Les examens nationaux des sciences de la vie et de la Terre avec correction, filière PC-SVT 2016 à 2023

Préparez-vous à l'examen national en science de la vie et de la terre

Gérez bien votre temps, c'est votre premier ennemi. Travaillez dès maintenant et ne vous y prenez pas à la dernière minute

Remarque: Les éléments de réponses sont destinés aux professeurs et non pas aux élèves. Les réponses sont résumées et parfois incomplètes

Examens nationaux réunis par Pr. KIHEL AYYOUB

الصفحة 1 / 6

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

555555555555555555555-555	الموضوع	NS 34F
3h	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Recopier le numéro de chaque définition et **donner** le terme ou l'expression qui lui correspond. **(1pt)**

1	Apport excessif d'éléments minéraux nutritifs, entraînant la prolifération des algues et le déséquilibre d'un écosystème aquatique.
2	Phénomène naturel qui permet de retenir une partie de la chaleur émise par la terre dans l'atmosphère.
3	Liquide résiduel engendré par l'infiltration de l'eau à travers les déchets dans les décharges.
4	Energies propres provenant de sources naturelles inépuisables.

II. Recopier le numéro de chaque suggestion et **écrire** devant chacun **« vrai » ou « faux » (1pt)**

1	La production de l'énergie électrique dans une centrale nucléaire nécessite l'utilisation d'un carburant fossile.
2	L'utilisation de substances radioactives dans le domaine médical constitue une source de pollution radioactive.
3	Lors d'un accident nucléaire comme celui de *Tchernobyl*, des éléments radioactifs peuvent se disperser dans l'air, le sol et les eaux.
4	L'exposition aux rayonnements ionisants, provenant de la désintégration des radioéléments, peut provoquer le cancer.

III. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopier** les couples (1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …) et **écrire** dans chaque couple la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2pts)**

1. L'ozone troposphérique est un gaz qui :
- **a.** pollue l'air et amplifie l'effet de serre.
- **b.** pollue l'air et minimise l'effet de serre.
- **c.** protège les êtres vivants en absorbant les rayons infrarouges.
- **d.** protège les êtres vivants en absorbant les rayons ultraviolets.

2. La production de l'énergie géothermique se base sur :
- **a.** la combustion du charbon et du pétrole.
- **b.** la combustion de la biomasse.
- **c.** l'utilisation de la chaleur de l'effet de serre.
- **d.** l'utilisation de la chaleur interne de la terre.

3. La bioaccumulation correspond à l'augmentation de la concentration d'un polluant dans les :
- **a.** différents milieux naturels.
- **b.** milieux naturels en fonction du temps.
- **c.** tissus d'un organisme vivant.
- **d.** tissus des êtres vivants d'une génération à l'autre.

4. La valorisation optimale des déchets métalliques consiste en leur :
- **a.** enfouissement.
- **b.** incinération.
- **c.** recyclage.
- **d.** méthanisation.

IV. Recopier les couples (1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …) et **attribuer** à chaque numéro de l'ensemble 1 la lettre qui correspond à la proposition correcte de l'ensemble 2. **(1pt)**

Scanné avec CamScanner

Ensemble 1 : Principe de gestion des déchets	
1	Enterrer les déchets dans une décharge contrôlée.
2	Brûler les déchets dans un four à haute température.
3	Fermenter les déchets organiques pour produire un biogaz.
4	Décomposer les déchets organiques pour produire des fertilisants du sol.

Ensemble 2 : Technique utilisée	
a	Méthanisation.
b	Compostage.
c	Incinération.
d	Tri.
e	Enfouissement.

Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

Le syndrome de neuropathie, ataxie, rétinite pigmentaire (NARP), se caractérise par un ensemble de symptômes tels que l'acidose due à l'augmentation de la concentration sanguine de lactate et la fatigue musculaire. Afin d'expliquer l'origine de ces symptômes on présente les données suivantes :

- **Donnée 1 :** Une étude a permis de mesurer les concentrations sanguines de lactate et de pyruvate chez deux individus, l'un sain et l'autre atteint du syndrome de NARP. Les figures (a) et (b) du document 1 présentent les résultats de cette étude. La figure (c) du même document présente le résultat d'une autre étude comparative de certaines propriétés des cellules d'un individu malade et celles d'un individu sain.

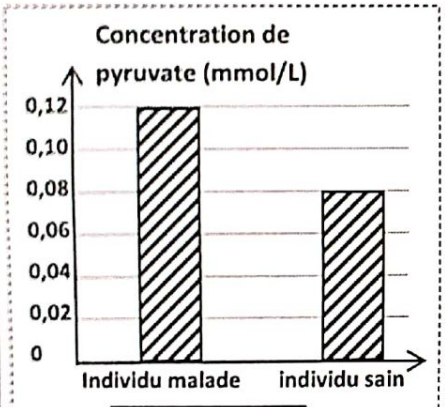


Figure (a)

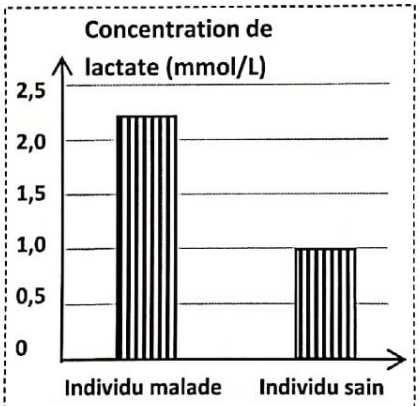


Figure (b)

	Individu sain	Individu malade
Nombre de mitochondries par cellule	+++	+++
Activité des enzymes de la glycolyse	+++	+++
Activité mitochondriale	+++	+

+++ : Valeur élevée
+ : Valeur faible

Figure (c)

Document 1

1. **En exploitant** les données du document 1 :
   a. Comparer les résultats obtenus chez l'individu malade à ceux de l'individu sain. **(1 pt)**
   b. Expliquer la valeur de la concentration du pyruvate et celle du lactate, observées chez l'individu malade. **(1.25 pt)**

- **Donnée 2** : Dans deux milieux de cultures convenables, l'un contenant des mitochondries d'un individu sain (milieu 1) et l'autre contenant des mitochondries d'un individu malade (milieu 2), des mesures de certaines propriétés de l'activité mitochondriale ont été effectuées. Le document 2 présente les résultats obtenus.

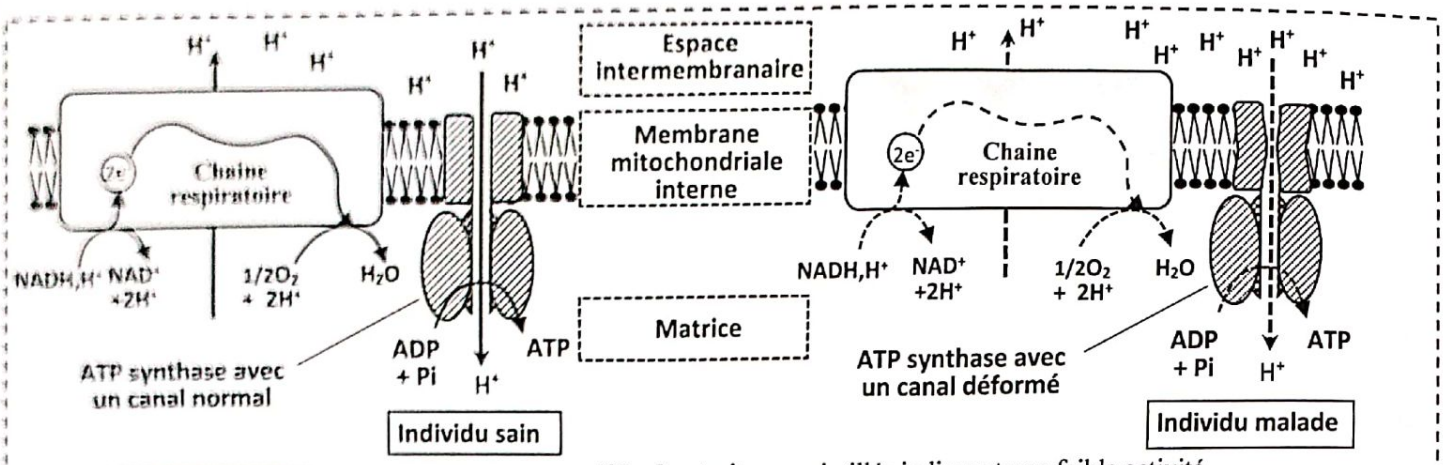
	O_2 consommé en UA	Activité de l'ATP synthase en UA	% d'ATP produite
Milieu 1	0,179	0,301	Elevé
Milieu 2	0,021	0,030	Faible

Document 2

2. **En exploitant** les données du document 2, **dégager** les différences observées entre les propriétés des mitochondries de l'individu malade par rapport à celles de l'individu sain. **(0.75pt)**

Scanné avec CamScanner

- **Donnée 3 :** Le document 3 représente un modèle simplifié du fonctionnement de la chaîne respiratoire et de l'ATP synthase chez un individu sain et chez un individu malade.



NB : Les traits en pointillés indiquent une faible activité.

Document 3

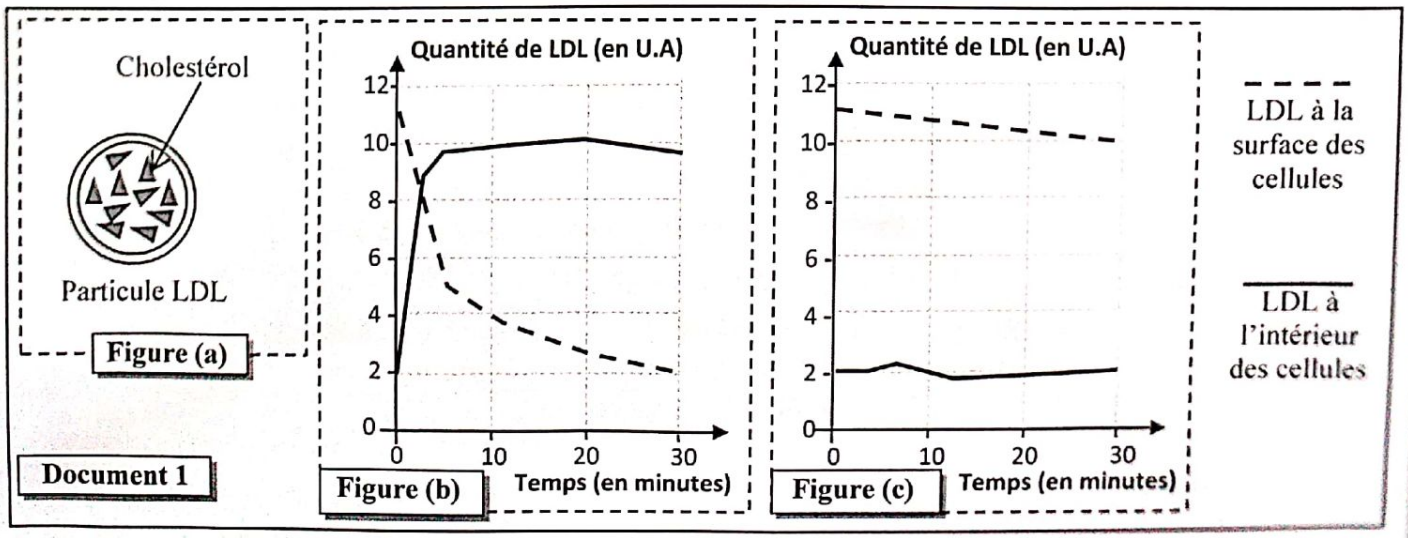
3. **En exploitant** les données du document 3, **expliquer** les résultats observés chez l'individu malade (document 2). **(1pt)**

4. **En se basant** sur les données précédentes et vos connaissances, **montrer** la relation entre les voies métaboliques de production d'énergie et les symptômes observés chez la personne atteinte de NARP. **(1pt)**

Exercice 2 (2.5 pts)

L'hypercholestérolémie familiale (HCF) est une maladie héréditaire qui se caractérise par un taux de cholestérol sanguin supérieur à la normale. Afin d'expliquer l'origine génétique de l'une des formes de cette maladie on présente les données suivantes :

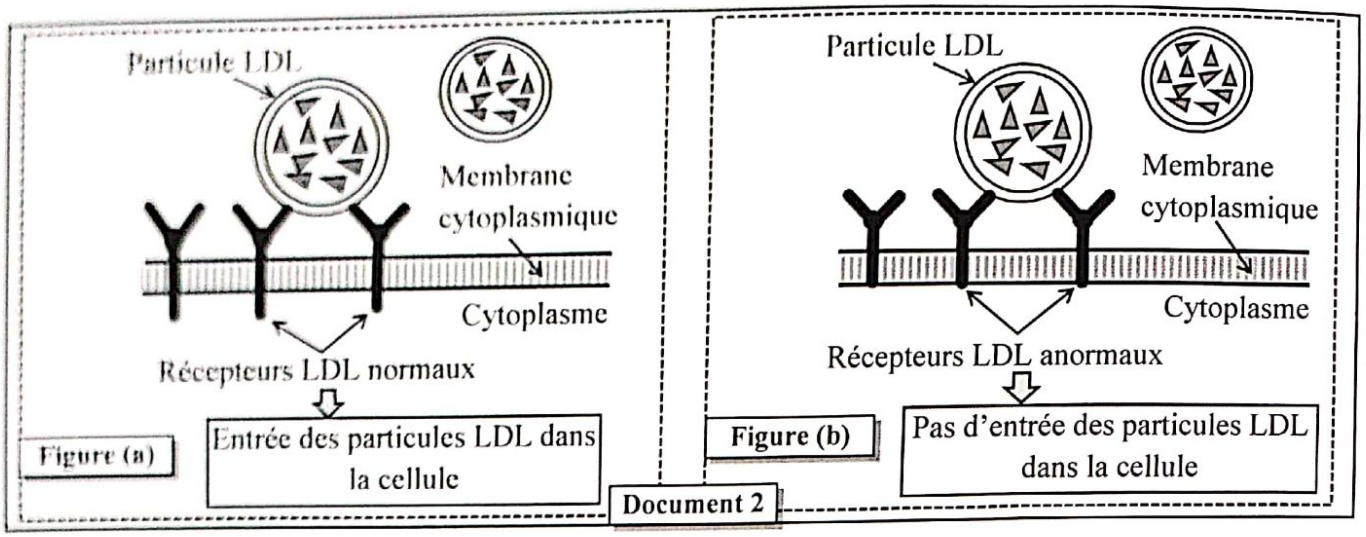
- **Donnée 1 :** Le cholestérol est transporté dans le sang sous forme de particules appelées LDL (*Low-Density Lipoprotein*). La figure (a) du document 1 présente un schéma simplifié d'une particule LDL. Pour déterminer le devenir des LDL au niveau cellulaire, des cellules d'une personne saine et d'une personne atteinte de HCF sont cultivées en présence de LDL radioactifs. Le même document montre l'évolution de la quantité de LDL (estimée par la radioactivité) à l'intérieur des cellules et à leurs surfaces chez une personne saine (figure b) et chez une personne malade (figure c).



Document 1

- **Donnée 2 :** Les particules LDL sont capables de se fixer sur des récepteurs membranaires de nature protéique. Le document 2 représente le rôle de ces récepteurs dans l'entrée des particules LDL à l'intérieur des cellules chez une personne saine (figure a) et chez une personne malade (figure b).

Scanné avec CamScanner



Document 2

1. **En se basant** sur le document 1, **comparer** les résultats obtenus chez la personne malade à ceux obtenus chez la personne saine. **(0.5pt)**
2. **En se basant** sur les données précédentes et sur le document 2, **montrer** la relation protéine – caractère. **(0.5 pt)**

- **Donnée 3 :** La synthèse des récepteurs LDL est contrôlée par un gène nommé LDLR. Le document 3 présente un fragment du brin non transcrit de l'allèle LDLR normal et un autre de l'allèle LDLR anormal responsable de la maladie HCF. Le document 4 présente un extrait du code génétique.

Document 3

Numéros des triplets :	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**
Fragment de l'allèle LDLR normal :	**AGA**	**AAC**	**GAG**	**TTC**	**CAG**	**TGC**	**CAA**
Fragment de l'allèle LDLR anormal :	**AGA**	**AAC**	**GAG**	**TTC**	**TAG**	**TGC**	**CAA**

Sens de lecture →

Document 4

Codons	**UGC UGU**	**CAA CAG**	**UUU UUC**	**AGG AGA**	**AAU AAC**	**UCC UCG**	**GAA GAG**	**UAG UGA**
Acides aminés	Cys	Gln	Phe	Arg	Asn	Ser	Glu	Non-sens

3. **En se basant** sur les documents 3 et 4, **donner** les séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant aux fragments des deux allèles étudiés, puis **expliquer** l'origine génétique de la maladie. **(1.5pts)**

Exercice 3 (2.5 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes, on propose l'étude de la transmission de deux caractères chez les chats :

- la couleur du pelage : couleur orange ou couleur noire ou bicolore.
- la taille des poils : poils longs ou poils ras (très courts).

Deux croisements entre des parents de races pures ont été réalisés.

Croisement 1	**Parents**			**Descendance**
	Mâle de couleur orange et à poils longs	X	Femelle de couleur noire et à poils ras	- 50% mâles de couleur noire à poils ras - 50% femelles bicolores à poils ras

1. **En exploitant** les résultats de ce croisement, **déterminer** le type de dominance pour chaque gène. **Justifier** la réponse. **(0.5pt)**

Afin d'expliquer la relation entre les deux gènes étudiés, deux hypothèses ont été proposées :

- **Hypothèse 1 :** Les deux gènes étudiés sont liés et portés par le même chromosome X.
- **Hypothèse 2 :** Les deux gènes étudiés sont indépendants, l'un est porté par le chromosome X et l'autre est porté par un autosome.

Scanné avec CamScanner

Pour vérifier les hypothèses proposées, un deuxième croisement entre des parents de races pures a été réalisé. Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus.

Croisement 2	Parents			Descendance
	Mâle de couleur noire et à poils ras	X	Femelle de couleur orange et à poils longs	- 50% mâles de couleur orange à poils ras - 50% femelles bicolores à poils ras

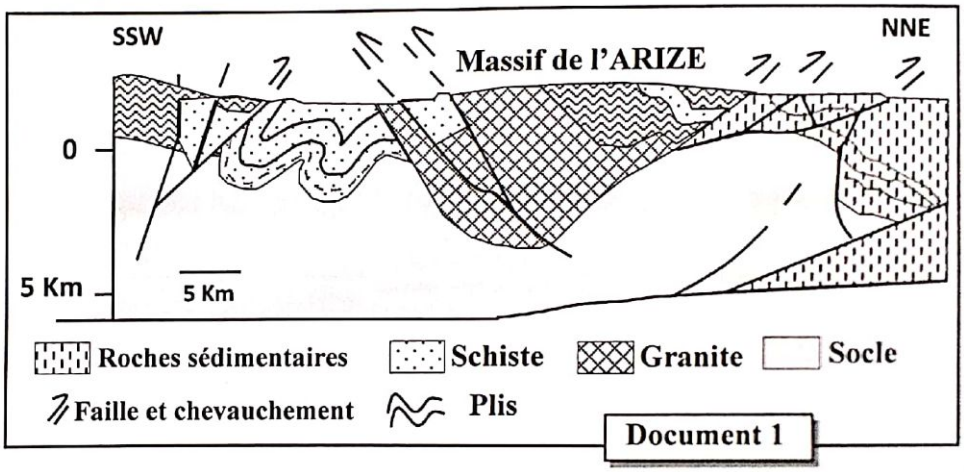
2. **En se basant** sur les deux croisements, **montrer** que les deux gènes étudiés sont indépendants, puis **vérifier** les deux hypothèses proposées. **(1pt)**
3. **En se basant** sur un échiquier de croisement, **réaliser** l'interprétation chromosomique du croisement 2. **(1 pt)**
   - ✓ **Utiliser** les symboles suivants :
   - **N** ou **n** pour l'allèle responsable de la couleur noire et **O** ou ***a*** pour l'allèle responsable de la couleur orange.
   - **L** ou **l** pour l'allèle responsable des poils longs et **R** ou **r** pour l'allèle responsable des poils ras.

Exercice 4 (5 pts)

La formation des chaînes de montagnes laisse de nombreux indices tectoniques et pétrographiques. Afin de montrer l'importance de ces indices dans la reconstitution de l'histoire géologique d'une région on présente les données suivantes :

- **Donnée 1 :** Le massif de l'Arize est situé dans les Pyrénées (chaîne de montagnes récente).

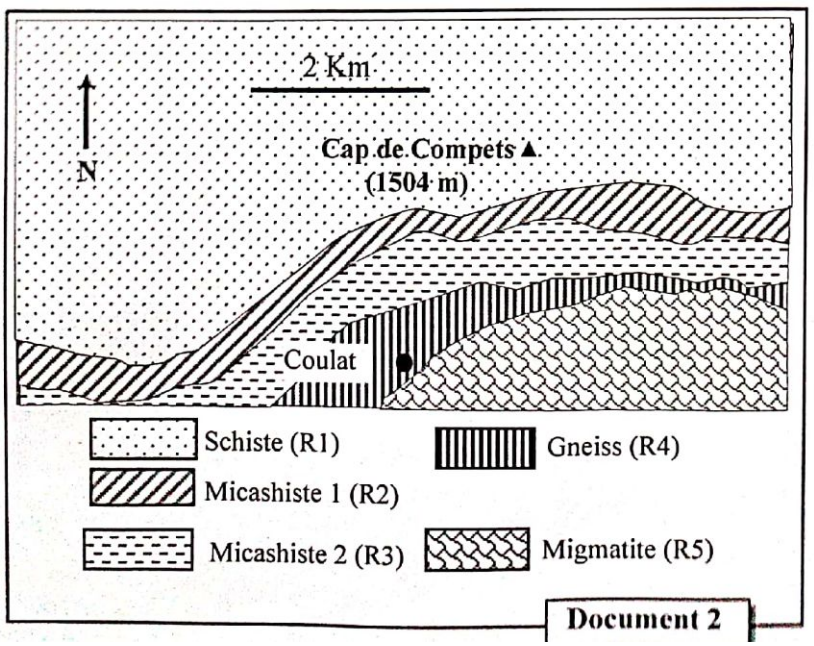
  Les chercheurs proposent que la région de l'Arize a connu une collision entre deux croûtes continentales. Le document 1 présente une coupe géologique simplifiée de cette région.



Document 1

1. A partir des données du document 1, **dégager** les indices tectoniques de cette collision et **donner** leur signification. **(0.5 pt)**

- **Donnée 2 :** Afin de vérifier la proposition des chercheurs, une étude de cinq roches du massif de l'Arize a été réalisée. Le document 2 présente un extrait simplifié d'une carte géologique de ce massif. Le tableau du document 3 montre certains minéraux index des roches de ce massif.



Document 2

Minéraux index	Les roches				
	R1	R2	R3	R4	R5
Chlorite	+	-	-	-	-
Biotite	-	+	+	+	+
Andalousite	+	+	+	-	-
Muscovite	-	+	+	-	-
Sillimanite	-	-	-	+	+
Feldspath potassique	-	-	-	+	+

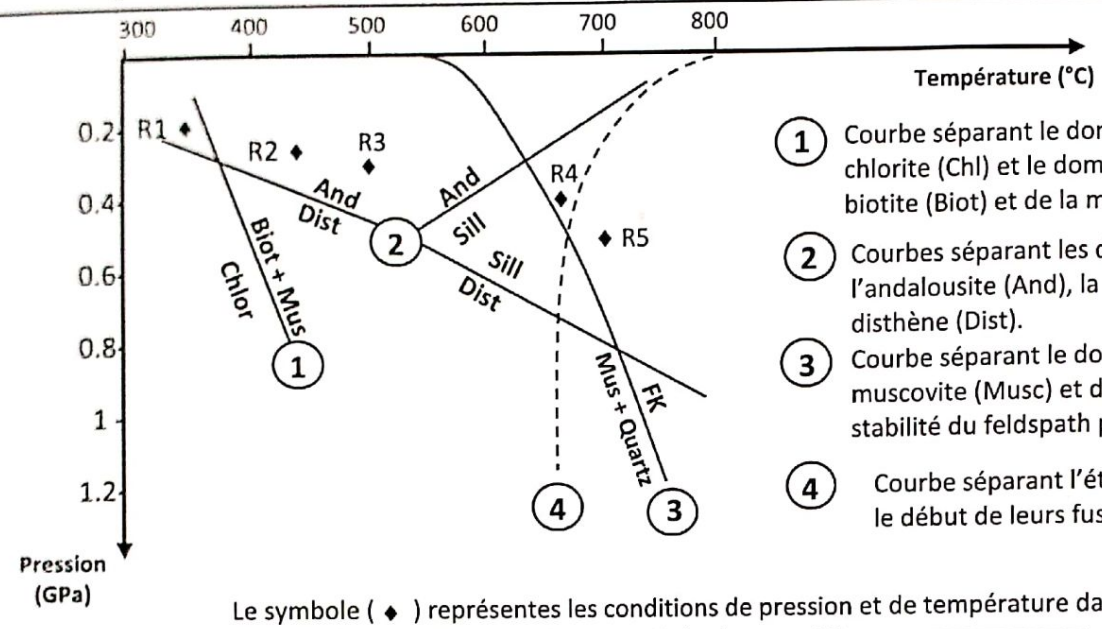
+ : Présence du minéral.
- : Absence du minéral.

Document 3

Scanné avec CamScanner

2. A partir des données du document 3, **déterminer** les changements de la composition minéralogique en passant de R1 à R2 et de R3 à R4. **(1 pt)**

- **Donnée 3 :** A partir de la composition minéralogique des roches de ce massif, les chercheurs ont pu déterminer les conditions de pression et de température dans lesquelles sont formées ces roches. Le document 4 présente l'emplacement des roches de ce massif selon les conditions de pression et de température ainsi que les domaines de stabilité de certains minéraux index.



1. Courbe séparant le domaine de stabilité de la chlorite (Chl) et le domaine de stabilité de la biotite (Biot) et de la muscovite (Mus).
2. Courbes séparant les domaines de stabilité de l'andalousite (And), la sillimanite (Sill) et le disthène (Dist).
3. Courbe séparant le domaine de stabilité de la muscovite (Musc) et du quartz et le domaine de stabilité du feldspath potassique (FK).
4. Courbe séparant l'état solide des minéraux et le début de leurs fusions.

Le symbole (♦) représentes les conditions de pression et de température dans lesquelles se sont formées les roches R1, R2, R3, R4 et R5 du document 3.

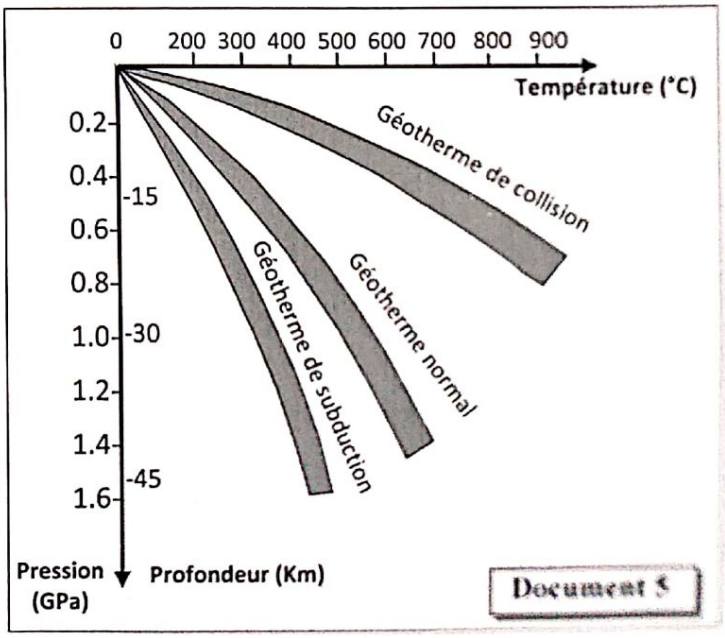
Document 4

3. **En exploitant** les données des documents 3 et 4, **expliquer** les changements observés dans la composition minéralogique en passant de la roche R1 à R2 et de R3 à R4. **(1.5 pt)**

- **Donnée 4 :** La migmatite R5 est caractérisée par deux structures : une structure qui ressemble à celle de du gneiss et une structure qui ressemble à celle du granite (roche magmatique).

4. **En se basant** sur le document 4, sur vos connaissances et sachant que la migmatite provient du gneiss, **expliquer** le mode de formation de la migmatite. **(1pt)**

- **Données 5 :** Les roches de R1 à R5 gardent, par leurs compositions minéralogiques, une mémoire des conditions de pression et de température qu'a subit la région de l'Arize. Afin d'expliquer l'évolution de ces conditions, le document 5 montre le gradient géothermique dans différentes zones du globe terrestre.



Document 5

5. **En exploitant** les documents 4 et 5, **dégager** les conditions de pression et de température dans lesquelles s'est formée chacune des roches (R1, R3 et R5) et **justifier** que cette région a connu une collision. **(1 pt)**

*** § fin § ***

Scanné avec CamScanner

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

NR 34F

عناصر الإجابة

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Question	Eléments de réponse	Note
Partie 1	**Restitution des connaissances**	5 pts
I	1- Eutrophisation …… 2- Effet de serre …… 3- Lixiviat …… 4- Energies renouvelables ……	0.25 x 4
II	1- Faux ; 2- Vrai ; 3- Vrai ; 4- Vrai.	0.25 x 4
III	(1- a) ; (2- d) ; (3- c) ; (4- c) ……	4x0.5
IV	(1- c) ; (2- c) ; (3- a) ; (4- b) ……	4x0.25
Partie 2	**Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique**	15 pts
	Exercice 1	5 pts
1.a	**Comparaison :** - Chez l'individu malade, la concentration du pyruvate est plus élevée (0,12 mmol/L) par rapport à sa concentration chez l'individu sain (0,08 mmol/L). …… - Chez l'individu malade, la concentration du lactate est plus élevée (2,2 mmol/L) par rapport à sa concentration chez l'individu sain (1 mmol/L). …… - Chez les deux individus, le nombre de mitochondries par cellule et l'activité des enzymes de la glycolyse sont élevés alors que l'activité mitochondriale est faible chez l'individu malade par rapport à celle de l'individu sain ……	0. 25 0.25 0.5
1.b	**Explication :** Chez l'individu malade : faible activité mitochondriale → faible oxydation du pyruvate par les mitochondries → concentration élevée du pyruvate → activation de la fermentation lactique → concentration élevée en lactate. ……	0.25 x 5
2	**Les différences observées** chez l'individu malade par rapport à l'individu sain, on note : - une faible consommation mitochondriale d'O_2 …… - une faible activité de l'ATP synthase. …… - un faible pourcentage de l'ATP produite. ……	0.25 0.25 0.25
3	**Explication :** Chez l'individu malade, déformation du canal de l'ATP synthase → Faible retour des protons H^+ vers la matrice : - faible activité de l'ATP synthase → faible pourcentage de l'ATP produite…… - forte accumulation des protons H^+ au niveau de l'espace intermembranaire → faible activité de la chaine respiratoire → faible consommation d'O_2……	0.5 0.25 0.25
4	**Mise en relation :** Chez la personne atteinte de NARP : -Faible activité de la voie de respiration cellulaire → faible production d'ATP → fatigue musculaire.	0.5 0.5

Scanné avec CamScanner

	-Forte activité de la voie de la fermentation lactique → forte production du lactate→ acidose lactique et fatigue musculaire.....	
	Exercice 2	**2.5 pts**
1	**Comparaison :** La quantité des LDL à la surface des cellules, chez la personne atteinte de la maladie, diminue lentement (de 11UA à 10UA) alors qu'elle diminue rapidement chez la personne saine (de 11UA à 2UA). ..... La quantité des LDL intracellulaire, Chez la personne atteinte de la maladie, reste relativement stable (à une valeur de 2 UA), alors qu'elle augmente rapidement (de 2UA à 10UA) avant de se stabiliser chez la personne saine à 10UA.....	**0.25** **0.25**
2	**Relation protéine caractère :** Chez la personne saine : Les récepteurs protéiques LDL sont normaux → Entrée des LDL à l'intérieur des cellules → diminution de la quantité des LDL à l'extérieurs des cellules → taux normal de cholestérol sanguin → caractère normal. ..... Chez la personne malade: Les récepteurs protéiques LDL sont anormaux → Pas d'entrée des particules LDL à l'intérieur des cellules → accumulation des particules LDL à l'extérieurs des cellules → taux de cholestérol sanguin supérieur à la normale → caractère anormal (HCF).....	**0.25** **0.25**
3	**Séquences des ARNm et d'acides aminés** : - L'allèle normal : ARNm : AGA AAC GAG UUC CAG UGC CAA ..... Séquence d'acides aminés : Arg - Asn - Glu - Phe - Gln - Cys - Gln ..... - L'allèle anormal : ARNm : AGA AAC GAG UUC UAG UGC CAA ..... Séquence d'acides aminés : Arg - Asn - Glu - Phe	**0.25** **0.25** **0.25** **0.25**
	Explication de l'origine génétique de la maladie HCF : Mutation par substitution du nucléotide C par T au niveau du triplet 33 du brin non transcrit du gène LDLR → Apparition d'un codon stop (UAG) au niveau de l'ARNm → Synthèse d'une protéine incomplète → récepteur LDL non fonctionnel → Pas d'entrée des particules LDL à l'intérieur des cellules → taux de cholestérol sanguin supérieur à la normale → maladie HCF	**0.5**
	Exercice 3	**2.5 pts**
1	**Type de dominance :** - Pour le gène codant la couleur du pelage : Apparition d'un phénotype intermédiaire au niveau de la descendance (pelage bicolore). → codominance entre l'allèle codant la couleur orange (O) et l'allèle codant la couleur noire du pelage (N)..... - Pour le gène codant la taille des poils : le phénotype de la descendance est parental (poils ras) → dominance complète : l'allèle codant les poils ras est dominant (R) et l'allèle codant les poils longs est récessif (ℓ).	**0.25** **0.25**
2	**Les deux gènes étudiés sont indépendants :** - Pour le caractère de la couleur du pelage (accepter les arguments tels que) : la 1ère loi de Mendel n'est pas vérifiée ; les deux croisements donnent des résultats différents ; au	

Scanné avec CamScanner

niveau de la descendance, on a une différence phénotypique entre les mâles et les femelles) → Le gène codant la couleur du pelage est lié au sexe et porté par le chromosome X..... **0.25**

- Pour le caractère de la taille des poils (accepter les arguments tels que) : la 1ère loi de Mendel est vérifiée au niveau des deux croisements ; le croisement réciproque a donné les mêmes résultats → Le gène codant la taille des poils est porté par un autosome.... **0.25**

- Les deux gènes sont portés par deux paires de chromosomes différents→ les 2 gènes sont indépendant **0.25**

L'hypothèse (2) est validée et l'hypothèse (1) est refutée..... **0.25**

3

Interprétation chromosomique du deuxième croisement :

Parents : ♂ P1 X ♀ P2

Phénotypes : [N , R] [O , ℓ]

Génotypes : X_NY R//R X_OX_O ℓ // ℓ **0.25**

Gamètes : X_N R/ 50% Y R/ 50% X_O ℓ / 100% **0.25**

Echiquier de croisement : **0.25**

Gamète ♀ \ Gamète ♂	X_N R/ 50%	Y R/ 50%
X_O ℓ / 100%	X_NX_O R // ℓ 50% ♀ [NO , R]	X_OY R // ℓ 50% ♂ [O , R]

Les résultats théoriques sont : 50% ♀ [NO , R], et 50% ♂ [O , R]. .....

Donc les résultats théoriques sont conformes aux résultats de l'expérience. **0.25**

Exercice 4 — 5 pts

1

- **Indices tectoniques** : présences des plis, des failles et des chevauchements. **0.25**
- **Signification :** la région a subi une compression (accepter zone de rapprochement). **0.25**

2

Les changements de la composition minéralogiques :

- En passant de la roche R1 à la roche R2 : disparition de la chlorite et apparition de la biotite et de la muscovite. **0.5**
- En passant de la roche R3 à la roche R4 : disparition de l'andalousite et de la muscovite et apparition de la sillimanite et du feldspath potassique. **0.5**

3

Explication:

- De R1 à R2 : augmentation de la température et de la pression → passage du domaine de stabilité de la chlorite vers le domaine de stabilité de la biotite et de la muscovite → disparition de la chlorite et apparition de la biotite et de la muscovite. **0.75**
- De R3 à R4 : augmentation de la température et de la pression → passage des domaines de stabilité de l'andalousite et de la muscovite vers les domaines de stabilité de la sillimanite et du feldspath potassique → disparition de l'andalousite et de la muscovite et apparition de la sillimanite et du feldspath potassique. **0.75**

4

Explication du mode de formation de la migmatite :

Augmentation de la température et de la pression de la roche R4 (de structure foliée) → Dépassement de la courbe 4 et fusion partielle (anatexie) →Formation d'un mélange de magma et de fragments solides (gneiss) → refroidissement lent du magma en profondeur et formation de la migmatite (structure foliée-grenue). **1**

5

- les conditions de température et de pression dans lesquelles se sont formées les roches de la région d'Arize:

Scanné avec CamScanner

	R1	R3	R5
Pression GPa	0.2	0.3	0.5
Température °C	350	500	700

0.25 pt x 3

- La projection de ces valeurs de conditions de pression et de température sur le graphe du document 5 montre que cette région a subit une collision ……

0.25 pt

Scanné avec CamScanner

الصفحة 1 / 6

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

RS 34F	الموضوع	sssssssssssssssssss-sss

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable.

Première partie : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Recopier le numéro de chaque définition et **donner** le terme ou l'expression qui lui correspond. **(1pt)**

1	Ensemble de réactions conduisant à l'oxydation d'une molécule de glucose en deux molécules de pyruvate dans le hyaloplasme.
2	Unité fonctionnelle de la fibre musculaire délimitée par deux stries Z.

II. Recopier le numéro de chaque suggestion et **écrire** devant chacun « **vrai** » ou « **faux** ». **(1pt)**

1	Le CO_2 est un déchet minéral de la respiration cellulaire et de la fermentation alcoolique.
2	Les sphères pédonculées de la membrane mitochondriale externe produisent de l'ATP.
3	Le myogramme est un dispositif expérimental utilisé pour étudier la contraction du muscle.
4	La striation d'une fibre musculaire est due à l'arrangement des myofilaments au sein des myofibrilles.

III. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte. **Recopier** les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…), et **écrire** dans chaque couple la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

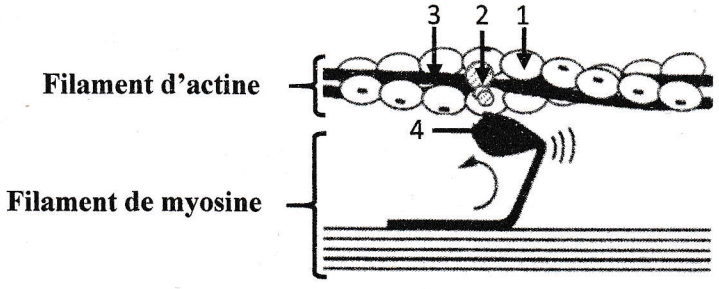
1	**L'hydrolyse de la phosphocréatine est une voie :**
a	lente permettant de régénérer l'ADP.
b	lente permettant de régénérer la phosphocréatine.
c	rapide permettant de régénérer l'ATP.
d	rapide permettant de régénérer la phosphocréatine.

2	**L'ATP est synthétisée par une réaction :**
a	de phosphorylation d'ADP.
b	de réduction d'ADP.
c	d'hydrolyse d'ADP.
d	d'oxydation d'ADP.

3	**La secousse musculaire isolée d'un muscle fatigué se caractérise par une :**
a	diminution de la durée de la secousse.
b	augmentation de l'amplitude.
c	diminution de la durée de la phase de latence.
d	prolongation de la durée de relâchement.

4	**La formation de l'acétyl-CoA est accompagnée d'une :**
a	oxydation de $NADH,H^+$.
b	phosphorylation du GDP.
c	décarboxylation du pyruvate.
d	réduction de FAD.

IV. Le document ci-dessous représente un schéma de l'une des étapes de la contraction musculaire à l'échelle moléculaire. **Recopier** les numéros des différents éléments et **attribuer** à chacun d'eux le nom qui convient. **(1pt)**



Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (2.5 pts)

Xeroderma pigmentosum (XP) est une maladie héréditaire rare, caractérisée par des symptômes tels que la forte sensibilité aux rayonnements ultraviolets (UV) et des lésions cutanées. Afin de comprendre certains aspects de la maladie, on propose les données suivantes :

- **Donnée 1 :** XP est la conséquence de la perte des cellules de leur capacité à réparer les erreurs survenus au niveau de l'ADN. L'exposition aux rayonnements UV provoque chez les enfants atteints des lésions cutanées qui peuvent évoluer en cancer. Ces rayonnements entraînent des modifications de la structure de l'ADN en formant une liaison covalente entre deux thymines (T) successives du même brin d'ADN, on parle de dimères de thymine (figure (a) du document 1).
- **Donnée 2 :** Des cellules prélevées chez un individu sain et chez un individu malade sont mises en culture puis soumises à des intensités croissantes de rayonnements UV. Après 24 heures, on mesure dans les deux cultures le nombre de dimères de thymine en fonction de l'intensité des rayonnements UV. La figure (b) du document 1 représente les résultats de cette expérience.

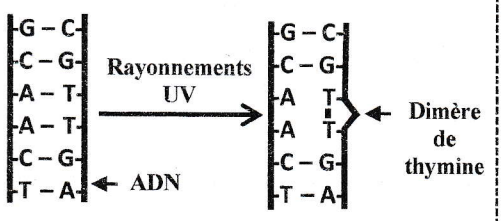


Figure (a)

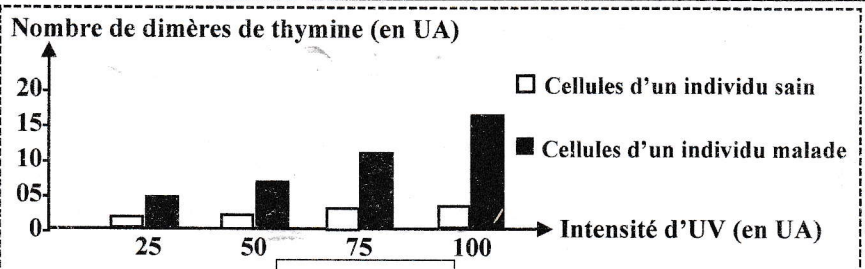


Figure (b)

Document 1

1. **En se basant** sur les données 1 et 2, **dégager** la différence observée dans les résultats obtenus entre les cellules des deux individus puis **déduire** l'effet de l'intensité des rayons UV sur l'ADN de l'individu malade. **(0.5 pt)**

- **Donnée 3 :** Les cellules de l'organisme contiennent des enzymes qui assurent la réparation de l'ADN en cas d'altération. Le gène XPC code pour une enzyme **xpc** qui intervient dans le processus de réparation des dimères de thymine. Cette enzyme est non fonctionnelle chez les personnes atteintes de XP. Le gène XPC existe sous deux formes alléliques. La figure (a) du document 2 présente deux fragments d'ADN du brin transcrit de l'allèle normal d'un individu sain et de l'allèle anormal d'un individu malade. la figure (b) du même document présente un extrait du tableau du code génétique.

Numéros des nucleotides : 2440 ↓ 2450 ↓

Fragment de l'allèle normal: ACG-CTC-CTT-AAG-TTT-CTG

Fragment de l'allèle anormal : ACG-CTC-CTT-AAG-GTT-CTG

⟶ Sens de lecture

Figure (a)

Codons	Acides aminés
UUU - UUC	Phe
AAA - AAG	Lys
GAA - GAG	Glu
CAA - CAG	Gln
GAU - GAC	Asp
UGU - UGC	Cys
UGA - UAA	Non-sens

Figure (b)

Document 2

2. **En se basant** sur les données du document 2, **donner** la séquence de l'ARNm et la séquence des acides aminés correspondant à chacun des fragments des deux allèles et **expliquer** l'origine génétique de la maladie. **(1. 5 pt)**

- **Donnée 4 :** Afin de comprendre le rôle de l'enzyme xpc, des cellules prélevées chez un individu sain et chez un individu atteint de la maladie XP, sont mises en culture puis sont soumises à la même intensité du rayonnement UV. Après l'arrêt de ce rayonnement, on suit l'évolution du pourcentage des dimères de thymine

dans l'ADN des deux cultures en fonction du temps. La figure (a) du document 3 présente les résultats de cette expérience et la figure (b) du même document montre l'intervention de l'enzyme xpc au cours de la réparation des dimères de thymine dans l'ADN.

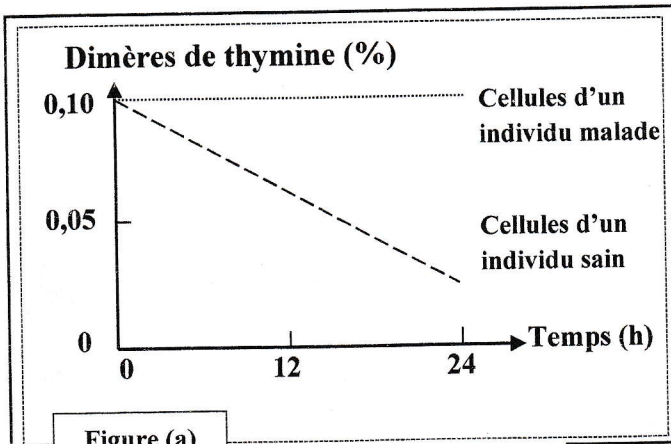
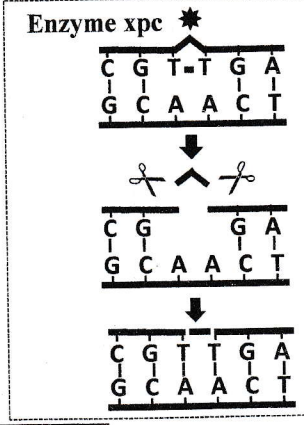


Figure (a)



1- Reconnaissance d'un dimère de thymine.

2- Excision d'un dimère de thymine.

3- Remplacement des nucléotides manquants.

Figure (b)

Document 3

3. **En se basant** sur le document 3 et les données précédentes, **dégager** la différence observée dans l'évolution du pourcentage des dimères de thymine entre les cellules de l'individu malade et celles de l'individu sain, puis **montrer** la relation entre ces résultats et les symptômes de la maladie XP. **(0.5 pt)**

Exercice 2 (2.5 pts)

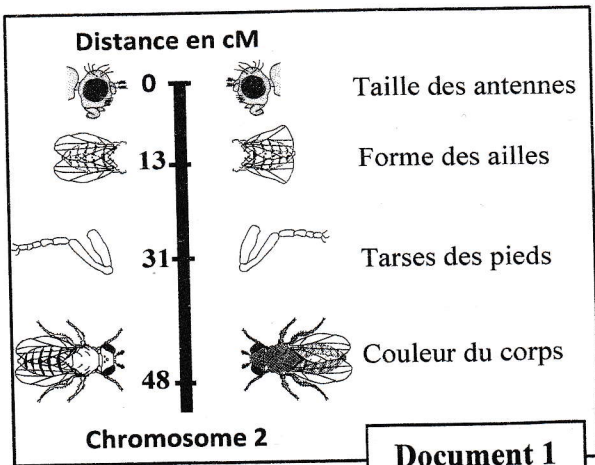
Dans le cadre de l'étude de la transmission de deux caractères héréditaires chez la drosophile : la couleur du corps et la forme des ailes, on propose les données suivantes :

- **Donnée 1 :** A partir de souches de lignées pures (P1) et (P2), on propose les croisements suivants :
  - **Croisement I :** entre des drosophiles femelles à corps gris et ailes normales (P1) et des drosophiles mâles à corps noir et ailes tronquées (P2), on obtient une génération (F1) formée de drosophiles à corps gris et ailes normales. Le croisement réciproque donne le même résultat.
  - **Croisement II :** entre des drosophiles femelles de la génération (F1) et des drosophiles mâles (P2), on obtient une descendance F'2 présentant quatre phénotypes :

- Drosophiles à corps gris et ailes normales.
- Drosophiles à corps gris et ailes tronquées.
- Drosophiles à corps noir et ailes tronquées.
- Drosophiles à corps noir et ailes normales.

1. Que peut-on **déduire** du croisement I ? **(0.75 pt)**

- **Donnée 2 :** Le document 1 représente un extrait de la carte factorielle du chromosome 2 chez la drosophile.



Document 1

2- En exploitant le document 1 et les deux croisements :

a. **Donner** les génotypes des parents dans les deux croisements I et II. **(0.75 pt)**

b. **Calculer** les pourcentages théoriques des quatre phénotypes obtenus en F'2. **(0.5 pt)**

3. **Réaliser** un schéma des étapes de la formation des gamètes des femelles F1, expliquant l'apparition des phénotypes recombinés à la génération F'2 **en précisant** l'emplacement des allèles étudiés. **(0.5 pt)**

Utiliser les symboles suivants :

- **G** et **g** pour les allèles responsables de la couleur du corps.
- **T** et **t** pour les allèles responsables de la forme des ailes.

Exercice 3 (5 pts)

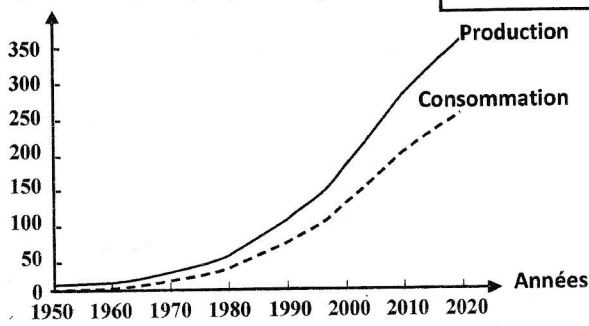
Au cours de cette dernière décennie, un intérêt particulier a été porté sur la pollution en plastique pétrochimique (produit industriel à partir des dérivés de pétrole) et notamment la contamination des écosystèmes marins par les microplastiques et les nanoplastiques, qui sont des petites particules provenant de la fragmentation des déchets plastiques. Afin de comprendre quelques aspects de l'impact de la pollution en plastique sur la santé et l'environnement, on propose les données suivantes :

• **Donnée 1 :** le document 1 présente certaines caractéristiques physiques des plastiques, et le document 2 représente l'évolution de la production et de la consommation mondial en plastique.

Les caractéristiques physiques du plastique (résistance, légèreté, flexibilité et durabilité) et son faible coût, ont mené la société à augmenter sa consommation jusqu'à rendre le plastique indispensable au quotidien. Malgré ses propriétés bénéfiques pour la société, le plastique représente une menace pour l'environnement.

Document 1

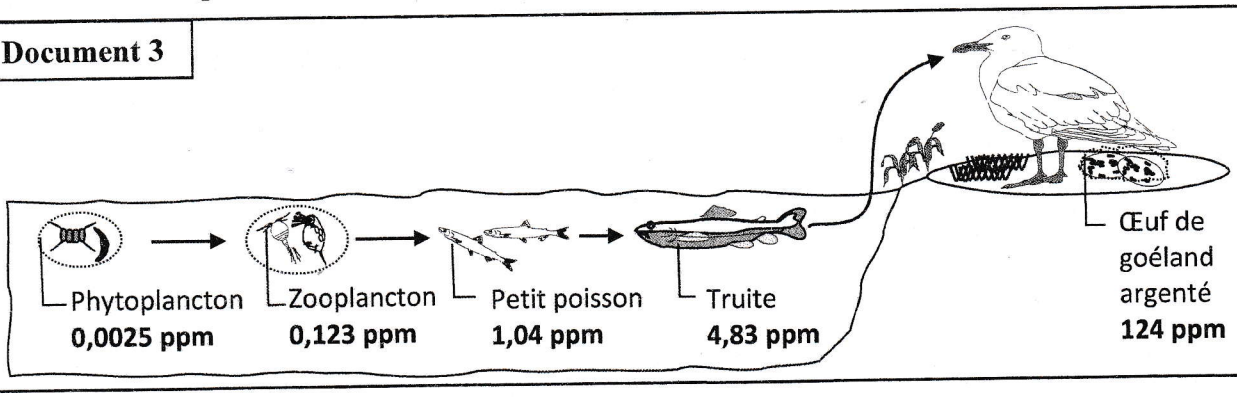
Document 2



1. En **exploitant** les documents 1 et 2, **décrire** l'évolution de la production et de la consommation mondiales du plastique et **justifier** le recours à la consommation croissante du plastique. **(1pt)**

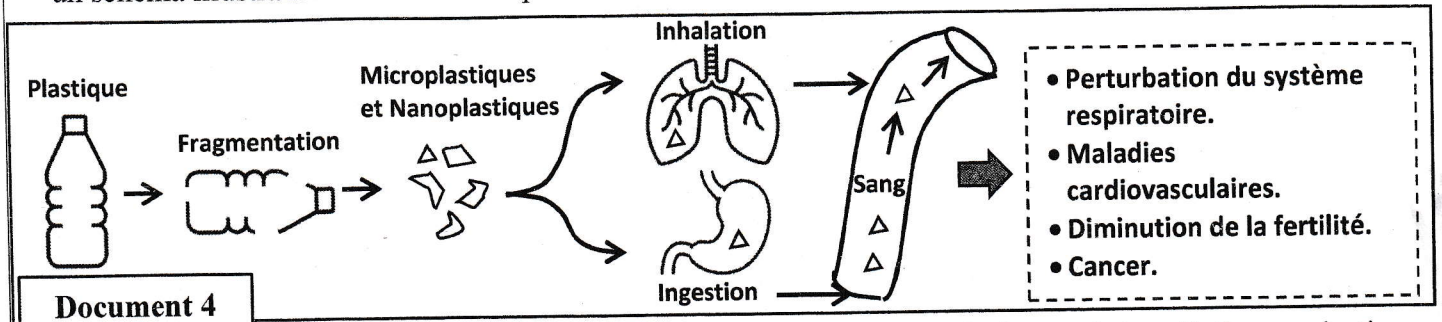
• **Donnée 2 :** Pour déterminer le degré de contamination et la distribution des particules de microplastique et de nanoplastique dans un écosystème aquatique, on propose le document 3 qui présente l'évolution de la concentration de ces particules dans les maillons d'une chaîne alimentaire de cet écosystème.

Document 3



2. **En se basant** sur le document 3, **décrire** l'évolution de la concentration des particules de plastique dans cette chaîne alimentaire, puis **expliquer** la concentration observée chez le goéland argenté. **(1 pt)**

• **Donnée 3 :** Les microplastiques et les nanoplastiques peuvent se retrouver dans les tissus du corps humain par ingestion et inhalation et provoquent des dommages au niveau de l'organisme. Le document 4 représente un schéma illustrant les effets de ces particules sur la santé humaine.



Document 4

3. **En se basant** sur les données précédentes et le document 4, **montrer** le danger de la pollution en plastique sur l'environnement et sur la santé. **(1 pt)**

- **Donnée 4 :** Dans le but de protéger les écosystèmes et la santé humaine contre les effets néfastes des microplastiques et des nanoplastiques, des études cherchent à remplacer le plastique pétrochimique par le bioplastique à base des matières organiques naturelles tels que le maïs, la pomme de terre, les algues ou encore la banane. Le tableau du document 5 présente certaines caractéristiques de ces deux types de plastiques.

Document 5	Bioplastique	Plastique pétrochimique
Ressources	Renouvelables et biodégradables	Epuisables et polluantes
Demande en pétrole lors de la fabrication	Faible	Forte
Rejet de gaz à effet de serre	Faible	Elevé
Toxicité	Nulle	Elevée
Coût de production	Elevé	Faible

4. En **vous basant** sur le document 5 et vos connaissances, **montrer** l'intérêt de l'utilisation des bioplastiques comme alternative des plastiques pétrochimiques. Puis **proposer** deux autres solutions adéquates pour faire face au problème de la pollution par le plastique. **(2 pt)**

Exercice 4 (5 pts)

Les chaînes de montagnes récentes renferment des indices géologiques qui témoignent de leurs étapes de formation. Afin de déterminer l'importance de ces indices dans la reconstitution de l'histoire d'une chaîne de montagne, on présente les données suivantes :

- **Donnée 1 :** Le Chenaillet est une montagne de 2 634 m d'altitude, il fait partie des Alpes qui est une chaîne de collision. Au niveau de cette montagne affleurent des roches de la lithosphère océanique (basaltes en coussin, gabbros et péridotites) formant un complexe ophiolitique.

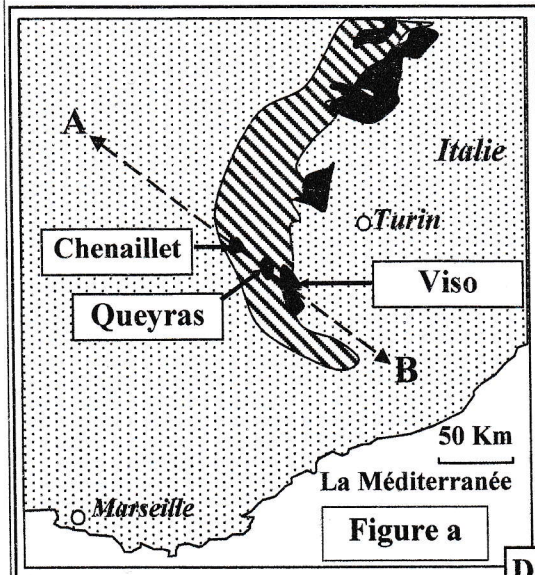
1- En se basant sur la donnée 1, **formuler** un problème scientifique lié à la mise en place de ce complexe rocheux. **(0.5 pt)**

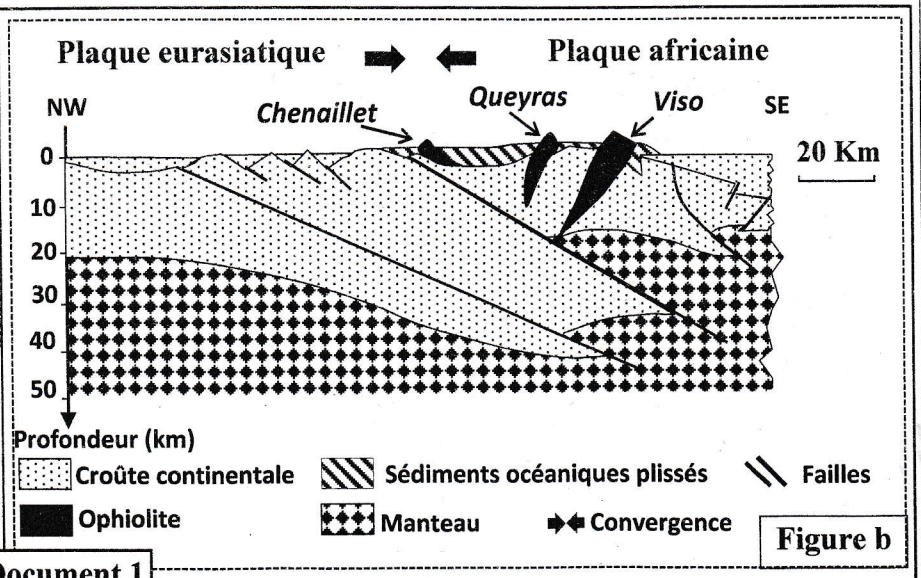
Pour répondre au problème posé, deux hypothèses ont été formulées :

- **Hypothèse 1 :** ce complexe rocheux a subi une subduction avant d'être porté en altitude lors de la collision.
- **Hypothèse 2 :** ce complexe n'a pas subi une subduction, mais une obduction puis porté en altitude par la collision.

Pour vérifier ces deux hypothèses, une étude comparative a été réalisée entre les ophiolites de Chenaillet et deux autres ophiolites (Queyras et Mont Viso) appartenant à la chaîne alpine. Les données suivantes présentent les résultats de cette étude.

- **Données 2 :** La figure (a) du document 1 présente une carte simplifiée de la chaîne des Alpes montrant ces sites ophiolitiques et la figure (b) du même document présente une coupe géologique selon le tracé AB de la figure (a).

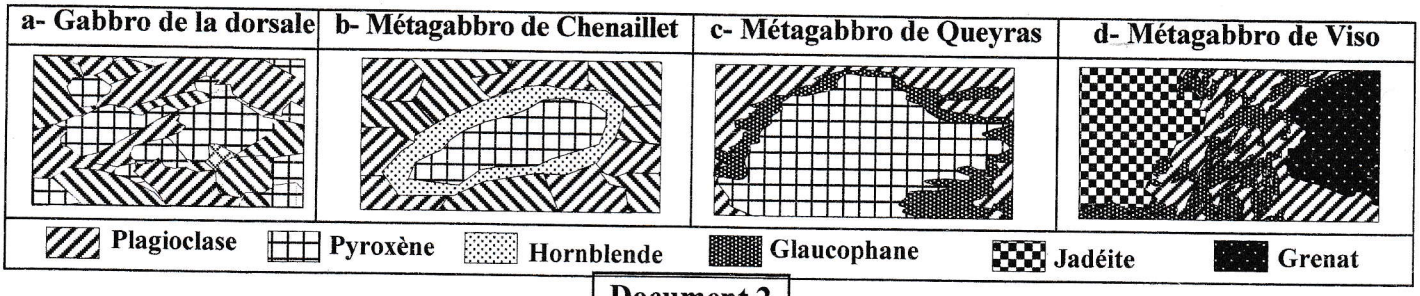




Document 1

2- En exploitant les données du document 1, **dégager** les indices qui témoignent de la fermeture d'un ancien océan et d'une collision. **(1.25 pt)**

• **Données 3 :** Le document 2 représente des schémas d'observations microscopiques d'un échantillon de gabbro de la dorsale océanique et des échantillons de Métagabbro (roche métamorphique provenant du Gabbro) relevés dans les trois sites ophiolitiques étudiés.



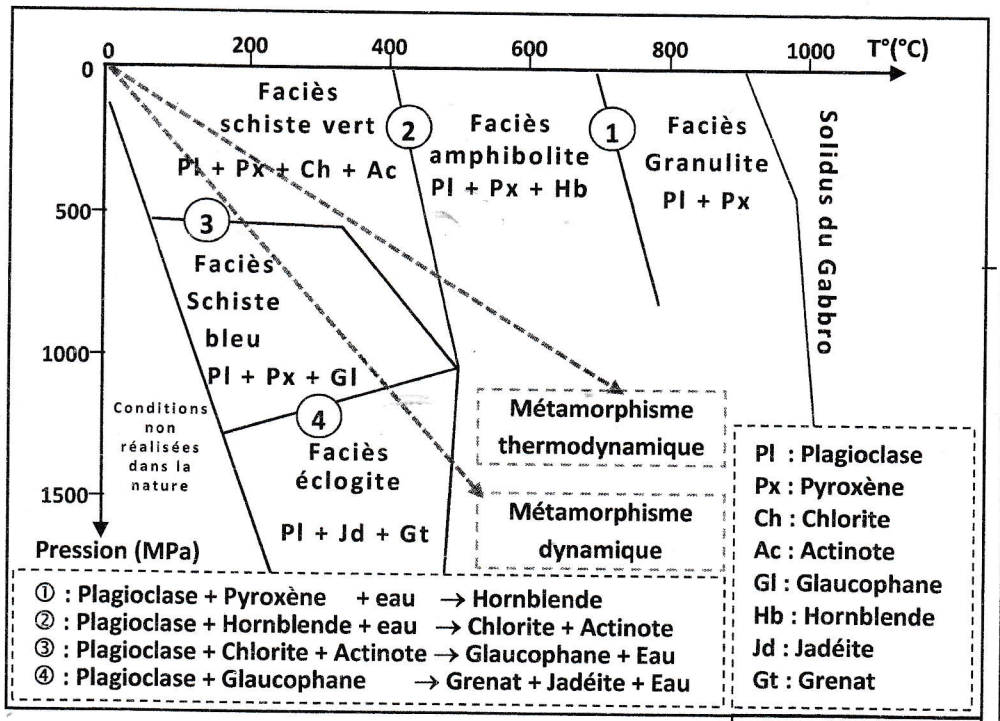
Document 2

Le document 3 présente les faciès métamorphiques, les réactions se produisant aux frontières de ces faciès et les types de métamorphisme.

3- En exploitant les données des documents 2 et 3 :

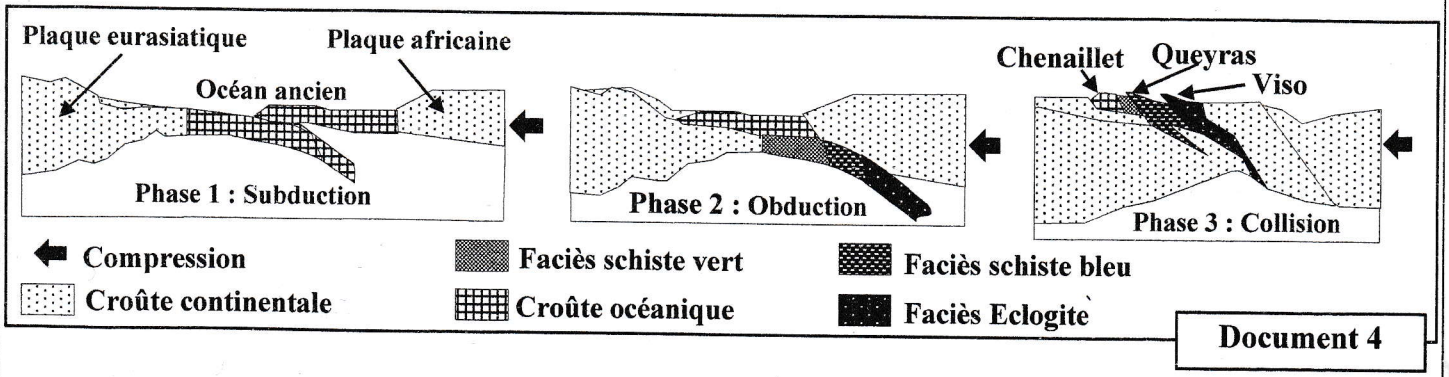
a- Montrer que le Métagabbro de Chenaillet s'est formé suite à un refroidissement et une hydratation du gabbro de la dorsale. **(1 pt)**

b- Déterminer le faciès du Métagabbro de Queyras et le faciès du Métagabbro de Viso et **déduire** le type de métamorphisme responsable de leur formation. **(1 pt)**



Document 3

• **Données 4 :** Le document 4 présente un modèle simplifié en trois phases expliquant la mise en place des ophiolites étudiées.



Document 4

4- En se basant sur les données précédentes et le document 4, **expliquer** les mécanismes de mise en place des ophiolites de Chenaillet d'une part et de Queyras et de Viso d'autre part et **vérifier** les deux hypothèses proposées. **(1,25 pt)**

- FIN -

***|

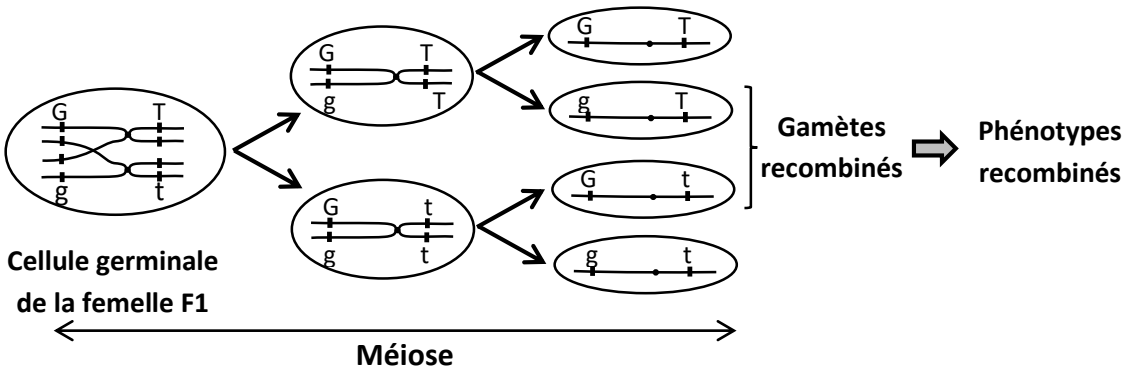
الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

sssssssssssssssssss-sss | **عناصر الإجابة** | **RR 34F**

3h	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	1. Glycolyse 2. Sarcomère	0.5x2
II	1-vrai; 2- Faux; 3-Faux; 4-Vrai.	0.25x4
III	(1,c) ; (2,a) ; (3,d) (4,c)	0.5x4
IV	1- Actine ; 2 –troponine 3- Tropomyosine 4- Tète de myosine	0.25x4
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (2.5 pts)	
1	**La différence observée :** Le nombre de dimères de thymine formés dans les cellules de l'individu malade est largement supérieur à celui dans les cellules de l'individu sain. **Déduction :** l'exposition à des intensités croissantes des UV augmente d'une façon importante le nombre de dimères de thymine formés dans l'ADN des cellules des individus malades.	0.25 0.25
2	**Les séquences de l'ARNm et les séquences des acides aminés** - Pour l'allèle normal : ARNm : UGC GAG GAA UUC AAA GAC Séquence d'acides aminés : Cys - Glu - Glu - Phe - Lys - Asp - Pour l'allèle anormal : ARNm : UGC GAG GAA UUC CAA GAC Séquence d'acides aminés : Cys - Glu - Glu - Phe - Gln - Asp **Explication de l'origine génétique de la maladie :** Mutation par substitution du nucléotide T par G en position 2452 du brin transcrit du gène XPC chez l'un individu atteint de XP →intégration de l'acide aminé Gln ou lieu de Lys lors de la traduction → synthèse d'une enzyme xpc anormale (non fonctionnelle) → pas de réparation des dimères de thymine au niveau de l'ADN suite à une exposition aux rayonnements UV → apparition des symptômes de la maladie XP.	0.25 0.25 0.25 0.25 0.5

3	**La différence observée :** Après 24 h de l´exposition aux UV chez un individu atteint, le % de dimères de thymine reste stable à 0,10% en revanche ce % diminue de 0,10% à 0,025% chez l'individu sain. **Mise en relation** Dans les cellules de l'individu atteint de XP, l'enzyme xpc est anormale → pas de reconnaissance des dimères de thymine dans l'ADN→ pas de réparation des dimères de thymine dans l'ADN→ le % de dimères de thymine dans les cellules de l'individu atteint de XP reste stable dans sa valeur maximale → apparition des symptômes de XP	0.25 0.25
	Exercice 2 **(2.5 pts)**	
1	**Déduction :** - F_1 est homogène → la première loi de Mendel est vérifiée. - Le croisement réciproque donne le même résultat→ Hérédité non liée au sexe. - Les individus de F_1 ont un phénotype parental corps gris et ailes normales : → dominance de l'allèle responsable de la couleur grise du corps (G) par apport à l'allèle récessif responsable de la couleur noire du corps (g) → dominance de l'allèle responsable de la forme normale des ailes (T) par apport à l'allèle récessif responsable de la forme tronquée des ailes (t).	0,25 0,25 0,25
2.a	**Génotypes des parents dans les croisements I et II** (P1) : GT//GT (P2) : gt//gt (F1) : GT//gt	 0.25 0.25 0.25
2.b	**Calcul des pourcentages théoriques des quatre phénotypes obtenus en F'2.** Puisque les deux gènes sont situés sur le même chromosome et la distance entre la position des deux gènes sur le chromosome 2 est de 35 cM → le pourcentage théoriques des phénotypes recombinées est 35% et le pourcentage théoriques des phénotypes parentaux est de 65% d'où : Les phénotypes recombinées : [g,T]= 17,5% ; [G,t] = 17,5% . Les phénotypes parentaux : [G,T]= 32,5% ; [g,t] = 32,5% .	 0.25 0.25
3.	**Schéma des étapes de la formation des gamètes chez les femelles F1 : (tel que)**  	0.5
	Exercice 3 (5 pts)	

1	**Description :** La production et la consommation des plastiques augmentent, entre 1950 à 2020, la quantité de plastique produite est arrivée à 350 Millions, et la quantité de plastique consommé est arrivée à 250 Millions de tonnes. **Justification :** Le recours à la consommation des plastiques est dû à ses caractéristiques physiques : résistance, légèreté, flexibilité et durabilité en plus de son coût faible.	0. 5 0. 5 pt
2	**Description :** La concentration des particules de plastique enregistrée dans les tissus des êtres vivants de la chaîne alimentaire augmente en allant du phytoplancton avec une concentration de 0,0025 ppm aux œufs de goéland argenté avec une concentration de 124 ppm. **Explication :** La concentration observée chez le goéland argenté s'explique par l'accumulation des particules de plastique : phénomène de bioamplification (accepter phénomène de bioaccumulation).	0.5 0.5
3	**Le danger de la pollution en plastique** **-sur l'environnement :** bioaccumulation des particules de microplastiques et des nanoplastiques dans les tissus des différents êtres vivants de la chaine alimentaire. **- sur la santé :** l'inhalation et l'ingestion des microplastiques et les nanoplastiques → passage de ces particules dans le sang → perturbation du système respiratoire, maladies cardiovasculaires, réduction de la fertilité et cancer.	0.5 0.5
4	**L'intérêt de l'utilisation des bioplastiques comme alternative des plastiques pétrochimiques :** les bioplastiques sont fabriqués à partir des ressources renouvelables et biodégradables et leur fabrication ne nécessite qu'une faible demande en pétrole et ne rejette qu'une faible quantité des gaz à effet de serre et leur toxicité est nulle en comparaison avec les plastiques pétrochimiques. **Proposition (accepter deux solutions logiques)** - éviter les plastiques jetables ; - recycler les déchets en plastique. - utiliser d'autre matière verres, bois…etc ;	0.25x4 0.5x2
	Exercice 4 **(5 pts)**	
1	**Formulation du problème scientifique :** On observe que la montagne du Chenaillet est constituée de roches de péridotites, gabbros et de basaltes, On sait que ces roches sont constitutives de la lithosphère océanique (ophiolite). Donc, comment expliquer la présence de ces roches typiques de la lithosphère océanique sur la croûte continentale ?	0.5
2	**Indices de la fermeture d'un ancien océan :** - Présence des ophiolites et de sédiments océaniques entre deux plaques continentales ; **Indices d'une collision :** - Epaississement de la croûte ; - Présence des déformations tectoniques : failles, plis ; - Convergence des deux plaques continentales.	0. 5 0.25 0.25 0.25
3.a	- Le métagabbro de Chenaillet est constitué des minéraux : plagioclase, pyroxène et hornblende, il appartient au faciès amphibolite dont la température de formation est comprise entre 400 et 700 °C - Le gabbro de la dorsale est constitué des minéraux : plagioclase, pyroxène sans hornblende , il appartient au faciès granulite dont la température de formation est comprise entre 700 et 900 °C - La transformation du gabbro en Métagabbro à faciès amphibolite nécessite donc une diminution de la température (refroidissement) accompagnée d'une consommation de l'eau (hydratation selon la réaction 1 du document 3)	0.25 0.25 0.5

3.b	- Le métagabbro de Queyras est constitué des minéraux : plagioclase, pyroxène et glaucophane, il appartient donc au faciès schiste bleu. - Le métagabbro de Viso est constitué des minéraux : plagioclase, glaucophane, jadéite et grenat, il appartient donc au faciès éclogite → Le métamorphisme responsable de la formation des métagabbros de Queyras et de Viso est dynamique.	0.25 0.25 0. 5
4	**Explication des mécanismes de mise en place des ophiolites** - compression entre les deux plaques eurasiatique et africaine. - subduction intra-océanique → métamorphisme dynamique avec la formation des roches de schiste vert, schiste bleu et d'éclogite. - continuation de forces compressives → Obduction qui a donné les ophiolites de Chenaillet - collision entre les deux blocs continentaux → affleurement des roches métamorphisées de la croûte océanique → mise en place des ophiolites de Queyras et de Viso. Vérification des hypothèses : → L'hypothèse 1 est rejetée. →L'hypothèse 2 est acceptée……..	0.25x4 0.25

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2022
- الموضوع -

SSSSSSSSSSSSSSSSSS-SS | NS 34F

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية: مسلك العلوم الفيزيائية - خيار فرنسية	المعامل	5

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Répondez sur votre feuille de rédaction aux questions suivantes :

1 - Définissez : chaîne respiratoire – rendement énergétique. **(1 pt)**
2 - Citez deux voies métaboliques de régénération d'ATP dans la cellule musculaire et **donnez** l'équation globale de chacune d'elles. **(1 pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule proposition correcte. **Recopiez** sur votre feuille de rédaction les couples (1, …) ; (2, …) ; (3, …) ; (4, …), et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

1- Dans la mitochondrie :
a. la sphère pédonculée transporte H^+ vers l'espace intermembranaire ;
b. la sphère pédonculée est responsable de la phosphorylation de l'ADP ;
c. la membrane externe contient des protéines qui transportent les électrons vers le dioxygène ;
d. la membrane externe contient des enzymes d'oxydoréduction.

2- La réduction de NAD^+ en NADH, H^+ se fait au cours :
a. de la glycolyse et du cycle de Krebs ;
b. de la glycolyse et des réactions de la chaîne respiratoire ;
c. du cycle de Krebs et des réactions de la chaîne respiratoire ;
d. des réactions de la chaîne respiratoire et de la phosphorylation de l'ADP.

3- L'ultrastructure du sarcomère montre que :
a. la bande sombre est limitée par deux stries Z ;
b. la bande sombre est limitée par deux bandes H ;
c. le sarcomère est limitée par deux stries Z ;
d. le sarcomère est limité par deux bandes H.

4- Les filaments fins de la myofibrille sont formés :
a. d'actine, de myosine et de troponine ;
b. d'actine, de myosine et de tropomyosine ;
c. d'actine, de troponine et de tropomyosine ;
d. de myosine, de troponine et de tropomyosine.

III. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, les couples (1, …) ; (2, ….) ; (3, ….) ; (4, ….) et **adressez** à chacun des quatre numéros de l'ensemble **1** la lettre qui lui correspond parmi les cinq actions proposées de l'ensemble **2**. **(1pt)**

Ensemble 1 : Éléments chimiques
1. Dioxygène
2. Ca^{2+}
3. NADH, H^+
4. ATP

Ensemble 2 : Actions
a. se fixe sur la troponine.
b. se fixe sur la tête de myosine.
c. accepteur final des électrons.
d. hydrolyse l'ATP.
e. transporteur d'hydrogène.

Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

Dans le cadre de l'étude de l'expression et de la transmission de l'information génétique, on présente les données suivantes :

I. L'anémie de Blackfan-Diamont est une maladie héréditaire rare, caractérisée particulièrement par un manque important en globules rouges et en hémoglobine contenue dans ces cellules. Elle est caractérisée aussi par une faiblesse musculaire et des problèmes cardiaques et respiratoires.
Afin de déterminer l'origine génétique de cette maladie, on propose les données suivantes :

- **Donnée 1 :** On mesure la quantité des grandes sous-unités et celle des petites sous unités des ribosomes chez un individu sain et chez un individu malade. La figure (a) du document 1 donne les résultats obtenus. La figure (b) montre l'intervention des ribosomes au cours de la synthèse de l'hémoglobine au niveau des cellules précurseurs des globules rouges chez un individu sain et chez un individu malade.

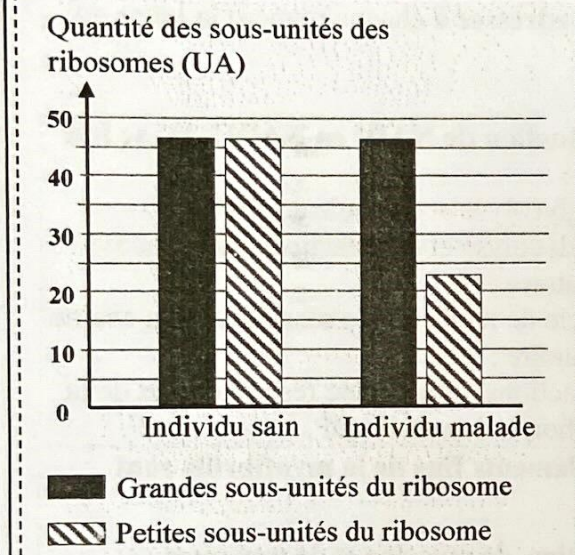


Figure (a)

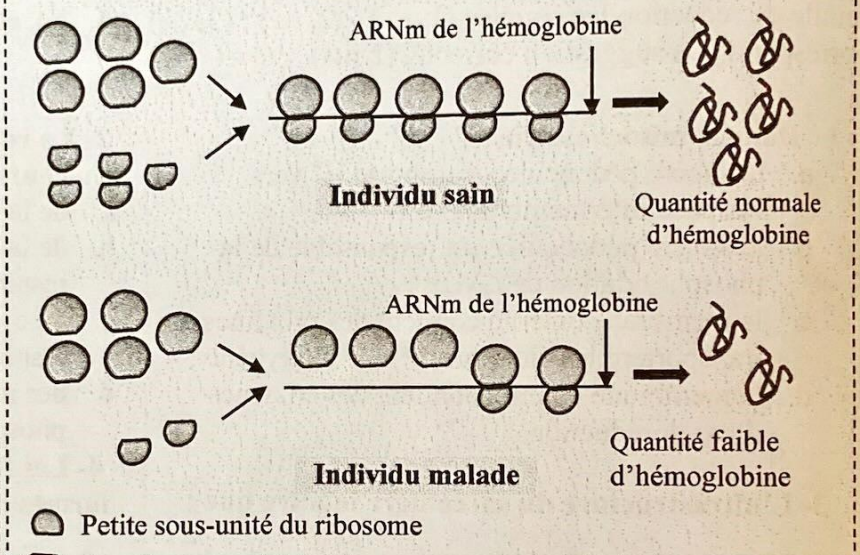


Figure (b)

Document 1

1. En vous basant sur la figure (a) du document 1, **comparez** la quantité des petites sous unités à celle des grandes sous-unités des ribosomes chez l'individu sain puis chez l'individu malade. **Expliquez** à partir de la figure (b), le manque en hémoglobine observé chez l'individu malade. **(1pt)**

- **Donnée 2 :** Les analyses ont montré que les cellules précurseurs des globules rouges chez les personnes malades présentent un déficit dans la production de la protéine RSP19 nécessaire à la formation des petites sous-unités ribosomiques. Les chercheurs ont identifié le gène codant pour cette protéine. Le document 2 présente un fragment du brin non transcrit de l'allèle normal et un autre de l'allèle anormal responsable de la maladie. Le document 3 présente un extrait du code génétique.

Numéros des triplets :	11	15	20
Fragment non transcrit de l'allèle normal	CAGCAGGAGTTCGTCAGAGCCCTAAGAAGA		
Fragment non transcrit de l'allèle anormal	CAGCAGGAGTTCTTCAGAGCCCGAAGAAGA		

— Sens de lecture →

Document 2

Document 3

Codons	CGA AGA	AUA AUU	CAA CAG	CUU CUA	GCU GCC	GUU GUC	GAA GAG	UUU UUC
Acides Aminés	Arg	Ile	Gln	Leu	Ala	Val	Ac.glu	Phe

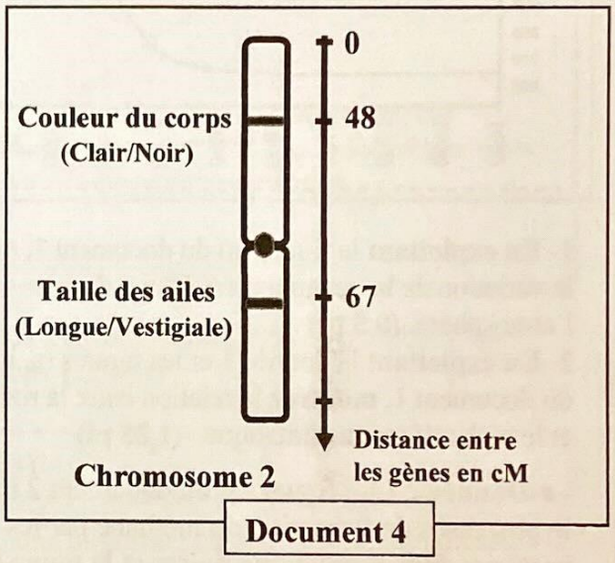
2- En vous basant sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant aux fragments de l'allèle normal et de l'allèle anormal, puis **montrez** la relation gène – protéine – caractère. **(1,5 pts)**

II. Afin d'étudier le mode de transmission de deux caractères héréditaires relatifs à la taille des ailes et à la couleur du corps chez la drosophile, on dispose de trois lignées : deux lignées **A** et **B** aux ailes longues (vg^+) et à corps clair (b^+) et une lignée **C** aux ailes vestigiales (vg) et à corps noir (b). On réalise deux croisements.

✓ **Croisement 1 :** entre des individus de la lignée **A** et des individus de la lignée **C**. La génération obtenue est constituée de drosophiles qui ont toutes des ailes longues et un corps clair.

Le document 4 présente la position relative sur le chromosome 2 des deux gènes (loci) responsables des deux caractères étudiés chez la drosophile.

3- En exploitant les résultats du croisement 1 et les données du document 4, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères étudiés. **(0,5 pt)**



Document 4

✓ **Croisement 2 :** entre des individus de la lignée **B** et des individus de la lignée **C**. La génération obtenue est constituée de :

Deux phénotypes parentaux	Deux phénotypes recombinés
- Drosophiles aux ailes longues et à corps clair - Drosophiles aux ailes vestigiales et à corps noir	- Drosophiles aux ailes longues et à corps noir - Drosophiles aux ailes vestigiales et à corps clair

4- En vous basant sur les résultats des deux croisements et sur les données du document 4**, donnez** les génotypes des trois lignées **A**, **B** et **C**. **Justifiez** votre réponse. **(1 pt)**

NB : Utilisez les symboles suivants **(vg^+, vg)** ***pour les allèles du gène responsable de la taille des ailes et*** **(b+, b)** ***pour les allèles du gène responsable de la couleur du corps.***

5- En vous basant sur le document 4 et en **vous aidant** d'un échiquier de croisement, **donnez** l'interprétation chromosomique du deuxième croisement (lignée **B** x lignée **C**) **en déterminant** les pourcentages attendus des gamètes et des différents phénotypes. **(1 pt)**

Exercice 2 (5 pts)

La technique de culture de riz dite « Système de Riziculture Intensive » assure une production importante du riz mais elle constitue une source de méthane (un gaz à effet de serre).

Pour comprendre l'impact de cette technique sur l'environnement et proposer des mesures visant à réduire son effet négatif, on propose les données suivantes :

• **Donnée 1 :** Dans plusieurs régions du monde les riziculteurs transforment de grandes superficies de marécages en rizières. C'est ainsi que la superficie de ces marécages a subi une réduction importante entre les années 1800 et 2000. La figure (a) du document 1 présente la variation de la quantité atmosphérique de CH_4 entre les années 1600 et 2000, la figure (b) montre la contribution relative de différentes sources à la production mondiale de CH_4 dans l'atmosphère en 1986 et la figure (c) montre la contribution relative des gaz à effet de serre au réchauffement de l'atmosphère.

Figure (a)

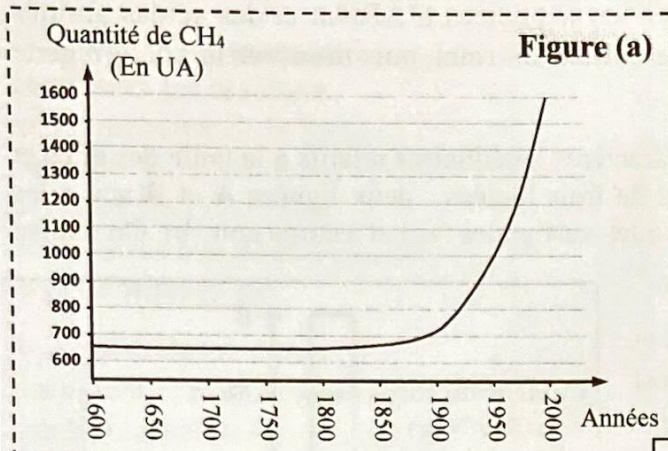
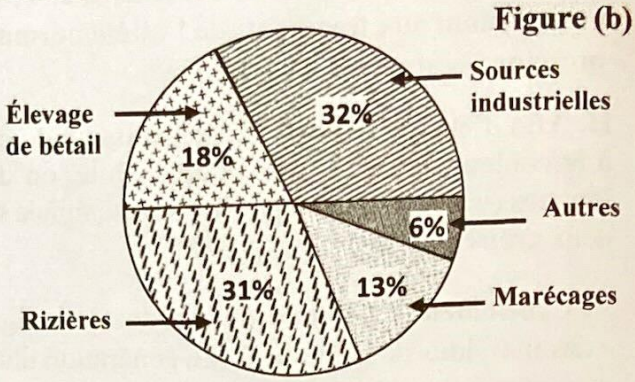


Figure (b)

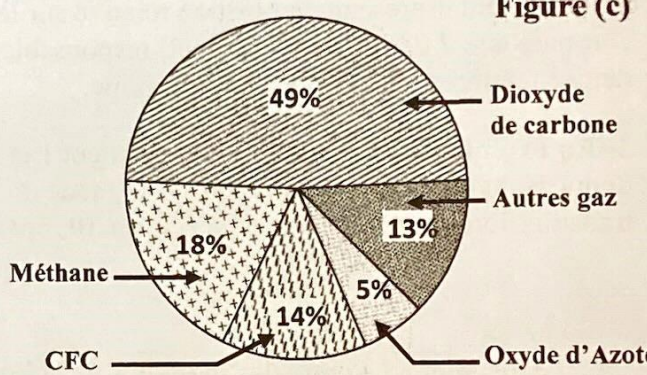


Document 1

1- En exploitant la figure (a) du document 1, **décrivez** la variation de la quantité du méthane dans l'atmosphère. **(0.5 pt)**

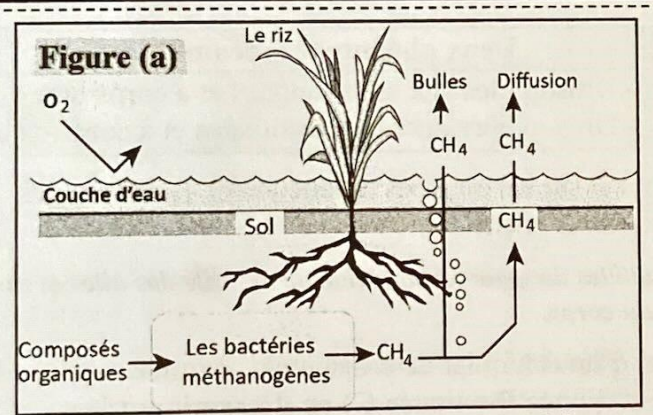
2- En exploitant la donnée 1 et les figures (a, b et c) du document 1, **montrez** la relation entre la riziculture et le réchauffement climatique. **(1,25 pt)**

Figure (c)



• **Donnée 2 :** La figure (a) du document 2 montre le processus de formation du méthane par les bactéries dans le sol d'une rizière et la figure (b) montre la superficie des rizières et la production du riz en 1950 et en 1986 à l'échelle mondiale.

Figure (a)



Remarque : *Methanothrix sp* est une bactérie anaérobie méthanogène (produit le méthane), qui se trouve dans le sol des rizières.

Figure (b)

	Année 1950	Année 1986
Superficie des rizières (en ha)	200 000	2 000 000
Production du riz (en tonne/an)	300 000	8 000 000

Remarque : un hectare de rizière libère en moyenne 0.6 tonnes de méthane par an.

Document 2

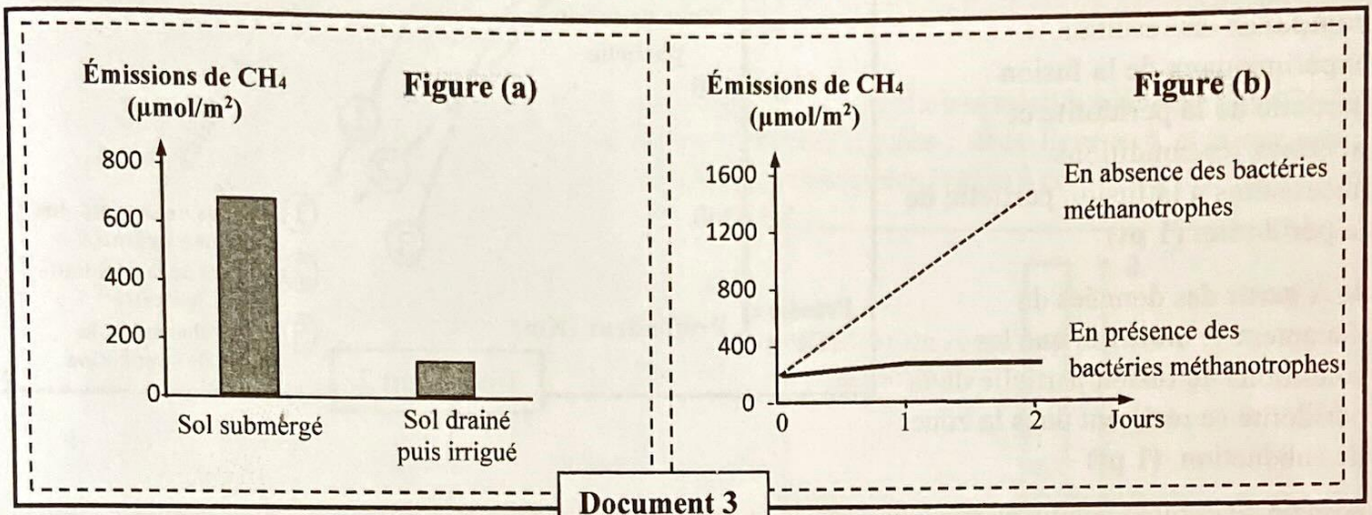
3- En vous basant sur la figure (a) du document 2, **expliquez** la formation du méthane dans les rizières. **(0.5pt)**

4- En vous basant sur la figure (b) du document 2, **calculez** la quantité de méthane libéré par les rizières en 1950 et en 1986, et **expliquez** la contribution des rizières dans l'évolution de la quantité de CH_4, observée après 1950 dans le document 1. **(1,5pt)**

• **Donnée 3 :** Afin de trouver des solutions au problème de la pollution liée à la riziculture, on propose l'exploitation du document 3.

▪ La figure (a) du document 3 présente les résultats de l'étude de l'impact des pratiques d'irrigation sur les émissions de méthane, dans le cas d'un sol submergé (recouvert d'une couche d'eau) et dans le cas d'un sol drainé (élimination de la couche fine d'eau) puis irrigué.

▪ La méthanotrophie, en présence du dioxygène, permet l'utilisation du méthane par les bactéries méthanotrophes comme source de carbone et d'énergie. La figure (b) du document 3 présente le résultat d'une étude sur la production de méthane en présence et en absence de ces bactéries.

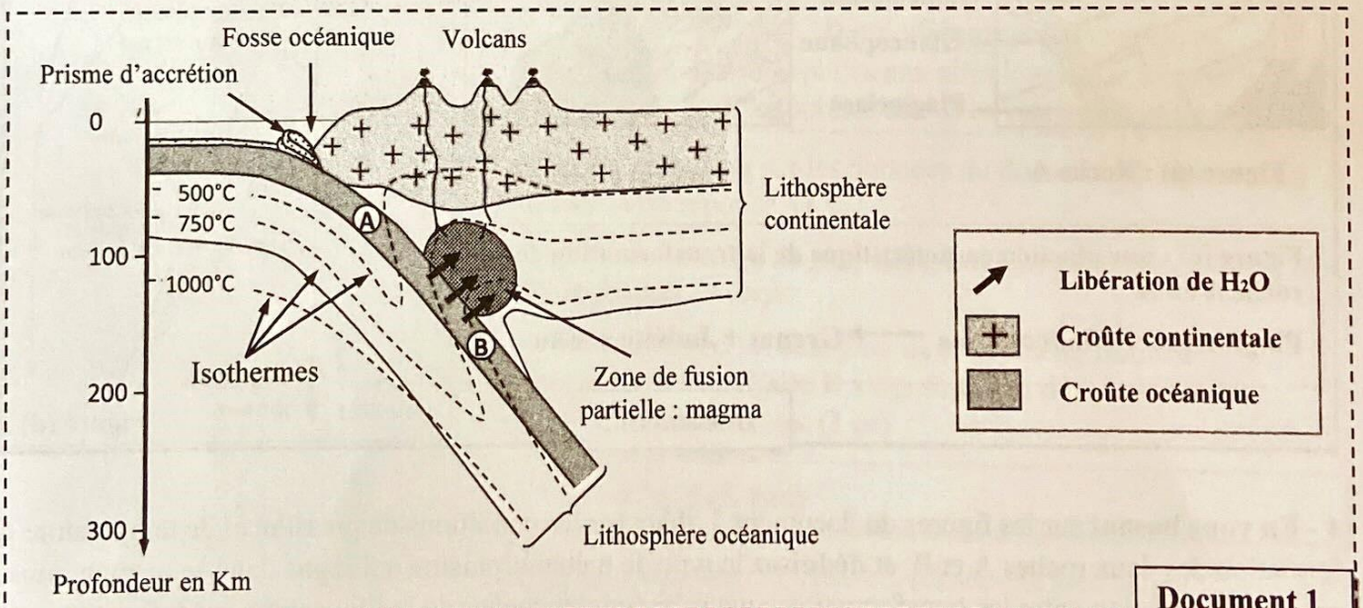


Document 3

5- En exploitant le document 3, **comparez** les résultats obtenus lors de chaque étude et **proposez** deux solutions pour réduire l'impact de la pollution liée à la riziculture. **(1.25pt)**

Exercice 3 (5 pts)

Au niveau des zones de subduction, on constate un magmatisme important caractérisé par un volcanisme explosif. On admet actuellement que ce magmatisme a pour origine une fusion partielle des péridotites du manteau. Le document 1 montre quelques caractéristiques d'une zone de subduction, la localisation des magmas et l'emplacement de deux roches A et B de la croûte océanique.

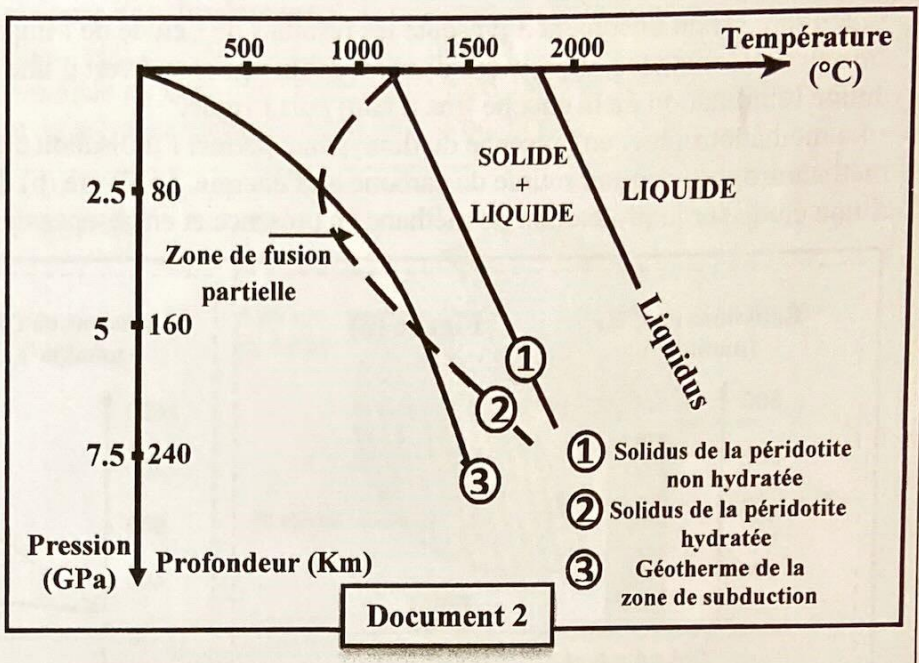


Document 1

1- A partir du document 1, **dégagez** quatre (4) caractéristiques de la zone de subduction. **(1 pt)**

Le document 2 présente :
- les résultats expérimentaux de la fusion de la péridotite en fonction des conditions de température et de pression, dans deux cas :

- péridotite non hydratée ① ;
- péridotite hydratée ②.



Document 2

2- À partir du document 2, **comparez** les résultats expérimentaux de la fusion partielle de la péridotite et **précisez** les conditions nécessaires à la fusion partielle de la péridotite. **(1 pt)**

3- À partir des données du document 1, **montrez** que les conditions de fusion partielle de la péridotite se réalisent dans la zone de subduction. **(1 pt)**

Afin de déterminer comment les conditions de la fusion partielle de la péridotite sont-elles réalisées dans la zone de subduction, on donne le document 3 qui présente deux schémas de lames minces (figures a et b), de deux roches A et B dont l'emplacement est indiqué dans le document 1. La figure (c) donne la réaction minéralogique caractérisant le métamorphisme des roches dans cette zone. La figure (d) présente les conditions de stabilité de certains groupements minéraux en fonction de la pression et de la température.



Figure (a) : Roche A

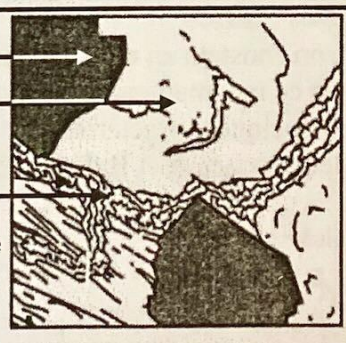


Figure (b) : Roche B

Figure (c) : une réaction caractéristique de la transformation de la roche A en B.

Plagioclase + Glaucophane ⟶ Grenat + Jadéite + Eau

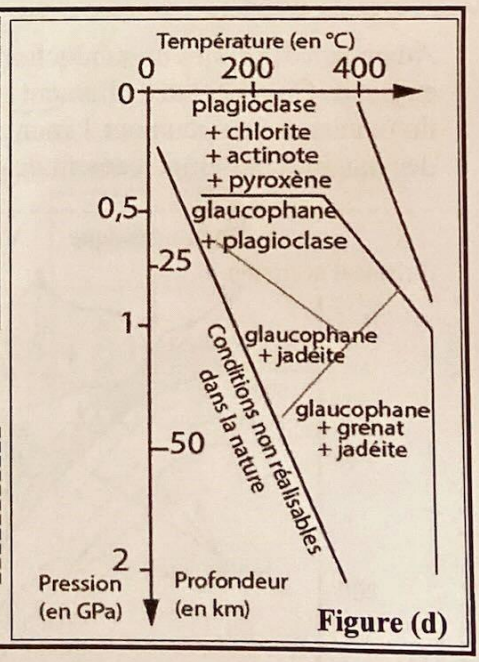


Figure (d)

Document 3

4 - En vous basant sur les figures du document 3, **dégagez** les conditions de pression et de température de formation des deux roches A et B, et **déduisez** le type de métamorphisme qui règne dans cette zone, puis **montrez** la relation entre les transformations que subissent les roches de la lithosphère subduite et la genèse du magma dans la zone de subduction. **(2 pts)**

*** § FIN § ***

الصفحة : 1 على 4	**الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا** المسالك الدولية الدورة العادية 2022	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات
SSSSSSSSSSSSSSSSSSS-SS	***I - عناصر الإجابة -	NR 34F

المادة الشعبة والمسلك	مدة الإنجاز	المعامل	
علوم الحياة والأرض شعبة العلوم التجريبية: مسلك العلوم الفيزيائية - خيار فرنسية	3	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)	
I	**1- Acceptez toute définition correcte :** **- La chaîne respiratoire :** ensemble de complexes protéiques et de molécules situées dans la membrane interne mitochondriale, et participant aux réactions d'oxydo-réduction libératrices d'énergie..... ..... 0.5 **- Le rendement énergétique :** le pourcentage de l'énergie produite sous forme d'ATP par rapport à l'énergie potentielle du glucose 0.5	1pt
I	**2- Acceptez deux voies parmi :** ..... **(0.5 x 2)** • Voie anaérobie alactique : $ADP + PCr \rightarrow ATP + Cr$ ..... Ou $ADP + ADP \rightarrow ATP + AMP$..... • Voie anaérobie lactique (fermentation lactique) : $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2\ CH_3\text{-}CHOH\text{-}COOH + 2\ ATP$ ..... • Voie aérobie (la respiration cellulaire) : $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 36ADP + 36Pi \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 36ATP$..... **Acceptez** : $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38ADP + 38Pi \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$.....	1pt
II	(1, b) ; (2, a) ; (3, c) ; (4, c) ..... (0.5pt×4)	2pts
III	(1, c) ; (2, a) ; (3, e) ; (4, b) ..... (0.25pt×4)	1pt
	Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1	• **Comparaison :** - Chez l'individu sain : la quantité des grandes sous unités est égale à celle des petites sous unités (=46 UA) ; ..... 0.25 - Chez l'individu malade : la quantité des petites sous unités (=23UA) ne représente que la moitié de la quantité des grandes sous unités (=46UA)..... 0.25 • **Explication :** Manque des petites sous unités ribosomiques par rapport au grandes sous unités →formation d'une faible quantité de ribosomes fonctionnels →faible traduction d'ARNm d'hémoglobine → formation d'une faible quantité d'hémoglobine 0. 5	1pt

2

• L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondantes au :

- Fragment de l'allèle normal :

ARN_m : CAG CAG GAG UUC GUC AGA GCC CUA AGA AGA

Peptide : Gln - Gln –Ac.Glu- Phe- Val -Arg - Ala –Leu - Arg – Arg 0.25

- Fragment de l'allèle anormal :

ARN_m : CAG CAG GAG UUC UUC AGA GCC CGA AGA AGA

Peptide : Gln - Gln - Ac.Glu- Phe- Phe - Arg - Ala - Arg - Arg - Arg.....0.25

• Relation gène – protéine – caractère

- Deux mutations par substitution au niveau du brin non transcrit : une substitution de G par T au niveau du triplet 15 et une substitution de T par G du triplet 18 ..... 0.25

(on accepte le raisonnement, en se basant sur le brin transcrit)

- Synthèse de la protéine RSP19 anormale (non fonctionnelle) ce qui diminue la quantité des petites sous-unité ribosomiques 0.25
- Formation d'une faible quantité de ribosomes fonctionnels 0.25
- Faible production d'hémoglobine dans les globules rouge conduisant à l'apparition de la maladie Blackfan- Diamont (caractère) 0.25

1.5pt

3

• Le mode de transmission des deux caractères étudiés :

- Le premier croisement a donné une génération homogène de drosophiles à phénotype parental aux ailes longues et à corps clair (dominance complète) :
  - L'allèle "ailes longues" est dominant vg^+. L'allèle "ailes vestigiales" est récessif vg ;
  - L'allèle "corps clair" est dominant b^+ . L'allèle "corps noir" est récessif b 0.25

- Document 4 : Les deux gènes sont portés sur le chromosome n° 2 donc ils sont liés 0.25

0.5pt

4

▪Le génotype de la lignée A : $\frac{vg^+\ b^+}{vg^+\ b^+}$ ▪ Le génotype de la lignée C : $\frac{vg\ \ b}{vg\ \ b}$ 0.25

Justification : les deux parents (A et C) sont de lignée pure selon la première loi de Mendel et les allèles responsables du corps clair et ailes longues sont dominants..... 0.25

▪ Le génotype de la lignée B : $\frac{vg^+\ b^+}{vg\ \ b}$ 0.25

Justification : la lignée C est pure et la descendance du deuxième croisement est constituée de 4 phénotypes. Donc la lignée B est hétérozygote pour les deux gènes 0.25

1pt

• Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Parents : lignée C × lignée B
Phénotypes : [vg ; b] [vg^+ ; b^+]
Génotypes : $\frac{vg\ b}{vg\ b}$ $\frac{vg^+\ b^+}{vg\ b}$
Gamètes : vg b **100%** ; $vg^+\ b^+$ **40.5%** ; vg b^+ **9.5%** ; vg^+ b **9.5%** ; vg b **40.5%** 0.25

Échiquier de croisement : 0.5

Gamètes B / Gamètes C	$\frac{vg^+\ b^+}{}$ **40.5%**	$\frac{vg^+\ b}{}$ **9.5%**	$\frac{vg\ b^+}{}$ **9.5%**	$\frac{vg\ b}{}$ **40.5%**
$\frac{vg\ b}{}$ **100%**	$\frac{vg^+\ b^+}{vg\ b}$ **40.5%** [vg^+ ; b^+]	$\frac{vg^+\ b}{vg\ b}$ **9.5%** [vg^+ ; b]	$\frac{vg\ b^+}{vg\ b}$ **9.5%** [vg ; b^+]	$\frac{vg\ b}{vg\ b}$ **40.5%** [vg ; b]

La descendance du deuxième croisement est constituée de :
- phénotypes parentaux : 40.5% [vg^+ ; b^+] et 40.5% [vg ; b] ;
- phénotypes recombinés : 9.5% [vg ; b^+] et 9.5% [vg^+ ; b] 0.25

5 — 1pt

Exercice 2 (5 pt)

• Description de la variation de la quantité du méthane

- Entre 1600 et 1800, la quantité du CH_4 reste stable à 650 UA 0.25
- Entre 1800 et 2000, la quantité du CH_4 a subi une augmentation progressive. Elle passe de 650 UA à 1600 UA 0.25

1 — 0.5pt

• Relation entre la riziculture et le réchauffement climatique

- Donnée 1 : entre les années 1800 et 2000, la superficie des rizières a subi une augmentation au dépend des marécages 0,25
- Figure b : les rizières contribuent à la production du méthane à une proportion de 31% 0.25
- Figure c : le méthane est un gaz à effet de serre qui contribue au réchauffement climatique à une proportion de 18% 0.25
- Figure a : après l'année 1800, augmentation importante de la quantité de CH_4 en atmosphère 0.25
- Augmentation des superficies des rizières → augmentation des émissions de méthane → accentuation du réchauffement climatique 0.25

2 — 1.25pt

• Formation du méthane dans les rizières

Culture du riz dans les sols submergés → milieu anaérobie → dégradation anaérobie (fermentation) de la matière organique du sol par les bactéries méthanogènes → libération du méthane (CH_4) .....

3 — 0.5pt

• Calcul de la quantité de méthane libéré par les rizières en 1950 et en 1986

- La quantité de méthane libéré par les rizières en 1950 :
200 000 x 0.6 = 120 000 tonnes par an 0.25
- La quantité de méthane libéré par les rizières en 1986 :
2 000 000 x 0.6 = 1 200 000 tonnes par an 0.25

• Explication de la contribution des rizières dans l'évolution de la quantité de CH4, observée après 1950

- Après 1950, il y a eu une augmentation de la superficie des rizières et de la production du riz → dégagement important de méthane par fermentation → la production de méthane par les rizières est passée de 120 000 tonnes par an en 1950 à 1 200 000 tonnes par an en 1986 (10 fois plus) → contribution à l'augmentation des émissions de méthane à l'échelle mondiale..... 1

4 — 1.5pt

5	• **Comparaison des résultats obtenus lors de chaque étude** - Dans le sol submergé, les émissions de CH_4 sont importantes (700 µmol/m²) par rapport à celles du sol drainé puis irrigué (100 µmol/m²) ..... 0.25 - En présence des bactéries méthanotrophes, les émissions de CH_4 restent stables à la valeur 200 µmol/m², ... 0.25 - En absence des bactéries méthanotrophes, les émissions de CH_4 augmentent considérablement avec le temps. Elles passent de 200 µmol/m² au début de l'étude à 1600 µmol/m² au deuxième jour ..... 0.25 • **Deux solutions pour réduire l'impact de la pollution liée à la riziculture :** - drainage puis irrigation du sol des rizières ..... 0.25 - introduction des bactéries méthanotrophes dans les rizières 0.25	1.25pt
	Exercice 3 (5 pts)	
1	• **Quatre caractéristiques de la zone de subduction parmi les suivantes ..... (0.25 x 4)** - Présence d'une fosse océanique ..... - Présence d'un prisme d'accrétion..... - Épaississement de la croûte continentale ..... - Présence d'une activité volcanique explosive ..... - Anomalies thermiques (isothermes déformés)	1pt
2	• **Comparaison** - Cas de la péridotite non hydratée : le solidus ne recoupe pas le géotherme de la zone de subduction, donc la péridotite reste à l'état solide ..... 0.25 - Dans le cas de la péridotite hydratée : le solidus recoupe le géotherme de la zone de subduction dans la profondeur situant entre 80 km et 160 km avec une température entre 800°C et 1200°C, donc la péridotite hydratée subit la fusion partielle ..... 0.25 • **Les conditions de la fusion partielle des péridotites sont** : ..... 0.5 - la péridotite doit être hydratée (présence de l'eau) ; - une profondeur entre 80 km et 160 km ; - une température entre 800 °C et 1250 °C ; - une pression entre 2.5 GPa et 5 GPa.	1pt
3	• **Ces conditions se réalisent dans la zone de subduction car :** - la zone de fusion partielle se situe à une profondeur entre 80 km et 150 km , ...0.25 - la zone de fusion partielle se recoupe avec l'isotherme 750°C et l'isotherme 1000°C.....0.25 - la croûte océanique plongeante libère le H_2O .....0.25 - ce qui conduit à l'hydratation des péridotites 0.25	1pt
4	• **Les conditions de pression et de température de formation des deux roches A et B :** - la roche A contient deux minéraux (Glaucophane et Plagioclase) : ▪ P : de 0.5 GPa à 1.1 GPa ; ▪ T : de 100 °C à 400 °C - la roche B contient trois minéraux (Glaucophane, Jadéite et Grenat) ▪ P : supérieur à 1.1 GPa ; ▪ T : de 200 °C à 400 °C ***Accepter des valeurs proches de celles proposées*** ..... 0. 5 • **Le type de métamorphisme qui règne dans cette zone :** La transformation du groupement (glaucophane et plagioclase) caractérisant la roche A en groupement (Jadéite et Grenat) caractérisant la roche B est le résultat d'une haute pression et une faible augmentation de la température → métamorphisme dynamique ..... 0. 5 • **La relation entre les transformations que subissent les roches de la lithosphère subduite et la genèse du magma** : Dans la zone de subduction, l'enfouissement de la lithosphère océanique entraîne une augmentation importante de la pression et une faible augmentation de la température → transformation de la roche A en B par le métamorphisme dynamique → changement de la composition minéralogique avec libération de H_2O et hydratation de la péridotite → fusion partielle de la péridotite et formation du magma caractérisant la zone de subduction..... (0.25 x 4)	2pts

Khaymasvt.ma

الصفحة 1 / 5

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2022
– الموضوع –

ssssssssssssssssssss-ss | RS 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية: مسلك العلوم الفيزيائية - خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes : **Prisme d'accrétion - Métamorphisme.** **(1pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule proposition correcte. **Recopiez** les couples (1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …) et **donnez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la proposition correcte. **(2pts)**

1. Le Gneiss est une roche :
- **a.** magmatique à schistosité.
- **b.** magmatique à foliation.
- **c.** métamorphique à schistosité.
- **d.** métamorphique à foliation.

2. La séquence métamorphique résultant de la transformation progressive d'une roche argileuse selon un gradient croissant de température et de pression est :
- **a.** argile - gneiss - schiste – micaschiste.
- **b.** argile - schiste - gneiss – micaschiste.
- **c.** argile - schiste - micaschiste – gneiss.
- **d.** argile - gneiss - micaschiste - schiste.

3. La faille inverse est une structure caractérisée par :
- **a.** un plan de faille incliné avec rapprochement des deux compartiments de la faille.
- **b.** un plan de faille incliné avec éloignement des deux compartiments de la faille.
- **c.** un plan de faille vertical avec éloignement des deux compartiments de la faille.
- **d.** un plan de faille vertical avec rapprochement des deux compartiments de la faille.

4. Le refroidissement du magma en surface dans les zones de subduction entraine la formation de :
- **a.** l'andésite à structure grenue.
- **b.** la péridotite à structure microlitique.
- **c.** l'andésite à structure microlitique.
- **d.** la péridotite à structure grenue.

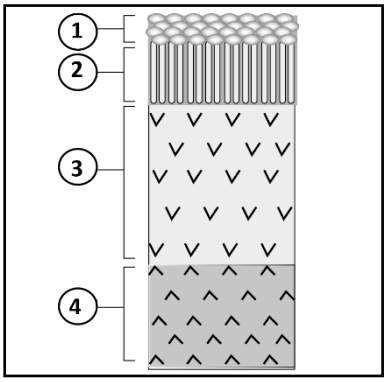
III. Reliez chaque élément de l'ensemble **1** à la définition de l'ensemble **2** qui lui convient en **recopiant** le tableau ci-dessous et en le **complétant** avec les lettres convenables. **(1pt)**

Éléments de l'ensemble 1	1	2	3	4
La lettre convenable de l'ensemble 2				

Ensemble 1 : les éléments
1- Ophiolite
2- Auréole métamorphique
3- Granitoïdes
4- Volcanisme andésitique

Ensemble 2 : les définitions
a - zone qui entoure le granite intrusif et résulte d'un métamorphisme de contact.
b - phénomène géologique qui consiste en l'émission d'une lave visqueuse au niveau des zones de subduction.
c - complexe rocheux qui présente une composition pétrographique semblable à celle de la lithosphère océanique.
d - type de roches magmatiques à structure grenue.
e - type de roches métamorphiques à structure foliée.

IV. Le document ci-contre représente une coupe verticale schématique simplifiée d'un complexe ophiolitique. **Recopiez** sur votre feuille de production les numéros des différentes structures et **attribuez** à chacune d'elles le nom qui convient. **(1pt)**

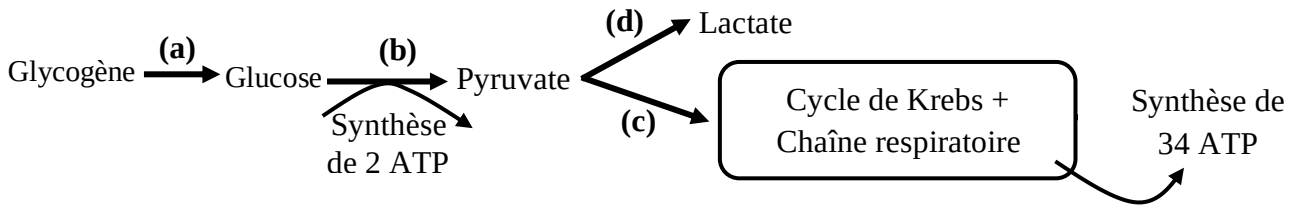


Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

Une forme de myopathie (maladie du muscle) se manifeste par une intolérance aux efforts physiques de courte durée et de forte intensité. Afin de déterminer la cause de cette maladie, on propose les données suivantes :

● **Donnée 1** : Lors des dix premières secondes d'un effort physique, la cellule musculaire consomme directement ses réserves d'ATP. Ces dernières sont rapidement épuisées et d'autres voies métaboliques de synthèse d'ATP prennent ensuite le relais. Le document 1 présente certaines réactions responsables de la régénération d'ATP dans la cellule musculaire et le bilan énergétique en ATP pour 1 glucose.



La glycogénolyse (Réaction (**a**)) : dégradation du glycogène en glucose ;
Voie 1 (réactions **b** et **d**) : Voie métabolique anaérobique de la fermentation lactique lors d'un effort de courte durée et de forte intensité (durée de 10 à 60 secondes) ;
Voie 2 (réactions **b** et **c**) : Voie métabolique aérobique de la respiration cellulaire lors d'un effort d'endurance (durée d'une minute à quelques heures).

Document 1

1. À partir des données du document 1 :

a. Proposez une hypothèse qui explique l'intolérance aux efforts physiques chez la personne atteinte de la myopathie. **(0,75 pt)**

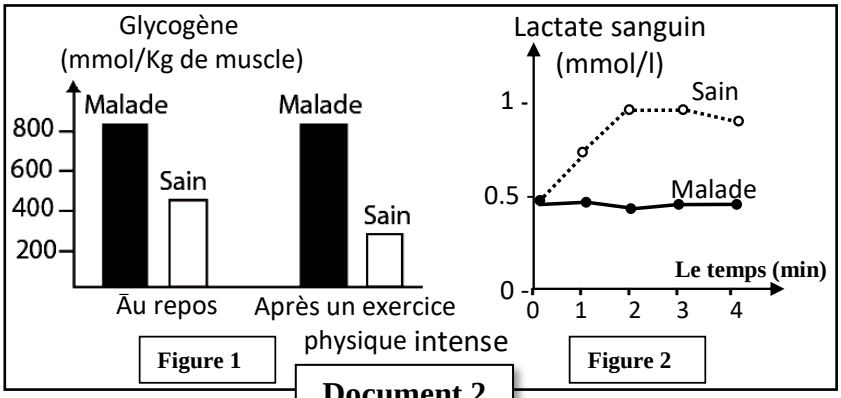
b. Dégagez sous forme d'un tableau, les caractéristiques de la voie 1 (anaérobie) et de la voie 2 (aérobie) lors de l'effort physique. **(0.75pt)**

● **Donnée 2 :** Des mesures sont réalisées chez une personne saine et chez une autre atteinte de cette myopathie :

-La figure (1) du document 2 présente les concentrations en glycogène musculaire au repos et après un exercice physique intense.

-La figure (2) présente le taux du lactate (acide lactique) sanguin au cours d'un effort musculaire court et intense chez une personne saine et chez une personne malade.

Remarque : Le lactate retrouvé dans le sang est d'origine musculaire.



Document 2

2. En vous basant sur les données du document 2 :

a. Comparez les concentrations en glycogène musculaire de la personne malade à celles de la personne saine, au repos et après l'exercice physique. **(0,5 pt)**

b. Décrivez les variations du taux de lactate sanguin chez la personne saine et la personne malade. **(0,5 pt)**

3. En vous basant sur les deux documents 1 et 2, **déduisez** la voie métabolique non fonctionnelle chez la personne atteinte de la myopathie étudiée lors d'un exercice physique intense et de courte durée. **Justifiez** votre réponse. **(1pt)**

- **Donnée 3** : Les cellules musculaires sont caractérisées par la présence d'une enzyme appelée **Myophosphorylase** qui intervient dans la transformation du glycogène en glucose (réaction (a) du document 1). Le document 3 présente des mesures de la quantité de Myophosphorylase dans un muscle de la cuisse.

Document 3

	Chez une personne atteinte de cette myopathie	Chez une personne saine (référence)
Myophosphorylase active (en UA pour 1g de tissu musculaire)	1	34 à 52

4. En vous basant sur les données du tableau (document 3), **comparez** la quantité de Myophosphorylase active entre la personne saine et la personne atteinte de la myopathie et **déterminez** le facteur responsable de l'évolution du taux de lactate observé chez les personne atteintes de la myopathie étudiée (document 2). **(0,5 pt)**

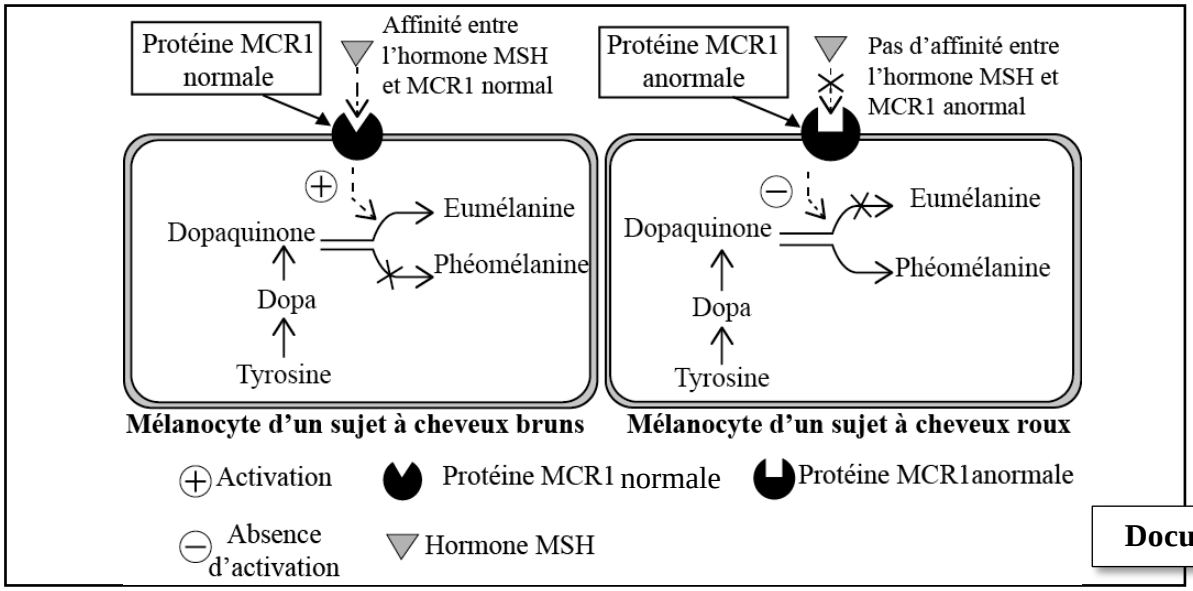
5. En vous basant sur les données précédentes (1, 2 et 3), **expliquez** l'origine de l'intolérance aux efforts physiques courts et intenses chez les personnes atteintes de la myopathie étudiée et **vérifiez** l'hypothèse proposée en réponse à la question 1(a). **(1 pt)**

Exercice 2 (5 pts)

Dans le cadre de l'étude de l'expression et de la transmission de l'information génétique, on présente les données suivantes :

I. La mélanine est le pigment à l'origine de la couleur des cheveux. Elle est produite par les mélanocytes situés à la base du cheveu à partir de l'acide aminé « Tyrosine ». Il existe deux types de mélanine : l'eumélanine brun noirâtre et la phéomélanine jaune orangée.

Les chercheurs ont établi la relation entre la coloration des cheveux et une protéine membranaire MCR1 (un récepteur) des mélanocytes. Ce récepteur est activé par une hormone appelée MSH. Le document 1 présente la relation entre l'état de cette protéine et la coloration des cheveux.



Document 1

1. En exploitant les données du document 1, **montrez** la relation : caractère « couleur des cheveux » - protéine. **(1 pt)**

La synthèse de la protéine MCR1 est contrôlée par un gène qui porte le même nom (MCR1).

Le document 2 présente deux fragments des brins transcrits de deux allèles MCR1 : l'un sauvage responsable de la couleur brune des cheveux et l'autre muté responsable de la couleur rousse.

Le document 3 présente un extrait du code génétique.

Numéros de Triplets	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Fragment de l'allèle sauvage :	**….**	**AGC**	**ATA**	**GCT**	**TAA**	**GGT**	**ACA**	**TCG ….**
Fragment de l'allèle muté :	**….**	**AGC**	**ATA**	**GCT**	**TGA**	**GGT**	**ACA**	**TCG ….**

Document 2

Codons	CGA CGG	UGU UGC	AGC UCG	CCA CCG	UAU UAC	AUU AUC	ACU ACA
Acides aminées	Arg	Cys	Sér	Pro	Tyr	Ile	Thr

Document 3

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant à chacun des fragments des deux allèles MCR1 sauvage et muté, puis **expliquez** l'origine génétique de la différence de la coloration des cheveux. **(1,5 pt)**

II. Pour étudier la transmission de deux caractères : la couleur et l'aspect de la coloration des poils chez les souris, on propose les deux croisements suivants :

● **Croisement 1 :** entre des souris à poils gris et uniformes et des souris à poils blancs et panachés. Ce croisement a donné une première génération F1 composée d'individus à poils gris et uniformes.

3. Que déduisez-vous des résultats de ce croisement ? **(0,75 pt)**

● **Croisement 2 :** entre des souris de F1 et des souris à poils blancs et panachés. Ce croisement a donné :

– 69 souris à poils gris et uniformes. – 70 souris à poils blancs et uniformes.

– 71 souris à poils blancs et panachés. – 72 souris à poils gris et panachés.

4. Déduisez si les deux gènes étudiés sont liés ou indépendants. **Justifiez** votre réponse. **(0,5 pt)**

5. Interprétez les résultats du croisement 2 en **utilisant** un échiquier de croisement. **(1,25 pt)**

NB : Utilisez les symboles* G et g *pour désigner les allèles du gène de la couleur des poils, et les symboles* H et h *pour désigner les allèles du gène de l'aspect de la coloration des poils.

Exercice 3 (5 pts)

Afin de mettre en évidence les impacts négatifs des ordures ménagères et des divers polluants sur l'environnement et de proposer des mesures visant à réduire ces impacts, on présente les données suivantes :

● **Donnée 1 :** Les lixiviats issus des décharges publiques au Maroc sont considérés comme source de pollution importante des eaux et des terrains agricoles. La décharge de la ville de Meknès s'étale sur une superficie de 17 hectares, elle reçoit une quantité moyenne de déchets estimée à 554 tonnes par jour avec un taux moyen d'humidité de 40 %. Ce site reçoit une pluviométrie annuelle de 475 mm, générant ainsi un volume total estimé à 271 m^3/j de lixiviats.

Le document 1 montre la localisation de la décharge (figure a) et les résultats de l'analyse en 2015 de l'eau d'Oued Boufekrane en amont (S_1) et en aval (S_2) de la décharge (figure b) ainsi que quelques normes de la qualité des eaux superficielles selon l'OMS (figure c). (OMS = Organisation Mondiale de la Santé).

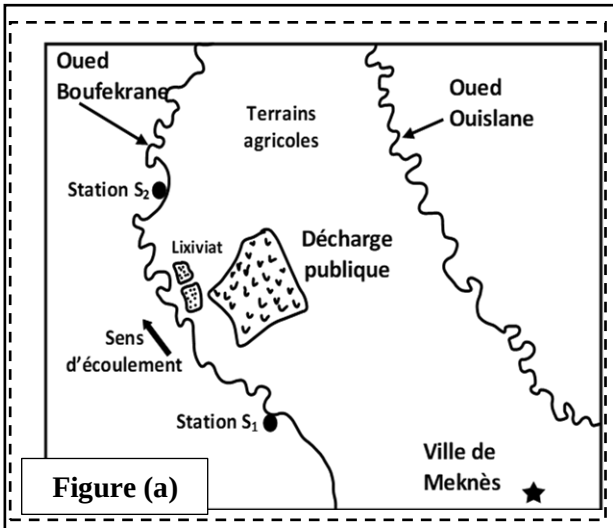


Figure (a)

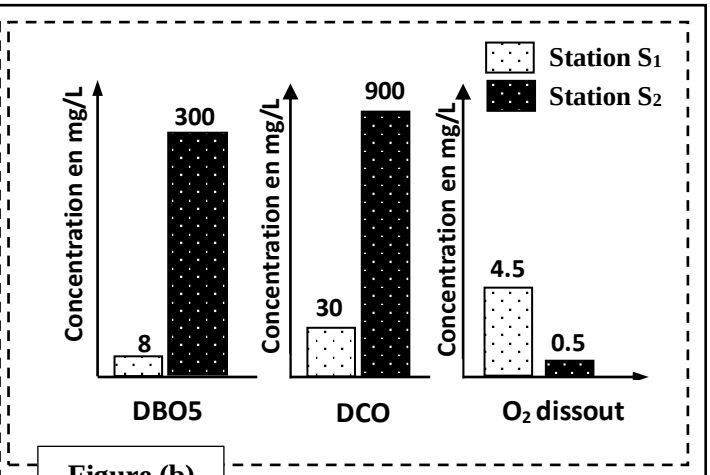


Figure (b)

Figure (c)

Document 1

Qualité / Critères	*Excellente*	*Bonne*	*Moyenne*	*Mauvaise*	*Très mauvaise*
Dioxygène dissout (mg/L)	> 7	5 -7	3 - 5	1 - 3	< 1
DBO5 (mg/L)	< 3	3 - 5	5 – 10	10 - 25	> 25
DCO (mg/L)	< 20	20 -25	25 - 40	40 - 80	> 80

1. En vous basant sur les données du document 1,

a. Décrivez l'évolution de la DB05, de la DCO et d'O_2 dissout, puis **déduisez** la qualité de l'eau de ces deux stations. **(1.5pt)-***

b. Expliquez la différence de concentration en dioxygène dissout dans les deux stations. **(1pt)**

● **Donnée 2** : Pour dégager un autre aspect des effets négatifs des lixiviats sur l'environnement, une étude comparative sur la composition chimique en métaux lourds des lixiviats a été réalisée en 1999 au niveau de de la décharge de Rabat et de celle de Marrakech.

Le document 2 présente les résultats de cette étude et le document 3 présente quelques caractéristiques des déchets ménagers liés à l'activité artisanale de la ville de Marrakech.

	Concentration des métaux dans les lixiviats (ppm)				
	Zinc (Zn)	*Cuivre (Cu)*	*Nickel (Ni)*	*Chrome (Cr)*	*Arsenic (As)*
Décharge de Marrakech	**690**	**1570**	**300**	**420**	**700**
Décharge de Rabat	**3**	**8**	**91**	**65**	**34**

Document 2

Le tannage est la transformation de la peau animale en cuir en utilisant des produits chimiques. C'est une activité importante dans la ville de Marrakech. 70% à 80% du cuir est produit par le procédé de tannage au chrome. Vue la complexité de la transformation de la peau animale en cuir, les artisans utilisent plusieurs éléments chimiques (Zn, Cu, Ni, As …). Cette activité rejette une quantité importante de déchets solides qui sont stockés dans la décharge publique de Marrakech.

Document 3

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **comparez** la concentration en métaux lourds dans les lixiviats dans les deux décharges et **expliquez** la composition de lixiviat de la décharge de Marrakech. **(1.5pt)**

3. En vous basant sur les données précédentes, **proposez** deux procédures pour améliorer la qualité des eaux superficielles dans les régions de Meknès et de Marrakech. **(1pt)**

§ FIN §

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية الدورة الاستدراكية 2022		**الصفحة : 1 على 4**
المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات		

RR 34F	– عناصر الإجابة –	*****I**	sssssssssssssssssss-ss

المادة الشعبة والمسلك	**علوم الحياة والأرض** **شعبة العلوم التجريبية: مسلك العلوم الفيزيائية ـ خيار فرنسية**	**مدة الإنجاز**	3	**المعامل**	5

Restitution des connaissances (5 points)

Questions	Eléments de réponses	Note
I	**1. Accepter toute définition correcte :** **- Prisme d'accrétion :** structure qui résulte de l'accumulation de sédiments marins de la plaque plongeante au niveau de la zone de subduction ……. 0,5 **- Métamorphisme :** ensemble de transformations minéralogiques et structurales que subie une roche préexistante à l'état solide sous l'effet de l'augmentation de la température, et de la pression…….…….0,5	**1pt**
II	**(1 ; d) ; (2 ; c) ; (3 ; a) ; (4 ; c)** ……..…..0,5x4	**2pts**
III	**Elément du groupe 1** : 1 | 2 | 3 | 4 **La lettre convenable du groupe 2** : c | a | d | b 0.25x4	**1pt**
IV	1. Basalte en coussinets (pillow lavas) 2. Filons de Dolérite 3. Gabbro 4. Péridotite ……..0.25x4	**1pt**

Raisonnement scientifique et expression écrite et graphique

Exercice 1 : (5pts)

1-a	**Accepter toute hypothèse valable telle que :** - un dérèglement dans la réaction (a) entraine un manque de glucose, ce qui arrête la production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques. - un dérèglement dans la réaction (b) entraine l'arrêt de la glycolyse, ce qui arrête la production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques. - un dérèglement dans la réaction (d) entraine l'arrêt de la fermentation lactique, ce qui arrête la production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques.	**0.75pt**
1-b	**Caractéristiques des deux voies : ……. (0.25 x 3)** **Voie 1** : anaérobie | **Voie 2** : aérobie Effort court et intense | Effort endurant Plus active entre 10 et 60 secondes de l'effort | Plus active pour les efforts dépassant 1 minute Bilan énergétique faible : 2 ATP | Bilan énergétique élevé : 36 ATP	**0.75pt**

2-a	**Comparaison :** - Au repos, la concentration en glycogène musculaire chez la personne malade (800 mmol/Kg) est supérieure à celle de la personne saine (450 mmol/Kg). ……..0.25 - Après un exercice physique intense la concentration en glycogène musculaire reste stable à 800 mmol/Kg chez la personne malade alors qu'elle diminue chez la personne saine (elle passe de 450 à 300 mmol/Kg).. …….. 0.25	**0.5 pt**
2-b	**Description :** - Chez la personne saine le taux de lactate augmente progressivement avec le temps, jusqu'à la valeur maximale de 1mmol/L au temps 2min, puis il diminue légèrement à partir de t=3min ……...…. 0.25 - Chez la personne malade le taux de lactate reste constant à la valeur initiale (0.5 mmol/l)……0.25	**0.5 pt**
3	La voie métabolique non fonctionnelle chez la personne malade est la voie de la fermentation lactique. ……..……..…0.5 **Justification :** - le taux de lactate reste stable chez la personne atteinte de la myopathie au cours d'un effort musculaire court et intense. ……..….. 0.5	**1 pt**
4	**Comparaison :** Le muscle de la cuisse chez la personne malade contient une très faible quantité d'enzyme Myophosphorylase alors qu'elle est importante dans le muscle de la personne saine, ……..……..…….0,25 **Facteur responsable de l'évolution du taux de lactate :** La stabilité de la concentration en lactate chez la personne malade est due à la présence d'une très faible quantité de l'enzyme Myophosphorylase …….….0,25	**0.5 pt**
5	- Le manque en Myophosphorylase empêche l'hydrolyse du glycogène en glucose (pas de réaction (a)) → pas de réactions (b) et (d) → arrêt de production du lactate conduisant à une faible production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques courts et intenses ; ……..…...……...0,75 **Vérification de l'hypothèse** ……..……0,25 **NB :** *Accepter une vérification logique*	**1pt**

Exercice 2 : (5 pts)		
1	**● La relation entre le caractère couleur des cheveux et la protéine MCR1 :** - Récepteur MCR1 normal (protéine) → fixation de l'hormone MSH sur le récepteur → synthèse de l'eumélanine → Couleur brune des cheveux ……....0,5 - Récepteur MCR1 anormal (protéine) → pas de fixation de l'hormone MSH sur le récepteur → synthèse de la phéomélanine → Couleur rousse des cheveux ….....0,5 D'où la relation protéine-caractère.	**1 pt**
2	**L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondante :** **- Chez le sujet à cheveux bruns :** ARNm : UCG UAU CGA AUU CCA UGU AGC Séquence d'acides aminés : Ser - Tyr – Arg - Ile - Pro - Cys – Ser …..……0,25 **- Chez le sujet à cheveux roux :** ARNm : UCG UAU CGA ACU CCA UGU AGC Séquence d'acides aminés : Ser - Tyr – Arg - Thr - Pro - Cys – Ser …..…..…..0,25	**1.5 pt**

Explication de l'origine génétique de la couleur rousse des cheveux :
Mutation au niveau du 4ème triplet par substitution de A par G au niveau du brin transcrit→ Apparition du codon ACU au lieu du codon AUU → Remplacement de l'acide aminé « Ile » par « Thr » conduisant à la synthèse de la protéine MCR1 anormale → Synthèse de la Phéomélanine responsable de la coloration rousse des cheveux……..1

3

Déduction à partir du premier croisement :
- Les parents sont de races pures selon la première loi de Mendel ……..……0,25
- L'allèle responsable de la couleur grise des poils est dominant (G) et celui responsable de la couleur blanche des poils est récessif (g) ……..……..0,25
- L'allèle responsable de l'aspect uniforme des poils est dominant (H) et celui responsable de l'aspect panaché est récessif (h) ……..……0,25

0.75pt

4

Les deux gènes sont indépendants.
Justification : le 2ème croisement est un test-cross qui a donné 4 phénotypes différents et avec des pourcentages égaux (ségrégation indépendante des allèles).

0.5pt

5

Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Parents : P × F_1
Phénotypes : [g ; h] [G ; H]
Génotypes : g//g h//h ; G//g H//h ……..…0,25

Gamètes : 100% g/ h/ ; 25% G/ H/ , 25% G/ h/ . ……..…0,25
25% g/ H/ , 25% g/ h/

Echiquier de croisement ……..……..……0, 5

Gamètes F1 / Gamètes P	25% G/ H/	25% G/ h/	25% g/ H/	25% g/ h/
100% g/h/	G//g H//h 25% [G ; H]	G//g h//h 25% [G ; h]	g//g H//h 25% [g ; H]	g//g h//h 25% [g ; h]

Résultats : 25% [G ; H] ; 25% [G ; h] ; 25% [g ; H] ; 25% [g ; h] …0,25

1.25pt

Exercice 3 : (5 pts)

1

a. - Description :
Lorsqu'on passe de la station S_1 à la station S_2, on note une augmentation importante de la DBO_5, (de 8 mg/L à 300 mg/L), de la DCO (de 30mg/L à 900 mg/L) et une diminution de la quantité d'O_2 dissout, (de 4,5mg/L à 0,5 mg/L)……..……..……0, 5
- Déduction :
-Pour la station S_1 : Les teneurs analysées des paramètres (DBO_5, DCO, dioxygène dissout) montrent que la qualité des eaux est moyenne……..…0,5
-Pour la station S_2 Les teneurs analysées des paramètres (DBO5, DCO, dioxygène dissout) montrent que la qualité des eaux est très mauvaise…...…..0,5

1.5 pt

b. Explication :
La station S_2 est située en aval d'une décharge publique → les conditions sont favorables à une importante multiplication bactérienne → Augmentation de la consommation de dioxygène → diminution de sa concentration par rapport à la station S_1.

1pt

2	**Comparaison :** - Le lixiviat de Marrakech présente des teneurs élevées en métaux lourds (Zn, Cu, Ni, Cr, As) par rapport à celle de Rabat……..…….……..0.75 **Explication :** - Les artisans travaillant le cuir utilisent le tannage au chrome et autres éléments → Rejet des déchets solides qui contiennent les métaux lourds dans la décharge de Marrakech → lixiviats fortement chargés en métaux lourds. ……..…….…..0.75	**1.5pt**
3	**Proposition des deux procédures adéquates telle que :** - Collecte et traitement du lixiviat avant son rejet dans l'Oued Boufekrane…..0.5 - Traitement des déchets solides provenant du tannage .…… ……..…..0.5	**1 pt**

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2021
- الموضوع -

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

SSSSSSSSSSSSSSSSSSS | NS 34F

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : Restitution des connaissances (6 pts)

I. Définissez les notions suivantes : Sphère pédonculée – Complexe actomyosine. (1 pt)

II. Recopiez et **complétez** la réaction de formation de l'acétyl-CoA suivante : (0.75 pt)

..... + NAD^+ + CoA → CH_3CO-CoA + ... + ...

III. Pour chaque item numéroté de 1 à 4, une seule proposition est correcte. **Recopiez** les couples suivants : (1 ; ...) ; (2 ; ...) ; (3 ; ...) ; (4 ; ...), et **écrivez** pour chaque couple la lettre correspondante à la proposition correcte. (2 pts)

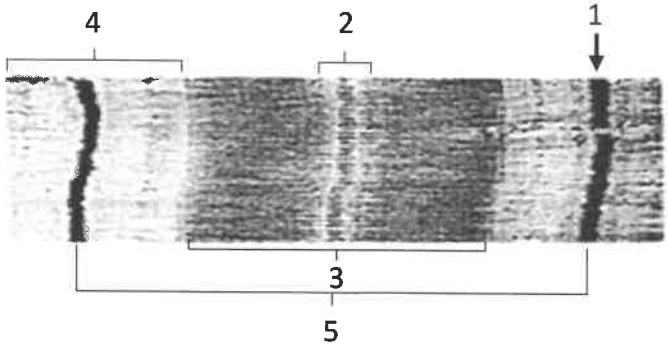
1- La membrane externe des mitochondries est :
- **a.** riche en protéines de la chaîne respiratoire ;
- **b.** semblable à la membrane plasmique ;
- **c.** repliée sous forme de crêtes ;
- **d.** riche en ATP-Synthase.

2- L'oxydation respiratoire d'une molécule d'acide pyruvique fournie :
- **a.** 2 ATP ;
- **b.** 12ATP ;
- **c.** 15ATP ;
- **d.** 36ATP.

3- Dans une cellule de muscle squelettique striée, les ions du calcium :
- **a.** se fixent sur les têtes de myosine lors de la contraction ;
- **b.** permettent la liaison des filaments d'actine entre eux ;
- **c.** permettent la liaison des filaments de myosine entre eux.
- **d.** sont stockés dans le réticulum sarcoplasmique à la fin de la contraction.

4- La respiration cellulaire se déroule selon la succession des étapes suivantes :
- **a.** La glycolyse → cycle de Krebs → formation de l'acétyle CoA → phosphorylation oxydative ;
- **b.** La glycolyse → formation de l'acétyle CoA → cycle de Krebs → phosphorylation oxydative ;
- **c.** La glycolyse → formation de l'acétyle CoA → phosphorylation oxydative → cycle de Krebs ;
- **d.** La glycolyse → cycle de Krebs → phosphorylation oxydative → formation de l'acétyle CoA.

IV. Le document ci- dessous montre une observation microscopique d'une partie de la myofibrille.



Nommez chacune des structures désignées par les numéros 1,2,3,4 et 5. (1.25 pt)

V. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, les couples (1, ….) ; (2, ….) ; (3, ….) ; (4, ….) et **adressez** à chaque numéro du groupe 1 la lettre lui correspondant du groupe 2. (1 pt)

Groupe 1

1. La chaleur retardée
2. La chaleur initiale
3. La formation du gradient H^+
4. La production du dioxyde de carbone

Groupe 2

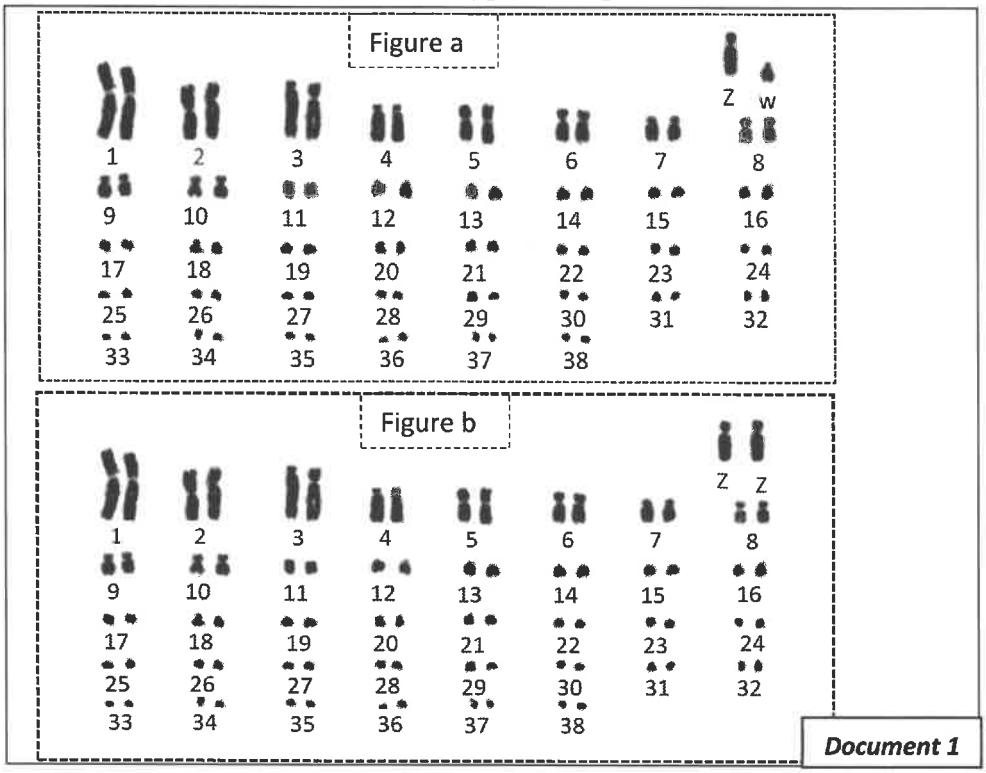
a. réactions d'oxydo-réduction du cycle de Krebs.
b. réactions d'oxydo-réduction au niveau de la chaîne respiratoire.
c. synthèse d'ATP à partir des réactions métaboliques aérobiques.
d. synthèse d'ATP à partir de la phosphocréatine.

Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (14 pts)

Exercice 1 (4 pts)

Pour étudier le mode de transmission des caractères héréditaires chez le poulet, on propose les données suivantes :

Le document 1 présente le caryotype chez le poulet de la race *Coucou de malines* : la figure (a) présente le caryotype de la poule et la figure (b) présente le caryotype du coq.



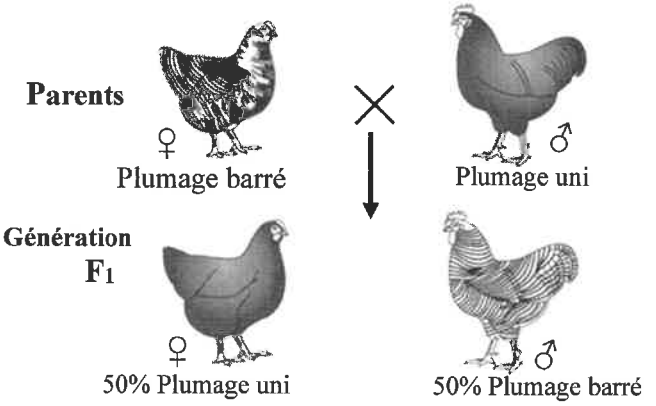
Document 1

1. Comparez les deux caryotypes du document 1 et **donnez** la formule chromosomique de la poule et du coq. (1.5 pts)

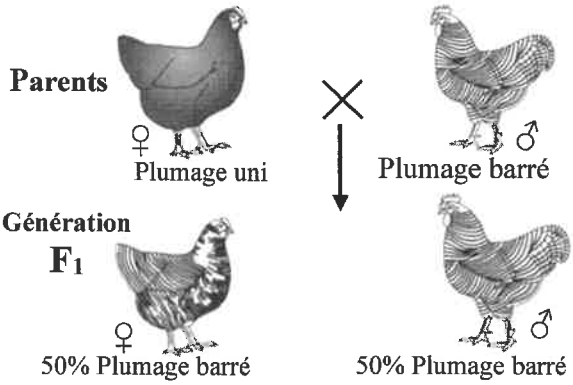
Chez le poulet de race Coucou de Malines, le plumage est soit uni (de couleur noir homogène) ou barrée (rayé noir et blanc). On suppose que chez cette race, le caractère du plumage barré est gouverné par un seul couple d'allèles localisé sur un autosome.

Pour vérifier cette hypothèse, on effectue une série de croisements : les croisements 1 et 3 entre poules et coqs de lignées pures qui différent par leur plumage et les croisements 2 et 4 entre poules et coqs de F_1. Le document 2 donne les résultats de ces croisements.

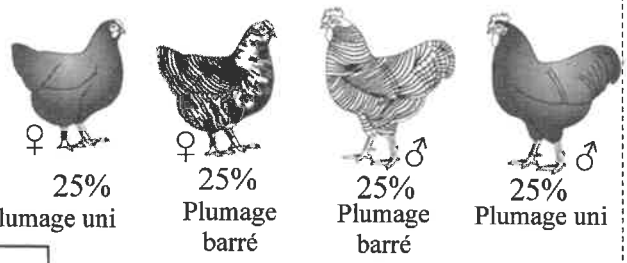
Croisement 1



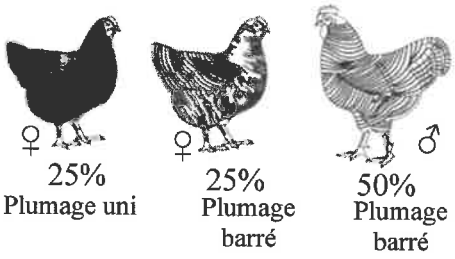
Croisement 3



Croisement 2 : entre des poules et des coqs de la génération F_1 a donné une génération F_2 composée de :



Croisement 4 : entre des poules et des coqs de la génération F_1 a donné une génération F_2 composée de :



Document 2

2. En exploitant les données précédentes, **vérifiez** l'hypothèse proposée. Votre réponse doit inclure le mode de transmission du caractère étudié, ainsi que l'interprétation chromosomique des résultats des croisements 1, 2, 3 et 4 à l'aide d'échiquier de croisement. (2.5 pts)

(Utiliser les symboles B ou b pour le plumage barré et N ou n pour le plumage uni)

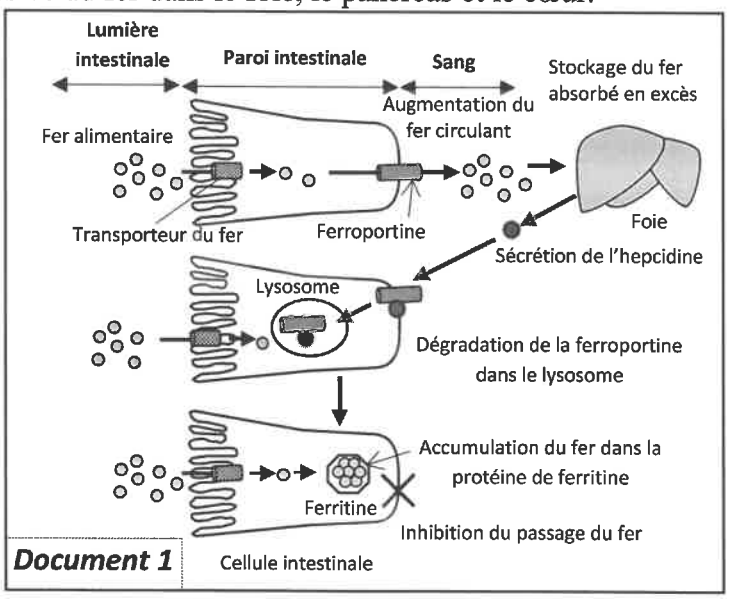
Exercice 2 (4 pts)

Afin de déterminer la relation gène caractère, on propose l'étude de l'hémochromatose, une maladie héréditaire, qui entraîne chez l'Homme une accumulation progressive du fer dans le foie, le pancréas et le cœur.

Le fer est un minéral essentiel, impliqué dans de nombreuses réactions métaboliques, mais il devient toxique lorsque sa concentration dépasse les valeurs normales. Les stocks de fer sont strictement adaptés aux besoins de l'organisme. Cette régulation se fait sous l'effet de l'hepcidine, une protéine secrétée par le foie, au niveau des cellules intestinales (entérocytes) où s'effectue l'absorption du fer alimentaire.

Le document 1 montre les éléments qui interviennent dans cette régulation.

1. A partir du document 1, **décrivez** le mécanisme de régulation des stocks de fer au niveau de l'organisme et **déduisez** l'effet de l'hepcidine. (1pt)



Document 1

La synthèse hépatique de l'hepcidine est déclenchée par la protéine HFE. Cette protéine est codée par le gène HFE localisé sur le chromosome 6. Ce gène existe sous deux formes alléliques :
- L'allèle HFE sauvage codant pour une protéine HFE normale qui permet la synthèse normale de l'hepcidine chez une personne saine.
- L'allèle HFE muté codant pour une protéine HFE anormale qui induit la perturbation de la synthèse de l'hepcidine chez une personne atteinte de l'hémochromatose.

Le document 2 présente les séquences nucléotidiques codantes des deux allèles HFE (brin non transcrit de l'ADN) et le document 3 donne le tableau du code génétique.

Numéro du triplet :	278	279	280	281	282	283	284
Allèle HFE sauvage :	CAG	AGA	TAT	ACG	TGC	CAG	GTG
Allèle HFE muté	CAG	AGA	TAT	ACG	TAC	CAG	GTG

Document 2

	U		C		A		G		
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	**U**
	UUC		UCC		UAC		UGC		**C**
	UUA	Leu	UCA		UAA	STOP	UGA	STOP	**A**
	UUG		UCG		UAG		UGG	Trp	**G**
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	**U**
	CUC		CCC		CAC		CGC		**C**
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		**A**
	CUG		CCG		CAG		CGG		**G**
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	**U**
	AUC		ACC		AAC		AGC		**C**
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	**A**
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		**G**
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Ac.asp	GGU	Gly	**U**
	GUC		GCC		GAC		GGC		**C**
	GUA		GCA		GAA	Ac.glu	GGA		**A**
	GUG		GCG		GAG		GGG		**G**

Document 3

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **déterminez** la séquence d'acides aminés de la protéine HFE correspondante à l'allèle HFE sauvage et à l'allèle HFE muté. (1 pt)

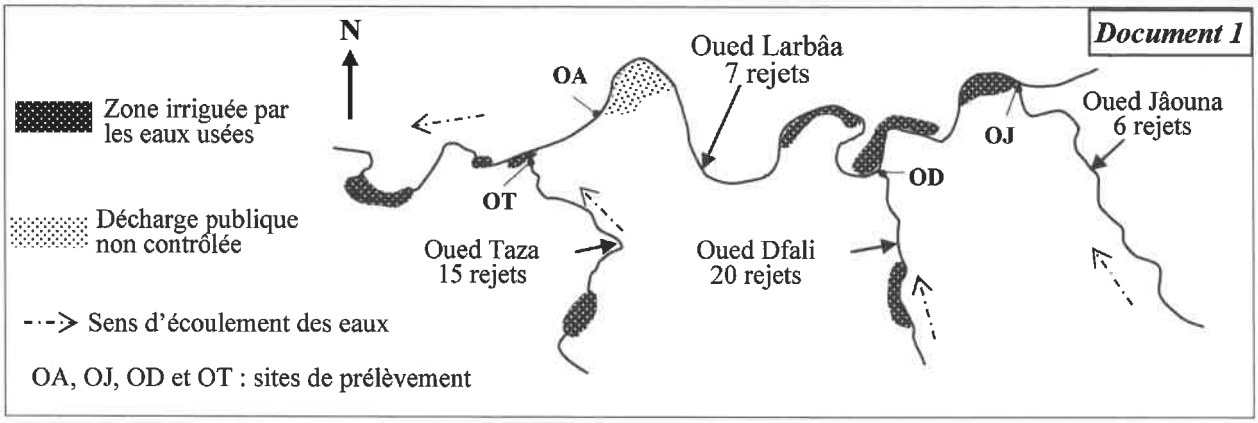
3. En vous basant sur les données précédentes, **expliquez** l'origine de l'hémochromatose **en précisant** la relation gène caractère. (2 pts)

Exercice 3 : (6 pts)

La région de Taza, située au nord-est du Maroc, a connu durant ces dernières décennies un développement agricole important et une poussée démographique notable. La décharge publique de la ville de Taza n'est pas contrôlée, et les eaux usées sont rejetées directement dans les oueds Larbâa, Dfali, Jâouna et Taza. Ces eaux sont utilisées dans l'irrigation des cultures maraîchères avoisinantes. Afin d'évaluer les impacts de ces déchets sur l'environnement, l'agriculture et la santé, on propose les données suivantes :

Le document 1 présente une carte simplifiée montrant l'emplacement de la décharge publique, des rejets des eaux usées et des zones irriguées par ces eaux dans la région de Taza, ainsi que la localisation des sites de prélèvement (OA, OJ, OD et OT) au niveau des différents oueds collecteurs des eaux usées.

Document 1



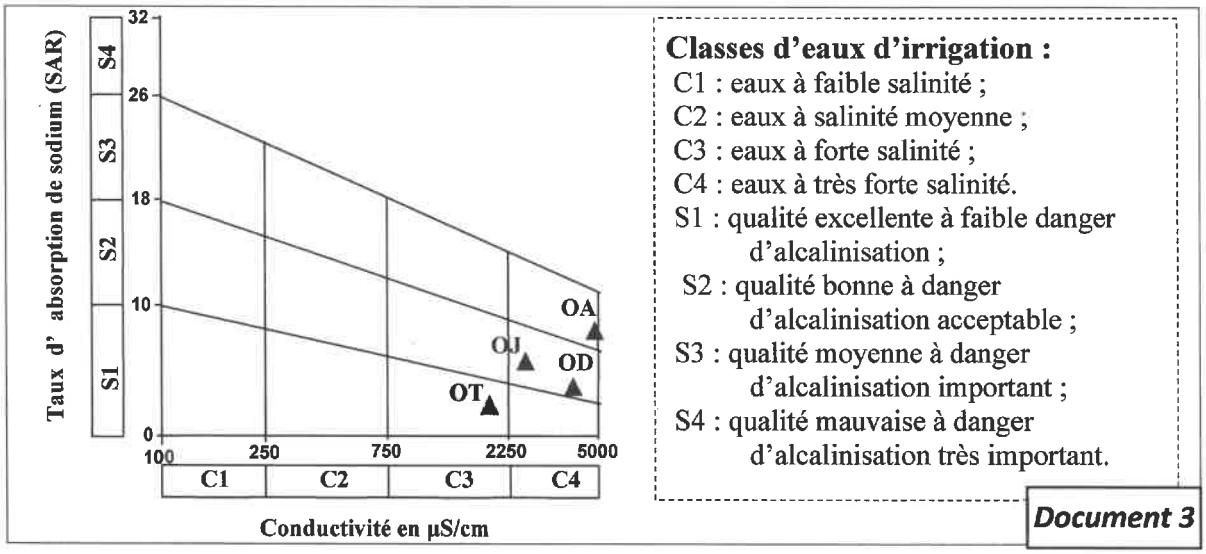
Des analyses physicochimiques et microbiologiques des eaux d'irrigation provenant des oueds collecteurs des eaux usées de la ville de Taza (document 1) ont été réalisées en 2012, le tableau du document 2 résume les résultats obtenus.

Paramètres \ Sites	OJ (oued Jâouna)	OD (oued Dfali)	OA (oued Larbâa)	OT (oued Taza)	Norme *
Conductivité (µS/cm)	2800	4000	5873	1200	800
DBO5 (mg O_2/L)	800 - 1300	800 - 1300	1300 - 1800	400 - 800	8
Fer : Fe (mg/L)	4	--	70	22	5
Coliformes fécaux (germes/100mL)	5300	7500	75.10^7	1600	1000

La conductivité permet d'apprécier la quantité des sels dissous dans l'eau.
*valeurs limites des eaux destinées à l'irrigation en surface selon les normes marocaines.

Document 2

Le diagramme de Wilcox classe les eaux d'irrigation à partir de leur pouvoir alcalinisant (Le taux d'absorption du sodium ou SAR) en fonction de leur conductivité électrique. Le document 3 donne le diagramme de Wilcox des différents sites de prélèvement des affluents qui reçoivent les eaux usées de la ville de Taza.



Classes d'eaux d'irrigation :
C1 : eaux à faible salinité ;
C2 : eaux à salinité moyenne ;
C3 : eaux à forte salinité ;
C4 : eaux à très forte salinité.
S1 : qualité excellente à faible danger d'alcalinisation ;
S2 : qualité bonne à danger d'alcalinisation acceptable ;
S3 : qualité moyenne à danger d'alcalinisation important ;
S4 : qualité mauvaise à danger d'alcalinisation très important.

Document 3

1.a- En exploitant les documents 1 et 2, **comparez** les paramètres des eaux des oueds collecteurs des eaux usées de la ville de Taza par rapport aux normes. (1.5 pt)
1.b- En exploitant le document 3, **déterminez** la classe des eaux d'irrigations provenant des différents oueds de la ville de Taza. (1 pt)
1.c- Expliquez la qualité des eaux au niveau du site OA. (1 pt)

Au voisinage de la ville de Taza, certains agriculteurs utilisent les eaux usées pour irriguer leurs cultures de plantes potagères. Pour montrer l'impact de cette utilisation des eaux usées sur le rendement agricole et la santé des consommateurs on propose les données suivantes :

Le document 4 donne les résultats des études portant sur le rendement de certaines cultures selon les eaux d'irrigation utilisées (figure a), le dosage des métaux lourds et deux types de bactéries dans les parties consommables de la laitue irriguées par des eaux usées et une autre irriguées par des eaux du barrage (figure b) ainsi que l'état de lieu sur les maladies hydriques dans la province de Taza entre 2001 et 2005 (figure c).

Cultures \ Irriguée par	Eau usée	Eau de barrage + engrais	Eau de pluie
Blé tendre	57	53	8
Luzerne	356	285	0

Les valeurs en quintaux/ha

Figure a

Figure b

	Laitue irriguée par	
	Eau usée	Eau de barrage
Plombe en µg/g	0.3	0.1
Fer en µg/g	5.8	1.2
Coliformes fécaux (germes/g)	$3.22\ 10^4$	67
Bactéries clostridiums intestinale (germes/g)	$2.84\ 10^3$	0

La Province de Taza a été classée, durant la période 2001 - 2005, parmi les régions à haut risque en matière de maladies à transport hydrique, principalement la typhoïde et l'hépatite A, touchant particulièrement les grandes agglomérations partiellement assainies. En plus ; l'irrigation des cultures maraîchères par les eaux usées aux alentours de la ville de Taza constitue une grande menace de dissémination de ces maladies.

Figure c

Document 4

2. En utilisant les figures du document 4 :

a- Montrez l'effet de l'utilisation des eaux usées sur le rendement et la qualité des cultures. (1.5 pt)

b- Expliquez le risque en matière de maladies à transport hydrique relevé à Taza. (0.5 pt)

3. En se basant sur vos réponses précédentes et vos acquis, **proposez** deux solutions adéquates pour faire face au problème soulevé dans la ville de Taza durant la période 2001 - 2005. (0.5 pt)

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2021
- عناصر الإجابة -

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | NR 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

3h	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (6 pts)	
I	**Acceptez toute définition correcte à titre d'exemple :** - **Sphère pédonculée :** une structure protéique de la membrane interne mitochondriale qui catalyse la production d'ATP par phosphorylation d'ADP. …… - **Complexe actomyosine :** formé suite à une liaison des filaments d'actine aux filaments de myosine et joue un rôle important dans la contraction musculaire ……	0.5 pt 0.5 pt
II	$CH_3CO\text{-}COOH + NAD^+ + CoA \rightarrow CH_3CO\text{-}CoA + NADH,H^+ + CO_2$ …… (3x0.25pt)	0.75 pt
III	(1 ; b) ; (2 ; c) ; (3 ; d) ; (4 ; b) …… (4x0.5)	2 pts
IV	1 → Strie Z ; 2 → Zone H ; 3 → Bande sombre (A); 4 → Bande claire (I) ; 5 →Sarcomère …… (5x0.25)	1.25 pt
V	(1 ; c) ; (2 ; d) ; (3 ; b) ; (4 ; a) …… (4x0.25)	1 pt
	Deuxième partie (14 pts)	
	Exercice 1 (4 pts)	
1	**Comparaison :** - Le poulet est diploïde : les chromosomes sont distribués par paires (2n = 78); …… - la poule et le coq possèdent 38 paires de chromosomes autosomales (chaque paire contient deux chromosome homologues) ; …… - Une paire de chromosomes sexuels : * La poule a 2 chromosomes sexuels différents ZW → hétérogamétique. …….. * Le coq a 2 chromosomes sexuels identiques ZZ → homogamétique. …… - La formule chromosomique : * Pour la poule : 2n = 38AA + ZW =78 …… * Pour le coq : 2n = 38AA + ZZ =78 ……	0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt
2	**Le mode de transmission du caractère :** - Le croisement 1 et le croisement 3 sont réciproques et ne donnent pas le même résultat en F_1. Le croisement 1 entre deux lignées pures de poulets donne une descendance F_1 hétérogène (50% ♀ à plumage uni et 50%♂ à plumage barré) → la 1ère loi de Mandel non vérifiée → le gène étudié est lié au sexe (porté sur le chromosome Z) et par conséquence l'hypothèse non vérifiée; …….. - Les individus de la génération F_1 du croisement 3 ont un phénotype parental (plumage barré) → dominance de l'allèle responsable du plumage barré (B) par rapport à l'allèle récessif responsable du plumage uni (n) ; ……	0.25 pt 0.25 pt

*** Interprétation chromosomique des résultats du croisement 1 :**

Parents : P ♀ × P ♂
Phénotypes : [B] [n]
Génotypes : Z_B W Z_n Z_n
Gamètes : 50% Z_B ; 50% W 100% Z_n

Echiquier de croisement :

σ P ♀ / σ P♂	50% Z_B	50% W
100% Z_n	Z_B Z_n [B] ♂ 50%	Z_n W [n] ♀ 50%

0.5 pt

On obtient à F_1 : 50% [B] ♂ et 50% [n] ♀ .
Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

*** Interprétation chromosomique des résultats du croisement 2 :**

Parents : F_1 ♀ × F_1 ♂
Phénotypes : [n] [B]
Génotypes : Z_n W Z_B Z_n
Gamètes : 50% Z_n ; 50% W 50% Z_B ; 50% Z_n

Echiquier de croisement :

σ F_1 ♀ / σ F_1 ♂	50% Z_n	50% W
50% Z_B	Z_B Z_n [B] ♂ 25%	Z_B W [B] ♀ 25%
50% Z_n	Z_n Z_n [n] ♂ 25%	Z_n W [n] ♀ 25%

0.5 pt

On obtient à F_2 : 25% [B] ♂, 25% [n] ♂, 25% [n] ♀ et 25% [B] ♀ .
Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

*** Interprétation chromosomique des résultats du croisement 3 :**

Parents : P ♀ × P ♂
Phénotypes : [n] [B]
Génotypes : Z_n W Z_B Z_B
Gamètes : 50% Z_n ; 50% W 100% Z_B

Echiquier de croisement :

σ P ♀ / σ P♂	50% Z_n	50% W
100% Z_B	Z_B Z_n [B] ♂ 50%	Z_B W [B] ♀ 50%

0.5 pt

On obtient à F_1 : 50% [B] ♂ et 50% [B] ♀ (100%[B]) .
Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

*** Interprétation chromosomique des résultats du croisement 4 :**

Parents : F_1 ♀ × F_1 ♂
Phénotypes : [B] [B]
Génotypes : Z_B W Z_B Z_n
Gamètes : 50% Z_B ; 50% W 50% Z_B ; 50% Z_n

Echiquier de croisement :

σ P ♀ / σ P ♂	50% Z_B	50% W
50% Z_B	Z_B Z_B [B] ♂ 25%	Z_B W [B] ♀ 25%
50% Z_n	Z_B Z_n [B] ♂ 25%	Z_n W [n] ♀ 25%

On obtient à F_2 : 75% [B] (dont 50%♂, 25%♀) et 25% [n] ♀. 0.5 pt

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

Exercice 2 (4 pts)

1 (1 pt)

L'absorption intestinale du fer est assurée par les entérocytes via son transporteur → passage du fer vers le sang à travers les ferroportines (transporteurs) → en cas d'augmentation du stock en fer, le foie secrète l'hepcidine → dégradation des ferroportines → inhibition du passage du fer des cellule intestinale vers le sang et accumulation du fer au niveau des cellules hépatiques dans la ferritine.
Donc l'hepcidine diminue le fer circulant (plasmatique) en bloquant son absorption intestinale.

2

Pour l'allèle HFE sauvage :
- ARNm : CAG AGA UAU ACG UGC CAG GUG — 0.25 pt
- Acides aminés : Gln – Arg – Tyr – Thr – Cys – Gln – Val — 0.25 pt

Pour l'allèle HFE muté :
- ARNm : CAG AGA UAU ACG UAC CAG GUG — 0.25 pt
- Acides aminés : Gln – Arg – Tyr – Thr – Tyr – Gln – Val — 0.25 pt

3

Chez la personne atteinte d'hémochromatose, une mutation de substitution du nucléotide G par A au niveau du triplet 282 du brin non-transcrit du gène codant pour la synthèse de la protéine HFE (substitution de C par T au niveau du brin transcrit) → substitution de Cys par Tyr au niveau de la séquence des acides aminés de la protéine HFE → synthèse d'une protéine HFE non fonctionnelle → pas de synthèse de l'hepcidine au niveau des cellules hépatiques → augmentation du taux de fer circulant et son accumulation progressive dans le foie, le pancréas et le cœur d'où l'apparition de l'hémochromatose. ..... 1.5 pt

Donc un changement au niveau de la séquence nucléotidique du gène induit un changement au niveau du caractère et apparition d'un nouveau phénotype ..... 0.5 pt

Exercice 3 : (6 points)

1.a

- La valeur moyenne de la conductivité des eaux des différents oueds étudiés dépasse la norme marocaine des eaux d'irrigation, elle varie entre un minimum de 1200µS/cm pour les eaux de l'oued Taza et un maximum de 5873 µS/cm dans les eaux de l'oued Larbâa (OA) à côté de la décharge. ..... 0. 5 pt
- Les valeurs de DBO5 sont très élevées et dépassent largement la norme marocaine. ... 0.25 pt
- Les eaux des oueds Larbâa et Taza contient un taux élevé en fer (70 et 22 mg/L) qui dépasse la norme, alors que le taux de fer dans les eaux d'oued Jâouna est inférieur à la norme. ..... 0. 5 pt
- La charge bactérienne en coliformes fécaux dans les eaux de différents oueds étudiés est très élevée par rapport aux normes. ..... 0.25 pt

1.b

- OA (Oued Larbâa) : la classe C4S3, des eaux à très forte salinité de qualité moyenne à danger d'alcalinisation important ; ..... 0.25 pt

	- OT (Oued Taza) : la classe C3S1, des eaux à forte salinité de qualité excellente à faible danger d'alcalinisation ; …….. - OD (oued Dfali) et OJ (oued Jaouna) : la classe C4S2 , des eaux à très forte salinité et de bonne qualité à danger d'alcalinisation acceptable. ……..	0.25 pt 0.5 pt
1.c	La station OA se situe à la proximité de la décharge publique installée au bord d'oued Larbâa dont les eaux sont très polluées du fait que cet oued collecte les eaux usées rejetées au niveau d'oued Dfali et oued Jaouna → fortes charges organiques et minérales générées par les rejets liquides (eaux usées) et les lixiviats de la décharge de la ville de Taza → une qualité moyenne à salinité forte et danger d'alcalinisation important des eaux de la station OA qui sont polluées.	1 pt
2.a	Effets de l'utilisation des eaux usées dans le domaine agricole : -L'amélioration du rendement des cultures : …….. Le rendement du blé tendre et de la luzerne irrigués par les eaux usées est équivalent ou supérieur à celui obtenue lors de l'irrigation par les eaux du barrage en utilisant des engrais et dépasse leur rendement en cas d'irrigation par les eaux de pluies …… - Une contamination bactériologique et chimique (métaux lourds) des cultures : …….. On constate que la charge bactérienne et les doses des métaux lourds sont très élevées dans les plantes irriguées par les eaux usées par rapport à celle irriguée par les eaux du barrage.	0.25 pt 0.5 pt 0.25 pt 0.5 pt
2.b	Le risque élevé en matière de maladies à transport hydrique dans la région de Taza, entre 2001 et 2005, est lié à la consommation des plantes potagères irriguées par les eaux usées et contaminées par les bactéries.	0.5 pt
3	Proposition de deux solutions telles que : …… - Construction d'une station d'épuration des eaux usées avant de les déverser dans les oueds de la ville de Taza. - Construction d'une décharge publique contrôlée loin des oueds et des sources d'eau.	0.5pt

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا	المملكة المغربية
1 / 5	المسالك الدولية	وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
***|	الدورة الاستدراكية 2021	المركز الوطني للتقويم والامتحانات
8	- الموضوع -	
SSSSSSSSSSSSSSSSSS	RS 34F	

المادة	مدة الإنجاز	المعامل
علوم الحياة والأرض	3h	5

الشعبة أو المسلك: شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : restitution des connaissances (6 pts)

I. Définissez les notions suivantes : l'eutrophisation – le trou d'ozone (1 pt)

II. Citez deux techniques permettant la valorisation des ordures ménagères en précisant leur intérêt économique: (1 pt)

III. Pour chaque item numéroté de 1 à 4, une seule proposition est correcte. **Recopiez** les couples suivants : (1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …), et **écrivez** pour chaque couple la lettre correspondant à la proposition correcte. (2 pts)

1- La lutte biologique : **a.** se base sur l'utilisation des pesticides chimiques ; **b.** se base sur l'introduction des organismes capable de réduire le nombre des insectes nuisibles ; **c.** entraîne la pollution des milieux naturels ; **d.** entraîne l'éradication totale des insectes nuisibles.	**2- L'enrichissement des eaux d'un lac en matière minérale provoque directement une :** **a.** diminution de la demande biologique en oxygène ; **b.** augmentation du taux d'oxygène dissous dans l'eau ; **c.** prolifération des algues vertes ; **d.** prolifération des champignons microscopiques.
3- Un élément radioactif est caractérisé par une : **a.** demi-vie qui correspond au temps au bout duquel cet isotope est désintégré complétement ; **b.** demi-vie utilisée pour la datation absolue des fossiles ; **c.** désintégration progressive qui aboutit à une augmentation du nombre de ses nucléides ; **d.** désintégration des nucléides stables en dégageant une énergie utilisable.	**4 – L'ozone troposphérique :** **a.** forme une couche qui protège la Terre des rayons ultra-violets ; **b.** provient de la dégradation de la couche d'ozone stratosphérique ; **c.** est un gaz à effet de serre résultant de la pollution de l'air ; **d.** forme une couche dont l'épaisseur diminue sous l'effet de la pollution de l'air.

IV. Recopiez le numéro de chaque suggestion, et **répondez** par « **vrai** » ou « **faux** » : (1pt)

1- L'utilisation des combustibles fossiles est considérée comme la source principale de la pollution de l'atmosphère par les oxydes d'azote.

2- Le méthane est un gaz à effet de serre qui provient de l'utilisation des produits chimiques dans le domaine agricole.

3- La pollution marine par les hydrocarbures provoque une baisse de la production des algues unicellulaires.

4- La détermination de la qualité des milieux aquatiques se base sur l'indice biotique.

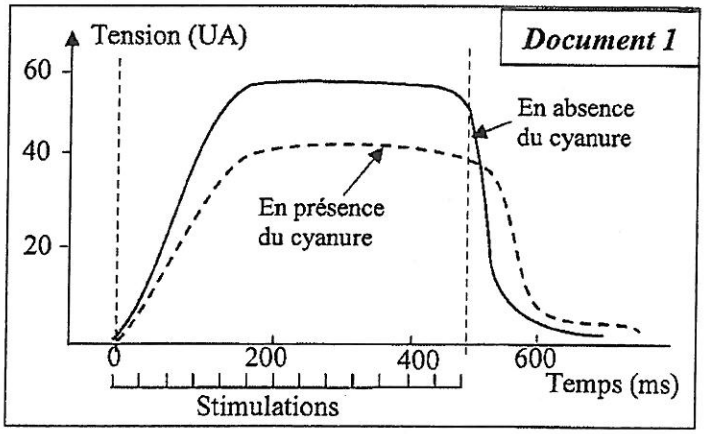
V. Citez les avantages et les dangers de l'utilisation des matières radioactives dans la production de l'énergie nucléaire. (1 pt)

Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (14 pts)

Exercice 1 (6 pts)

Les amandes contenues dans les noyaux de certains fruits renferment une toxine naturelle appelée glycoside cyanogène. Les abricots, les cerises, les pêches, les prunes sont tous des fruits à noyaux. La chair du fruit en soi n'est pas toxique. Toutefois, lorsque on mâche les amandes contenues dans le noyau de ces fruits, le glycoside cyanogène se transforme en acide cyanhydrique (cyanure) toxique pour l'Homme. Pour mettre en évidence l'action du cyanure sur la respiration et sur l'activité musculaire on présente les données suivantes :

on applique une série de stimuli successifs et efficaces de même intensité sur un muscle isolé de la cuisse d'une souris, durant une demi-seconde, en absence et en présence du cyanure en faible quantité. Le document 1 présente les myogrammes obtenus.



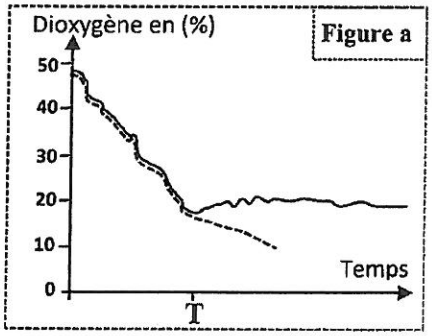
1. En vous basant sur le document 1 :
a- Comparez l'activité musculaire enregistrée en absence et en présence du cyanure. (1 pt)
b- Proposez une hypothèse pour expliquer l'effet du cyanure sur l'activité musculaire. (0.75 pt)

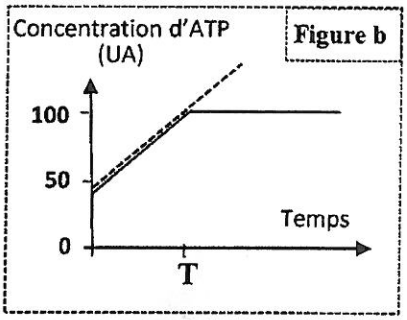
Pour montrer l'effet du cyanure sur la contraction musculaire, on propose les données expérimentales présentées dans le document 2 :

On met une suspension de mitochondries dans deux milieux 1 et 2 riches en dioxygène et contenant une quantité suffisante d'acide pyruvique, de Pi et d'ADP. En temps T on ajoute le cyanure dans le milieu 2 seulement. Les figures (a) et (b) présentent l'évolution du taux de dioxygène et de la concentration de l'ATP dans les deux milieux.

---------- Milieu 1
——— Milieu 2

Pi : phosphate inorganique

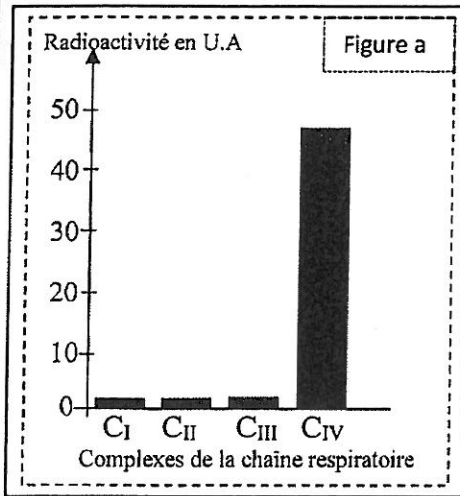


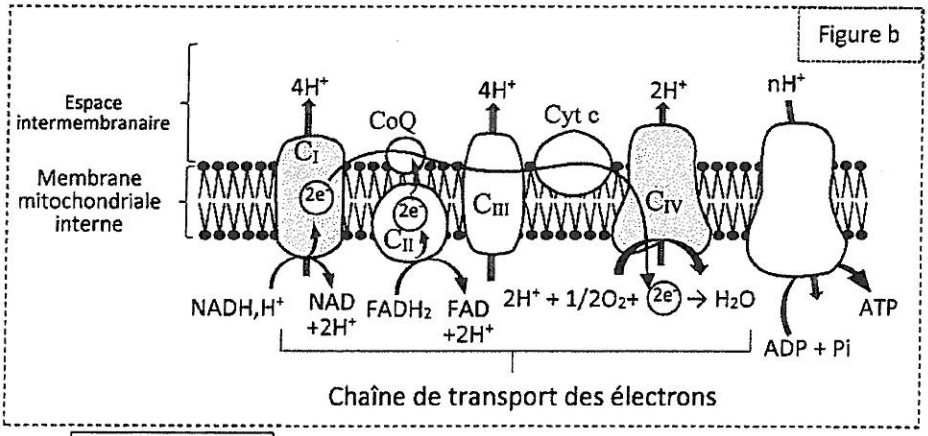


Document 2

2. En **exploitant** le document 2 :
a. Décrivez l'évolution de la concentration du dioxygène et d'ATP dans les deux milieux. (1.5 pt)
b. Déduisez l'action du cyanure au niveau de la mitochondrie. (0.5 pt)

Dans le but de déterminer le site d'action du cyanure au niveau de la mitochondrie, on ajoute une faible quantité de cyanure radioactif à une suspension de mitochondrie, et on suit la répartition de la radioactivité au niveau des complexes de la chaîne respiratoire. Le document 3 présente les résultats obtenus (figure a) et un schéma de la chaîne respiratoire (figure b).





Document 3

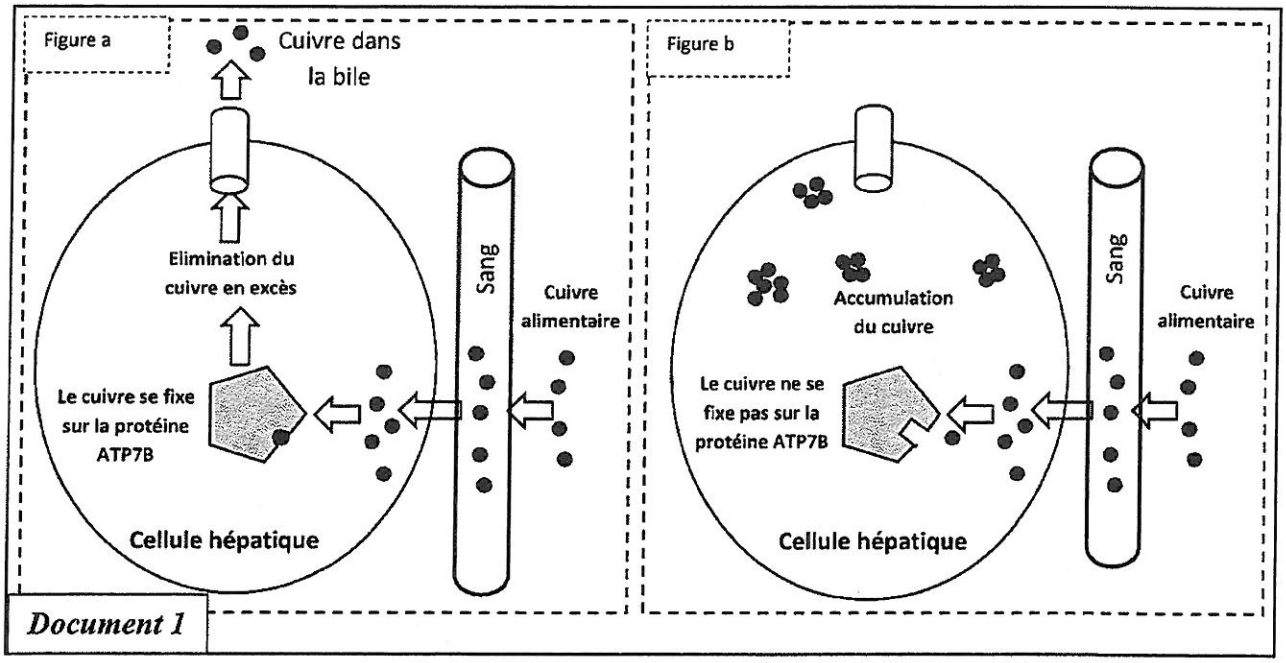
3. En **exploitant** le document 3, **déterminez** le site et le mode d'action du cyanure sur l'activité mitochondriale. (1.25 pt)

4. En vous basant sur ce qui précède, **vérifiez** l'hypothèse proposée en réponse à la question (1.b), **justifiez** votre réponse. (1 pt)

Exercice 2 : (3,5 pts)

Les personnes atteintes de la maladie de Wilson souffrent d'une fatigue, d'un amaigrissement, de troubles digestifs, du jaunissement, et de troubles hépatiques liés à la régulation du stock de cuivre dans l'organisme, cette régulation fait intervenir une protéine dite ATP7B. Pour mettre en évidence l'origine génétique de cette maladie on propose les données suivantes :

Le document 1 montre le trajet du cuivre en excès dans l'organisme chez une personne saine (figure a) et une personne atteinte de la maladie de Wilson (figure b).



Document 1

1. En vous basant sur le document 1, **comparez** le trajet du cuivre dans la cellule hépatique normale et dans la cellule hépatique d'une personne atteinte de la maladie de Wilson et **déduisez** la cause de la maladie de Wilson . (1.5 pt)

La synthèse de la protéine ATP7B est contrôlée par le gène ATP7B localisé sur le chromosome 13. Le document 2 montre la séquence nucléotidique d'un fragment du brin non transcrit du gène ATP7B chez une personne saine et une personne atteinte par la maladie de Wilson et le document 3 présente le tableau du code génétique.

Numéro des triplets :	776	777	778	779	780
L'allèle ATP7B d'une personne saine :	.. CTG	GGC	CGG	TGG	CTG..
L'allèle ATP7B d'une personne atteinte :	.. CTG	GGC	CTG	TGG	CTG..

Document 2 ⟶ **Sens de lecture**

	U		C		A		G		
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	**U**
	UUC		UCC		UAC		UGC		**C**
	UUA	Leu	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop	**A**
	UUG		UCG		UAG		UGG	Trp	**G**
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	**U**
	CUC		CCC		CAC		CGC		**C**
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		**A**
	CUG		CCG		CAG		CGG		**G**
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	**U**
	AUC		ACC		AAC		AGC		**C**
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	**A**
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		**G**
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Ac.asp	GGU	Gly	**U**
	GUC		GCC		GAC		GGC		**C**
	GUA		GCA		GAA	Ac.glu	GGA		**A**
	GUG		GCG		GAG		GGG		**G**

Document 3

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **déterminez** la séquence d'acides aminés de la protéine ATP7B correspondante à la personne saine et à la personne atteinte. (1 pt)

3. A partir de ce qui précède, **expliquez** l'origine génétique de la maladie de Wilson. (1 pt)

Exercice 3 : (4.5 pts)

Pour déterminer le mode de transmission de deux caractères héréditaires chez le porc : la forme du pouce et la forme du pelage, on propose l'exploitation des résultats des deux croisements suivants :

- **Premier croisement** : entre deux races pures de porc, l'une à pouce retourné "pollex" et à pelage ébouriffé "rough fur" et l'autre à pouce normal et à pelage non ébouriffé. La génération (F1) est constituée d'individus à pouce retourné et à pelage ébouriffé.

- Deuxième croisement : entre des femelles de F_1 et des mâles à pouce normal et à pelage non ébouriffé. Ce croisement a donné une génération F'_2 composée de :

- 122 porc à pouce normal et à pelage non ébouriffé ;
- 118 porc à pouce retourné et à pelage ébouriffé ;
- 70 porc à pouce normal et à pelage ébouriffé ;
- 66 porc à pouce retourné et à pelage non ébouriffé.

1. En vous basant sur les résultats des deux croisements, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés. (1 pt)

2. Donnez l'interprétation chromosomique du deuxième croisement en établissant l'échiquier de croisement. (1.5 pt)

Utiliser les symboles ***P*** *et* ***p*** *pour les allèles du gène contrôlant la forme du pouce et les symboles* ***R*** *et* ***r*** *pour les allèles du gène contrôlant la forme du pelage.*

3. Déterminez le phénomène responsable de l'apparition des porcs à pouce normal et à pelage ébouriffé et des porcs à pouce retourné et à pelage non ébouriffé dans la génération F'_2. **Expliquez** ce phénomène par un schéma. (1.25 pt)

4. Etablissez la carte factorielle. (0.75 pt)

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2021
- عناصر الإجابة –

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RR 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (6 pts)	
I	**Acceptez toute définition correcte, à titre d'exemple :** - Eutrophisation : phénomène lié à la prolifération excessive des algues à la surface des eaux suite à leur enrichissement en substances minérales et organiques. ..... - le trou d'ozone : exprime un amincissement de la couche d'ozone résultant de la pollution de l'air.	0.5 pt 0.5 pt
II	**Deux techniques pour valoriser les ordures ménageres et leur intérêt économique parmi ce qui suit:** deux parmi les techniques suivantes .... (2x0.5 pt) - Compostage : l'obtention d'un complexe semblable à l'humus utilisable en agriculture. - Production du biogaz : obtention d'une quantité importante du méthane utilisé dans la production d'énergie. - Incinération : production d'énergie. - Recyclage : utilisation des déchets (le papier, le plastique et le verre) comme matière première pour fabriquer d'autres matériaux.	1 pt
III	(1 ; b) ; (2 ; c) ; (3 ; b) ; (4 ; c) ..... (4x0.5)	2 pts
IV	1 → vrai; 2→ faux; 3→ vrai; 4→ vrai ..... (4x0.25pt)	1 pt
V	**Les avantages de l'utilisation des matières radioactives :** deux avantages tels que - Faible cout de production - pas de libération des gaz à effet de serre **Les dangers de l'utilisation des matières radioactives :** deux dangers tels que - Pollution nucléaire résultant des explosions - Pollution thermique de l'environnement des réacteurs nucléaires - difficulté de se débarrasser des déchets nucléaires	0.5 pt 0.5 pt
	Deuxième partie (14 pts)	
	Exercice 1 (6 pts)	
1.a	En présence et en absence du cyanure on obtient un tétanos parfait. ..... L'amplitude du tétanos obtenu en présence du cyanure est inférieure à celle obtenue en absence du cyanure.	0.5pt 0.5 pt
1.b	**Accepter toute hypothèse logique en relation avec les données proposées telles que :** - Le cyanure exerce une action inhibitrice sur les voies de production d'énergie au niveau du muscle (respiration et fermentation lactique). - La fixation du cyanure sur la myosine empêche la formation du complexe actomyosine.	0.75 pt

2.a	**Concernant le taux de dioxygène :** Avant le temps T, le taux de dioxygène diminue dans les deux milieux en passant de 48% à 18%. ..... A partir du temps T le taux de dioxygène reste stable aux alentours de 20% dans le milieu 2 (présence du cyanure) alors qu'il continu à déminuer dans le milieu 1 (absence du cyanure). ..... **Concernant l'ATP :** Avant le temps T, on constate une augmentation de la concentration d'ATP dans les deux milieux pour atteindre 100UA. ..... A partir du temps T, la concentration de l'ATP dans le milieu 2 (présence du cyanure) se stabilise alors qu'elle continue son augmentation dans le milieu 1 (en absence du cyanure).	0.25 pt 0.5 pt 0.25 pt 0.5 pt
2.b	Le cyanure bloque la consommation de l'oxygène et la production d'ATP au niveau des mitochondries.	0.5 pt
3	L'intensité de la radioactivité est élevée au niveau du complexe IV et faible au niveau des autres complexes de la chaîne respiratoire. ..... Le cyanure se fixe sur le complexe IV et inhibe son activité ce qui provoque l'arrêt du flux d'électrons et de protons à travers la chaîne respiratoire et l'arrêt de l'oxydation des transporteurs d'hydrogène, ce qui empêche la formation du gradient de H^+, d'où le blocage de la réduction du dioxygène et de la production d'ATP.	0.5 pt 0.75 pt
4	**Vérification de l'hypothèse proposée en justifiant la réponse** : L'hypothèse est acceptée (ou rejetée) ..... Le cyanure se fixe sur le complexe IV et bloque le fonctionnement de la chaîne respiratoire ce qui pousse les cellules musculaires à produire l'ATP par des voies d'anaérobie de faible rendement énergétique d'où l'obtention des contractions de faible amplitude en présence du cyanure.	0.25 pt 0.75 pt
	Exercice 2 (3.5 pts)	
1	**Comparaison des trajets du cuivre dans les deux cellules :** - Dans l'hépatocyte d'une personne saine, le cuivre est lié à la protéine ATP7B, ce qui permet son élimination dans la bile. ..... - Dans l'hépatocyte d'une personne atteinte de la maladie de Wilson, le cuivre ne se fixe pas sur la protéine ATP7B, ce qui empêche son élimination par la bile d'où l'accumulation du cuivre dans les cellules hépatiques. ..... **Déduction de la cause de la maladie :** La maladie est due au dysfonctionnement de la protéine ATP7B ce qui empêche l'élimination du cuivre par la bile et aboutit à une accumulation du cuivre dans les hépatocytes.	0. 5 pt 0. 5 pt 0. 5 pt
2	**L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondantes à:** **- L'allèle normal ATP7B :** ..... ARNm : CUG GGC CGG UGG CUG Séquence d'acides aminés : Leu - Gly - Arg- Trp- Leu **- L'allèle anormal ATP7B :** ..... ARNm : CUG GGC CUG UGG CUG Séquence d'acides aminés Leu - Gly - Leu- Trp- Leu	0. 5 pt 0. 5pt
3	**Explication de l'origine de la maladie de Wilson :** ..... Une mutation par substitution du nucléotide G par T au niveau du triplet 778 du brin non-transcrit du gène codant la synthèse de ATP7B (ou substitution de C par A au niveau du brin transcrit) → substitution de l'Arg par Leu au niveau de la position 778 de la séquence des acides aminés de la protéine ATP7B → Protéine ATP7B non	1 pt

fonctionnelle incapable de fixer le cuivre → Accumulation du cuivre dans les tissus et excès de cuivre circulant → apparition de la maladie de Wilson

Exercice 3 : (4.5 points)

1

***Premier croisement :**
- F_1 est homogène, la première loi de Mendel est vérifiée. ..... 0.25 pt
- les individus de F_1 ont un phénotype parental (pouce retourné et pelage ébouriffé), donc :
- l'allèle responsable du pouce retourné est dominant (**P**) et l'allèle responsable du pouce normale est récessif (p) ; ..... 0.25 pt
- l'allèle responsable du pelage ébouriffé "rough fur" est dominant (**R**) et l'allèle responsable du pelage non ébouriffé est récessif (r). ..... 0.25 pt

*** Deuxième croisement :**
- Il s'agit d'un Back-cross, et F'_2 est composée de quatre phénotypes avec des pourcentages différents : 63,83 % phénotypes parentaux et 36,17 % phénotypes recombinés → Les deux gènes étudiés sont liés ..... 0.25 pt

2

Interprétation chromosomique du deuxième croisement :

Parents : individu double récessif × F_1

Phénotypes : [p , r] [P , R]

Génotypes : $\frac{p\ r}{p\ r}$ × $\frac{P\ R}{p\ r}$ 0.25 pt

Gamètes : $\frac{p\ r}{}$ 100% ; $\frac{P\ R}{}$ 31,38% ; $\frac{P\ r}{}$ 17,55% ; $\frac{p\ R}{}$ 18,62% ; $\frac{p\ r}{}$ 32,45% 0.5 pt

Echiquier de croisement :

σF1 / σ P	$\frac{P\ R}{}$ 31,38%	$\frac{P\ r}{}$ 17,55%	$\frac{p\ R}{}$ 18,62%	$\frac{p\ r}{}$ 32,45%
$\frac{p\ r}{}$ 100%	$\frac{P\ R}{p\ r}$ 31,38% [P, R]	$\frac{P\ r}{p\ r}$ 17,55% [P, r]	$\frac{p\ R}{p\ r}$ 18,62% [p, R]	$\frac{p\ r}{p\ r}$ 32,45% [p, r]

0.5 pt

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux. 0.25 pt

3

- La présence dans la génération **F'2** des porcs à pouce normal et à pelage ébouriffé "rough fur" et des porcs à pouce retourné et à pelage non ébouriffé est due au brassage intrachromosomique (crossing-over, enjambement chromosomique) 0.5 pt
- Schéma du crossing-over avec *utilisation **P** et **p** pour le caractère '' forme de pouce '' et les symboles **R** et **r** pour le caractère '' forme de pelage ''.* 0.75 pt

4

Établissement d'une carte factorielle correcte en utilisant une échelle et des symboles convenables. 0.75 pt

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2020
– الموضوع –

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | NS 34F

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Orientations générales pour répondre au sujet de l'examen

Le sujet de l'examen est composé de deux parties :

❋ La partie de restitution des connaissances propose deux choix :

- choix 1 lié à l'unité de l'utilisation des matières organiques et inorganiques.
- choix 2 lié à l'unité des phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes et leur relation avec la tectonique des plaques.

Répondez seulement aux questions de l'un des deux choix. En cas de réponse aux questions appartenant aux deux choix en même temps, la partie sera notée zéro.

❋ La partie de raisonnement scientifique et communication écrite et graphique propose trois exercices à y répondre obligatoirement :

- Exercice 1 lié à l'unité de la consommation de la matière organique et flux d'énergie.
- Exercices 2 et 3 liés à l'unité de la nature de l'information génétique et son mécanisme d'expression-transmission de l'information génétique au cours de la reproduction sexuée.

Répondez aux questions des trois exercices.

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

Choix 1

I. **Définissez** les notions suivantes : -Les énergies renouvelables - Le tri des ordures ménagers. (1pt)

II. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples (1 ;...); (2 ;...); (3 ;…); (4 ;…) et **écrivez** dans chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte. (2 pts)

1- Au Maroc les ordures ménagèrs se caractérisent par :
a. un taux élevé d'humidité ;
b. un taux faible d'humidité ;
c. une faible quantité en matière organique ;
d. une faible quantité en matière recyclable.

2-Pour limiter la pollution de l'environnement résultante de l'activité agricole, il est possible de recourir à:
a. la lutte chimique ;
b. la lutte biologique ;
c. l'utilisation des engrais ;
d. la culture sous serres.

3- L'effet de serre s'explique par les évènements suivants :

1. absorption d'une partie des rayonnement solaire par la surface terrestre;
2. réflexion d'une partie de rayonnement solaire à la surface de la terre ;
3. réception de la surface terrestre de rayonnement solaire ;
4. blocage et absorption de rayonnement solaire par les gaz à effet de serre ;
5. augmentation de la température de la surface de la terre.

La chronologie de ces évènements est :

a. 3 → 1 → 4 → 2 → 5
b. 3 → 2 → 4 → 1 → 5
c. 3 → 1 → 2 → 4 → 5
d. 3 → 4 → 2 → 1 → 5

4- Le rejet des eaux usées non traitées dans les milieux aquatiques entraîne une :

a. diminution de la quantité de la matière organique et de la teneur en O_2 dissous dans l'eau ;
b. élévation de la quantité de la matière organique et de la teneur en O_2 dissous dans l'eau ;
c. élévation de la quantité de la matière organique et diminution de la teneur en O_2 dissous dans l'eau ;
d. diminution de la quantité de la matière organique et élévation de la teneur en O_2 dissous dans l'eau.

III. Proposez deux mesures appropriées pour réduire l'impact des déchets ménagers sur les eaux souterraines. (1pt)

IV. Recopiez les couples (1 ;…) ; (2 ;…) ; (3 ;…) ; (4 ;…) et **adressez** à chaque numéro du premier groupe la lettre lui correspondante du deuxième groupe. (1 pt)

Groupe 1 : techniques de traitement des ordures	Groupe 2 : définition ou but de la technique
1- La production du biogaz	a- Diminution du volume des déchets solides et production de matériaux réutilisables.
2- Le compostage	b- Se produit en anaérobie sous l'action des microorganismes qui décomposent la matière organique par fermentation.
3- L'incinération	c- Se produit en aérobie sous l'action des microorganismes qui oxydent la matière organique.
4- Le recyclage	d- Diminution du volume des déchets organiques et production d'énergie thermique.

Choix 2

I. Définissez les deux notions suivantes : - L'obduction - La schistosité. (1pt)

II. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples (1;...); (2;...); (3;...); (4;...) et **écrivez** dans chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte. (2 pts)

1- Le magma des zones de subduction résulte d'une fusion :

a. totale de la péridotite hydratée suite à une libération d'eau par la plaque chevauchante ;
b. partielle de la péridotite hydratée suite à une libération d'eau par la plaque plongeante ;
c. totale de la péridotite hydratée suite à une libération d'eau par la plaque plongeante ;
d. partielle de la péridotite hydratée suite à une libération d'eau par la plaque chevauchante.

2- Le micaschiste et le gneiss se caractérisent par:

a. une composition chimique semblable et une texture et une taille des cristaux différentes ;
b. une texture et une taille des cristaux semblables et une composition chimique différente ;
c. une texture, une taille des cristaux et une composition chimique semblables ;
d. une composition chimique, une texture et une taille des cristaux différentes .

3- L'existence de la sillimanite dans une roche métamorphique indique qu'elle a été soumise à une :

a. basse température et une haute pression.
b. haute température et une haute pression.
c. haute température et une basse pression.
d. basse température et une basse pression.

4- Dans les chaînes de montagnes, l'ophiolite est un fragment d'une lithosphère :

a. océanique récent métamorphisé contenant le granite et le gabbro ;
b. océanique ancien non métamorphisé contenant le granite et le gneiss ;
c. océanique ancien métamorphisé contenant le basalte et le métagabbro ;
d. océanique récent non métamorphisé contenant l'éclogite et le schiste vert.

III- Recopiez les couples (1;…) ; (2;…) ; (3;…) ; (4;…) et **adressez** à chaque numéro du premier groupe la lettre qui lui correspond du deuxième groupe. (1 pt)

Premier groupe	Deuxième groupe
1-La séquence métamorphique	**a-** Structure de certaines roches métamorphiques caractérisée par une alternance de bandes claires et sombres.
2- Le faciès métamorphique	**b-** Mouvement horizontal des deux compartiments de la faille.
3- Le décrochement	**c-** Assemblage de roches métamorphiques dont la détermination est basée sur leur composition minéralogique.
4- La foliation	**d-** Roches métamorphiques issues d'une même roche mère qui a été soumis à une pression et une température croissantes.

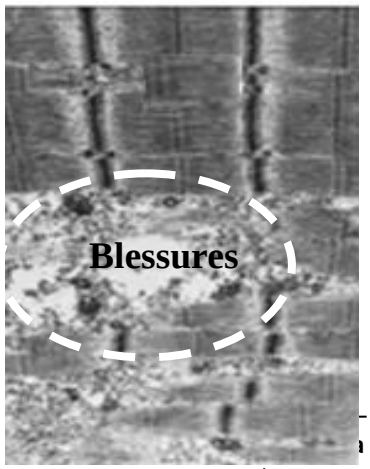
IV. Citez deux indices pétrographiques et deux indices géophysiques caractérisant les zones de subduction. (1pt)

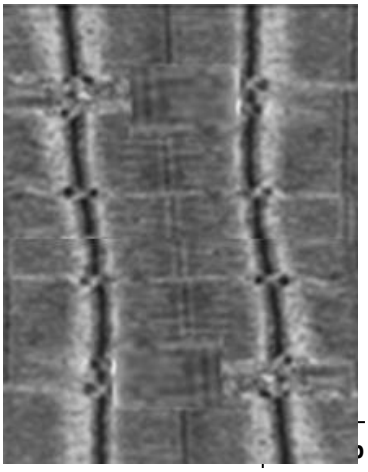
Deuxième partie : raisonnement scientifique et communication graphique et écrite (15 pts)

Exercice 1 (7 pts)

Les personnes atteintes d'une maladie pulmonaire appelée BPCO (Bronchopneumopathie chronique obstructive) souffrent d'un dysfonctionnement grave de certaines fonctions physiologiques du corps. La détérioration de la fonction musculaire est considérée l'un des symptômes courant de cette maladie. Pour connaître les manifestations et les causes de la détérioration de la fonction des muscles squelettiques striés chez les patients BPCO, on présente les données suivantes :

Le document 1 présente une observation microscopique des myofibrilles du quadriceps chez une personne atteinte de BPCO (figure a) et une personne saine (figure b) et les résultats de mesures de certaines caractéristiques musculaires chez les personnes atteintes de BPCO et les personnes saines (figure c).





	Personnes atteintes de BPCO	Personnes saines
Tension de la secousse musculaire en newton (N)	60	143
Moyenne de la surface de section des muscles de la cuisse en cm^2	80	110

Figure c

Document 1

1. En vous basant sur le document 1, **relevez** les manifestations de la détérioration observées au niveau des muscles squelettiques qui caractérisent les personnes atteintes de BPCO. (0.75pt)

Afin de déterminer les causes de la faible activité musculaire chez les patients atteints de BPCO, on propose le document 2 qui présente les résultats d'une étude de la distribution des types de fibres musculaires chez une personne atteinte de BPCO et chez une personne saine (figure a) et certaines propriétés des fibres musculaires (figure b).

Figure a

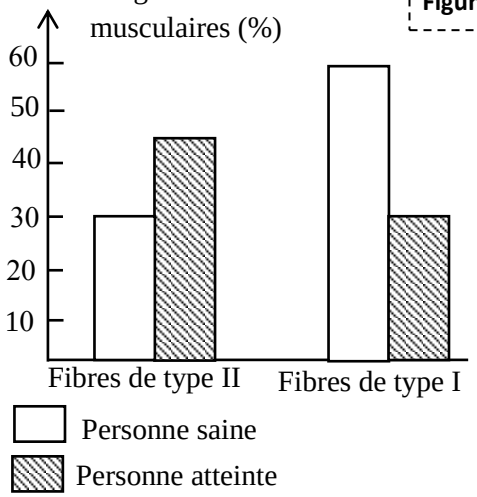


Figure b

Caractéristiques \ Type de fibres	Fibres de Type I	Fibres de Type II
Taille	Petit	Gros
Résistance à la fatigue	+++	+
Nombre de mitochondries	+++	+
Activité des enzymes oxydatives	+++	+
Activité des enzymes glycolytiques	+	+++
Activité de l'enzyme LDH	+	+++

Le nombre de signes (+) indique l'importance du caractère.
L'enzyme LDH catalyse les réactions de la production de l'acide lactique

Document 2

2. En exploitant le document 2, **Comparez** la distribution les types de fibres musculaires entre la personne atteinte de BPCO et la personne saine et **déduisez**, en **justifiant** votre réponse, la voie métabolique dominante adoptée pour la production de l'énergie au niveau des muscles de la personne atteinte de BPCO. (1.75pts)

3. En vous basant sur ce qui précède et vos connaissances, **expliquez** la faible activité musculaire chez la personne atteinte de BPCO. (1pt)

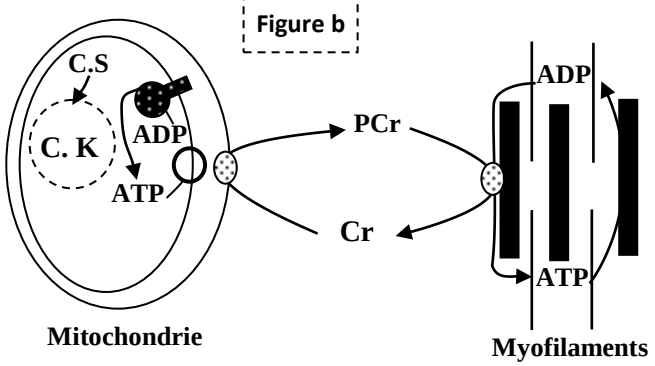
La LDH, la créatine kinase et la citrate synthase sont des enzymes qui jouent un rôle clé dans la production de l'énergie au niveau des muscles. Le document 3 présente les résultats de mesure de la concentration de ces enzymes chez une personne saine et une personne atteinte de BPCO (figure a) ainsi que le rôle de la créatine kinase et de la citrate synthase dans la production de l'ATP (figure b).

Figure a

	Personne atteinte de BPCO	Personne saine
Concentration de la citrate synthase	+	+++
Concentration de la créatine kinase	+	+++
Concentration de la LDH	+++	+

Le nombre de signes (+) indique l'importance de la concentration de l'enzyme.

Figure b



Document 3

4. En exploitant le document 3, **expliquez** la dominance de la voie métabolique, déterminée dans votre réponse à la question 2, chez les personnes atteintes de BPCO. (2pts)

Pour améliorer la fonction des muscles squelettiques striés, les personnes atteintes de BPCO subissent des entrainements spéciaux. Le document 4 montre les mesures de certains caractères du muscle quadriceps chez des patients atteints de BPCO avant et après un entrainement durant quatre semaines.

Document 4

	Avant l'entrainement	Après l'entrainement
Tension de la secousse musculaire en newton (N)	60	67
Activité de la créatine kinase	+	+++
Activité de la citrate synthase	+	+++
Production de l'acide lactique	+++	+
Consommation d'oxygène	+	+++

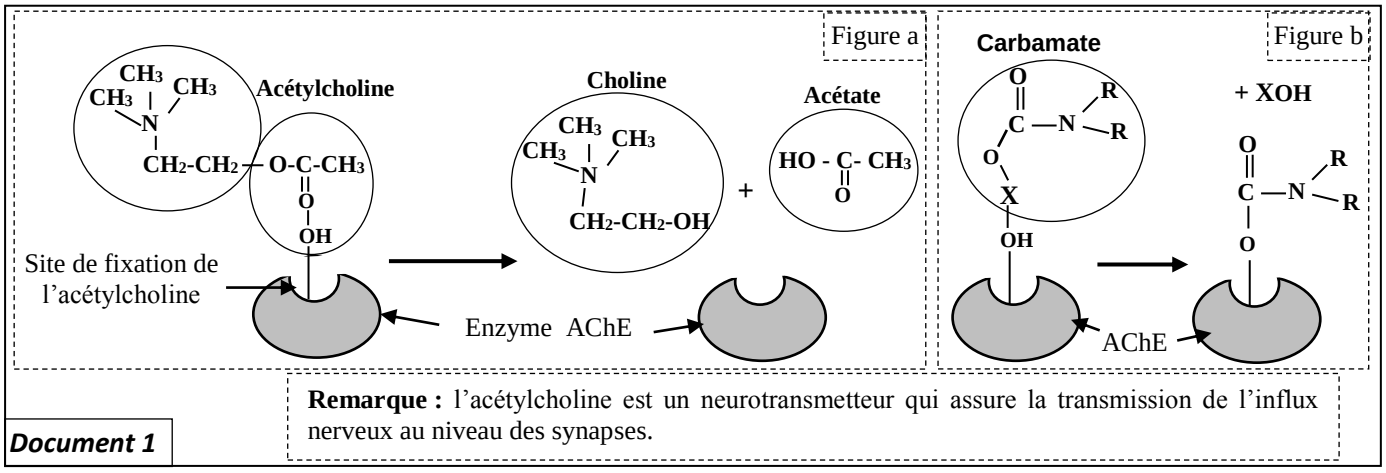
Le nombre de signes (+) indique le degré d'importance

5. En exploitant le documents 4 et ce qui précède, **montrez** la relation entre la pratique d'entrainement et l'amélioration de la fonction des muscules squelettiques chez les patients BPCO. (1.5 pt)

Exercice 2 : (4 pts)

Les moustiques *Culex pipiens* transmettent, par leurs piqûres, de nombreuses maladies (filariose, fièvre du Nil…), ils deviennent actuellement résistants aux insecticides à base de carbamates. Pour expliquer l'origine de cette résistance on propose les données suivantes :

L'acétylcholinestérase (AChE) est une enzyme qui hydrolyse l'acétylcholine au niveau des synapses cholinergique. Cette dégradation est indispensable au bon fonctionnement du système nerveux des insectes. Les carbamates agissent au niveau du système nerveux des insectes en inhibant l'activité de l'acétylcholinestérase. Le document 1 présente la réaction enzymatique de l'acétylcholinestérase (figure a) et l'action du carbamate sur le site actif de cette enzyme spécifique à la fixation de l'acétylcholine (figure b).



Remarque : l'acétylcholine est un neurotransmetteur qui assure la transmission de l'influx nerveux au niveau des synapses.

Document 1

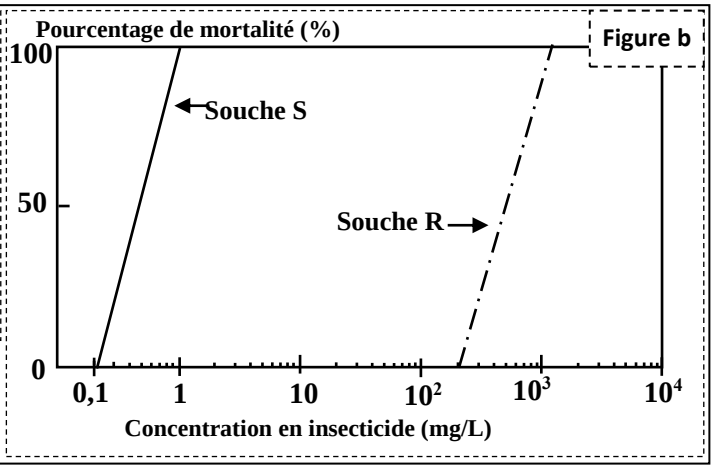
1. En vous basant sur le document 1, **décrivez** le mode d'action de l'acétylcholinestérase et l'effet du carbamate sur cette enzyme. (1 pt)

Chez les moustiques *Culex pipiens*, la synthèse de l'acétylcholinestérase est contrôlée par un gène ayant deux allèles différents. Les moustiques résistants (souche R) possèdent deux allèles mutés (allèles Ace-R) alors que les moustiques sensibles (souche S) possèdent deux allèles sauvages (allèles Ace-S). Le document 2 présente les résultats des études de l'action d'un insecticide à base de carbamates sur les deux souches de moustiques, la figure (a) présente des mesures de l'activité de l'acétylcholinestérase de chaque souche en fonction de la concentration en insecticide, à base de carbamates, appliqué. La figure (b) montre le taux de mortalité de chaque souche en fonction de la concentration en insecticide appliqué.

Figure a

	Concentration de l'insecticide en $mg.L^{-1}$	0	10^{-2}	1
Activité de l'acétylcholinestérase chez la souche (en	S "sauvages"	97	8	0
	R "mutante"	32	32	28

Figure b



Document 2

2. En exploitant le document 2, **montrez** la relation entre la mortalité des souches de moustiques S et R et l'activité de l'acétylcholinestérase, puis **proposez** une hypothèse pour **expliquer** la résistance des souches R à l'insecticide utilisé. (1 pt)

Pour vérifier votre hypothèse, on propose le document 3 qui donne la séquence nucléotidique d'un fragment de l'allèle (brin non transcrit) du gène Ace codant pour la synthèse de l'acétylcholinestérase chez la souche S et la souche R et le document 4 qui présente un extrait du code génétique.

Sens de lecture →

Numéro des triplets :	243	244	245	246	247	248	249	250	251
Allèle Ace-S de la souche S :	ATC	TTC	GGG	GGT	GGC	TTC	TAC	TCC	GGG
Allèle Ace-R de la souche R :	ATC	TTC	GGG	GGT	AGC	TTC	TAC	TCC	GGG

Document 3

Document 4

Codons	UUA UUG	GGU GGC GGA GGG	AGU AGC UCU UCC	AUU AUC AUA	UUU UUC	UAU UAC	CGU CGC CGA CGG	CCU CCC CCA CCG	UAA UAG UGA
Acides aminés	Leu	Gly	Ser	Ile	Phe	Tyr	Arg	Pro	Stop

3. En utilisant les données des documents 3 et 4, **déterminez** l'ARNm et la séquence des acides aminés correspondantes à chaque fragment du gène Ace chez les deux souches S et R et **vérifiez** votre hypothèse en mettant en évidence la relation caractère - gène. (2 pt)

Exercice 3 : (4 pts)

La drosophile de phénotype sauvage, à corps gris rayé et aux yeux rouges, a subi de nombreuses mutations portant sur la couleur du corps et des yeux : la mutation "black" se traduit par un corps noir, alors que la mutation "cinnabar" et la mutation "cardinal" se traduisent par des yeux à couleur différente de celle des mouches sauvages. Pour déterminer le mode de transmission de ces caractères non liés au sexe, on propose les résultats des études suivantes :

✺ **Etude 1 :** Des croisements ont été réalisé entre deux groupes de drosophiles de lignées pures.
Groupe A : Drosophiles sauvages à corps gris rayé et aux yeux rouges ;
Groupe B : Drosophiles mutantes à corps "black" et aux yeux "cinnabar"

Croisements	Parents	Descendances
Premier croisement	Drosophiles du groupe A avec des drosophiles du groupe B	Génération F_1 composée de drosophiles à phénotype sauvage (corps gris rayé et des yeux rouges)
Deuxième croisement	Drosophiles de F_1 avec des drosophiles du groupe B	- 46% de drosophiles sauvages - 46% de drosophiles à corps "black" et aux yeux "cinnabar" - 4% de drosophiles à corps rayé gris et aux yeux "cinnabar" - 4% de drosophiles à corps "black" et aux yeux rouges

1. En exploitant les résultats du premier et du deuxième croisement, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères étudiés. (0.5 pt)

❁ **Etude 2:** des croisements ont été réalisé entre deux groupes de drosophiles de lignées pures.

Groupe C: Drosophiles sauvages à corps gris rayé et aux yeux rouges ;

Groupe D : Drosophiles mutantes à corps "black" et aux yeux " cardinal"

Croisements	Parents	Descendances
Troisième croisement	Drosophiles du groupe C aves des drosophiles du groupe D	Génération F'_1 composée de drosophile à phénotype sauvage
Quatrième croisement	Drosophiles F'_1 avec des drosophiles du groupe D	- 25% de drosophiles sauvages - 25% de drosophiles à corps "black" et aux yeux "cardinal" - 25% de drosophiles à corps rayé gris et aux yeux "cardinal" - 25% de drosophiles à corps "black" et aux yeux rouges

2. En exploitant les résultats du troisième et du quatrième croisement, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères étudiés. (0.5 pt)

3. Montrez que les résultats de ces croisements prouvent l'existence de deux gènes différents contrôlant la couleur des yeux chez la drosophile. (0.5 pt)

4.a. Donnez l'interprétation chromosomique du deuxième croisement en **établissant** l'échiquier de croisement. (0.75 pt)

*Utiliser les symboles **G** et **g** pour la couleur du corps, **R** et **r** pour la couleur des yeux.*

4.b. Donnez l'interprétation chromosomique du quatrième croisement en **établissant** l'échiquier de croisement. (0.75 pt)

*Utiliser les symboles **G** et **g** pour la couleur du corps, **D** et **d** pour la couleur des yeux.*

5. Expliquez les pourcentages des phénotypes obtenus dans la descendance du quatrième croisement en **illustrant** votre réponse par un schéma. (1 pt)

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2020
- عناصر الإجابة –

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | NR 34F

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts) Au cas où le candidat a répondu aux questions appartenant aux deux choix en même temps, la partie sera notée zéro	
	Choix 1 :	
I	**Acceptez toute définition correcte tel que :** **- Les énergies renouvelables** : sont des énergies qui se servent de sources naturelles non épuisables comme le soleil et le vent. ……... **- Le tri des ordures ménagères :** opération visant à séparer les ordures ménagères en différentes catégories en vue d'en faciliter leur élimination par des processus spécifiques à chaque catégorie. ……...	0.5 pt 0.5 pt
II	(1,a) ; (2,b) ; (3,c) ; (4,c) ……. (0.5pt×4)	2pts
III	**Deux mesures pour limiter l'impact des ordures ménagères sur les eaux souterraines tel que :** …… (0. 5pt ×2) - Implantation de décharges contrôlées respectant les normes de protection de l'environnement. - Traitement du lixiviat. - Traitement des eaux usées.	1pt
IV	(1,b) ; (2,c) ; (3,d) ; (4,a) ……. (0.25pt×4)	1pt
	Choix 2 :	
I	**Acceptez toute définition correcte tel que :** - L'obduction: phénomène géologique par lequel une croûte océanique chevauche une croûte continentale, ce qui entraîne la formation d'une nappe ophiolitique. …….. - La schistosité: structure de certaines roches métamorphiques caractérisée par un feuilletage sous l'effet de la pression. ……	0.5 pt 0.5 pt
II	(1,b) ; (2,a) ; (3,b) ; (4,c) …… (0.5pt×4)	2 pt
III	(1,d) ; (2,c) ; (3,b) ; (4,a) ……..…… (0.25pt×4)	1 pts
IV	**Acceptez tout indice caractérisant les zones de subduction.** **Deux indices pétrographiques tel que :** ……..…… (0.25pt ×2) - présence de roches magmatiques : l'andésite et le granodiorite. - présence de roches de métamorphisme dynamique: le schiste bleu et l'éclogite.	1 pt

	Deux indices géophysiques tel que : …….…….. (0.25pt ×2) - anomalies thermiques. - répartition des foyers sismiques selon le plan de Bénioff.	
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (7 pts)	
1	**Les manifestations de la détérioration au niveau des muscles squelettiques qui caractérisent la maladie de BPCO :** …….....…….. (0.25pt ×3) - Apparition des blessures au sein du sarcomère - Faible tension de la secousse musculaire - Petite surface de la section transversale du muscle	0,75 pt
2	**Comparaison de la distribution des fibres musculaires chez les personnes atteintes de BPCO et les personnes saines :** Figure a : - les muscles des personnes saines et atteintes de BPCO contiennent les deux types de fibres I et II. …… - Le pourcentage des fibres de type II est élevé chez les personnes atteintes par rapport aux personnes saines. …… - Le pourcentage des fibres de type I est faible chez les personnes atteintes par rapport aux personnes saines. …… **La voie métabolique dominante chez les personnes atteintes de BPCO :** la fermentation lactique …… **Justification :** les muscles squelettiques des personnes atteintes de BPCO possèdent un pourcentage élevé de fibres de type II caractérisées par un nombre réduit de mitochondries, une faible activité des enzymes oxydative et une forte activité des enzymes glycolytiques et de LDH intervenant dans les réaction de la fermentation lactique (figure b) ……..	0.25 pt 0,25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.75 pt
3	**Explication de la faible activité musculaire chez la personne atteinte de BPCO :** En plus des blessures au niveau des sarcomères, les muscles squelettiques des personnes atteintes de BPCO possèdent un pourcentage élevé de fibres de type II caractérisées par une faible résistance à la fatigue et qui utilisent principalement la voie de la fermentation lactique ayant un rendement énergétique faible d'où la production d'une faible quantité d'ATP ce qui explique la faible activité musculaire chez la personne atteinte de BPCO. ……..…	1pt
4	**Explication de la dominance de la voie métabolique chez les personnes atteintes de BPCO :** Par rapport à la personne saine, les muscles de la personne atteinte de la BPCO possèdent : - Une faible concentration du citrate synthase qui catalyse les réactions d'oxydation respiratoires (cycle de Krebs) → faible régénération de l'ATP par la respiration. …. - Une faible concentration de la créatine kinase qui intervient dans la production de l'énergie à partir de la phosphocréatine → faible régénération de l'ATP par la voie de dégradation de la phosphocréatine. …… - Une forte concentration de l'enzyme LDH qui intervient dans la production de l'acide lactique → régénération importante de l'ATP par la fermentation lactique. ... - La présence d'une forte concentration en LDH et d'une faible concentration du citrate synthase et de la créatine kinase dans les muscles des personnes atteintes de BPCO favorisent leurs adoption de la fermentation lactique pour régénérer l'ATP. ..	0.5 pt 0.5 pt 0.5 pt 0.5 pt

5	**Exploitation du document 4 :** La pratique d'entrainement provoque chez les personnes atteintes de la BPCO : - Une élévation de la tension de la secousse musculaire → amélioration de la performance des muscles squelettiques. ……...… - Une augmentation de l'activité de la créatine kinase → amélioration de la capacité du muscle à régénérer l'ATP à partir de la phosphocréatine. …….. - Une augmentation de l'activité du citrate synthase et de la consommation de dioxygène → amélioration de la capacité du muscle à régénérer l'ATP par respiration. …… - Une diminution de la production de l'acide lactique → diminution de la capacité du muscle à régénérer l'ATP par fermentation lactique. …… - La pratique de l'entrainement par les personnes atteintes favorise la régénération de l'ATP au niveau de leur muscles par la voie de respiration et la phosphorylation de l'ADP à partir de la dégradation de la phosphocréatine au profit de la fermentation lactique → production importante de l'ATP → augmentation de la tension de la secousse musculaire et amélioration de la performance des muscles. …	0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt
	Exercice 2 (4 pts)	
1	**Description du mode d'action de l'acétylcholinestérase :** Figure a document 1 : Après la fixation de l'acétylcholine sur le site actif de l'acétylcholinestérase, une réaction d'hydrolyse libère la choline et l'acétate et régénère l'acétylcholinestérase dont le site actif est libre. …….. **Description de l'effet du carbamate sur l'acétylcholinestérase :** Figure b document 1 : Après sa fixation, le carbamate occupe le site actif de l'acétylcholinestérase qui deviennent incapable de dégrader l'acétylcholine au niveau des synapses, d'où l'apparition d'un dysfonctionnement du système nerveux des moustiques. ……..……	0.5 pt 0.5 pt
2	**La relation entre la mortalité des moustiques des souches S et R et l'activité de l'acétylcholinestérase :** - Chez la souche S l'activité de l'acétylcholinestérase diminue avec l'augmentation de la concentration de l'insecticide à base de carbamate et s'arrête définitivement une fois la concentration atteint 1mg/L, cela est proportionnel à l'augmentation rapide de la mortalité des moustiques en fonction de l'augmentation de la concentration de l'insecticide utilisé et atteint 100% à une concentration à 1mg/L. … - Chez la souche R, l'activité de l'acétylcholinestérase n'est affectée par l'augmentation de la concentration de l'insecticide qu'à partir de 1mg/L. cette concentration provoque une légère diminution de l'activité enzymatique, cela est proportionnel à l'évolution de la mortalité des moustiques qui commence à une concentration d'insecticide de 10^2 mg/L et augmente de façon significative pour atteindre 100% à une concentration de 10^3mg/L de l'insecticide utilisé. ……..….. **Hypothèse pour expliquer la résistance des souches R :** acceptez toute hypothèse logique liée aux données proposées tel que. ……..……..….. La résistance des souches R au carbamate est due à une mutation au niveau du gène codant la synthèse de l'acétylcholinestérase provoquant un changement au niveau de site actif de cette enzyme.	0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt

3	**L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondantes à:** **-L'allèle Ace-S de la souche S :** ARNm : AUC UUC GGG GGU GGC UUC UAC UCC GGG Séquence d'acides aminés : Ile - Phe – Gly- Gly- Gly - Phe - Tyr – Ser- Gly **- L'allèle Ace-R de la souche R :** ARNm : AUC UUC GGG GGU AGC UUC UAC UCC GGG Séquence d'acides aminés Ile - Phe - Gly - Gly - Ser - Phe –Tyr- Ser- Gly **Vérification de l'hypothèse: .** …… une mutation par substitution du nucléotide G par A au niveau du triplet 247 du brin non-transcrit du gène codant la synthèse de l'acétylcholinestérase (ou substitution de C par T au niveau du brin transcrit) chez la souche R → substitution de Gly par Ser au niveau de la séquence des acides aminés de l'enzyme → synthèse d'une acétylcholinestérase modifiée → enzyme incapable de fixer le carbamate → l'hypothèse est vérifiée	0.25 pt 0.25 pt 0.25pt 0.25 pt 1 pt
Exercice 3 (4 pts)		
1	***Premier croisement :** - Dihybridisme : étude de transmission de deux caractères héréditaires - Les individus de F_1 ont un phénotype parental sauvage → dominance des deux allèles responsables du corps gris rayé et des yeux rouges par rapport aux allèles récessifs responsables du corps black et des yeux cinnabar ……..…...….. * **Deuxième croisement :** c'est un rétrocroisement (back-cross) qui a donné une descendance composée de 92% phénotypes parentaux et 8% phénotypes recombinés → les deux gènes étudiés sont liés ……..……..…	0. 25pt 0.25 pt
2	* **Troisième croisement :** les individus de F'_1 ont un phénotype parental sauvage → dominance des deux allèles responsables du corps gris rayé et des yeux rouges par rapport aux allèles récessifs responsables du corps black et des yeux cardinal …..….. * **Quatrième croisement : c**'est un rétrocroisement qui a donné une descendance composée de quatre phénotypes avec des pourcentages égaux 25% → les deux gènes étudiés sont indépendants ……...……...	0.25 pt 0.25 pt
3	Le gène responsable des yeux cardinal et le gène responsable de la couleur du corps sont indépendants c'est-à-dire situés sur deux chromosomes différents ; Le gène responsable des yeux cinnabar et le gène de la couleur du corps sont liés, c'est-à-dire situés sur le même chromosome ; → la couleur des yeux est contrôlée par deux gènes.	0.5 pt
4.a	**Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :** Parents : P × F_1 Phénotypes : [g, r] [G, R] Génotypes : $\frac{g\ r}{g\ r}$ $\frac{G\ R}{g\ r}$ ↓ ↓ $\frac{g\ r}{100\%}$ $\frac{G\ R}{46\%}$; $\frac{g\ r}{46\%}$; $\frac{G\ r}{4\%}$; $\frac{g\ R}{4\%}$	0.25 pt

Echiquier de croisement : ……

σF1 / σ P	G R 46%	g r 46%	G r 4%	g R 4%
g r 100%	G R g r 46% [G, R]	g r g r 46% [g, r]	G r g r 4% [G, r]	g R g r 4% [g, R]

On obtient : 46% [G,R] ؛ 46% [g,r] ؛ 4% [G,r] ؛ 4% [g,R]
Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

0.5 pt

Interprétation chromosomique du quatrième croisement :

Parents : P × F'_1

Phénotypes : [g, d] [G, D]

Génotypes : g//g d//d G//g D//d

g/ d/ G/ D/ ; g/ d/ ; G/ d/ ; g/ D/
100% 25% 25% 25% 25%

0.25 pt

Echiquier de croisement : ……

0.5 pt

σF'_1 / σ P	G/ D/ 25%	g/ d/ 25%	G/ d/ 25%	g/ D/ 25%
g/ d/ 100%	G//g D//d 25% [G, D]	g//g d//d 25% [g, d]	G//g d//d 25% [G, d]	g//g D//d 25%[g, D]

On obtient : 25% [G,D] ؛ 25% [g,d] ؛ 25%[G,d] ؛ 25%[g,D]
Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

5

La descendance du quatrième croisement est composée de phénotypes parentaux et recombinés en pourcentage égaux, ceci s'explique par le brassage interchromosomique. . 0.25 pt

Schéma du brassage interchromosomique en utilisant les symboles G et g pour la couleur du corps et D et d pour la couleur des yeux. …… 0.75 pt

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

المسالك الدولية

الدورة الاستدراكية 2020

- الموضوع –

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RS 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Orientations générales pour répondre au sujet de l'examen

Le sujet de l'examen contient :

- Des exercices à y répondre obligatoirement : les questions de la première partie et les exercices 1, 2 et 3 de de la deuxième partie.
- Des exercices au choix : l'exercice 4 et l'exercice 5 de la deuxième partie. Répondez obligatoirement soit à l'exercice 4 ou à l'exercice 5 selon votre choix.

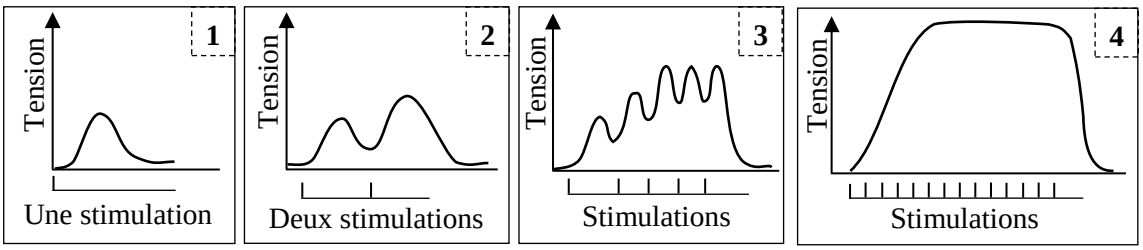
Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Exercices à y répondre obligatoirement

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. **Définissez** les notions suivantes : - Cycle de Krebs - Phosphocréatine. (1pt)

II. Les myogrammes ci-dessous présentent des enregistrements obtenus suite à des stimulations efficaces d'un muscle squelettique. **Donnez** le nom correspondant à chacun de ces myogrammes numérotés de 1 à 4. (1pt)



III. Reliez chaque phénomène à la réaction bilan qui lui convient. **Recopiez** les couples (1;…) ; (2;…) ; (3;…) ; (4;…) et **adressez** à chaque numéro la lettre correspondante. (1 pt)

Phénomène	Réaction bilan
1- La glycolyse	a- $C_6H_{12}O_6$+ 2 ADP + 2 Pi → 2 CH_3CH_2OH + 2 CO_2 + 2 ATP
2- Le cycle de Krebs	b- $C_6H_{12}O_6$ + 2 ADP + 2 Pi → $2CH_3CHOHCOOH$ + 2ATP
3- La fermentation lactique	c- $C_6H_{12}O_6$ + 2 ADP + 2 Pi + 2 NAD^+ → 2 $CH_3COCOOH$ +2ATP + 2NADH,H^+
4- La fermentation alcoolique	d- $CH_3COCOOH$ + 2ATP → CH_3COOH + 2ADP + 2Pi
	e- CH_3CO-SCoA +3NAD^+ + 3H_2O + FAD + GDP +Pi → → 2CO_2 +HSCoA + 3NADH,H+ + $FADH_2$ + GTP

IV. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples (1 ;...); (2 ;...); (3 ;…); (4 ;…) et **écrivez** dans chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte. (2 pts)

1- Lors de la contraction musculaire, on observe au niveau des sarcomères un raccourcissement :
a. des bandes sombres (A) ;
b. des bandes claires (I) ;
c. des filaments de myosine ;
d. des filaments d'actine.

2- La tête de myosine possède deux sites de fixation spécifiques à:
a. l'ATP et l'actine ;
b. l'ATP et la tropomyosine ;
c. l'actine et la troponine ;
d. l'actine et les ions Ca^{2+}.

3- La chaîne respiratoire permet la synthèse d'ATP suite à une :
a. réduction de RH_2 en R et du dioxygène en eau ;
b. réduction de R en RH_2 et oxydation d'eau en dioxygène;
c. oxydation de R en RH_2 et une réduction du dioxygène en eau ;
d. oxydation de RH_2 en R et une réduction du dioxygène en eau.

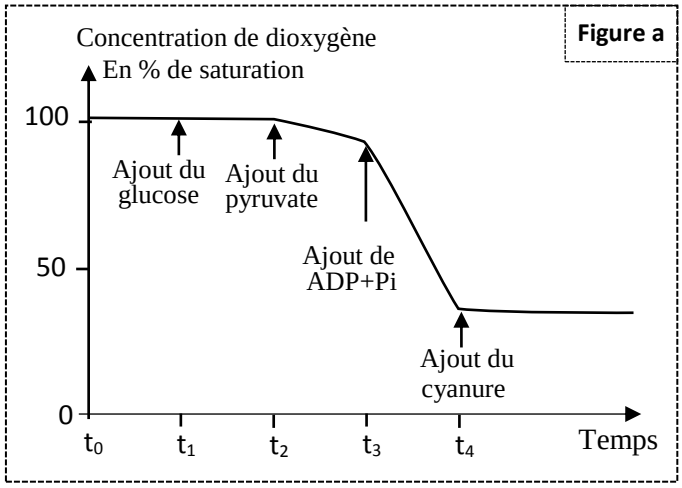
4- Lors de la phosphorylation oxydative :
a. Le transfert des électrons engendre une accumulation des protons H^+ dans la matrice mitochondriale ;
b. le flux des protons H^+ vers la matrice se fait à travers le complexe protéique C_{IV} ;
c. le transfert des électrons vers l'oxygène se fait par les complexes de la chaîne respiratoire ;
d. les différents complexes de la chaîne respiratoire pompent les protons vers l'espace intermembranaire de la mitochondrie.

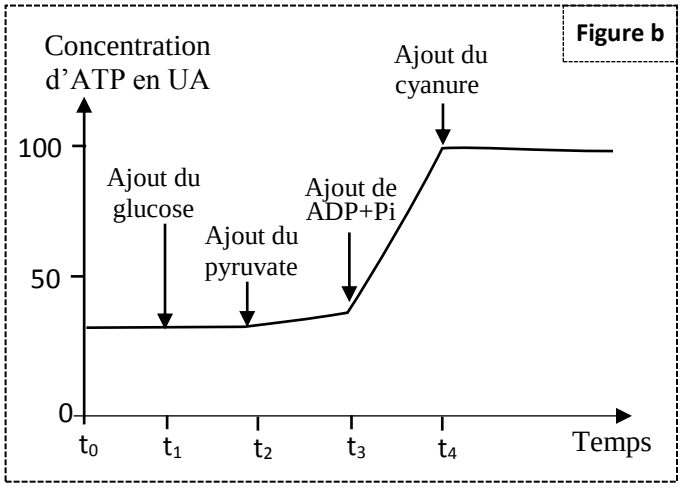
Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 : (3 pts)

Lors de la contraction musculaire, l'énergie chimique (ATP) est convertie en énergie mécanique au niveau du muscle squelettique strié, ce qui nécessite un renouvellement continu d'ATP. Pour mettre en évidence les conditions de la synthèse de l'ATP et les voies de son renouvellement au niveau des cellules musculaires, on suggère les résultats des expériences suivantes :

La première expérience : a été réalisée sur une suspension de mitochondries dans un milieu saturé en dioxygènes ayant un pH de 7,5. Le document 1 présente les conditions et les résultats de cette expérience.





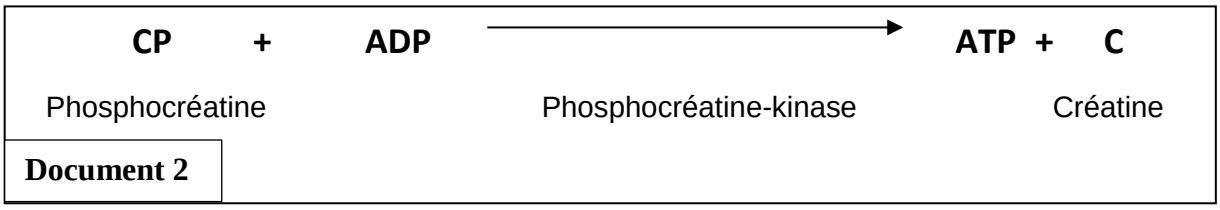
Remarque : Le cyanure est une substance qui inhibe l'action d'enzymes mitochondriales spécifiques.

Document 1

1. En exploitant le document 1, **déduisez** les conditions de synthèse d'ATP au niveau des mitochondries (1.25 pts)

La deuxième expérience : Trois muscles de grenouille ont subi des stimulations électriques dans les conditions expérimentales suivantes :

- Le muscle 1 : n'a été soumis à aucun traitement (témoin) ;
- Le muscle 2 : est traité avec l'acide iodo-acétique qui inhibe la glycolyse ;
- Le muscle 3 : a subi le même traitement que le deuxième muscle avec l'ajout d'un inhibiteur de l'enzyme "phosphocréatine kinase" qui catalyse la réaction présentée par le document 2.



Document 2

Le tableau du document 3 résume la réponse des trois muscles et les résultats de mesure des molécules d'ATP et de phosphocréatine au niveau du muscle.

Document 3

Les muscles		Muscle 1	Muscle 2	Muscle 3
Réponse des muscles		Contraction pendant trois minutes	Contraction pendant trois minutes	Contraction pendant quelques secondes
Dosage d ATP en mg/g de muscle.	Avant la contraction	2	2	2
	Après la contraction	2	2	0
Dosage de la phosphocréatine en mg/g de muscle.	Avant la contraction	1,5	1,5	1,5
	Après la contraction	1,5	0,4	1,5

2. A partir des documents 2 et 3 :

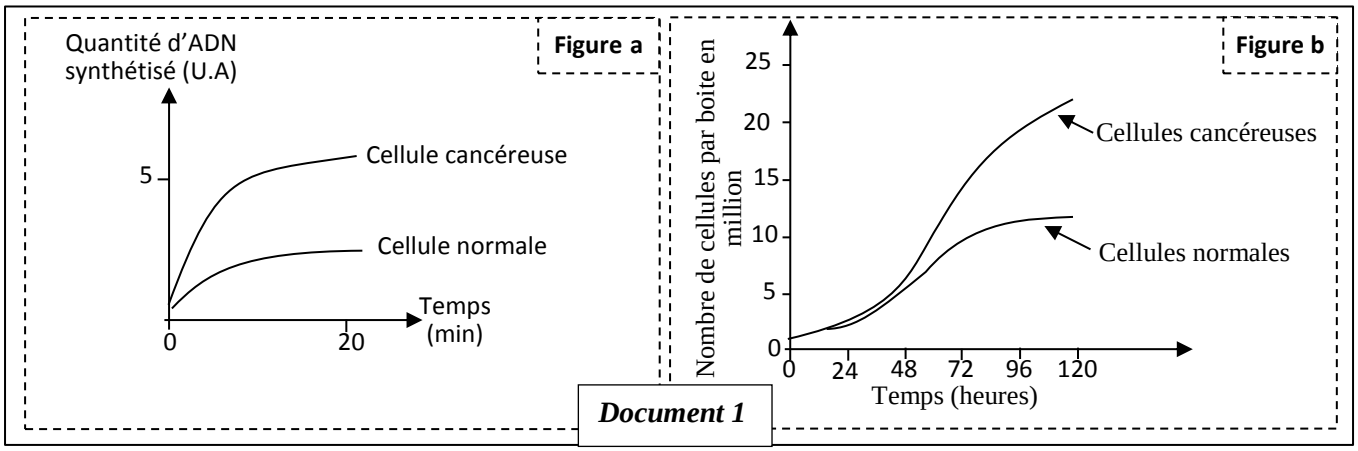
a. Comparez les résultats enregistrés pour le muscle 2 et le muscle 3 avec ceux du muscle 1. (1pt)

b. Expliquez les résultats enregistrés pour le muscle 2 et le muscle 3, **en mettant** en évidence les réactions de renouvellement de l'ATP au niveau de la cellule musculaire. (0.75pt)

Exercice 2 : (4 pts)

Le cancer du poumon est une maladie de plus en plus courante. Elle est due à l'apparition des cellules cancéreuses qui finissent par la formation d'une tumeur pulmonaire. La prolifération des cellules pulmonaire est contrôlée par le gène EGFR, localisé au niveau du chromosome 7 chez l'Homme. Pour comprendre l'origine de cette maladie on propose les données suivantes :

Le document 1 présente les résultats de mesure de la vitesse de duplication de l'ADN des cellules normales et des cellules cancéreuses (figure a) et de dénombrement des cellules normales et des cellules cancéreuses après leur culture dans les mêmes conditions (figure b).



Document 1

1. En exploitant le document 1, **proposez** une hypothèse pour expliquer l'apparition du cancer de poumon chez l'Homme. (1 pt)

Le document 2 présente un fragment du brin transcrit du gène EGFR chez une personne saine et une personne atteinte du cancer de poumon. Le document 3 présente un extrait du tableau du code génétique.

Numéro du triplet :		1	2	3	4	5	6	7	8
Fragment du brin transcrit du gène EGFR d'une personne saine :	…	CCC	GTC	GCT	ATC	AAG	GAA	TTA	AGA
Fragment du brin transcrit du gène EGFR d'une personne malade :	…	CCC	GTC	CGC	TAT	CAA	GGA	ATT	AAG

Sens de lecture →

Document 2

Codons	CAG CAA	UGA UAG UAA	UCC UCG UCU	GUU GUC	GGU GGA GGG	UUU UUC	AUC AUA AUU	CGA CGU	GCG GCU	CCA CCU
Acides aminés	Gln	Codon stop	Ser	Val	Gly	Phe	Ile	Arg	Ala	Pro

Document 3

2. En vous aidant des documents 2 et 3:

a. Donnez la séquence de l'ARNm et la séquence des acides aminés correspondantes aux fragments du brin transcrit du gène EGFR chez la personne saine et la personne malade. (1 pt)

b. **vérifiez** l'hypothèse proposée dans votre réponse à la question 1**,** en **déterminant** l'origine génétique de la maladie. (2 pt)

Exercice 3 : (4 pts)

Pour comprendre le mode de transmission de deux caractères héréditaires (couleur et la forme de la corolle) chez la plante du muflier, on propose l'exploitation des résultats des deux croisements suivants :

- ***Premier croisement :*** entre deux lignées pures de muflier, l'une à corolle blanche et personée et l'autre à corolle rouge à symétrie axiale. La première génération F_1 composée d'individus à corolle rose et personée.

- ***Deuxième croisement :*** entre les individus de F_1, ce croisement a donné une génération F_2 composée de :
  - 94 plantes à corolle rose et personée ;
  - 39 plantes à corolle rouge et personée ;
  - 45 plantes à corolle blanche et personée ;
  - 28 plantes à corolle rose à symétrie axiale ;
  - 15 plantes à corolle rouge à symétrie axiale ;
  - 13 plantes à corolle blanche à symétrie axiale.

1. En **vous basant** sur les résultats des deux croisements, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés. *(1.5 pts)*

2. Donnez l'interprétation chromosomique du deuxième croisement en **établissant** l'échiquier de croisement. *(1.5pts)*

Utilisez les symboles R ou r pour le caractère couleur rouge de la corolle et B ou b pour le caractère couleur blanche de la corolle les symboles A et a pour le caractère forme de la corolle.

Un agriculteur souhaite obtenir la plus grande proportion possible de plantes de muflier à corolle rose à symétrie axiale, mais il hésite entre les deux croisements suivants :

- **Croisement A :** entre des plantes à corolle rose à symétrie axiale ;
- **Croisement B :** entre des plantes à corolle blanche à symétrie axiale et des plantes à corolle rouge à symétrie axiale ;

3. **Déterminez,** parmi les croisements A et B, le croisement qui permet à cet agriculteur d'obtenir la plus grande proportion possible de plantes de muflier à corolle rose à symétrie axiale. **Justifiez** votre réponse. (1pt)

Répondre obligatoirement à l'un deux exercice 4 ou 5 selon votre choix

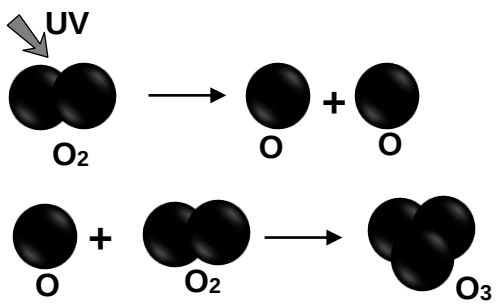
Exercice 4 : (4 pts)

L'ozone (O_3) est présent dans l'atmosphère terrestre en quantité limitée, cette molécule joue un rôle essentiel en filtrant les rayons solaires ultra-violets dont les effets sont nocifs pour les êtres vivants. Dès 1980, une baisse de la quantité totale d'ozone a été observée (trou d'ozone) au-dessus de l'Antarctique. Pour mettre en évidence les causes à l'origine de cette baisse, on propose l'étude des données suivantes :

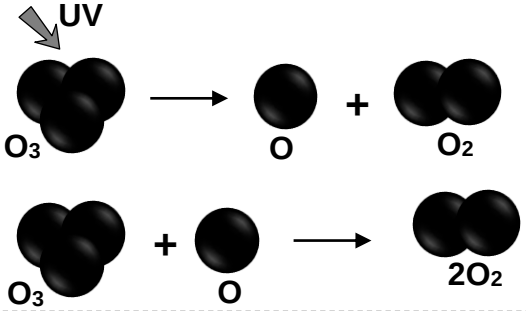
Le document 1 montre une représentation simplifiée des réactions de production et de destruction d'ozone dans la stratosphère. Le document 2 présente la distribution verticale d'ozone dans la stratosphère (figure a) et la variation de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude (figure b).

Document 1

Réaction de formation d'ozone

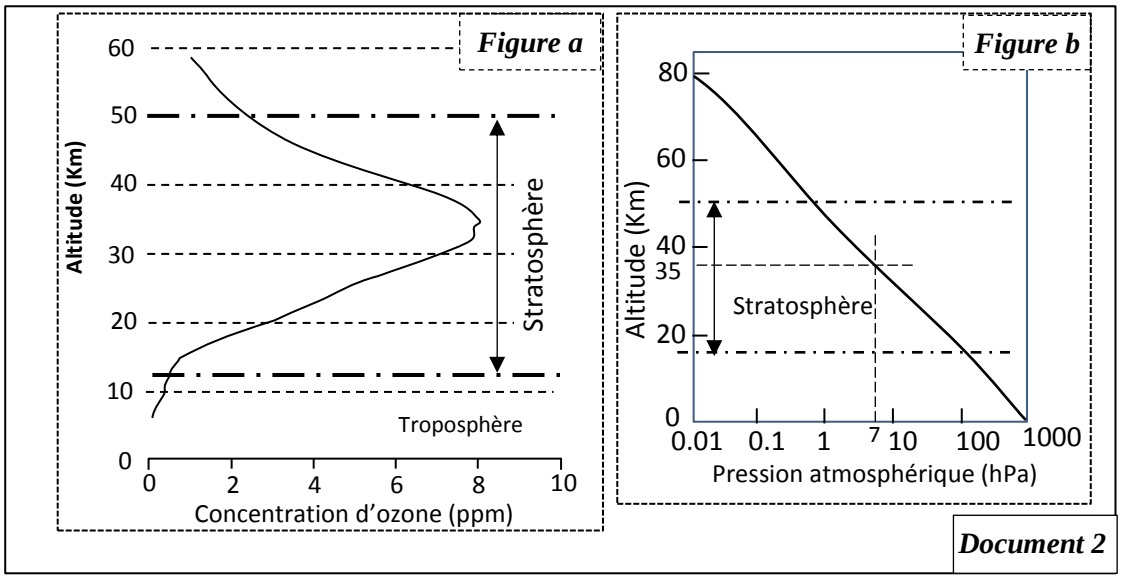


Réaction de destruction d'ozone



O_3 : Ozone
O_2 : Dioxygène
O : Atome d'oxygène
UV : Ultra-violet

Remarque : *La réaction dominante (formation ou destruction de l'ozone) au niveau de la stratosphère est liée à la pression atmosphérique.*



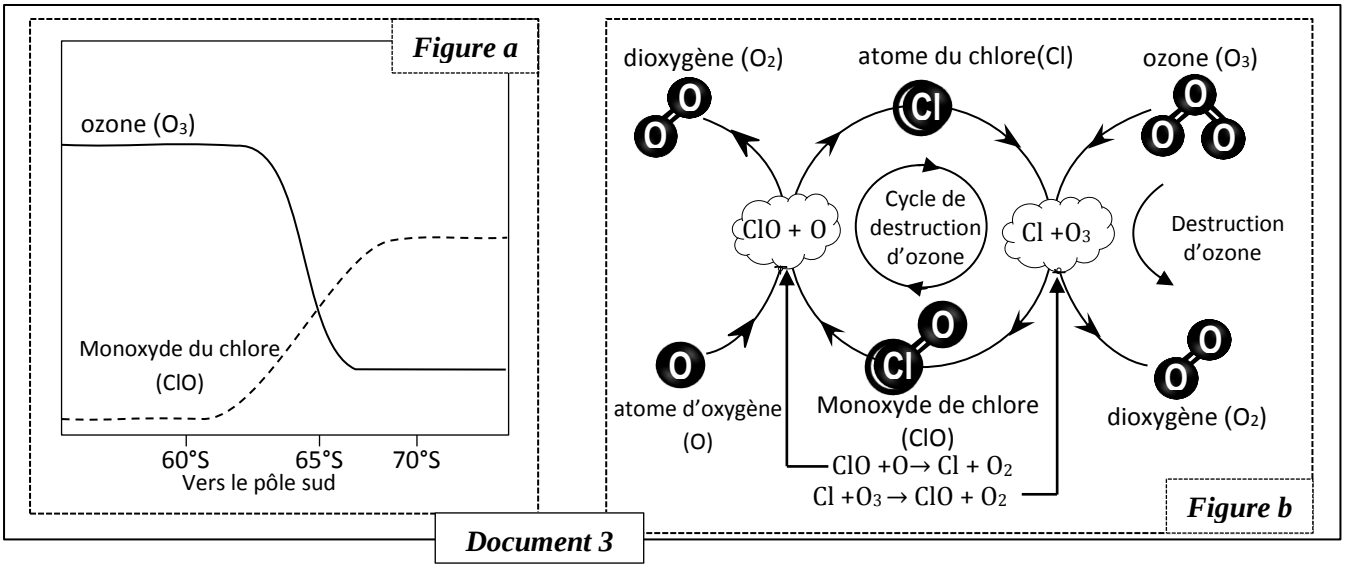
Document 2

1. En exploitant les documents 1 et 2 :

a. Décrivez la distribution verticale d'ozone dans la stratosphère. (0,5 pt)

b. Etablissez la relation entre la variation de la distribution de l'ozone et la pression atmosphérique au niveau de la stratosphère **en mettant en évidence** les réactions dominantes. (1 pt)

Pour déterminer la relation entre la baisse de la quantité totale d'ozone et la concentration de certains composés d'origine industrielles ou agricoles (composés azotés, chlorés ou bromés) dans l'atmosphère, on propose le document 3 qui donne la variation de la quantité du monoxyde du chlore et d'ozone dans l'atmosphère (figure a) et l'effet du monoxyde du chlore sur l'ozone (figure b).



Document 3

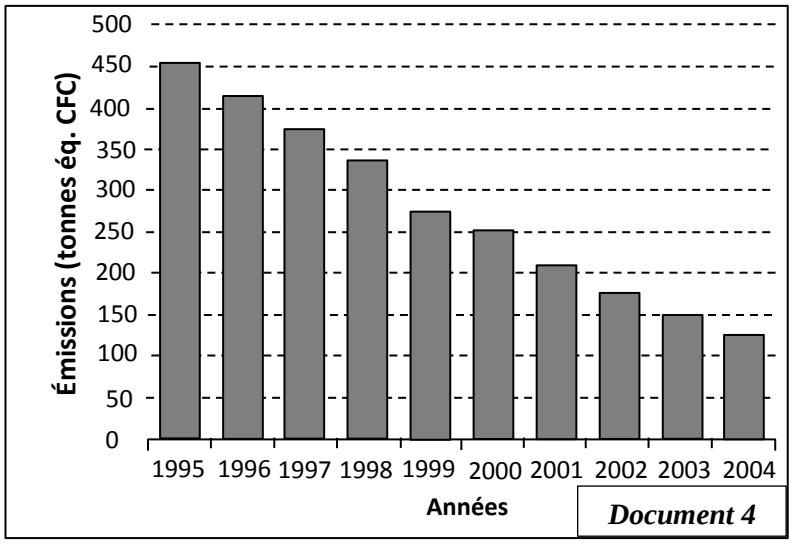
2. En vous basant sur le document 3 :

a. Décrivez la variation de la quantité du monoxyde du chlore et d'ozone dans l'atmosphère. (0.5pt)

b. Montrez la dangerosité du chlore sur l'ozone stratosphérique. (0.5pt)

Dans le but d'éliminer progressivement la production des substances qui détruisent la couche d'ozone, l'accord de Copenhague en 1992 a recommandé l'abandonnement complète des composés CFC. Le document 4 montre la variation de la quantité de CFC dans la stratosphère de la région de Wallonie après l'application de cet accord.
Les pays producteurs et utilisateurs de CFC, qui ont ratifié cet accord, ont décidé de mettre sur le marché des produits de remplacement moins nocifs pour l'ozone.

Le document 5 présente la durée de vie de trois composés dans l'atmosphère et leur capacité de destruction d'ozone ; le CFC et deux produits de remplacement : l'Hydrochlorofluorocarbures (HCFC) et l'Hydrofluorocarbures (HFC).



Document 4

Composés	Durée de vie en années	Capacité de destruction d'ozone (en U.A)
CFC	100	1
HFC	28	0
HCFC	1,6	0,01

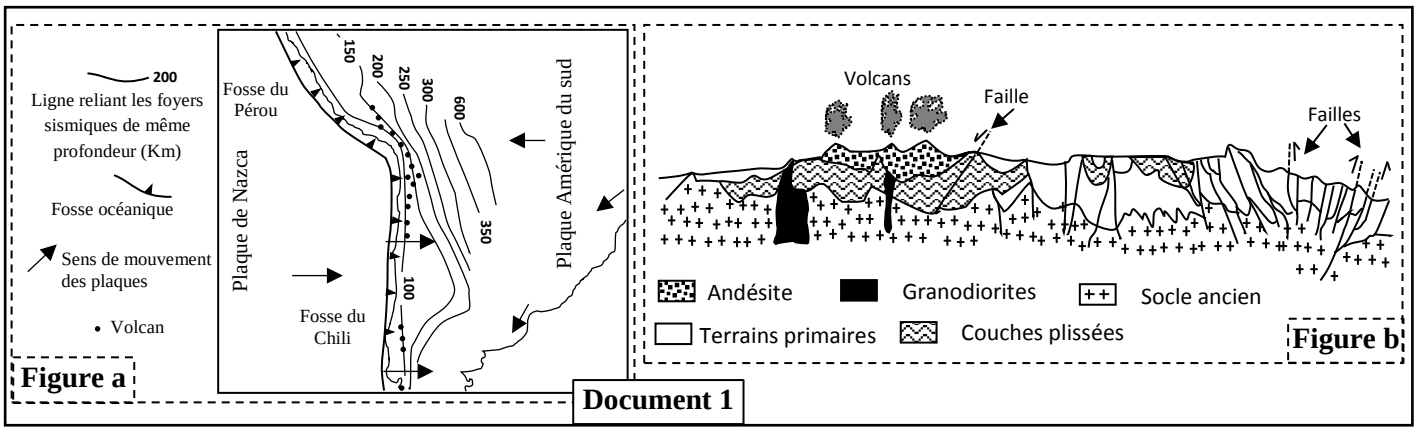
Document 5

3. **En vous basant** sur le document 4 et 5, **exprimez** votre opinion sur l'efficacité de la décision prise par les pays producteurs de CFC. **Justifiez** votre réponse. (1.5 pts)

Exercice 5 : (4 pts)

Les Andes est une chaîne de subduction qui s'étendent tout au long de la côte pacifique de l'Amérique du sud sur près de 8900 kilomètres. Sa formation est accompagnée par un magmatisme intense. Afin de montrer l'origine de ce magmatisme et sa relation avec la tectonique des plaques on propose les données suivantes :

Le document 1 présente la situation géodynamique d'une partie de la chaîne des Andes (figure a) et une coupe géologique au niveau de cette chaîne de montagne (figure b).



Document 1

1. A partir du document 1, **dégagez** quatre indices indiquant que les Andes est une chaîne de subduction. (1 pt)

Les géologues supposent que le magma des zones de subduction résulte d'une fusion partielle de la péridotite à l'aplomb de la zone volcanique et au-dessus de la plaque plongeante. La profondeur de cette zone oscille entre 80 et 100 km. Pour déterminer l'origine de ce magma on propose le document 2 qui présente un modèle de tracé des isothermes (figure a) et les conditions de la fusion de la péridotite (figure b) dans une zone de subduction.

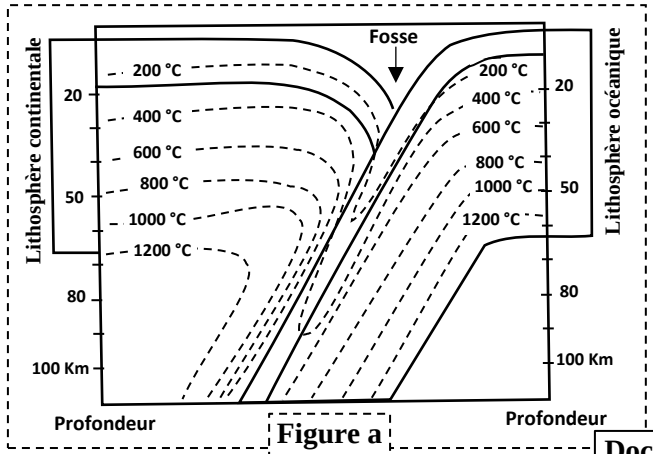


Figure a

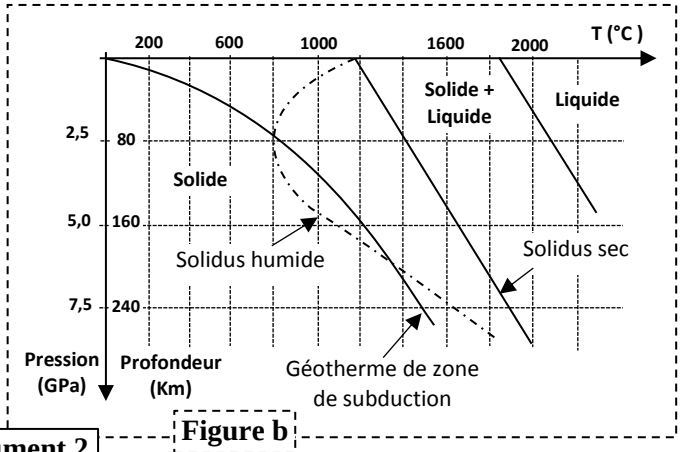


Figure b

Document 2

2. En exploitant le document 2 :

a. A partir de la figure a, **déterminez** l'intervalle de la température régnante dans la zone de fusion partielle de la péridotite au niveau de la zone de subduction. (0.25 pt)

b. En se basant sur la figure b, **expliquez** la nécessite de la présence d'eau pour la fusion partielle de la péridotite dans la zone de subduction. (1,25 pts)

Pour déterminer l'origine de l'hydratation des péridotites dans une zone de subduction, on propose le document 3 qui montre la localisation des échantillons de métagabbros appartenant à des faciès métamorphiques différents dans une zone de subduction (figure a) et leur composition minéralogique (figure b). Le document 4 présente des réactions minéralogiques engendrées sous l'effet des conditions régnantes dans une zone de subduction (figure a) et les domaines de stabilité de certains minéraux (figure b).

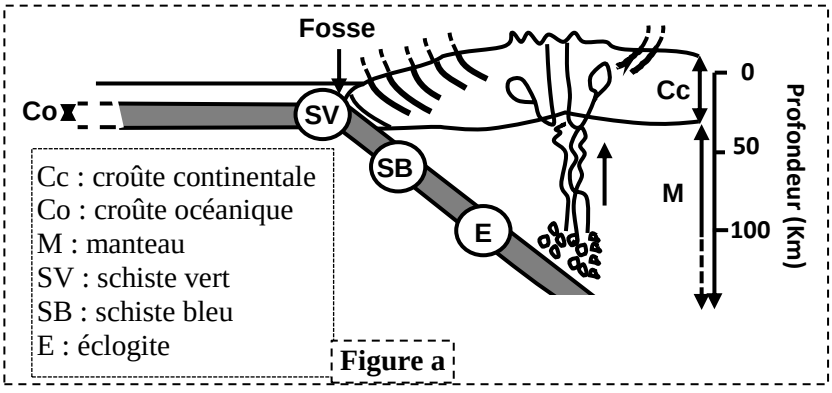


Figure a

Echantillon de métagabbro à facies de	Composition minéralogique
Schiste vert	Plagioclase, chlorite et actinote
Schiste bleu	Glaucophane
Eclogite	Grenat et jadéite

Figure b

Document 3

3. En exploitant les documents 3 et 4, **montrez** que les métagabbros de la croûte océanique plongeante ont subi un métamorphisme ! dynamique **en déduisant** l'origine de l'eau nécessaire à la genèse du magma dans les zones de subduction. (1 pt)

4. En se basant sur ce qui précède, **montrez** la relation entre la tectonique des plaques et la genèse du magma dans les zones de subduction. (0.5 pt)

Réaction 1 : plagioclase + chlorite + actinote → glaucophane + eau

Réaction 2 : plagioclase + glaucophane → grenat + jadéite + eau

* chlorite et actinote sont des minéraux hydratés présents dans la lithosphère océanique plongeante.

Figure a

Minéraux	Conditions de stabilité	
	Pression	Température
Chlorite - Actinote	0 à 0,5 GPa	300 à 450 °C
Glaucophane	> 0.5 GPa	100 à 450 °C
Grenat - Jadéite	> 1 GPa	> 200 °C

Figure b

Document 4

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2020
- عناصر الإجابة –

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RR 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Acceptez toute définition correcte à titre d'exemple :** - Cycle de Krebs : ensemble de réactions, ayant lieu dans la matrice mitochondriale, aboutissant à une dégradation complète de l'acide pyruvique (acetyl-coA) en CO_2 et H_2O, à une réduction des R en RH_2 et à une synthèse d'GTP. ……..……..…….. - Phosphocréatine : est une molécule riche en énergie, utilisée dans le muscle pour régénérer l'ATP sous l'action de la créatine kinase ……	0.5 pt 0.5 pt
II	1→ secousse musculaire isolée ; 2→ fusion incomplète de deux secousses musculaires; 3→ tétanos imparfait ; 4→ tétanos parfait …….. (4×0.25)	1 pt
III	(1 ;c) ; (2 ;e) ; (3 ;b) ; (4 ;a) ……..……..……..…… (4×0.25)	1 pt
IV	(1 ;b) ; (2 ;a) ; (3 ;d) ; (4 ;c) ……..…… (4×0.5)	2 pts
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (3 pts)	
1	**Exploitation du document 1 :** ……..……..…….. - L'ajout du pyruvate entraîne une légère augmentation de la production d'ATP et une faible consommation du dioxygène ; - L'ajout d'ADP + Pi en présence de pyruvate, entraîne une production importante d'ATP et une consommation importante du dioxygène ; - L'ajout du cyanure, inhibiteur de l'action d'enzymes mitochondriales spécifiques, entraîne l'arrêt de la consommation du dioxygène et de la production d'ATP. **Conditions de production de l'ATP :** …… - Présence du pyruvate ; - Présence des enzymes spécifiques de production d'AT ; - Présence ADP + Pi ; - présence de dioxygène.	0.75 pt 0.5 pt
2.a	**Comparaison des résultats obtenus entre les muscles 2 et 1 :** ……..…… - Enregistrement d'une contraction musculaire de même durée pour les deux muscles ; - La quantité d'ATP reste inchangeable dans les deux muscles après la contraction musculaire ; - Diminution de la quantité de la phosphocréatine dans le muscle 2 alors qu'elle ne change pas dans le muscle 1.	0.5 pt

	Comparaison des résultats obtenus entre les muscles 3 et 1 : ……..….. - Enregistrement d'une contraction musculaire qui dure quelques secondes pour le muscle 3 et trois minutes pour le muscle 1 ; - Epuisement d'ATP dans le muscle 3 après la contraction musculaire, alors que sa quantité ne change pas pour le muscle 1 ; - Après la contraction musculaire, la quantité de la phosphocréatine ne change pas dans les deux muscles 3 et 1.	0.5 pt
2.b	**Pour le muscle 2 :** après l'inhibition de la glycolyse, le muscle régénère l'ATP par la voie de la phosphocréatine ce qui explique la stabilité de la quantité d'ATP et la diminution de la quantité de la phosphocréatine après la contraction musculaire ; …… **Pour le muscle 3 :** après l'inhibition de la glycolyse et de l'activité de la phosphocréatine kinase, la régénération de l'ATP à partir de la phosphocréatine et du glucose est bloquée. Le muscle consomme son stock d'ATP ce qui explique l'épuisement d'ATP et la stabilité de la quantité de la phosphocréatine. …… **Les réactions de la régénération de l'ATP sont :** …… Réaction de dégradation du glucose (respiration et fermentation). Réaction de dégradation de la phosphocréatine.	0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt
	Exercice 2 **(4 pts)**	
1	**Exploitation du document 1 :** - Par rapport aux tissus sains, on constate au niveau des tissus cancéreux une élévation de la vitesse de la duplication de l'ADN et une augmentation rapide du nombre des cellules, ce qui indique une multiplication rapide et aléatoire des cellules cancéreuses. … **Acceptez toutes hypothèses reliant l'apparition de la tumeur à une mutation qui provoque la prolifération aléatoire des cellules** …….....	0.5pt 0.5pt
2.a	**-Pour la personne saine :** ARNm : GGG CAG CGA UAG UUC CUU AAU UCU Séquence d'acides aminés : Gly - Gln - Arg **- Pour la personne malade :** ARNm : GGG CAG GCG AUA GUU CCU UAA UUC Séquence d'acides aminés : Gly - Gln - Ala - Ile - Val - Pro	0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt
2.b	Mutation par addition du nucléotide C à la fin du triplet 2 (ou au début du triplet 3) du brin transcrit du gène EGFR → changement des codons au niveau de l'ARNm à partir du triplet 3 → apparition du codon non-sens à la position 7 au lieu de la position 4 → prolongement de la traduction et synthèse d'une séquence d'acides aminés plus longue et modifiée (protéine non fonctionnel) → prolifération aléatoire des cellules de poumon et apparition du cancer du poumon → hypothèse vérifiée (ou non).	2 pt

Exercice 3 (4 pts)

1

***Premier croisement :**

- F_1 est homogène, la première loi de Mendel est vérifiée → Hérédité non liée au sexe ….. 0. 25pt

- Les individus de F_1 ont un phénotype parental pour le caractère de la forme de corolle et un phénotype intermédiaire pour le caractère de la couleur de la corolle :

→ dominance de l'allèle responsable de la forme personée (A) par apport à l'allèle récessif responsable de la forme symétrie axiale (a) ……..…… 0.25 pt

→ codominance entre l'allèle responsable de la couleur rouge de la corolle (R) et l'allèle responsable à la couleur blanche de la corolle (B). …… 0.25 pt

*** Deuxième croisement :**

la génération F_2 obtenu est composée de six phénotypes :

- [RB, A] avec un pourcentage de 94 / 234 = 40.17 % ⟶ 6/ 16.
- [R, A] avec un pourcentage de 39 / 234 = 16.66 % ⟶ 3/ 16.
- [B, A] avec un pourcentage de 45 / 234 = 19.23 % ⟶ 3/ 16. 0. 5 pt
- [RB, a] avec un pourcentage de 28 / 234 = 11.96 % ⟶ 2/ 16
- [R, a] avec un pourcentage de 15 / 234 = 6.41 % ⟶ 1/ 16.
- [B, a] avec un pourcentage de 13 / 234 = 5.55 % ⟶ 1/ 16.

les deux gènes étudiés sont indépendants ……..……..…… 0.25 pt

2

Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Phénotypes : F_1 : [RB,A] F_1 : [RB,A]

Gynotypes : R//B A// ***a*** R//B A// ***a*** 0.25 pt

Gamètes : R/ A/ ¼ ; R/ ***a*** / ¼ R/ A/ ¼ ; R/ ***a*** / ¼ 0.25 pt

B/ A/ ¼ ; B/ ***a*** / ¼ B/ A/ ¼ ; B/ ***a*** / ¼

Echiquier de croisement : ……..…… 0.75 pt

Gamètes males	**R/,A/ ¼**	**R/, *a* / ¼**	**B/,A/ ¼**	**B/, *a* / ¼**
R/,A/ ¼	**R//R A//A** [R,A] 1/16	**R//R A// *a*** [R,A] 1/16	**R//B A//A** [RB,A] 1/16	**R//B A// *a*** [RB,A]1/16
R/, ***a*** / ¼	**R//R A// *a*** [R,A] 1/16	**R//R *a* // *a*** [R, ***a***] 1/16	**R//B A// *a*** [RB,A] 1/16	**R//B *a*// *a*** [RB, ***a***] 1/16
B/,A/ ¼	**R//B A//A** [RB,A] 1/16	**R//B A// *a*** [RB,A] 1/16	**B//B A//A** [B,A] 1/16	**B//B A// *a*** [B,A] 1/16
B/, ***a*** / ¼	**R//B A// *a*** [RB,A] 1/16	**R//B *a* // *a*** [RB, ***a***] 1/16	**B//B A// *a*** [B,A] 1/16	**B//B *a* // *a*** [B, ***a***] 1/16

On obtient: 6/16 [RB, A]; 3/16 [R, A]; 3/16 [B, A]; 2/16 [RB, a]; 1/16 [R, a]; 1/16 [B, a] 0.25 pt

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

3	**- Détermination du croisement qui permet d'obtenir la plus grande proportion possible des plantes de muflier à corolle rose à symétrie axiale :** - Le croisement b : entre des plantes à corolle blanche à symétrie axiale et des plantes à corolle rouge à symétrie axiale. …… **Justification :** le croisement entre le phénotype [B, a] et le phénotype [R, a] donnera 100% des plantes de phénotype [RB, a] ……....	0.5 pt 0.5 pt
Si le candidat a répondu aux exercices 4 et 5, prenez compte de l'exercice qui a la meilleure note		
Exercice 4 (4 pts)		
1.a	**- Description correcte, à titre d'exemple :** - La concentration en ozone dans la stratosphère augmente progressivement avec l'altitude pour atteindre un maximum de 8 ppm à 35 km d'altitude ; …….. - Après 35 Km d'altitude la concentration d'ozone diminue progressivement jusqu'à 2.5 ppm à l'environ de 50 km d'altitude. ……..….	0.25 pt 0.25 pt
1.b	**Etablissement de la relation :** - Dans les altitudes inférieure à 35 km de la stratosphère, l'augmentation de la concentration d'ozone en fonction de l'altitude est corrélée à des valeurs de pression atmosphérique supérieures à 7 hPa → dominance des réactions de formation d'ozone ($O_2 \rightarrow 2O$) et ($O_2+O \rightarrow O_3$) . …… - Dans les altitudes dépassant 35 km de la stratosphère, la diminution de la concentration de l'ozone est corrélée à des valeurs de pression atmosphérique inférieures à 7hPa → dominance des réactions de destruction d'ozone ($O_3+O \rightarrow 2O_2$). ……..……	0.5 pt 0.5 pt
2.a	**Description correcte, à titre d'exemple :** - En dépassant une latitude de 60° sud, on constate une augmentation de la concentration du monoxyde du chlore dans la stratosphère qui atteint son maximum puis se stabilise à partir d'une latitude de 68°sud, alors que la concentration de l'ozone dans la stratosphère diminue pour atteindre son minimum vers 67° et se stabilise. - Il existe une anticorrélation entre les concentrations d'O_3 et du ClO dans la stratosphère ; une diminution de la concentration d'O_3 est corrélée à une augmentation de la concentration de ClO.	0.5 pt
2.b	- La dangerosité du chlore réside dans sa capacité à diminuer la quantité d'ozone dans la stratosphère par le biais de la réaction suivante : $Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$ …….. - La libération du chlore à partir du ClO par le biais de la réaction : $ClO + O \rightarrow Cl + O_2$ permet son insertion dans de nouveaux cycles de destruction d'ozone. ……	0.25 pt 0.25 pt
3	- Document 4 : l'application de l'accord de Copenhague dans la région de Wallonie a permet une diminution importante de la quantité du complexe CFC dans la stratosphère de 450 tonnes en 1995 à 120 tonnes en 2004. ……..……..... - Document 5 : les produits de substitution HFC et HCFC se caractérisent par une durée de vie courte et une capacité de destruction d'ozone très faibles à nulle en comparaison avec les CFC. …….. - **Accepter tout opinion logique :** La décision prise dans l'accord de Copenhague est efficace pour la protection de la couche d'ozone de sa destruction par le CFC. ……..	0.5pt 0.5pt 0.5pt

Exercice 5

1	**Quatre indices parmi :** …….. (4× 0.25 pt) - Convergence des deux plaques, Nazca et Amérique de sud ; - Présence d'une fosse océanique ; - Distribution des volcans tout au long de la marge océanique de l'Amérique de sud ; - Présence des séismes dont la profondeur des foyers augmente en s'éloignant de la fosse vers l'Amérique de sud ; - Présence de l'andésite et des granodiorites ; - Présence des plis et des failles inverses.	1 pt
2.a	**La température régnante dans une zone de fusion partielle de la péridotite :** 600 °C à 1200°C (accepter 600 à 1000°C)	0.25 pt
2.b	- Pour les péridotites non hydratées ou « sèches », le géotherme ne recoupe pas le solidus → la température régnante dans la zone de subduction est insuffisante à la fusion partielle de la péridotite en absence d'eau → pas de genèse du magma andésitique. …….. - Pour les péridotites hydratées, le solidus est déplacé vers de plus basses températures, il recoupe alors le géotherme de la zone de subduction entre 80 et 200 Km de profondeur → les conditions (P et T) sont favorables pour la fusion partielle de la péridotite en présence d'eau → genèse du magma andésitique. …… - En présence d'eau, la température de la fusion partielle de la péridotite baisse, ce qui permet la genèse du magma à une profondeur de 80km à 200km et une température de 800°C à 1300°C. …….	0.5 pt 0.5 pt 0.25 pt
3	**Lors de l'enfouissement de la lithosphère océanique le métagabbro subi un métamorphisme dynamique car :** - Le métagabbro à faciès de schiste vert se transforme en métagabbro à faciès de schiste bleu → disparition du chlorite et de l'actinote, apparition du glaucophane et libération d'eau sous l'effet d'une haute pression et une basse température. …… - Le métagabbro à faciès de schiste bleu se transforme en métagabbro à faciès d'éclogite → disparition du glaucophane, apparition du grenat et de la jadéite et libération d'eau sous l'effet d'une haute pression et une basse température. …….. **Déduction :** l'eau nécessaire à la fusion partielle des péridotites de la plaque chevauchante est libérée par les réactions minéralogiques au niveau des métagabbros de la plaque océanique plongeante sous l'effet d'une haute pression et une basse température. ……..	0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt
4	Dans les zones de subduction, la pression augmente suite à la convergence des deux plaques → les roches de la plaque plongeante subissent des réactions minéralogiques accompagnées d'une libération d'eau suite à un métamorphisme dynamique → hydratation des péridotites de la plaque chevauchante → baisse de la température nécessaire à la fusion partielle des péridotites → genèse d'un magma andésitique.	0.5 pt

♦♦♦

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2019
- الموضوع -

♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ NS34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	المعامل	5

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. **Définissez** les notions suivantes : - Chevauchement - Prisme d'accrétion. (1pt)

II. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples (1;..); (2;..); (3;..); (4;..) et **écrivez** dans chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte. (2 pts)

1- Le refroidissement du magma en surface dans les zones de subduction entraine la formation de :
- ***a.*** l'andésite à structure grenue.
- ***b.*** la péridotite à structure microlitique.
- ***c.*** l'andésite à structure microlitique.
- ***d.*** la péridotite à structure grenue.

2- Le gneiss se caractérise par une structure :
- ***a.*** grenue.
- ***b.*** de foliation.
- ***c.*** microlitique.
- ***d.*** de schistosité.

3- Les zones de subduction se caractérisent par une :
- ***a.*** haute pression et haute température.
- ***b.*** basse pression et haute température.
- ***c.*** haute pression et basse température.
- ***d.*** basse pression et basse température.

4- La chaîne d'Oman est formée suite à un :
- ***a.*** déplacement d'une lithosphère continentale au-dessus d'une lithosphère océanique.
- ***b.*** déplacement d'une lithosphère océanique au-dessus d'une lithosphère continentale.
- ***c.*** enfouissement d'une lithosphère océanique sous une lithosphère océanique.
- ***d.*** enfouissement d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale.

III- Recopiez le numéro de chaque suggestion, et **écrivez** devant chacun d'eux « **vrai** » ou « **faux** » : (1pt)

1- Les plis et les failles inverses sont des déformations tectoniques qui caractérisent des zones de divergence des plaques lithosphériques.

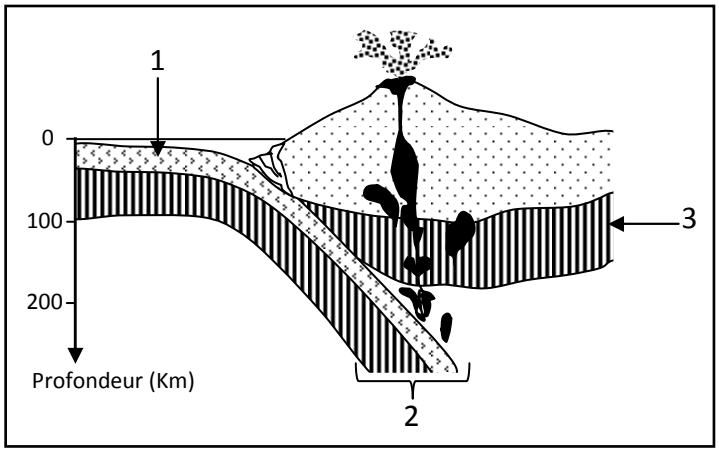
2- Les zones de subduction se caractérisent par des anomalies thermiques négatives.

3- Le complexe ophiolitique présente une composition pétrographique semblable à celle de la lithosphère océanique.

4- L'andésite est une roche magmatique qui résulte du refroidissement et de la solidification d'un magma en profondeur.

IV. Le document ci-contre représente un schéma d'une zone de convergence entre deux plaques lithosphériques. (1 pt)

Donnez le nom du phénomène représenté par le document et les noms des éléments 1, 2 et 3. (1pt)



Deuxième partie : raisonnement scientifique et communication graphique et écrite (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

Afin d'étudier la relation entre les réactions responsables de la consommation d'oxygène et la libération d'énergie au niveau du muscle, on suggère les données suivantes :

Lors des compétitions dans les zones de haute altitude, les performances physiques des athlètes exerçant dans les zones de basse altitude s'affaiblissent. Afin de déterminer les causes de cette baisse de rendement physique, une étude a été réalisée pour suivre l'évolution des records de marathon en fonction de l'altitude par rapport au niveau de la mer. Le tableau du document 1 montre les résultats obtenus.

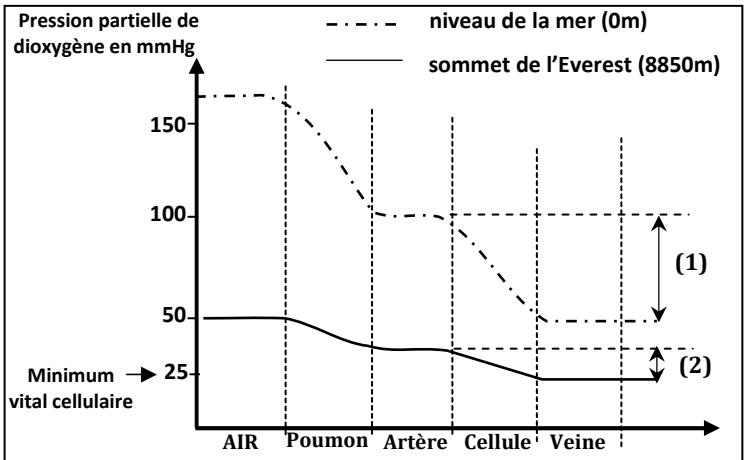
Document 1

	Marathon de Rabat (Maroc)	Marathon de Colorado (USA)	Marathon de Mixico (Mixique)	Marathon de La Paz (Boulivie)
Altitude par rapport au niveau de la mer (en m)	29	1823	2240	3658
La pression partielle de O_2 (en mmHg)	159	125	110	97
Le record enregistré	2h :10min : 36s	2h :18min : 06s	2h :19min : 24s	2h :26min : 00s

1. En vous basant sur le document 1, **Décrivez** les variations des records enregistrés en fonction d'altitude. (0.5pt)

Pour illustrer la relation entre l'altitude et la baisse de rendement physique des athlètes du marathon, on propose le document 2 qui présente l'effet de l'altitude sur la quantité de dioxygène qui approvisionne les cellules.

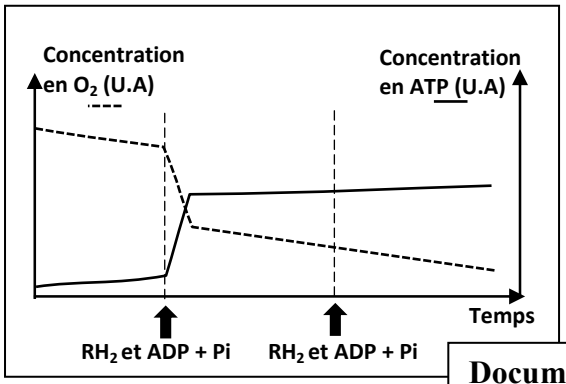
2. En vous basant sur les documents 1 et 2 **proposez** une hypothèse pour expliquer la relation entre l'altitude et la baisse de rendement physique des athlètes du marathon. (0.5pt)



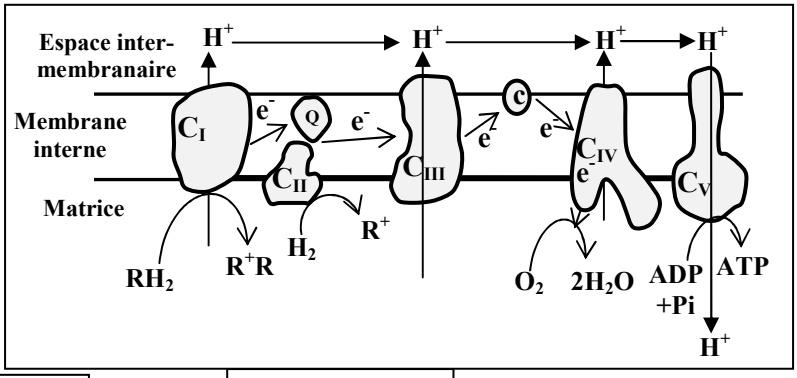
(1) Quantité d'O_2 délivré aux cellules au niveau de la mer.
(2) Quantité d'O_2 délivré aux cellules au sommet d'Everest.

Document 2

Pour déterminer le rôle du dioxygène dans les réactions respiratoires responsables de la production d'énergie cellulaire (ATP), on réalise l'expérience suivante : une suspension mitochondriale a été placée dans un milieu riche en dioxygène avec addition de composés réduits (RH_2), ADP et Pi. Le suivi de l'évolution de la quantité de dioxygène et d'ATP dans le milieu a permis d'enregistrer les résultats représentés dans le document 3. Le document 4 montre la chaîne respiratoire responsable de la production d'ATP au niveau de la membrane mitochondriale interne.



Document 3



Document 4

3. En vous basant sur les documents 3 et 4, **montrez** la relation entre le dioxygène et la production d'énergie cellulaire (ATP). (1.25pts)

4. En vous basant sur ce qui précède, **vérifiez** l'hypothèse proposée dans votre réponse à la question 2. (0 .75pt)

Pour surmonter la baisse de rendement physique des athlètes lors de la participation aux compétitions sportives dans les hautes altitudes, les préparateurs physiques des athlètes ont recours à l'entrainement dans les régions de hautes altitudes pendant les trois semaines qui précèdent les compétitions. Le document 5 présente les résultats des analyses effectuées chez un athlète avant et après des entrainements dans la région de La Paz en Bolivie.

Les variables	Avant l'entrainement dans la région de de La Paz en Bolivie	Après l'entrainement dans la région de de La Paz en Bolivie
Nombre de globules rouges par mm^3 du sang	$4.58\ 10^6$	$5.17\ 10^6$
Nombre de globules blancs par mm^3 du sang	7400	8400
Quantité d'hémoglobine dans 100 ml du sang	13.5g	15.9g

NB : L'hémoglobine est une protéine présente dans les globules rouges et qui joue un rôle important dans le transfert de l'oxygène aux cellules du corps.

Document 5

5. a- Comparez les variables indiqués dans le document 5 chez l'athlète avant et après l'entrainement dans la région de de La Paz en Bolivie. (0.5pt)

5. b- En vous basant sur vos connaissances et les données précédentes, **expliquez** l'impact de l'entraînement dans les zones de haute altitude sur le rendement physique des athlètes. (1.5pts)

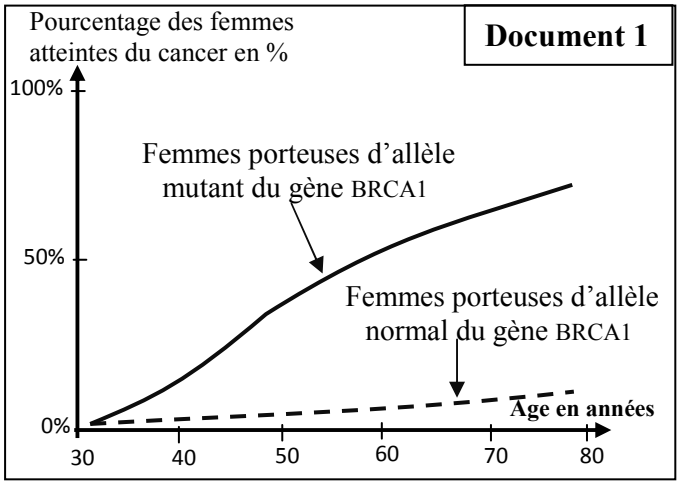
Exercice 2 (2.5 pts)

Les mutations font partie des causes du cancer chez l'Homme. Les chercheurs ont estimé qu'environ 5% à 10% des cas de cancer étaient d'origine génétique.

Pour déterminer l'origine génétique de certains cas de cancer du sein chez la femme, on suggère d'étudier les données suivantes :

Les chercheurs ont montré l'existence d'une relation entre le gène BRCA1 localisé sur le chromosome 17 et le cancer du sein chez la femme. Le document 1 présente l'évolution du pourcentage du cancer du sein, en fonction de l'âge, chez des femmes porteuses de l'allèle normal et des femmes porteuses de l'allèle mutant du gène BRCA1.

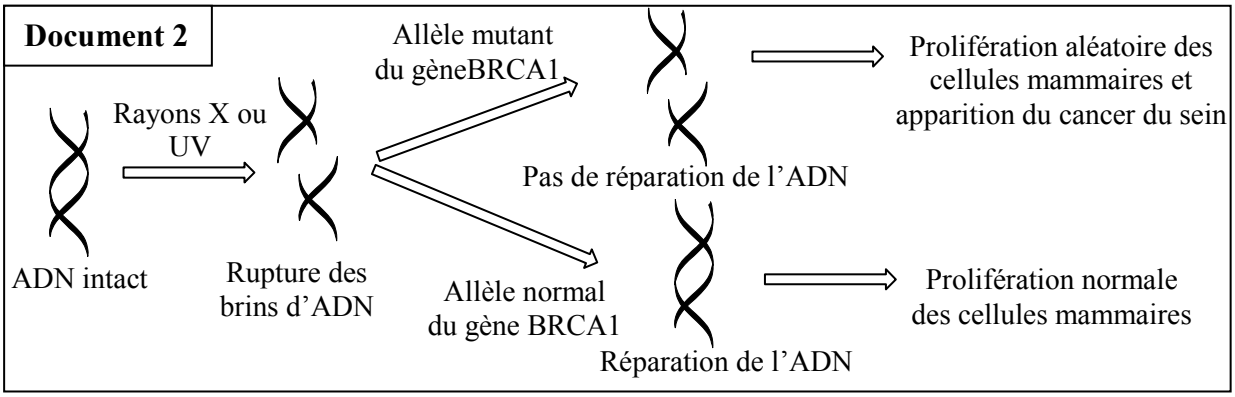
Document 1



1. Comparez le pourcentage du cancer du sein chez les femmes (document 1) en **mettant** en évidence la relation entre le gène BRCA1 et le cancer du sein chez la femme (0.5pt)

Le gène BRCA1 contrôle la synthèse d'une protéine « BRCA1 » intervenant dans la réparation de l'ADN. Le document 2 montre le mécanisme menant au cancer du sein chez la femme sous l'effet des rayons X et ultraviolets.

Document 2



2. En vous basant sur les données du document 2, **expliquez** l'évolution de pourcentage du cancer du sein enregistrée dans le document 1 chez des femmes porteuses de l'allèle mutant du gène BRCA1. (0.5pt)

Le document 3 montre une partie du brin transcrit des deux allèles normal et mutant du gène responsable de la synthèse de la protéine BRCA1. Le document 4 présente le tableau du code génétique.

Numéro des triplets : 368 369 370 371 372 373 374 375

Une partie de l'allèle normal BRCA1 : CTT CTA CAA GGA ACC TAT TGT GAT TT..

Une partie de l'allèle mutant BRCA1 : CTT CTA CAA GGA ACC TAT TTG ATT T..

Document 3 ⟶ **Sens de lecture**

Document 4

1e lettre \ 2e lettre	U		C		A		G		3e lettre
U	UUU	**Phe**	UCU	**Ser**	UAU	**Tyr**	UGU	**Cys**	**U**
	UUC		UCC		UAC		UGC		**C**
	UUA	**Leu**	UCA		**UAA**	**STOP**	**UGA**	**STOP**	**A**
	UUG		UCG		**UAG**		UGG	**Trp**	**G**
C	CUU	**Leu**	CCU	**Pro**	CAU	**His**	CGU	**Arg**	**U**
	CUC		CCC		CAC		CGC		**C**
	CUA		CCA		CAA	**Gln**	CGA		**A**
	CUG		CCG		CAG		CGG		**G**
A	AUU	**Ile**	ACU	**Thr**	AAU	**Asn**	AGU	**Ser**	**U**
	AUC		ACC		AAC		AGC		**C**
	AUA		ACA		AAA	**Lys**	AGA	**Arg**	**A**
	AUG	**Met**	ACG		AAG		AGG		**G**
G	GUU	**Val**	GCU	**Ala**	GAU	**Ac.asp**	GGU	**Gly**	**U**
	GUC		GCC		GAC		GGC		**C**
	GUA		GCA		GAA	**Ac.glu**	GGA		**A**
	GUG		GCG		GAG		GGG		**G**

3. En vous basant sur les documents 3 et 4, **déterminez** la séquence d'acides aminés de la protéine BRCA1 correspondante à l'allèle normal et à l'allèle mutant. (0.5pt)

4. A partir de ce qui précède, **expliquez** l'origine génétique du cancer du sein chez la femme. (1 pt)

Exercice 3 (2.5 pts)

Certaines variétés de lin sont résistantes à deux souches de champignons, la souche C_{24} et la souche C_{22}. Pour comprendre le mode de transmission de deux caractères héréditaires chez la plante de lin, on propose l'exploitation des résultats des deux croisements suivants :

- ***Premier croisement :*** entre deux lignées pures de lin, La lignée « **770B** » de lin est résistante à la souche C_{24} et sensible à la souche C_{22} et la lignée « **Bombay** » est sensible à la souche C_{24} et résistante à la souche C_{22}, ce croisement a donné une génération F_1 dont tous les individus sont résistants à la souche C_{24} et à la souche C_{22}.

- ***Deuxième croisement :*** entre les individus de F_1, ce croisement a donné une génération F_2 composée de :

- 110 plantes de lin résistantes à la souche C_{24} et résistantes à la souche C_{22} ;
- 37 plantes de lin résistantes à la souche C_{24} et sensibles à la souche C_{22} ;
- 36 plantes de lin sensibles à la souche C_{24} et résistantes à la souche C_{22} ;
- 11 plantes de lin sensibles à la souche C_{24} et sensibles à la souche C_{22}.

1. En vous basant sur les résultats des deux croisements 1 et 2, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés. (0.75pt)

Utilisez** les symboles* **R** *et* ***r *pour le caractère ´´* résistance à la souche C_{24} *´´ et les symboles* ***D*** *et* ***d*** *pour le caractère ´´* résistance à la souche C_{22} *´´.*

2. Donnez l'interprétation chromosomique du deuxième croisement en **établissant** l'échiquier du croisement. (1.25pt)

- Troisième croisement : Entre une plante de lin double récessive et une plante de lin de la génération F_2 résistante aux deux souches de champignons C_{24} et C_{22}, ce croisement a donné une génération composée de :

- 50 plantes de lin résistantes à la souche C_{24} et résistantes à la souche C_{22} ;
- 48 plantes de lin résistantes à la souche C_{24} et sensibles à la souche C_{22}.

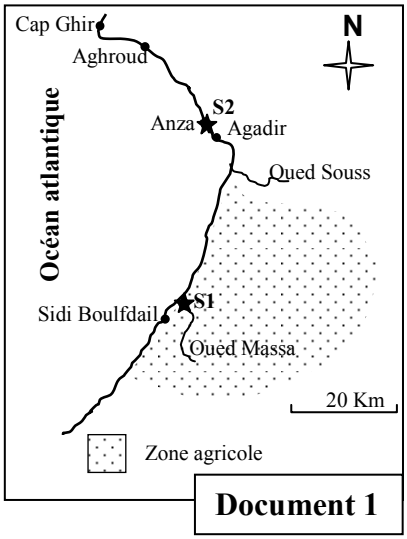
3. **En vous basant** sur les résultats du troisième croisement, **déterminez** le génotype de la plante de lin de la génération F2 résistante aux deux souches de champignons C_{24} et C_{22}. (0.5 pt)

Exercice 4 (5 pts)

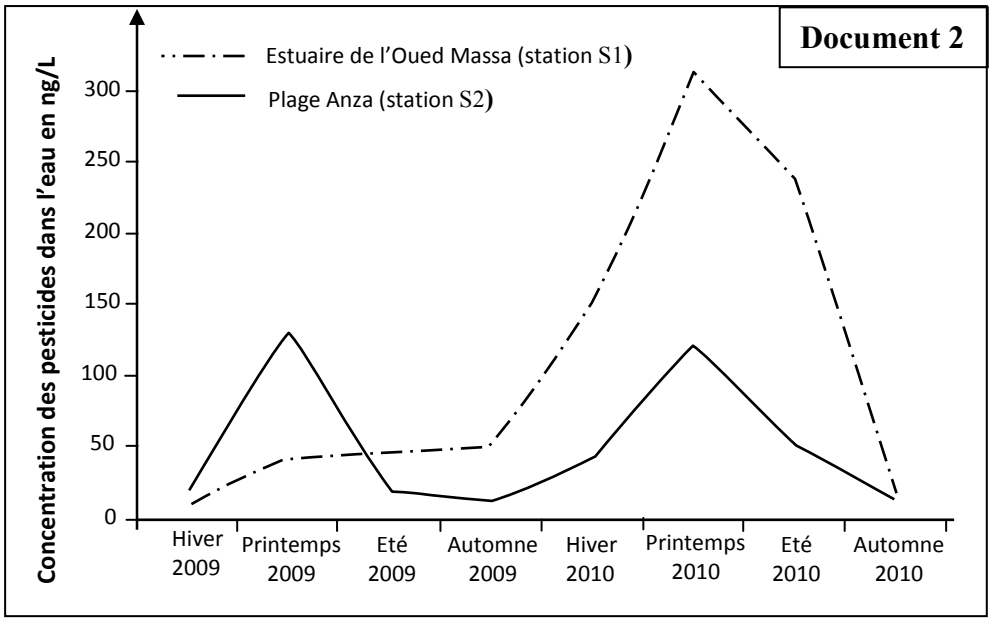
La baie d'Agadir s'ouvre sur la plaine de Souss au sud du Maroc, où s'est développée une agriculture moderne de type industriel. Pour accroître le rendement et protéger les cultures, cette agriculture a été accompagnée d'une utilisation excessive des pesticides. Ces pesticides ont des effets néfastes sur la santé humaine et environnementale.

Afin d'évaluer le niveau de contamination par les pesticides dans les écosystèmes de la baie d'Agadir, des chercheurs ont réalisé des analyses chimiques sur des échantillons d'eau prélevés de deux stations S1 et S2 (document 1) durant les années 2009 et 2010. Les résultats de ces analyses sont présentés dans les graphiques du document 2.

Remarque : l'année 2010 a connu des précipitations importantes qui ont favorisé une activité agricole intense.



Document 1



Document 2

1. En exploitant les documents 1et 2 :

a- Décrivez l'évolution de la concentration des pesticides dans la station S1 durant les années 2009 et 2010. (1pt)

b- Comparez le degré de la pollution des eaux des stations S1 et S2 durant les saisons de l'année 2010, puis **expliquez** la différence enregistrée. (0.75pt)

Pour déterminer le degré de contamination des êtres vivants de la baie d'Agadir par un type de pesticide (endosulfans), un suivi de sa concentration dans les tissus d'un mollusque bivalve (*perna perna*), qui se nourrit par filtration des eaux de mer, durant l'été et l'automne de l'année 2010 a été réalisée dans la plage d'Anza. Le document 3 présente les résultats obtenus.

Saisons	Été 2010	Automne 2010
Concentration de pesticide dans les eaux dans la plage d'Anza en ng /L	0,80	0,32
Concentration de pesticide dans les tissus du mollusque bivalve en ng /Kg	1920	985

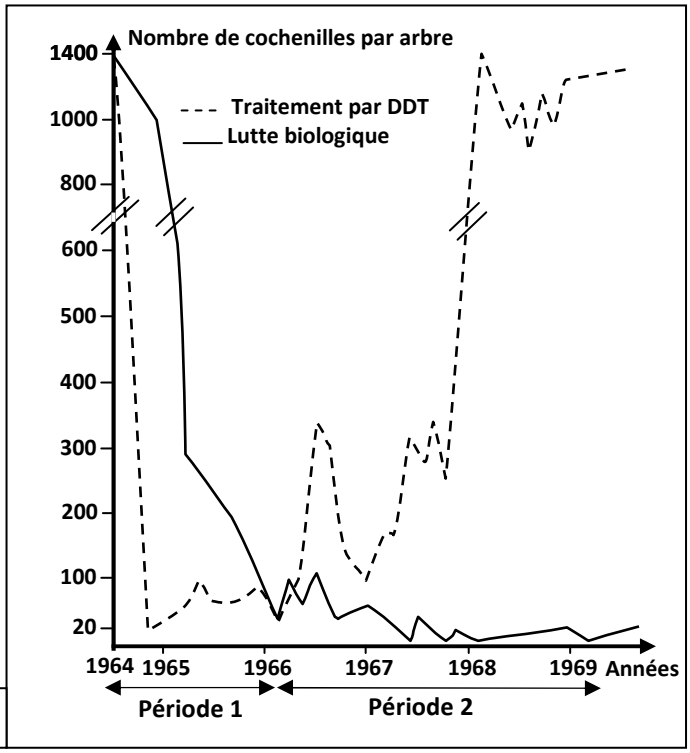
Document 3

2. En vous basant sur le document 3, **Comparez** la concentration de pesticide enregistrée dans les eaux à celle enregistrée dans les tissus du mollusque bivalve durant l'été et l'automne de l'année 2010, puis **expliquez** la différence observée. (0.75pt)

Dans le but de protéger les écosystèmes contre les effets néfastes des pesticides utilisés dans l'agriculture, des chercheurs ont suivi les effets de deux méthodes différentes de traitement contre une cochenille (insecte) qui détruit les orangers.

- La 1ere méthode consiste à utiliser un insecticide chimique, le DDT, pour traiter un échantillon d'orangers.
- La 2ème méthode consiste à libérer des insectes prédateurs de cette cochenille pour traiter un autre échantillon d'orangers.

Les résultats sont représentés dans le document 4.



Document 4

3. En vous basant sur le document 4 et vos connaissances :

a- Déterminez le traitement le plus efficace durant la période 1 et durant la période 2. **Justifiez** votre réponse. (1pt)

b- Expliquez l'évolution du nombre des cochenilles dans le cas de traitement par le DDT pendant la période 2. (0.5pt)

4. **En vous basant** sur les données précédentes et vos connaissances, **déduisez** la méthode adéquate au traitement des orangers et à la préservation des écosystèmes de la baie d'Agadir. **Justifiez** votre réponse. (1pt)

♦♦♦

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2019
- عناصر الإجابة -

♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ NR34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	Acceptez toute définition correcte à titre d'exemple : **- Chevauchement :** structure tectonique compressive qui résulte du déplacement d'un bloc rocheux sur un autre suite à une faille inverse …… **- Prisme d'accrétion :** structure géologique qui résulte du pelage (ou grattage) des sédiments de la plaque océanique subductée sous une plaque continentale. ……	0.5 pt 0.5 pt
II	(1,c) ; (2,b) ; (3,c) ; (4,b) ……(4×0.5)	2 pt
III	1- Faux 2- Vrai 3- Vrai 4- Faux ……..…….(4×0.25)	1 pts
IV	- Phénomène de subduction ……(0,25) 1 : Croute océanique – 2 : lithosphère océanique – 3 : Manteau supérieur.. .(3× 0.25)	1 pt
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1	**- Description :** on observe une élévation du record du marathon avec l'altitude.	0,5 pt
2	**- Acceptez toutes hypothèses reliant la baisse du rendement physique des athlètes avec la diminution de la pression partielle d'O_2 et l'augmentation de l'altitude.** **Exemple :** Dans les hautes altitudes, la quantité d'O_2 délivrée aux cellules est insuffisante, ce qui provoque la baisse du rendement physique des athlètes ……..……	0.5 pt
3	**Acceptez toute réponse contenant les éléments suivants :** **Doc3 :** Après l'ajout de RH2, ADP et Pi, on observe une diminution de la concentration d'O_2 et une augmentation de la concentration d'ATP dans le milieu …….. **Doc 4** : Au niveau de la chaine respiratoire : ……..…… (0.25×3) - Oxydation des RH2 et transfert d'électrons à travers les protéines de la membrane interne de la mitochondrie. - Formation d'un gradient de protons qui est utilisé par les pédoncules sphériques pour la production d'ATP. - Réduction du dioxygène (récepteur final des électrons)	0.5 pt 0.75 pt
4	**Vérification de l'hypothèse :** Hautes altitudes → diminution de la quantité d'O2 qui atteint les cellules du corps → limitation de la production de l'ATP au niveau de la chaine respiratoire → baisse du rendement des athlètes.	0,75pt

5.a	**La comparaison :** Après l'entrainement dans la région de La Paz, le nombre des globules rouges et blancs et la quantité d'hémoglobine enregistrés sont élevés par rapport à ceux enregistrés avant l'entrainement.	0.5 pt
5.b	Entrainement dans les régions de hautes altitudes → augmentation du nombre des globules rouges et de la quantité d'hémoglobine → approvisionnement des cellules avec une quantité importante d'O_2 → activation de la chaine respiratoire et production des quantités importantes d'ATP au niveau des cellules musculaires → amélioration du rendement physique des athlètes.	1.5 pts
	Exercice 2 (2.5 **pts)**	
1	**Comparaison :** Augmentation du pourcentage du cancer du sein chez les femmes porteuses de l'allèle mutant du gène BRCA1 par rapport aux femmes porteuses de l'allèle normal du gène BRCA1 ……..……..…….. - La mutation du gène BRCA1 augmente la probabilité du cancer du sein chez les femmes.	0.25pt 0.25pt
2	La mutation du gène BRCA1 empêche la réparation des ruptures qui se produisent au niveau de la molécule d'ADN, ce qui induit une prolifération aléatoire des cellules mammaires et par conséquent une augmentation du pourcentage du cancer du sein chez la femme.	0.5 pt
3	**-Pour l'allèle normal :** ARNm : GAA GAU GUU CCU UGG AUA ACA CUA Séquence d'acides aminés : ac.Glu - ac.Asp - Val - Pro - Trp - Ile – Thr- Leu **- Pour l'allèle mutant :** ARNm : GAA GAU GUU CCU UGG AUA AAC UAA Séquence d'acides aminés : ac. Glu - ac. Asp - Val - Pro - Trp - Ile – Asn	0.25pt 0.25pt
4	Mutation par délétion du nucléotide G au niveau du triplet 374 du gène BRCA1 → Apparition du codon AAC au lieu de ACA au niveau du triplet 374 et apparition du codon non-sens UAA à la place de CUA au niveau de l'ARNm → arrêt de la traduction et synthèse d'une séquence d'acides aminés incomplète et modifiée (protéine non fonctionnel) → pas de réparation des erreurs qui se produisent au niveau de la molécule d'ADN → prolifération aléatoire des cellules mammaires et apparition du cancer du sein.	1pt
	Exercice 3 (2.5 **pts)**	
1	***Premier croisement :** - Dihybridisme : étude de transmission de deux caractères héréditaires - F_1 est homogène, la première loi de Mendel est vérifiée → Hérédité non liée au sexe ..... - les individus de F_1 ont le phénotype des parents → dominance des deux allèles responsables de la résistance au champignon C_{24} (R) et de la résistance au champignon C_{22} (D) par apport au deux allèles récessifs responsables à la sensibilité au champignon C_{24} (r) et à la sensibilité au champignon C_{22} (d) ……	0. 25pt 0.25 pt

*** Deuxième croisement :**

la génération F_2 obtenu est composée de quatre phénotypes :

- [R, D] avec un pourcentage de 110 / 194 = 56,7 % ⟶ 9/ 16.
- [R, ***d***] avec un pourcentage de 37 / 194 = 19,07 % ⟶ 3/ 16.
- [r, D] avec un pourcentage de 36 / 194 = 18,5 % ⟶ 3/ 16.
- [r, ***d***] avec un pourcentage de 11 / 194 = 5,6 % ⟶ 1/ 16.

donc les deux gènes étudiés sont indépendants ……..……. — 0.25 pt

2

Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Phénotypes : F1 : [R,D] × F1 : [R,D]

Gynotypes : R//r , D// ***d*** R//r , D// ***d***

Gamètes : R/,D/ ¼ ; R/, ***d*** / ¼ R/,D/ ¼ ; R/, ***d*** / ¼

r/,D/ ¼ ; r/, ***d*** / ¼ r/,D/ ¼ ; r/, ***d*** / ¼

— 0.25 pt

Echiquier de croisement : …….. — 0.25 pt

Gamètes males / Gamètes femelles	**R/,D/ ¼**	**R/, *d* / ¼**	**r/,D/ ¼**	**r/, *d* / ¼**
R/,D/ ¼	**R//R D//D** [R,D] 1/16	**R//R D// *d*** [R,D] 1/16	**R//r D//D** [R,D] 1/16	**R//r D// *d*** [R,D] 1/16
R/, ***d*** / ¼	**R//R D// *d*** [R,D] 1/16	**R//R *d* // *d*** [R, ***d***] 1/16	**R//r D// *d*** [R,D] 1/16	**R//r *d* // *d*** [R, ***d***] 1/16
r/,D/ ¼	**R//r D//D** [R,D] 1/16	**R//r D// *d*** [R,D] 1/16	**r//r D//D** [r,D] 1/16	**r//r D// *d*** [r,D] 1/16
r/, ***d*** / ¼	**R//r D// *d*** [R,D] 1/16	**R//r *d* // *d*** [R, ***d***] 1/16	**r//r D// *d*** [r,D] 1/16	**r//r *d* // *d*** [r, ***d***] 1/16

— 0.5 pt

On obtient : [r,d] 1/16 ؛ [R,d] 3/16 ؛ [r,D] 3/16 ؛ [R,D] 9/16

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux. — 0.25 pt

3

- Détermination du génotype de la plante du lin de la génération F_2 résistante aux champignons C_{24} et C_{22} :

- Le troisième croisement a donné une génération hétérogène pour le caractère résistance au champignon C_{22} et homogène pour le caractère résistance au champignon C_{24}. Donc la plante de lin de la génération F2 utilisée dans ce croisement est homozygote pour le caractère résistance au champignon C_{24} et hétérozygote pour le caractère résistance au champignon C_{22} donc leur génotype est R//R, D// d. — 0.5 pt

Exercice 4 (5 pts)

1.a	**- Description correcte, à titre d'exemple :** **-** En 2009 on constate une légère augmentation de la pollution des eaux de la baie d'Agadir au niveau de la station S1par les pesticides dont leur concentration ne dépasse pas 50ng/L… - En 2010 la pollution des eaux de la baie d'Agadir par les pesticides au niveau de la station S1 a subit une augmentation importante avec un maximum au printemps qui dépasse 300ng/L puis elle a diminuée durant l'été et l'automne pour atteindre une concentration inférieure à 50ng/L ……	0. 5 pt 0. 5 pt
1.b	**Comparaison :** le degré de la pollution des eaux de la station S1 est plus élevé que celui de la station S2 durant toute l'année 2010. …….. **Explication :** La station S1 se situe au voisinage de la zone agricole et vue l'utilisation excessive des pesticides et les précipitations importantes qu'a connues cette région, les eaux d'oued massa se trouve chargées de pesticides, ce qui augmente le degré de pollution des eaux de la station S1. ……	0.25 pt 0.5 pt
2	**Comparaison :** la concentration des pesticides enregistrée dans les tissus du mollusque bivalve est plus élevée que celle enregistrée dans les eaux de la plage d'Anza durant le printemps et l'été de l'année 2010. ……... **Explication :** Le mollusque bivalve se nourrit par filtration des eaux de mer ce qui entraine l'accumulation des pesticides dans ses tissus (bioaccumulation). ……..	0.25 pt 0.5 pt
3.a	**- Le traitement le plus efficace durant la période1 :** l'utilisation de pesticide chimique (DDT) → diminution rapide du nombre des cochenilles en comparaison avec la lutte biologique. …… **- Le traitement le plus efficace durant la période2 :** la lutte biologique → le nombre des cochenilles continu de diminuer avec le temps par contre dans le cas de traitement par pesticide on observe une augmentation du nombre de cochenilles au cours de la période 2 malgré l'utilisation de DDT. ……..……	0. 5 pt 0.5pt
3.b	**Explication :** L'augmentation du nombre de cochenilles au cours de la période 2 malgré l'utilisation de la DDT, est expliquée par le développement des cochenilles d'une résistance contre DDT.	0.5 pt
4	**Le traitement convenable pour traiter les orangers et préserver les écosystèmes au niveau de la baie d'Agadir est :** la lutte biologique qui permet la continuité de l'élimination des cochenilles sans polluer l'environnement.	1 pt

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية – خيار فرنسية **الدورة الاستدراكية 2019** **- الموضوع -**	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه
1 / 6	♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ RS34F	

♦♦♦

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	المعامل	5

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. **Définissez** les notions suivantes : - Lexiviat - Fertilisant organique. (1pt)

II. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples (1 ;...); (2 ;...); (3 ;…); (4 ;…) et **écrivez** dans chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte. (2 pts)

1- L'effet de serre est le résultat de la pollution de l'air par :
- ***a.*** les rayonnements radioactifs.
- ***b.*** le méthane (CH_4).
- ***c.*** l'azote N_2.
- ***d.*** l'hydrogène H_2.

2- L'eutrophisation des lacs résulte de:
- ***a.*** la prolifération de ses êtres vivants.
- ***b.*** l'enrichissement de ses eaux par le calcium.
- ***c.*** l'enrichissement de ses eaux par les nitrates.
- ***d***. l'enrichissement de ses eaux par les pesticides chimiques.

3- La pollution des eaux par les nitrates résulte principalement de :
- ***a.*** l'utilisation excessive des engrais chimiques.
- ***b.*** lexiviat.
- ***c.*** l'utilisation excessive des pesticides.
- ***d.*** polluants industriels.

4- Les déchets radioactifs du type B sont de :
- ***a.*** forte activité radioactive et de courte durée de vie.
- ***b.*** forte activité radioactive et de longue durée de vie.
- ***c.*** faible activité radioactive et de courte durée de vie.
- ***d.*** faible activité radioactive et de longue durée de vie.

III- Recopiez le numéro de chaque suggestion, et **écrivez** devant chacun d'eux « **vrai** » ou « **faux** » : (1pt)

1- Le biogaz résulte de l'oxydation des déchets organiques en anaérobie sous l'action des microorganismes.
2- Les pluies acides résultent de l'interaction de l'eau atmosphérique avec le complexe CFC.
3- L'amincissement de la couche d'ozone résulte de l'interaction des oxydes du soufre avec les molécules d'ozone.
4- La demi-vie est le temps au bout duquel toute la matière radioactive est désintégrée.

IV. **Reliez** chaque élément du groupe 1 à la définition qui lui convient du groupe 2. **Recopiez** les couples (1 ;…) ; (2 ;…) ; (3 ;…) ; (4 ;…) et **adressez** à chaque numéro la lettre correspondante. (1 pt)

Groupe 1:	Groupe 2 :
1- **DBO5**	**a**- indicateur de l'état du sol basé sur le peuplement des macro-invertébrés.
2- **IB**	**b**- indicateur qui exprime la demande en oxygène nécessaire pour l'oxydation biologique de la matière organique dans un litre d'eau pendant cinq jours en obscurité.
3- **IBQS**	**c**- indicateur qui exprime la demande en oxygène nécessaire pour l'oxydation chimique de la matière organique dans un litre d'eau.
4- **DCO**	**d**- indicateur d'estimation de la pollution des eaux basé sur son peuplement en invertébrés aquatiques.

Deuxième partie : raisonnement scientifique et communication graphique et écrite (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

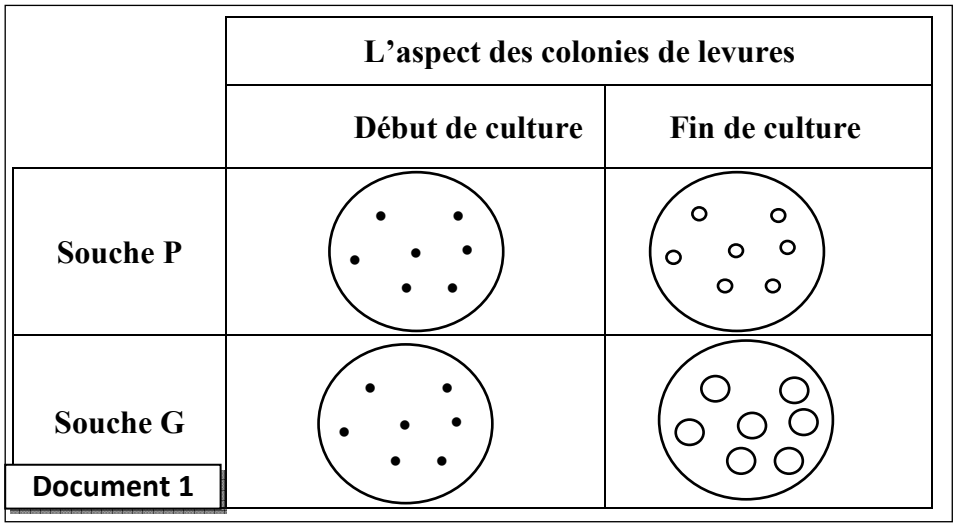
L'ATP est un intermédiaire métabolique indispensable pour toutes activités cellulaires. Les cellules vivantes régénèrent leur ATP par oxydation des molécules organiques en adoptant des voies métaboliques différentes. Afin d'expliquer la différence de la taille des colonies chez deux souches de levure de boulangerie P et G (*Saccharomyces cerevisiae*) et sa relation avec la voie métabolique adoptée on propose les données suivantes :

Dans deux boîtes de Pétri identiques, on cultive les deux souches de levures sur un milieu gélosé complet contenant notamment 5 % de glucose et abondamment oxygéné. Les cultures sont placées à une température constante. Le document 1 montre l'aspect des colonies des levures au début et à la fin de cette culture.

1. sachant qu'une colonie est le résultat de la multiplication des cellules :

a. Comparez les résultats à la fin de culture (document 1) pour les deux souches de levures P et G. (0.5 pt)

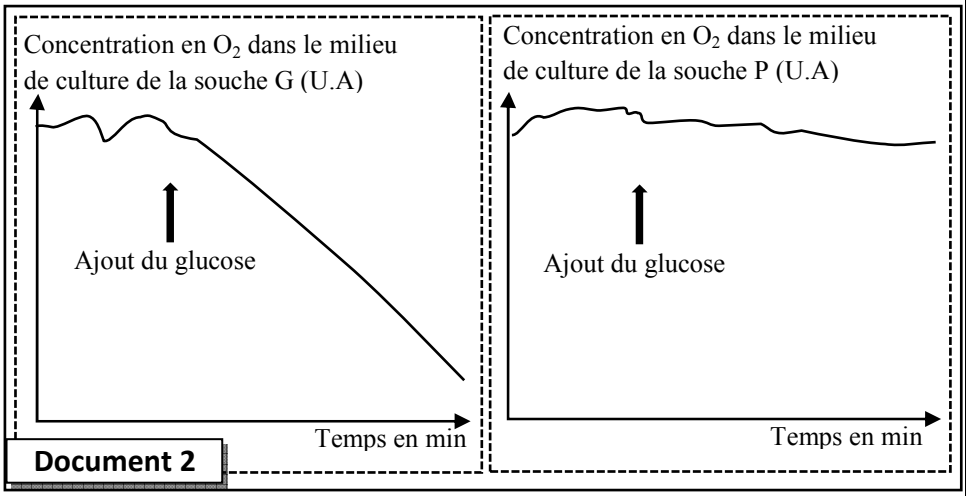
b. Proposez une hypothèse pour expliquer la différence observée au niveau des colonies des souches P et G. (0.5 pt)



Document 1

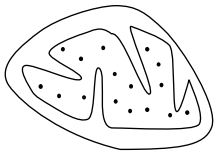
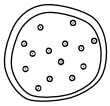
Pour expliquer la différence observée et sa relation avec le métabolisme cellulaire, on cultive les deux souches P et G sur un milieu gélosé dépourvu de glucose et abondamment oxygéné placé à une température constante, puis on mesure la variation de la concentration de dioxygène avant et après l'ajout de la même quantité de glucose dans le milieu de culture.

Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2. Une observation des deux souches de levures au microscope électronique à la fin de cette expérience a permis d'obtenir les résultats présentés par le document 3.



Document 2

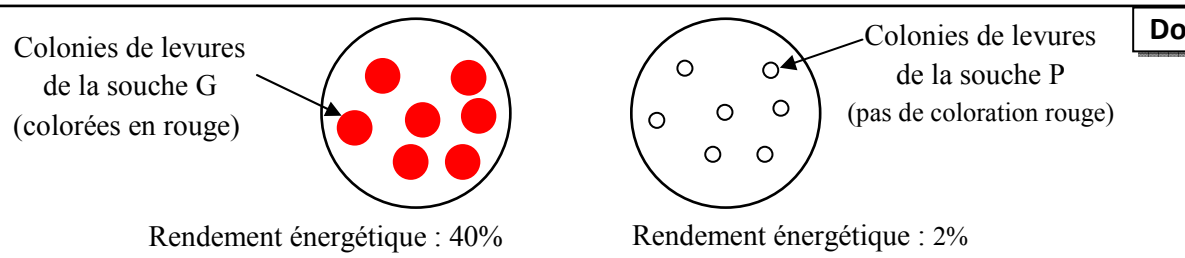
2. En exploitant les résultats présentés par les documents 2 et 3, **déduisez** la voie métabolique adoptée par chacune des deux souches de levure P et G. (1.5 pt)

	Levure G	Levure P
Nombre de Mitochondries	environ 15 par cellule	environ 4 à 5 par cellule
Aspect des mitochondries		

Document 3

Pour comparer l'activité métabolique adoptée par chaque souche de levure, on applique le triphényl-tétralozium sur chaque colonie des deux souches G et P. Parallèlement, on a mesuré la quantité d'ATP produite par les souches G et P et calculé le rendement énergétique respectif pour chacune de deux souches. Le document 4 présente les résultats obtenus.
Le document 5 représente les deux voies métaboliques utilisées par les souches P et G pour produire l'ATP.

Document 4

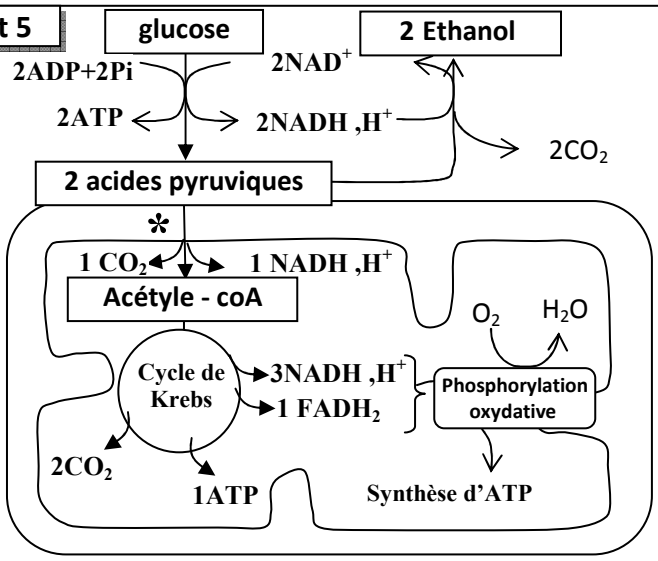


Remarque : Le triphényl-tétralozium est utilisé par les levures comme accepteur final des électrons de la chaîne respiratoire des mitochondries à la place du dioxygène. Dans ces conditions, il est réduit en un composé de couleur rouge : le formazan.

3. En utilisant les données des documents 4 et 5 **expliquez** la différence du rendement énergétique observée chez les deux souches P et G. (1.5 pt)

4. En **mettant** en lien la taille des colonies, la structure cellulaire et la voie métabolique adoptée, **vérifiez** votre hypothèse. (1pt)

Document 5



*bilan de consommation d'une molécule de pyruvate au niveau de la mitochondrie.
Au niveau de la mitochondrie, l'oxydation de 1NADH,H^+ donne 3ATP et l'oxydation de 1FDH_2 donne 2ATP.

Exercice 2 (5 points)

Dans le cadre de l'étude de la transmission de l'information génétique et des mécanismes de son expression, on propose les données suivantes :
Le caractère de pilosité chez la race des chiens mexicains est gouverné par un gène non lié au sexe à deux allèles (Hr et hr). Pour sélectionner une souche de chiens mexicains à peau nue (chiens hairless), un éleveur a réalisé plusieurs fois des croisements entre des mâles et des femelles de phénotypes différents (présence ou absence de poils). Les résultats obtenus sont présentés dans le document 1.

Document 1

Croisement 1 :
Chien normal (à poils) X Chienne normale (à poils)
↓
12 Chiots normaux (à poils)

Croisement 2 :
Chienne normale (à poils) X Chien hairless (sans poils)
↓
8 Chiots normaux à poils
8 Chiots hairless sans poils

Croisement 3 :
Chien hairless (sans poils) X Chienne hairless (sans poils)
↓
6 Chiots normaux à poils
12 Chiots hairless sans poils

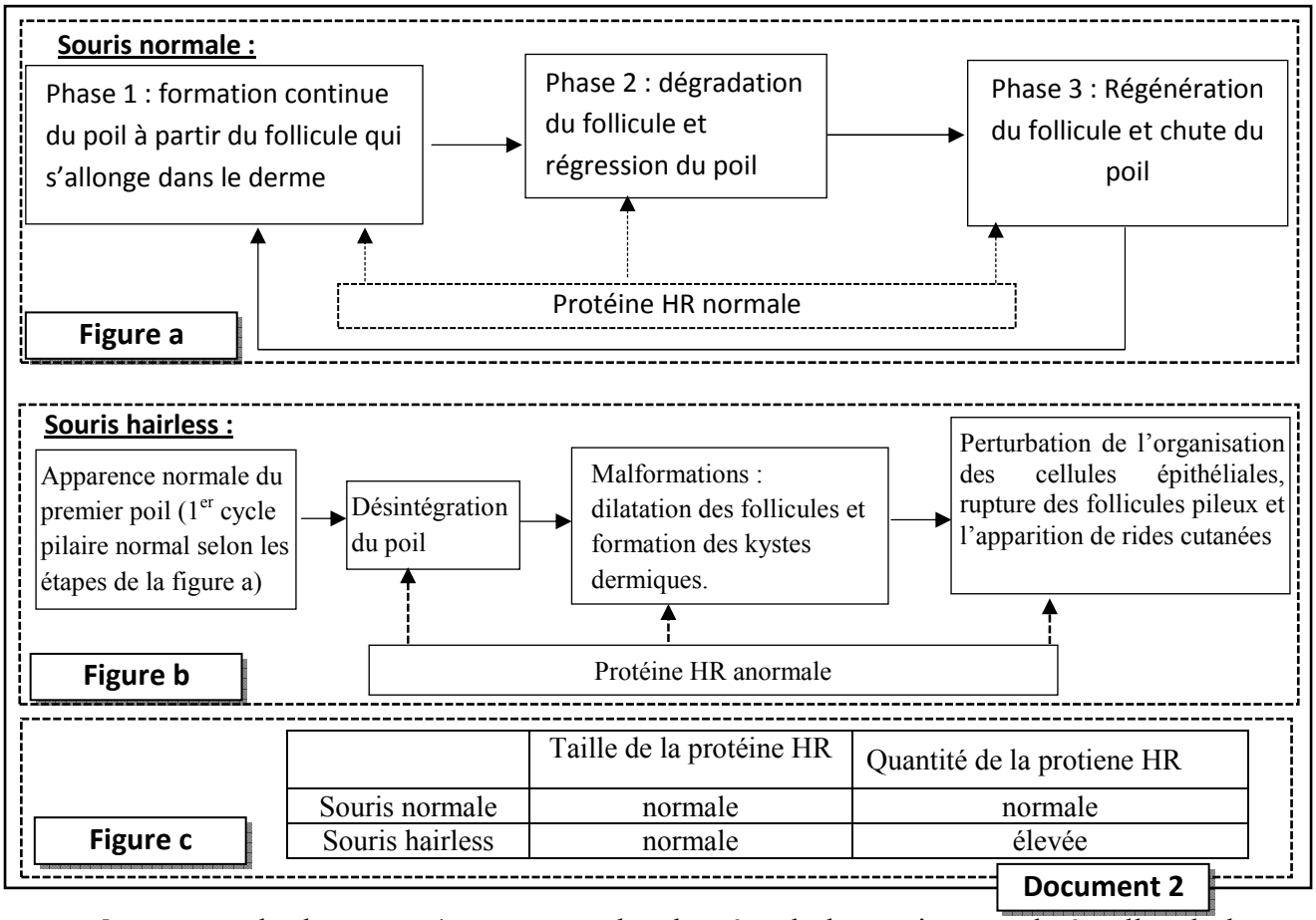
1. A partir des résultats du croisement 1 et 2, **donnez** les génotypes probables des chiens normaux et des chiens hairless, **justifiez** votre réponse. (1.5 pts)

2. Donnez l'interprétation chromosomique du croisement 3 **en vous aidant** par un échiquier de croisement. (1 pt)

Pour expliquer l'absence de pilosité chez les mammifères, on propose l'étude de l'alopécie totale (absence totale de poils) chez les souris. Ce phénotype résulte de l'incapacité du follicule pileux à initier son propre renouvellement cyclique après une apparence normale du premier poil.

Le maintien du cycle des follicules pileux fait intervenir une protéine structurale et régulatrice nommée HR qui se localise dans le noyau et régule la synchronisation de la différenciation des cellules épithéliales dans les follicules pileux et leur renouvellement cyclique.

Le document 2 présente les phases du cycle pileux chez une souris normale (figure a) et une souris hairless (figure b) et les résultats d'une étude moléculaire de la taille et la quantité de la protéine HR chez les deux souris (figure c)**.**



	Taille de la protéine HR	Quantité de la protiene HR
Souris normale	normale	normale
Souris hairless	normale	élevée

Figure c

Document 2

3. En vous **basant** sur le document 1, **comparez** les données de la souris normale à celles de la souris hairless, puis **déduisez** la relation protéine-caractère. (1.5 pt)

La synthèse de la protéine HR est contrôlée par un gène à deux allèles. Le document 3 présente un tronçon du brin non transcrit de l'allèle normal chez une souris normale et un tronçon du brin non transcrit de l'allèle mutant chez une souris hairless. Le document 4 présente un extrait du tableau du code génétique.

Numéro du triplet :	**957**	**958**	**959**	**960**	**961**	**962**	**963**
Tronçon de l'allèle normal (brin non transcrit) :	**GCC**	**CAC**	**CAA**	**GGG**	**AAA**	**CTC**	**AAC**
Tronçon de l'allèle mutant (brin non transcrit) :	**GCC**	**CAC**	**CAA**	**TGG**	**AAA**	**CTC**	**AAC**

Document 3

→ Sens de lecture

codons	GGU GGC GGA GGG	CAA CAG	AAA AAG	CAU CAC	UGG	CUU CUC CUA CUG	AAU AAC	GCU GCC GCA GCG	UGA UAA UAG	CGU CGC CGA CGG
Acides aminés	Gly	Gln	Lys	His	Trp	Leu	Asn	Ala	Non sens	Arg

Document 4

4. En utilisant les données du document 3 et 4, **déterminez** la séquence d'ARNm et la séquence des acides aminés correspondante à chaque tronçon du gène contrôlant la synthèse de la protéine HR chez les deux souris étudiées et **expliquez** l'apparition du caractère hairless chez les souris. (1 pt)

Exercice 3 (5 pts)

La chaîne de l'Himalaya s'étend sur 3000 km entre l'Inde et l'Asie et comprend trois unités tectoniques formées il y a 55 millions d'années. Pour déterminer les phénomènes géologiques accompagnant la formation de cette chaîne on propose les documents suivants :
Le document 1 présente une carte géologique simplifiée de l'Himalaya (figure a), et une coupe géologique dans la même chaîne de montagne (figure b).

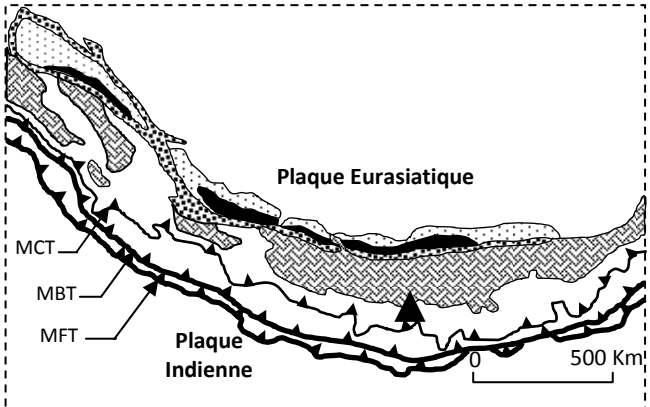


Figure a

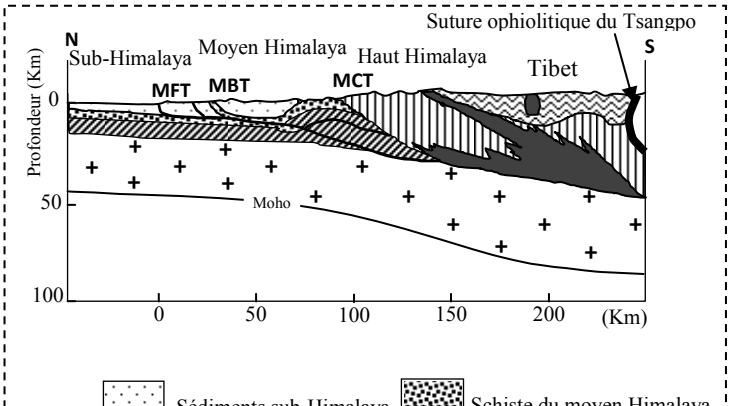
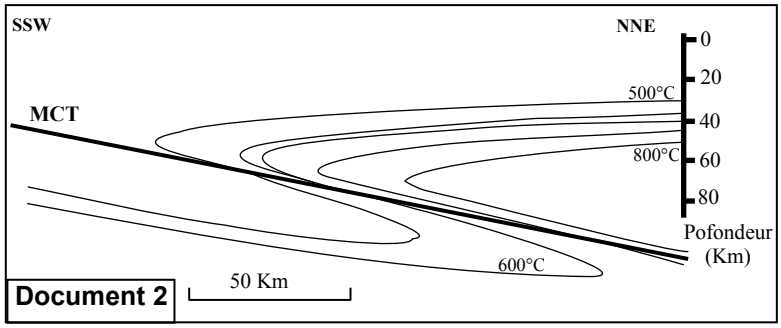


Figure b

Document 1

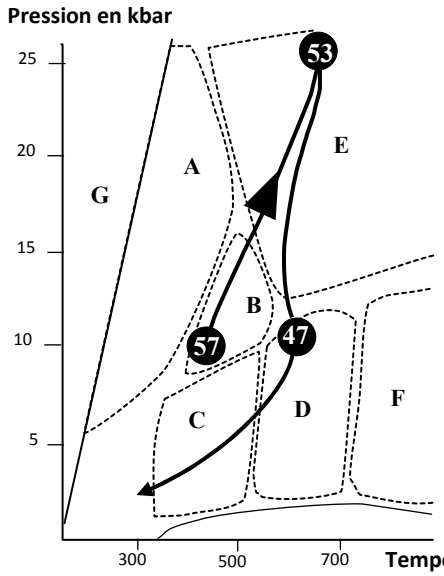
1. En exploitant le document 1 **déterminez** deux phénomènes géologiques à l'origine de la formation de l'Himalaya. (1pt)

L'étude géophysique de l'unité du haut Himalaya a permis l'obtention des résultats présentés par le document 2.
2. Décrivez la variation de la température de la lithosphère au niveau de cette unité (document 2), puis **expliquez** cette variation. (1pt)



Document 2

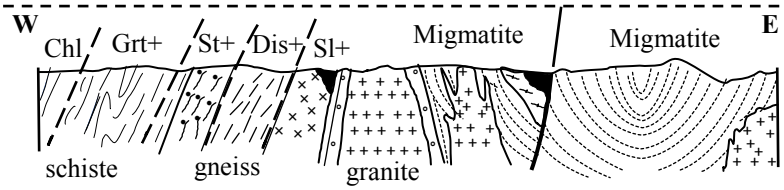
Le haut Himalaya se caractérise par l'affleurement des blocs d'éclogite résultant du métamorphisme du gabbro, et des roches continentales métamorphiques. Le document 3 présente le trajet PTt (pression – température – temps) de l'évolution des roches appartenant au complexe ophiolitique de l'Himalaya, et le document 4 présente la limite séparant les associations de minéraux présents dans la séquence métamorphique continentale formant le massif cristallin du haut Himalaya (figure a), et le diagramme des facies métamorphiques (figure b).



A : Schistes bleus à lawsonite ;
B : Schistes bleus à épidote ;
C : Schistes verts ;
D : Amphibolites ;
E : Eclogites ;
F : Granulites ;
G : Conditions pression-température qui n'existent pas sur terre.

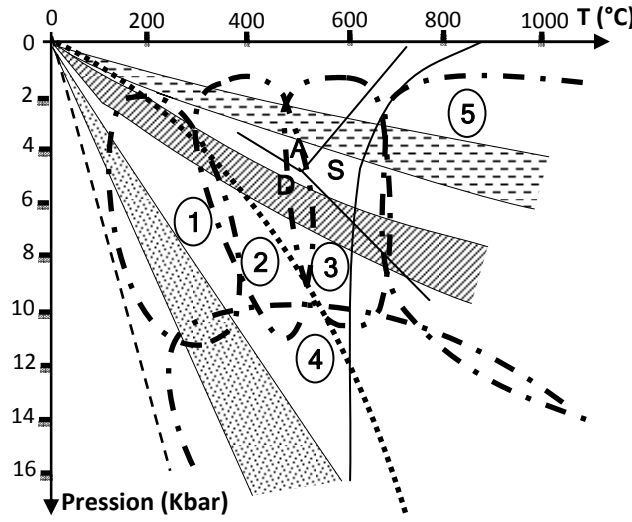
47 53 57 : les âges en millions d'années obtenus à ces conditions pression et température.

Document 3



Chl : chlorite
Grt : grenant
St : staurotide
Dis : disthène
Sl : sillimanite
+ : apparition du minéral

Figure a



Métamorphisme dynamique
Métamorphisme thermodynamique
Métamorphisme thermique
Géotherme moyen

A : Andalousite ; S : sillimanite ; D : Disthène.
1 : Schistes bleus (Glaucophane + Grenat + Epidote) ; 2 : Schistes verts (Actinote + Chlorite) ;
3 : Amphibolites (Hornblende + Plagioclases) ; 4 : Eclogites (Jadéite + Grenat),
5 : Granulites

Figure b

Document 4

3. En **exploitant** les documents 3 et 4 :

a- Déterminez le type de métamorphisme aboutissant à la formation de l'éclogite, **justifiez** votre réponse (0.75 pt)

b- Déterminez le type de métamorphisme aboutissant à la formation du massif cristallin de haut Himalaya, **justifiez** votre réponse. (0.75 pt)

4. En vous **basant** sur vos réponses précédentes, **déterminez** les étapes de la formation de la chaîne de l'Himalaya en **mettant** en évidence les phénomènes géologiques qu'a connue la région. (1.5 pts)

♦♦♦

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2019
- عناصر الإجابة -

♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ RR34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Acceptez toute définition correcte à titre d'exemple :** - Lixiviat : est le liquide résiduel engendré par la percolation de l'eau et des liquides à travers une zone de stockage de déchets, il se caractérise par son enrichissement par les microbes, les métaux lourds et la matière organique ……..……. - Fertilisant organique : fertilisant obtenu par la décomposition de la matière organique des déchets en aérobie sous l'action des microorganismes ……..…	0.5 pt 0.5 pt
II	(1,b) ; (2,c) ; (3,a) ; (4,d) ……(4×0.5)	2 pt
III	1- Vrai 2- Faux 3- Faux 4- Faux ……..…….(4×0.25)	1 pts
IV	(1 ;b) ; (2 ;d) ; (3 ;a) ; (4 ;c) ……..…….(4×0.25)	1 pt
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1.a	- il y a une multiplication des deux souches P et G et la formation de colonies ; - La taille des colonies de la souche G est plus grande que celle des colonies de la souche P.	0. 5 pt
1.b	Acceptez toute hypothèse logique qui relie la taille des colonies avec la voie métabolique adoptée, par exemple : La souche G adopte une voie métabolique aérobie ce qui lui permet de former des colonies de grande taille alors que la souche P adopte une voie métabolique anaérobie et par conséquence ces colonies restent de petite taille.	0.5 pt
2	**Exploitation du document 2 :** Pour la souche G : diminution de la concentration en O_2 après l'ajout du glucose au milieu de culture ; Pour la souche P : une très faible diminution de la concentration en O_2 après l'ajout du glucose au milieu de culture ; **Exploitation du document 3 :** ..... la souche G : possède des mitochondries développées (avec des crêtes), de grande taille et nombreuses ; la souche P : possède des mitochondries non développées (sans crêtes), de petite taille et peu nombreuse ;	0.5 pt 0.5 pt

	Déduction : ..... Les cellules de la souche G adoptent la voie de la respiration Les cellules de la souche P adoptent la voie de la fermentation	0.5 pt
3	- La coloration rouge de la colonie de la souche G est due au fait que ses cellules ont réduit l'accepteur final des électrons au niveau de la chaîne respiratoire, car elles adoptent la voie respiratoire. ..... - Par respiration, la souche G produit, à partir de l'oxydation d'une molécule de glucose, 4ATP, 10NADH,H^+ et 2$FADH_2$ → bilan énergétique 38 ATP → rendement énergétique important 40%; ..... - Les colonies de la souche P non colorées en rouge indiquent qu'elles n'ont pas réduit l'accepteur final des électrons car elles adoptent la voie de fermentation alcoolique. ..... - Par fermentation, la souche P produit, à partir de l'oxydation d'une molécule de glucose, 2ATP, → bilan énergétique 2 ATP → rendement énergétique faible 2%; …	0.25 pt 0. 5 pt 0.25 pt 0.5 pt
4	**vérification de l'hypothèse :** - la souche G possède des mitochondries développées et nombreuse ce qu'elle rend capable d'oxyder le glucose par la voie de respiration à fort rendement énergétique ce qui lui a permet de former de colonies de grande taille ; …… - la souche P adopte la voie de fermentation alcoolique à faible rendement énergétique, pour libérer l'énergie emmagasinée dans le glucose, ce qui explique la taille petite des colonies.	0.5 pt 0.5 pt
	Exercice 2 (5 pts)	
1	- le premier croisement donne toujours une progéniture de chiens normaux → les chiens normaux sont de lignée pure……. - le deuxième croisement donne une progéniture hétérogène → présence de deux phénotypes (50% chacun)→ les chiens hairless sont hétérozygotes……. - L'allèle responsable de l'absence du pelage (hairless) est dominant (Hr) et l'allèle responsable du pelage normal est récessif (hr***).*** …… - les chiens normaux sont homozygotes récessifs hr//hr, …… - les chiens hairless sont hétérozygotes Hr//hr……..	0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt 0.25 pt 0.25 pt
2	**L'interprétation chromosomique du troisième croisement :** Parents : chienne hairless × chien hairless Phénotypes : [Hr] [Hr] Génotypes : Hr//hr Hr//hr ↓ ↓ Gamètes : 50**%** Hr/ hr/ 50**%** 50% Hr/ hr/ 50% Echiquier de croisement :	0.25 pt

Gamètes	Hr /50**%**	hr/ 50**%**
Hr /50**%**	~~Hr // Hr~~ [Hr]	Hr // hr [Hr]
hr/ 50**%**	Hr // hr [Hr]	hr// hr [hr]

0.5 pt

	Théoriquement on obtient 1/4 [hr] et 3/4 [Hr] ; ces résultats théoriques ne peuvent être conformes aux résultats expérimentaux sauf dans le cas où le génotype Hr//Hr est létal ; ainsi les résultats théorique deviennent 1/3 [hr] et 2/3 [Hr].	0.25 pt
3	**Comparaison :** - Le premier cycle pilaire est normal chez la souris normale et la souris hairless, et la taille de la protéine HR est la même chez les deux souris. ……... - Chez la souris normale, à la fin de chaque cycle pilaire on assiste au renouvellement du follicule pileux et la croissance des poils sous l'action d'une protéine HR normale. …… - La souris Hairless possède une protéine HR anormale, à la fin du premier cycle pilaire, les follicules se dilatent avec formation des kystes dermiques d'où la rupture des follicules pileux et apparition de rides cutanés sans renouvellement des poils. …. - Par rapport à la souris normale, la souris hairless dispose d'une quantité élevée de la protéine HR …….……. **Relation protéine -caractère :** …… - Le phénotype des souris est lié à la nature et à la quantité de la protéine HR synthétisée, d'où la protéine synthétisée contrôle le phénotype pour un caractère donné.	0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt
4	**Chez la souris normale** : …….. ARNm : GCC CAC CAA GGG AAA CUC AAC Séquence d'acides aminés : Ala-His-Gln-Gly-Lys-Leu-Asn **Chez la souris Hairless** : …….. ARNm : GCC CAC CAA UGG AAA CUC AAC Séquence d'acides aminés : Ala-His-Gln-Trp-Lys-Leu-Asn **Explication de l'apparition du caractère hairless:** ..... Mutation par substitution de C par A au niveau du triplet 960 du brin transcrit (substitution de G par T au niveau du brin non transcrit) du gène responsable de la synthèse de la protéine HR → substitution de l'acide amine Gly par Trp → synthèse d'une protéine HR non fonctionnel et en grande quantité → apparition du phénotype Hairless.	0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt
	Exercice 3 (5 pts)	
1	Phénomènes géologiques à l'origine de la formation de l'Himalaya : - la subduction : présence des sédiments océaniques dans un domaine continental et de la suture ophiolitique …… - la collision : présence des chevauchements, épaississement crustal ……. ……	0.5 pt 0.5 pt
2	- La température augmente avec la profondeur au-dessus et en dessous du chevauchement central…….. - Au niveau de la région MCT, les courbes des isothermes dévient vers la profondeur, ce qui indique la présence d'anomalies thermiques…….. - Les anomalies thermiques peuvent être expliquer par l'enfoncement de la lithosphère océanique froide dans le manteau chaud par le phénomène de subduction.	0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt

3	**-Pour l'éclogite :** ..... Le trajet PTt montre le passage du faciès de schiste bleu vers le faciès d'éclogite → le gabbro subit une pression élevée et une température faible → métamorphisme dynamique (subduction). **- Pour les roches continentales métamorphiques :** ……. Présence des roches de la séquence métamorphique argileuse (schiste et le gniess) et de migmatite et du granite. Les associations minéralogiques montrent le passage du domaine du chlorite (schiste vert) vers le domaine du grenant (schiste bleu) en suite vers le domaine du disthène et de la sillimanite (amphibolite) → les roches continentales ont subi une pression et une température élevées → métamorphisme dynamothermique.	0.75 pt 0.75pt
4	**La succession des évènements qui ont abouti à la formation de la chaîne de l'Himalaya** ..... - Subduction d'une ancienne lithosphère océanique(Tethys) sous la plaque eurasiatique sous l'effet de force de compression et formation de prisme d'accrétion à partir des sédiments océaniques, ainsi que la transformation du gabbro en éclogite ; - Fermeture de la Tethys et blocage de la subduction et suite aux forces tectoniques convergentes, les sédiments océaniques (prismes d'accrétion) s'avancent sur la croute continentale. - La collision des deux continents aboutit à des chevauchements responsables de soulèvement des reliefs et la formation de la chaine d'Himalaya. Ceci est accompagné par un métamorphisme régional et la formation du massif cristallin du haut himalaya.	1.5 pt

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2018
-الموضوع-

NS34F

★★★

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes : - Fermentation alcoolique - Phosphorylation oxydative. (1pt)

II. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples (1 ;...); (2 ;...); (3 ;…); (4 ;…) et **écrivez** dans chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte. (2 pts)

1- La transformation d'une molécule de glucose en deux molécules d'acide pyruvique au niveau du hyaloplasme, s'accompagne d'une :

a. réduction de $2NADH,H^+$ et de production de 4ATP.
b. oxydation de $2NADH,H^+$ et de production de 4ATP.
c. oxydation de $2NAD^+$ et de production de 2ATP.
d. réduction de $2NAD^+$ et de production de 2ATP.

2- L'activité de la chaîne respiratoire conduit à une:

a. augmentation de la concentration des protons dans la matrice.
b. diminution de la concentration des protons dans la matrice.
c. augmentation de la concentration des protons dans l'espace inter-membranaire.
d. diminution de la concentration des protons dans l'espace inter-membranaire.

3- Les étapes de la contraction musculaire sont les suivants: 1- fixation de l'ATP sur les têtes de la myosine ; 2- hydrolyse d'ATP ; 3- rotation des têtes de la myosine ; 4-libération du Ca^{2+} ; 5-formation du complexe acto-myosine ; 6- glissement des filaments d'actine vers le centre du sarcomère.

La succession de ces étapes selon l'ordre chronologique est la suivante :

a. 3 → 6 → 4 → 1 → 2→ 5
b. 6 → 4 → 1 → 5→ 2 → 3
c. 4 → 5 → 2→ 3 → 6 →1
d. 1→ 2 → 3 → 6 → 4 → 5

4- Lors de la phosphorylation de l'ADP, le gradient de protons crée par la chaîne respiratoire est utilisé par :

a. les canaux à protons de la membrane interne de la mitochondrie.
b. l'ATP synthase de la membrane interne de la mitochondrie.
c. les transporteurs d'électrons de la membrane interne de la mitochondrie.
d. les coenzymes de la membrane interne de la mitochondrie.

III- Recopiez le numéro de chaque suggestion, et **écrivez** devant chacun d'eux « **vrai** » ou « **faux** » : (1pt)

1- Dans la cellule musculaire, le renouvellement de l'ATP à partir de la phosphocréatine, se fait par l'intervention de l'ATP synthase.
2- Dans la matrice, l'oxydation de $NADH,H^+$ se fait par l'intervention des déshydrogénases.
3- Dans l'hyaloplasme, la fermentation alcoolique produit un résidu organique et libère le CO_2.
4- Dans la mitochondrie, l'acide pyruvique se transforme en acétyl-coA.

IV. Reliez chaque myogramme enregistré (groupe 1) à l'état des deux stimulations appliquées sur le muscle (groupe 2). **Recopiez** les couples (1 ;…) ; (2 ;…) ; (3 ;…) ; (4 ;…) et **adressez** à chaque numéro la lettre correspondante. (1 pt)

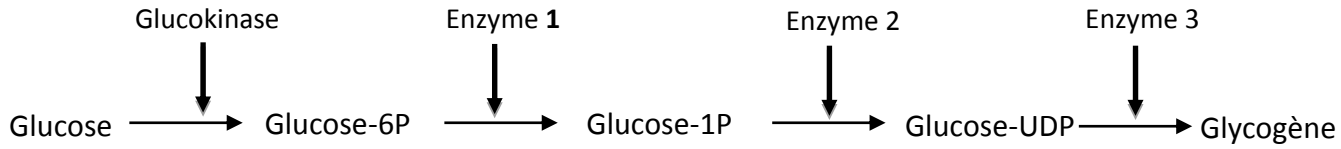
Groupe 1: Myogramme enregistré	Groupe 2 : Application de 2 stimulations efficaces sur le muscle
1- Fusion complète des deux secousses musculaires.	a- la seconde stimulation est appliquée après l'achèvement de la première secousse musculaire.
2- Fusion incomplète des deux secousses musculaires.	b- la seconde stimulation est appliquée pendant la phase de latence de la première secousse musculaire.
3- Deux secousses musculaires isolées.	c- la seconde stimulation est appliquée pendant la phase de contraction de la première secousse musculaire.
4- Une secousse musculaire isolée.	d- la seconde stimulation est appliquée pendant la phase de relâchement de la première secousse musculaire.

Deuxième partie : raisonnement scientifique et communication graphique et écrite (15 pts)

Exercice 1 (2.5 pts)

Le diabète de type Mody-2 (Maturity Onset Diabetes of the Young) affecte certaines personnes avant l'âge de 20 ans. Les personnes atteintes de cette maladie souffrent d'une hyperglycémie permanente. Pour mettre en évidence l'origine génétique de cette maladie on propose les données suivantes :

Le glucose est stocké dans le foie sous forme de glycogène (glycogénogénèse) par l'intervention d'un ensemble d'enzymes dont la glucokinase en fait partie. Le document 1 montre le niveau d'intervention du glucokinase dans la chaîne de réactions de la glycogénogenèse.



Document 1

La mesure de l'activité de la glucokinase chez un individu sain et un autre atteint par la maladie MODY-2 a donné les résultats présentés dans le document 2.

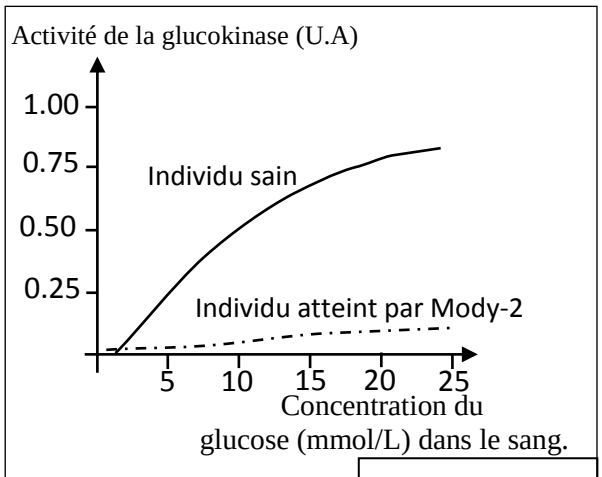
1. A partir des documents 1 et 2 :

a- Décrivez les variations de l'activité de la glucokinase chez l'individu sain et l'individu atteint par Mody-2. (0.5pt)

b- Expliquez l'hyperglycémie permanente chez l'individu atteint par Mody-2. (0.5pt)

Pour déterminer l'origine génétique de cette maladie, on propose les documents 3 et 4.

Le document 3 présente une partie du brin transcrit du gène de la glucokinase chez un individu sain et un autre atteint de Mody-2, et le document 4 présente un extrait du code génétique.



Document 2

Sens de lecture →

Triplets (brin transcrit)	**277**	**278**	**279**	**280**	**281**	**282**
Individu sain :	**…CAC**	**CTG**	**CTC**	**TCG**	**AGA**	**CGT…**
Individu atteint par Mody-2 :	**…CAC**	**CTG**	**ATC**	**TCG**	**AGA**	**CGT…**

Document 3

Acides aminés	Glu	Met	Val	Non sens	Lys	Ser	Asp	Gly	Ala
Codons	GAA GAG	AUG	GUG GUA GUC GUU	UAG UAA UGA	AAA AAG	AGU AGC UCU UCC	GAU GAC	GGU GGC GGA GGG	GCU GCA GCC GCG

Document 4

2. En vous basant sur les documents 3 et 4, **déterminez** la séquence d'acides aminés correspondante à chaque partie du gène de la glucokinase chez l'individu sain et l'individu atteint par Mody-2. (0.5pt)
3. A **partir** de ce qui précède **expliquez** l'origine génétique du diabète de type Mody-2. (1 pt)

Exercice 2 (2.5 pts)

Pour comprendre le mode de transmission de deux caractères héréditaires chez le lapin, on propose l'exploitation des résultats des deux croisements suivants :

- ***Premier croisement :*** entre deux races pures de lapins, l'une présente un pelage à poils longs (*angora*) de couleur uniforme et l'autre a pelage à poils courts de couleur panaché de blanc. La première génération (F_1) est constituée d'individus à poils courts de couleur panaché de blanc.

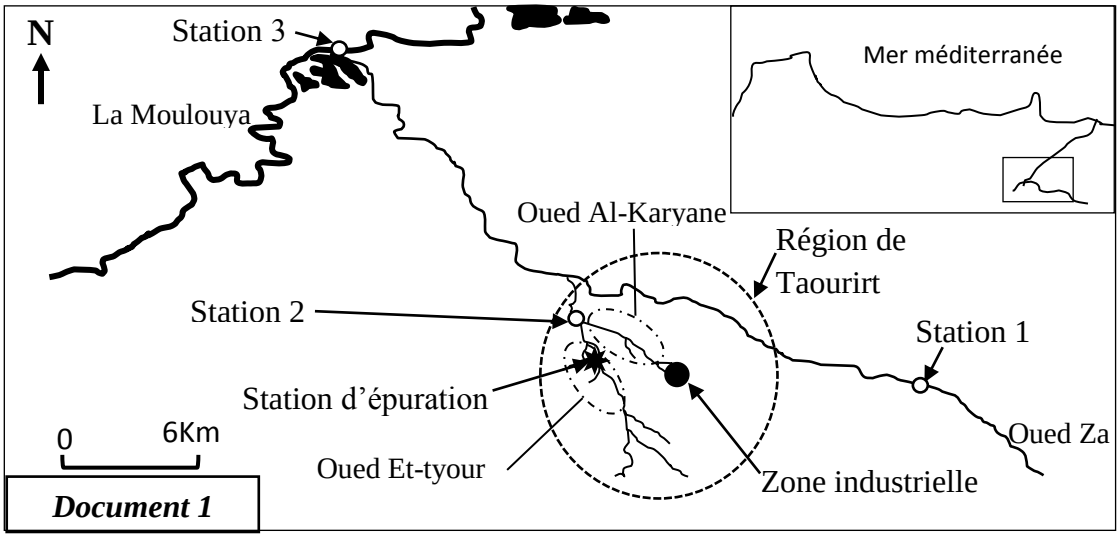
- ***Deuxième croisement :*** entre des femelles de F_1 et des mâles à pelage à poils longs de couleur uniforme. Ce croisement a donné une génération F_2 composée de :

  - 338 lapins à poils courts de couleur panaché de blanc ;
  - 341 lapins à poils longs de couleur uniforme ;
  - 12 lapins à poils longs de couleur panaché de blanc ;
  - 9 lapins à poils courts de couleur uniforme.

1. En vous **basant** sur les résultats des deux croisements, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés. *(0.75pt)*
2. Donnez l'interprétation chromosomique du deuxième croisement en **établissant** l'échiquier de croisement. *(0.75pt)*
*Utiliser les symboles **L** et **ℓ** pour le caractère ´´longueur des poils´´ et les symboles **P** et **ρ** pour le caractère ´´ couleur des poils ´´.*
3. Déterminez le phénomène responsable de l'apparition des lapins à poils longs de couleur panaché de blanc et des lapins à poils courts de couleur uniforme dans la génération **F_2** (F_1 x F_1). **Expliquez** ce phénomène par un schéma. (1 pt)

Exercice 3 : (5 pts)

Dans la région de Taourirt – Zaio, le fleuve de la *Moulouya* est affecté par les rejets domestiques et par l'activité industrielle. Pour mettre en évidence l'impact de ces actions sur les eaux de la *Moulouya*, on propose les données suivantes :
● Oued Za (avec ses affluents : *oued Al-Kariyane* et *oued Et-tyour*) est l'un des principaux affluents de la *Moulouya* de la région de Taourirt. La démographie croissante et le développement continu du secteur industriel ont un impact direct sur les cours d'eau d'oued Za. Dans le but d'évaluer la qualité de ces eaux, une étude a été menée en 2010 au niveau de trois stations :
Le document 1 montre la localisation d'oued Za et ses affluents et des trois stations d'étude (la station 1 est considérée comme station de référence). Le document 2 présente les résultats de mesure de quatre critères de la qualité des eaux des trois stations. Le document 3 donne des informations sur la nature des activités industrielles dans la région de Taourirt et sur l'état de sa station d'épuration.



Document 1

Stations \ Paramètres	DBO5 (mg/L)	O_2 dissout (mg/L)	Matières en suspension (mg/L)	NH^+_4 (mg/L)
Station 1 (référence)	1	8.46	125	0.109
Station 2	881.6	0.1	3530	7.852
Station 3	8	7.13	212	0.133

Document 2

…Le secteur industriel de Taourirt renferme 75 unités industrielles dont 67 sont des conserveries d'olives. Il génère 2321 m^3/an de déchets qui sont déversés sans traitement préalable dans Oued Al-Kariyane. Les eaux usées de la ville de Taourirt sont déversées dans oued Et-tyuor, seuls 65% de ces eaux sont traitées au niveau de la station d'épuration depuis 2005, mais son efficacité et son rendement ont chuté du fait de la croissance du volume des rejets de l'industrie d'olives et des conserveries (poisson, olives, abricot…)

Document 3

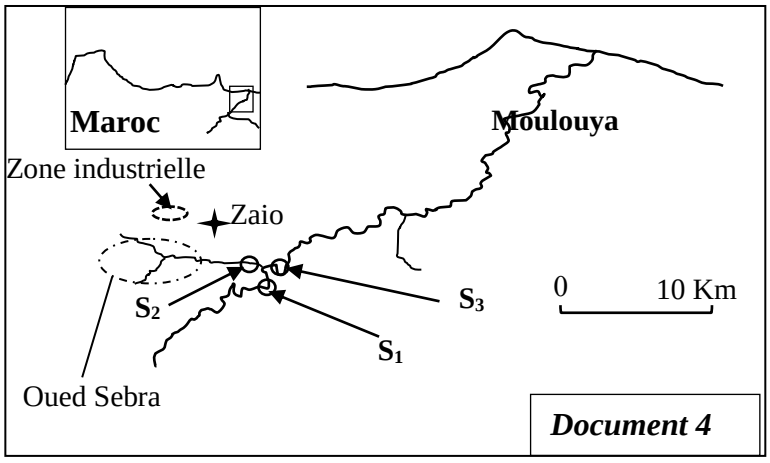
1. En exploitant les documents 1, 2 et 3 :

a- Comparez les valeurs des mesures réalisées dans les stations 2 et 3 aux valeurs de la station 1. (1pt)

b- Expliquez les résultats enregistrés dans la station 2 en **précisant** son impact sur les eaux du fleuve Moulouya. (1.5pt)

● La zone industrielle de la ville de Zaio renferme une usine de sucrerie qui déverse ses rejets industriels, constitués principalement de matière organique et chimique, directement dans oued Sebra (affluent de Moulouya). Cet oued reçoit aussi les rejets domestiques de la ville de Zaio.

En 2011 les rives de la Moulouya de la région ont jeté des tonnes de poissons morts. Pour déterminer la cause de la mort de ces poissons, une analyse d'échantillons d'eau (juillet 2011) a été réalisée dans trois stations S_1, S_2 et S_3 représentées sur la carte du document 4 (la station S_1 est considérée comme station de référence). Le document 5 présente les résultats de cette analyse.



Document 4

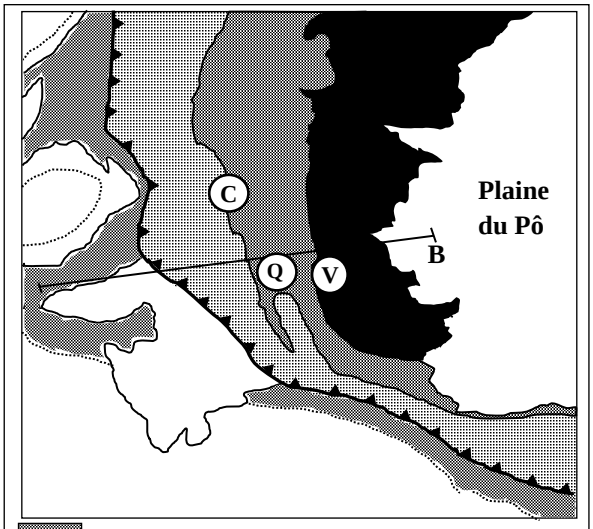
Stations \ Paramètres	Matières en suspension mg/l	O_2 dissous mg/l	DBO5 mg/l
S_1 (référence)	13.5	9.2	0.8
S_2	1350	0	3650
S_3	548	1.2	280

Document 5

2. En **exploitant** les données des documents 4 et 5, **expliquez** la mort des poissons dans la Moulouya. (1.75pt)
3. En vous **basant** sur les données précédentes, **proposez** trois procédés appropriés pour réduire la pollution des eaux de la Moulouya. *(0.75 pt)*

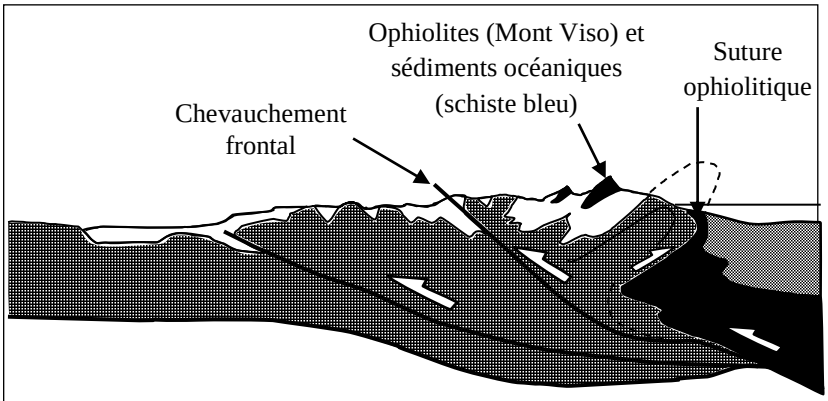
Exercice 4 : (5 pts)

Les Alpes européennes forment une chaîne de montagne qui s'étend sur 1200km entre la Méditerranée au Sud et le Danube à l'Est. Les Alpes occidentales montrent le long de 150km la plupart des unités de cette chaîne de montagnes. On considère actuellement que les Alpes sont le résultat de la fermeture d'un ancien océan suite à la convergence et la confrontation de la plaque européenne et la plaque africaine. Pour déterminer les conditions et les étapes de la formation de cette chaîne on propose les documents suivants :
Le document 1 présente une carte géologique simplifiée des zones internes des Alpes occidentales, et le document 2 présente une coupe géologique dans la région étudiée selon l'axe AB.



Métamorphisme de faible degré
Schistes verts à lowsonite
Schistes bleus
Schistes bleus et éclogite
C : Chenaillet ; Q : Queyras ; V : Mont Viso
Chevauchement

Document 1

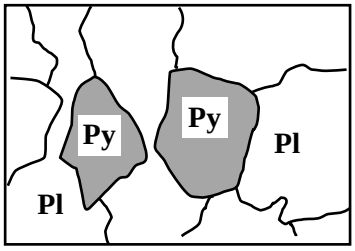


Croûte continentale de plaque européenne
Manteau de plaque européenne
Croûte continentale d'Apulie (plaque africaine)
Partie du manteau apulien

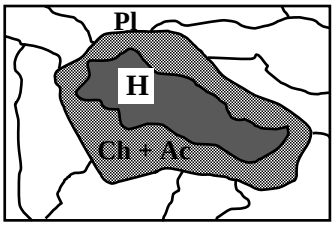
Document 2

1. Relevez des documents 1 et 2 les déformations tectoniques qu'a connu la zone interne des Alpes occidentales et les indices qui montrent que cette zone est le résultat de la fermeture d'un ancien océan. (1.5pt)

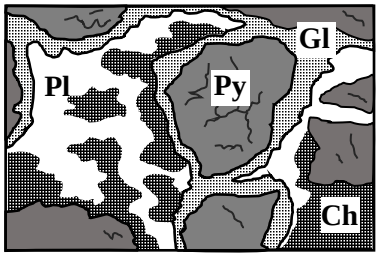
Parmi les roches qui affleurent dans le massif de Chenaillet, Queyras et le mont Viso on trouve des roches métamorphiques. Le document 3 présente trois lames minces de trois métagabbros appartenant à la région étudiée et une lame mince du Gabbro et le document 4 présente les domaines de stabilité de certains minéraux indicateurs (index) selon les variables géothermiques (Pression et Température).



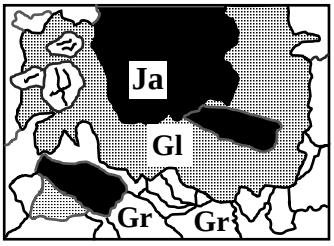
Gabbro : origine des métagabbros



MG1 : Métagabbro du Chenaillet



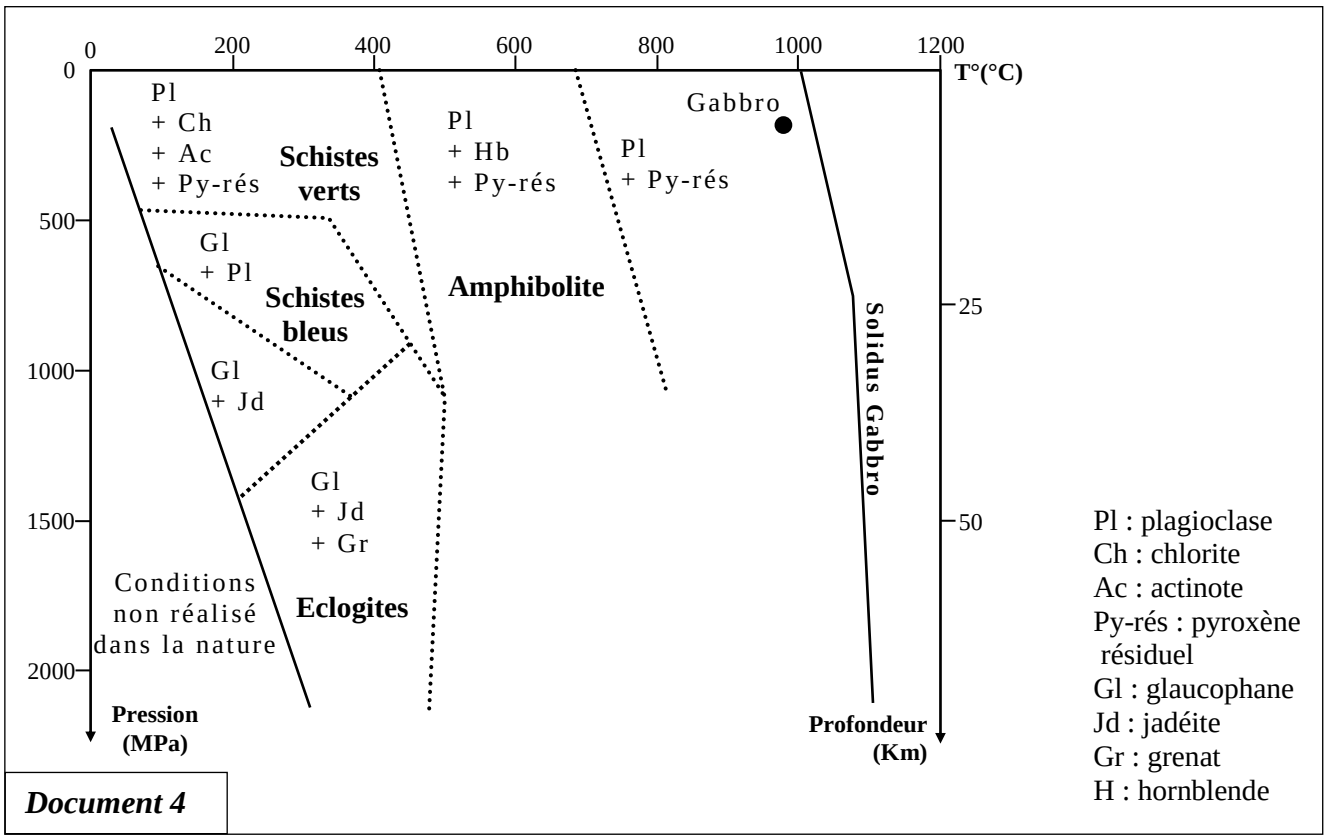
MG2 : Métagabbro du Queyras



MG3 : Métagabbro du Mont Viso

Py : Pyroxène ; Pl : Plagioclase ; H : Hornblende (amphibole) ; Ch : Chlorite ;
Ac : Actinote ; Gl : Glaucophane ; Ja : Jadéite ; Gr : Grenat

Document 3



Document 4

2. Sachant que la transformation de la hornblende donne l'actinote et le chlorite, et en **exploitant** les documents 3 et 4, **montrez** que les roches MG1, MG2 et MG3 sont des indices d'une subduction qui a précédé la confrontation de la plaque européenne et la plaque africaine en **précisant** le type de métamorphisme à l'origine de la formation des roches étudiées. (2 pts)

3. En vous **basant** sur vos réponses précédentes et vos connaissances, **réalisez** trois schémas explicatifs montrant les étapes de la formation de la chaîne alpine. (1.5 pts)

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2018
-عناصر الإجابة-

NR34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	Acceptez toutes définition correcte à titre d'exemple : - Fermentation alcoolique : voie métabolique anaérobie qui aboutit à la transformation de glucose en alcool au niveau d'hyaloplasme …… - Phosphorylation oxydative : synthèse de l'ATP par la phosphorylation de l'ADP au niveau des sphères pédonculées (ATP synthase) en utilisant l'énergie libérée suite à l'oxydation des donneurs d'électrons par la chaîne respiratoire ……	0.5 pt 0.5 pt
II	(1,d) ; (2,c) ; (3,c) ; (4,b) ……(4×0.5)	2 pt
III	1- Faux 2- Faux 3- Vrai 4- Vrai ……..……(4×0.25)	1 pts
IV	(1 ;c) ; (2 ;d) ; (3 ;a) ; (4 ;b) ……..……(4×0.25)	1 pt
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (2.5 pts)	
1.a	- Chez l'individu sain l'activité de la glucokinase augmente avec l'élévation de la concentration sanguine du glucose ……..…… - Chez l'individu atteint par Mody-2 l'activité de la glucokinase reste faible même si la concentration sanguine du glucose augmente ……	0.25 pt 0.25 pt
1.b	Les individus atteints par Mody-2 souffrent d'une diminution de l'activité de la glucokinase d'où la faible formation du glycogène à partir du glucose, ce qui explique l'hyperglycémie permanente ……	0.5 pt
2	Chez l'individu sain : …… ARNm : GUG GAC GAG AGC UCU GCA Séquence d'acides aminés : Val – Asp – Glu – Ser – Ser - Ala Chez l'individu atteint : …… ARNm : GUG GAC UAG AGC UCU GCA Séquence d'acides aminés : Val – Asp	0.25pt 0.25pt

Moutamadris.ma

3	Mutation par substitution de C par A au niveau du triplet 279 du brin codant pour la glucokinase → Apparition du codon non-sens UAG à la place de GAG et arrêt de la traduction → synthèse d'une séquence d'acides aminés incomplète (glucokinase non fonctionnel) → Diminution de la formation du glycogène à partir du glucose et apparition du diabète de type Mody-2……	1pt
	Exercice 2 (2.5 pts)	
1	*Premier croisement : - F_1 est homogène, la première loi de Mendel est vérifiée → Hérédité non liée au sexe …….. - Pour la longueur des poils **:** l'allèle responsable du pelage à poils courts est dominant **(L)** et l'allèle responsable du pelage à poils longs (angora) est récessif ***(ℓ).*** - Pour la couleur du pelage : l'allèle responsable du pelage de couleur panaché de blanc est dominant **(P)** et l'allèle responsable du pelage de couleur uniforme est récessif ***(p)***. (Remarque : l'élève sera noté 0 s'il a fait une erreur sur l'un des allèles) …….. * Deuxième croisement : - Il s'agit d'un Back-cross, F_2 est composée de quatre phénotypes avec des pourcentages différents : 97% phénotypes parentaux et 3% phénotypes recombinés → Les deux gènes étudiés sont liés ……	0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt
2	Interprétation chromosomique du deuxième croisement : Parents : individu double récessif × F_1 Phénotypes : [ℓ, p] [L, P] Génotypes : $\frac{\ell\ p}{\ell\ p}$ $\frac{L\ P}{\ell\ p}$ Gamètes : $\underline{\ell\ p}$ (100%) ; $\underline{L\ p}$ (1.29%) ; $\underline{\ell\ P}$ (1.71%) ; $\underline{L\ P}$ (48.29%) ; $\underline{\ell\ p}$ (48.71%) Echiquier de croisement :	0.25 pt

σF1 / σ P	$\underline{L\ p}$ 1.29%	$\underline{\ell\ P}$ 1.71%	$\underline{L\ P}$ 48.29%	$\underline{\ell\ p}$ 48.71%
$\underline{\ell\ p}$ 100%	$\frac{L\ p}{\ell\ p}$ [L, p] 1.29%	$\frac{\ell\ P}{\ell\ p}$ [ℓ, P] 1.71%	$\frac{L\ P}{\ell\ p}$ [L, P] 48.29%	$\frac{\ell\ p}{\ell\ p}$ [ℓ, p]48.71%

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux. — 0.5 pt

Moutamadris.ma

3	- La présence dans la génération **F_2** (F_1 x F_1) des lapins à poils longs (angora) de couleur panachée de blanc et les lapins à poils courts de couleur uniforme est due au brassage intra-chromosomique (crossing-over, enjambement chromosomique) - Schéma du crossing-over avec utilisation des symboles L *et* ***l*** *pour le caractère ´´longueur des poils´´ et les symboles* ***P*** *et* ***p*** *pour le caractère ´´ couleur des poils ´´.*	0.5 pt 0.5 pt
Exercice 3 (5 pts)		
1.a	- Par rapport à la station 1 (référence), les résultats de mesure relevés au niveau des stations 2 et 3 sont plus élevés sauf le taux d'O_2 dissout dans l'eau qui est plus faible	1 pt
1.b	- La station 2 se situe dans le croisement d'oued Al-Kariyane (qui reçoit les rejets industriels notamment l'industrie d'olives) et oued Et-Tyuor qui reçoit les eaux usées de la ville de Taourirt → Chute de l'efficacité et du rendement de la station d'épuration du fait de la croissance du volume des rejets industriels → Réception d'oued Za d'une grande quantité de matières organiques et chimiques → Diminution du taux d'O_2 dissout dans l'eau, et augmentation du DBO5, et la concentration des matières en suspension et des produits chimiques (NH^+_4) → Déversement des eaux polluées d'oued Za dans la Moulouya → Pollution des eaux de la Moulouya.	1.5 pt
2	- Par rapport à la station S1, on note au niveau de S2 et S3 une diminution du taux d'O_2 dissout dans l'eau, et une augmentation du DBO5, et de la concentration de la matière en suspension, d'où la pollution des eaux au niveau de S2 et S3… …… - Le déversement des rejets industriels d'usine de sucrerie et les rejets domestiques de Zaio directement dans oued Sebra entraine la pollution de la Moulouya… ……... - La charge importante de la matière en suspension dans les eaux de la Moulouya entraine une activité intense des microorganismes qui oxydent la matière organique, ce qui explique l'augmentation de la DBO5 et la diminution du taux d'O_2 dissout dans l'eau …… - La diminution du taux d'oxygène dissout dans l'eau est la cause de la mort des poissons ……	0.5 pt 0.5 pt 0.5 pt 0.25 pt
3	Proposition de trois procédures telle que : ……..(3×0.25pt) - Traitement des rejets industriels et des rejets domestiques avant de les déverser dans la Moulouya. - Installation des décharges et des stations de traitement des rejets industriels. - Valorisation des déchets organiques (le compostage).	0.75 pt
Exercice 4 (5 pts)		
1	- Les déformations tectoniques qu'a connu la zone interne des Alpes occidentales : Failles inverses – plissement – chevauchement ……. - Les indices qui montrent que la chaine des Alpes occidentales est le résultat de la fermeture d'un ancien océan : ……..…….. * présence d'une suture ophiolitique ; *affleurement du complexe ophiolitique dans la région de mont Viso *présence des sédiments océaniques.	0.75 pt 0.75 pt

Moutamadris.ma

2	● Le métagabbros de Chenaillet (MG1): apparition de l'actinote et de la chlorite → faciès des schistes verts → basse pression et basse température …… 0.5 pt ● Le métagabbros de Queyras (MG2): apparition du glaucophane → faciès des schistes bleus → pression moyenne et basse température. ……..... 0.5 pt ● Le métagabbros de Mont Viso (MG3): apparition de la jadéite et du grenat → faciès des éclogites → haute pression et basse température. ……..... 0.5pt Les roche métamorphiques (séquence métamorphique) étudiées sont formées suite à une augmentation importante de la pression, donc il s'agit d'un métamorphisme dynamique résultant d'une subduction. …… 0.5pt	
3	Réalisation de trois schémas simples expliquant la succession des évènements qui ont abouti à la formation de la chaine de montagne alpine : - Subduction d'une ancienne lithosphère océanique sous la plaque africaine ; - Fermeture de l'ancien océan et collision des deux marges africaine et européenne ; - Epaississement crustal avec augmentation de l'intensité des déformations tectoniques et formation de la chaine alpine.	1.5 pt

Moutamadris.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2018
-الموضوع-

RS34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

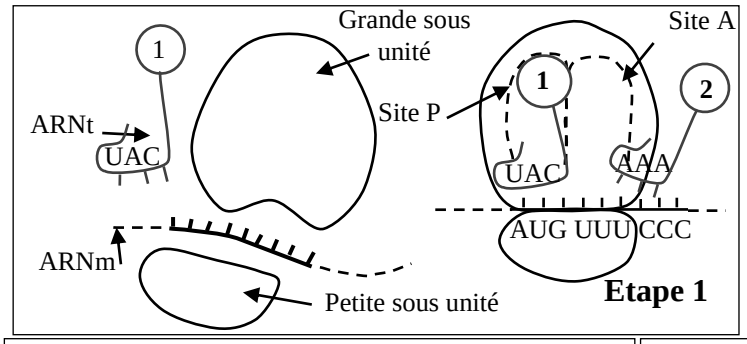
I. Définissez les notions suivantes : Allèle - Mutation (1pt)

II. Les caractéristiques des chromosomes (forme et disposition) changent selon les phases de la mitose et la méiose. **Citez** deux de ces caractéristiques pour chacune des deux phases suivantes:

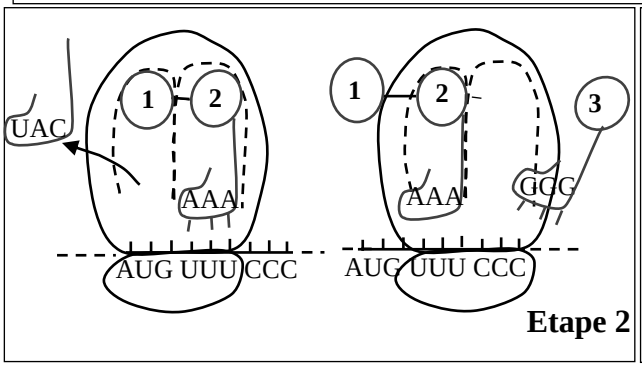
a – l'anaphase I de la méiose. **(**0.5pt**)** **b –** l'anaphase de la mitose. **(**0.5pt**)**

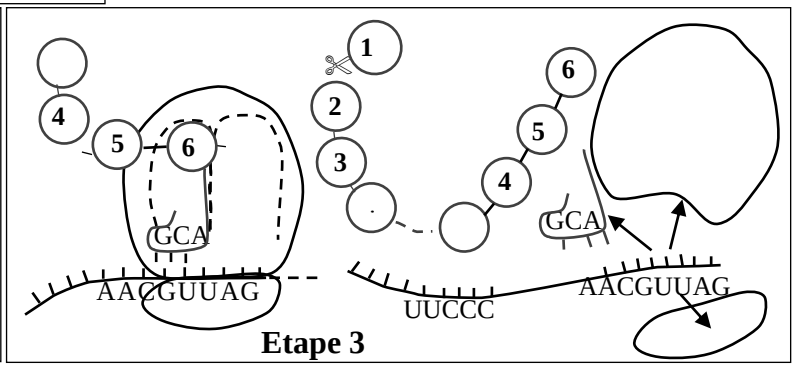
III. Les figures ci-dessous présentent trois étapes d'un phénomène biologique en relation avec l'expression de l'information génétique.

Donnez le nom du phénomène présenté par les trois étapes et le nom de chacune des étapes 1, 2 et 3. (1pt)



Les acides aminés :
1 = Met
2 = Phe
3 = Pro
4 = Gly
5 = Lys
6 = Arg





IV. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte.

Recopiez les couples (1 ;…) (2 ;…) (3 ;…) (4 ;…) et **écrivez** pour chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte. (2 pts)

1- **Le brassage interchromosomique lors de la méiose résulte de la répartition indépendante et aléatoire :**
- **a.** des chromosomes homologues pendant l'anaphase I.
- **b.** des chromosomes homologues pendant l'anaphase II.
- **c.** des chromatides pendant l'anaphase I.
- **d.** des chromatides pendant l'anaphase II.

2- **Durant la métaphase de la mitose, chaque chromosome est formé** :
- **a.** d'une seule chromatide constituée de deux brins d'ADN.
- **b.** de deux chromatides constituée chacune d'un brin d'ADN.
- **c.** de deux chromatides constituée chacune de deux brins d'ADN.
- **d.** de deux chromatides l'une constituée d'un seul brin d'ADN et l'autre de deux brins d'ADN.

3- Dans le cas du monohybridisme, le croisement entre un individu homozygote récessif et un individu hétérozygote donne :

a. 25% de phénotype récessif et 75% de phénotype dominant.
b. 75% de phénotype récessif et 25% de phénotype dominant.
c. 25% de phénotype récessif, 50% de phénotype intermédiaire et 25% de phénotype dominant.
d. 50% de phénotype récessif et 50% de phénotype dominant.

4- Au cours de la réplication de l'ADN :

a. la double hélice parentale reste intacte et une deuxième copie entièrement nouvelle est synthétisée.
b. chaque brin des deux molécules d'ADN formées contient des fragments anciens et des fragments nouvellement synthétisés.
c. les deux brins de la double hélice parentale se séparent et chacun d'eux sert de modèle pour la synthèse d'un nouveau brin complémentaire.
d. la double hélice parentale ne sert pas à la synthèse des deux nouvelles copies d'ADN.

Deuxième partie : raisonnement scientifique et communication graphique et écrite (15 pts)

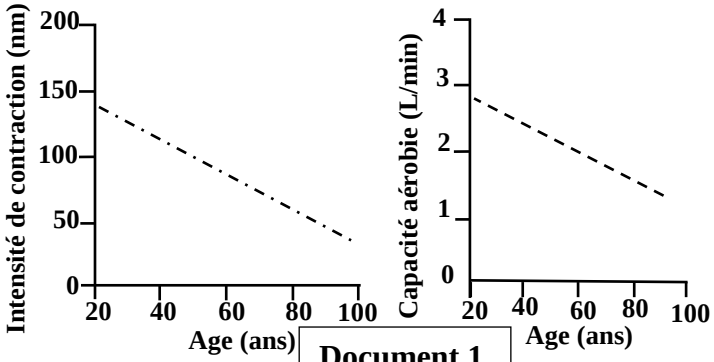
Exercice 1 (5 pts)

Le vieillissement de la population est un phénomène universel due à l'amélioration des conditions de vie. Cependant, l'avancée en âge s'accompagne d'une diminution de la masse et de la fonction des muscles, qui peut être liée à une maladie appelée sarcopénie.

Pour déterminer les causes responsables de la sarcopénie évolutive avec l'âge, on propose les donneés suivantes :

Le document 1 présente les résultats de mesure de certaines caractéristiques du muscle squelettique strié en fonction de l'âge.

1. En vous **basant** sur le document 1 **décrivez** les variations subies par le muscle squelettique strié en fonction de l'âge. (1pt)



Document 1

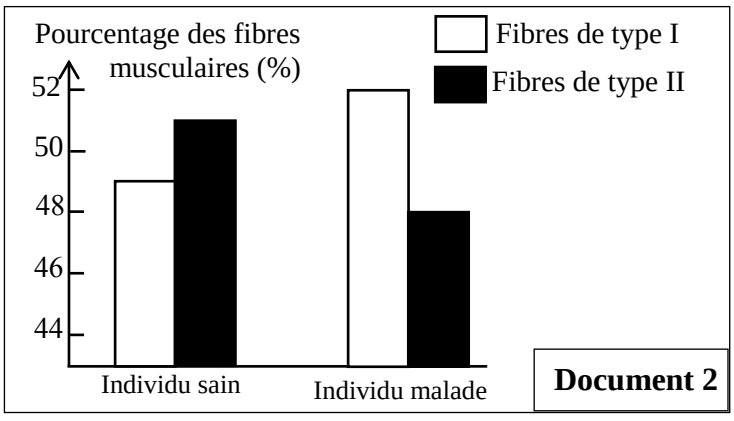
Remarque **:** La capacité aérobie désigne la capacité métabolique des mitochondries à oxyder les glucides et produire de l'ATP.

Pour expliquer ces variations on suggère les deux hypothèses suivantes :

Hypothèse 1: La variation de l'intensité de la contraction musculaire est liée à un faible pourcentage des fibres musculaires de type II par rapport au pourcentage des fibres de type I.

Hypothèse 2: La variation de la capacité aérobie est due à la diminution du nombre de mitochondries.

Pour vérifier ces deux hypothèses nous proposons les documents 2 et 3.



Document 2

Caractéristiques \ Type de fibres	Fibres de Type I	Fibres de Type II
Intensité de contraction	+	++++
Résistance à la fatigue	++++	+
Nombre de mitochondries	++++	+

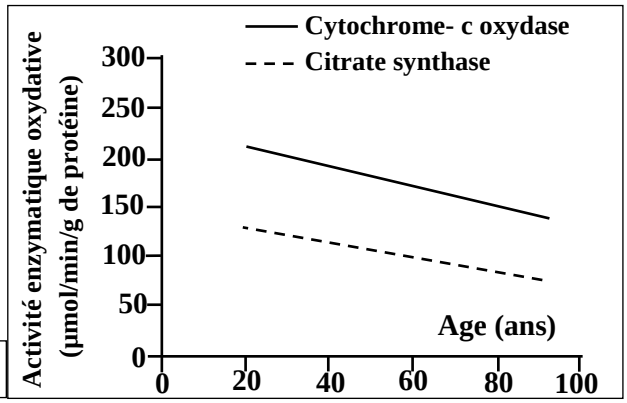
+ : indique l'importance de chaque caractéristique

Document 3

2. En vous **basant** sur les documents 2 et 3 **vérifiez** les deux hypothèses**. Justifiez** votre réponse. (1.5pts)

Pour expliquer les causes des variations de la capacité aérobie chez les malades de sarcopénie, des mesures de l'activité enzymatique du *cytochrome - c oxydase* et du *citrate synthase* ont été effectuées au niveau du muscle squelettique strié en fonction de l'âge.

Le document 4 présente les résultats obtenus et le document 5 illustre les sites d'actions des deux enzymes.



Document 4

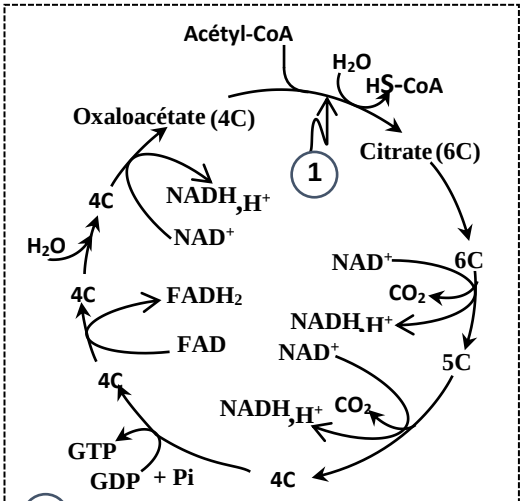


Figure a

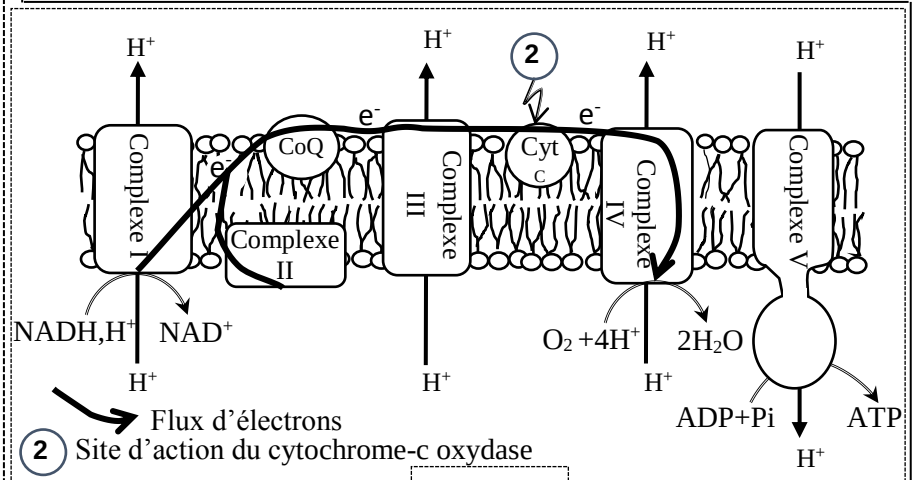


Figure b

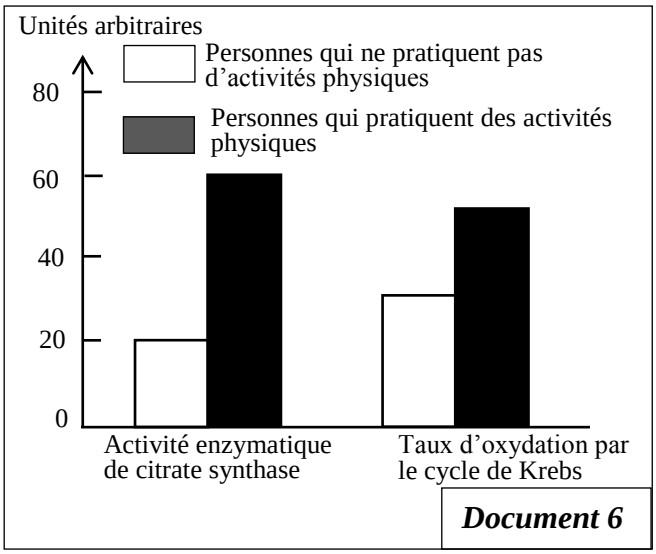
Document 5

3. A partir des documents 4, 5 et de vos connaissances **expliquez** la diminution de la production d'ATP chez l'individu atteint de sarcopénie. (1.5pts)

Pour traiter la sarcopénie, les kinésithérapeutes utilisent un programme adéquat d'activités physiques (le sport).

Pour déterminer l'effet de l'activité physique sur la fonction des mitochondries on propose le document 6 qui présente l'activité de la citrate synthase et le taux d'oxydation des métabolites par le cycle de Krebs chez des personnes qui pratiquent de l'activité physique et des personnes qui ne pratiquent pas d'activités physiques.

4. A partir de votre réponse à la question 3 et du document 6, **déterminez** le rôle de l'activité physique dans le traitement médical de la sarcopénie. (1pt)



Document 6

Exercice 2 : (5 pts)

La question des ordures ménagères est quotidienne et touche chaque individu tant sur le plan professionnel que familial, car elles ne cessent de croitre en quantité, en qualité et en nocivité. Dans le but de connaître l'impact des ordures ménagères sur l'environnement au Maroc et les techniques de traitement et de gestion de ces déchets, on propose les données suivantes :

Le document 1 présente l'évolution du pourcentage de quelques composantes des ordures ménagères au Maroc et la durée de vie de ces ordures dans la nature. Le document 2 montre les taux de la matière organique et de l'humidité des ordures ménagères au Maroc, en France et aux USA.

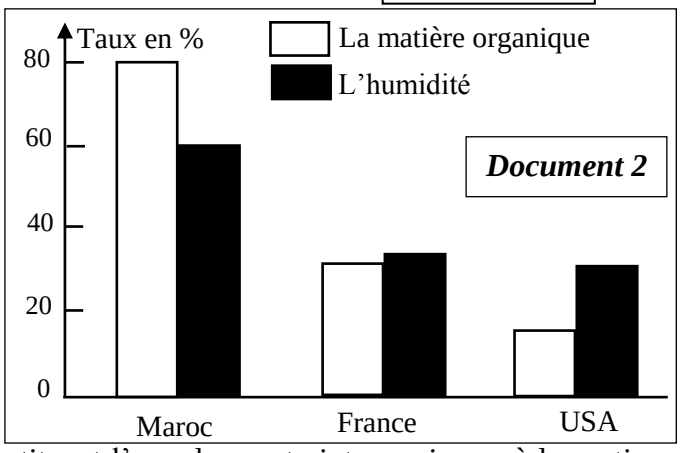
Les composantes des ordures ménagères	1960	1999	2004	2013	Duré de décomposition dans la nature
Matières organiques	75%	70%	65%	70%	3 à 6 mois
Plastique	0,3%	3%	9%	10%	450 ans
Métaux	0,4%	3%	4%	2%	200 à 500 ans
Papier - Carton	20%	20%	10%	7%	3 à 12 mois

Document 1

1. A partir du document 1, **décrivez** l'évolution de chaque composante des ordures ménagères au Maroc et **montrez** pourquoi elles présentent un risque pour l'environnement ? (1,5pt)

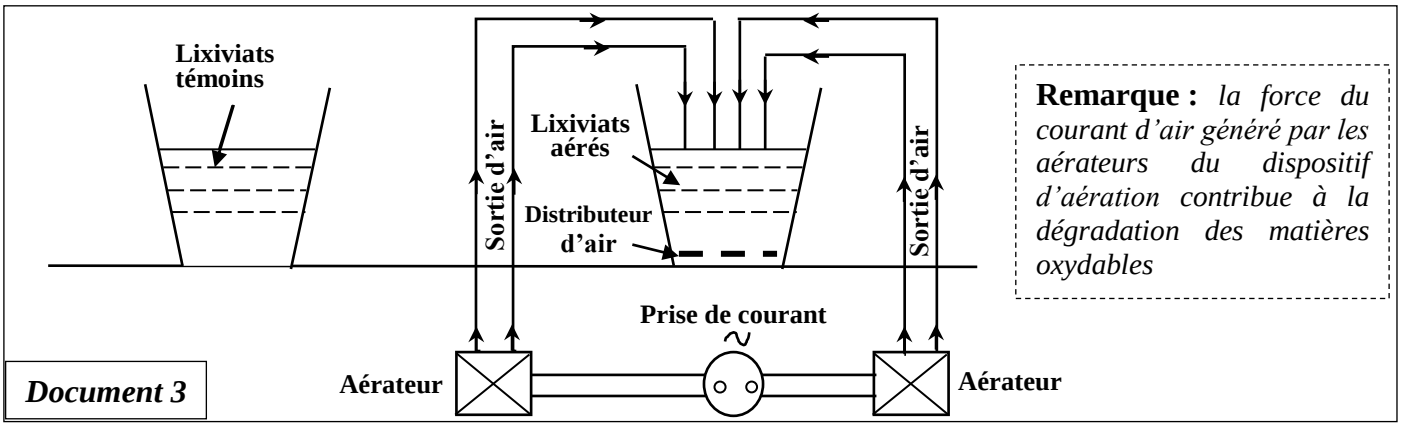
2. En vous **basant** sur le document 2, **comparez** les taux de la matière organique et de l'humidité des ordures ménagères des trois pays et **déduisez** deux caractéristiques des ordures ménagères au Maroc. (1pt)

3. D'après votre réponse à la question 2 et vos connaissances **proposez** deux techniques adéquates pour valoriser les ordures ménagères au Maroc. (0,5pt)



Document 2

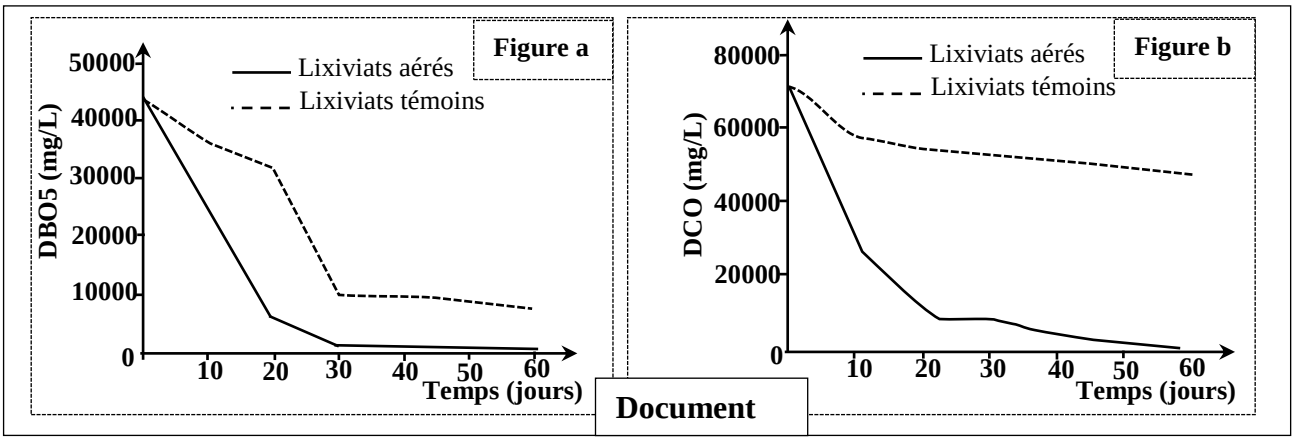
Les lixiviats issus des ordures ménagères au Maroc constituent l'une des contraintes majeures à la gestion des décharges publiques, parmi elles la décharge contrôlée du Grand Agadir. Des études ont été faites dans le but de développer une technique de traitement des lixiviats par aération intensive ; technique relativement simple et peu coûteuse illustrée par le schéma du document 3.



Document 3

Remarque : *la force du courant d'air généré par les aérateurs du dispositif d'aération contribue à la dégradation des matières oxydables*

Le document 4 montre les résultats de l'effet de l'aération intensive des lixiviats issus des déchets ménagers du Grand Agadir sur la DBO5 (figure a) et la DCO (figure b).



Document

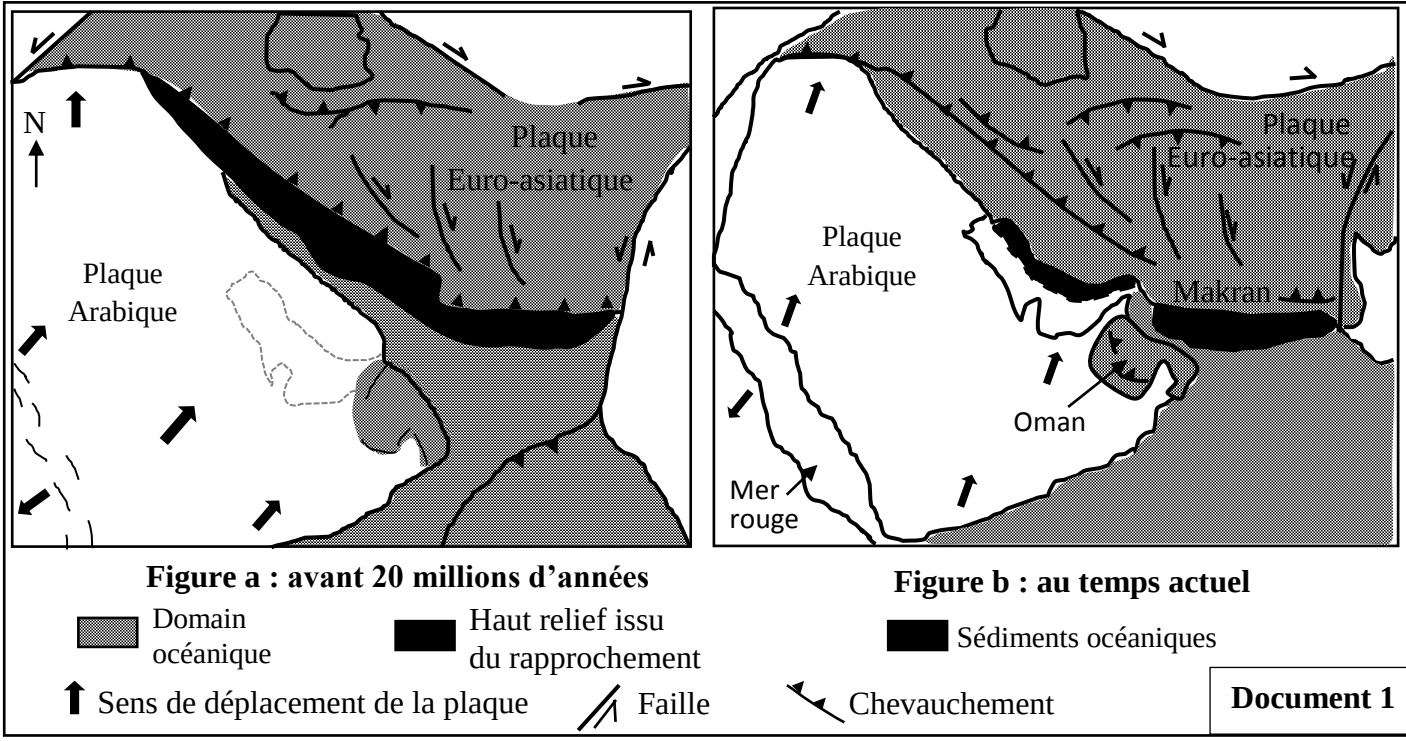
4. En vous **basant** sur le document 4, **Comparez** l'évolution de la DBO5 et DCO dans les lixiviats aérés et les lixiviats témoins. (1pt)

5. En vous **appuyant** sur les documents 3 et 4 et sur vos connaissances, **expliquez** la variation de la DBO5 et de la DCO dans les lixiviats aérés. (1pt)

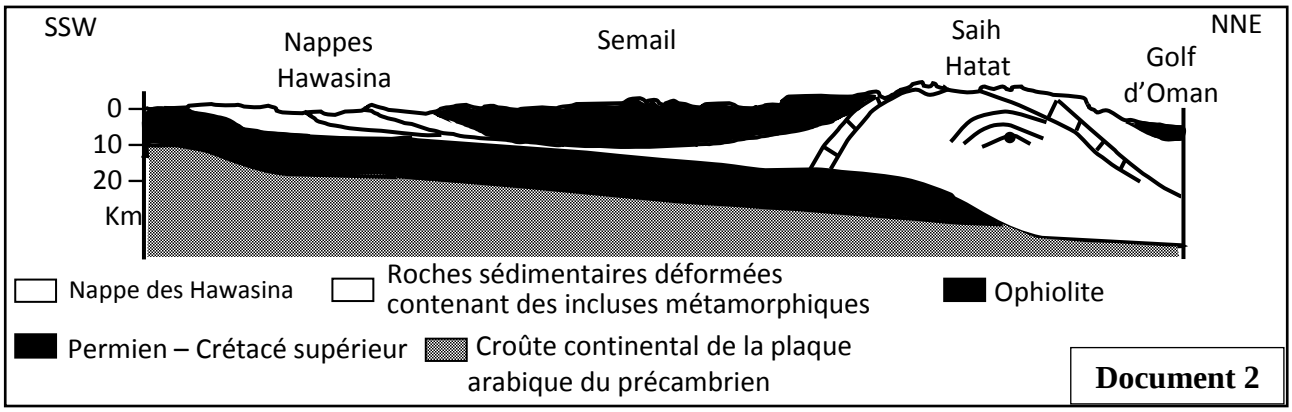
Exercice 3 : (5 pts)

La chaîne de montagne d'Oman est une chaîne récente qui présente le plus grand affleurement d'ophiolite du monde (500 km de long). Pour en savoir plus sur certaines structures tectoniques et rocheuses de cette chaîne et déterminer les conditions et les étapes de sa formation on présente les données suivantes :

● Les figures du document 1 montrent la position de la plaque d'Arabie et la plaque Eurasiatique au temps actuel et avant 20 millions d'années, et le document 2 présente une coupe géologique au niveau de la chaîne d'Oman.



Document 1



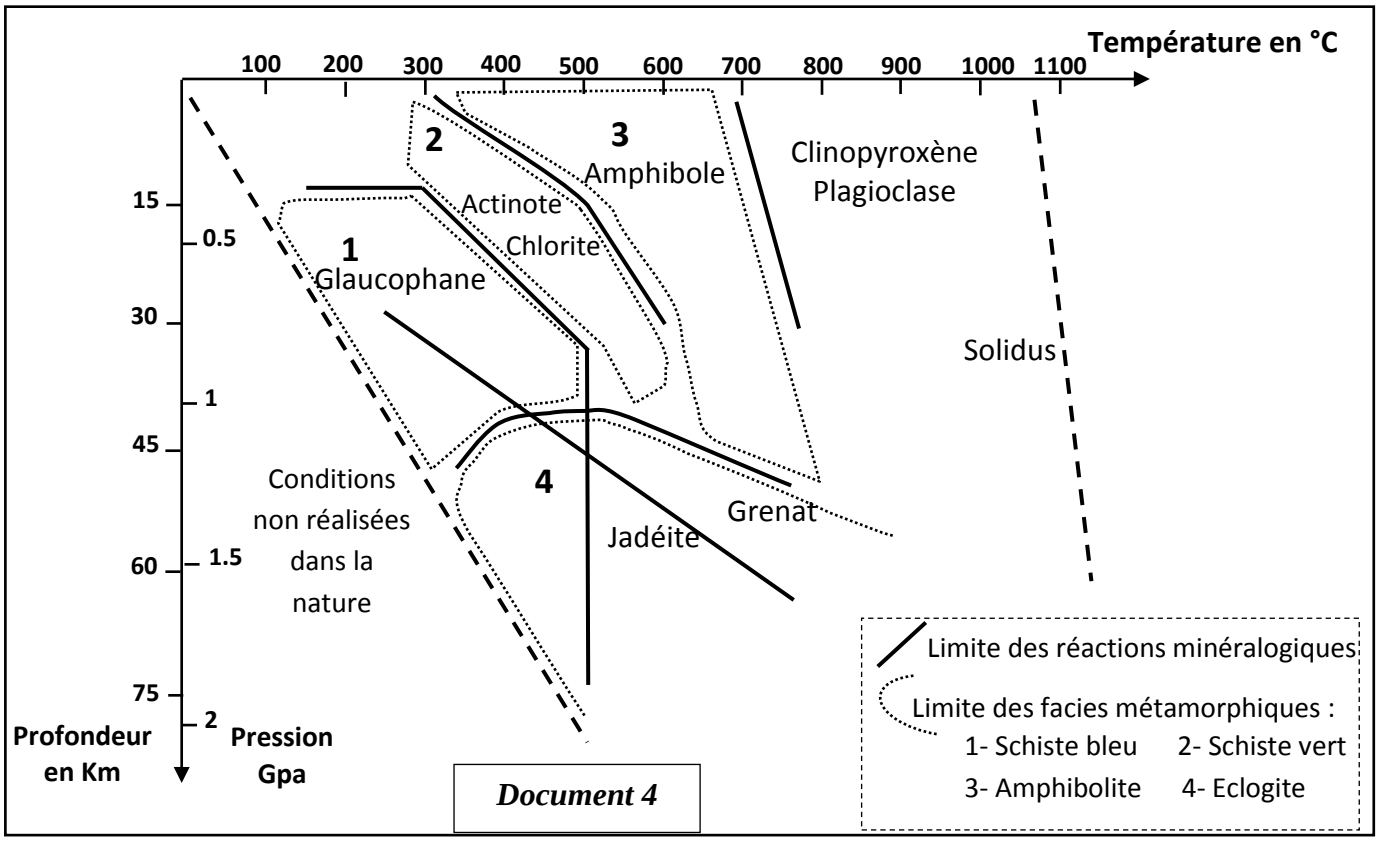
Document 2

1. En **vous basant** sur les documents 1 et 2 **relevez** les indices montrant la confrontation de deux plaques et les indices d'une obduction. (**2 pts**)

● L'étude de trois échantillons de roches R_1, R_2 et R_3 appartenant à *Saih Hattat* a permis d'obtenir les résultats du document 3. Le diagramme Pression–Température du document 4 montre les domaines de stabilité de quelques associations minéralogiques et les différents faciès métamorphiques.

Echantillons de roches	Conditions de formation	
	Pression en GPa	Température en °C
R_1	0.3	320
R_2	0.8	420
R_3	1.6	530

Document 3



Document 4

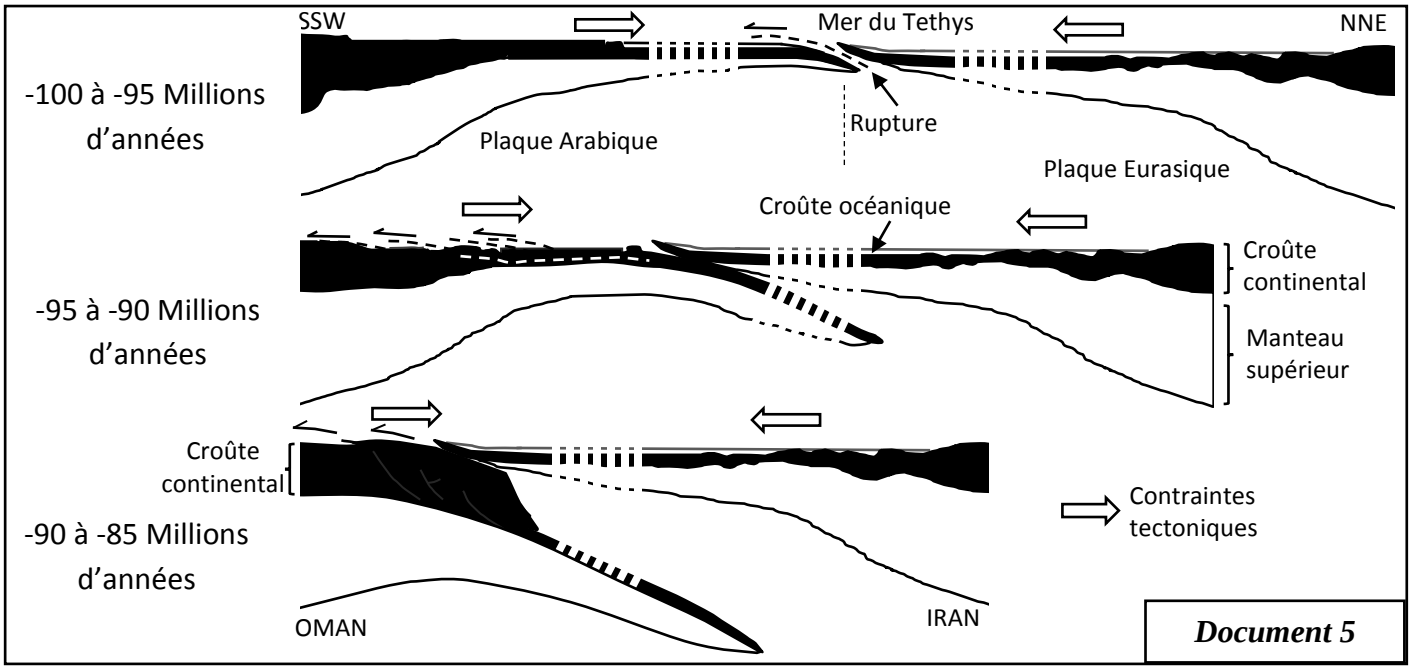
2- En vous **basant** sur les documents 3 et 4 :

a- Déterminez les faciès métamorphiques auxquels appartiennent chacune des roches R_1, R_2 et R_3. (**1.5pts**)

b- Déterminez les transformations minéralogiques lorsqu'on passe de la roche R_1 à la roche R_2, et de la roche R_2 à la roche R_3 (**1.5 pts**)

c-Déduisez le type de métamorphisme dans cette région et le phénomène géologique qui y est responsable, **justifiez** votre réponse. (**2pts**)

Le document 5 résume les étapes de la formation de la chaîne d'Oman selon le modèle explicatif de Michard.



Document 5

3- En vous basant sur le document 5 et les données précédentes, **déterminez** les étapes de formation de la chaîne d'Oman en **précisant** les phénomènes géologiques qui ont eu lieu dans la région. (**1.5 pts**)

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

المسالك الدولية – خيار فرنسية

الدورة الاستدراكية 2018

-عناصر الإجابة-

RR34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Allèle :** une séquence nucléotidique qui représente l'une des formes que peut avoir un gène. **Mutation** : est une modification aléatoire de la séquence de la molécule d'ADN qui peut toucher un ou plusieurs nucléotides.	0.5 pt 0.5 pt
II	a- Au cours de l'anaphase I de la méiose : chromosomes à deux chromatides - séparation des chromosomes homologues sans clivage du centromère. …… b- Au cours de l'anaphase de la mitose : chromosomes à un seule chromatide - clivage du centromère et séparation des chromatides. ……	0.5 pt 0.5 pt
III	Nom du phénomène : la traduction …… Nom correspondant à chaque étape : …….. étape 1 : initiation ; étape 2 : élongation ; étape 3 : terminaison …….(3×0.25)	0.25pt 0.75pt
IV	(1,a) ; (2,c) ; (3,d) ; (4,c) …….(4×0.5)	2 pt
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1	les variations subies par le muscle squelettique strié en fonction de l'âge : - Diminution progressive de l'intensité de la contraction musculaire avec l'âge, de 140nm à 40nm …….. - Diminution progressive de la capacité aérobie avec l'âge, de 3L/min à 1.5L/min	0. 5 pt 0. 5 pt
2	Vérification des deux hypothèses avec justification : ●Hypothèse 1 : d'après le document 2, par rapport à l'individu normal, on constate qu'il y a une augmentation du pourcentage des fibres de type I et une diminution de pourcentage des fibres de type II chez le malade. D'après le document 3 les fibres de types I sont caractérisées par une faible intensité de contraction ce qui confirme l'hypothèse 1 …… ●Hypothèse 2 : le malade a un pourcentage élevé de fibres de type I (document2) ; les fibres de type I sont caractérisées par un nombre important des mitochondries en comparaison avec les fibres de type II (document 3) donc l'hypothèse 2 est réfutée ……	0.75 pt 0.75 pt

Moutamadris.ma

3	- document 4: diminution progressive de l'activité enzymatiques du cytochrome – c oxydase et de la citrate synthase en fonction de l'âge …..... - document 5 : la citrate synthase agit au niveau du cycle de Krebs en transformant l'acétylCoA en citrate, et le cytochrome –c oxydase intervient dans le transfert des électrons à travers le Cyt-c de la chaîne respiratoire ……..... - la diminution de l'activité enzymatique de la citrate synthase et du cytochrome – c oxydase provoque un disfonctionnement de la chaîne respiratoire, ce qui explique la diminution de la production de l'ATP au niveau du muscle squelettique strié chez les malades de sarcopénie …….....	0.5 pt 0.5 pt 0.5 pt
4	- document 6 : augmentation de l'activité de la citrate synthase et le taux d'oxydation par le cycle de Krebs chez les personnes qui pratiquent de l'activité physique par rapport aux personnes qui ne pratiquent pas d'activités physiques …. - la pratique des activités physiques chez les malades de sarcopénie active le fonctionnement de la chaîne respiratoire ce qui permet aux cellules musculaire d'augmenter leur production d'ATP ……..	0.5 pt 0.5 pt
Exercice 2 (5 pts)		
1	- La matière organique : faible diminution de son pourcentage de 75% en 1960 à 70% en 2013 ……..…… - Le plastique : augmentation importante de son pourcentage de 0,3% en 1960 à 10% en 2013 ……..…… - Les métaux : augmentation de son pourcentage de 0.4% en 1960 à 2% en 2013 ... - Le papier-carton : diminution importante de son pourcentage de 20% en 1960 à 7% en 2013 ……..... - Les ordures ménagères constituent une menace pour l'environnement au Maroc vu la variété de sa composition et son enrichissement par le plastique et les métaux qui demandent une longue durée pour leur décomposition dans la nature ...	0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt
2	- La matière organique : augmentation de son pourcentage dans les ordures ménagères au Maroc (80%) par rapport à la France (30%) et USA (18%) …….. - L'humidité : : augmentation de son taux dans les ordures ménagères au Maroc (60%) par rapport à la France (35%) et USA (33%) …… - Les ordures ménagères au Maroc sont caractérisés par leur richesse en matière organique et par leur taux élevé d'humidité ……..……	0.25 pt 0.25 pt 0.5 pt
3	Vu que les ordures ménagères du Maroc sont riche en matière organique on peut utiliser comme technique de traitement : le compostage et la bio- méthanisation ...	0.5pt
4	- DBO5 : diminution rapide de sa concentration dans les lixiviats aérés par rapport aux lixiviats témoins …….. - DCO : diminution rapide de sa concentration dans les lixiviats aérés par rapport aux lixiviats témoins où le DCO diminue légèrement après le 10ème jour ……	0.5 pt 0.5 pt
5	- La diminution de la DCO des lixiviats aérés est expliquée par l'effet de la force du courant d'air qui entraîne la dégradation de la matière oxydable …… - La diminution de la DBO5 des lixiviats aérés est due à leur oxygénation (aération) d'où l'augmentation de l'activité des microorganismes aérobies qui oxydent la matière organique …….……	0.5pt 0.5pt

Moutamadris.ma

Exercice 3 (5pts)		
1	- Deux indices de la confrontation des deux plaques tel que : …… réduction du domaine océanique rapprochement de la plaque d'Arabie et la plaque eurasiatique chevauchements, plis et failles - Les indices d'obduction : …… présence de sédiments océanique dans le domaine continental déplacement des ophiolites sur le domaine continental (les nappes ophiolitiques)	0. 5 pt 0. 5 pt
2.a	- Roche R1 : facies du schiste vert. - Roche R2 : facies du schiste bleu. - Roche R3 : facies de l'éclogite.	0.75pt
2.b	- Lors du passage de la roche R1 vers la roche R2 : disparition du chlorite et de l'actinote et apparition du glaucophane …… - Lors du passage de la roche R2 vers la roche R3 : disparition du glaucophane et apparition de la jadéite et du grenat……	0. 5 pt 0. 5 pt
2.c	- Les roches R1, R2 et R3 ont subi un métamorphisme de haute pression et de basse température → métamorphisme dynamique → phénomène de subduction……	0.75 pt
3	Détermination des étapes de formation de la chaîne d'Oman : - Entre -100MA et 95MA : rupture de la lithosphère océanique de la mer de Téthys suite au contraintes compressives …… - Entre -95MA et -90MA : subduction et déplacement de la lithosphère océanique de la plaque eurasiatique sur la lithosphère océanique de la plaque arabique…… - Entre -90MA et 85MA : la croûte océanique de la mer du Téthys surmonte la croûte continentale de la plaque arabique ; obduction et formation des ophiolites de Semail……....	 0.5 pt 0.5 pt 0.5 pt

Moutamadris.ma

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية ـ خيار فرنسية
الدورة العادية 2017
- الموضوع -

NS 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	المعامل	5

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes : - Secousse musculaire - Mitochondrie. *(1pt)*

II. Donnez la réaction globale de la glycolyse. *(0.5 pt)*

III. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte.
Recopiez les couples suivants, et **choisissez** pour chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte. (1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …). *(2 pts)*

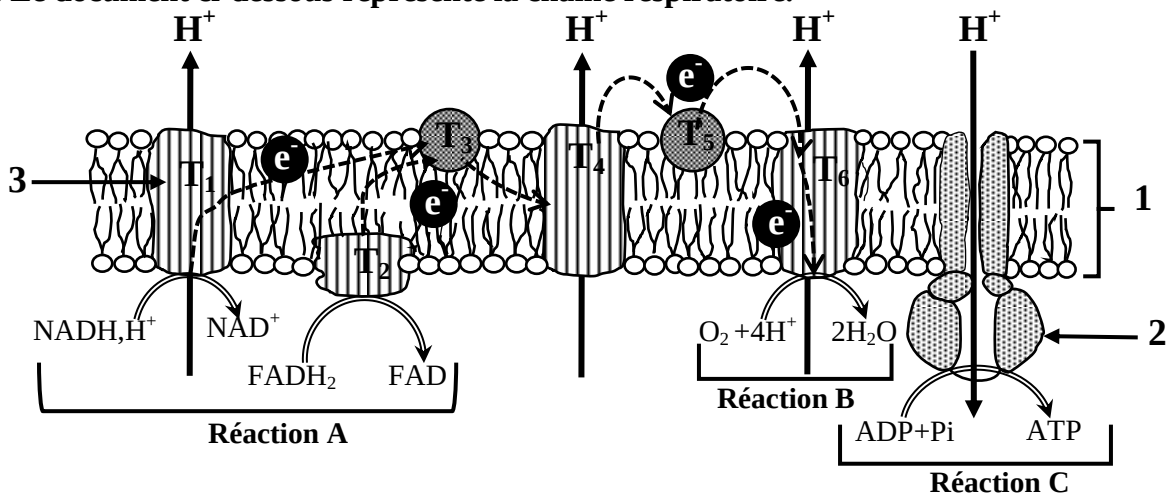
1- Le tétanos parfait est le résultat de la fusion de plusieurs secousses musculaires suite à une série d'excitations dont l'excitation suivante est appliquée:
a. pendant la phase de contraction de la secousse due à l'excitation précédente.
b. pendant la phase de relâchement de la secousse due à l'excitation précédente.
c. à la fin de la secousse due à l'excitation précédente.
d. pendant la phase de latence de la secousse due à l'excitation précédente.

2- Au cours de la contraction musculaire, on constate un raccourcissement:
a. de la bande sombre et de la zone H.
b. de la bande claire et de la zone H.
c. des bandes sombres et claires sans changement de la zone H.
d. des bandes sombres, des bandes claires et de la zone H.

3- La fermentation lactique :
a. libère 4 molécules d'ATP à partir d'une seule molécule de glucose.
b. comporte une phase commune avec la respiration qui est la glycolyse.
c. produit un résidu organique sous forme de CO_2.
d. produit deux molécules d'ATP à partir d'un gradient H^+ de part et d'autre de la membrane interne de la mitochondrie.

4- Les réactions du cycle de Krebs :
a. ne produisent pas d'énergie.
b. Libèrent le dioxyde de carbone.
c. se déroulent au niveau de la membrane interne de la mitochondrie.
d. sont communes entre la respiration et la fermentation.

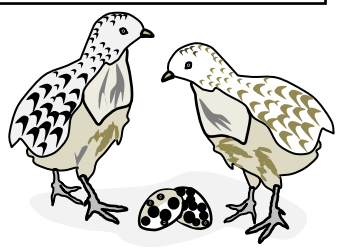
IV. Le document ci-dessous représente la chaîne respiratoire.



Nommez chacune des structures désignées par les numéros 1, 2 , 3 et des réactions désignées par les lettres A, B, C. *(1.5 Pts)*

Deuxième partie : Exploitation des documents (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)



I. Il existe deux lignées de la Caille japonaise (*Coturnix japonica)*: lignée à plumage tacheté « noir-brun » et lignée à plumage tacheté « rouge-jaune ». Pour déterminer la cause de la différence de couleur du plumage chez la caille japonaise, des études ont été menées sur deux allèles du gène Mc1-R : un allèle normal codant la synthèse des pigments d'**eumélanine** responsable du plumage tacheté noir-brun, et un allèle muté codant la synthèse des pigments de **phéomélanine** responsable du plumage tacheté rouge-jaune.

Le document 1 présente une partie du brin non transcrit de l'allèle normal chez la caille japonaise

Document 1

Numéros des triplets :	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	
Séquence des nucléotides :	CAG	CCC	ACC	ATC	TAC	CGC	ACC	AGC	AGC	CTG	A ..	

1. En utilisant le tableau du code génétique (document 2), **donnez** le brin d'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondante à la partie de l'allèle codant la synthèse du pigment d'eumélanine du triplet 225 au triplet 234. *(1 pt)*

2ème nucléotide / 1er nucléotide	U		C		A		G		3ème nucléotide
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

Document 2

Une mutation par délétion de plusieurs nucléotides au niveau du gène Mc1-R conduit à l'apparition d'un allèle mutant contrôlant la synthèse du pigment phéomélanine.

Le document 3 montre une partie du brin non transcrit de l'allèle mutant et la séquence des acides aminés lui correspondante.

Numéros des triplets :	225	226	227	228	229	230	231	232
Séquence des nucléotides :	CAG	CCC	ACC	GCA	CCA	GCA	GCC	TGA
Séquence des acides aminés :	Gln	- Pro	- Thr	- Ala	- Pro	- Ala	- Ala	

Document 3

2. Déterminez l'emplacement et le nombre des nucléotides perdus par délétion qui est à l'origine de l'apparition de l'allèle mutant, puis **montrez** la relation caractère – gène. *(1.25 pt)*

II. La caille japonaise se caractérise par une diversité de couleur des œufs, ainsi que par la possibilité d'être atteinte par le diabète insipide; une maladie héréditaire caractérisée par une soif excessive et une excrétion de grande quantité d'urine. Afin d'étudier le mode de transmission des deux caractères héréditaires, la couleur des œufs et la maladie du diabète insipide chez deux lignée de la caille japonaise : l'une qui pond des œufs de couleur bleue et atteinte par le diabète insipide et l'autre qui pond des œufs de couleur verte et non atteinte par le diabète insipide, on propose l'exploitation des résultats des deux croisements suivants :

- ***Premier croisement :*** entre deux lignées pures, une lignée qui pond des œufs de couleur bleue et atteinte par le diabète insipide et lignée qui pond des œufs de couleur verte et non atteinte par le diabète insipide. La première génération (F_1) obtenue est constituée d'individus qui pondent des œufs de couleur bleue et non atteints par le diabète insipide.

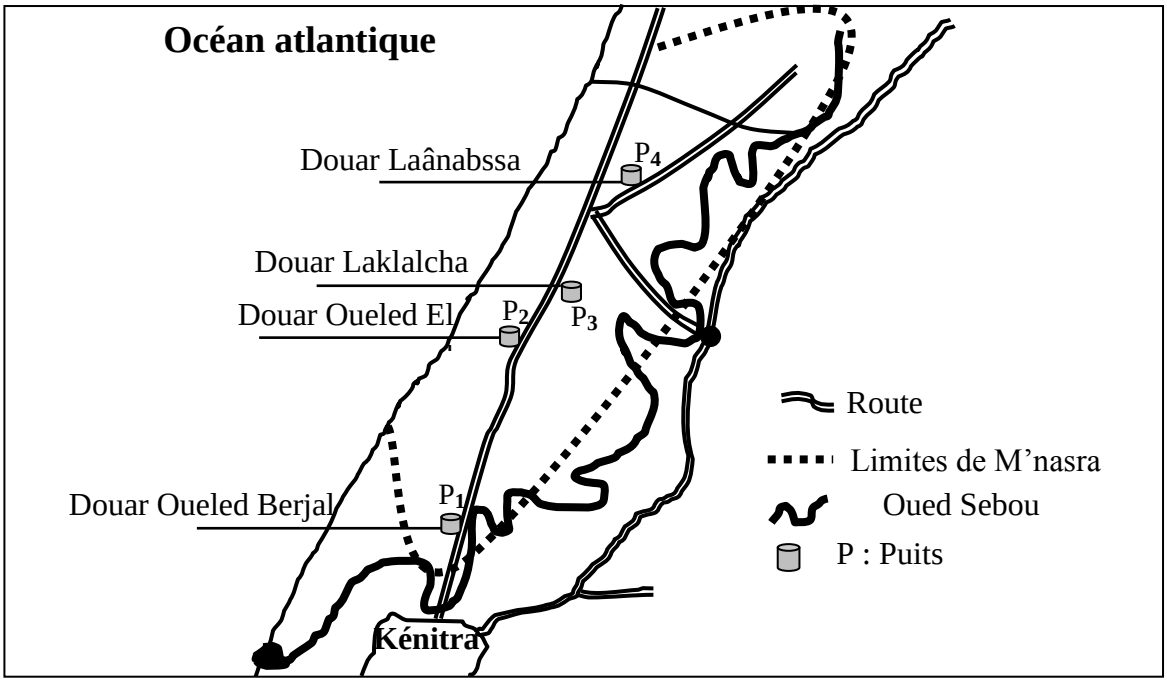
- ***Deuxième croisement :*** entre des individus de F_1, a donné une génération F_2 composée de :
  - 10 individus qui donnent des œufs de couleur verte et atteints par le diabète insipide ;
  - 33 individus qui donnent des œufs de couleur verte et non atteints par le diabète insipide ;
  - 33 individus qui donnent des œufs de couleur bleue et atteints par le diabète insipide ;
  - 82 individus qui donnent des œufs de couleur bleue et non atteints par le diabète insipide.

3. En **analysant** les résultats des deux croisements, **montrez** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés. *(1.5pt)*

4. Donnez l'interprétation chromosomique des deux croisements en justifiant votre réponse par un échiquier de croisement. *(1.25pt)*
*Utiliser les symboles **B** et **b** pour le caractère ´´couleur des œufs´´ et les symboles **D** et **d** pour le caractère ´´ diabète insipide ´´.*

Exercice 2 : (5 pts)

La région de M'nasra dans les environs de Kénitra est connu par une activité agricole importante surtout l'élevage des bovins et des cultures sur des sols fertilisés par le fumier des bovins riche en ammoniac NH^+_4. Avec un volume estimé à 80.10^6 m^3, Les eaux souterraines de cette région constituent la source principale d'approvisionnement en eau potable et en eau utilisée dans l'agriculture. La nappe phréatique de M'nasra s'alimente par infiltration des eaux de pluies, mais elle reste exposé à la pollution. Pour étudier l'impact de l'activité agricole sur la qualité des eaux souterraines de la région de M'nasra, des analyses chimiques et biologiques ont été réalisés sur des échantillons d'eau prélevés de quatre puits indiqués dans le document 1. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau du document 2.



Document 1

القنيطرة

Les Puits / Les paraméters	P1	P2	P3	P4	normes d'eau potable
Ammoniac NH^+_4 en mg/ L	0,00	0,00	0,28	0,00	≤ 0,5mg/L
Nitrites NO^-_2 en mg/L	0,007	0,003	0,004	0,002	≤ 0,1mg/L
Nitrates NO^-_3 en mg/L	26,16	107,76	114,47	198,46	≤ 50mg/L
Nombre des CF dans 100mL	380	57	120	0	0
Nombre des SF dans 100mL	1250×10^3	8×10^3	$5,8\times10^3$	$2,5\times10^3$	0

CF: Coliformes fécaux **SF :** Streptocoques fécaux

- Les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux sont des microorganismes qui se trouvent dans la matière fécale des animaux et de l'Homme;
- Dans le sol L'ammoniac NH_4^+ se transforme en nitrite NO^-_2, puis en nitrate NO^-_3;
- Pour identifier l'origine des coliformes fécaux et streptocoques fécaux détectés dans les eaux des puits étudiés, on se base sur le calcul du rapport CF/SF. Les bactéries sont d'origine animale (et non humaine) si le rapport CF/SF est **inférieur à 0,7**.

Document 2

1-En se basant sur les données du document 2, **comparez** les valeurs de NO^-_3, CF et SF détectés dans les eaux des puits étudiés aux normes d'eau potable, et **déduisez** la potabilité des eaux de ces puits. *(1,25 pts)*

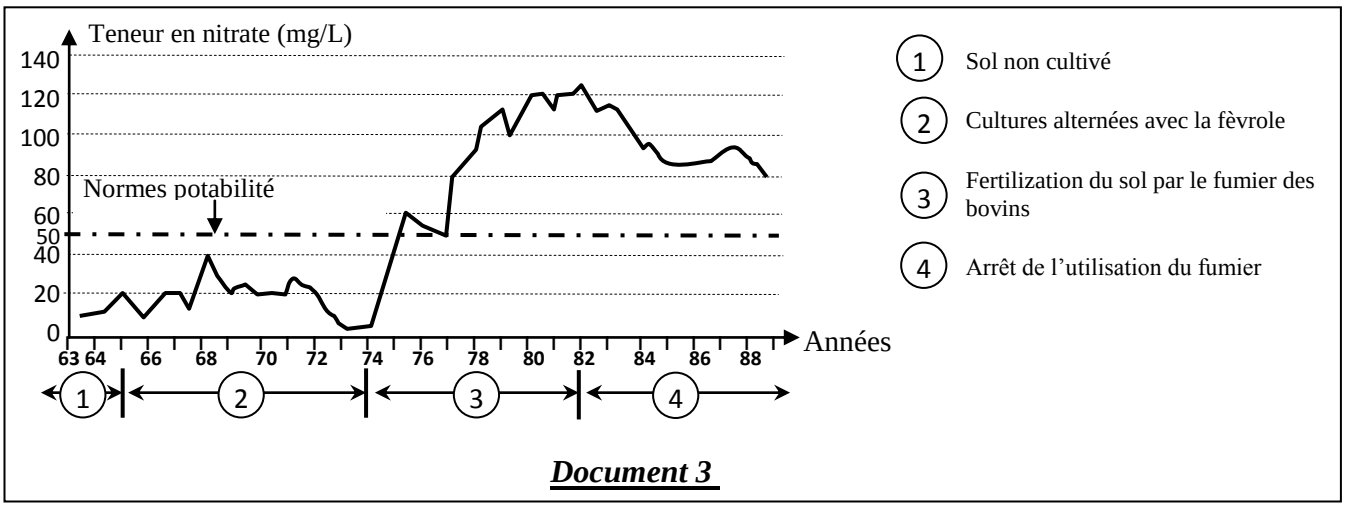
2. Calculez le rapport CF/SF pour les quatre puits, et **déduisez** l'origine des coliformes et streptocoques fécaux détectés dans les eaux des puits étudiés. *(1 pts)*

3. En se basant sur les données des documents 1 et 2 et sur vos connaissances**, expliquez** l'origine de la pollution des eaux souterraines de la région M'nasra par les nitrates. *(1.25 pts)*

Afin de trouver des solutions au problème de la pollution des eaux souterraines par les nitrates, on propose l'exploitation des données suivantes :

La culture de la fèverole (fève) contribue à l'enrichissement du sol en azote minéral facilement assimilable par les plantes. À titre d'exemple une féverole d'hiver laisse dans le sol de l'azote minéral qui couvre environ 67 % des besoins d'autre culture comme le blé.

Le document 3 montre la variation de la teneur en nitrates d'une eau souterraine en fonction des pratiques agricoles dans une région de la France durant la période allant de 1963 à 1988.

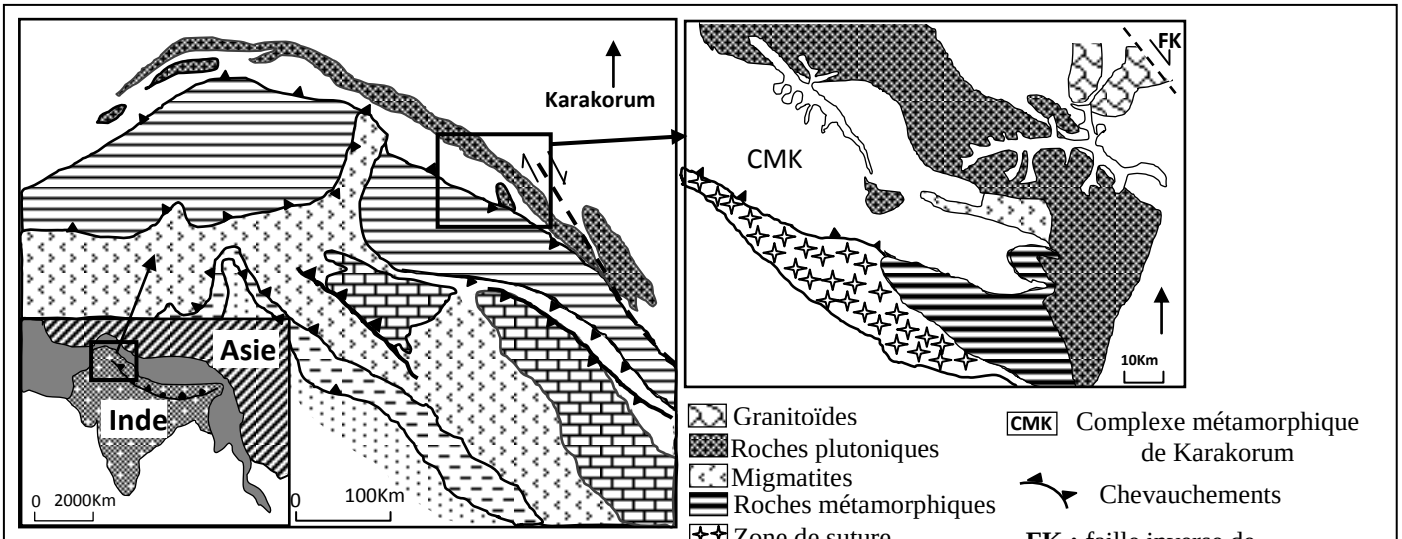


Document 3

4. Décrivez la variation de la teneur en nitrates des eaux souterraines en fonction des pratiques agricoles illustrés dans le document 3, et **proposez** une solution appropriée pour améliorer la qualité des eaux souterraines de la région M'nasra. *(1,5 pts)*

Exercice 3 : (5 pts)

Le Karakorum est une chaîne de montagne située dans le nord-ouest de l'Himalaya, elle s'étende du nord du Pakistan jusqu'au sud du Kashemir. Pour déterminer les étapes de formation de cette chaîne de montagne, des études ont été menées sur les caractéristiques tectoniques et pétrographiques de la zone Karakorum.
Le document 1 présente une carte simplifiée de la zone étudiée.



Document 1

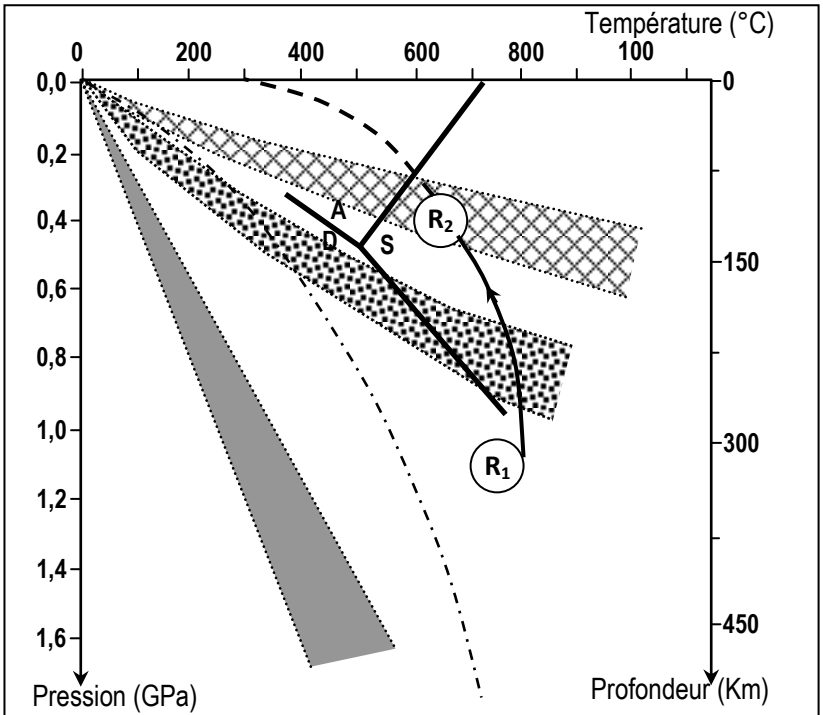
1. En se basant sur le document 1, **dégagez** deux indices montrant que la région étudiée a connu des contraintes tectoniques compressives, et deux autres indices indiquant que la région a connu une collision précédée par une subduction. *(1pt)*

Le complexe métamorphique de Karakorum est caractérisé par la présence du gneiss (R_2) résultant de transformation métamorphique de la roche du paragneiss (R_1). Le document 2 présente la composition minéralogique des deux roches R_1 et R_2 et Le document 3 montre le trajet de pression et de température de la formation de ces deux roches.

Minéraux	Paragneiss (R_1)	Gneiss (R_2)
Quartz	+++	+++
Plagioclase	++	++
Biotite	+++	++
Muscovite	++	++
Grenat	++	++
Disthène	++	-
Sillimanite	-	++

Le nombre de signe (+) indique le degré d'abondance du minéral.
(-) indique l'absence du minéral.

Document 2

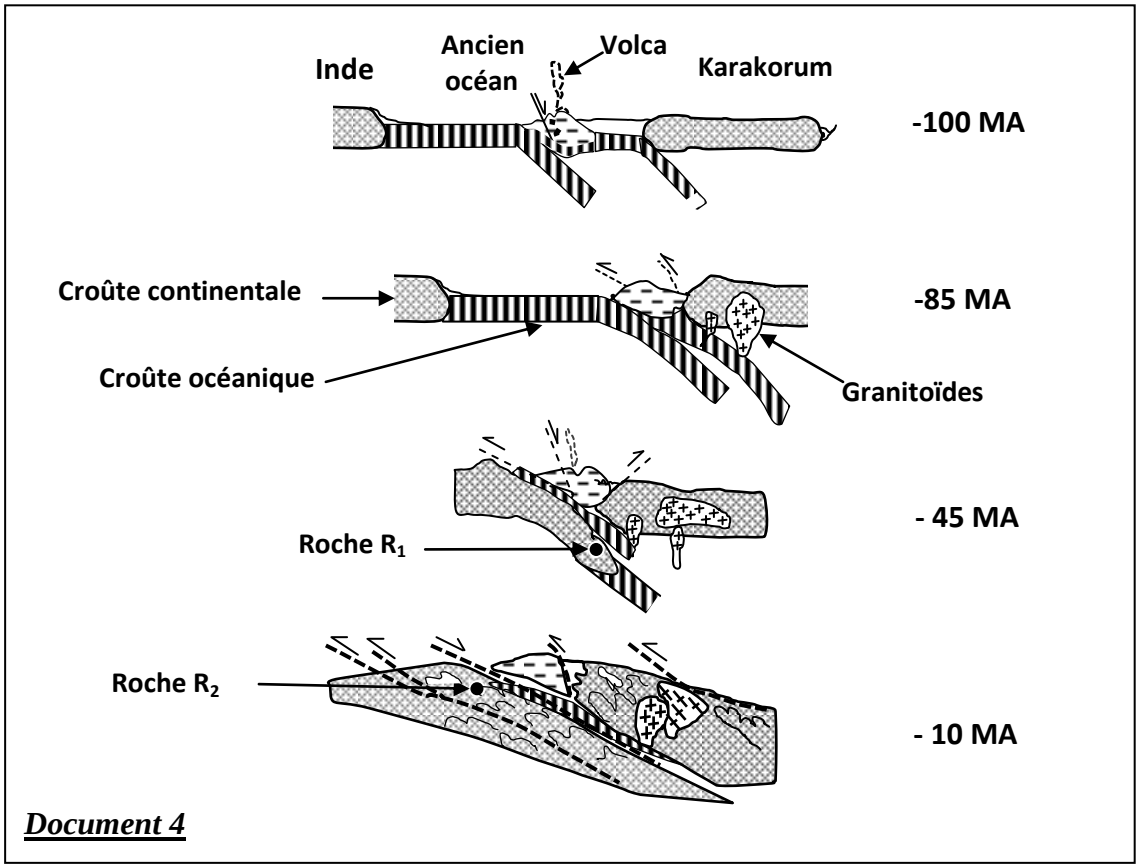


Document 3

2. En se basant sur les données du document 2, **Décrivez** les variations minéralogiques observées lors du passage du Paragneiss au Gneiss. *(0.75pt)*

3. En se basant sur les données du document 3, **Déterminez** les conditions de pression et de température permettant la formation des deux roches R1 et R2, puis **expliquez** les changements minéralogiques observées lors du passage du Paragneiss au Gneiss. *(1.25 pts)*

Le document 4 montre les étapes de formation du Karakorum selon le modèle proposé par Y.LEMENNICIER :



Document 4

4. En exploitant les données précédentes et le document 4**, reconstituez** l'histoire géologique de la chaîne de montagne du Karakorum en précisant la relation entre la formation du gneiss et l'orogenèse de cette chaîne de montagne. *(2pts)*

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية ـ خيار فرنسية
الدورة العادية 2017
ـ عناصر الإجابة ـ

NR 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Secousse musculaire:** réponse musculaire après une excitation efficace, elle se compose de la phase de latence , la phase de contraction et la phase de relâchement ... **Mitochondrie :** organite cellulaire siège des réactions d'oxydations respiratoire (la structure de la mitochondrie comme réponse est acceptable) ……..	**0.5 pt** **0.5 pt**
II	**Réaction globale de la glycolyse :** $C_6H_{12}O_6 +$ **2** ADP +**2**$NAD^+ +$ **2**Pi → **2**CH_3COOH +**2** ATP + **2** $NADH,H^+$	**0.5 pt**
III	**QCU :** (1,a) ; (2,b) ; (3,b) ; (4,b) …….(4×0.5)	**2 pts**
IV	**Noms des structures : (1)** membrane interne de la mitochondrie ; **(2)** sphère pédonculée (ATP synthétase) ; **(3)** transporteur des protons et des électrons **noms des réactions** : **(A)** oxydation des transporteurs d'hydrogène ; **(B)** réduction d'oxygène ; **(C)** phosphorylation de l'ADP	**0.75 pt** **0.75 pt**
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1	**Brin d'ARNm correspondant à la partie de l'allèle codant la synthèse du pigment eumélanine :** ……. CAG CCC ACC AUC UAC CGC ACC AGC AGC CUG **Séquence d'acides aminés :** ……. Gln - Pro - Thr - Ile - Tyr - Arg - Thr - Ser - Ser - Leu	**0.5pt** **0.5 pt**
2	**Emplacement et le nombre des nucléotides perdus par délétion :** …….. Délétion de sept nucléotides: les six nucléotides des triplets 228 et 229 avec le premier nucléotide du triplet 230 « TAG ATG G » du brin transcrit d'ADN (ou ATC TAC C du brin non transcrit) **Relation caractère gène :** …….. mutation par délétion de sept nucléotides → changement de la séquence nucléotidique de l'allèle codant la synthèse du pigment d'eumélanine → synthèse d'un nouveau pigment (le phéomélanine) → apparition du plumage tacheté rouge-jaune (changement du phénotype)	**0. 5 pt** **0.75 pt**

3 **Exploitation des résultats du premier croisement :**

- Cas de dihybridisme : étude de la transmission de deux caractères héréditaires. ….. **0.25 pt**
- F_1 est homogène, la première loi de Mendel est vérifiée → hérédité non liée au sexe. …… **0.25 pt**

- tous les individus de F_1 pondent des œufs bleus et non atteint par le diabète insipide : dominance d'allèle couleur bleu des œufs « B » par rapport à l'allèle couleur verte des œufs « b », et dominance d'allèle responsable de l'absence du diabète insipide « D » par rapport à l'allèle responsable de l'apparition du diabète insipide « d » …….. **0.5pt**

-la descendance du deuxième croisement est constituée de quatre phénotypes répartis comme suit :

[B ; D] 51,8 % (environ 9/16) ; [B ; d] 20,88%(environ 3/16)

[b ; D] 20,88% (environ 3/16) [b ; d] 6,32%(environ 1/16)

Il s'agit de deux gènes non liés …….. **0.5 pt**

4 **Interprétation chromosomique du premier croisement :**

Parents :	P1	×	P2
Phénotype :	[d,B]		[D,b]
Génotype :	d//d , B//B		D//D , b//b
Gamètes :	100% d/, B/		100% D/ , b/ …… **0.25 pt**

F1 : D//d , B//b [D,B] …… **0.25 pt**

100%

Interprétation chromosomique du deuxième croisement :

Parents	F1	×	F1
Phénotype :	[D , B]		[D , B]
Génotype :	D//d , B//b		D//d , B//b
Gametes :	D/,B/ ¼ ; D/,b/ ¼		D/,B/ ¼ ; D/,b/ ¼
	d/,B/ ¼ ; d/,b/ ¼		d/,B/ ¼ ; d/,b/ ¼ …… **0.25 pt**

Echiquier de croisement : …….. **0.5 pt**

♂ / ♀	**D/,B/ ¼**	**D/,b/ ¼**	**d/,B/ ¼**	**d/,b/ ¼**
D/,B/ ¼	**D//D , B//B** [D,B] 1/16	**D//D, B//b** [D,B] 1/16	**D//d , B//B** [D,B] 1/16	**D//d , B//b** [D,B] 1/16
D/,b/ ¼	**D//D , B//b** [D,B] 1/16	**D//D, b//b** [D,b] 1/16	**D//d , B//b** [D,B] 1/16	**D//d , b//b** [D,b] 1/16
d/,B/ ¼	**D//d , B//B** [D,B] 1/16	**D//d , B//b** [D,B] 1/16	**d//d , B//B** [d,B] 1/16	**d//d , B//b** [d,B] 1/16
d/,b/ ¼	**D//d , B//b** [D,B] 1/16	**D//d , b//b** [D,b] 1/16	**d//d , B//b** [d,B] 1/16	**d//d , b//b** [d,b] 1/16

On obtient les résultats théoriques suivants :

[D,B] 9/16 ؛ [d,B] 3/16؛ [D,b] 3/16 ؛ [d,b] 1/16

Conformité entre les résultats expérimentaux et les résultats théoriques

Exercice 2 (5 pts)		
1	**Comparaison :** - la concentration du nitrate dans l'eau du puits P_1 est inférieure à celle de la norme d'eau potable alors que cette concentration est supérieure à la norme dans les autres puits. …….. - dans les eaux des puits P_1, P_2 et P_3 le nombre des coliformes fécaux dépasse la norme d'eau potable, alors que les eaux du puits P_4 restent dans la norme (absence des coliformes fécaux) …… - dans les eaux des quatre puits le nombre des streptocoques fécaux dépasse la norme d'eau potable …… **Déduction :** les eaux des quatre puits étudiés sont polluées donc imbuvables par l'homme (non potable) ……	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt** **0.5 pt**
2	**Calcul du rapport CF/SF :** $P_1 \rightarrow 0{,}0003$ $P_2 \rightarrow 0{,}006$ $P_3 \rightarrow 0{,}02$ $P_4 \rightarrow 0$ …….. **Déduction :** le rapport calculé pour les quatre puits est inférieur à 0,7 ce qui juge l'origine animale (et non humain) des CF et SF détectées dans les eaux des puits étudiés ……	**0.5 pt** **0.5 pt**
3	**Explication de la pollution des eaux souterraines de la région M'nasra : …….** Utilisation intensive du fumier des bovins → enrichissement du sol par l'ammoniac → transformation de l'ammoniac en nitrate au niveau du sol → infiltration du nitrate sous l'action des eaux de pluies vers les eaux souterraines → augmentation de la concentration du nitrate et pollution des eaux souterraines de M'nasra	**1.25 pts**
4	**Description de la variation de la teneur en nitrate des eaux souterraines en fonction des pratiques agricoles :** - dans le sol non cultivé et le sol cultivé en rotation avec la fèverole, la concentration en nitrates des eaux souterraines est inférieure à 50mg/L (reste dans la norme de potabilité) …….. - la fertilisation du sol par le fumier des bovins engendre une forte augmentation de la teneur en nitrate des eaux souterraines qui attient 120 mg/L (dépasse la norme de potabilité) …… - l'arrêt de l'utilisation du fumier de bovins dans la fertilisation de sol est accompagné par une diminution progressive de la teneur en nitrate des eaux souterraines qui se rapproche de la norme de potabilité. ……. **Proposition d'une solution appropriée pour l'amélioration de la qualité des eaux souterraines de M'nasra :** …… La culture de la fève en alternance avec d'autres cultures et la rationalisation de l'utilisation du fumier des bovins comme fertilisant du sol de la région M'nasra.	**0.5 pt** **0.25 pt** **0.25 pt** **0.5 pt**

Exercice 3 (5 pts)		
1	**Deux indices montrant que la région de Karakorum a subit des contraintes tectoniques compressives :** ……..……. - Karakorum se trouve dans une zone de confrontation de deux plaques ; - présence de failles inverses ; - présence de chevauchements. **Deux indice indiquant une collision précédée d'une subduction** : …… - présence des migmatites à l'entour des roches métamorphiques ; - présence d'une suture ; - présence des granitoïdes.	**0.5 pt** **0.5 pt**
2	**Description des variations minéralogiques lors du passage du paragneiss au gneiss :** …….. Diminution de l'abondance de la biotite, disparition du disthène et apparition de la sillimanite	**0.75pt**
3	**Conditions de pression et de température permettant la formation des deux roches R_1 et R_2 :** - La roche R1 : haute pression (environ 1.1 GPa) et moyenne température (environ 750°C) …….. - La roche R_1 : basse pression (environ 0.4 GPa) et moyenne température (environ 650°C)…….. ***Les valeurs très proches de celles indiquées ci-dessus doivent être acceptées (T→ ± 20°c ; P→ ± 0.2GPa).*** **Explication des variations minéralogiques :** La remonté de la roche R_1(diminution de la profondeur) → forte diminution de la pression (1.1 GPa à 0.4GPa) avec légère diminution de la température → disparition du disthène et l'apparition de la sillimanite. ……..	 **0.25 pt** **0.25 pt** **0.75 pt**
4	**Restitution de l'histoire géologique de la chaine Karakorum avec précision de la genèse du gneiss :** - à -100MA : déroulement d'une subduction de la lithosphère océanique sous la lithosphère continentale du Karakorum et d'une subduction intra-océanique sous l'effet des contraintes tectoniques compressives …… - à -85MA : blocage de la subduction sous la lithosphère continentale du Karakorum et collision entre le bloc rocheux magmatique avec le Karakorum. Cette collision est accompagnée par des déformations tectoniques et formation des granitoïdes ……... - à -45MA : blocage de la subduction intra-océanique et fermeture de l'ancien océan avec collision entre le continent indien et Karakorum. Cette collision est accompagnée par l'enfouissement des roches préexistantes et formation du paragneiss(R_2) à la profondeur dans des conditions de haute pression et moyenne température ……... - à -10MA : la poursuite des contraintes tectoniques compressives a engendré la formation de la chaine de montagnes de Karakorum avec des chevauchements et une remontée du Paragneiss et sa transformation au Gneiss, sous une basse pression et moyenne température, à faible profondeur ……..	 **0. 5 pt** **0. 5 pt** **0. 5 pt** **0. 5 pt**

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية ـ خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2017
- الموضوع -

RS 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	المعامل	5

Il n'est pas permis d'utiliser la calculatrice

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes : Ophiolite - Structure foliée. *(1pt)*

II. Citez trois propriétés structurales et pétrographiques caractérisant les chaînes d'obduction. *(0.75pt)*

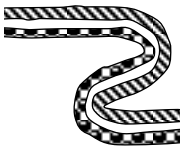
III. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples suivants, et **choisissez** pour chaque couple la lettre qui correspondant à la suggestion correcte. *(2 pts)*

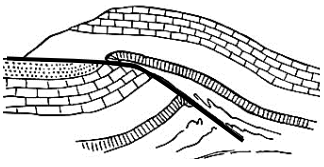
(1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …)

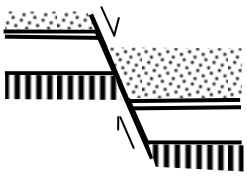
1- La série métamorphique des roches argileuses résultante d'un métamorphisme de pression et de température croissantes est : **a.** argile → gneiss → schiste → micaschiste. **b.** argile → schiste → gneiss → micaschiste. **c.** argile → schiste → micaschiste → gneiss. **d.** argile → gneiss → micaschiste → schiste.	**3- L'éclogite est une roche métamorphique formée sous les conditions suivantes :** **a.** haute pression et haute température. **b.** haute pression et basse température. **c.** basse pression et haute température. **d.** basse pression et basse température.
2- Le granite intrusif est entouré par : **a.** les migmatites. **b.** l'auréole métamorphique. **c.** le gneiss. **d.** la péridotite.	**4- Les migmatites forment un complexe rocheux qui sépare:** **a.** les roches du métamorphisme de contact du domaine de la fusion. **b.** les roches du métamorphisme dynamique du domaine de la fusion. **c.** le granite anatectique du granite intrusif. **d.** le gneiss du granite anatectique.

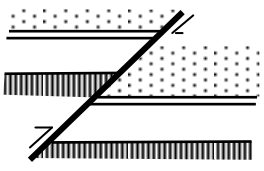
IV. Les figures ci-dessous représentent des schémas de déformations tectoniques accompagnant la formation des chaînes de montagnes.


Figure 1


Figure 2


Figure 3


Figure 4


Figure 5

- Recopier les numéros des figures sur votre feuille de production et **écrivez** le nom qui convient à chaque figure parmi les noms suivants: chevauchement ; faille normale ; faille inverse ; faille horizontale ; pli droit ; pli couché ; pli déversé. *(1.25pts)*

Deuxième partie : Exploitation des documents (15 pts)

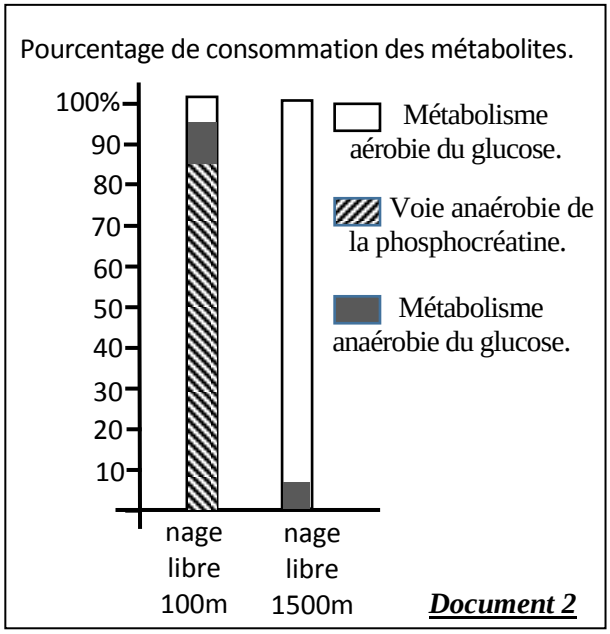
Exercice 1 (5 pts)

Certains sportifs trichent lors des compétitions sportives en consommant des produits dopants interdits à l'échelle internationale par la fédération des jeux olympique. Afin d'étudier l'effet de l'entraînement et du dopage sur les voies métaboliques produisant l'énergie au niveau des cellules musculaires chez ces sportifs, on propose les données suivantes :

● La mesure de la concentration de certains métabolites au niveau du muscle strié, et la détermination des pourcentages de consommation du glucose et de la phosphocréatine chez un nageur après une épreuve de 100m et chez un autre après une épreuve de 1500m, ont permis l'obtention des résultats présentés par les documents 1 et 2 .

	Concentrations des métabolites en 10^{-6}mol/g du muscle			
	Acide lactique	Glycogène	Phospho-créatine	ATP
1- état de repos	1.1	80	17	4.6
2- nage libre 100 m (1min)	30.5	60	10	3.4
3- nage libre 1500 m (15min)	3	38	16	4.7

Document 1



Document 2

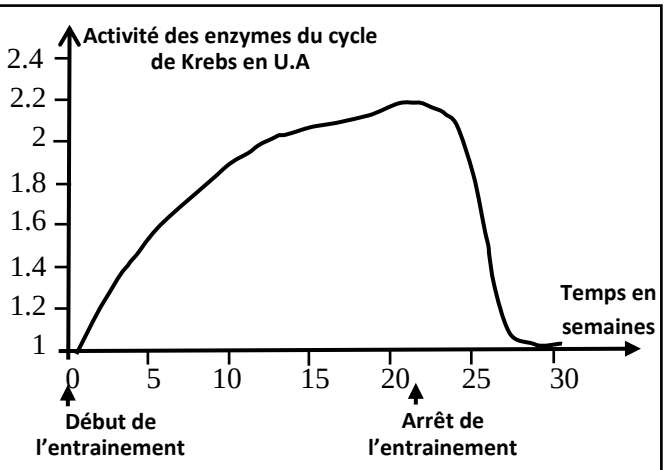
1-a. A partir du document 1, **déterminez** les variations de la concentration des métabolites chez les deux nageurs après l'effort musculaire. *(1 pt)*

b. En se basant sur le document 2, **dégagez** les voies métaboliques utilisées par le muscle de chacun des deux nageurs pour produire l'énergie. *(1pt)*

Pour comprendre l'effet de l'effort musculaire de longue durée sur le métabolisme du muscle, on propose les données présentées par les documents 3 et 4.

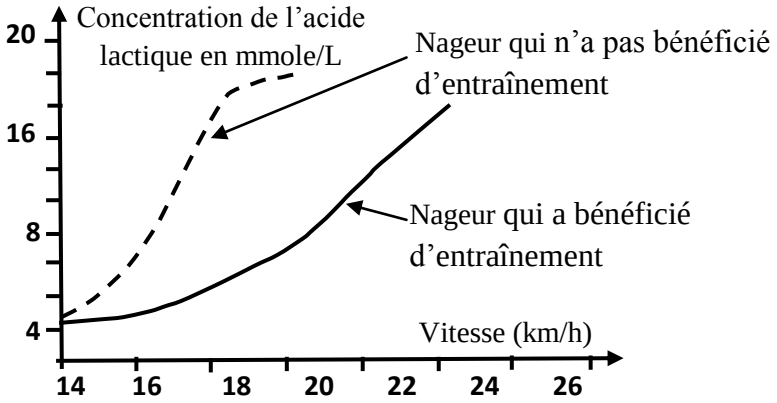
* Un entrainement de longue durée (1500m nage libre pendant 21 semaines à raison de 5 séances par semaine) permet d'observer dans les cellules musculaires une augmentation:
- du nombre de mitochondries de 120% ;
- de la taille des mitochondries de 14 à 40%.

* Des mesures de l'activité des enzymes du cycle de Krebs sont réalisées à partir d'extraits de muscles prélevés chez différents sportifs (1500m nage libre) avant et après l'entraînement ont permis l'obtention du graphe ci-contre.



Document 3

La mesure de la quantité de l'acide lactique en fonction de la vitesse de la natation chez un nageur qui a bénéficié d'un entraînement et chez un nageur qui n'a pas bénéficié d'entraînement a permis la réalisation du graphe ci-contre.



Document 4

2- En utilisant les données des documents 3 et 4, **déterminez** l'effet de l'entraînement sur le métabolisme musculaire, puis **expliquez** l'effet de l'effort musculaire de longue durée sur les réactions métaboliques du muscle. *(1 pt)*

● Malgré les graves effets secondaires des produits dopants sur la santé, pour améliorer leur performance sportive, certains nageurs utilisent différents produits dopants adéquats à leur activité sportive. Pour comprendre le mécanisme d'action des produits dopants, nous proposons les données du document 5.

L'EPO ou Erythropoïétine est une hormone sécrétée par le rein. Cette substance se trouve sous forme synthétique que les nageurs de longue distance utilisent comme produit dopant. Le tableau ci-dessous présente les changements enregistrés au niveau du sang d'un individu avant et après l'injection de l'EPO.

	Avant l'injection d'EPO	Après injection d'EPO
Nombre de globule rouge par litre de sang	$4{,}9.10^{12}$	6.10^{12}
Quantité d'hémoglobine en g/L de sang	150	200

Figure a

La concentration d'ATP est déterminée dans les quadriceps de deux nageurs spécialistes des épreuves de 100 mètre nage libre ; le premier a bénéficié d'un supplément de créatine (pilules de créatine) pendant 5 jours, l'autre nageur a reçu un placebo (pilules ne contient pas de créatine). Cette concentration est évaluée avant le début de l'exercice (repos), juste à la fin d'exercice et après 3 minutes de récupération. Les résultats obtenus sont résumés dans le graphe suivant :

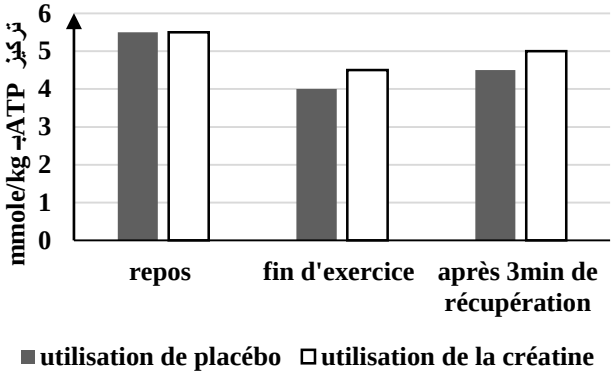


Figure b

Document 5

3- En exploitant le document 5 et vos connaissances, **déduisez** l'effet de la consommation de l'EPO et de la créatine sur le métabolisme musculaire. *(1pt)*

Certains sportifs ont recours à s'entraîner dans des régions montagneuses (Ifrane par exemple) pour améliorer leur ventilation pulmonaire et augmenter le nombre de leurs globules rouges ainsi que la quantité de l'hémoglobine.

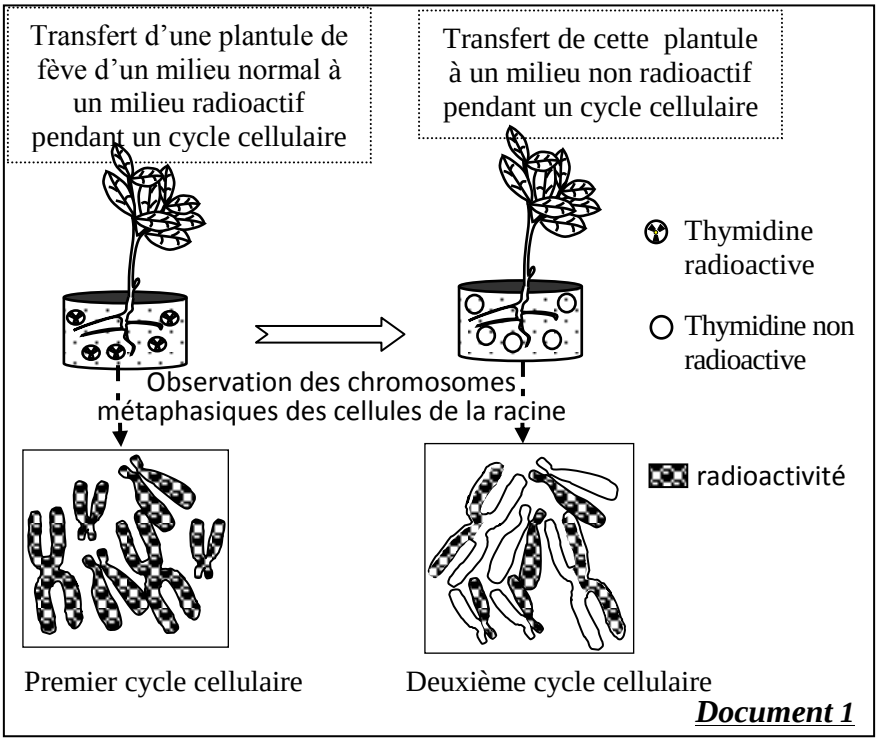
4- À partir de vos réponses précédentes, **montrez** qu'on peut améliorer la performance sportive sans utilisation d'EPO. *(1pt)*

Exercice 2 (3 pts)

Pour étudier certains aspects de la transmission et d'expression de l'information génétique, on propose les données suivantes.

● Au cours de chaque cycle cellulaire, la cellule subit un ensemble de phénomènes biologiques qui interviennent dans le maintien de l'information génétique lors de sa transmission d'une cellule à une autre. Pour mettre en évidence un de ces phénomènes ainsi que son importance, on propose l'expérience présentée par le document 1.

Remarque : La thymidine (T) est utilisée dans la synthèse d'ADN.



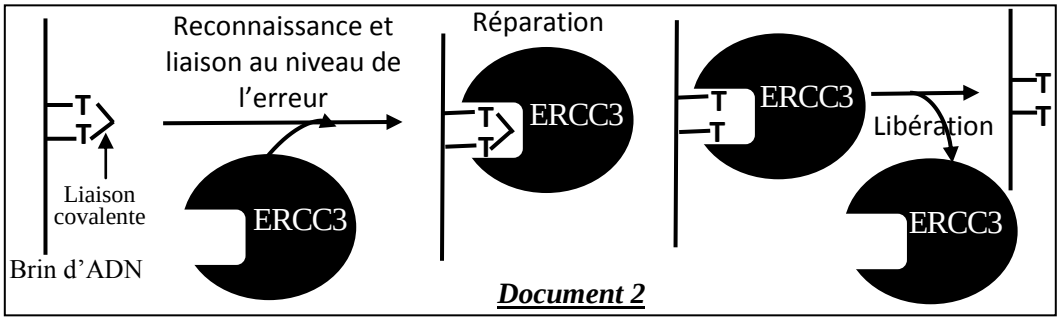
Document 1

1. Expliquez les résultats de l'expérience du document 1, **en justifiant** votre réponse à l'aide d'un schéma adéquat du phénomène biologique mis en évidence. *(1.5 pts)*

● Le Xeroderma pigmentosum de type B est une maladie génétique rare, caractérisée par une hypersensibilité aux rayons UV, et provoque des lésions au niveau de la peau et des yeux qui peuvent évoluer en cancers. Cette maladie est la conséquence de la perte des cellules de leur capacité à réparer les erreurs au niveau de l'ADN.

Les UV provoquent des modifications de la structure de l'ADN en formant des liaisons covalentes entre 2 thymines (T) successives du même brin de l'ADN.

A l'état normal, cette aberration est corrigée par l'intervention d'une enzyme appelée ERCC3 avant la duplication de l'ADN. Le document 2 résume le mode d'action de cette enzyme.



Document 2

Le document 3 présente la séquence nucléotidique d'une partie du gène codant pour l'enzyme ERCC3 chez un individu sain et un autre individu atteint de XPB. Le tableau du document 4 donne un extrait du code génétique.

Sens de lecture →

		66	67	68	69	70	71
Individu sain	Brin non transcrit	CCA	ACT	TGT	GAT	AAC	TGC
	Brin transcrit	GGT	TGA	ACA	CTA	TTG	ACG
Individu atteint de XPB	Brin non transcrit	CCA	ATT	GTG	ATA	ACT	GCA
	Brin transcrit	GGT	TAA	CAC	TAT	TGA	CGT

Document 3

Document 4

Codons	ACC ACU ACG	GUG GUA GUG	UAA UAG	CCU CCA	UGU UGC	GCU GCA GCG	AAU AAC	AUU AUA AUC	UUU UUC	GAU GAC
Acides aminés	Thr	Val	Non sens	Pro	Cys	Ala	Asn	Ile	Phe	Asp

2- **En utilisant** les données des documents 2, 3 et 4, **déterminez** la séquence des acides aminés correspondante à chaque partie du gène contrôlant la synthèse de la protéine ERCC3 chez les deux individus étudiés, et **expliquez** l'origine génétique de cette maladie. *(1.5pts)*

Exercice 3 (2 pts)

Chez les pigeons, la femelle est hétérogamète XY et le mâle est homogamète XX. Pour comprendre le mode de transmission de deux caractères (la couleur du plumage et la couleur des yeux) chez une race de pigeons dite Romaine, on propose l'étude des résultats des croisements suivants :

Croisement 1 : Des mâles de race pure à plumage bleu et yeux noirs avec des femelles de race pure à plumage brin et yeux orange. La première génération F_1 est constituée uniquement d'individus à plumage bleu et yeux noirs.

Croisement 2 : Des mâles de race pure à plumage brin et yeux orange avec des femelles de race pure à plumage bleu et yeux noirs. La génération F'_1 obtenue est composée de 50% d'individus mâles à plumage bleu et yeux noirs et 50% d'individus femelles à plumage brin et yeux noirs.

1. Analysez les résultats des deux croisements 1 et 2, puis **déduisez** le mode de transmission des caractères étudiés chez le pigeon romain. *(1pt)*

2. A l'aide d'un échiquier de croisement, **Donnez** les résultats attendus dans le cas de croisement des mâles de F_1 avec des femelles à plumage brin et yeux orange. *(1pt)*

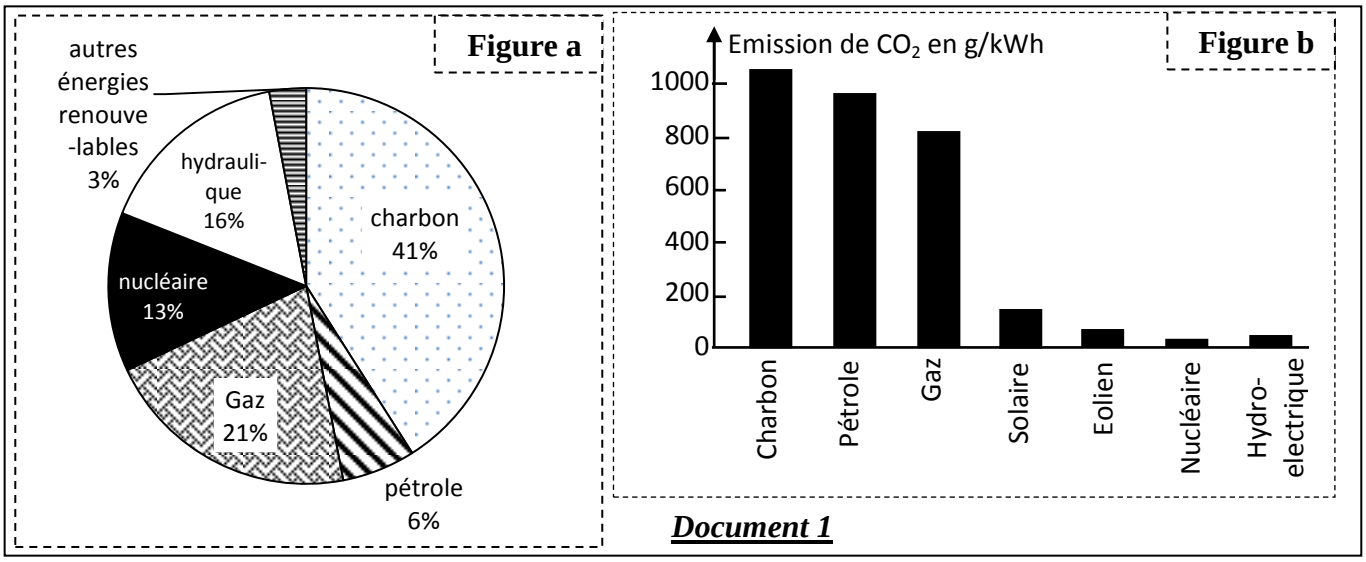
Utiliser les symboles (B,b) pour le caractère couleur de plumage et (N,n) pour le caractère couleur des yeux.

Exercice 4 (5 pts)

A la 22ème Conférence des parties (COP22) à la convention-cadre des Nations Unis sur les changements climatiques, tenue du 7 au 18 novembre 2016 à Marrakech, les pays participants se sont mis d'accord pour concrétiser les différents axes retenus dans l'accord de Paris (COP21) afin d'éviter des catastrophes écologiques éminentes à l'horizon 2050 qui résulteraient de l'aggravation de l'effet de serre. L'accord a fixé comme objectif la réduction du réchauffement de la planète de 2°C.

Pour mettre l'accent sur les engagements du Maroc et sur sa vision stratégique dans le domaine de l'énergie, par rapport à l'expérience d'autres pays, nous proposons l'étude des données suivantes :

● Le dioxyde de carbone CO_2 est un gaz à effet de serre, son émission dans l'atmosphère a connu une augmentation progressive le long du dernier siècle. Le document 1 montre la production mondiale d'électricité selon les différentes ressources utilisées en 2006 (figure a) et l'émission de CO_2 dans l'atmosphère selon ces ressources (figure b).



Document 1

1. En exploitant les figures du document 1 :

a. Montrez la relation entre l'effet de serre et la production d'électricité. *(1.5pts)*

b. Proposez deux procédures adéquates pour limiter l'aggravation de l'effet de serre. *(0.5 pt)*

Lors du COP21 à Paris, le Maroc s'est engagé à réduire ses émissions de CO_2 de 32% à l'horizon de 2030, pour cela, et dans une approche écologique, le Maroc a adopté une stratégie énergétique basée sur le développement des énergies renouvelables. Les figures du document 2 présentent des données relatives aux projets énergétiques réalisés.

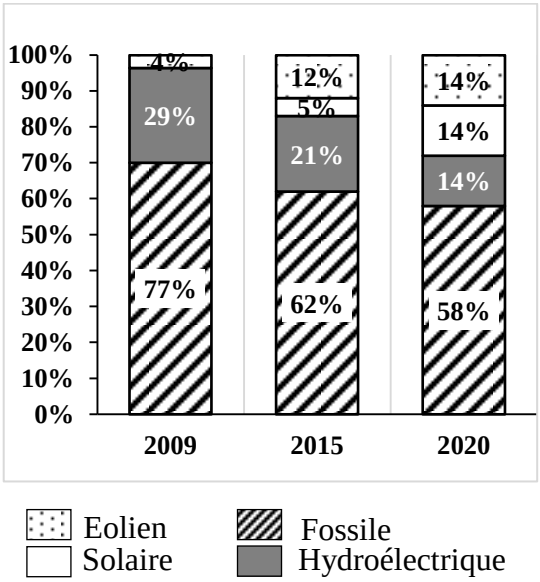


Figure a : Évolution de la production d'électricité selon les différentes sources au Maroc.

	Energie éolienne	Energie solaire
Centrales ou Parcs réalisés (2000-2015)	8 parcs avec une productivité qui atteint 1060 MW	6 centrales avec une productivité qui atteint 1660 MW
Objectif attendu à l'horizon de 2020	- 14% de la production nationale d'électricité. - Diminution des émissions de CO_2 de 5.6 millions tonnes par an.	- 14%de la production nationale d'électricité. - Diminution des émissions de CO_2 de 3.7 millions tonnes par an.

Figure b : les projets des énergies renouvelables au Maroc.

Document 2

2. En se basant sur les données du document 2, **montrez** l'efficacité des procédures concernant l'engagement du Maroc envers COP21. *(1pt)*

● A l'inverse du Maroc, d'autre pays ont continué à utiliser l'énergie nucléaire pour la production de l'électricité. Certaines centrales nucléaires ont connu des incidents causant des fuites radioactives dans l'environnement. Le document 3 présente des données en relation avec certains de ces incidents.

	Tchernobyl*	Fukushima**
Iode radioactif	4260 PBq	408 PBq
Césium radioactif	168 PBq	85 PBq
Gaz rares	6533 PBq	6550 PBq

* l'agence internationale d'énergie nucléaire 2005.
** estimation de l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

Figure a : émissions radioactives après la catastrophe de Tchernobyl et de Fukushima en becquerel (Bq).

Type du cancer	Nombre total des cas	Nombre total des décès	Pourcentage des décès
Goitre	137000	13700	10%
Sang	12000	8040	67%
Autres	123000	71340	58%

Figure b : estimation du nombre des décès atteint des cancers suite à la catastrophe de Tchernobyl.

Document 3

3. En exploitant les données du document 3, **déterminez** les effets de l'utilisation de l'énergie nucléaire dans la production de l'électricité. *(1pt)*

4. A partir des données précédentes, **donnez** votre opinion à propos des choix énergétiques du Maroc par rapport au modèle d'énergie nucléaire adopté par d'autres pays. *(1pt)*

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية ـ خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2017
ـ عناصر الإجابة ـ

RR 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية – خيار فرنسية	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Ophiolite :** partie d'écorce océanique ancienne présente actuellement au niveau d'une marge continentale (admission des réponses donnant la composition du complexe ophiolitique). **Structure folié** : est une structure acquise par les roches métamorphique et qui se caractérise par l'alternance de lits clairs et sombres.	**0.5 pt** **0.5 pt**
II	**Trois propriétés structurales et pétrographiques caractérisant les chaines d'obduction :** …… (3×0.25pt) - présence d'ophiolite. - présence de déformations tectonique complexe (nappe de charriage et chevauchement). - présence de sédiments marins (la radiolarite).	**0.75 pt**
III	**QCU :** (1,c) ; (2,b) ; (3,b) ; (4,d) ……(4×0.5)	**2 pts**
IV	**Nom correspondant à chaque figure :** Figure 1 : pli déversé ; Figure 2 : pli couché ; Figure 3 : chevauchement Figure 4 : faille normale ; Figure 5 : faille inverse.	**1.25 pt**
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1.a	**Exploitation des documents :** - Nage libre 100 m : diminution importante de la concentration de la phosphocréatine, augmentation de la concentration de l'acide lactique, et faible diminution de la concentration du glycogène ; …… - Nage libre 1500 m : diminution importante de la concentration du glycogène, une légère augmentation de la concentration de l'acide lactique, et faible diminution de la concentration de la phosphocréatine. ……	**0. 5 pt** **0. 5 pt**

1.b	- chez le nageur spécialiste de 100m nage libre : on constate une dominance de la voie de consommation de la phosphocréatine (85%), le muscle utilise la fermentation lactique et la consommation de la phosphocréatine pour produire l'ATP. …… - chez le nageur spécialiste de 1500m nage libre : on constate une dominance de la voie aérobique (90%), le muscle utilise la voie aérobique (respiration) pour produire l'ATP. ……..	**0. 5 pt** **0. 5 pt**
2	**Exploitation des documents :** - document 3 : suite à un entrainement de longue durée, on constate une augmentation du nombre des mitochondries et de leur taille et une élévation de l'activité enzymatique du cycle de Krebs. ……. - document 4 : élévation de la vitesse de la natation est accompagnée par une augmentation de la concentration de l'acide lactique, en comparaison avec le nageur non entraîné, le muscle du nageur entrainé produit moins de l'acide lactique……. **Explication :** - lors d'un effort musculaire de longue durée (natation 1500 mètres), le muscle favorise le métabolisme aérobique (respiration) par rapport au métabolisme anaérobique (fermentation lactique), suite à une augmentation du nombre et de la taille des mitochondries, et l'augmentation de l'activité enzymatique du cycle de Krebs. ……..	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.5 pt**
3	- La consommation de l'EPO augmente le nombre des globules rouge et la quantité d'hémoglobine → augmentation de l'oxygénation du muscle → augmentation de la production d'ATP par voie aérobique (respiration). …… - La consommation de la créatine offre au muscle une quantité supplémentaire d'ATP ……	**0.75 pt** **0.25 pt**
4	- la pratique régulière d'entrainement entraîne une augmentation du nombre et de la taille des mitochondries et une augmentation d'activité enzymatique du cycle de Krebs, l'exercice de cet entraînement dans les régions montagneuses augmente le nombre de globules rouge et la quantité d'hémoglobine (même effet que l'EPO) et améliore la ventilation pulmonaire d'où l'augmentation de la production d'ATP au niveau des muscles par la voie aérobique (respiration) ce qui améliore la performance sportive sans recours à l'utilisation des produits dopants. ……	**1 pt**
Exercice 2 (3 pts)		
1	- Transfert d'une plantule de fève d'un milieu normal à un milieu riche en thymidine radioactive → insertion de la thymidine dans l'ADN au cours de sa réplication → obtention de molécules d'ADN ayant un brin radioactif → les deux chromatides des chromosomes métaphasiques sont radioactifs…… - transfert de la plantule de fève précédente dans un milieu normal non radioactive → insertion de la thymidine non radioactive dans l'ADN au cours de sa réplication → obtention de 2 types de molécule d'ADN, l'une dont un brin est radioactif, l'autre avec les deux brins non radioactifs → l'un des deux chromatides de chaque chromosome métaphasique est radioactif. …… - réalisation d'un schéma adéquat de la déplucation de l'ADN ……	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.5 pt** **0.5 pt**

2

Séquence d'acides aminés correspondante à la partie du gène codant la synthèse de la protéine ERCC3 chez l'individu sain: **0.25 pt**

ARNm : CCA ACU UGU GAU AAC UGC

Séquence d'acides aminés : Pro – Thr – Cys – Asp – Asn – Cys **0.25 pt**

Séquence d'acides aminés correspondante à la partie du gène codant la synthèse de la protéine ERCC3 chez l'individu atteint de XPB:

ARNm: CCA AUU GUG AUA ACU GCA **0.25 pt**

Séquence d'acides aminés : Pro – Ile – Val – Ile – Thr – Ala **0.25 pt**

Explication : …… **0.5 pt**

Mutation par délétion du nucléotide G au niveau du triplet 67 du brin transcrit de l'ADN (délétion du nucléotide C au niveau du brin non transcrit transcrit de l'ADN) →synthèse d'une protéine ERCC3 inefficace → ERCC3 incapable de réparer les erreurs au niveau de l'ADN → apparition de la maladie XPB.

Exercice 3 (2 pts)

1

Exploitation des résultats du premier et du deuxième croisement :

- Cas de dihybridisme : étude de la transmission de deux caractères héréditaires. ……. **0.25 pt**
- Pour les deux croisements, malgré que les parents sont de lignée pure, les résultats obtenus diffèrent pour le caractère de la couleur du plumage alors qu'ils restent invariables pour le caractère de la couleur des yeux chez les deux sexes d'où :

+ le gène codant pour la couleur du plumage est lié au sexe (chromosome X), et le gène contrôlant la couleur des yeux n'est pas lié au sexe. …… **0.25 pt** **0.25 pt**

+ les deux gènes étudiés sont indépendants. ……

+ l'allèle responsable du plumage bleu **B** est dominant par rapport à l'allèle responsable du plumage brin **b** récessif, et l'allèle responsable des yeux noir **N** est dominant par rapport l'allèle responsable des yeux orange **n** récessif …….. **0.25 pt**

2

Interprétation chromosomique du premier croisement :

Parents : mâle × femelle

Phénotype : [NB] [nb]

Génotype : N//n ; X_BX_b 50% n//n ; X_b Y **0.5 pt**

25% N/X_B ; 25% N/X_b ; 25% n/X_B ; 25% n/X_b n/Y ; 50% n/X_b

Echiquier de croisement :

♂ / ♀	N/ X_B **25%**	N/ X_b **25%**	n/ X_B **25%**	n/ X_b **25%**
n/ X_b **50%**	N//n X_BX_b **[NB]**	N//n X_bX_b **[Nb]**	n//n X_BX_b **[nB]**	n//n X_bX_b **[nb]**
n/ Y **50%**	N//n X_BY **[NB]**	N//n X_bY **[Nb]**	n//n X_BY **[nB]**	n//n X_bY **[nb]**
	25% [NB]	**25% [Nb]**	**25% [nB]**	**25% [nb]**

0.5 pt

On obtient quatre phénotypes avec la même proportion ¼ pour chacun.

Exercice 4 (5 pts)		
1.a	- **la figure a :** 68% de la production mondiale de l'électricité se fait à partir des ressources fossiles (charbon, gaz et pétrole) …….. -**la figure b** : la production d'électricité à partir des ressources fossiles émis plus de CO2. …… La production d'électricité de sources fossiles libère de grande quantité de CO2 dans l'atmosphère, l'un des gaz à effet de serre, ce qui aggrave l'effet de serre. ……	**0.5 pt** **0.5 pt** **0.5 pt**
1.b	**Deux procédures parmi les suivantes :** …… - l'utilisation d'énergies renouvelables. - l'utilisation de l'énergie nucléaire. - diminution de l'utilisation d'énergie fossile.	**0.5 pt**
2	**L'efficacité des procédures adoptées par le Maroc pour satisfaire ses engagements envers COP21 se reflète en :** …… - réduction de la production d'électricité de ressource fossiles (figure a) - élévation de l'apport des énergies renouvelables par la construction des parcs éoliens et des centrales solaires (figure b), → ceci permettra au Maroc de diminuer ses émissions de CO2.	**1 pt**
3	L'utilisation d'énergie nucléaire compte un risque de la libération des éléments radioactifs (iode et césium) ce qui entraine de graves conséquences sur l'environnement (pollution nucléaire) et la santé humaine : élévation de cas de cancers et de la morbidité ……	**1 pt**
4	- **Toute réponse visant la compétence de l'expression d'opinion justifier est acceptée.** La production d'électricité par les centrales nucléaires est importante, mais les dangers qui peuvent surgir suite aux accidents au niveau de ces centrales sont énormes sur l'environnement et la santé de l'homme, c'est pourquoi le Maroc a adopté une stratégie énergétique basée sur les énergies renouvelables, ces dernières même si elles ne produisent pas autant d'énergie que les centrales nucléaires, elles offrent une énergie propre qui ne présente aucun danger sur l'environnement et la santé de l'homme.	**1 pt**

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2016
- الموضوع -

NS34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⵏ ⵜⵣⵔⴼⵜ
ⴷ ⵓⵙⵎⵔⵙ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. **Définissez** les notions suivantes :(1pt)
- métamorphisme.
- minéral indicateur (ou index).

II. **Donnez** deux caractéristiques :
1- des chaînes de subduction. (0.5pt)
2- qui distinguent le granite d'anatexie du granite intrusif. (0.5pt)

III. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, une seule proposition est correcte. **Recopiez** les couples suivants, et **choisissez** pour chaque couple la lettre correspondante à la proposition correcte.(2 pts)

(1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …)

1- Le magma andésitique se forme suite à la fusion partielle d'une roche nommée : a- l'éclogite. b- l'argile. c- la péridotite. d- le basalte.	**2- Les chaînes de collision résultent de :** a- l'affrontement de deux plaques océaniques sous l'effet des contraintes compressives. b- l'affrontement de deux blocs continentaux après la fermeture d'un ancien océan. c- l'effet de forces géologiques extensives en rapport avec la fermeture d'un ancien océan. d- l'effet de forces géologiques compressives au niveau de la dorsale océanique.
3- La séquence métamorphique est un ensemble de: a- roches magmatiques résultantes du refroidissement du même magma. b- roches ayant subi un même degré de métamorphisme. c- minéraux ayant subit une température croissante. d- roches métamorphiques qui résultent de la même roche mère.	**4- Les migmatites :** a- sont des roches appartenant à une auréole métamorphique. b- sont des roches ayant une texture mixte (grenue et foliée). c- résultent de la fusion partielle de la péridotite. d- résultent de la fusion totale du gneiss.

IV. **Reliez** chaque élément du groupe 1 à la définition du groupe 2 qui lui convient en **recopiant** le tableau ci-dessous et en le **complétant** avec les lettres qui correspondent à la définition convenable. (1 pt)

Elément du groupe 1	1	2	3	4
La lettre convenable du groupe 2				

Moutamadris.ma

Groupe 1 : les éléments
1- volcanisme andésitique
2- anatexie
3- gneiss
4- faciès métamorphique

Groupe 2: les définitions
a- structure de roche qui résulte d'un métamorphisme lié à une forte augmentation de la température et de la pression.
b- fusion partielle de roches qui ont atteint un degré maximal de métamorphisme.
c- phénomène géologique qui consiste à l'écoulement de lave au niveau des zones de subduction.
d- un ensemble de minéraux qui caractérisent des conditions de température et de pression données.

Deuxième partie : exploitation des documents (15pts)

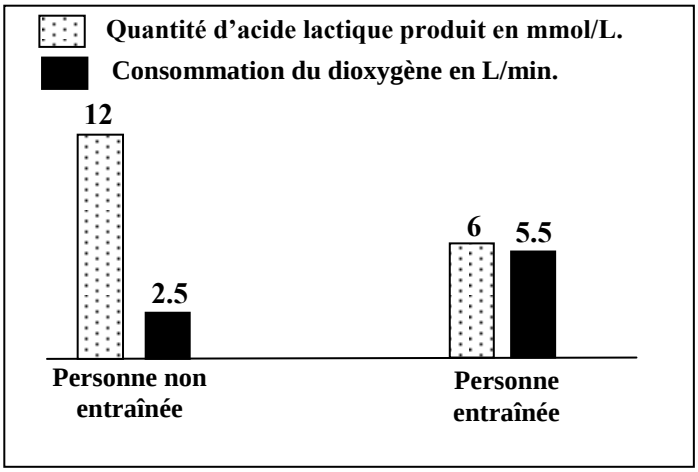
Sujet 1 (5 pts)

Afin d'étudier l'effet du manque d'exercices sportifs et du tabagisme (usage du tabac) sur les réactions responsables de la libération de l'énergie au niveau du muscle squelettique strié, on propose l'étude des données suivantes :

● Le manque d'exercices sportifs chez l'Homme augmente sa fatigabilité. Pour expliquer l'origine de cette fatigabilité, une comparaison de certaines caractéristiques des mitochondries a été effectuée chez deux personnes, l'une entraînée pour un exercice physique de puissance donnée et l'autre non entraînée. Le document 1 résume les résultats obtenus, alors que le document 2 donne les résultats de la comparaison de la production d'acide lactique et la consommation du dioxygène chez ces deux personnes.

	Personne entraînée	Personne non entraînée
Volume total des mitochondries par rapport au volume de la cellule musculaire	11%	5%
Activité des enzymes mitochondriales	importante	faible

Document 1



Document 2

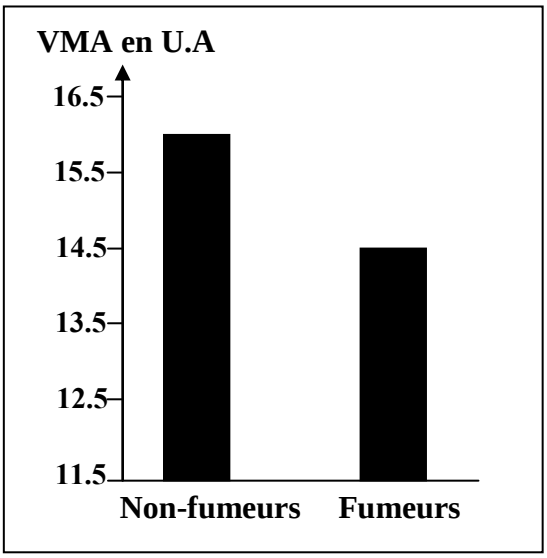
Remarque : le phénomène de la fatigue musculaire est lié à la baisse des réserves d'ATP au niveau des fibres musculaires.

1. En **exploitant** les données des documents 1 et 2, **expliquez** l'augmentation de la fatigabilité observée chez la personne non entraînée. (1 pt)

● Pour mettre en évidence l'effet du tabagisme sur l'effort musculaire, un groupe d'élèves fumeurs a été soumis à un test de l'endurance. Ce test consiste à courir avec une vitesse qui croît progressivement de 1km/h toutes les deux minutes jusqu'à la fatigue totale. Ceci permet de déterminer la vitesse maximale aérobie (VMA) exprimant le volume maximal de dioxygène consommé par l'individu testé. Le document 3 représente les résultats, en unités arbitraires, obtenus chez ce groupe d'élèves comparés à un groupe témoin composé d'élèves non-fumeurs.

Moutamadris.ma

2. En **utilisant** le document 3, **comparez** l'endurance des élèves fumeurs à celle des élèves non-fumeurs. (0.5pt)



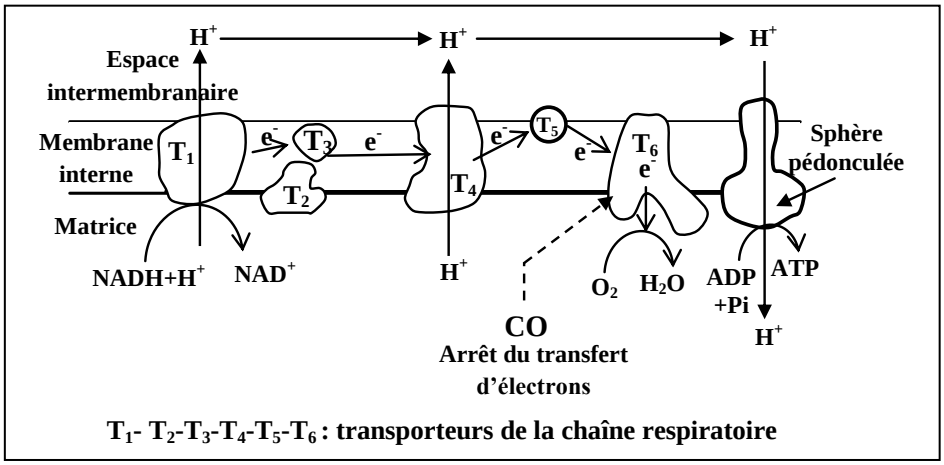
Document 3

● La fumée de la cigarette contient le monoxyde de carbone (CO) qui se fixe sur le même site de fixation du dioxygène au niveau de l'hémoglobine. Le document 4 présente les résultats de mesure de la quantité du monoxyde de carbone transporté dans le sang et la quantité du dioxygène fixé sur l'hémoglobine chez des élèves fumeurs et des élèves non-fumeurs. Le document 5 montre le site de fixation du monoxyde de carbone au niveau de la chaîne respiratoire.

Remarque : l'hémoglobine est une protéine qui se trouve dans les globules rouges. Cette protéine joue un rôle important dans le transport du dioxygène vers les cellules.

	Quantité du dioxygène en mL/ g de l'hémoglobine	Quantité du monoxyde de carbone en mL/100mL du sang
Non-fumeurs	**1.328**	**0.280**
Fumeurs	**1.210**	**2.200**

Document 4



Document 5

3. A l'aide des documents 4 et 5, **expliquez** comment agit le monoxyde de carbone sur le fonctionnement de la chaîne respiratoire et sur les réactions de libération d'énergie au niveau des mitochondries chez les élèves fumeurs. (1.5pt)

● Les fumeurs se plaignent souvent de crampes musculaires. Pour expliquer l'origine de ces crampes, on a mesuré, chez des élèves fumeurs et d'autres non-fumeurs, la concentration sanguine de l'acide lactique et du pH sanguin au niveau du sang veineux partant du muscle avant et après un exercice physique. Les résultats de ces mesures sont présentés dans le document 6.

4. En **exploitant** le document 6 et en vous **basant** sur vos réponses précédentes, **expliquez** la faible endurance et les crampes musculaires fréquentes chez les élèves fumeurs. (2 pts)

	Avant l'effort musculaire	Après l'effort musculaire	
		Non-fumeurs	fumeurs
L'acide lactique au niveau du sang veineux	**50 mg/L**	**150 mg/L**	**500 mg/L**
pH du sang veineux	**7.4**	**7.38**	**7.35**

Document 6

Moutamadris.ma

Sujet 2 (5 pts)

Pour mettre en évidence l'effet de certains phénomènes biologiques sur la transmission de l'information génétique lors de la formation des gamètes chez les êtres vivants diploïdes, on propose l'exploitation des données suivantes :

I- les figures du document ci-dessous représentent certaines phases d'un phénomène biologique chez une cellule animale dont la formule chromosomique est 2n = 4.

P_1 et P_2 : Deux paires de chromosomes homologues.

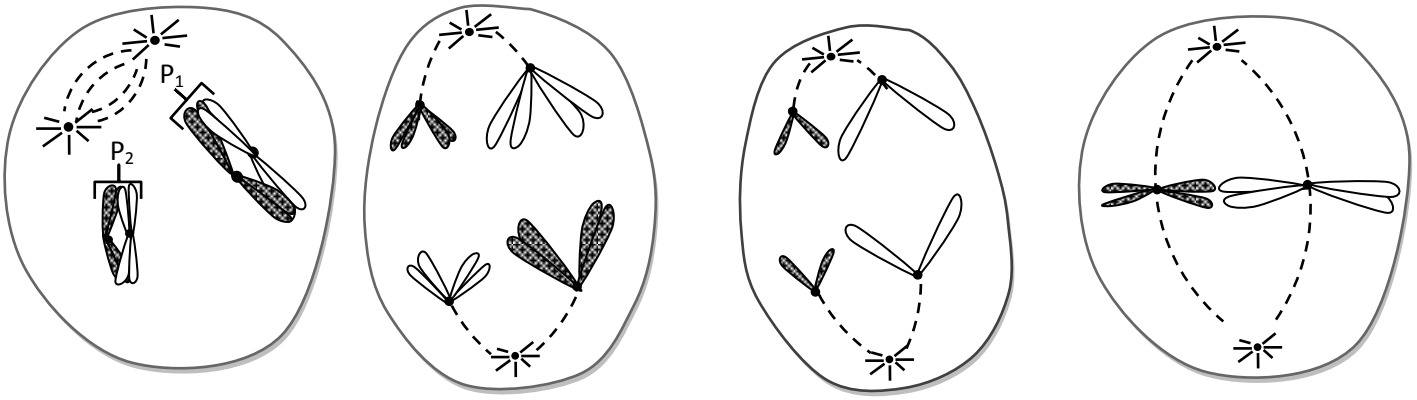


Figure a | Figure b | Figure c | Figure d

1. Identifiez, en **justifiant** votre réponse, les phases représentées par le document précédent et **déduisez** le phénomène biologique étudié. (1.5pt)

2. Réalisez le schéma de la deuxième possibilité de la disposition des chromosomes de la phase représentée par la figure b du document précédent. **Déduisez** le nom du phénomène responsable des deux possibilités en **indiquant** son effet sur la transmission de l'information génétique. (1 pt)

II- Afin d'étudier le mode de la transmission de deux caractères héréditaires chez la Drosophile, on réalise les deux croisements suivants :

- ***Premier croisement :*** entre des femelles aux yeux rouges et ailes droites (P_1) et des mâles aux yeux pourpres et ailes courbées (P_2). La première génération obtenue F_1 est constituée uniquement d'individus avec des yeux rouges et des ailes droites.

Remarque : le croisement inverse du premier croisement donne les mêmes résultats.

- ***Deuxième croisement :*** entre des mâles aux yeux pourpres et ailes courbées et des femelles de F_1, la génération F_2 obtenue compte :
  - 390 drosophiles aux yeux rouges et ailes droites.
  - 380 drosophiles aux yeux pourpres et ailes courbées.
  - 120 drosophiles aux yeux rouges et ailes courbées.
  - 110 drosophiles aux yeux pourpres et ailes droites.

Utiliser les symboles R où r pour le caractère ´´couleur des yeux´´ et les symboles D où d pour le caractère ´´forme des ailes´´.

3. En **exploitant** les résultats des deux croisements, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés. (1.5pt)

4. Donnez l'interprétation chromosomique du deuxième croisement en se basant sur l'échiquier de croisement. (0.5pt)

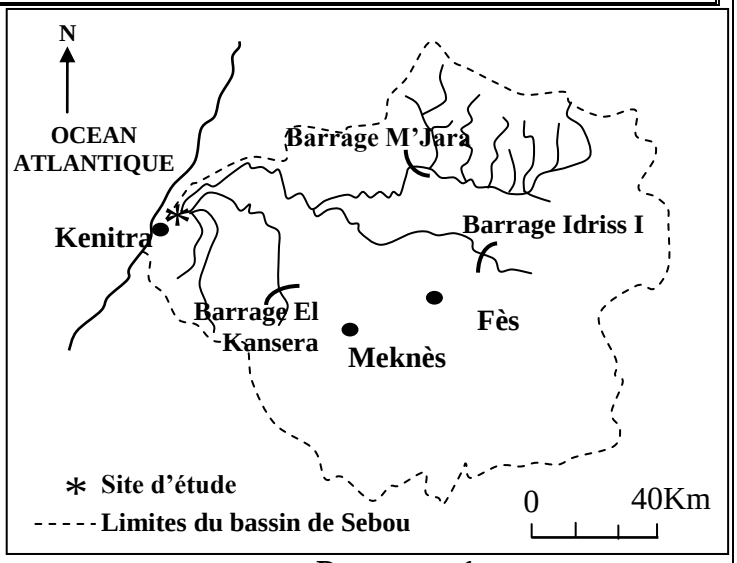
5. Etablissez la carte factorielle des deux gènes étudiés en montrant les étapes suivies dans cette réalisation.(0.5pt)

Moutamadris.ma

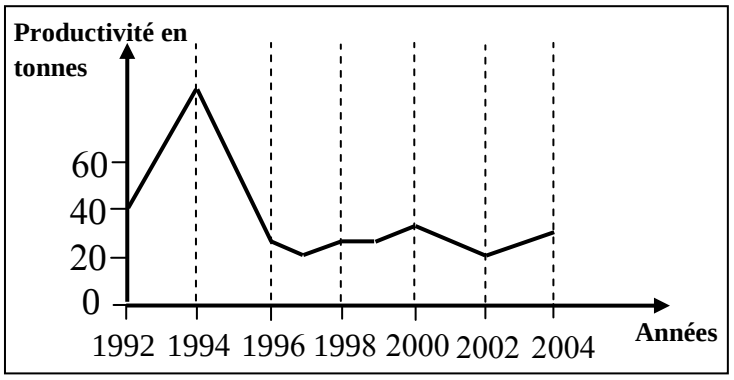
Sujet 3 : (5 pts)

Au Maroc, Le fleuve Sebou constitue un des milieux de vie de l'Anguille (une espèce de poisson). Au cours de ces dernières années, les eaux de ce fleuve sont menacées de pollution liée à certaines activités humaines. Afin de montrer l'effet de cette pollution sur la multiplication de ce poisson, on propose l'exploitation des résultats d'une étude des eaux du bassin de Sebou. Le site d'étude est indiqué sur la carte du document 1.

• Le document 2 montre l'évolution de la productivité de l'Anguille au niveau du fleuve de Sebou depuis 1992 jusqu'à 2004.



Document 1



Document 2

1. Décrivez l'évolution de la productivité de l'anguille représentée par le document 2. (1.5pts)

Pour expliquer la variation de la productivité d'anguille observée de 1994 à 1997, un écologiste a proposé deux hypothèses :

Hypothèse 1 : La variation observée est liée à la construction de barrages dans la zone concernée.

Hypothèse 2 : la variation observée est liée à la pollution des eaux du fleuve Sebou par des polluants résultants des activités des unités industrielles installées sur les rives de ce fleuve.

• Pour vérifier ces deux hypothèses, on propose les données suivantes :

- L'activité des unités industrielles localisées dans le bassin de Sebou aboutit à une pollution organique des eaux. 70% des polluants organiques émis dans les eaux du fleuve proviennent des unités de la production du sucre, du papier et d'huile d'olive. 100% des métaux lourds émis dans ces eaux proviennent des activités industrielles.

- Le tableau du document 3 donne les résultats de mesure de la concentration de trois métaux lourds dans les organes du poisson d'Anguille de Sebou pendant la période de 1994 à 1997, ainsi que les concentrations normales des mêmes métaux lourds selon l'organisation mondiale de la santé (OMS).

Métaux lourds	Hg	Pb	Cd
Concentration dans les organes d'Anguille de Sebou (µg/g Pf*)	0.58	0.51	0.16
Concentration normales selon OMS (µg/g Pf)	0.5	0.4	0.1

Pf= poids frais

Document 3

2. En se basant sur les données précédentes et le document 3 :

a- **Comparez** la concentration des métaux lourds dans les organes de l'Anguille de Sebou avec les normes de l'OMS, puis **expliquez** la différence observée. (1.5pt)

b- Laquelle des deux hypothèses a été vérifiée ? **Justifiez** votre réponse. (1pt)

3. Proposez deux procédures convenables permettant la sauvegarde de l'équilibre de l'Anguille dans les eaux de Sebou. (1pt)

Moutamadris.ma

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2016
- عناصر الإجابة -

NR34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Métamorphisme :** un phénomène géologique correspondant aux transformations minéralogiques et structurales d'une roche préexistante à l'état solide, sous l'effet de variations de température et de pression……..	**0.5 pt**
	Minéral indicateur : minéral indiquant les conditions de pression et de température subit par la roche métamorphique qui contient ce minéral au cours de sa genèse.	**0.5 pt**
II	**Deux caractéristiques tel que :**	
	1- chaîne de subduction : existence de fosse océanique ; volcanisme andésitique ; répartition oblique des foyers sismiques ; séquence métamorphique de schiste vert - schiste bleu - éclogite. ……..……	**0.5 pt**
	2- granite d'anatexie : occupe une grande surface **;** se forme en grande profondeur ; ses limites avec les roches métamorphiques ne sont pas claires ; lié au métamorphisme régional.……	**0.5 pt**
III	**QCU :**……..…… (4×0.5) (1,c) ; (2,b) ; (3,d) ; (4,b)	**2 pts**
IV	**L'appariement :** …….. (4×0.25)	**1 pt**

Numéro d'élément du groupe 1	**1**	**2**	**3**	**4**
La lettre correspondante du groupe 2	**c**	**b**	**a**	**d**

	Deuxième partie (15 pts)	
	Sujet 1 (5 pts)	
1	* **Comparaison** : Par rapport à l'individu entraîné, on observe chez l'individu non entraîné : - une diminution du volume globale des mitochondries accompagnée d'une réduction de l'activité enzymatique mitochondriale. ……...	**0.25 pt**
	- une augmentation de la quantité de l'acide lactique produit accompagnée d'une baisse de la consommation d'oxygène. ……	**0.25 pt**
	* **Explication** : le non entraîné utilise principalement la voie anaérobique comme source de renouvellement de l'ATP → faible productivité d'ATP → fatigabilité élevée. ……	**0.5 pt**
2	Chez les élèves fumeurs, la VMA est estimée à 15.8 UA, alors qu'elle est de14.5 UA chez les non fumeurs, d'où la faible endurance des fumeurs par rapport à celle des non fumeurs. …….	**0.5 pt**
3	* Par rapport aux élèves non fumeurs, on observe chez les élèves fumeurs une diminution du volume du dioxygène fixé à l'hémoglobine, et une augmentation du volume du monoxyde de carbone transporté par le sang. …… * Fixation du monoxyde de carbone sur le complexe T_6→ arrêt du transfert d'électrons à travers les complexes de la chaîne respiratoire → absence du gradient	**0.5 pt**

Moutamadris.ma

	des H^+ → arrêt de production d'ATP par les sphères pédonculées. ……..	**1 pt**
4	- Après un effort musculaire on observe chez les fumeurs une augmentation importante de l'acide lactique et une diminution remarquable du pH au niveau du sang veineux partant du muscle……	**0.5 pt**
	- Chez les fumeurs, le muscle reçoit une quantité importante du monoxyde de carbone au lieu du dioxygène → fixation du CO sur le complexe T_6 → diminution de la synthèse de l'ATP par voie aérobique → utilisation de la fermentation lactique → production de l'acide lactique → diminution du pH du sang veineux partant du muscle → diminution de l'activité enzymatique du métabolisme énergétique → faible production d'ATP → fatigue et crampes musculaires. ……	**1.5 pt**
	Sujet 2 (5 pts)	
1	- figure a : prophase I → formation des tétrades. ……..	**0.25 pt**
	- figure b : anaphase I→ migration polaire des chromosomes sans clivage des centromères. ……	**0.25 pt**
	- figure c : anaphase II → migration polaire après clivage des centromères. …	**0.25 pt**
	- figure d : métaphase II → plaque équatoriale constituée de n chromosomes formés de deux chromatides. …….	**0.25 pt**
	- le phénomène étudié : la méiose. ……..	**0.5 pt**
2	- Réalisation d'un schéma correcte de la deuxième possibilité de l'anaphase I.	**0.5 pt**
	-le phénomène responsable des deux possibilités : la ségrégation indépendante des allèles (brassage interchromosomique) qui aboutit à la diversification de l'information génétique des cellules filles (gamètes) issues de la méiose. ……	**0.5pt**
3	*** Exploitation des résultats du premier croisement :**	
	- Cas de dihybridisme : étude de la transmission de deux caractères héréditaires.	**0.25 pt**
	- les individus de F_1 ressemblent à l'un des parents : dominance de l'allèle responsable des yeux rouges (R) sur l'allèle responsable des yeux pourpres (r), et dominance de l'allèle responsable des ailes droites (D) sur l'allèle responsable des ailes courbés (d). ……..... ……..	**0.25 pt**
	-F_1 est homogène → parents de lignées pures selon la 1ère loi de Mendel. ……..	**0.25 pt**
	- le croisement réciproque donne les mêmes résultats : hérédité non liée au sexe.	**0.25 pt**
	*** Exploitation des résultats du deuxième croisement :**	
	- il s'agit d'un Back-Cross, car on a croisé un individu de F_1 avec le parent double récessif. …….....	**0.25 pt**
	- F_2 est composée de quatre phénotypes avec des pourcentages différents : 77.2% phénotypes parentaux et 22.8% phénotypes recombinés → les deux gènes étudiés sont liés (liaison partielle, enjambement chromosomique).	**0.25 pt**
4	**Interprétation chromosomique du deuxième croisement :** Parents : mâle (P_2) × femelle (F_1) Phénotypes : [r, d] [R, D] Génotypes : $\frac{r\ \ d}{r\ \ d}$ $\frac{R\ \ D}{r\ \ d}$ $\frac{r\ \ d}{100\%}$ $\frac{R\ \ D}{39\%}$; $\frac{R\ \ d}{12\%}$; $\frac{r\ \ D}{11\%}$; $\frac{r\ \ d}{38\%}$	

Moutamadris.ma

	Echiquier de croisement : σF1 / σ P : R D 39% ; R d 12% ; r D 11% ; r d 38% r d : R D / r d = 39% [R, D] ; R d / r d = 12% [R, d] ; r D / r d = 11% [r, D] ; r d / r d = 38% [r, d] les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.	**0.5 pt**
5	Calcul du pourcentage des phénotypes de type recombiné (TR): %TR= (230/1000) x 100= 23% Ainsi la distance séparant les deux gènes est 23cMg…….. Une représentation correcte de la carte factorielle……..	**0.25pt** **0.25pt**
	Sujet 3 (5 pts)	
1	- De 1992 à 1994, on observe une forte augmentation de la productivité annuelle des Anguilles, elle passe de 40 t à environ 83 t. ……. - De 1994 à 1997 on enregistre une forte diminution de la productivité annuelle des Anguilles, elle atteint 20 t. …… - A partir de 1997, on observe une stabilité relative de la productivité annuelle des anguilles dans une valeur de 20 t à 30 t. ……..	**0.5 pt** **0.5 pt** **0.5 pt**
2.a	**Comparaison :** Par rapport aux concentrations normales de l'OMS, on observe une augmentation de la concentration des trois métaux lourds au niveau des organes de l'anguille. ……..… **Explication :** On explique l'augmentation des concentrations des métaux lourds par rapport aux concentrations normales définies par l'OMS par le fait que ce poisson vit dans des eaux contaminées par des polluants résultants d'activités industrielles…….	**0.5 pt** **1pt**
2.b	L'hypothèse vérifiée est la deuxième hypothèse…….. Justification : la diminution de la productivité annuelle des Anguilles pendant la période d'étude est due à la pollution des eaux de Sebou par des polluants industriels. ……	**0.25 pt** **0.75 pt**
3	Proposition de deux procédures telle que : - Traitement des eaux usées générées par les activités industrielles avant de les déverser dans le fleuve de Sebou. ……..... - Construction des unités industrielles loin de le fleuve de Sebou. …….	**0. 5 pt** **0. 5 pt**

Moutamadris.ma

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2016
- الموضوع -

RS34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Il n'est pas permis d'utiliser la calculatrice

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes :(1pt)
- Effet de serre.
- Eutrophisation.

II. Citez : (1pt)
1- Deux domaines d'utilisation des substances radioactives.
2- Deux procédures permettant la valorisation de la matière organique des déchets ménagers.

III. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, une seule proposition est correcte. **Recopiez** les couples suivants, et **choisissez** pour chaque couple la lettre correspondante à la proposition correcte.(2 pts)

(1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …)

1- L'infiltration du lixiviat dans le sol provoque :
a. la production du méthane.
b. l'effet de serre.
c. les pluies acides.
d. la pollution des nappes phréatiques.

2- L'augmentation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre résulte de l'utilisation de l'énergie :
a. éolienne.
b. fossile.
c. géothermique.
d. hydraulique.

3- Le contrôle de la qualité des milieux aquatiques se base sur :
a. l'indice biotique IBQS.
b. les indices DCO et DBO5.
c. la concentration du méthane.
d. la densité de la macroflore.

4- Le tri des déchets est une opération qui se déroule selon les étapes suivantes :
E_1 : transport des colis de déchets triés vers les unités de recyclage.
E_2 : collecte des déchets.
E_3 : tri des déchets à la maison.
E_4 : déchargement des déchets au niveau des centres de tri.
E_5 : tri au niveau des centres de tri.

La succession de ces étapes est :

a. $E_3 \rightarrow E_2 \rightarrow E_4 \rightarrow E_5 \rightarrow E_1$.
b. $E_3 \rightarrow E_5 \rightarrow E_4 \rightarrow E_1 \rightarrow E_2$.
c. $E_3 \rightarrow E_4 \rightarrow E_1 \rightarrow E_2 \rightarrow E_5$.
d. $E_3 \rightarrow E_1 \rightarrow E_2 \rightarrow E_5 \rightarrow E_4$.

IV. Recopiez le numéro de chacune des propositions suivantes, puis **écrivez** « vrai » ou « faux » .(1 pt)

1- La désintégration des noyaux atomiques des substances radioactives s'accompagne par la production d'une énergie exploitable.
2- Les activités agricoles et industrielles excessives participent à la stabilité du taux atmosphérique du dioxyde de carbone.
3- Les pluies acides résultent de l'augmentation du taux des oxydes d'azote et des oxydes de soufre dans l'atmosphère.
4- L'amincissement de la couche d'ozone résulte de la réaction de l'ozone avec le dioxyde de carbone.

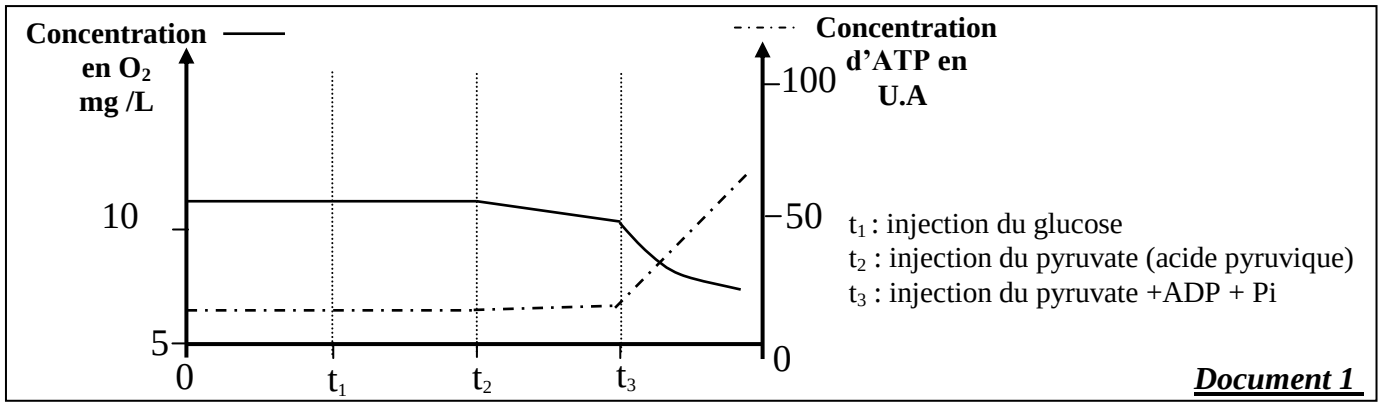
Moutamadris.ma

Deuxième partie : Exploitation des documents (15 pts)

Sujet 1 (5 pts)

Pour déterminer la relation entre les réactions qui aboutissent à la consommation du dioxygène et à la production de l'ATP au niveau de la mitochondrie, on propose les données expérimentales suivantes :

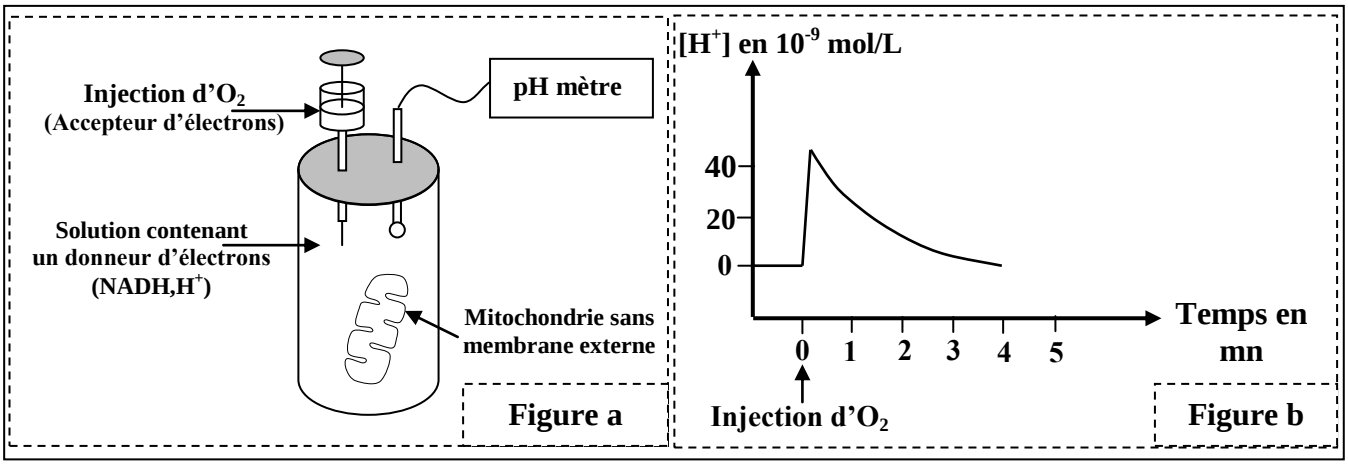
•**Expérience 1** : après l'isolement des mitochondries de cellules vivantes, on les place dans un milieu convenable riche en dioxygène (O_2), puis on suit l'évolution de la concentration du dioxygène consommé et de l'ATP produit dans ce milieu. Le document 1 montre les conditions expérimentales et les résultats obtenus.



Document 1

1. Décrivez les données du document 1, puis **déduisez** la relation entre la consommation du dioxygène et la production d'ATP au niveau de la mitochondrie. (1pt)

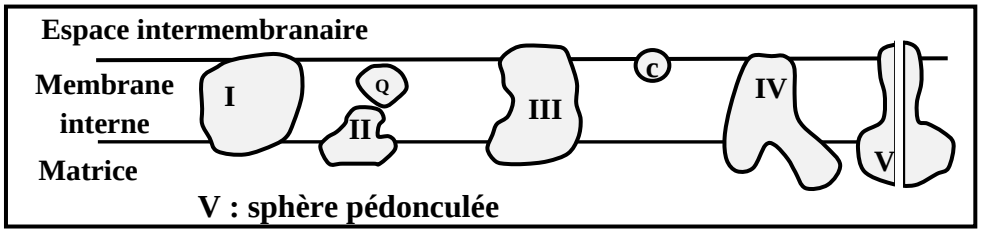
• **Expérience 2** : après l'élimination des membranes externes de mitochondries isolées de cellules vivantes, on les place dans une solution dépourvue du dioxygène et enrichie de donneurs d'électrons ($NADH,H^+$). On suit la variation de la concentration des protons H^+ avant et après l'addition du dioxygène (O_2). Le document 2 donne les conditions et les résultats de cette expérience.



Document 2

2.En se basant sur les données du document 2 et sur vos connaissances, **décrivez** l'évolution de la concentration des ions H^+ observée au niveau de la figure b du document 2, puis **expliquez** la variation de la concentration des ions H^+ enregistrée directement après l'addition du dioxygène.(1 pt)

• On trouve au niveau de la membrane interne de la mitochondrie, plusieurs complexes transporteurs d'électrons (complexe I, II, III, IV, Q et C). Le document 3 montre l'emplacement de ces complexes au niveau de la membrane interne de la mitochondrie.



Document 3

Moutamadris.ma

• **Expérience 3** : réalisée selon les étapes suivantes :

- On Isole les complexes protéiques I, III et IV (représentés sur le document 3) de la membrane interne d'une mitochondrie ;
- On intègre chaque complexe protéique isolé dans une vésicule fermée semblable à la membrane interne de la mitochondrie mais dépourvues de protéines. La figure a du document 4 représente une vésicule obtenue après traitement.
- On met chaque vésicule traitée dans une solution riche en donneur d'électrons propre au complexe protéique intégré dans la vésicule utilisée.

La figure b du document 4 résume les résultats obtenus après l'addition d'accepteur d'électrons propre à chaque complexe protéique intégré.

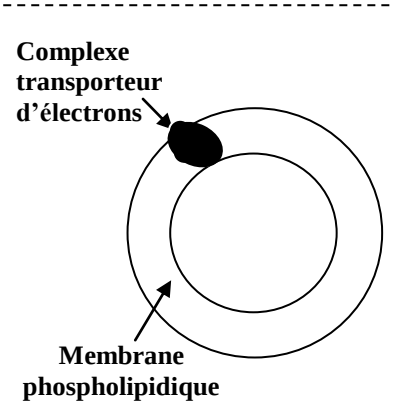


Figure a

	Complexe intégré dans la vésicule	Donneur d'électrons	Accepteur d'électrons	Résultats
Solution 1	Complexe I	$NADH,H^+$	Complexe Q oxydé	Réduction du complexe Q
Solution 2	Complexe III	Complexe Q réduit	Complexe C oxydé	Réduction du complexe C
Solution 3	Complexe IV	Complexe C réduit	O_2	Réduction de O_2 en H_2O

Figure b

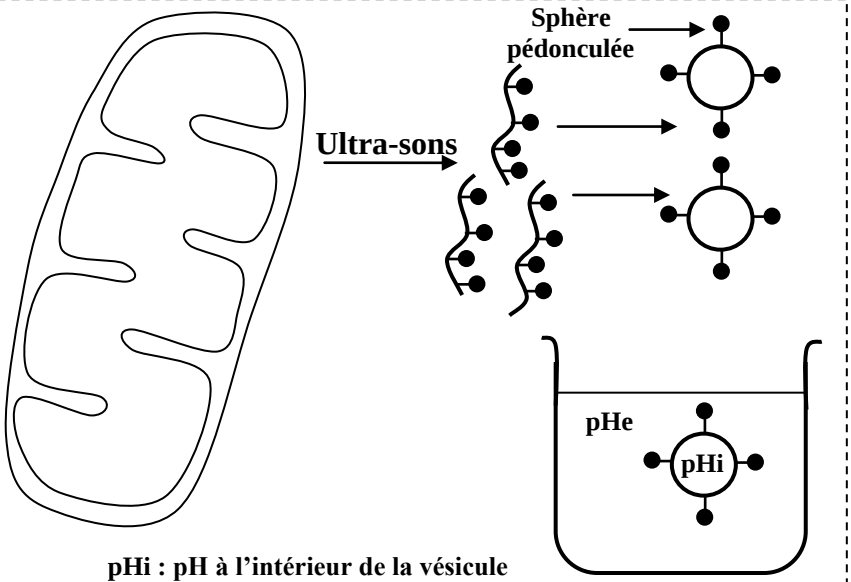
Document 4

3. En utilisant les données des documents 3 et 4 :

a- **Décrivez** les réactions qui ont eu lieu au niveau des solutions 1, 2 et 3. (0.75 pt)

b- **Déduisez** le rôle des complexes protéiques I, III et IV dans les réactions qui aboutissent à la consommation du dioxygène au niveau de la mitochondrie.(0.5 pt)

• **Expérience 4** : on soumet des mitochondries isolées à l'action des ultra-sons pour fragmenter leurs membranes internes et former des vésicules fermées portant des sphères pédonculées dirigées vers l'extérieur (voir figure a du document 5). On place ensuite ces vésicules dans des solutions contenant une quantité convenable d'ADP et de Pi, et qui diffèrent par leur pH. Le tableau de la figure b du document 5 résume les conditions expérimentales ainsi que les résultats obtenus.



pHi : pH à l'intérieur de la vésicule
pHe :pH à l'extérieur de la vésicule

Figure a

Conditions expérimentales	Résultats
pHi < pHe	Synthèse d'ATP
pHi > pHe	Absence de la synthèse d'ATP
pHi = pHe	Absence de la synthèse d'ATP

Figure b

Document 5

Moutamadris.ma

4. En exploitant le document 5, **déterminez** la condition principale nécessaire à la synthèse d'ATP au niveau de la mitochondrie. **Justifiez** votre réponse. (1 pt)

5. En se basant sur vos réponses précédentes, **montrez** la relation entre les réactions de consommation du dioxygène et la synthèse d'ATP au niveau de la mitochondrie. (0.75 pt)

Sujet 2 (5 pts)

Pour déterminer l'origine d'une mutation et le mode de transmission d'un allèle mutant chez deux types d'êtres vivants, on propose l'exploitation des données suivantes:

I- Afin de déterminer l'origine de la résistance d'une souche de bactéries Pa (*Pseudomonas aeruginosa*) à un type d'antibiotique nommé macrolides, on propose l'exploitation des observations suivantes :

•Après l'infiltration des macrolides à l'intérieur des bactéries Pa, ces molécules se fixent sur les ribosomes, ce qui inhibe la synthèse de certaines protéines indispensables à la multiplication de ces bactéries. Le document 1 représente la concentration des macrolides (en unités arbitraires) à l'intérieur et à l'extérieur de deux souches de bactéries Pa : une souche sauvage et une souche mutante, placées dans un milieu contenant la même concentration de ces antibiotiques.

•Les bactéries Pa possèdent une protéine membranaire nommée MexAB-OprM qui joue le rôle d'une pompe qui rejette les macrolides à l'extérieur des bactéries Pa. Le document 2 présente la concentration de cette protéine membranaire chez les deux souches bactériennes Pa étudiées.

	Souche sauvage	Souche mutante
Concentration des macrolides à l'intérieur de la bactérie en U.A	17	4
Concentration des macrolides à l'extérieur de la bactérie en U.A	3	16

Document 1

	Souche sauvage	Souche mutante
Nombre de pompes MexAB-OprM	faible	élevé

Document 2

1. A partir de la comparaison des résultats indiqués sur les documents 1 et 2, **expliquez** la résistance de la souche mutante aux macrolides.(1 pt)

•La protéine Mex.R inhibe la synthèse d'une grande quantité de la protéine MexAB-OprM. Le document 3 présente une partie du brin non transcrit du gène qui contrôle la synthèse de la protéine Mex.R chez les deux souches sauvage et mutante, alors que le document 4 représente un extrait du code génétique.

Sens de lecture →

	107	**108**	**109**	**110**	**111**	**112**	**113**	**114**	**115**
Souche sauvage :	CAT	GCG	GAA	GCC	ATC	ATG	TCA	TGC	GTG
Souche mutante :	CAT	GCG	GAA	GCC	ATC	ATG	TCA	TGA	GTG

Document 3

Codons	**GUG GUA**	**UGC UGU**	**CAU CAC**	**GCG GCC**	**ACU ACC**	**UCA UCG**	**GAG GAA**	**AUG**	**UGA UAG**	**AUC AUA**
Acides aminés	**Val**	**Cys**	**His**	**Ala**	**Thr**	**Ser**	**Glu**	**Met**	**Non sens**	**Ile**

Document 4

2. En utilisant les données des documents 3 et 4, **déterminez** la séquence des acides aminés correspondante à chaque partie du gène contrôlant la synthèse de la protéine Mex.R chez les deux souches bactériennes étudiées, et **expliquez** l'origine héréditaire de la résistance observée chez la souche mutante. (1.5 pts)

Moutamadris.ma

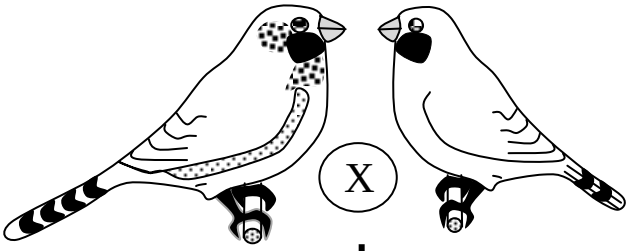
II- On cherche à comprendre le mode de transmission d'un allèle mutant chez le Diamant Mandarin (espèce d'oiseau): Un aviculteur (éleveur d'oiseaux) a réalisé deux croisements entre des individus de phénotypes suivants:

- Un phénotype sauvage à face grise.
- Un phénotype mutant à face noire.

Utiliser les symboles B et b pour les deux allèles sauvage et mutant.

Le document 5 représente les résultats obtenus pour chaque croisement :

Premier croisement :

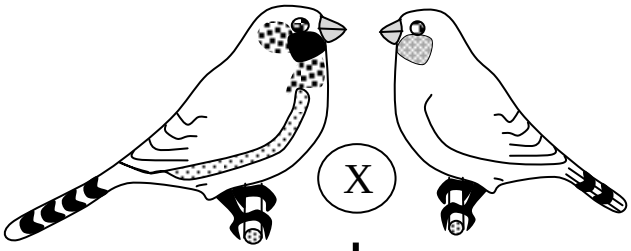


Mâle à face noire X **Femelle à face noire**

1/3 d'individus à face grise
2/3 d'individus à face noire

Remarque : le croisement réciproque (inverse) donne des résultats identiques.

Deuxième croisement :



Mâle à face noire X **Femelle à face grise**

50% d'individus à face grise
50% d'individus à face noire

Document 5

3.a- En utilisant les résultats du premier croisement, **déterminez** le mode de transmission du caractère ´´couleur de la face´´ chez ces oiseaux.(1pts)

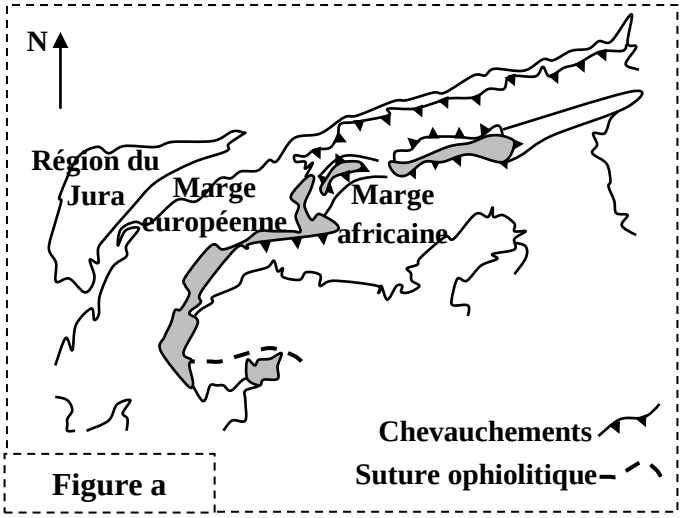
b- Déduisez le génotype des individus ayant le phénotype sauvage et des individus ayant le phénotype mutant.(0.5pt)

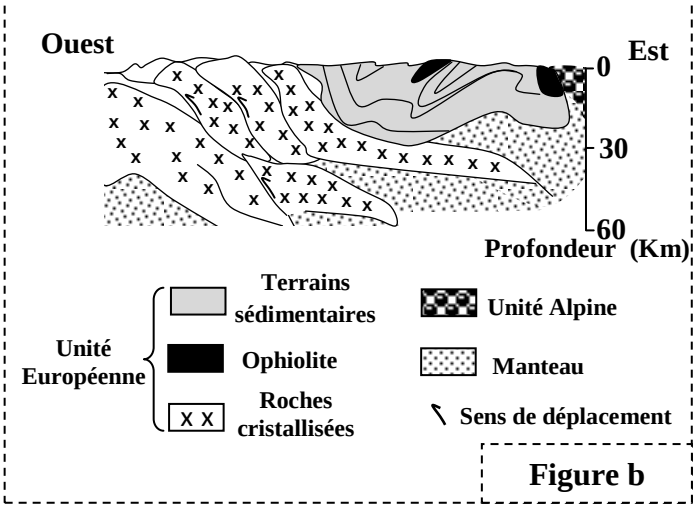
4. Donnez l'interprétation chromosomique du premier et du deuxième croisement. **Justifiez** votre réponse par un échiquier de croisement (1 pt)

Sujet 3 (5 pts)

Pour étudier certains phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagne, on propose l'exploitation des données suivantes :

- La figure **a** du document 1, représente une carte géologique d'une région de la chaîne alpine franco-italienne.
- La figure **b** du même document montre une coupe géologique de la même région représentée dans la figure **a**.





Document 1

Moutamadris.ma

1. Relevez du document 1, les indices de la disparition d'un ancien océan, et de l'affrontement de la plaque africaine avec la plaque européenne. (0.75 pt)

•Au voisinage des roches ophiolitiques de la région alpine étudiée, on constate l'affleurement d'autres roches de type métamorphique, tel que le métagabbro, l'éclogite et le schiste. Pour déterminer l'origine et les conditions de formation de ces roches métamorphiques, une étude minéralogique à été réalisée sur cinq échantillons (de E_1 à E_5) de roches appartenant à la région étudiée. Le tableau du document 2 résume les résultats obtenus.

2- **Comparez** la composition minéralogique de :(1.5 pt)
a- l'échantillon E_1 et l'échantillon E_2.
b- l'échantillon E_3 et l'échantillon E_4.
c- l'échantillon E_4 et l'échantillon E_5.

	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
Pyroxène	+	+	+	-	-
Plagioclase	+	+	+	+	+
Épidote	-	+	+	-	+
Glaucophane	-	-	+	+	-
Grenat	-	-	-	+	-
Hornblende	+	-	-	-	+
Jadéite	-	-	-	+	-

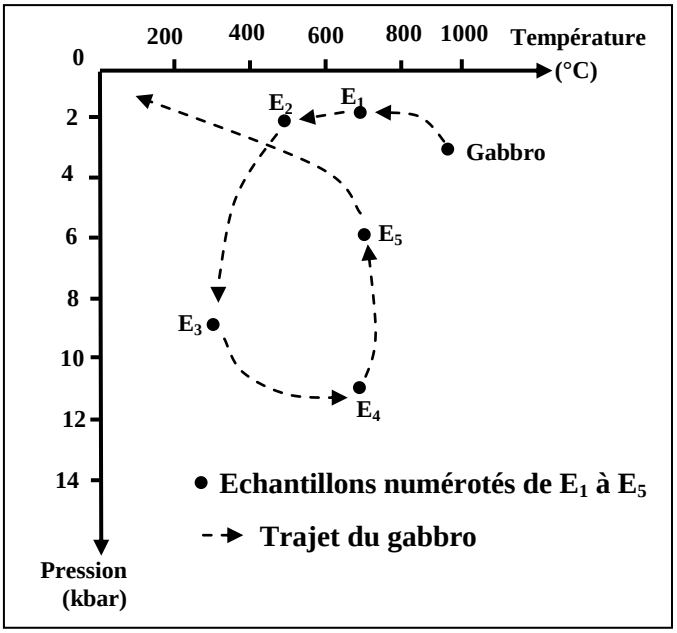
Document 2

• Des géologues ont remarqué la présence d'une grande ressemblance dans la composition chimique du gabbro et des échantillons rocheux étudiés. Le document 3 traduit le trajet d'évolution du gabbro et l'emplacement de ces échantillons rocheux sur ce même trajet.

3.a- Déterminez les conditions de pression et de température régnantes lors de la formation du Gabbro et des échantillons E_3 et E_4, puis **déduisez** le type de métamorphisme responsable de la formation de ces deux échantillons E_3 et E_4. (1.25 pt)

b- En se basant sur les données précédentes et vos connaissances, **déterminez** les deux phénomènes géologiques responsables de la formation de chacun des deux échantillons E_3 et E_4. (0.5 pt)

4. A partir de vos réponses précédentes, **déterminez** les étapes de formation de la chaîne alpine Franco-italienne.(1 pt)



Document 3

Moutamadris.ma

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2016
- عناصر الإجابة -

RR34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك العلوم الفيزيائية (خيار فرنسية)	المعامل	5

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	- **Effet de serre :** phénomène naturel qui aboutit au réchauffement de la terre. - **Eutrophisation** : phénomène négatif lié à la prolifération excessive des algues à la surface des eaux suite à leur enrichissement en substances minérales et organiques..……..	**0.5 pt** **0.5 pt**
II	**1-** Diagnostic des maladies **:** domaine médical. - Production de l'énergie : station nucléaire. - Stérilisation des aliments. **2-** Incinération - Production du biogaz - Compostage. (deux propositions)	**0.5 pt** **0.5 pt**
III	**QCU :** (1,d) ; (2,b) ; (3,b) ; (4,a) ……(4×0.5)	**2 pts**
IV	**Vrai ou faux :** 1-vrai 2-faux 3- vrai 4-faux ……(4×0.25)	**1 pt**
	Deuxième partie (15 pts)	
	sujet 1 (5 pts)	
1	- Avant l'injection du pyruvate, on constate une stabilité de la concentration d'O_2 à une valeur maximale et la concentration de l'ATP à une valeur minimale……. - Après l'addition du pyruvate, la concentration d'O_2 diminue légèrement, en même temps on enregistre une légère augmentation de la concentration de l'ATP. - Après l'addition du pyruvate et d'ADP et de Pi, on observe une diminution progressive de la concentration d'O_2 et une augmentation progressive de la concentration de l'ATP. …….. - Déduction : la production de l'ATP au niveau de la mitochondrie est liée à une consommation d'O_2. …….....	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt**
2	**- Description des résultats :** - avant l'addition d'O_2, la concentration des H^+ au milieu extérieur a été nulle. - Après l'addition d'O_2, on constate une augmentation rapide de la concentration des H^+ dans la solution jusqu'à atteindre une valeur d'environ 45.10^{-9} mol/L. - Après environ 20s, on observe une diminution progressive de la concentration de H^+ jusqu'à rétablissement de la valeur initiale après 4 min. …….. **- Explication des résultats :** - L'augmentation de la concentration des H^+ dans la solution, observée directement après l'addition d'O_2, est due à la sortie des H^+ résultant de l'oxydation des donneurs des électrons à travers la membrane interne des mitochondries.	**0.5 pt** **0.5 pt**

Moutamadris.ma

3	**a- Description des réactions :** - la solution 1 : oxydation des NADH,H^+ au niveau du complexe I ce qui induit la réduction du complexe Q. …… - la solution 2 : oxydation du complexe Q réduit par le complexe III, ce qui permet la réduction du complexe C. …….. - la solution 3 : oxydation du complexe C réduit par le complexe IV, ce qui permet la réduction d'O_2 en H_2O. …….. **b-** Les complexes de la membrane interne de la mitochondrie interviennent dans une série de réactions d'oxydo-réduction → transfert des électrons du donneur NADH,H^+ vers l'accepteur final O_2 → réduction de O_2 en H_2O. ……..	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt** **0.5 pt**
4	- En cas où $pH_i < pH_e$, c'est à dire $[H^+]_i > [H^+]_e$, on observe une production d'ATP - En cas où $pH_i > pH_e$, c'est-à-dire $[H^+]_i < [H^+]_e$, on observe une absence de production d'ATP. ……. - En cas où $pH_i = pH_e$, c'est-à-dire $[H^+]_i = [H^+]_e$, on observe une absence de production d'ATP. …… On déduit que la production de l'ATP au niveau de la mitochondrie nécessite un gradient d'H^+ entre l'espace intermembranaire et la matrice. ……..	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt**
5	- L'oxydation du donneur d'électrons aboutit à la libération des électrons et des protons H^+. Le transfert des électrons, qui se fait à travers les transporteurs de la chaîne respiratoire, s'accompagne par le passage des H^+ vers l'espace intermembranaire. …… - Le reflux des protons de l'espace intermembranaire vers la matrice engendre une énergie électrochimique utilisée pour la synthèse de l'ATP. ……. - L'O_2, en tant qu'accepteur final des électrons, est réduit en H_2O. …….	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt**
Sujet 2 (5 pts)		
1	**Comparaison :** - contrairement à la souche sauvage, chez la souche mutante la concentration des antibiotiques macrolides dans le milieu extérieur est supérieure à sa concentration dans le milieu intérieur. …… - la souche mutante contient une quantité de protéine MexAB-OprM plus grande que celle présente chez la souche sauvage. ……. **Interprétation :** La résistance aux macrolides chez la souche mutante est liée à la concentration élevée de la protéine MexAB.OprM qui assure l'expulsion des macrolides hors des bactéries concernées……	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.5 pt**
2	**- Séquence d'acides aminés correspondante à la partie du gène codant la synthèse de la protéine Mex-R chez la souche sauvage:** ARNm : CAU GCG GAA GCC AUC AUG UCA UGC GUG …….. Séquence d'acides aminés : His – Ala – Glu – Ala – Ile – Met – Ser – Cys – Val **- Séquence d'acides aminés correspondante à la partie du gène codant la synthèse de la protéine Mex-R chez la souche mutante:** ARNm: CAU GCG GAA GCC AUC AUG UCA UGA GUG …….. Séquence d'acides aminés : His – Ala – Glu – Ala – Ile – Met – Ser	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt**

Moutamadris.ma

Explication :
La résistance aux macrolides est due à une mutation de substitution de G par T au niveau du triplet 114 du brin transcrit de l'ADN → apparition d'un codon non sens (stop) UGA au niveau de l'ARNm → synthèse d'une protéine Mex-R courte et inefficace → absence de l'inhibition de la synthèse de la protéine MexAB-OprM → production d'une grande quantité de la protéine MexAB-OprM → expulsion excessive des macrolides hors de la bactérie → souche bactérienne mutante résistante. …… **0.5 pt**

3a **Exploitation des résultats du premier croisement :**
- Cas de monohybridisme : étude de la transmission d'un seul caractère héréditaire. **0.25 pt**
- la descendance du premier croisement est constituée de 2/3 d'individus à face noire et 1/3 d'individus à face grise :
+ les individus à face noire sont des hybrides avec une dominance de l'allèle responsable de la face noire **B** sur l'allèle responsable de la face grise **b**. ……... **0.25 pt**
+ il s'agit d'un gène létal. ……. **0.25 pt**
- le croisement réciproque donne les mêmes résultats, donc l'hérédité étudiée est non liée au sexe.…… **0.25 pt**

3b
Les oiseaux à face grise : b//b …… **0.25 pt**
Les oiseaux à face noire: B//b …… **0.25 pt**

4 **Interprétation chromosomique du premier croisement :**

Parents : mâle × femelle
Phénotype : [B] [B]
Génotype : B//b B//b
Gamètes : 50% B/ ; 50% b/ 50% B/ ; 50% b/
Echiquier de croisement :

Gamètes	**B/ 50%**	**b/ 50%**
B/ 50%	~~**B//B** (létal)~~ **[B]**	**B//b** **[B]**
b/ 50%	**B//b** **[B]**	**b//b** **[b]**

On obtient 2/3 [B] et 1/3 [b]. les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux…… **0.5 pt**

Interprétation chromosomique du deuxième croisement :

Parents : mâle × femelle
Phénotype : [B] [b]
Génotype : B//b b//b
Gamètes : 50% B/ ; 50% b/ 100% b/
Echiquier de croisement :

Gamètes	**B/ 50%**	**b/ 50%**
b/ 100%	**B//b** **[B]**	**b//b** **[b]**

Moutamadris.ma

	On obtient 50% [B] et 50% [b]. les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux……..	**0.5 pt**
	sujet 3 (5 pts)	
1	Indices en faveur de la fermeture d'un ancien océan, et de l'affrontement de la plaque africaine et de la plaque européenne : - présence d'ophiolite entre la marge africaine et celle de l'Europe. ……. - présence des déformations tectoniques: plis, failles inverses et chevauchements. - Affrontement de la marge continentale africaine avec la marge continentale européenne……	**0.25 pt** **0.25 pt** **0.25 pt**
2	**Comparaison de la composition minéralogique des échantillons rocheux :** a- E_1 et E_2 contiennent le pyroxène et le plagioclase, en plus E_2 contient l'épidote et ne renferme pas l'hornblende.…… b- E_3 et E_4 sont constitués du plagioclase et du glaucophane, alors que E_4 est dépourvu du pyroxène et de l'épidote, mais il renferme le grenat et la jadéite. … c- E_4 et E_5 renferment le plagioclase, alors que E_5 contient l'épidote et l'hornblende, et il est dépourvu du glocophane, du grenat, et de la jadéite…….	**0.5 pt** **0.5 pt** **0.5 pt**
3.a-	*** Conditions de P et de T de la formation du gabbro, de E_3 et E_4 :** Les valeurs très proches de celles indiquées dans le tableau doivent être acceptées (T→ ± 20°c, P→ ± 0.2Kbar). …… * **Conclusion** : - E_3 → métamorphisme dynamique, car la pression est élevée alors que la température est faible. …… - E_4 → métamorphisme régional (thermo-dynamique), car la pression et la température sont élevées. ……	**0.75 pt** **0.25 pt** **0.25 pt**

Echantillon	P(en Kbar)	T(en°c)
gabbro	3	1000
E_3	9	350
E_4	11.2	670

3.b-	**Phénomènes géologiques à l'origine de la formation de E_3 et E_4 :** - E_3 → subduction (enfouissement du gabbro). ……. - E_4 → collision de deux compartiments continentaux. ……	**0.25 pt** **0.25 pt**
4	- Déplacement du continent africain vers le continent européen avec subduction de la lithosphère océanique sous la lithosphère continentale en rapport avec les forces compressives. …….. - fermeture d'un ancien océan avec conservation d'une structure ophiolitique en rapport avec le phénomène d'obduction. …….... - Collision des deux marges continentales et apparition de structures tectoniques (plis, failles inverses, et chevauchements). …….	**0.5 pt** **0.25 pt** **0.25 pt**

Moutamadris.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

NS 32F	الموضوع	SSSSSSSSSSSSSSSSSSS-SSS

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : Restitution des connaissances (5 points)

I. Définissez ce qui suit:

a. Le complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) - **b.** Un antigène **(1pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule proposition correcte. **Recopiez** les couples : (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…) et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la proposition correcte. **(2pts)**

1. Le thymus est un organe : **a.** lymphoïde secondaire (périphérique). **b.** lymphoïde primaire(Central). **c.** responsable de la maturation des lymphocytes B. **d.** responsable de la maturation des macrophages.	**2. La réponse immunitaire non spécifique fait intervenir :** **a.** les lymphocytes B. **b.** les lymphocytes T_4. **c.** les lymphocytes T_8. **d.** les macrophages.
3. Durant la phase de sensibilisation de la réponse allergique, se déroulent les phénomènes successifs suivants : **a.** différenciation des lymphocytes B en plasmocytes → libération des IgM → fixation des IgM sur les mastocytes. **b.** différenciation des lymphocytes B en plasmocytes →libération des IgE → fixation des IgE sur les mastocytes. **c.** différenciation des lymphocytes B en mastocytes → libération des IgE → fixation des IgE sur les plasmocytes. **d.** différenciation des plasmocytes en lymphocytes B → libération des IgE → fixation des IgE sur les lymphocytes T.	**4. Les lymphocytes T_4 reconnaissent les antigènes présentés par les :** **a.** CMH-I exposés à la surface des macrophages. **b.** CMH-II exposés à la surface des macrophages. **c.** IgM exposées à la surface des lymphocytes B. **d.** récepteurs T exposés à la surface des lymphocytes T_8.

III. Recopiez la lettre qui correspond à chaque proposition parmi les propositions suivantes, et **écrivez** devant chacune d'elles « **vrai** » ou « **faux** ». **(1 pt)**

a. Les anticorps sont les effecteurs de la réponse immunitaire non spécifique.

b. Les interleukines sont des médiateurs chimiques de la réponse immunitaire.

c. Les lymphocytes sont produits au niveau du thymus et subissent leur maturation au niveau de la moelle osseuse.

d. Les histamines sont produites par les plasmocytes issus de la différenciation des lymphocytes B.

IV. Recopiez le tableau ci-contre et **adressez** à chacun des numéros de l'ensemble **1** la lettre qui lui correspond parmi les éléments de l'ensemble **2.** **(1 pt)**

Numéro de l'ensemble 1	1	2	3	4
La lettre convenable de l'ensemble 2				

Ensemble 1
1. La sérothérapie.
2. La vaccination.
3. Le complexe immun.
4. Le lymphocyte T_8.

Ensemble 2
a. Moyen d'aide au système immunitaire basé sur la mémoire immunitaire.
b. Produit les facteurs du complément.
c. Résultat de la liaison d'un antigène avec un anticorps spécifique.
d. Moyen d'aide au système immunitaire à action rapide.
e. Effecteur de la réponse immunitaire cellulaire.

Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 (3 points)

Le syndrome de NARP (**N**europathie **A**taxie et **R**étinite **P**igmentaire) est une maladie génétique dont les symptômes cliniques apparaissent essentiellement sous forme de maladies oculaires et cérébrales. Cette maladie se manifeste surtout au niveau des organes fortement dépendant des réactions de la phosphorylation oxydative, tels que la rétine et le cerveau.

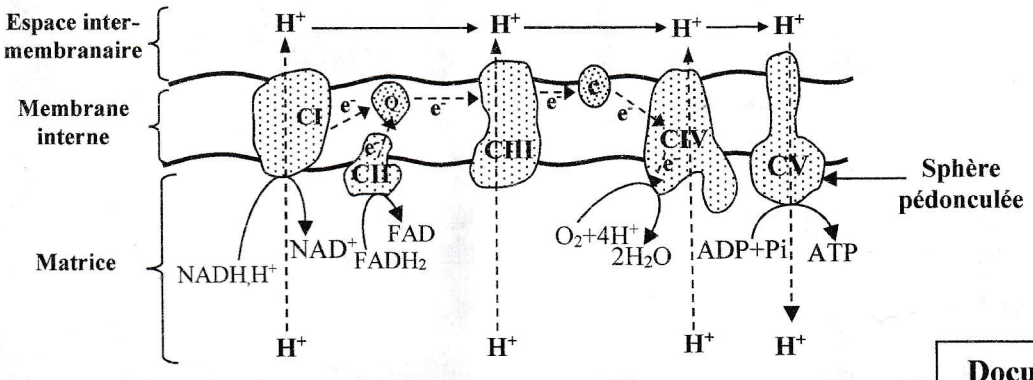
Afin de comprendre la nature du dysfonctionnement responsable de l'atteinte par le syndrome de NARP, on propose l'exploitation des données suivantes :

•Donnée 1 : Les mesures de la quantité du dioxygène consommé et de la quantité d'ATP produite par des cellules d'un individu sain et d'un autre atteint par le syndrome de NARP ont permis d'obtenir les résultats présentés dans le document 1. Le document 2 présente un schéma de l'organisation et du fonctionnement des complexes enzymatiques responsables de la phosphorylation oxydative au niveau de la membrane mitochondriale interne.

		Individu sain	Individu atteint
Quantité de dioxygène consommé en 10^{-12}mol/s	Avant l'ajout de l'ADP	30	30
	Après l'ajout de l'ADP	70	55
Quantité d'ATP synthétisée après l'ajout de l'ADP		+++	+

NB : Le nombre des + est fonction de la quantité de la molécule

Document 1



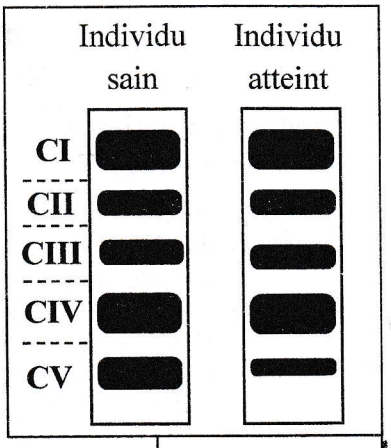
Document 2

1. En **exploitant** les données des documents 1 et 2 :

a. Comparez la quantité du dioxygène consommé et la quantité d'ATP produite par les cellules de l'individu sain à celles de l'individu atteint par le NARP. **(0.75 pt)**

b. Montrez la relation entre la consommation du dioxygène et la synthèse de l'ATP puis **proposez** une hypothèse expliquant les résultats observés chez l'individu atteint. **(0.75pt)**

• Donnée 2 : Afin d'expliquer la différence dans la respiration cellulaire observée entre l'individu sain et l'individu atteint par le NARP, on propose l'exploitation des résultats de l'électrophorèse des complexes CI à CV extraits de la membrane interne de la mitochondrie de cellules provenant d'un individu sain et d'un individu atteint du syndrome NARP (Document 3).



Document 3

NB : - ***L'électrophorèse est une technique de séparation des molécules chargées dans un champ électrique.***

- ***L'épaisseur de la bande reflète la quantité du complexe dans le mélange.***

2. En exploitant les données du document 3, **comparez** les résultats obtenus, puis **vérifiez** l'hypothèse proposée pour expliquer les différences observées dans le document 1. **(0.75 pt)**

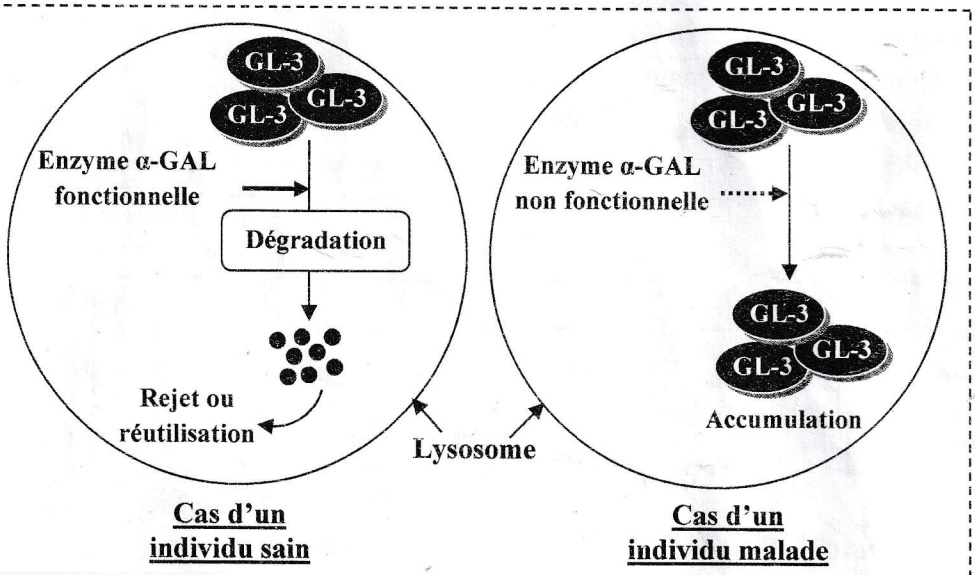
3. A partir des données précédentes, **expliquez** les résultats observés chez l'individu atteint du NARP (Document 1). **(0.75pt)**

Exercice 2 (5 points)

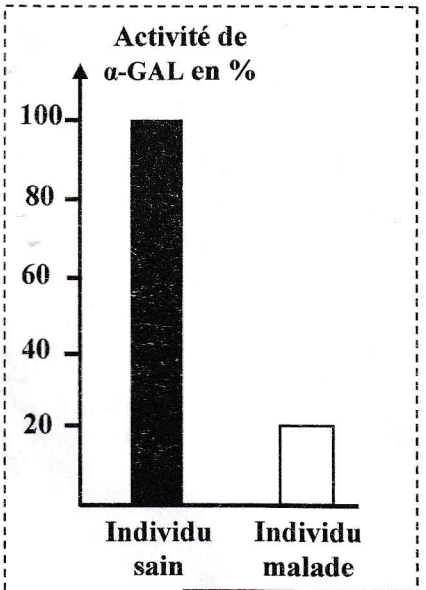
I. Dans le cadre de l'étude de l'expression et de la transmission de l'information génétique chez l'Homme, on présente les données suivantes :

Le syndrome de Fabry est une maladie héréditaire, due à un déficit en α-galactosidase (α-GAL), qui est une enzyme lysosomale qui dégrade normalement les glycolipides GL-3. En cas de déficit de cette enzyme, ces molécules glycolipidiques s'accumulent à l'intérieur des lysosomes des cellules de l'organisme entraînant des dysfonctionnements de certains organes. Les symptômes de cette maladie comprennent des excroissances cutanées, des problèmes oculaires, une insuffisance rénale et une maladie cardiaque.

• Le document 1 montre l'action de l'enzyme α-GAL chez un individu sain et chez un individu malade, alors que le document 2 donne le pourcentage de l'activité de cette enzyme chez un individu sain et chez un individu atteint de la maladie de Fabry.



Document 1



Document 2

1. En exploitant les documents 1 et 2, **comparez** l'activité de l'enzyme chez l'individu sain à celle chez l'individu malade, puis **montrez** la relation protéine - caractère. **(0.5pt)**

• La synthèse de l'enzyme α-galactosidase (α-GAL) est contrôlée par un gène nommé (GAL).

Le document 3 présente deux fragments des brins non transcrits de deux allèles GAL : l'un normal chez un individu sain et l'autre muté chez un individu atteint de la maladie de Fabry. Le document 4 présente un extrait du code génétique.

Numéros des triplets	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Individu sain « allèle normal »	... ATG-TCT-AAT-GAC-CTC-CGA-CAC-ATC-AGC ... sens de lecture →
Individu atteint « allèle muté »	... ATG-TCT-AAT-GAC-CTC-TGA-CAC-ATC-AGC ... sens de lecture →

Document 3

Codons	CUC CUA CUG	AUU AUC AUA	AUG	UCU UCC AGU AGC	CAU CAC	AAU AAC	GAU GAC	CGC CGA CGG	UAA UGA UAG
Acides aminés	Leu	Ile	Met	Ser	His	Asn	Ac.asp	Arg	Stop

Document 4

2. A partir des documents 3 et 4, **donnez** les séquences d'ARNm et d'acides aminés qui correspondent à chacun des fragments des allèles GAL normal et muté, puis **expliquez** l'origine génétique de la maladie de Fabry. **(1,5 pt)**

II. La figure (a) du document 5 présente l'arbre généalogique (pedigree) d'une famille dont certains individus sont atteints par la maladie de Fabry et la figure (b) présente le nombre et le type d'allèles du gène GLA chez quelques individus de cette famille. Les résultats sont obtenus par la technique d'électrophorèse.

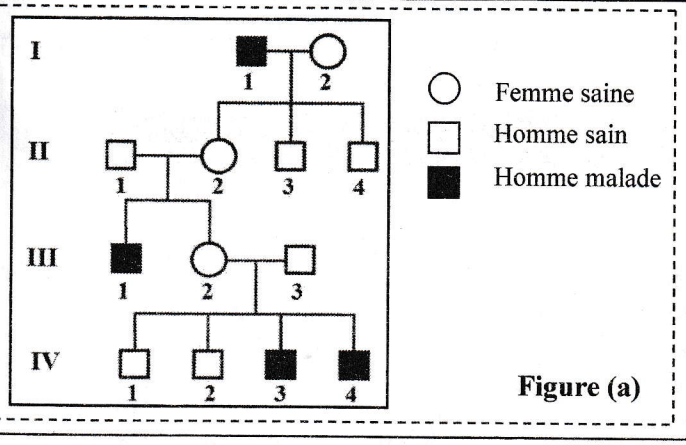


Figure (a)

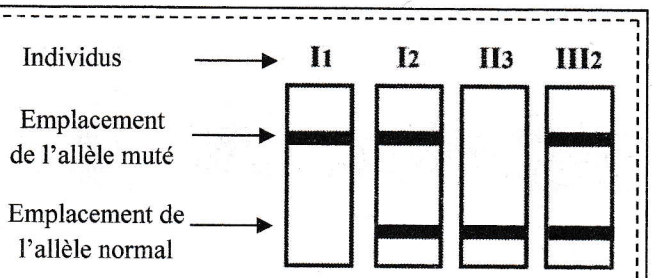


Figure (b)

Document 5

3. En vous basant sur les deux figures du document 5 :

a. Déterminez le mode de transmission du syndrome de Fabry. **Justifiez** votre réponse. **(0.75pt)**

b. Déterminez la probabilité pour que le couple (I_1, I_2) donne naissance à une fille atteinte du syndrome de Fabry. **Justifiez** votre réponse en utilisant l'échiquier de croisement. **(0.75pt)**

Remarque : Utilisez les symboles A et a pour désigner les allèles du gène étudié.

La prévalence de la maladie de Fabry dans la population globale varie d'une région à l'autre. Mais généralement, chez les hommes, on estime que ce syndrome touche un homme sur 40 000 environ.

4. En considérant que la population est en équilibre (obéit à la loi de Hardy-Weinberg) :

a. Calculez les fréquences de l'allèle responsable de la maladie de Fabry et de l'allèle normal. **(1pt)**

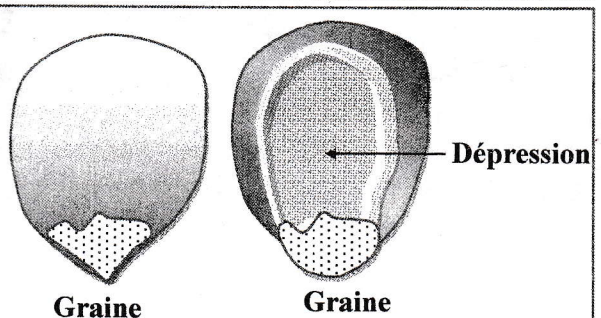
b. Calculez la fréquence des femmes hétérozygotes pour le gène étudié. **(0.5 pt)**

NB : donnez les résultats avec six chiffres après la virgule.

Exercice 3 (4 points)

Dans le cadre de l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez le Maïs et afin de déterminer la position relative des deux gènes responsables de la couleur et de la forme des graines, on propose les résultats des deux croisements suivants :

• **Premier croisement :** Réalisé entre des plantes sauvages à graines rouges et arrondies et des plantes à graines blanches et déprimées. Les individus de la génération F_1 sont tous de phénotype sauvage.



1. Que **déduisez**-vous à partir des résultats de ce croisement ? **(0.5pt)**

• **Deuxième croisement** : Réalisé entre une plante de F_1 et une plante à graines blanches et déprimées. Ce croisement a donné une génération F'_2 composée de :

- 176 graines rouges et arrondies ;
- 184 graines blanches et déprimées ;
- 23 graines rouges et déprimées ;
- 17 graines blanches et arrondies.

2. Montrez que les deux gènes étudiés sont liés. **(0.5pt)**

3. Donnez, en utilisant l'échiquier de croisement, l'interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement. **(1.5 pt)**

NB : Utilisez les symboles suivants :

- ***R et r pour les allèles du gène responsable de la couleur des graines ;***
- ***A et a pour les allèles du gène responsable de la forme des graines.***

4. À l'aide de schémas de chromosomes bien soignés, **expliquez** la formation des gamètes de la plante de F_1, à l'origine des deux phénotypes : graines rouges et déprimées et graines blanches et arrondies obtenues en F'_2 tout en précisant la position des gènes sur les chromosomes. **(1 pt)**

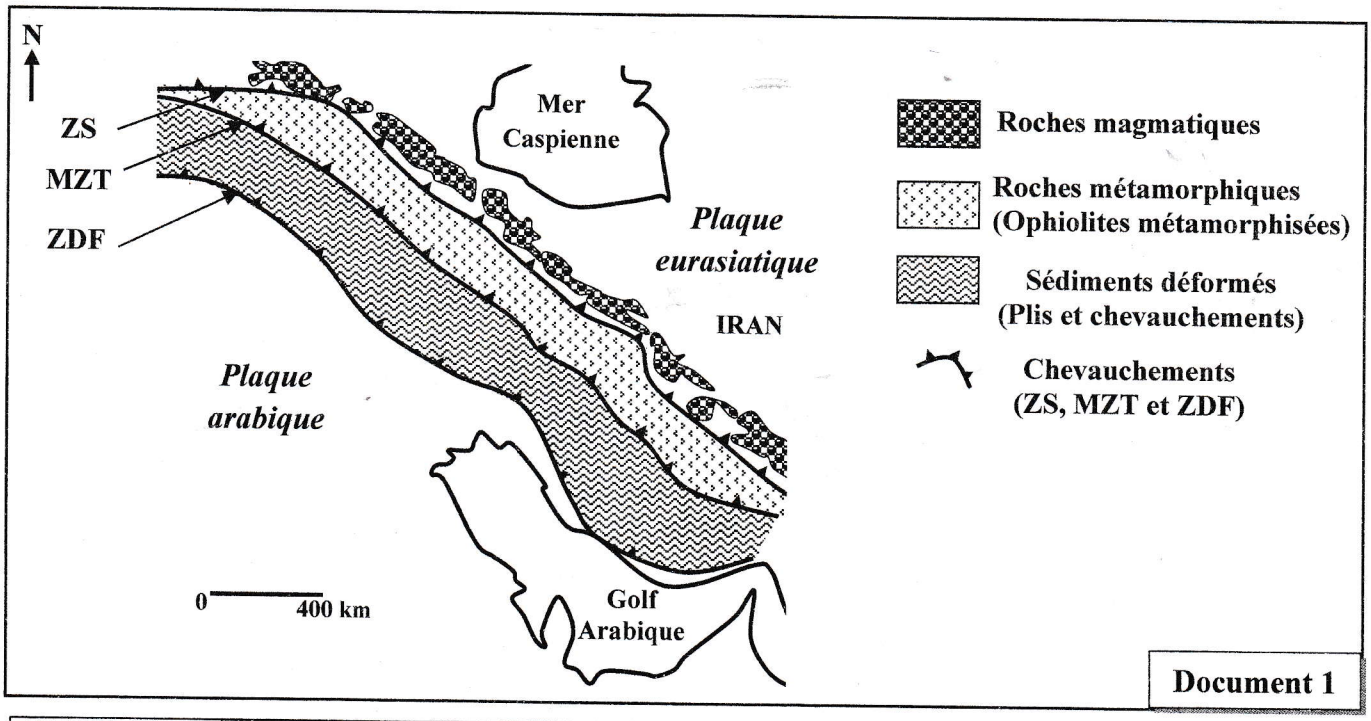
5. Réalisez la carte factorielle des deux gènes étudiés. **(0.5 pt)**

Utilisez l'échelle suivante : 1 cm → 2cM

Exercice 4 (3 points)

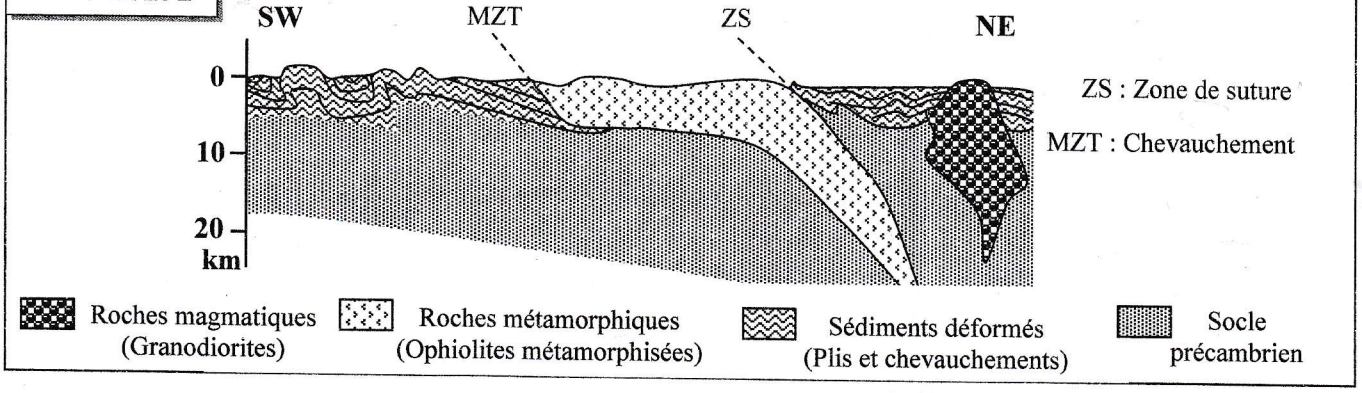
Le Zagros est une chaîne de montagnes, principalement localisée en Iran. Elle s'étend sur 1 600 km de long du nord-ouest vers le sud-est. Son point culminant, atteint 4 548 mètres d'altitude. Pour étudier certains phénomènes géologiques accompagnant la formation de cette chaîne de montagnes, on propose l'exploitation des données suivantes :

• Le document 1, représente une carte géologique simplifiée d'une région de la chaîne du Zagros et le document 2 présente une coupe géologique réalisée dans la même région représentée dans le document 1.



Document 1

Document 2



1. En vous basant sur les documents 1 et 2, **dégagez** quatre indices montrant que Zagros est une chaine de montagne résultant de l'affrontement de deux continents après disparition d'un ancien océan. **(1pt)**

• Le complexe ophiolitique contient des roches métamorphiques comme le métagabbro 1(MG1) et le métagabbro 2 (MG2), qui sont des roches résultant de la transformation du gabbro. Pour déterminer les conditions de formation de ces roches, on se base sur les minéraux index présents dans ces roches.

- La figure **a** du document 3 représente deux schémas de lames minces du métagabbro 1 (MG1) et du métagabbro 2 (MG2).
- La figure **b** du même document présente les domaines de stabilité de certaines associations minérales en fonction de la pression, de la profondeur et de la température. Ces domaines de stabilité sont déterminés expérimentalement.

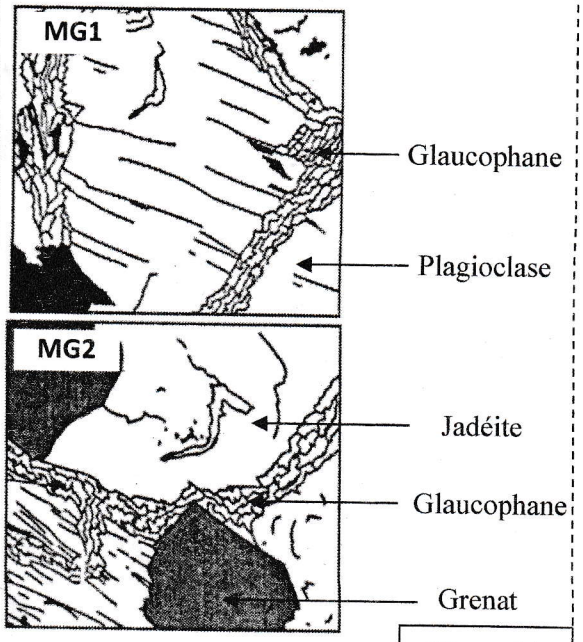


Figure (a)

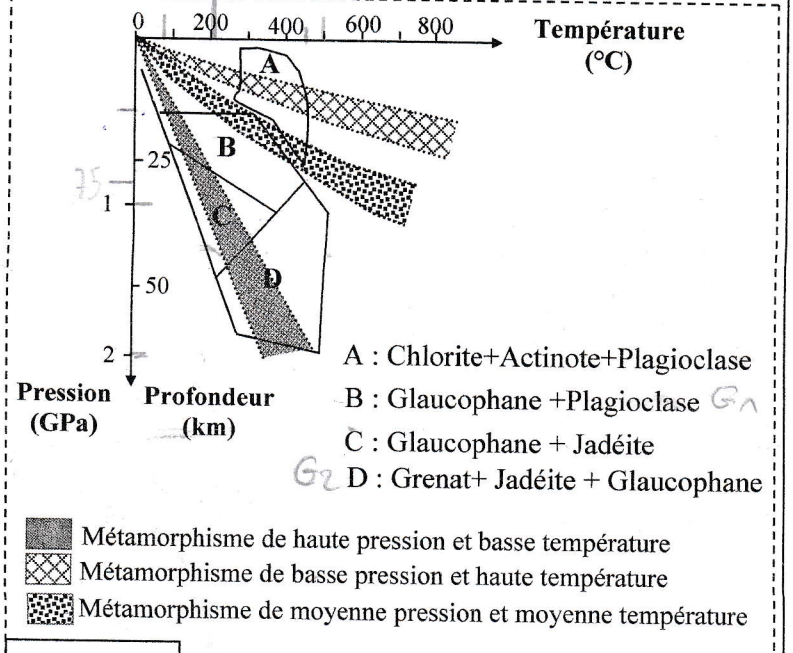


Figure (b)

Document 3

2. En vous basant sur les figures (a) et (b) du document 3, **dégagez** les conditions de pression et de température de formation des deux roches : le Métagabbro 1 (MG1) et le métagabbro 2 (MG2), et **déduisez** le type de métamorphisme qui règne dans cette zone au cours de leur formation **. (1pt)**

3. En vous basant sur les données précédentes, **proposez** une succession des étapes essentielles de formation de la chaine de montagne du Zagros**. (1pt)**

§ FIN §

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2023

عناصر الإجابة

NR 32F

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Question	Les éléments de réponse	Note
	Partie I : Restitution des connaissances (5 points)	
I	Accepter toute définition correcte telle que : **a- Le complexe majeur d'histocompatibilité (CMH)** : groupe de molécules de nature glycoprotéique, situées sur la membrane des cellules nucléees et qui servent à la reconnaissance du soi…… (0.5pt) **b- Un antigène :** tout élément étranger à l'organisme, capable d'engendrer une réponse immunitaire dans le but de l'éliminer…… (0.5pt)	1 pt
II	(1, b) ; (2, d) ; (3, b) ; (4, b) ……(4x0,5)	2 pts
III	a- Faux b- Vrai c- Faux d- Faux ……(4x0,25)	1 pt
IV	(1, d) ; (2, a) ; (3, c) ; (4, e) ……(4x0,25)	1 pt
	Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)	
	Exercice 1 (3 points)	
1	**a- Comparaison :** • **La quantité d'O_2 consommé :** Avant l'ajout de l'ADP, la quantité du dioxygène consommé par l'individu sain est égale à celle de l'individu atteint par la maladie et est égale à 30.10^{-12} mol/s alors qu'après l'ajout de l'ADP, on note une augmentation de la quantité d'O_2 consommé chez l'individu sain (70.10^{-12} mol/s) par rapport à l'individu atteint (55.10^{-12} mol/s)……(0.5) • **La quantité d'ATP synthétisée :** Chez l'individu atteint du syndrome de NARP, la quantité d'ATP synthétisée est faible par rapport à celle de l'individu sain. …… (0.25)	0,75 pt
	b- • Mise en relation: Réoxydation des $NADH,H^+$ et des $FADH_2$ → Transfert des électrons à travers les complexes de la chaîne respiratoire → Réduction du dioxygène en H_2O → Consommation du dioxygène → Pompage des protons H^+ de la matrice vers l'espace intermembranaire → Retour des protons H^+ à travers la sphère pédonculée → Phosphorylation de l'ADP en ATP (Synthèse de l'ATP)……(0.5) • **Hypothèse** : Accepter toute hypothèse logique, telle que :……(0.25) - Un déficit en ATP synthase provoque une diminution de la phosphorylation de l'ADP en ATP. - Un dysfonctionnement au niveau de la chaine respiratoire entraine une diminution de la réduction de l'O_2 donc de la consommation de l'O_2.	0,75 pt

Scanné avec CamScanner

2	• **Comparaison :** Les quantités des complexe membranaires de CI à CIV chez l'individu sain sont égales à celles de l'individu atteint, par contre la quantité du complexe V est plus élevée chez l'individu sain que chez l'individu atteint……..(0.5) • **Vérification de l'hypothèse** ……..(0.25) ***NB : Accepter toute vérification logique en rapport avec l'hypothèse proposée.***	**0.75pt**
3	• **Explication :** Faible quantité du complexe CV présent au niveau de la membrane mitochondriale interne……..(0.25) → Faible quantité des protons H^+ qui retournent de l'espace intermembranaire vers la matrice → Faible quantité d'ATP synthétisée par les sphères pédonculées…(0.25) → Diminution de l'oxydation des transporteurs réduits → Réduction faible de l'O_2 en H_2O → Diminution de la quantité du O_2 consommé……..(0.25)	**0.75 pt**

Exercice 2 (5 points)		
1	• **Comparaison :** L'activité de l'enzyme α-GAL chez l'individu atteint de la maladie de Fabry est cinq fois plus faible (20%) que celle chez l'individu sain (100%)……..(0.25) • **Relation protéine – caractère :** <u>- Chez l'individu sain :</u> Activité normale de α-GAL (la protéine) → dégradation de GL-3 → rejet ou réutilisation → Individu sain (caractère). <u>- Chez l'individu atteint de la maladie de Fabry :</u> Déficit en α-GAL (la protéine) → Pas de dégradation de GL-3 → Accumulation de ces molécules GL-3 dans les lysosomes → Apparition des symptômes de la maladie (caractère). Donc toute modification au niveau de cette protéine entraine une modification au niveau du caractère → Relation protéine caractère……..(0.25)	**0,5 pt**
2	• **L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondants à :** **- l'allèle normal :** * ARNm : AUG-UCU-AAU-GAC-CUC-CGA-CAC-AUC-AGC ……..(0.25) * Séquence d'acides aminés : Met-Ser- Asn-Ac.asp-Leu-Arg-His-Ile-Ser ……(0.25) **- l'allèle muté :** *ARNm : AUG-UCU-AAU-GAC-CUC-UGA-CAC-AUC-AGC …….. (0.25) *Séquence d'acides aminés : Met-Ser-Asn-Ac.asp-Leu ……..(0.25) • **Origine génétique de la maladie de Fabry :** ……(0.5) - Mutation par substitution au niveau du triplet 6 (substitution de C par T) dans le brin non transcrit. (On accepte le raisonnement basé sur le brin transcrit)→ Apparition d'un codon stop au niveau de l'ARNm → Arrêt de la traduction → Synthèse de l'enzyme α-GAL non fonctionnelle → accumulation de GL-3 dans les lysosomes → apparition de la maladie de Fabry.	**1.5pt**
3	**a- Mode de transmission du syndrome de Fabry :** - L'allèle responsable de la maladie de Fabry est récessif + Justification……(0.25) - Le gène GAL est portée par le chromosome sexuel X : selon la figure a, la maladie apparait uniquement chez les hommes. Selon la figure b, les femmes (I_2 et III_2) portent deux allèles par contre les hommes (I_1 et II_3) ont un seul allèle. Donc la maladie est portée par le chromosome présent en double exemplaire chez les femmes et en un seul exemplaire chez les hommes…(0.5)	**0.75pt**
	b- Calcul de la probabilité pour que le couple (I_1, I_2) donne naissance à une fille atteinte du syndrome de Fabry :	**0.75pt**

Scanné avec CamScanner

Parents : I_1 ♂ x I_2 ♀
Phénotypes : [a] [A]
Génotypes : XaY XAXa 0,25
Gamètes : ½ Xa et ½ Y - ½ XA et ½ Xa
Echiquier de croisement : 0,25

Gamètes I_1 / Gamètes I_2	½ Xa	½ Y
½ XA	XAXa ♀ [A] ¼	XAY ♂ [A] ¼
½ Xa	XaXa ♀ [a] ¼	XaY ♂ [a] ¼

→ La probabilité d'avoir une fille atteinte du syndrome de Fabry est 1/4 (25 %).....0,25

4

a-
• La fréquence de l'allèle responsable de la maladie :
f(XaY) = f(a) = q = 1/40000 = 0.000025 0,5
• La fréquence de l'allèle normal :
p = 1-q = 1 – 0.000025 = 0.999975 0,5

1 pt

b- Calcul de la fréquence des femmes hétérozygotes pour le gène étudié :
f(XAXa) = 2pq = 2 x 0.999975 x 0.000025 = 0.000049

0,5 pt

Exercice 3 (4 points)

1

• Déduction à partir du premier croisement :
- F_1 est homogène (Uniforme) de phénotype parental à graines rouges et arrondies → Parents de lignées pures selon la 1ère loi de Mendel.....(0.25)
- Dominance complète :.....(0.25)
  • L'allèle responsable de la couleur "rouge" est dominant **(R)**. L'allèle responsable de la couleur "blanche" est récessif **(r).**
  • L'allèle responsable de la forme "arrondie" est dominant **(A)**. L'allèle responsable de la forme "déprimée" est récessif **(a)**.

0,5 pt

2

• Déduction à partir du deuxième croisement :
- Calcul des pourcentages : [RA] 44%, [ra] 46%, [Ra] 5,75% et [rA] 4.25%.
- Le deuxième croisement est un croisement test. Le pourcentage des phénotypes parentaux (90%) est supérieur à celui des phénotypes recombinés (10%) → les deux gènes étudiés sont liés.

0,5 pt

3

• Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :
Parents : Plante (F_1) × Plante double récessive
Phénotypes : [RA] [ra]
Génotypes : $\frac{R\ A}{r\ a}$ ↓ $\frac{r\ a}{r\ a}$ ↓ 0.25
Gamètes : R A ; r a ; R a ; r A — r a 0,5
44% **46%** **5,75%** **4,25%** **100%**
Echiquier de croisement : 0.5

1,5pt

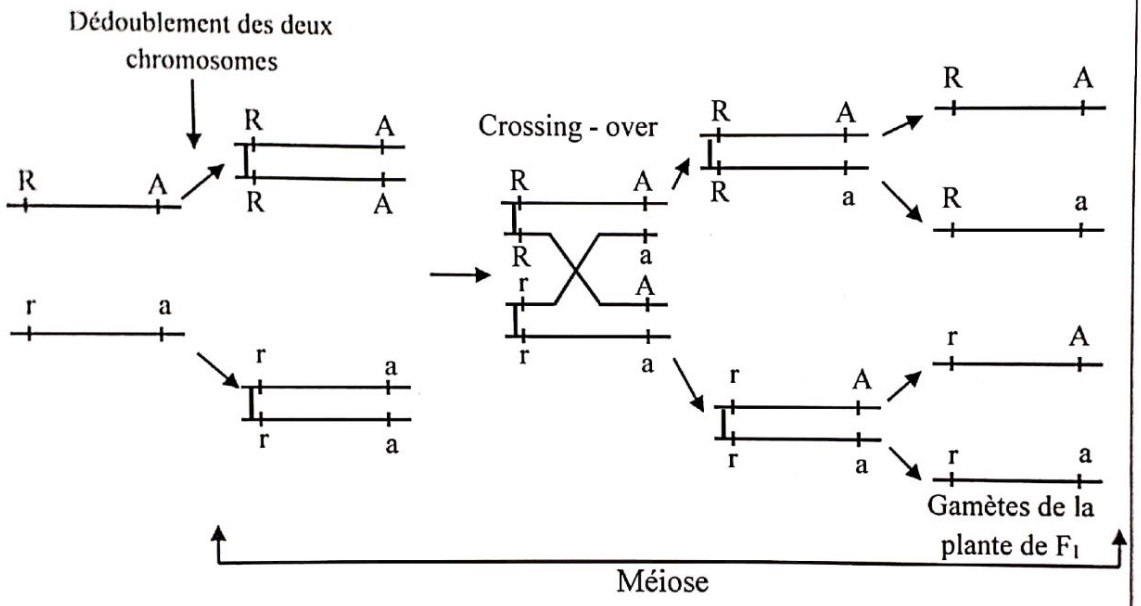
Scanné avec CamScanner

Gamètes de F_1 / Gamètes Plante double récessive	R A 44%	r a 46%	R a 5,75%	r A 4,25%
r a 100%	R A r a 44% [RA]	r a r a 46% [ra]	R r r a 5,75% [Ra]	r A r a 4,25% [rA]

La descendance du deuxième croisement est constituée de : ..... (0.25)
- phénotypes parentaux : 44% [RA] et 46% [ra] = 90% ;
- phénotypes recombinés : 5,75% [Ra] et 4,25% [rA] = 10%.

4 — **1 pt**

• **Schémas expliquant la formation des gamètes de la plante de F1 :**

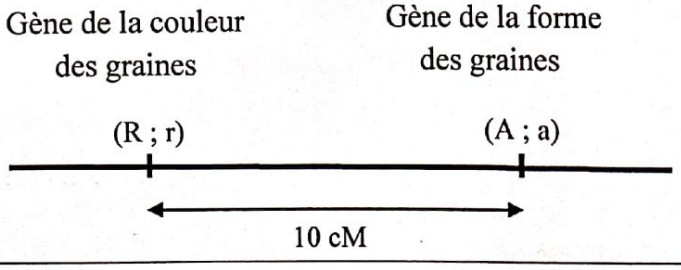


5 — **0,5 pt**

• **Réalisation de la carte factorielle**

La distance entre le gène de la couleur des graines et le gène de la forme des graines :

4,25 + 5.75 = 10 cM



Exercice 4 (3 points)

1 — **1 pt**

• **Quatre indices parmi les suivants :** ..... (4 x 0.25)

<u>* Indices de l'affrontement de deux masses continentales :</u>
- Présence de deux plaques continentales (la plaque arabique et la plaque eurasiatique) en confrontation.
- Présence de déformations de type compressif : des plis et des chevauchements (MZT, MZF ...).
- Epaississement important de la croûte continentale (plus de 20 Km d'épaisseur).

<u>* Indice de la fermeture d'un ancien domaine océanique:</u>
- Présence des ophiolites métamorphisées.

Scanné avec CamScanner

2	**• Les conditions de pression et de température de formation des deux roches MG1 et MG2 :** - Le métagabbro 1 (MG1) contient deux minéraux (Glaucophane et Plagioclase). Donc il appartient au domaine B : ▪ P : de 0.5 GPa à 1.1 GPa ; ▪ T : de 60 °C à 450 °C - Le métagabbro 2 (MG2) contient trois minéraux (Glaucophane, Jadéite et Grenat), appartient au domaine D : ▪ P : 0.8 GPa à 2 GPa; ▪ T : de 210 °C à 510 °C ***Accepter des valeurs proches de celles proposées*** ..... (0,5) **• Le type de métamorphisme qui règne dans cette zone :** La transformation de l'association minérale (glaucophane et plagioclase) caractérisant le métagabbro 1 en association minérale (Glaucophane, Jadéite et Grenat) caractérisant le métagabbro 2 est le résultat d'une augmentation importante de la pression et d'une faible augmentation de la température → Métamorphisme de haute pression et basse température : métamorphisme dynamique (Métamorphisme d'enfouissement) ……(0,5)	**1 pt**
3	**• Les grandes étapes de formation de la chaine de montagne de Zagros :** ▪ Déplacement de la plaque arabique vers la plaque eurasiatique et apparition d'une zone de subduction → Subduction de la plaque arabique sous la plaque eurasiatique en rapport avec les forces compressives et formation des granodiorites ..... (0,5) ▪ Fermeture d'un ancien océan (On accepte aussi : obduction de la plaque eurasiatique sur la plaque arabique) ..... (0,25) ▪ Collision des deux continents avec la mise en place d'une suture ophiolitique et l'apparition de structures tectoniques (plis, chevauchements) et épaississement de la croûte sous les Zagros ..... (0,25)	**1 pt**

Scanné avec CamScanner

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

RS 32F	الموضوع	SSSSSSSSSSSSSSSSSSS-SSS

المادة			
علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h	
الشعبة أو المسلك	المعامل	7	
شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)			

Restitution des connaissances (5 points)

I. Définissez : **a.** Nappe de charriage **b.** Migmatite. **(1 pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule proposition correcte. **Recopiez** sur votre feuille de rédaction les couples (1, …) ; (2, …) ; (3, …) ; (4, …), et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

1-Les ophiolites sont des traces d'une ancienne lithosphère mises en place suite à : **a.** l'ouverture d'un nouveau domaine océanique dans une zone de divergence. **b.** la fermeture d'un ancien domaine océanique dans une zone de convergence. **c.** l'ouverture d'un nouveau domaine océanique dans une zone de convergence. **d.** la fermeture d'un ancien domaine océanique dans une zone de divergence.	**2- Le magmatisme des zones de subduction a pour origine la fusion :** **a.** totale de la péridotite de la plaque subduite. **b.** partielle de la péridotite de la plaque subduite. **c.** totale de la péridotite de la plaque chevauchante. **d.** partielle de la péridotite de la plaque chevauchante.
3- L'andésite est une roche : **a.** magmatique à structure grenue. **b.** magmatique à structure microlitique. **c.** métamorphique à structure foliée. **d.** métamorphique à structure schisteuse.	**4- Le métamorphisme de contact résulte de :** **a.** l'augmentation de la pression et de la température. **b.** l'augmentation de la pression. **c.** la transformation des roches à l'état liquide. **d.** la transformation des roches à l'état solide.

III. Recopiez sur votre feuille de rédaction le tableau ci-dessous et **adressez** à chacun des quatre numéros de l'ensemble **1** la lettre qui lui correspond parmi les cinq définitions proposées de l'ensemble **2**. **(1pt)**

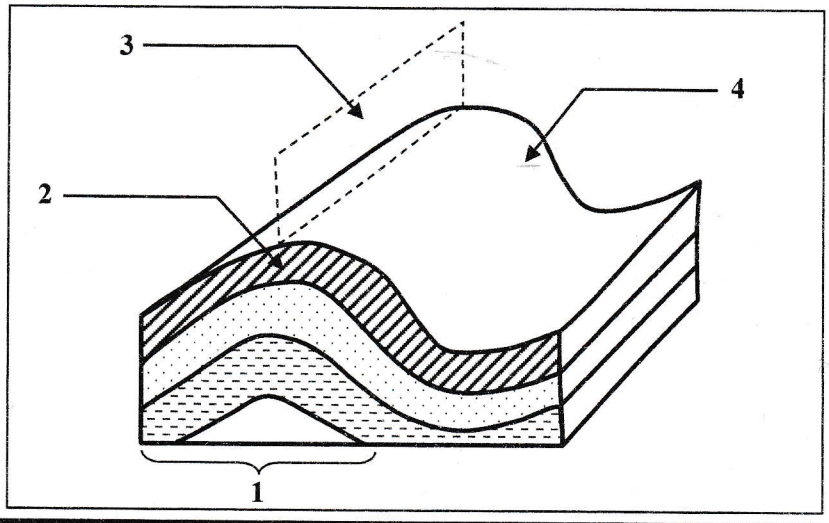
Numéros de l'ensemble 1	1	2	3	4
Lettres de l'ensemble 2				

Ensemble 1
1. Gabbro
2. Granodiorite
3. Gneiss
4. Basalte

Ensemble 2
a. Roche magmatique à structure grenue caractérisant les zones de subduction.
b. Roche métamorphique à structure foliée, issue des roches argileuses.
c. Roche magmatique à structure microlitique appartenant à la croûte océanique.
d. Roche magmatique à structure grenue appartenant à la croûte océanique.
e. Roche magmatique à structure microlitique caractérisant les zones de collision.

IV. Le document ci-contre représente un schéma d'une déformation tectonique accompagnant la formation des chaînes de montagnes.

Recopiez sur votre feuille de rédaction les numéros des éléments indiqués par des flèches et **attribuez** à chaque élément le nom qui lui correspond. **(1pt)**



Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 (3 pts)

Afin d'adapter les séances d'entrainement pour des sprinters professionnels de 100 m et de permettre aux entraineurs de comprendre l'origine de l'énergie utilisée par les muscles au cours de ce type d'exercice, on propose l'exploitation des données suivantes.

• **Donnée 1 :** La quantité d'énergie est mesurée dans une fibre musculaire au repos et lors d'une course de 100m chez un individu adulte de 70kg. Le tableau du document 1 présente les résultats obtenus.

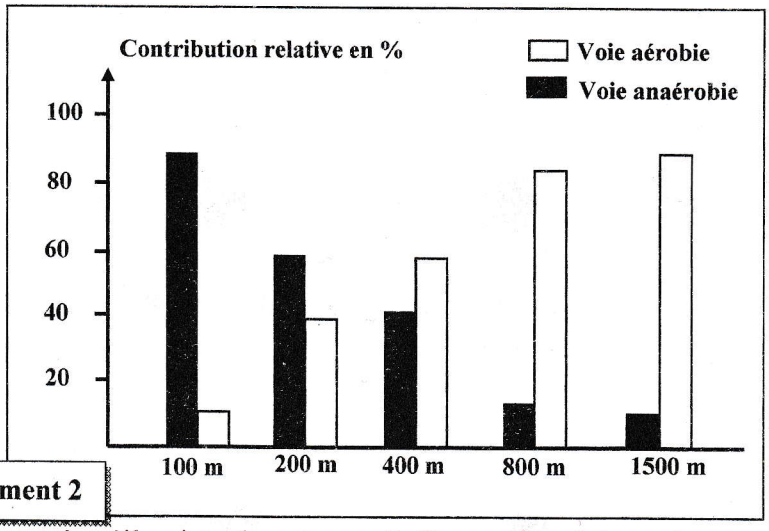
Au repos	Quantité d'énergie correspondante à la quantité intracellulaire d'ATP (Kj)	**5.1 à 7.5**
lors d'une course de 100m	Quantité d'énergie intracellulaire dépensée (Kj)	**132**

Document 1

1. En exploitant les données du document 1, **montrez** la nécessité de régénérer l'ATP pour permettre le maintien de l'activité de contraction lors d'un effort musculaire. **(1pt)**

• **Donnée 2 :** Des études ont permis de déterminer la contribution relative de la voie aérobie et des voies anaérobies dans la régénération de l'ATP selon les types de course menées chez des nageurs de niveau olympique. Le document 2 présente les résultats de ces études.

2. A partir des données du document 2, **déduisez** la relation entre la distance de la course et la contribution de chacune des voies aérobie et anaérobie dans la régénération de l'ATP. **(0.5pt)**



Document 2

• **Donnée 3 :** L'observation microscopique a montré qu'il existe deux types de fibres musculaires : les fibres de type I et les fibres de type II. La mesure des proportions de ces deux types de fibres au niveau du muscle a permis d'obtenir les résultats présentés dans la figure (a) du document 3. Le tableau de la figure (b) du même document présente certaines caractéristiques des deux types de fibres musculaires.

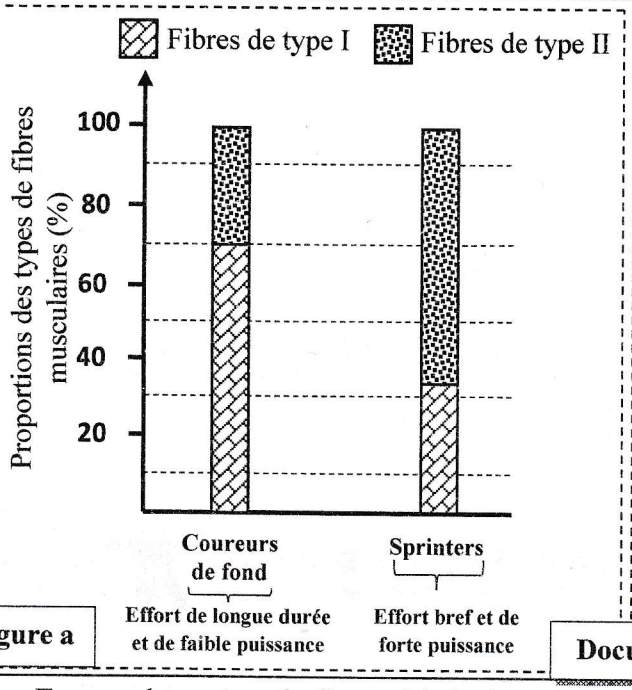


Figure a

	Fibres de type I	Fibres de type II
Nombre de mitochondries	+++	+
Nombre de capillaires sanguins par fibre (UA)	4.5	3
Quantité de Myoglobine	+++	+

NB : La myoglobine est une molécule de nature protéique qui assure le stockage du dioxygène dans les fibres musculaires.

Figure b

Document 3

3. a. En vous basant sur la figure (a) du document 3, **comparez** les proportions des fibres de type I et II entre les coureurs de fond et les sprinters. **(0.5pt)**

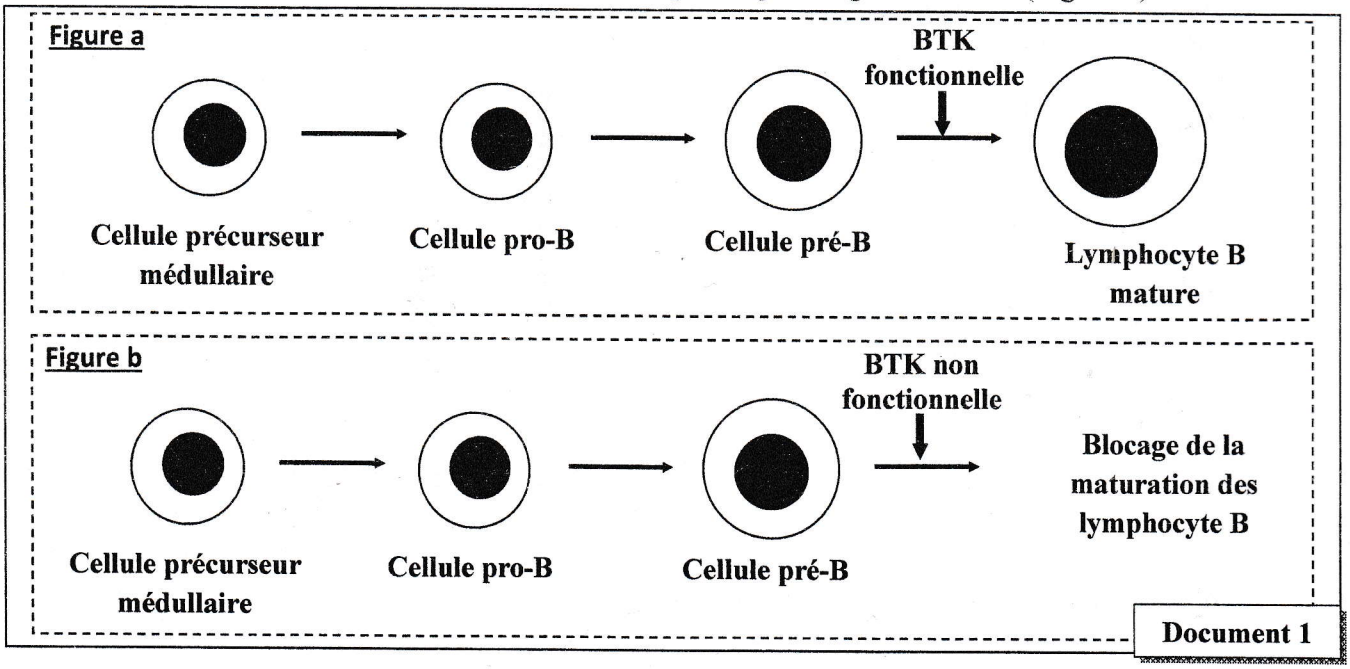
b. En exploitant les données de la figure (b) du document 3 et les données précédentes, **expliquez** l'origine de l'énergie utilisée par les sprinters professionnels. **(1pt)**

Exercice 2 (5.75 pts)

L'agammaglobulinémie ou maladie de Bruton est un déficit immunitaire qui se manifeste par un déficit dans la production de gammaglobulines γ (gamma). Elle se caractérise par des infections d'origine bactériennes et virales survenant le plus souvent durant la première année après la naissance. En absence de traitement, elle peut conduire à des complications graves.

I. Le gène impliqué dans cette maladie héréditaire est le gène **BTK** qui code pour **la protéine tyrosine kinase de Bruton (BTK)**. La BTK est impliquée dans l'activation de la maturation des cellules lymphoïdes pré-B en lymphocytes B fonctionnels circulants. Pour comprendre l'origine génétique de cette maladie, on propose l'exploitation des données suivantes :

• **Donnée 1 :** Le document 1 présente les résultats du suivi de la maturation des lymphocytes chez un individu sain (Figure a) et chez un autre individu atteint par l'agammaglobulinémie (Figure b).



Document 1

1. En vous basant sur le document 1, **montrez** la relation protéine- caractère. **(0.75pt)**

• **Donnée 2 :** Des chercheurs ont déterminé la séquence du gène BTK codant pour la protéine tyrosine kinase de Bruton (BTK). Le document 2 présente la séquence nucléotidique d'un fragment du brin non transcrit de l'allèle normal et celle d'un autre fragment non transcrit de l'allèle muté responsable de la maladie de Bruton. Le document 3 présente le tableau du code génétique.

Numéros des nucléotides	1423	1434	1449
allèle normal	GAGTACATGGCCAATGGCTGCCTCCTGA sens de lecture →		
allèle muté	GAGTCATGGCCAATGGCTGCCTCCTGA sens de lecture →		

Document 2

1ère lettre \ 2ème lettre	U		C		A		G		3ème lettre
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		**UAA**	**STOP**	**UGA**	**STOP**	A
	UUG		UCG		**UAG**		UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Ac.asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Ac.glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

Document 3

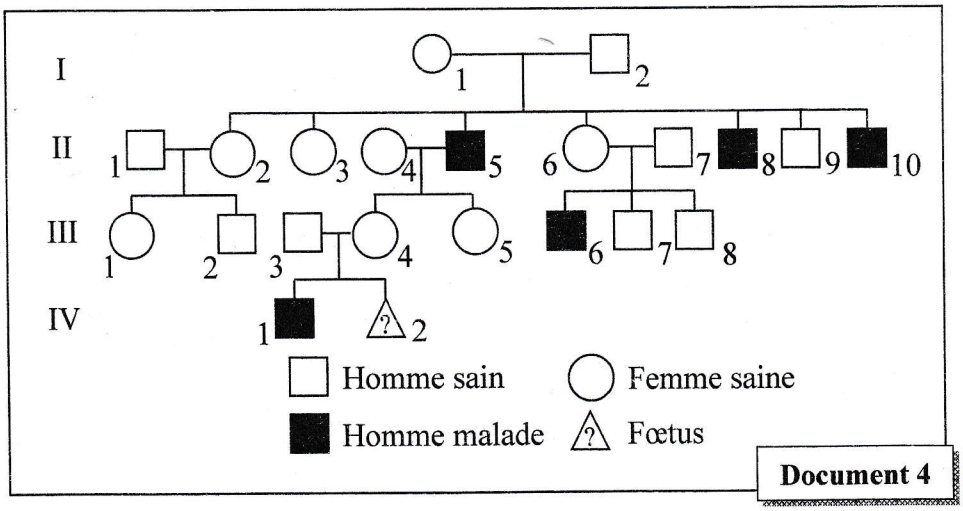
2. a. A partir des documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et des acides aminés qui correspondent au fragment de l'allèle normal et au fragment de l'allèle muté. **(1pt)**

b. En vous basant sur les données précédentes, **expliquez** l'origine génétique de la maladie de Bruton. **(1pt)**

II. Le document 5 présente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints par l'agammaglobulinémie de Bruton.

3. Sachant que le gène responsable de la maladie est porté par un chromosome sexuel, **déterminez,** en **justifiant** votre réponse, le mode de transmission de cette maladie. **(0.5pt)**

4. En vous aidant d'un échiquier de croisement, **calculez** la probabilité pour que le fœtus IV_2 soit atteint par la maladie du Bruton. **(1pt)**



Document 4

NB : Utiliser les symboles B et b pour désigner les allèles du gène étudié.

La prévalence de la maladie de Bruton est estimée à 1/350000 dans plusieurs populations à travers le monde.

En considérant que la population est en équilibre (obéit à la loi de Hardy-Weinberg) :

5. a. Calculez la fréquence de l'allèle responsable de la maladie de Bruton et de l'allèle normal.**(1pt)**

b. Calculez la fréquence des femmes hétérozygotes pour le gène étudié. **(0.5 pt)**

NB : Donner les résultats avec six chiffres après la virgule.

Exercice 3 (3.25 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez les lapins, on propose l'étude des résultats de deux croisements suivants :

• **1er croisement :** Réalisé entre un lapin gris et à poils longs avec une lapine blanche et à poils courts. Ce croisement donne une première génération F_1 composée de lapereaux tachetés et à poils longs.

1. Que peut-on **déduire** des résultats du 1er croisement **? Justifiez** votre réponse. **(0.75pt)**

2. Considérant que les deux gènes étudiés sont indépendants, **donnez** les génotypes des parents et des individus de la première génération F_1. **(0.75pt)**

N.B. On utilise les symboles : B ou G pour les allèles responsables de la couleur des poils et L ou ℓ pour les allèles responsables de la longueur des poils.

• **2ème croisement :** Réalisé entre les individus de la première génération F_1. Ce croisement donne une deuxième génération F_2.

3. Établissez l'échiquier de ce croisement, et **dégagez** les phénotypes obtenus et leurs proportions respectives. **(1.25pt)**

Un éleveur de lapins désire produire une génération de lapins tachetés à poils longs.

4. Déterminez parmi les résultats obtenus en F_2, les parents que l'éleveur peut croiser pour avoir la plus grande proportion de lapins au phénotype recherché. **Justifier** votre réponse par un échiquier de croisement. **(0.5pt)**

Exercice 4 (3 pts)

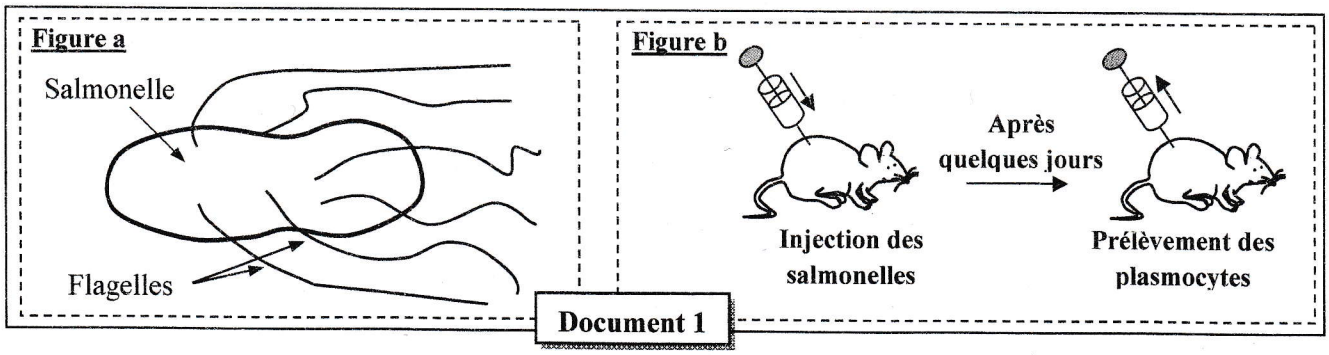
Dans le cadre de l'étude de certains aspects cellulaires et moléculaires de la réponse immunitaire, on propose l'exploitation des expériences historiques suivantes :

I. Expérience historique de Gustav Nossal 1959:

Gustav Nossal a travaillé sur deux souches A et B de salmonelles, bactéries mobiles grâce à des flagelles (Figure a du document1). Chaque souche de salmonelle possède au niveau de ses flagelles des antigènes qui lui sont spécifiques.

L'expérience est réalisée en trois étapes :

- Etape 1 : Gustav Nossal a injecté des bactéries des deux souches A et B à des rats. Après quelques jours il a prélevé des plasmocytes dans les ganglions lymphatiques proches du point d'injection. (Figure b du document 1).

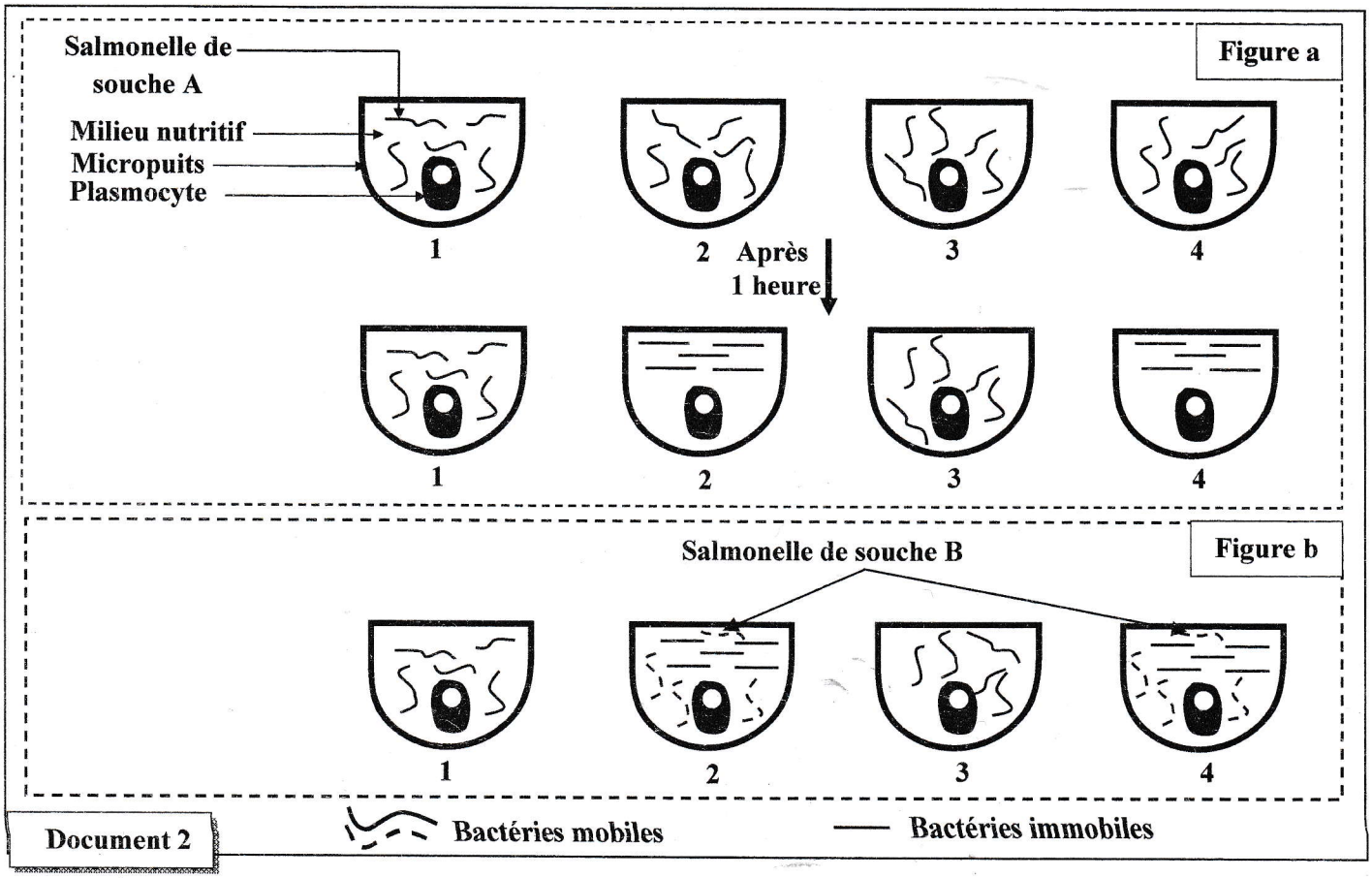


Document 1

- Etape 2 : Il a ensuite préparé quatre micropuits, contenant chacun un milieu de culture approprié à la survie des bactéries et des cellules immunitaires puis il a placé dans chacun des quatre micropuits un seul plasmocyte auquel il a ajouté cinq à six bactéries de la souche A. La figure a du document 2 présente les résultats obtenus après une heure.

- Etape 3 : Gustav introduit des bactéries de la souche B dans les micropuits « 2 » et « 4 ». La Figure b du document 2 présente les résultats obtenus.

NB : Aucun contact membranaire n'est établi entre le plasmocyte et les bactéries des deux souches A et B à l'intérieur des micropuits.



Document 2

1. En vous basant sur la figure a du document 2 :
   a. Comparez les résultats observés puis **déduisez,** en **justifiant** votre réponse, le type de la réponse immunitaire. **(0.5pt)**
   b. Expliquer les différences observées. **(0.5pt)**
2. **Décrivez** les résultats de la figure b du document 2 et **dégagez** la caractéristique de la réponse immunitaire mise en évidence. **Justifiez** votre réponse. **(1pt)**

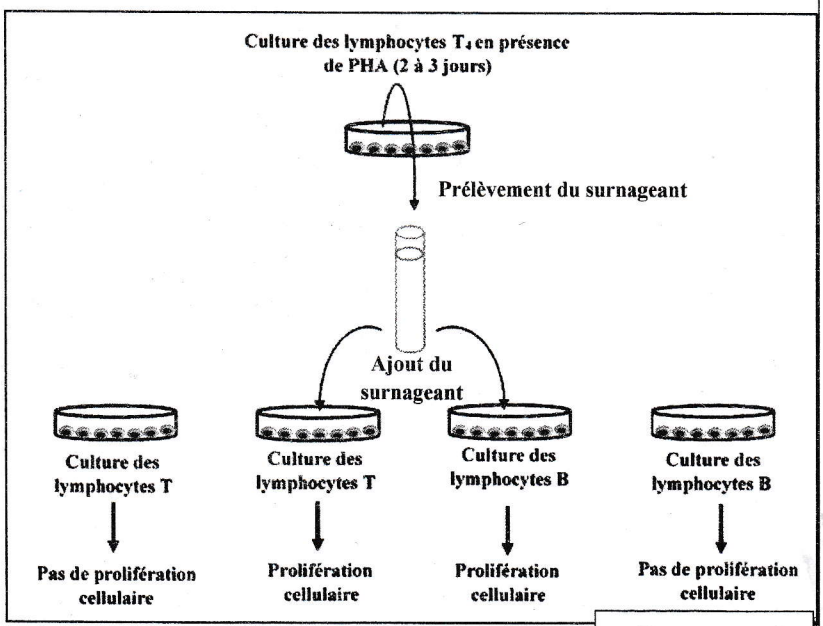
II. Expérience historique de Morgan et Ruscetti (1975) :

Afin de mettre en évidence certains facteurs qui interviennent dans la réponse immunitaire, on propose l'exploitation des résultats des travaux de Morgan et Ruscetti.

Des lymphocytes de type T_4 sont prélevés du sang d'un individu sain et activés en présence d'une substance qui joue le rôle d'antigène : PHA. Le liquide surnageant de cette culture est ensuite prélevé puis ajouter dans des cultures de lymphocytes T ou B.

Le document 3 représente les conditions et les résultats de cette expérience.

3. Décrivez les résultats présentés sur le document 3 puis **déduisez** l'autre caractéristique de la réponse immunitaire mise en évidence par l'expérience de Morgan et Ruscetti. **(1pt)**



Document 3

**** FIN ****

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2023

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

sssssssssssssssssss-sss | عناصر الإجابة | RR 32F

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Question	Les éléments de réponse	Note
Partie I : Restitution des connaissances (5 points)		
I	Acceptez toute définition correcte - **Nappe de charriage :** masses énormes de couches géologiques qui ont été déplacées (sur plusieurs dizaines de kilomètres) le long du plan de chevauchement suite à un mouvement tectonique compressif …… (0.5pt) - **Migmatite :** Roche (Affleurement) formée de la juxtaposition d'un matériel métamorphique sombre (gneiss) et d'un matériel granitique clair (structure grenue) résultat de l'anatexie… ……..(0.5pt)	**1 pt**
II	(1, b) ; (2, d) ; (3, b) ; (4, d) …… (4x0,5pt)	**2 pts**
III	Numéro de l'ensemble 1 : 1 | 2 | 3 | 4 La lettre convenable de l'ensemble 2 : **d** | **a** | **b** | **c** …… (4x0,25pt)	**1 pt**
IV	1 : Pli anticlinal ; 2 : Charnière (on peut accepter axe du pli) ; 3: Plan axial ; 4 : flanc…… (4×0.25pt)	**1 pt**
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)		
Exercice 1 (3 points)		
1	• **Exploitation du document 1 :** - La quantité d'énergie dépensée lors d'une course de 100m (132 Kj) est supérieure à la quantité d'énergie dispensée par la cellule au repos (5.1 à 7.5 Kj) produite par l'hydrolyse de de l'ATP intracellulaire……(0.75pt) → La nécessité de régénérer l'ATP pour le maintien de l'effort musculaire……(0.25 pt)	**1pt**
2	• **Déduction :** Plus la distance de la course augmente plus la contribution de la voie aérobie augmente et celle des voies anaérobies diminue.	**0,5pt**
3	**3.a- Comparaison :** Les coureurs de fond ont des muscles riches en fibres de type I (70 %) contre 30% de fibres de type II par contre les sprinters ont des muscles riches en fibres de type II (68 %) contre 32% de fibres de type I ……	**0,5pt**
	3.b- Explication : Les fibres de type II sont moins approvisionnées en O_2 (faible densité des capillaires irriguant la fibre ; faible taux de myoglobine) et pauvres en mitochondries (lieu de la respiration cellulaire) → faible consommation de dioxygène…….(0.5pt) Chez les sprinters professionnels, les muscles sont riches en fibres de type II → métabolisme anaérobie associé à une régénération rapide en ATP nécessaire pour un effort de courte durée et de forte puissance ……(0.5pt)	**1pt**

Exercice 2 (5,75 points)

1 — **0.75pt**

• La relation protéine- caractère :

- Chez l'individu sain :

Enzyme BTK fonctionnelle → Maturation des cellules pré-B en lymphocytes B → Individu sain…… (0.25pt)

- Chez l'individu atteint :

Enzyme BTK non fonctionnelle → Blocage de la maturation des cellules pré-B en lymphocytes B → Individu malade…… (0.25pt)

Donc toute modification de la protéine entraine une modification du caractère → Relation protéine caractère……(0.25pt)

2 — **1 pt**

2.a- L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondant à :

- l'allèle normal :

▪ ARNm :

GAG-UAC-AUG-GCC-AAU-GGC-UGC-CUC-CUG-A……..……(0.25pt)

▪ Séquence d'acides aminés :

Ac.Glu-Tyr-Met-Ala-Asn-Gly-Cys-Leu-Leu.....(0.25pt)

- l'allèle muté :

▪ ARNm :

GAG-UCA-UGG-CCA-AUG-GCU-GCC-UCC-UGA ……..…..…(0.25pt)

▪ Séquence d'acides aminés :

Ac.Glu-Ser-Trp-Pro-Met-Ala-Ala-Ser ……..……..…(0.25pt)

2.b- Origine génétique de la maladie de Bruton : — **1 pt**

Mutation au niveau de l'ADN par délétion du nucléotide (A), de la position 1427 (on accepte le raisonnement, en se basant sur le brin transcrit) et changement du cadre de lecture → synthèse d'une protéine Tyrosine Kinase de Bruton (BTK) modifiée et courte → pas d'activation de la maturation des cellules lymphoïdes des pré-B en LB → absence de LB fonctionnels circulants et apparition des symptômes de la maladie……..… (4x0,25pt)

3 — **0,5 pt**

Mode de transmission de la maladie de Bruton avec justification:

• L'allèle responsable de la maladie est récessif : des parents sains (par exemple le couple I_1 et I_2) donnent naissance à des enfants malades……(0.25pt)

• Le gène étudié est portée par le chromosome sexuel X et non porté par le chromosome Y, car le père I_2 est de phénotype sain et donne naissance à des garçons atteints ..……(0.25pt)

4 — **1 pt**

Calcul de la probabilité pour que le fœtus IV_2 soit atteint par la maladie :

Parents : III_3 ♂ x III_4 ♀

Phénotypes : [B] [B]

Génotypes : XBY XBXb …….….. (0.25pt)

Gamètes : ½ XB et ½ Y - ½ XB et ½ Xb ……..……..……(0.25pt)

Echiquier de croisement : ……..……...……..……..(0.25pt)

Gamètes III_3 / Gamètes III_4	½ XB	½ Y
½ XB	XBXB ♀ [B] ¼	XBY ♂ [B] ¼
½ Xb	XBXb ♀ [B] ¼	XbY ♂ [b] ¼

→ La probabilité pour que le fœtus IV_2 soit atteint par la maladie est 25 % ……..…(0.25pt)

5

a- Calcul des fréquences : **1 pt**

• La fréquence de l'allèle responsable de la maladie :

f(XbY) = f(b) = q = 1/350000 = 0.000002 ……(0.5pt)

• La fréquence de l'allèle normal :

p = 1-q = 1 – 0.000002 = 0.999998 ……(0.5pt)

b- Calcul de la fréquence des femmes hétérozygotes pour le gène étudié : **0,5 pt**

f(XBXb) = 2pq = 2 x 0.999998 x 0.000002 = 0,000004 …….

Exercice 3 (3.25 points)

1 **0,75pt**

• Déduction à partir du premier croisement :

- Cas de dihybridisme : étude de la transmission de deux caractères héréditaires…….(0.25pt)
- Le croisement a donné une génération F_1 **uniforme**, donc selon la première loi de Mendel les parents sont de lignées pures……(0.25pt)
- Les individus de F_1 ont un phénotype parental pour le caractère longueur des poils et un phénotype **intermédiaire** pour le caractère couleur des poils :

→ **dominance absolue :** - l'allèle responsable des poils longs est dominant (L),
- l'allèle responsable des poils courts est récessif (ℓ),

→ **codominance** entre l'allèle responsable de la couleur grise des poils (G) et l'allèle responsable à la couleur blanche des poils (B)……(0.25pt)

2 **0,75pt**

• Sachant que les deux gènes sont indépendants, les génotypes demandés :

- Génotypes des parents :

→ un lapin gris à poils longs : G//G L//L ……(0.25pt)

→ une lapine blanche à poils courts : B//B ℓ //ℓ ……(0.25pt)

- Génotype des individus de F_1 :

→ des lapereaux tachetés à poils longs : G//B L// ℓ ……(0.25pt)

3 **1,25 pt**

Interprétation des résultats de la génération F_2 issue du croisement entre les individus de la génération F_1 :

• Parents : ♂ F_1 × ♀ F_1

Phénotype : [GB, L] [GB, L]

Genotype: G//B L// ℓ G//B L// ℓ ……(0.25pt)

• Gametes: G/L/ ¼ ; G/ ℓ / ¼ G/L/ ¼ ; G/ ℓ / ¼

B/ L/ ¼ ; B/ ℓ / ¼ B/ L/ ¼ ; B/ ℓ / ¼ ……...(0.25pt)

• Echiquier de croisement : ……(0.5pt)

γ♂ / γ♀	G/ L/ ¼	G/ ℓ / ¼	B/ L/ ¼	B/ ℓ / ¼
G/ L/ ¼	**G//G L//L** [G,L] 1/16	**G//G L// ℓ** [G,L] 1/16	**G//B L//L** [GB,L] 1/16	**G//B L// ℓ** [GB,L] 1/16
G/ ℓ / ¼	**G//G L// ℓ** [G,L] 1/16	**G//G l//l** [G,l] 1/16	**G//B L// ℓ** [GB,L] 1/16	**G//B ℓ // ℓ** [GB,l] 1/16
B/ L/ ¼	**G//B L//L** [GB,L] 1/16	**G//B L// ℓ** [GB,L] 1/16	**B//B L//L** [B,L] 1/16	**B//B L// ℓ** [B,L] 1/16
B/ ℓ / ¼	**G//B L// ℓ** [GB,L] 1/16	**G//B ℓ // ℓ** [GB,l] 1/16	**B//B L// ℓ** [B,L] 1/16	**B//B ℓ // ℓ** [B,l] 1/16

On obtient les résultats suivants : ……(0.25)

[GB, L] 6/16 ; [G, L] 3/16 ; [B, L] 3/16 ; [GB,l] 2/16 ; [G,l] 1/16 ; [B,l] 1/16

4	**• Le croisement :** - Le phénotype des lapins désiré par l'éleveur : [GB, L] - le croisement qui permet d'obtenir la plus grande proportion du phénotype désiré [GB,L] est le croisement entre les deux races pures suivantes: [G, L] x [B,L] Ce croisement va nous donner 100% [GB,L] ……(0,25pt) **• Justification (**Interprétation chromosomique du croisement**)** ……(0,25pt) G//G L//L x B//B L//L ↓ ↓ 100% G/ L/ 100% B/ L/ ↘ ↙ G//B L//L 100% [GB, L]	**0.5 pt**
Exercice 4 (3 points)		
1-a	**• Comparaison :** Contrairement aux milieux 1 et 3, les bactéries de la souche A sont immobilisées dans les deux milieux 2 et 4……..……..……(0.25pt) **Déduction du type de la réponse immunitaire :** → Réponse immunitaire à médiation humorale, car il y'a production des anticorps par les plasmocytes (Action des plasmocytes malgré l'absence de contact avec les bactéries)……....(0.25pt)	**0.5pt**
1-b	**• Explication :** Les plasmocytes dans les deux milieux 2 et 4 ont produit des anticorps contre les antigènes de la souche A (déclenchement de la réponse immunitaire) ce qui a immobilisé les bactéries, alors que les plasmocytes dans les autres milieux 1 et 3 n'ont pas produit des anticorps contre ces antigènes (pas de réponse immunitaire).	**0.5pt**
2	**• Description des résultats :** Dans les milieux 2 et 4, les bactéries de la souche A sont immobiles, alors que les bactéries de la souche B restent mobiles (absence de réponse immunitaire contre les bactéries de la souche B) ……... (0.5pt) **• La caractéristique de la réponse immunitaire mise en évidence :** Les anticorps produits par les plasmocytes des milieux 2 et 4 ont reconnu les antigènes de la souche A mais n'ont pas reconnu les antigènes de la souche B → **Spécificité de la réponse immunitaire** ……..……..……. (0.5pt)	**1 pt**
3	**• Description des résultats :** - En absence du surnageant : Pas de multiplication ni des lymphocytes B, ni des lymphocytes T. - En présence du surnageant : multiplication des lymphocytes B et des lymphocytes T……..……..……..……..…. (0.5pt) **• Déduction de la deuxième caractéristique de la réponse immunitaire :** Le liquide surnagent contient des substances chimiques : (des cytokines ou interleukines), secrétées par les lymphocytes T_4 qui activent la multiplication cellulaire LB et LT → **Coopération cellulaire**. ……..……. (0.5pt)	**1 pt**

.. Fin ..

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2022
– الموضوع –

sssssssssssssssssss-ss | NS 32F

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية: مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Répondez sur votre feuille de rédaction aux questions suivantes :

1 – **Définissez :** Chaîne respiratoire – Rendement énergétique. **(1 pt)**

2- **Citez** deux voies métaboliques de régénération d'ATP dans la cellule musculaire et **donnez** l'équation globale de chacune d'elles. **(1 pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule proposition correcte. **Recopiez**, sur votre feuille de rédaction, les couples (1, …) ; (2, …) ; (3, …) ; (4, …), et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

1- Dans la mitochondrie :
- **a.** la sphère pédonculée transporte H^+ vers l'espace intermembranaire ;
- **b.** la sphère pédonculée est responsable de la phosphorylation de l'ADP ;
- **c.** la membrane externe contient des protéines qui transportent les électrons vers le dioxygène ;
- **d.** la membrane externe contient des enzymes d'oxydoréduction.

2- La réduction de NAD^+ en NADH, H^+ se fait au cours :
- **a.** de la glycolyse et du cycle de Krebs ;
- **b.** de la glycolyse et des réactions de la chaîne respiratoire ;
- **c.** du cycle de Krebs et des réactions de la chaîne respiratoire ;
- **d.** des réactions de la chaîne respiratoire et de la phosphorylation de l'ADP.

3- L'ultrastructure du sarcomère montre que :
- **a.** la bande sombre est limitée par deux stries Z ;
- **b.** la bande sombre est limitée par deux bandes H ;
- **c.** le sarcomère est limité par deux stries Z ;
- **d.** le sarcomère est limité par deux bandes H.

4- Les filaments fins de la myofibrille sont formés :
- **a.** d'actine, de myosine et de troponine ;
- **b.** d'actine, de myosine et de tropomyosine ;
- **c.** d'actine, de troponine et de tropomyosine ;
- **d.** de myosine, de troponine et de tropomyosine.

III. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, les couples (1, …) ; (2, ….) ; (3, ….) ; (4, ….) et **adressez** à chacun des quatre numéros de l'ensemble 1 la lettre qui lui correspond parmi les cinq actions proposées de l'ensemble 2. **(1pt)**

Ensemble 1 : Eléments chimiques	Ensemble 2 : Actions
1. Dioxygène	**a.** se fixe sur la troponine.
2. Ca^{2+}	**b.** se fixe sur la tête de myosine.
3. $NADH,H^+$	**c.** accepteur final des électrons.
4. ATP	**d.** hydrolyse l'ATP.
	e. transporteur d'hydrogène.

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (4.5 pts)

L'anémie de **Blackfan-Diamont** est une maladie héréditaire rare, caractérisée particulièrement par un manque important en globules rouges et en hémoglobine contenue dans ces cellules. Elle est caractérisée aussi par une faiblesse musculaire et des problèmes cardiaques et respiratoires.
Afin de déterminer l'origine génétique de cette maladie et son mode de transmission, on propose les données suivantes :

- **Donnée 1 :** On mesure la quantité des grandes sous-unités et celle des petites sous-unités des ribosomes chez un individu sain et chez un individu malade. La figure (a) du document 1 donne les résultats obtenus. La figure (b) montre l'intervention des ribosomes au cours de la synthèse de l'hémoglobine au niveau des cellules précurseurs des globules rouges chez un individu sain et chez un individu malade.

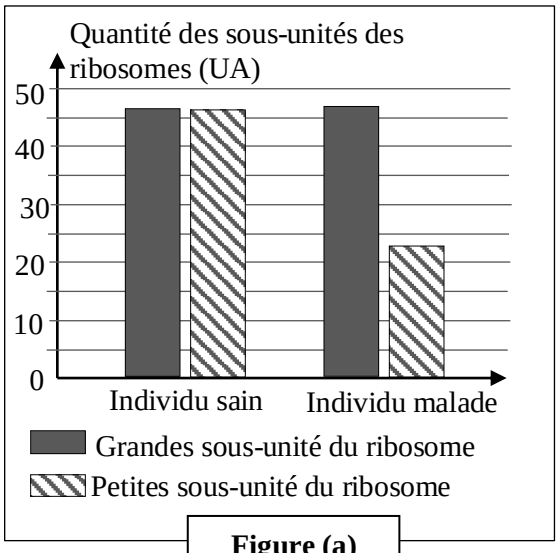


Figure (a)

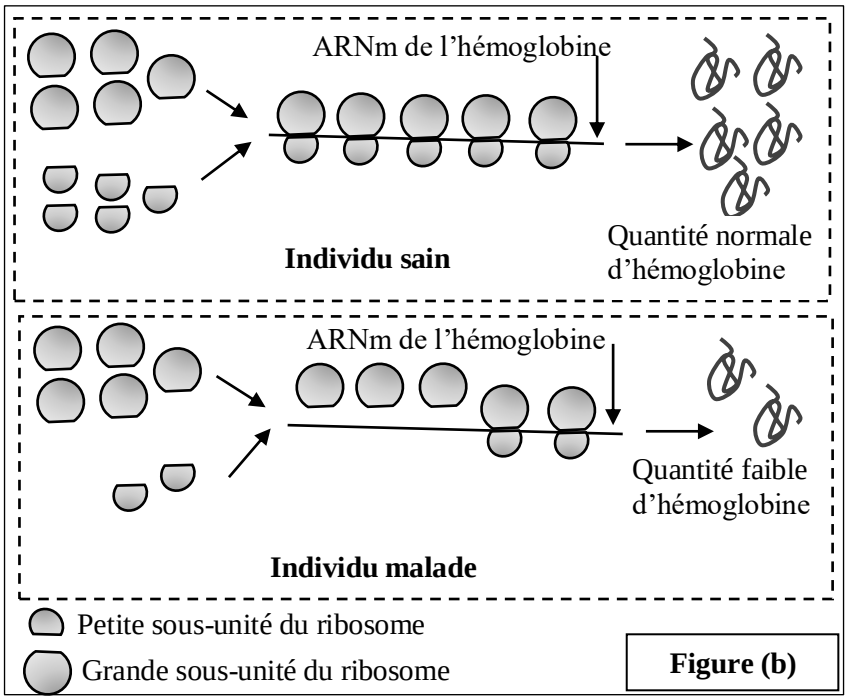


Figure (b)

Document 1

1. En vous basant sur la figure (a) du document 1, **comparez** la quantité des petites sous-unités à celle des grandes sous-unités des ribosomes chez l'individu sain puis chez l'individu malade. **Expliquez,** à partir de la figure (b), le manque en hémoglobine observé chez l'individu malade. **(1pt)**

- **Donnée 2 :** Les analyses ont montré que les cellules précurseurs des globules rouges, chez les personnes malades, présentent un déficit dans la production de la protéine RSP19 nécessaire à la formation des petites sous-unités ribosomiques. Les chercheurs ont identifié le gène codant pour cette protéine. Le document 2 présente un fragment du brin non transcrit de l'allèle normal et un autre de l'allèle anormal responsable de la maladie. Le document 3 présente un extrait du code génétique.

Numéros des triplets :	11	15	20
Fragment non transcrit de l'allèle normal	CAG-CAG-GAG-TTC-GTC-AGA-GCC-CTA-AGA-AGA		
Fragment non transcrit de l'allèle anormal	CAG-CAG-GAG-TTC-TTC-AGA-GCC-CGA-AGA-AGA		

Sens de lecture →

Document 2

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

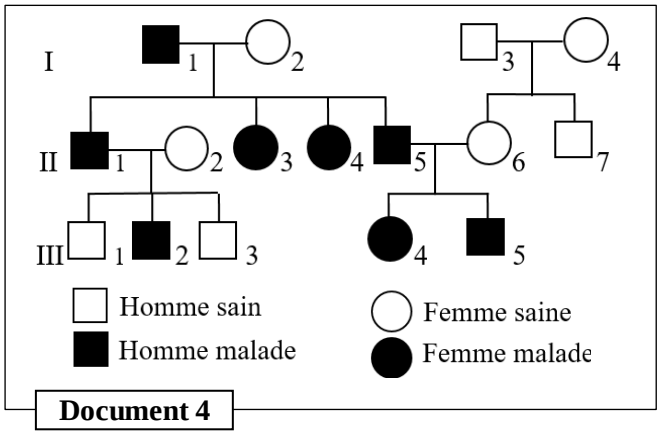
الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2022 – الموضوع
- مادة: علوم الحياة والأرض- شعبة العلوم التجريبية: مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية

Document 3

Codons	CGA AGA	AUA AUU	CAA CAG	CUU CUA	GCU GCC	GUU GUC	GAA GAG	UUU UUC
Acides aminés	Arg	Ile	Gln	Leu	Ala	Val	Ac.glu	Phe

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant à l'allèle normal et à l'allèle anormal, puis **montrez** la relation gène-protéine-caractère. **(1,5 pts)**

- **Donnée 3 :** Le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la maladie de Blackfan-Diamont.



Document 4

3. a. Sachant que les individus I_2, II_2 et II_6 sont homozygotes, **montrez** le mode de transmission de cette maladie. **(1 pt)**

b. En vous aidant d'un échiquier de croisement, **calculez** la probabilité pour que le couple (II_5 et II_6) donne naissance à un enfant sain. **(1 pt)**

(Utilisez les symboles B et b pour désigner les allèles du gène étudié).

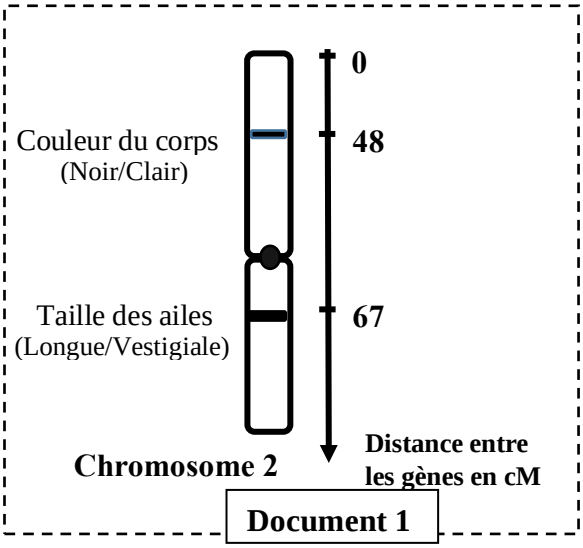
Exercice 2 (4.5 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission de certains caractères héréditaires et de l'influence de certains facteurs de variation sur la structure génétique à l'échelle de la population chez la drosophile, on propose les données suivantes :

- **Donnée 1 :** afin d'étudier le mode de transmission de deux caractères héréditaires relatifs à la taille des ailes et à la couleur du corps chez la drosophile, on dispose de trois lignées : la lignée A et la lignée B aux ailes longues (vg^+) et à corps clair (b^+) et la lignée C aux ailes vestigiales (vg) et corps noir (b). On réalise deux croisements.
  - ✓ **Croisement 1 :** entre des individus de la lignée A et des individus de la lignée C. La génération obtenue est constituée de drosophiles qui ont toutes des ailes longues et un corps clair.

Le document 1 présente la position relative de ces deux gènes (loci) de la drosophile, sur le chromosome 2.

1. En exploitant les résultats du croisement 1 et les données du document 1, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères étudiés. **(0,75 pt)**



Document 1

- ✓ **Croisement 2 :** entre des individus de la lignée B et des individus de la lignée C. La génération obtenue est constituée de :
  - deux phénotypes parentaux :
    - drosophiles aux ailes longues et à corps clair.
    - drosophiles aux ailes vestigiales et à corps noir.
  - deux phénotypes recombinés :
    - drosophiles aux ailes longues et à corps noir.
    - drosophiles aux ailes vestigiales et à corps clair.

2. En vous basant sur les résultats des deux croisements et sur les données du document 1, **donnez** les génotypes des trois lignées A, B et C. **Justifiez** votre réponse. **(1 pt)**

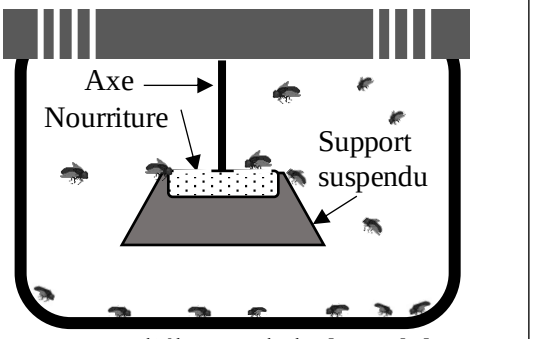
www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

NB : Utilisez les symboles **(vg^+, vg)** ***pour les allèles du gène responsable de la forme des ailes et*** **(b^+, b)** ***pour les allèles du gène responsable de la couleur du corps.***

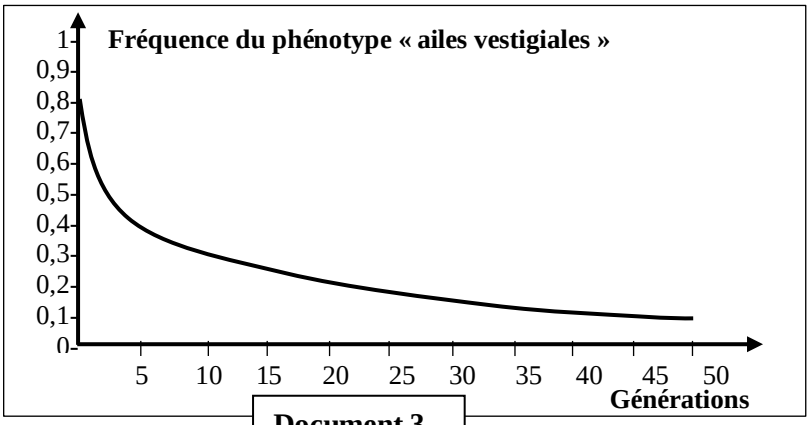
3. En vous basant sur le document 1 et **à l'aide** d'un échiquier de croisement, **donnez** l'interprétation chromosomique du deuxième croisement (lignée B x lignée C) en déterminant les pourcentages attendus des gamètes et des différents phénotypes. **(1,25 pt)**

- **Donnée 2 :** Pour étudier l'effet de certains facteurs sur la structure génétique d'une population de drosophiles, on propose l'expérience suivante :
  Dans une enceinte d'élevage de drosophiles (document 2), on place une source suspendue de nourriture, puis on met une population composée de 20% d'individus aux ailes longues (phénotype sauvage) et 80% d'individus aux ailes vestigiales, c'est-à-dire de très petite taille (phénotype mutant). Au fils des générations, on a compté périodiquement le nombre de drosophiles portant le phénotype « ailes vestigiales ». Le document 3 présente les résultats obtenus.



Enceinte d'élevage de la drosophile

Document 2



Document 3

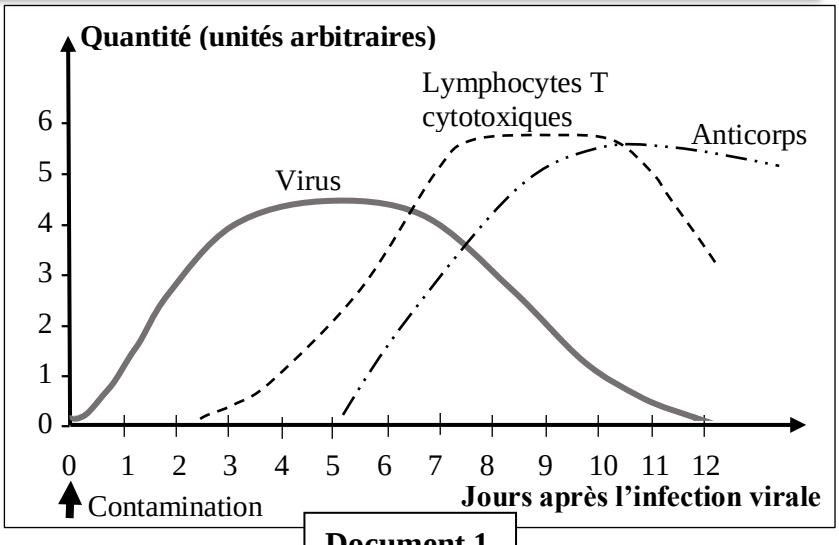
4. Décrivez l'évolution de la fréquence du phénotype « ailes vestigiales » au fil des générations (document 3). **(0,25 pt)**

5. En exploitant les données de l'expérience**, expliquez** la variation de la fréquence du phénotype « ailes vestigiales » au fil des générations chez cette population de drosophiles. **Déduisez** le facteur responsable de la variation des fréquences phénotypiques observée. **(1,25 pt)**

Exercice 3 (3 pts)

La grippe est une maladie infectieuse causée par le virus « *Influenza* » qui touche essentiellement les voies respiratoires supérieures. Dans le but de comprendre quelques caractéristiques des réponses immunitaires contre l'infection virale, on propose les données suivantes :

● **Donnée 1 :** Le graphique du document 1 présente la quantité de virus dans le sang, la quantité des anticorps et des lymphocytes T cytotoxiques après contamination par le virus de la grippe.



Document 1

1. En vous basant sur le document 1, **décrivez** les variations observées suite à la contamination par le virus de la grippe puis **déduisez** la nature de la réponse immunitaire mise en évidence contre ce virus. **(1 pt)**

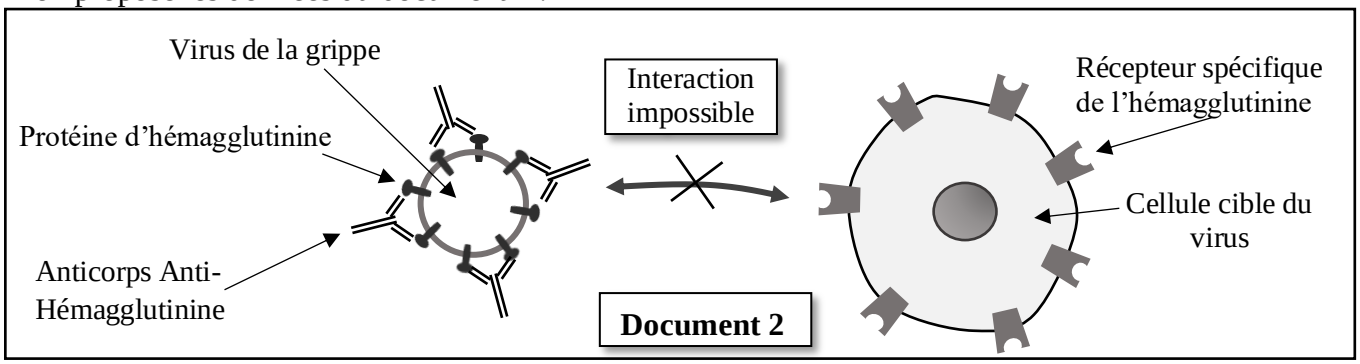
www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2022 – الموضوع
- مادة: علوم الحياة والأرض- شعبة العلوم التجريبية: مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية

● **Donnée 2 :** l'hémagglutinine est une protéine présente à la surface du virus de la grippe. Cette protéine lui permet de se fixer à un récepteur situé sur la cellule cible et ainsi de l'infecter.

Afin de déterminer l'action des anticorps anti-hémagglutinine contre l'infection par le virus de la grippe, on propose les données du document 2 :



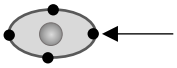
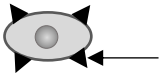
Document 2

2. En exploitant les données du document 2, **expliquez** le mode d'action des anticorps contre le virus de la grippe. **(0, 5 pt)**

● **Donnée 3 :** les lymphocytes T cytotoxiques (Tc) jouent un rôle primordial dans la lutte contre les virus. Afin de comprendre ce rôle, on réalise l'expérience suivante : on cultive des cellules dermiques (de la peau) de souris saines ainsi que d'autres infectées par un virus (virus A ou virus B) dans des milieux de culture convenables, puis on les soumet à différentes conditions expérimentales.

Le tableau du document 3 présente les conditions expérimentales et les résultats obtenus.

Le document 4 montre le mode d'action des lymphocytes Tc vis-à-vis des cellules infectées.

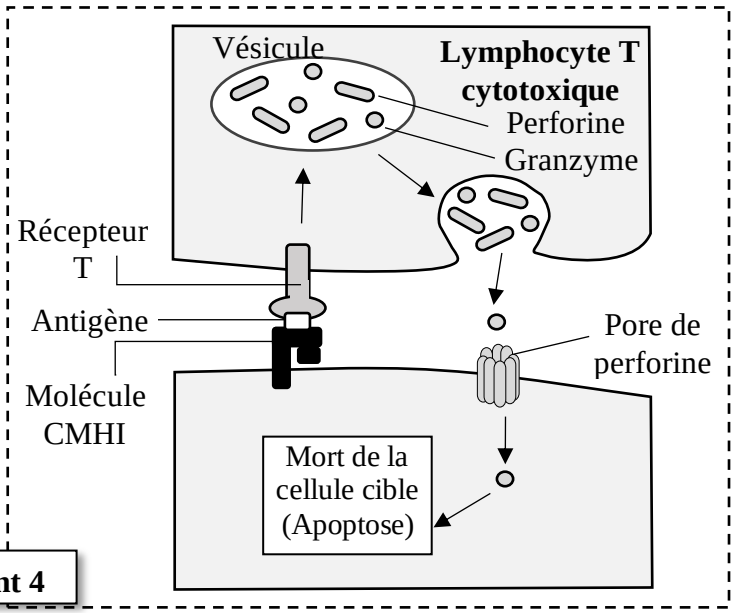
		Conditions de culture des cellules dermiques (cellules de la peau)		
		Cellule dermique saine 	Cellule dermique infectée par le virus A 	Cellule dermique infectée par le virus B 
Origine des Tc ajoutées	Tc provenant d'une souris saine	Pas de lyse des cellules dermiques	Pas de lyse des cellules dermiques	Pas de lyse des cellules dermiques
	Tc provenant d'une souris infectée par le virus A, 24h auparavant	Pas de lyse des cellules dermiques	Lyse des cellules dermiques	Pas de lyse des cellules dermiques

Document 3

NB : les souris origine des cellules dermiques et celles origine des Tc sont de même souche.

3. a. En exploitant les résultats du document 3, **dégagez** les conditions de lyse des cellules dermiques par les Tc. **(0,75 pt)**

b. À partir des données du document 4, **expliquez** comment les lymphocytes T cytotoxiques (Tc) interviennent dans l'élimination des cellules infectées par le virus. **(0,75 pt)**



Document 4

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

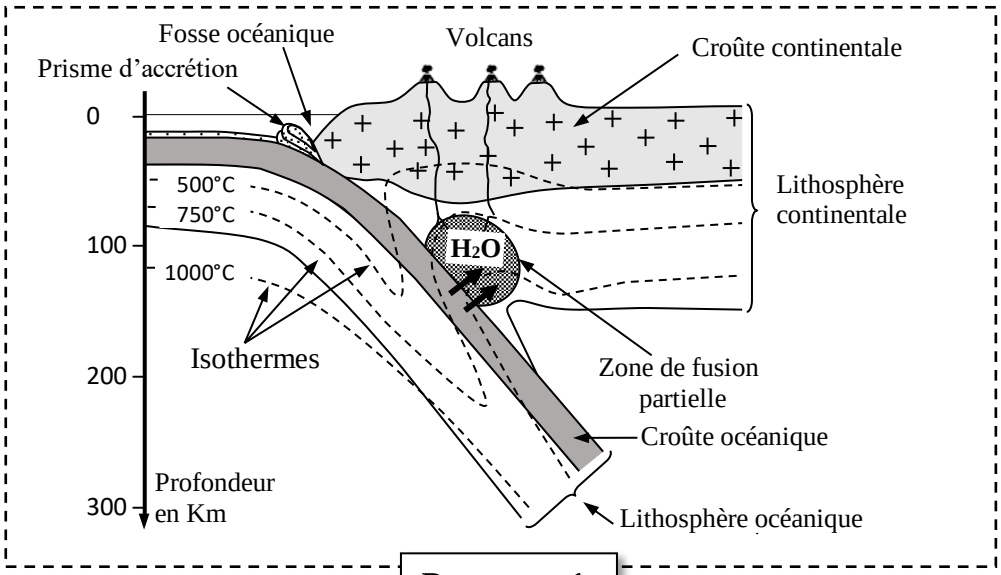
www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2022 – الموضوع
- مادة: علوم الحياة والأرض- شعبة العلوم التجريبية: مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية

Exercice 4 (3 pts)

Au niveau des zones de subduction, on constate un magmatisme intense accompagné d'un volcanisme important. On admet actuellement que ce magmatisme a pour origine une fusion partielle des péridotites du manteau.

Le document 1 montre quelques caractéristiques d'une zone de subduction et la localisation des magmas.



Document 1

1. À partir du document 1, **dégagez** quatre caractéristiques de la zone de subduction. **(1 pt)**

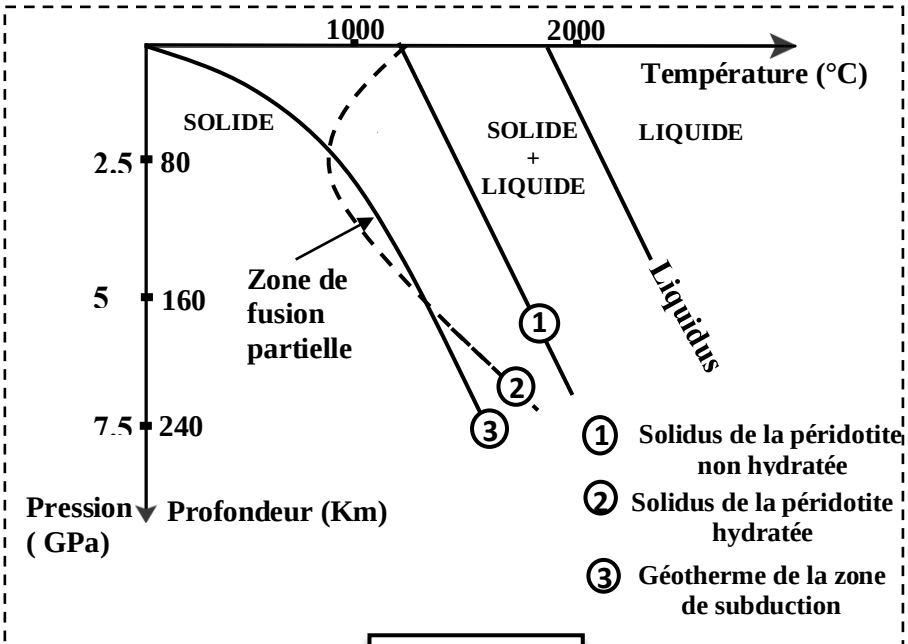
Le document 2 présente :

- Les résultats expérimentaux de la fusion partielle de la péridotite en fonction des conditions de température et de pression, dans deux cas :

  - ① péridotite non hydratée.
  - ② péridotite hydratée.

2. En vous basant sur le document 2, **dégagez** les conditions nécessaires à la fusion partielle de la péridotite. **(1 pt)**

3. En exploitant les données du document 1, **montrez** que ces conditions se réalisent dans la zone de subduction. **(1 pt)**



Document 2

*** § FIN § ***

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

الصفحة : 1 على 4	**الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا** المسالك الدولية الدورة العادية 2022	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات
ssssssssssssssssssss-ss	***I – عناصر الإجابة –	NR 32F

7	المعامل	3	مدة الإنجاز	**علوم الحياة والأرض** **شعبة العلوم التجريبية: مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية**	المادة الشعبة والمسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
	1. Acceptez toute définition correcte. **- La chaîne respiratoire :** Ensemble de complexes protéiques et de molécules situés dans la membrane interne mitochondriale et participant aux réaction d'oxydoréduction libératrices d'énergie ……..……0,5 pt **- Le rendement énergétique :** Le pourcentage de l'énergie produite sous forme d'ATP par rapport à l'énergie potentielle du glucose …….....……0,5 pt	**1**
I	**2. Acceptez deux voies métaboliques parmi : (2 x 0.5 pt)** - Voie anaérobie alactique : $ADP + PCr \rightarrow ATP + Cr$ ou $ADP + ADP \rightarrow ATP + AMP$ - Voie anaérobie lactique (fermentation lactique) : $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2\ CH_3\text{-}CHOH\text{-}COOH + 2\ ATP$ - Voie aérobie (de la respiration cellulaire) : $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 36ADP + 36Pi \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 36ATP$ **Acceptez:** $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38ADP + 38Pi \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$	**1**
II	(1, b) ; (2, a) ; (3, c) ; (4, c) ……..…..…… **(0.5pt×4)**	**2**
III	(1, c) ; (2, a) ; (3, e) ; (4, b) ……..……..**(0.25pt×4)**	**1**
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (4,5 pts)	
1	• **Comparaison :** - Chez l'individu sain : la quantité des grandes sous-unités est égale à celle des petites sous-unités (= 46UA) ;……..……..……..…..……..……..…. 0.25 pt - Chez l'individu malade : la quantité des petites sous unités (= 23UA) ne représente que la moitié de la quantité des grandes sous unités (= 46 UA) ……..…… 0.25 pt • **Explication :** Manque des petites sous unités ribosomiques par rapport au grandes sous unités →formation d'un nombre faible de ribosomes fonctionnels → une faible traduction d'ARNm des hémoglobines→formation d'une faible quantité d'hémoglobine…..…… 0.5 pt	**1**

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

2

- **L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondants à :**

-L'allèle normal :

ARN_m : CAG CAG GAG UUC GUC AGA GCC CUAAGA AGA

Séquence d'acides aminés : Gln - Gln –Ac.Glu- Phe- Val -Arg - Ala -Leu-Arg - Arg….0.25 pt

- L'allèle anormal :
ARN_m: CAG CAG GAG UUC UUC AGA GCC CGA AGA AGA

Séquence d'acides aminés : Gln - Gln - Ac.Glu- Phe- Phe - Arg - Ala - Arg - Arg - Arg…0.25

Relation gène – protéine – caractère

- Deux mutations par substitution au niveau du triplet 15 (substitution de G par T) et du triplet 18 (substitution de T par G) dans le brin non transcrit ……. 0.25 pt
(on accepte le raisonnement, en se basant sur le brin transcrit)
- Synthèse de la protéine RSP19 anormale (non fonctionnelle) ce qui diminue la quantité des petites sous-unité ribosomiques ……. 0.25pt
- Formation d'un nombre faible de ribosomes fonctionnels ……... 0.25pt
- Production faible d'hémoglobine dans les globules rouge conduisant à l'apparition de la maladie Blackfan- Diamont (caractère) ……0.25pt

1.5

3

a. Mode de transmission de la maladie Blackfan- Diamont :
- Chaque individu malade est issu d'un parent malade (ou la maladie se manifeste dans toutes les générations), et puisque les individus I_2 ,II_2 et II_6 sont homozygotes, donc l'allèle responsable de la maladie est dominant et l'allèle normal est récessif…….. 0.5 pt
- La maladie touche les mâles et les femelles, donc l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome Y,
Les mâles malades sont issus de mères saines, donc l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome X.
→ La maladie est portée par un autosome (chromosome non sexuel) ……..... 0.5 pt

1

b. Calcul de probabilité:

Parents : II_5 × II_6
Phénotypes : [B] [b]
Génotypes : B//b b//b…… 0.25 pt
Gamètes : (50%) B/ (100%) b/ ……... 0.25 pt
(50%) b/
Echiquier de croisement ; …….. 0.25 pt

Gamètes II5 / Gamètes II6	(50%) B/	(50%) b/
(100%) b/	(50%) B//b **[B]**	(50%) b//b **[b]**

La probabilité d'avoir un enfant sain est de ½ (50%) …….. 0.25 pt

1

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

Exercise 2 (4,5 pts)

1

- Le croisement 1 a donné une génération de drosophiles homogène aux ailes longues et corps claire donc :
  - L'allèle responsable des "ailes longues" est dominant (vg^+)
  - L'allèle responsable des "ailes vestigiales" est récessif (vg)
  - L'allèle responsable du "corps clair" est dominant (b^+)
  - L'allèle responsable du "corps noir " est récessif (b) …… 0.25 pt

- Les deux gènes sont portés sur le même chromosome n° 2 donc ils sont liés. ……..0,25 pt
- Les deux gènes sont portés par un autosome donc les deux caractères ne sont pas liés aux sexe …… 0,25 pt

0.75

2

- Le génotype de la lignée A est $\frac{vg^+\ b^+}{vg^+\ b^+}$ et le génotype de la lignée C est $\frac{vg\ \ b}{vg\ \ b}$. 0.25 pt

Justification : les deux parents sont de lignée pure selon la première loi de Mendel et les allèles responsables du corps clair et des ailes longues sont dominants. …… 0,25 pt

- Le génotype de la lignée B : $\frac{vg^+\ b^+}{vg\ \ b}$ ……..0,25 pt

Justification : La lignée C est pure et la descendance du deuxième croisement est constituée de 4 phénotypes. Donc la lignée B est hétérozygote pour les deux gènes. ……0,25 pt

1

3

Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Parents : lignée C × lignée B

Phénotypes : [vg b] [vg^+b^+]

Génotypes : $\frac{vg\ \ b}{vg\ \ b}$ $\frac{vg^+\ b^+}{vg\ \ b}$

Gamètes : $\underline{vg\ b}$ $\underline{vg^+\ b^+}$; $\underline{vg\ \ b^+}$; $\underline{vg^+\ b}$; $\underline{vg\ \ b}$ ... 0.5 pt

100% **40,5%** **9,5%** **9,5%** **40 ,5%**

Echiquier de croisement : ……... 0.5 pt

Gamètes B / Gamètes C	$\underline{vg^+\ b^+}$ **40,5%**	$\underline{vg^+\ b}$ **9,5%**	$\underline{vg\ \ b^+}$ **9,5%**	$\underline{vg\ \ b}$ **40,5%**
$\underline{vg\ b}$ **100%**	$\frac{vg^+\ b^+}{vg\ \ b}$ **40,5%** [vg^+, b^+]	$\frac{vg^+\ b}{vg\ \ b}$ **9,5%** [vg^+, b]	$\frac{vg\ \ b^+}{vg\ \ b}$ **9,5%** [vg , b^+]	$\frac{vg\ \ b}{vg\ \ b}$ **40,5%** [vg , b]

La descendance du deuxième croisement est constituée de : …… 0.25 pt
- phénotypes parentaux : 40,5%[vg^+b^+] et 40,5% [vg b] ;
- phénotypes recombinés : 9,5% [vg b^+] et 9,5% [vg^+b].

1,25

4

On observe que la fréquence du phénotype ailes vestigiales diminue au fil des générations. Elle passe de 0,8 (la 1ère génération) à 0,1 (la 50ème génération)

0.25

5

Explication :

Les individus à ailes vestigiales sont incapables de voler pour atteindre la nourriture 0.25 pt
→ La mort des individus à ailes vestigiales ……..…….. 0.25 pt
→ Diminution de la capacité de reproduction de ces individus et par conséquent la diminution de la transmission de l'allèle " ailes vestigiales " ……..…….. 0.25 pt
→ Diminution de la fréquence du phénotype "ailes vestigiales" …… 0.25 pt

Déduction : Le facteur responsable de la variation de la fréquence phénotypique des individus à ailes vestigiales est la sélection naturelle (sélection négative envers les individus à ailes vestigiales) ……..……... 0.25 pt

1.25

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

	Exercice 3 (3 pts)	
1	• **Description :** - Le virus apparait directement après la contamination. Sa quantités augmente (elle atteint 4,5 UA) puis diminue progressivement pour disparaitre au 12e jour……..….0.25 pt - Les lymphocytes apparaissent à partir du 2e jours. Leur quantité augmente progressivement, se stabilise (à 5,5 UA) puis diminue progressivement après le 10e jour. ……0.25 pt - Les anticorps apparaissent à partir du 5e jour. Leur quantité augmente progressivement, elle atteint la valeur de 5,5 UA, puis connait une légère diminution……...….0.25 pt • **Déduction :** La nature de la réponse immunitaire : réponse immunitaire spécifique à médiation humorale et cellulaire ……..……0.25 pt	**1**
2	Les anticorps anti-hémagglutinine se fixent sur les protéines hémagglutinine ce qui empêche les virus de reconnaitre les récepteurs de la cellule cible et empêche l'infection de cette cellule.	**0. 5**
3	**a-** La cellule doit être infectée. ……0.25 pt - Les LTc doivent être sensibilisées contre le virus. ……..……0.25 pt - Les LTc doivent être sensibilisées par le même virus qui a infecté la cellule cible. …0.25 pt	**0,75**
	b- Le récepteur T des LTc se fixe sur le complexe CMHI – antigène de la cellule infectée ……..….0.25 pt - Libération des perforines et des granzymes …… 0.25 pt - Formation des pores dans la membrane de la cellule infectée et entrée du granzyme, entrainant le déclenchement de la mort de la cellule infectée (cellule cible) …… 0.25 pt	**0.75**
	Exercice 4 (3 pts)	
1	**Acceptez 4 caractéristiques parmi les suivantes :**……..(4 x 0.25 pt) -Présence d'une fosse océanique. - prisme d'accrétion. - Epaississement de la croûte continentale. - présence d'une activité volcanique. - Anomalies thermiques.	**1**
2	Les conditions sont : - la péridotite doit être hydratée (présence de l'eau) ……..…… 0.25 pt - une profondeur entre 80km et 160km …….. 0.25 pt - une température qui varie entre 800°C et 1250°C……..…… 0.25 pt - une pression entre 2,5 GPa et 5 GPa ……..0.25 pt	**1**
3	Ces conditions se réalisent dans la zone de subduction car : - la zone de fusion partielle se situe a une profondeur entre 80km et 150km , ……...0.25 pt - la zone de fusion partielle se recoupe avec l'isotherme 750°C et l'isotherme 1000°C……...0.25 pt - la croûte océanique plongeante libère le H_2O ……..……..……...0.25 pt - Cette libération d'eau conduit à l'hydratation des péridotites ……..……...0.25 pt	**1**

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2022
– الموضوع –

sssssssssssssssssss-ss | RS 32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية: مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Première partie : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes : **prisme d'accrétion - métamorphisme.** **(1pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule proposition correcte. **Recopiez**, sur votre feuille de rédaction, les couples (1 ; …) ; (2 ; …) ; (3 ; …) ; (4 ; …) et **donnez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la proposition correcte. **(2pts)**

1. Le Gneiss est une roche :

a. magmatique à schistosité.
b. magmatique à foliation.
c. métamorphique à schistosité.
d. métamorphique à foliation.

2. La séquence métamorphique résultant de la transformation progressive d'une roche argileuse selon un gradient croissant de température et de pression est :

a. argile - gneiss - schiste - micaschiste.
b. argile - schiste - gneiss - micaschiste.
c. argile - schiste - micaschiste - gneiss.
d. argile - gneiss - micaschiste - schiste.

3. La faille inverse est une structure caractérisée par :

a. un plan de faille incliné avec rapprochement des deux compartiments de la faille.
b. un plan de faille incliné avec éloignement des deux compartiments de la faille.
c. un plan de faille vertical avec éloignement des deux compartiments de la faille.
d. un plan de faille vertical avec rapprochement des deux compartiments de la faille.

4. Le refroidissement du magma en surface dans les zones de subduction entraine la formation de :

a. l'andésite à structure grenue.
b. la péridotite à structure microlitique.
c. l'andésite à structure microlitique.
d. la péridotite à structure grenue.

III. Reliez chaque élément de l'ensemble **1** à la définition qui lui convient dans l'ensemble 2 en **recopiant** le tableau ci-dessous et en le **complétant** avec les lettres convenables. **(1pt)**

Éléments de l'ensemble 1	1	2	3	4
La lettre convenable de l'ensemble 2				

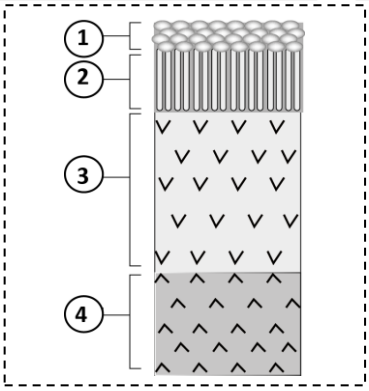
Ensemble 1 : les éléments
1- Ophiolite.
2- Auréole métamorphique.
3- Granitoïdes.
4- Volcanisme andésitique.

Ensemble 2 : les définitions
a - zone qui entoure le granite intrusif et résulte d'un métamorphisme de contact.
b - phénomène géologique qui consiste en l'émission d'une lave visqueuse au niveau des zones de subduction.
c – complexe rocheux qui présente une composition pétrographique semblable à celle de la lithosphère océanique.
d- type de roches magmatiques à structure grenue.
e- type de roche métamorphique à structure foliée.

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

IV. Le document ci-contre représente un schéma simplifié d'un complexe ophiolitique. **Recopiez** sur votre feuille de production les numéros des différentes structures et **attribuez** à chacune d'elles le nom qui convient. **(1pt)**

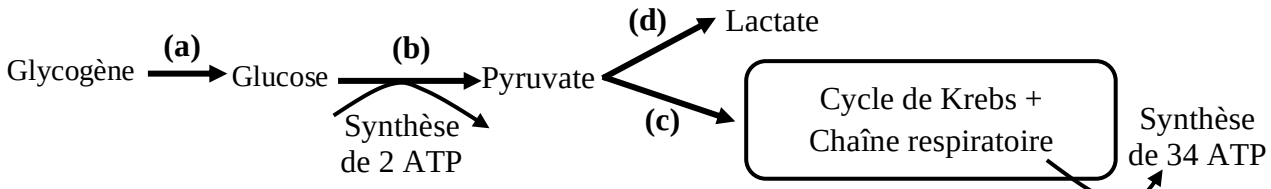


Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (3 pts)

Une forme de myopathie (maladie du muscle) se manifeste par une intolérance aux efforts physiques de courte durée et de forte intensité. Afin de déterminer la cause de cette maladie, on propose les données suivantes :

- **Donnée 1 :** lors d'un effort physique, la cellule musculaire consomme directement, dès les dix premières secondes, les réserves d'ATP initiales dont elle dispose. Ces réserves sont rapidement épuisées et d'autres voies métaboliques de synthèse d'ATP prennent ensuite le relais. Le document 1 présente certaines réactions responsables de la régénération d'ATP dans la cellule musculaire et le bilan énergétique en ATP pour 1 glucose.



La glycogénolyse (Réaction (**a**)) : dégradation du glycogène en glucose ;
Voie 1 (réactions **b** et **d**) : Voie métabolique anaérobie de la fermentation lactique lors d'un effort de courte durée et de forte intensité (durée de 10 à 60 secondes) ;
Voie 2 (réactions **b** et **c**) : Voie métabolique aérobie de la respiration cellulaire lors d'un effort d'endurance (durée d'une minute à quelques heures).

Document 1

1- À partir des données du document 1, **proposez** une hypothèse qui explique l'intolérance aux efforts physiques chez la personne atteinte de la myopathie étudiée. **(0,5 pt)**

- **Donnée 2 :** Des mesures ont été réalisées chez une personne saine et chez une autre atteinte de cette myopathie :

- La figure (1) du document 2 présente les concentrations en glycogène musculaire au repos et après un exercice physique intense.
- La figure (2) présente le taux du lactate (acide lactique) sanguin au cours d'un effort musculaire court et intense.

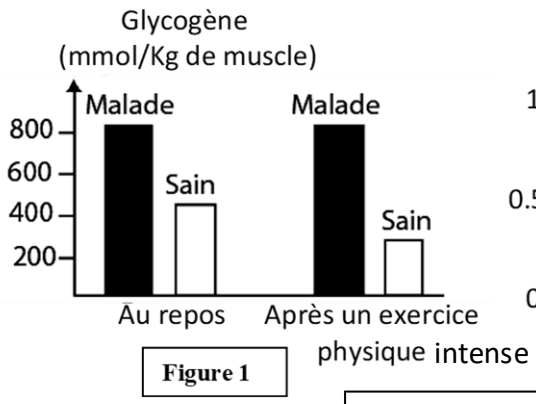


Figure 1

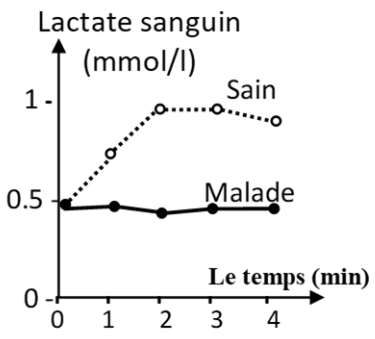


Figure 2

Document 2

Remarque : Le lactate retrouvé dans le sang est d'origine musculaire.

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

2- En vous basant sur les données du document 2 :

a. Comparez les concentrations en glycogène musculaire du sujet malade à celle du sujet sain, au repos et après l'exercice physique. **(0,5 pt)**

b. Déduisez la voie métabolique non fonctionnelle chez la personne atteinte de la myopathie étudiée lors d'un exercice physique intense. **Justifiez** votre réponse. **(0,75 pt)**

- **Donnée 3** : Les cellules musculaires sont caractérisées par la présence d'une enzyme appelée Myophosphorylase qui intervient dans la transformation du glycogène en glucose (réaction (a) du document 1). Le document 3 présente des mesures de la quantité de Myophosphorylase active dans un muscle de cuisse.

	Chez une personne atteinte de cette myopathie	Chez une personne saine (référence)
Myophosphorylase active en UA pour 1g de tissu musculaire	1	34 à 52

Document 3

3- En exploitant les données du tableau (document 3), **donnez** le facteur responsable de l'évolution de lactate observée chez les personne atteintes de la myopathie étudiée (document 2). **(0,5 pt)**

4- En vous basant sur les données précédentes (1, 2 et 3), **expliquez** l'origine de l'intolérance aux efforts physiques courts et intenses chez la personne atteinte de la myopathie étudiée et **vérifiez** l'hypothèse proposée en réponse à la question 1. **(0,75 pt)**

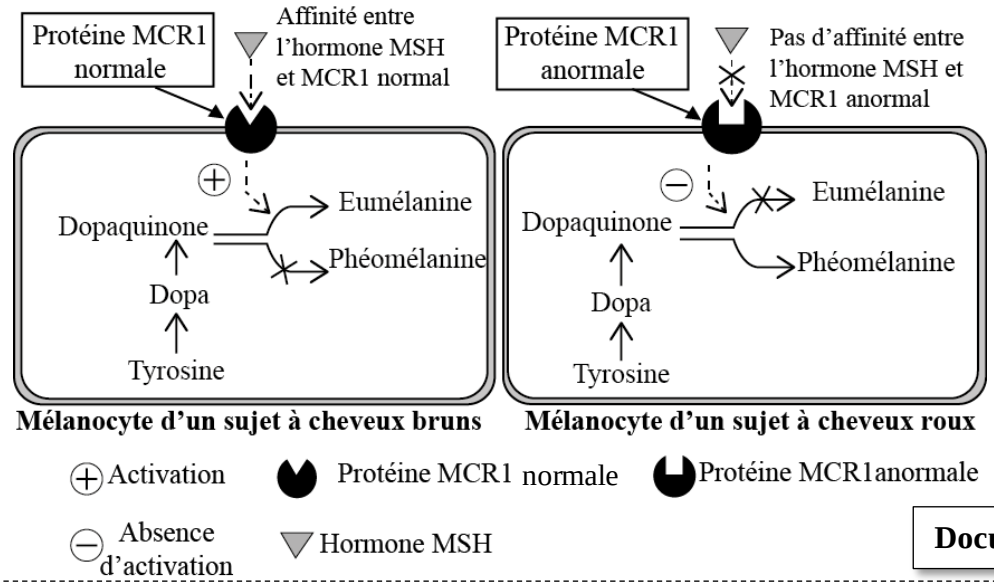
Exercice 2 (4.5 pts)

Dans le cadre de l'étude de l'expression et de la transmission de l'information génétique chez l'Homme, on présente les données suivantes :

- La mélanine est le pigment responsable de la couleur des cheveux. Elle est produite par les mélanocytes qui sont situées à la base du cheveu à partir de l'acide aminé « Tyrosine ». Il existe deux types de mélanine : l'eumélanine brun noirâtre et la phéomélanine, jaune orangée.

  Les chercheurs ont établi la relation entre la coloration des cheveux et une protéine membranaire MCR1 (un récepteur) des mélanocytes. Ce récepteur est activé par une hormone appelée MSH.

  Le document 1 présente la relation entre l'état de cette protéine (MCR1) et la coloration des cheveux.



Document 1

1. En exploitant les données du document 1, **montrez** la relation : caractère « couleur rousse » des cheveux - protéine. **(1 pt)**

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

La synthèse de la protéine MCR1 est contrôlée par un gène qui porte le même nom (MCR1).
Le document 2 présente deux fragments des brins transcrits de deux allèles MCR1 : l'un sauvage responsable de la couleur brune des cheveux et l'autre muté responsable de la couleur rousse.
Le document 3 présente un extrait du code génétique.

Numéro de triplet :	1	2	3	4	5	6	7	
Fragment de l'allèle sauvage :	….AGC	ATA	GCT	TAA	GGT	ACA	TCG	….
Fragment de l'allèle muté :	….AGC	ATA	GCT	TGA	GGT	ACA	TCG	….

Document 2

Codons	CGA CGG	UGU UGC	AGC UCG	CCA CCG	UAU UAC	AUU AUC	ACU ACA
Acides aminées	Arg	Cys	Sér	Pro	Tyr	Ile	Thr

Document 3

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant à chacun des fragments de l'allèle MCR1 sauvage et muté, puis **expliquez** l'origine génétique de la différence de la coloration des cheveux. **(1,5 pt)**

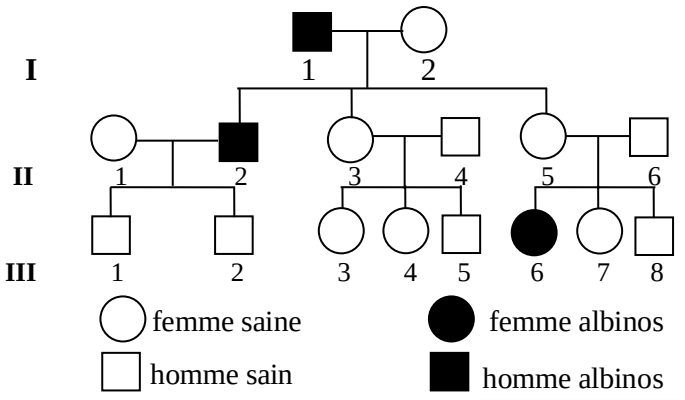
- L'albinisme est une maladie héréditaire qui se caractérise par une absence de pigmentation de la peau, des yeux, des poils et des cheveux en raison de l'absence du pigment de la mélanine. Le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'albinisme.

3. En vous basant sur les données du document 4 :

a. Déterminez le mode de transmission de l'albinisme. **Justifiez** votre réponse. **(1 pt)**

b. Déterminez la probabilité pour que le couple (II_5, II_6) donne naissance à un autre enfant albinos. **Justifiez** votre réponse en utilisant l'échiquier de croisement. **(1 pt)**

(Utilisez les symboles A et a pour désigner les allèles du gène étudié).



Document 4

Exercice 3 (4.5 pts)

Pour étudier la transmission de deux caractères : la couleur et l'aspect de la coloration des poils chez les souris, on propose les deux croisements suivants :

- **Croisement 1 :** entre des souris à poils gris et uniforme et des souris à poils blancs et panachés. Ce croisement a donné une première génération F1 composée d'individus à poils gris et uniformes.

1. **Que déduisez-vous** des résultats de ce croisement ? **(0,75 pt)**

- **Croisement 2 :** entre des individus de F1 et des souris à poils blancs et panachés. Ce croisement a donné : – 69 souris à poils gris et uniformes. – 70 souris à poils blancs et uniformes ; – 71 souris à poils blancs et panachés. – 72 souris à poils gris et panachés.

2. Déduisez si les deux gènes étudiés sont liés ou indépendants ? **Justifiez** votre réponse. **(0,5 pt)**
3. Interprétez les résultats du croisement 2 en utilisant un échiquier de croisement. **(1,25 pt)**
Utilisez les symboles G et g pour désigner les allèles du gène de la couleur des poils, et les symboles H et h pour désigner les allèles du gène de l'aspect de la coloration des poils.

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

- En avril 1962, dans un grenier (local utilisé pour le stockage des grains) aux états unis, des souris mutantes, au pelage jaune pâle, furent découvertes parmi une population de souris communes au pelage brun. Un scientifique s'intéressa à ce cas, et après avoir fermé le grenier sombre de façon à interdire l'accès aux chats de la ferme, il étudia l'évolution des deux phénotypes (jaune pâle et brun) parmi les souris.
  - En décembre 1962, il réalisa une estimation des proportions des 2 types de souris en les capturant à l'aide de pièges placés dans le grenier (le nombre de souris capturées constitue un échantillon représentatif de la population totale).
  - En début janvier 1963, il pratiqua une ouverture dans l'un des murs du grenier afin que les chats puissent entrer.
  - En avril 1963, il réalisa de nouveau une capture des souris survivantes. L'ensemble des données figure dans le tableau suivant.

Date de capture des souris	Nombre total de souris capturées	Nombre de souris de phénotype « jaune pâle»
Décembre 1962	**58**	**27**
Avril 1963	**22**	**0**

4. Comparez les résultats de cette expérience, que pouvez-**vous en déduire** ? **(0,75 pt)**
5. En vous basant sur les données de ce tableau, **expliquez** l'évolution des effectifs des deux phénotypes et **déduisez** le facteur responsable de cette variation. **(1,25 pt)**

Exercice 4 (3 pts)

Le syndrome de **Di George** est un déficit immunitaire, provoqué par un développement anormal du thymus. Ce déficit immunitaire est caractérisé par la survenue d'infections récurrentes et sévères, bactériennes et virales. Des analyses réalisées chez certains patients souffrant de ce déficit montrent une absence complète de lymphocytes T circulant, un taux normal de lymphocytes B et une concentration faible en anticorps sériques. Afin d'expliquer la faible quantité d'anticorps malgré la présence des lymphocytes B et la survenue des infections chez les personnes atteintes de ce déficit, on présente les données suivantes :

● **Donnée 1** : Des lymphocytes B et T, prélevés chez des souris normales, sont placés dans un milieu de culture puis injectés à 3 lots de souris selon les conditions expérimentales présentées dans le document 1qui présente aussi les résultats obtenus. Le lot 4 est un lot témoin.

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot4
Conditions expérimentales et résultats obtenus	Irradiation (destruction de tous les lymphocytes)			Aucun traitement
	Injection de lymphocytes B	Injection de lymphocytes T	Injection de lymphocytes T et B	Pas d'injection
	Injection de GRM	Injection de GRM	Injection de GRM	Injection de GRM
	Une semaine plus tard, on prélève du sérum de chacun des lots			
	1 goutte de sérum + GRM ↓ Pas d'agglutination	1 goutte de sérum + GRM ↓ Pas d'agglutination	1 goutte de sérum + GRM ↓ Agglutination des GRM	1 goutte de sérum + GRM ↓ Agglutination des GRM

NB : Dans cette expérience, les GRM (globules rouges de mouton) jouent le rôle d'un antigène. L'agglutination indique le déroulement d'une réponse immunitaire.

Document 1

1- a. A partir des données du document 1, **montrez** que la réponse immunitaire nécessite une coopération cellulaire. **(0,5 pt)**

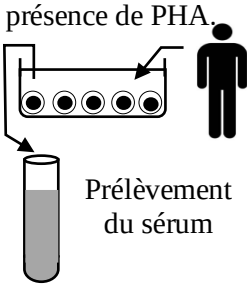
b. Déduisez la nature de la réponse immunitaire mise en évidence. **Justifiez** votre réponse. **(0,5 pt)**

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

● **Donnée 2 :** à partir d'un prélèvement sanguin réalisé chez un individu sain, on prépare par centrifugation un mélange enrichi en lymphocytes T. Ces cellules sont mises en culture en présence d'une substance, la PHA, qui joue le rôle d'antigène. Le sérum surnageant (sérum S) de cette culture est prélevé puis introduit dans des milieux de cultures de lymphocytes T ou B préalablement activées et qui ne se divisaient pas avant l'introduction du sérum S. Le document 2 présente les conditions expérimentales et les résultats obtenus.

Culture des lymphocytes en présence de PHA.



	Milieu 1	Milieu 2	Milieu 3	Milieu 4
Ajout de sérum S	Non	Oui	Oui	Non
Culture de :	Lymphocytes T	Lymphocytes T	Lymphocytes B	Lymphocytes B
Résultat	Pas de prolifération	Prolifération cellulaire	Prolifération cellulaire	Pas de prolifération

Remarque : le surnageant contient des substances appelées interleukines.

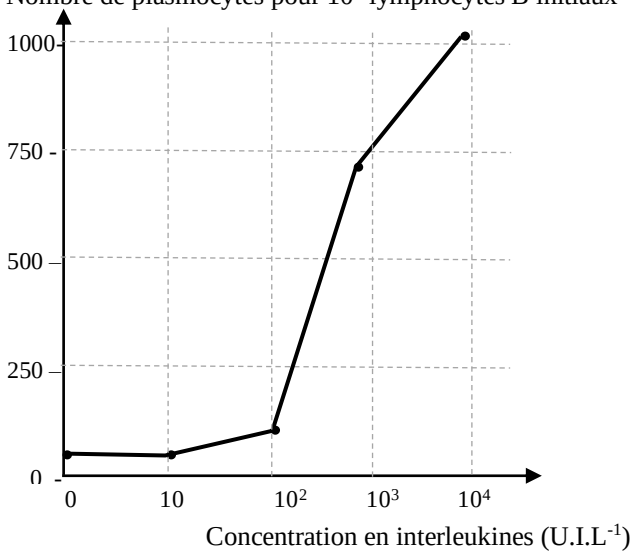
Document 2

2. A partir des données du document 2, **montrez** comment se déroule la coopération cellulaire au cours de la réponse immunitaire. **Justifiez** votre réponse. **(0, 5 pt)**

● **Donnée 3 :** Pour étudier le rôle des interleukines (substances secrétées par les lymphocytes T matures) dans la différenciation des lymphocytes B en plasmocytes, on met dans des milieux de culture des lymphocytes B avec des concentrations croissantes d'interleukines. Les lymphocytes B sont préalablement activés par contact avec un antigène. Le graphique du document 3 présente les résultats obtenus.

3- a. En vous basant sur le graphique du document 3, **montrez** la relation entre la concentration des interleukines et la différenciation des lymphocytes B. **(0,5 pt)**

b. Sachant que les plasmocytes sont les cellules responsables de la production des anticorps, **expliquez** la survenue des infections virales et bactériennes, chez les personnes atteintes par le syndrome de Di George. **(1 pt)**



Document 3

§ FIN §

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن www.Taalime.ma

المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات	**الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا** المسالك الدولية الدورة الاستدراكية 2022	**الصفحة : 1 على 4**
RR 32F	– عناصر الإجابة –	***I
		ssssssssssssssssssss-ss

المادة		مدة الإنجاز		المعامل	
الشعبة والمسلك	علوم الحياة والأرض شعبة العلوم التجريبية: مسلك علوم الحياة والأرض - خيار فرنسية		3		7

Restitution des connaissances (5 pts)

Questions	Éléments de réponses	Barème
I	**1. Accepter toute définition correcte :** - **Prisme d'accrétion :** structure qui résulte de l'accumulation de sédiments marins de la plaque plongeante au niveau de la zone de subduction…… 0,5 - **Métamorphisme:** ensemble de transformations minéralogiques et structurales que subit une roche préexistante à l'état solide sous l'effet de l'augmentation de la température et de la pression……..……..…..0,5	1pt
II	**(1 ; d) ; (2 ; c) ; (3 ; a) ; (4 ; c)**	4 x 0,5pts
III	**Élément du groupe 1** | 1 | 2 | 3 | 4 **La lettre convenable du groupe 2** | c | a | d | b	4 x 0,25pt
IV	1. Basalte en coussinets (pillow lavas) 2. Filons de Dolérite 3. Gabbro 4. Péridotite	1pt

Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1 (3 pts)

1	**Accepter toute hypothèse valable telle que :** - un dérèglement dans la réaction (a) entraine un manque de glucose, ce qui arrête la production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques. - un dérèglement dans la réaction (b) entraine l'arrêt de la glycolyse, ce qui arrête la production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques. - un dérèglement dans la réaction (d) entraine l'arrêt de la fermentation lactique, ce qui arrête la production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques.	0,5 pt
2.a	**Comparaison :** - Au repos, la concentration en glycogène musculaire chez la personne malade (800 mmol/Kg) est supérieure à celle de la personne saine (450 mmol/Kg). - Après un exercice physique intense la concentration en glycogène musculaire reste stable à 800 mmol/Kg chez la personne malade alors qu'elle diminue chez la personne saine (elle passe de 450 à 300 mmol/Kg).	2 x 0.25 pt

للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن www.Taalime.ma

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

2.b	**Déduction :** la voie non fonctionnelle chez la personne malade est la voie de la fermentation lactique ……..0,25 **Justification :** Chez la personne malade, la concentration en lactate est stable à la valeur initiale (0,5 mmol/L) ……..……..…..0,25 par contre chez la personne saine elle augmente jusqu'à la valeur maximale de 1mmol/L au temps 2min, puis elle diminue légèrement à partir de t=3min …….0, 25	0,75 pt
3	Le muscle de la cuisse chez la personne malade contient une très faible quantité d'enzyme Myophosphorylase ……..……0,25 La stabilité de la concentration en lactate chez la personne malade est due à la présence d'une très faible quantité de cette enzyme ……..……0,25	0, 5 pt
4	- Le manque en Myophosphorylase empêche l'hydrolyse du glycogène en glucose (pas de réaction (a)) → pas de réactions (b) et (d) → arrêt de production du lactate conduisant à une faible production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques courts et intenses; ……..…..0, 5 Vérification de l'hypothèse ……..……...….0,25 **NB :** *Accepter une vérification logique*	0.75 pt

Exercice 2 (4.5 pts)		
1	- Le caractère « couleur rousse » est dû au récepteur MCR1 anormal (protéine) ne permettant pas la fixation de l'hormone MSH, ce qui inhibe la formation de l'eumélanine et active la formation de la phéomélanine responsable de la coloration rousse des cheveux.	1 pt
2	**L'ARNm et la séquence d'acides aminés :** **- Chez le sujet à cheveux bruns :** ARN_m : UCG UAU CGA AUU CCA UGU AGC Séquence d'acides aminés : Ser - Tyr – Arg - Ile - Pro - Cys – Ser ……0,25 **- Chez le sujet à cheveux roux :** ARN_m : UCG UAU CGA ACU CCA UGU AGC Séquence d'acides aminés : Ser - Tyr – Arg - Thr - Pro - Cys – Ser ……..…..0,25 **Explication de l'origine génétique de la coloration rousse des cheveux :** -Mutation au niveau du 4ème triplet par substitution de A par G au niveau du brin transcrit→ Apparition du codon ACU au lieu du codon AUU → Remplacement de l'acide aminé « Ile » par « Thr » conduisant à la synthèse de la protéine MCR1 anormale → Synthèse de la Phéomélanine responsable de la coloration rousse des cheveux…….... 1 pt	1,5 pt
3 - a	**Le mode de transmission de l'albinisme:** ● L'allèle responsable de l'albinisme est récessif. ……..…0,25 **Justification** : la fille III_6 est albinos et ses parents II_5 et II_6 sont sains…..……0,25 ● Le gène responsable de l'albinisme est porté par un autosome. ……..0,25 **Justification** : ……..……... 0,25 *NB : accepter toute réponse correcte telle que :* - Le gène n'est pas porté par le chromosome X car la femme III_6 est albinos et descend d'un père sain. - La maladie touche les femmes et les hommes.	1 pt

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

3 - b — 1 pt

La probabilité d'avoir un enfant albinos :

Parents : II_5 x II_6

Phénotypes : [A] [A]

Génotypes : A//a A//a ……..…….0,25

Gamètes : ½ A/ et ½ a/ - ½ A/ et ½ a/ …… 0,25

Echiquier de croisement : ……..…0,25

Gamètes	½ A/	½ a/
½ A/	A//A [A] ¼	A//a [A] ¼
½ a/	A//a [A] ¼	a//a [a] ¼

La probabilité d'avoir un enfant albinos est 1/4 (25 %)……..……..0,25

Exercice 3 (4.5 pts)

1 — 0,75 pt

Déduction à partir du premier croisement :

- Les parents sont de races pures selon la première loi de Mendel ……0,25
- L'allèle responsable de la couleur grise des poils est dominant (G) et celui responsable de la couleur blanche des poils est récessif (g) ……..0,25
- L'allèle responsable de l'aspect uniforme est dominant (H) et celui responsable de l'aspect panaché est récessif (h) ……0,25

2 — 0,5 pt

Les deux gènes sont indépendants.

Justification : le 2ème croisement est un test-cross qui a donné 4 phénotypes différents et avec des pourcentages égaux (ségrégation indépendante des allèles).

3 — 1,25 pt

Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Parents : P × F_1

Phénotypes : [g ; h] [G ; H]

Génotypes : g//g h//h ; G//g H//h ……0,25

Gamètes : 100% g/ h/ ; G/ H/ ¼ , G/ h/ ¼ , g/ H/ ¼ , g/ h/ ¼ ……0,25

Echiquier de croisement ……..……0, 5

Gamètes F1 / Gamètes P	G/ H/ ¼	G/ h/ ¼	g/ H/ ¼	g/ h/ ¼
100% g/h/	G//g H//h [G ; H] ¼	G//g h//h [G ; h] ¼	g//g H//h [g ;H] ¼	g//g h//h [g ; h] ¼

Résultats : [G ; H] ¼ ; [G ; h] ¼ ; [g ; H] ¼ ; [g ; h] ¼…….……0,25

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

4	- **Comparaison** : En décembre 1962, avant la réalisation d'une ouverture dans un mur du grenier, la population capturée était constituée de presque autant de souris au pelage jaune (27 individus) que de souris au pelage brun (31 individus). ……..…….0, 25 - En avril 1963, après la réalisation d'une ouverture dans un mur du grenier, la population capturée ne contenait que des souris au pelage brun ……...0, 25 - **Déduction** : prédation des souris à pelage jaune pâle par les chats…… 0,25	0,75 pt
5	Dans le grenier sombre : - les souris bruns sont moins visibles aux chats et donc sont moins exposés à la prédation d'où la présence d'un nombre important des souris bruns dans la population……...……0,5 - les souris jaunes sont plus visibles aux chats et donc sont fortement exposés à la prédation d'où la diminution des souris jaunes dans la population…….……0,5 - Donc le facteur responsable de cette variation est la sélection naturelle : sélection favorable pour les souris brunes et défavorable pour les souris jaunes ……..…..0,25	1,25 pt

Exercice 4 (3 pts)		
1	**a.** L'apparition d'une réponse immunitaire nécessite des lymphocytes B et T (lot 3) ……0,5 **b.** Réponse immunitaire spécifique à médiation humorale……..……..…..0,25 **Justification :** intervention des anticorps (présents dans le sérum) ……0,25	1 pt
2	- La coopération est induite par des substances contenues dans le surnageant appelées interleukines ……..…….0,25 - **justification :** la prolifération cellulaire ne se déroule qu'en présence de sérum contenant des interleukines qui provient du milieu de culture des lymphocytes T……...……0, 25	0,5 pt
3-a	**L'effet de la concentration des interleukines sur la différenciation des lymphocytes B :** - Concentration en interleukines entre 0 et 10 UI.L^{-1} (accepter 10^2 UI.L^{-1}) : le nombre de plasmocytes reste constant à une valeur minimale → pas de différenciation des lymphocytes B en plasmocytes ……...…….0,25 - Concentration en/ interleukines est supérieure à 10^2 UI/L → différenciation des lymphocytes B en plasmocytes → augmentation progressive du nombre des plasmocytes ……...……..……0,25	0,5 pt
3-b	Les personnes atteintes de la maladie de Di George ont un thymus anormal et non fonctionnel → pas de maturation des lymphocytes T et pas de libération des interleukines → Pas de différenciation des lymphocytes B en plasmocytes → faible concentration d'anticorps et survenu des infections virales et bactériennes.	1 pt

www.Taalime.ma للمزيد من الإمتحانات مع التصحيح زوروا موقعنا الآن

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2021
- الموضوع –

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | NS 32F

3h	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Définir les termes suivants : **a.** Mitose. **b.** Enzyme de restriction. **(1pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Copier, sur la feuille de production, les couples ci-dessous et **adresser** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (1,…) (2,…) (3,...) (4,…) **(2 pts)**

1. L'individu porteur d'une translocation chromosomique équilibrée montre : **a.** une structure anormale des chromosomes et un phénotype normal; **b.** une structure anormale des chromosomes et un phénotype anormal; **c.** une structure normale des chromosomes et un phénotype normal; **d.** une structure normale des chromosomes et un phénotype anormal.	**2. La maladie de Turner apparaît chez:** **a.** les hommes ayant une formule chromosomique 2n+1 = 22AA+XYY ; **b.** les femmes ayant une formule chromosomique 2n-1 = 22AA+X ; **c.** les hommes ayant une formule chromosomique 2n - 1= 22AA+Y ; **d.** les femmes ayant une formule chromosomique 2n+1 = 22AA+XXX.
3. La réduction de la formule chromosomique se déroule lors de : **a.** l'anaphase I de la méiose ; **b.** la prophase I de la méiose ; **c.** l'anaphase II de la méiose ; **d.** la prophase II de la méiose.	**4. Un polysome désigne une structure constituée d'une molécule :** **a.** d'ARNm liée à plusieurs ARN polymérases ; **b.** d'ADN liée à plusieurs ADN polymérases ; **c.** d'ARNm liée à plusieurs ribosomes ; **d.** d'ADN liée à plusieurs ribosomes.

III. Copier sur la feuille de production, la lettre correspondante à chaque proposition parmi les propositions suivantes, puis **écrire** " **Vrai** "ou **"Faux"** devant chaque lettre. **(1 pt)**

a. Chez l'Homme, la cellule diploïde contient deux lots chromosomiques d'origine maternelle.

b. La fécondation amplifie le brassage chromosomique effectué lors de la méiose.

c. Les plasmides sont des molécules d'ARN circulaires utilisées comme outil en génie génétique.

d. Le caryotype est une représentation de l'emplacement relatif des gènes sur un chromosome.

IV. Afin de **relier** chaque élément du groupe 1 à la définition correspondante dans le groupe 2, **copier** les couples ci-dessous sur la feuille de production et **adresser** à chaque numéro dans le groupe 1 la lettre qui lui correspond dans le groupe 2. (1, …) (2, …) (3, …) (4, …) **(1 pt)**

Groupe 1	Groupe 2
1. Tétrade	**a.** Mélange des allèles suite à la séparation aléatoire des chromosomes homologues lors de l'anaphase I.
2. Crossing-over (Enjambement chromosomique)	**b.** Changement dans le nombre ou la structure des chromosomes ou dans les deux.
3. Anomalie chromosomique	**c.** Structure formée suite à l'appariement de deux chromosomes homologues lors de la prophase I.
4. Brassage interchromosomique	**d.** Echange de fragments chromosomiques entre les chromosomes homologues lors de la prophase I.

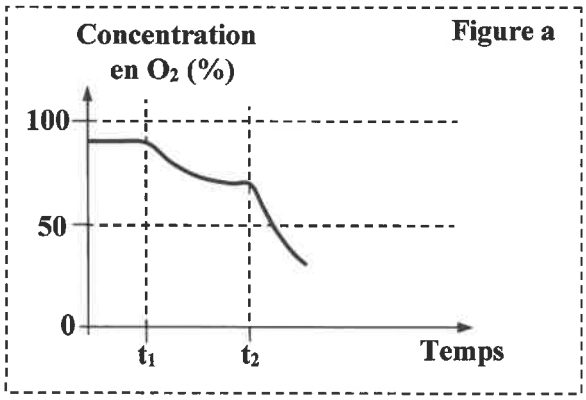
Partie II : Raisonnement scientifique et expression écrite et graphique (15 pts)

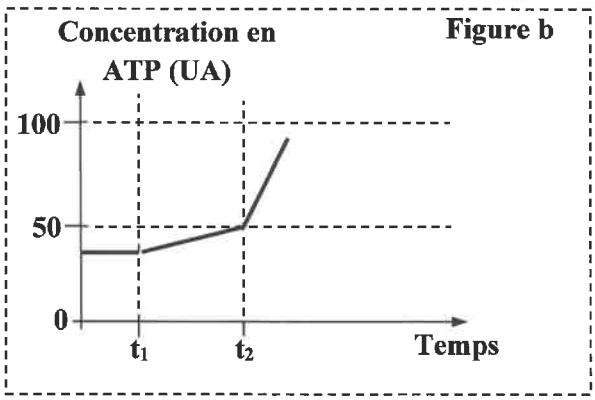
Exercice 1 (5.5 pts)

Dans la nuit du mercredi 12 août 2015, deux terribles explosions ont secoué la zone industrielle du port de la ville de Tianjin en Chine causant plus d'une centaine de morts et plus de 700 blessés. De nombreuses substances chimiques dangereuses sont habituellement entreposées dans cette zone, notamment le cyanure de sodium à l'origine d'un gaz très toxique, l'acide cyanhydrique (HCN) qui entraîne la mort par asphyxie cellulaire et tissulaire. Afin de comprendre l'effet de l'acide cyanhydrique sur le métabolisme respiratoire et sa relation avec l'asphyxie, on propose les données suivantes :

- **Donnée 1 :**

On place une suspension mitochondriale dans un milieu convenable riche en dioxygène (O_2), puis on suit l'évolution des concentrations d'O_2 et d'ATP dans ce milieu. Les figures du document 1 présentent les conditions expérimentales et les résultats obtenus.





t_1 : Ajout du pyruvate **t_2 : Ajout d'ADP+Pi**

NB : Au début de l'expérience, les mitochondries contiennent une faible quantité d'ADP+ Pi.

Document 1

1. En se basant sur les données du document 1, **décrire** la variation de la concentration en O_2 et en ATP dans le milieu, puis **déduire** l'effet de l'ajout du pyruvate et de l'ADP + Pi sur le métabolisme respiratoire mitochondrial. **(1.5 pt)**

• **Donnée 2** : Des mitochondries, sans membranes externes, sont placées dans une solution dépourvue de dioxygène et enrichie en donneurs d'électrons (NADH, H^+). La variation de la concentration des protons H^+ dans la solution est ensuite mesurée avant et après l'injection d'une quantité limitée de dioxygène. Les figures a et b du document 2 présentent respectivement les conditions et les résultats de cette expérience.

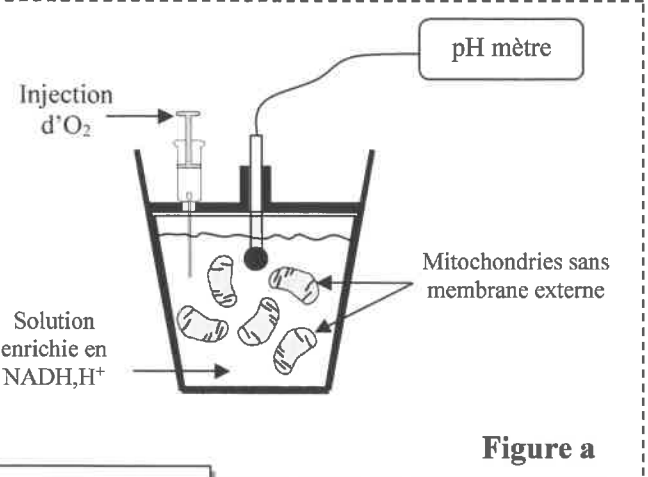


Figure a

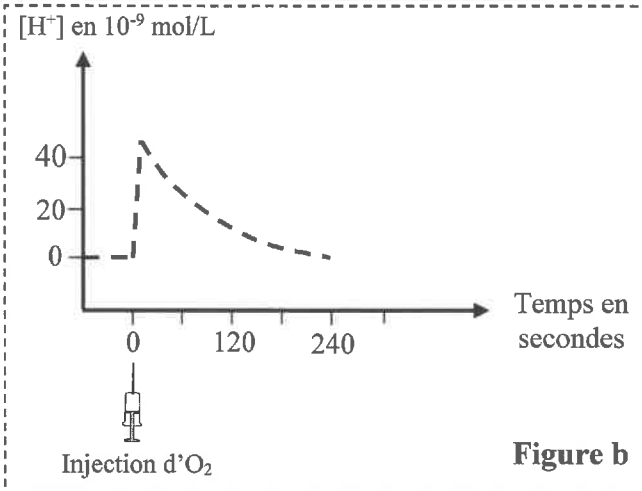


Figure b

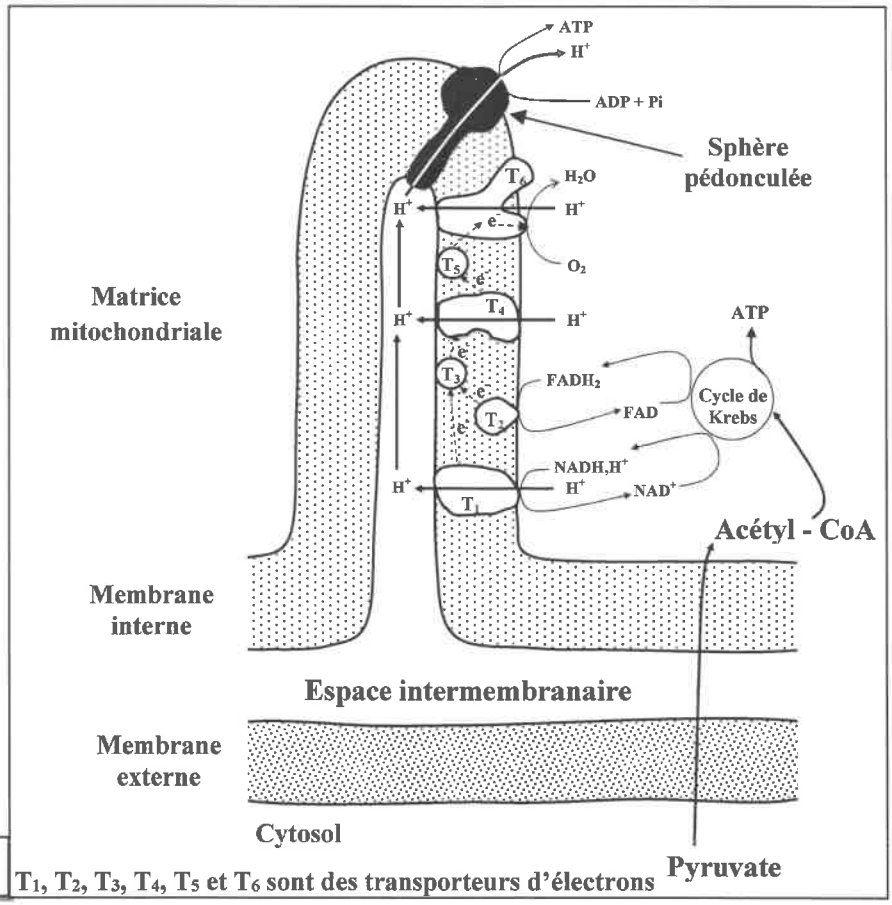
Document 2

2. En se basant sur les données du document 2, **décrire** l'évolution de la concentration des protons H^+ dans la solution, puis **déduire** l'effet de l'injection du dioxygène sur le déplacement des protons H^+ à travers la membrane mitochondriale interne. **(1pt)**

• **Donnée 3** :
Le schéma du document 3 résume les réactions du métabolisme respiratoire mitochondrial et la relation entre la dégradation du pyruvate et la synthèse d'ATP.

3. En s'appuyant sur le document 3, **expliquer** la variation des concentrations d'O_2, des protons H^+ et d'ATP enregistrée dans les expériences des documents 1 et 2. **(2pts)**

• **Donnée 4 :** Pour comprendre la relation entre l'exposition à l'acide cyanhydrique (HCN) et les états d'asphyxie enregistrés suite aux explosions dans la zone industrielle du port de la ville de Tianjin, on propose les données du document 4.



Document 3

La figure a du document 4 présente l'évolution des concentrations d'O_2 et d'ATP dans une suspension mitochondriale enrichie en O_2 et en ADP + Pi suite à l'ajout du NADH,H^+ et du HCN. La figure b du même document représente le mécanisme de la phosphorylation oxydative au niveau de la mitochondrie et le site d'action du HCN.

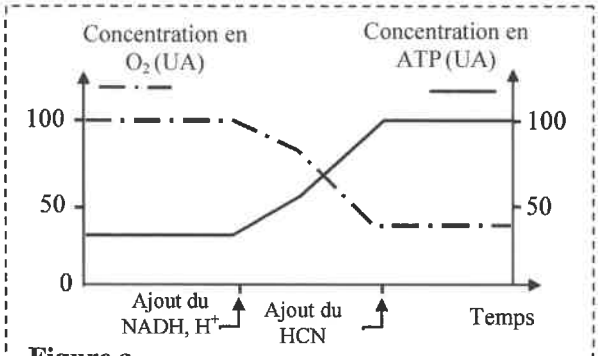


Figure a

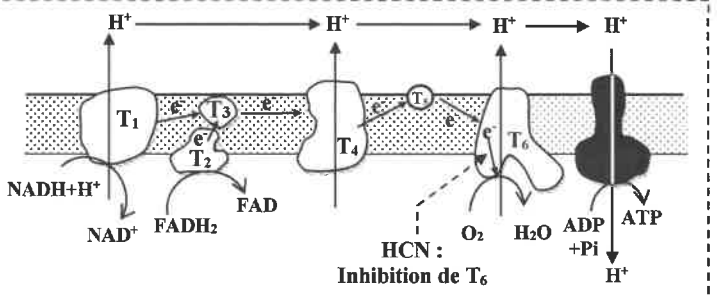


Figure b

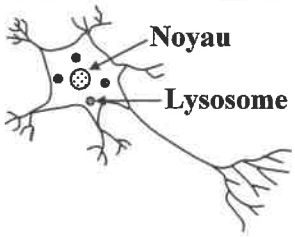
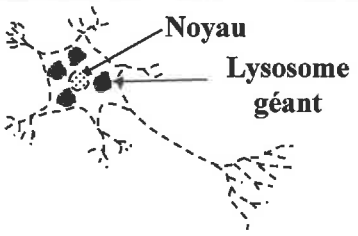
Document 4

4. En exploitant les données du document 4, **expliquer** l'asphyxie due à l'exposition à l'acide cyanhydrique. **(1pt)**

Exercice 2 (6.5 points)

La maladie de Tay-Sachs est une maladie héréditaire neurodégénérative dont l'une des formes se déclare vers l'âge de 2 à 3 ans. Parmi ses principaux symptômes : la perte de la motricité, des crises d'épilepsie, des troubles de l'équilibre, une hypersensibilité au bruit, un retard mental et parfois une diminution de la vision. Les enfants atteints par cette maladie décèdent généralement vers l'âge de 5 ans. Afin de comprendre l'origine génétique de cette maladie, on propose les données suivantes :

• **Donnée 1 :** Des recherches ont lié cette maladie à l'absence de l'activité de l'enzyme **Hexosaminidase A** (HEX-A) au niveau des vésicules cytoplasmiques nommées « lysosomes ». Dans le cas normal, cette enzyme assure la dégradation d'une substance appelée **Ganglioside2 (GM2).** Dans le cas anormal l'accumulation du GM2 dans les lysosomes devient toxique pour les cellules nerveuses et entraîne leur dégénérescence. Le document 1 présente le devenir du Ganglioside GM2 dans les cellules nerveuses et l'aspect de ces cellules chez un individu sain et chez un individu atteint.

Niveau des molécules	**Niveau des cellules** (Cellules nerveuses)	**Niveau des individus**
 **Ganglioside GM2** — **Ganglioside GM3** + **Complexe GNA**		Individu sain
 **Ganglioside GM2** — **Accumulation de Ganglioside GM2**		Individu atteint de Tay-Sachs

Document 1

1. En se basant sur le document 1, **montrer** la relation protéine - caractère. **(0.75 pt)**

• **Donnée 2 :** La synthèse de l'enzyme **HEX-A** est contrôlée par le gène **HEX-A** qui peut se présenter sous deux formes alléliques : l'allèle normal responsable de la synthèse de l'enzyme **HEX-A** fonctionnelle et l'allèle anormal responsable de la synthèse de l'enzyme **HEX-A** non fonctionnelle. Le document 2 présente un fragment du brin d'ADN non transcrit pour chacun des deux allèles. Le document 3 présente le tableau du code génétique.

Numéros des nucléotides	1270		**Sens de lecture** →				1290	
Fragment de l'allèle normal	CGT	ATA	TCC	TAT	GCC	CCT	GAC	
Fragment de l'allèle anormal	CGT	ATA	TCT	ATC	CTA	TGC	CCC	TGA C

Document 2

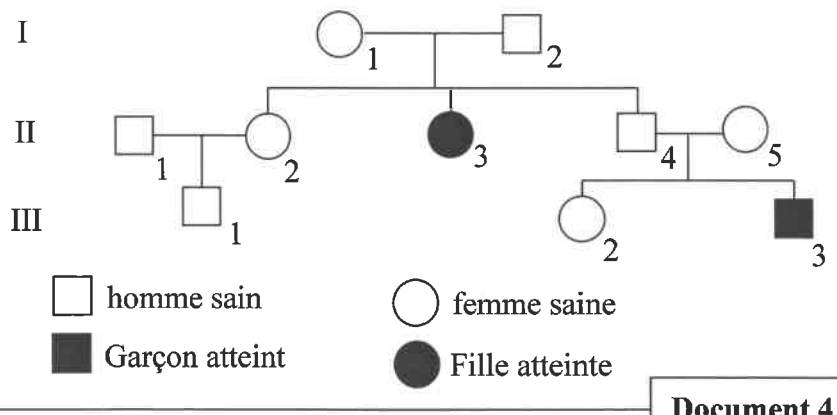
1ère lettre \ 2ème lettre	U		C		A		G		3ème lettre
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		**UAA**	**STOP**	**UGA**	**STOP**	A
	UUG		UCG		**UAG**		UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	**Met**	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Ac.asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Ac.glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

Document 3

2. En se basant sur les documents 2 et 3, **déterminer** la séquence d'ARNm et la chaîne peptidique qui correspondent à chacun des deux allèles, puis **expliquer** l'origine génétique de la maladie. **(1.5 pt)**

• **Donnée 3 :**
Le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la maladie de Tay-Sachs.

3. En se basant sur l'arbre généalogique du document 4, **déterminer** le mode de transmission de cette maladie. **Justifier** votre réponse. **(1pt)**



Document 4

4. a. Donner, en **justifiant** votre réponse, les génotypes des individus I_2, II_2 et III_3. **(1 pt)**
(Utiliser les symboles N et n pour désigner les deux allèles)

b. Le couple II_4 et II_5 désire avoir un troisième enfant, **déterminer** la probabilité pour que ce couple donne naissance à un enfant sain. **Justifier** la réponse par l'échiquier de croisement. **(0.75 pt)**

• **Donnée 4 :** La maladie de Tay-Sachs est assez rare, cependant chez certaines populations d'Amérique du Nord, cette maladie atteint un enfant sur 3600.

5. En se basant sur les données précédentes et considérant que ces populations sont en équilibre de Hardy-Weinberg :

a. Calculer la fréquence de chacun des deux allèles N et n dans ces populations. **(1pt)**

b. Déduire la fréquence des individus porteurs sains dans ces populations. **(0.5pt)**

NB : Se contenter de quatre chiffres après la virgule.

Exercice 3 (3 points)

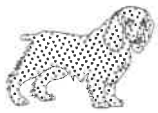
Dans le cadre de l'étude de la transmission de deux caractères héréditaires chez le chien Cocker : la couleur (Noir ou roux) et l'aspect (Uni ou tacheté) du pelage, on propose les croisements suivants :

Croisement 1



Chien à pelage noir

X



Chienne à pelage roux

↓

Chiots à pelage noir

NB : Le croisement réciproque donne le même résultat.

Croisement 2



Chien à pelage uni

X



Chienne à pelage tacheté

↓

Chiots à pelage uni

NB : Le croisement réciproque donne le même résultat.

1. Que peut-on **déduire** des résultats des deux croisements 1 et 2 ? **(1pt)**

Croisement 3: Le croisement d'un chien à pelage noir et d'aspect uni avec une chienne à pelage roux et d'aspect tacheté a donné les résultats suivants :

- 25 % chiots à pelage noir et d'aspect uni ;
- 25 % chiots à pelage roux et d'aspect tacheté ;
- 25 % chiots à pelage noir et d'aspect tacheté ;
- 25 % chiots à pelage roux et d'aspect uni.

2. Déterminer, en **justifiant** la réponse, si les deux gènes étudiés sont liés ou indépendants. **(0.5pt)**

Croisement 4: Le croisement d'un chien à pelage noir et d'aspect uni avec une chienne à pelage roux et d'aspect uni a donné une descendance constituée de :

- 3 chiots à pelage noir et d'aspect uni ;
- 3 chiots à pelage roux et d'aspect uni ;
- 1 chiot à pelage noir et d'aspect tacheté ;
- 1 chiot à pelage roux et d'aspect tacheté.

3. a. Déterminer le génotype de chacun des parents du 4ème croisement. **Justifier** votre réponse **(0.5 pt)**

b. Interpréter les résultats du 4ème croisement en vous aidant de l'échiquier de croisement. **(1 pt)**

Utiliser les symboles suivants : - R et r pour les allèles responsables de la couleur du pelage.
- B et b pour les allèles responsables de l'aspect du pelage.

Fin

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2021
– عناصر الإجابة –

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

SSSSSSSSSSSSSSSSSSS | NR 32F

3h	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Accepter toute définition correcte :** **a. Définition de la mitose : .....** Division cellulaire qui permet la formation, à partir d'une cellule mère, de deux cellules filles génétiquement identiques et portant la même information génétique que la cellule mère. **b. Définition d'une enzyme de restriction: .....** Enzyme qui permet de découper l'ADN à des sites spécifiques.	0.5 0.5
II	(1,a) (2,b) (3,a) (4,c)	0.5×4
III	(a : Faux) (b : Vrai) (c : Faux) (d : Faux)	0.25×4
IV	(1,c) (2,d) (3,b) (4,a)	0.25×4
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5.5 pts)	
1	**Description :** **+ Variation de la concentration d'O_2 : .....** - Avant l'ajout du pyruvate, la concentration d'O_2 est constante aux environs de 90%. - Suite à l'ajout du pyruvate (t_1), la concentration d'O_2 diminue au début puis tend à se stabiliser vers 70%. - Après l'ajout de l'ADP + Pi (t_2), la concentration d'O_2 diminue rapidement pour atteindre 30% environ. **+ Variation de la concentration d'ATP : .....** - Avant l'ajout du pyruvate, la concentration en ATP est constante aux environs de 37 UA. - Suite à l'ajout du pyruvate (t_1), la concentration en ATP marque une faible augmentation jusqu'à atteindre 50 UA environ. - Après l'ajout de l'ADP + Pi (t_2), la concentration en ATP augmente rapidement pour atteindre plus de 90 UA. **NB : accepter des valeurs proches à celles proposées dans les éléments de réponse** **Déduction : .....** Le pyruvate et l'ADP + Pi activent la consommation de dioxygène et la production d'ATP au niveau de la mitochondrie. (**Accepter** : Le pyruvate et l'ADP + Pi activent la respiration mitochondriale).	0.5 0.5 0.5
2	**Description : .....** - Avant l'injection d'O_2, la concentration de H^+ était nulle dans le milieu.	0.5

	- Juste après l'injection d'O_2, la concentration de H^+ augmente brusquement pour atteindre une valeur maximale (plus de 40.10^{-9} mol/L) puis diminue progressivement pour retrouver sa valeur initiale après 240 s. **Déduction de l'effet de l'injection du dioxygène sur le déplacement des protons H^+:** L'O_2 active la sortie des protons H^+ de la matrice vers le milieu extérieur à travers la membrane mitochondriale interne ……..	0.5
3	**Explication de la variation de la concentration d'O_2, des protons H^+ et d'ATP :** Ajout du pyruvate à la suspension mitochondriale → dégradation du pyruvate dans la matrice → Réduction de transporteurs d'électrons et des protons. …… → oxydation des transporteurs réduits dans la chaîne respiratoire couplée à la réduction d'O_2 → consommation du dioxygène. (fig a doc 1)… …… → expulsion (pompage) des protons H^+ de la matrice vers l'espace inter-membranaire → augmentation de la concentration des protons H^+ dans l'espace intermembranaire et formation du gradient de protons H^+ de part et d'autre de la membrane interne mitochondriale (fig b doc 2) …….. → retour des protons H^+ vers la matrice (diminution de la concentration des protons H^+ dans le milieu extérieur) à travers les sphères pédonculées → phosphorylation de l'ADP et synthèse d'ATP (fig b doc 1)……..	0.5 0.5 0.5 0.5
4	**Explication de l'asphyxie due à l'exposition à l'HCN:** ……..…… L'exposition à l'acide cyanhydrique (HCN) entraine l'inhibition du transporteur T_6 → les électrons n'arrivent plus à l'accepteur final qui est O_2 (Pas de réduction d'O_2) ce qui explique l'arrêt de la consommation d'O_2 → arrêt de la phosphorylation oxydative ce qui explique l'arrêt de la synthèse d'ATP. ⟹ les cellules sont incapables d'utiliser l'O_2 même en sa présence d'où l'asphyxie.	1
	Exercice 2 (6.5 points)	
1	**Relation protéine – caractère :** - Chez l'individu sain : l'enzyme (HEX-A) est fonctionnelle → dégradation du Ganglioside GM2 en GM3 + GNA → pas d'accumulation de GM2 dans les lysosomes des cellules nerveuses → cellules nerveuses normales→ Individu sain…….. - Chez l'individu atteint : l'enzyme (HEX-A) est non fonctionnelle → pas de dégradation du GM2 → accumulation de GM2 dans les lysosomes des cellules nerveuses → Intoxication et dégénérescence des cellules nerveuses → atteinte par la maladie de Tay-Sachs… • La modification de la protéine (l'enzyme HEX-A) entraîne une modification du phénotype de l'individu « Individu sain ou atteint par la maladie de Tay-Sachs » d'où la relation protéine - caractère…….…….…….….....	0.25 0.25 0.25

2

Séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant à chacun des fragments des deux allèles :

- **Fragment d'allèle normal** : ..... 0.25×2

ARNm : CGU - AUA- UCC- UAU- GCC- CCU- GAC

Peptide : Arg - Ile - Ser - Tyr - Ala - Pro - Ac.asp

- **Fragment d'allèle anormal** : ..... 0.25×2

ARNm : CGU - AUA- UCU- AUC- CUA- UGC- CCC - UGA- C

Peptide : Arg - Ile - Ser - Ile - Leu - Cys - Pro

L'origine génétique de la maladie :

La mutation par addition de quatre nucléotides au niveau du brin non transcrit de l'ADN a changé le cadre de lecture → synthèse d'ARNm modifié incluant un codon stop par rapport à l'ARNm normal→ synthèse d'une chaîne peptidique anormale → l'enzyme (HEX-A) non fonctionnelle → symptômes de maladie Tay-Sachs..... 0.5

Accepter une mutation correcte tel que:

- **Addition de TCTA entre les nucléotides 1275 et 1276.**
- **Addition de TATC entre les nucléotides 1273 et 1274.**
- **Addition de TATC entre les nucléotides 1277 et 1278.**
- **Addition de CTAT entre les nucléotides 1276 et 1277.**

3

Le mode de transmission de cette maladie : (Accepter toute réponse logique)

• L'allèle responsable de la maladie est récessif..... 0.25

Justification : Les parents I_1 et I_2 (ou II_4 et II_5) sont sains et ont donné naissance à une fille II_3 (ou un garçon III_3) atteinte..... 0.25

• Le gène responsable de la maladie est porté par un autosome..... 0.25

Justification : La maladie est récessive, la fille II_3 est atteinte et descend d'un père I_2 sain..... 0.25

4

a. Les génotypes des individus I_2, II_2 et III_3 avec justification :

I_2 : N//n car l'individu est sain et a donné naissance à une fille atteinte. 0.25

II_2 : N//n ou N//N car elle est saine et descend de parents hétérozygotes. 0.5

III_3 : n//n car il est atteint. 0.25

b. La probabilité pour que le couple (II_4 et II_5) donne naissance à un enfant sain avec justification :

Les parents sont hétérozygotes car ils sont sains et ont donné naissance à un enfant atteint.

[N] II_4 x II_5 [N]

N//n ↓ ½ N/ ; ½ n/ N//n ↓ ½ N/ ; ½ n/ 0.25

Echiquier de croisement :

Gamètes des parents	½ N/		½ n/	
½ N/	¼ N//N	[N]	¼ N//n	[N]
½ n/	¼ N//n	[N]	¼ n//n	[n]

0.25

La probabilité pour que le couple II_4 et II_5 donne naissance à un enfant sain est de ¾. 0.25

5	**a. La fréquence des deux allèles N et n dans ces populations :** On a f(n//n)=1/3600= q^2 et puisque les populations sont en équilibre. Donc : La fréquence de l'allèle n : f(n) = q = √1/3600 = **0.0166** …….. La fréquence de l'allèle N : f(N)= p=1-q= **0.9834**…… **NB : Accepter aussi la méthode de calcul suivante :** f (n//n)= q^2=1/3600 = 0.0002 La fréquence de l'allèle n : f(n) = q = √0.0002 = **0.0141** …….. La fréquence de l'allèle N : f(N)= p=1-q= **0.9859**…… **b. Déduction :** …… Les individus porteurs sains sont hétérozygotes de génotype (N//n) ⟶ la fréquence des individus porteurs sains dans ces populations est : f (N//n)=2pq= 2× 0.0166×0.9834 ≈ **0.0326** **NB : Accepter aussi la méthode de calcul suivante :** f (N//n)=2pq= 2× 0.0141×0.9859 ≈ **0.0278**	0.5 0.5 0.5
Exercice 3 (3 points)		
1	**D'après le premier et le deuxième croisement on peut déduire que :** + les parents sont des races pures dans chacun des deux croisements…….. + l'allèle responsable de la couleur noire « R » est dominant et celui responsable de la couleur rousse « r » est récessif…….. + l'allèle responsable de l'aspect uni « B » est dominant et celui responsable de l'aspect tacheté « b » est récessif…… + le gène de la couleur du pelage et celui de l'aspect du pelage sont portés par des autosomes (Les deux caractères étudiés ne sont pas liés au sexe)……..	0.25 0.25 0.25 0.25
2	**Les deux gènes sont indépendants :** car le troisième croisement est un test-cross qui a donné quatre phénotypes différents et équiprobables (Avec des pourcentages égaux).	0.5
3	**a. Génotype des parents :** +Le parent à phénotype dominant (pelage noire et uni) est hétérozygote R //r B//b. **Justification** : Le croisement a donné des descendants doubles récessifs roux et tachetés…… + Le parent à pelage roux et uni est homozygote pour la couleur du pelage mais hétérozygote pour l'aspect du pelage : r//r B//b **Justification** : Le parent a un phénotype récessif pour la couleur et le croisement a donné des descendants tachetés……	0.25 0.25

3

b. Interprétation des résultats :

Phénotypes : [R, B] × [r, B] — 0.25
Génotypes : R //r B//b × r//r B//b
Gamètes : ¼ R/B/ ; ¼ r/b/ ; ¼R/b/ ; ¼ r/B/ × ½ r/B/ ; ½ r /b/

Echiquier de croisement : — 0.25

gamètes	¼ R/B/	¼ r/b/	¼ R/b/	¼ r/B/
½ r/B/	R //r B//B 1 /8 **[R, B]**	r //r B//b 1 /8 **[r, B]**	R //r B//b 1 /8 **[R,B]**	r //r B//B 1 /8 **[r, B]**
½ r /b/	R //r B//b 1 /8 **[R, B]**	r //r b//b 1 /8 **[r, b]**	R //r b//b 1 /8 **[R, b]**	r //r B//b 1 /8 **[r, B]**

Résultats : **3 /8 [R, B] 3 /8 [r, B] 1 /8 [r, b] 1 /8 [R, b]**..... 0.25
Les résultats théoriques sont identiques aux résultats expérimentaux..... 0.25

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2021
- الموضوع -

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RS 32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

3h	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Définir les termes suivants : **(1pt)**

a. Méiose. **b.** Anomalie chromosomique.

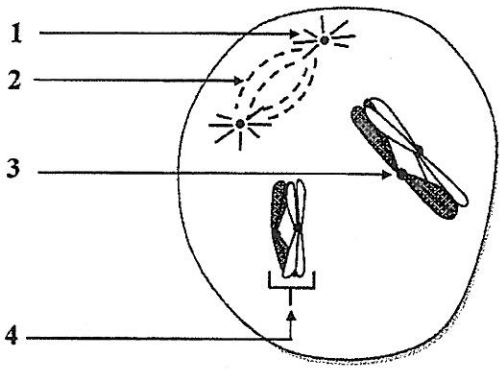
II. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Copier les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…) sur la feuille de production, et **adresser** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

1. Lors de l'interphase, la réplication de l'ADN se produit à la phase : **a.** G_1 selon un mécanisme semi-conservatif; **b.** S selon un mécanisme semi-conservatif; **c.** G_1 selon un mécanisme conservatif ; **d.** S selon un mécanisme conservatif.	**2. L'ARNm est un acide nucléique qui contient en plus de l'acide phosphorique le :** **a.** désoxyribose et les bases azotées A, C, T et G ; **b.** désoxyribose et les bases azotées A, C, U et G ; **c.** ribose et les bases azotées A, C, T et G ; **d.** ribose et les bases azotées A, C, U et G.
3. Concernant le code génétique : **a.** 64 codons correspondent à 20 acides aminés ; **b.** 61 codons correspondent à 20 acides aminés ; **c.** Tout codon correspond à plusieurs acides aminés ; **d.** Tout acide aminé correspond à un seul codon.	**4. Parmi les étapes de la production de l'insuline humaine par génie génétique :** **a.** l'isolement des gènes de l'insuline en utilisant des enzymes ligases ; **b.** l'intégration des gènes de l'insuline dans des vecteurs en utilisant des transcriptases inverses; **c.** l'intégration des gènes de l'insuline dans des vecteurs en utilisant des enzymes de restriction; **d.** l'isolement des gènes de l'insuline en utilisant des enzymes de restriction.

III. Copier, sur la feuille de production, la lettre qui correspond à chaque suggestion puis **écrire** devant chacune d'elles « **vrai** » ou « **faux** ». **(1 pt)**

a	La mitose donne deux cellules filles haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde.
b	Lors de la prophase I, les quatre chromatides d'une tétrade portent les mêmes gènes.
c	Dans le cas d'une maladie dominante autosomale, un sujet sain est obligatoirement homozygote.
d	Le caryotype des individus atteints du syndrome de Down montre un seul exemplaire du chromosome 21.

IV. Le document ci-contre représente un schéma d'une cellule animale lors d'une phase de la méiose.



Copier sur la feuille de production les numéros 1, 2, 3 et 4 et **donner** le nom de la structure qui correspond **à** chacun. **(1pt)**

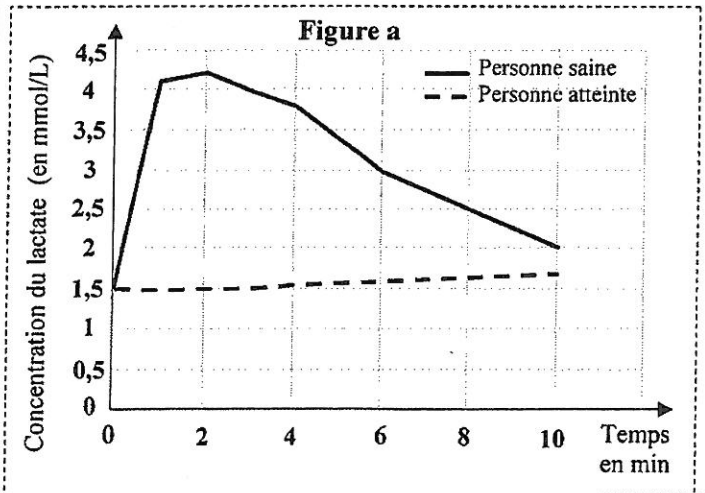
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

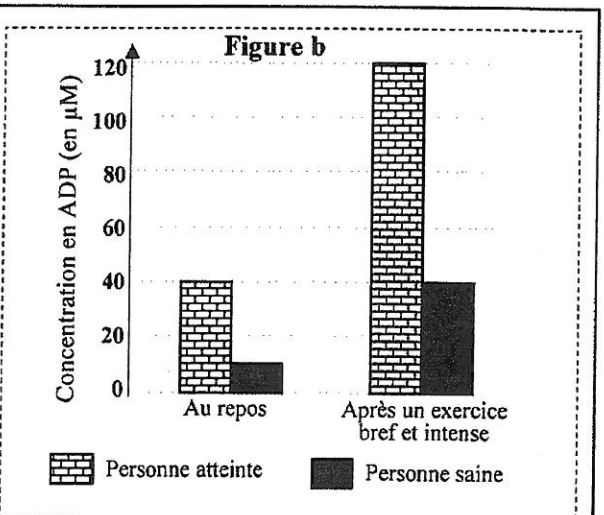
Exercice 1 (5pts)

La maladie de Mc.Ardle est une myopathie (maladie musculaire) due à un trouble du métabolisme des glucides au niveau des muscles squelettiques. Les personnes atteintes par cette maladie présentent une intolérance aux efforts physiques brefs et intenses dès quelques dizaines de secondes du début de l'effort. Les études ont montré que les personnes atteintes présentent un déficit dans l'activité d'une enzyme appelée « **Myophosphorylase** ». Pour comprendre la relation entre le déficit de l'activité de cette enzyme et la myopathie chez les personnes atteintes, on propose les données suivantes :

• **Donnée 1 :** Deux variables sont mesurées chez une personne saine et chez une personne atteinte de la maladie de Mc.Ardle :

- Première variable : la concentration du lactate dans le sang au cours d'un exercice physique bref et intense (figure a du document 1).
- Deuxième variable : la concentration d'ADP dans les muscles de l'avant-bras au repos et après un exercice physique bref et intense (figure b du document 1).





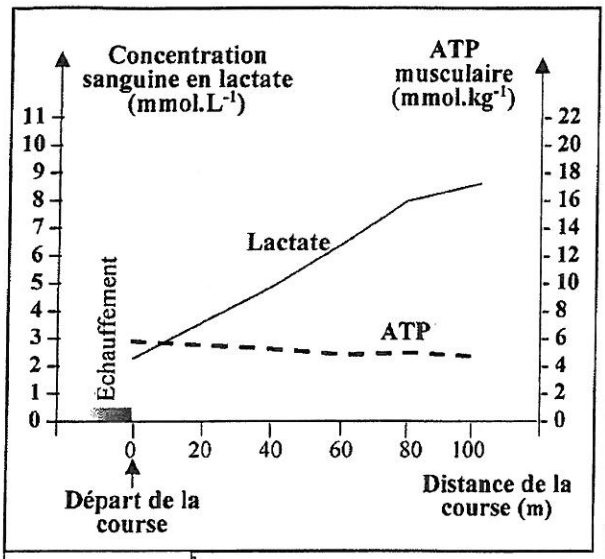
Document 1

1. A partir du document 1 :

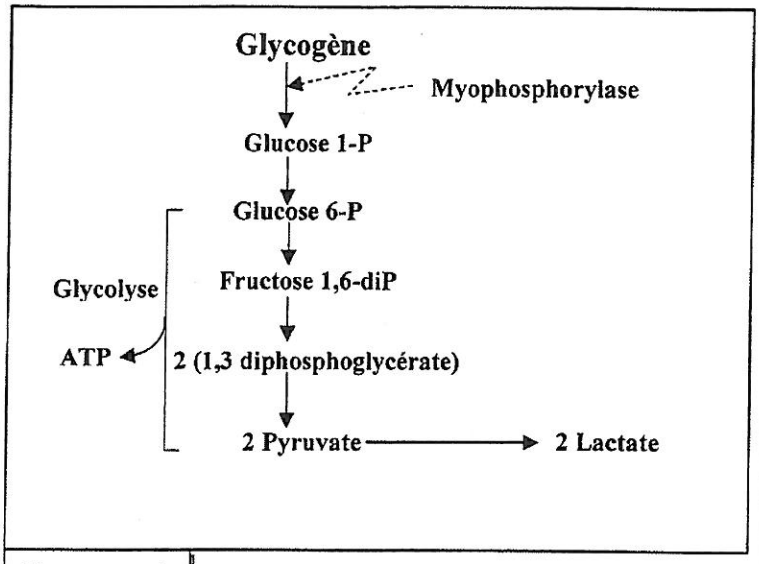
a. Comparer l'évolution de la concentration du lactate (figure a) et celle d'ADP (figure b) entre la personne saine et la personne atteinte. **(1.5 pt)**

b. Proposer une hypothèse qui explique la variation de la concentration d'ADP dans les muscles de la personne atteinte, après un exercice physique bref et intense. **(0.5 pt)**

• **Donnée 2 :** Pour déterminer la relation entre la concentration sanguine du lactate et la régénération d'ATP musculaire, on a mesuré la quantité de ces deux métabolites chez un sprinter au cours d'un exercice bref et intense (course de 100m). Le document 2 présente les résultats de ces mesures. Le document 3 représente un schéma simplifié de l'une des voies métaboliques de la production d'ATP à partir de la dégradation du glycogène musculaire.



Document 2



Document 3

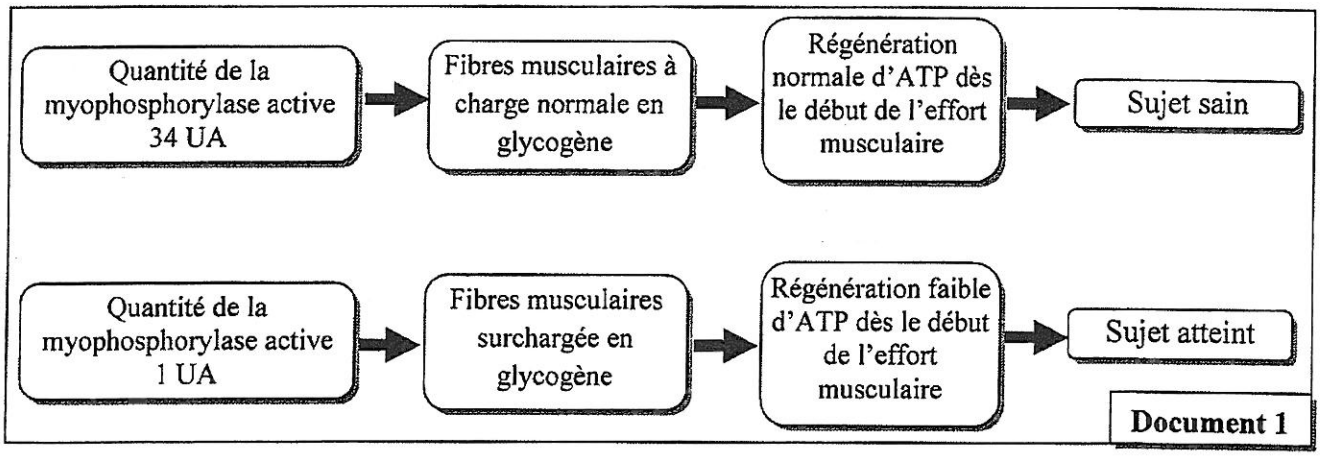
2. En s'aidant du document 2, **montrer** la relation entre la variation de la concentration sanguine du lactate et celle de l'ATP musculaire chez le sprinter lors de la course de 100m. **(1.25 pt)**

3. En exploitant le document 3 et en s'aidant des données précédantes, **vérifier** l'hypothèse proposée puis **expliquer** l'intolérance aux efforts physiques brefs et intenses chez la personne atteinte de la maladie de Mc Ardle. **(1.75 pt)**

Exercice 2 (6.5 pts)

La glycogénose de type V est une maladie héréditaire liée à un trouble du métabolisme des glucides au niveau des muscles squelettiques qui conduit à une myopathie. Parmi ses symptômes : des douleurs musculaires graves (myalgies) dans les premières minutes de l'effort avec une faiblesse musculaire et des crampes. Pour comprendre l'origine génétique de cette maladie, on propose les données suivantes :

• **Donnée 1 :** Des chercheurs ont identifié une enzyme appelée « **myophosphorylase** » qui intervient dans l'hydrolyse du glycogène musculaire en glucose 6-phosphate, premier métabolite de la glycolyse.
Le document 1 représente la relation entre la quantité de la myophosphorylase active et l'état de santé du sujet.



Document 1

1. A partir du document 1, **montrer** la relation protéine-caractère. **(0.75 pt)**

• Donnée 2 :

La myophosphorylase est codée par un gène appelé « PYGM » qui existe sous plusieurs formes alléliques.

Le document 2 présente un fragment du brin non transcrit pour chacun des deux allèles normal et anormal. Le document 3 présente le tableau du code génétique.

Numéros des nucléotides	**2119**	**2139**
Fragment de l'allèle normal	**... GAA AAC TTC TTC ATC TTT GGC...**	
Fragment de l'allèle anormal	**... GAA AAC TTC ATC TTT GGC...**	

Document 2

1ère lettre \ 2ème lettre	U		C		A		G		3ème lettre
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Ac.asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Ac.glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

Document 3

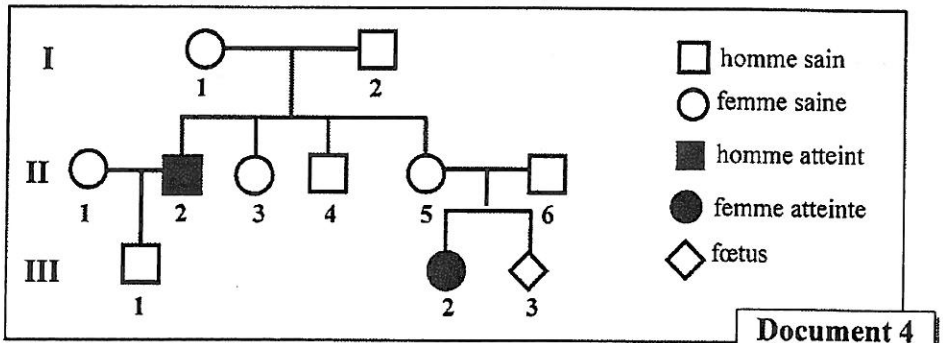
2. En se basant sur les documents 2 et 3 :

a. Donner la séquence d'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondantes à chacun des deux fragments d'allèles normal et anormal. **(1 pt)**

b. Expliquer l'origine génétique de la glycogénose de type V. **(0.5 pt)**

• Donnée 3 :

Le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints par la glycogénose de type V.



Document 4

3. En exploitant le document 4 :

a. Montrer le mode de transmission de la maladie puis **déterminer**, en **justifiant** la réponse, les génotypes des individus I_1, II_2 et II_3. **(1.75pt)**

b. Calculer, en **utilisant** l'échiquier de croisement, la probabilité pour que l'enfant attendu III_3 soit sain. **(1pt)**

(Utiliser « M » pour l'allèle dominant et « m » pour l'allèle récessif)

• Donnée 4 :

Des études épidémiologiques ont montré que la fréquence de la glycogénose de type V dans une population donnée est 1/167 000.

4. Supposant que cette population obéit à la loi de Hardy-Weinberg :

a. Calculer la fréquence de l'allèle normal et celle de l'allèle anormal. **(1pt)**

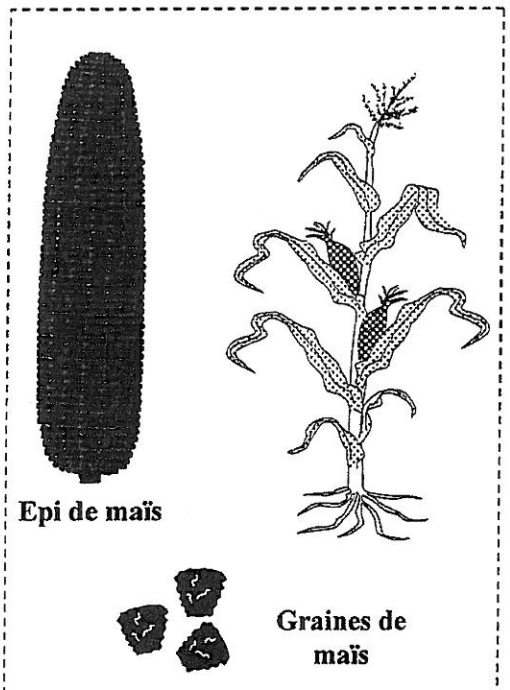
b. Calculer la fréquence des sujets sains porteurs dans la population. **(0.5pt)**

(NB : Utiliser six chiffres après la virgule)

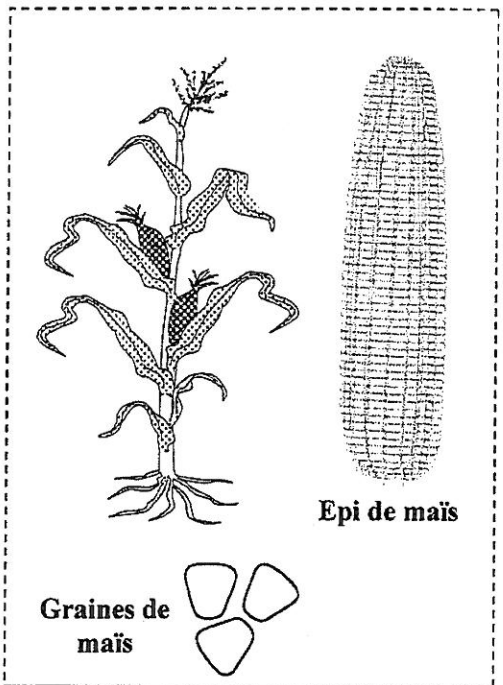
Exercice 3 (3.5pts)

Le maïs est une plante qui présente un intérêt agro-alimentaire capital. Parmi les caractères héréditaires étudiés chez cette plante, la couleur et la forme des graines. Le maïs à graines noires est connu pour sa croissance vigoureuse et son adaptation aux régions froides. Les graines lisses du maïs sont plus riches en sucres complexes qui leur permettent de résister à la déshydratation.

Dans un laboratoire de recherche agronomique, on dispose de deux lignées de maïs P_1 et P_2 qui diffèrent par deux caractères : la couleur (noire ou jaune) et la forme des graines (lisse ou ridée).



Plante de la lignée P_1 à graines noires et ridées



Plante de la lignée P_2 à graines jaunes et lisses

Pour déterminer le mode de transmission des deux caractères étudiés (la couleur et la forme des graines), les chercheurs ont réalisé les croisements suivants :

- **Premier croisement :** entre des plantes de la lignée P_1 et des plantes de la lignée P_2. Ce croisement a donné une génération F_1 constituée de graines noires et lisses.

- **Deuxième croisement :** entre des plantes d'une lignée à graines jaunes et ridées et les plantes de la génération F_1. Ce croisement a donné une génération F'_2 composée de :

- 804 graines noires et ridées.	- 796 graines jaunes et lisses.
- 202 graines jaunes et ridées.	- 198 graines noires et lisses.

1. A partir des résultats du premier croisement, **déterminer** en **justifiant** la réponse, l'allèle dominant et l'allèle récessif pour chacun des deux caractères. **(0.5pt)**
2. En se basant sur les résultats du deuxième croisement, **montrer** que les deux gènes étudiés sont liés et **déduire** la distance qui les sépare. **(0.75pt)**
3. En se basant sur les deux croisements, **déduire** les génotypes des plantes P_1, P_2 et F_1 puis **interpréter** les résultats du deuxième croisement en utilisant l'échiquier de croisement. **(1.75pt)**

Les chercheurs désirent produire des plantes de lignée pure P_3 à graines noires et lisses, à partir des croisements entre les descendants du deuxième croisement.

4. **Proposer,** en **justifiant** la réponse, le croisement qui permet l'obtention de plantes de la lignée P_3 (Sans interprétation chromosomique du croisement). **(0.5 pt)**

Utiliser les symboles suivants :

- N et n pour les allèles responsables de la couleur de la graine.
- L et ℓ pour les allèles responsables de la forme de la graine.

FIN

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2021
- عناصر الإجابة –

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | RR 32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3h
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Définitions (Accepter toute définition correcte tel que) :** **a. Méiose :** Succession de deux divisions cellulaires, une division réductionnelle suivie d'une division équationnelle aboutissant à la formation de quatre cellules haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde…… **b. Anomalie chromosomique :** Modification du nombre ou de la structure des chromosomes ou des deux……..	0.5 0.5
II	(1, b) ; (2, d) ; (3, b) ; (4, d)	0.5x4
III	(a-Faux) (b-Vrai) (c-Vrai) (d-Faux)	0.25x4
IV	1 : Aster 2 : Fuseau de division (ou achromatique) 3 : Centromère 4 : Tétrade	0.25x4
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5pts)	
1	**a. Comparaison : (Accepter des valeurs proches de celles proposées)** **Concernant la concentration du lactate dans le sang** :…… Chez la personne saine, la concentration du lactate augmente dès le début de l'exercice pour atteindre une valeur maximale (4.2 mmol/L) en 2 minutes, puis elle diminue jusqu'à 2 mmol/L à la fin de l'exercice, alors que chez la personne atteinte, la concentration du lactate reste presque constante aux environs de 1.5 mmol/L tout au long de l'exercice. **Concernant la concentration d'ADP dans les muscles de l'avant-bras :** …… Au repos, la concentration d'ADP chez la personne atteinte (40µM) est quatre fois supérieure à celle mesurée chez la personne saine (10µM). Après un exercice physique bref et intense la concentration d'ADP chez les deux personnes augmente mais cette augmentation est plus importante chez la personne atteinte (120µM >> 40µM). **b. Proposition d'une hypothèse (accepter toute hypothèse logique tel que)**: ….. La variation de la concentration d'ADP dans les muscles après un exercice physique bref et intense chez la personne atteinte peut être expliquée par une faible régénération d'ATP à partir d'ADP en raison d'un dysfonctionnement de la voie de fermentation lactique.	0.75 0.75 0.5

2	**Relation entre la variation de la concentration sanguine du lactate et celle de l'ATP musculaire chez le sprinter lors d'une course de 100m :** - La concentration d'ATP musculaire est presque constante alors que la concentration sanguine du lactate augmente progressivemnt le long de la course…. - La stabilité de la concentration d'ATP musculaire malgé l'exercice est due à sa régénération à partir des réactions de la fermentation lactique (Réactions anaérobiques) à l'origine de l'augmentation de la concentration sanguine du lactate. ……	0.5 0.75
3	**Vérification de l'hypothèse :** (Hypothèse validée ou non)……..….. **Explication :** Chez la personne atteinte de la maladie de Mc Ardle : un déficit de l'activité de l'enzyme Myophosphorylase → faible hydrolyse du glycogène musculaire en glucose 1-P → formation d'une faible quantité de glucose 6-P→ dysfonctionnement de la voie de la fermentation lactique → faible régénération d'ATP au début de l'effort → intolérance aux efforts physiques brefs et intenses dès les premières dizaines de secondes de l'exercice. ……	0.25 0.25x6
	Exercice 2 (6.5 pts)	
1	**Relation protéine caractère :** - **Chez le sujet sain**: la quantité de la myophosphorylase active est de 34 UA → Hydrolyse normale du glycogène musculaire → Charge normale en glycogène dans les fibres musculaires avec régénération normale d'ATP dès le début de l'effort musculaire → Sujet sain ……. - **Chez le sujet atteint** : Faible quantité de la myophosphorylase active (1UA) → Faible hydrolyse du glycogène musculaire → Surcharge des fibres musculaires en glycogène avec une faible régénération d'ATP au début de l'effort musculaire → Sujet atteint……..……..…….. ► La modification dans l'activité de l'enzyme (de nature protéique) entraine une modification du phénotype du sujet d'où la relation protéine- caractère……	0.25 0.25 0.25
2	**a. Séquences d'ARNm et des acides aminés correspondantes aux fragments de l'allèle normal et de l'allèle anormal :** ……..…… **- Allèle normal** : Séquence d'ARNm : GAA- AAC- UUC- UUC- AUC- UUU-GGC Séquence d'acides aminés: Ac.glu – Asn – Phe –Phe –Ile –Phe – Gly **- Allèle anormal** : Séquence d'ARNm : GAA- AAC- UUC- AUC- UUU-GGC Séquence d'acides aminés: Ac.glu – Asn – Phe –Ile –Phe – Gly **b. Explication de l'origine génétique de la maladie:** Mutation par délétion d'un triplet au niveau de l'ADN → Synthèse d'ARNm modifié par rapport à l'ARNm normal → synthèse d'une séquence peptidique différente de la normale → faible activité de l'enzyme myophosphorylase → Apparition des symptômes de la maladie…… **Accepter une mutation par délétion du triplet tel que :** - **TTC au niveau des positions (2125, 2126, 2127) ou (2128, 2129,2130).** - **CTT au niveau des positions (2124, 2125,2126) ou (2127, 2128,2129).**	0.25×4 0.5

a. Mode de transmission de la maladie :

- L'allèle responsable de la maladie est récessif (m) et l'allèle normal est dominant (M)..... 0.25

Justification : Le couple I_1 et I_2 est sain et a donné naissance à un garçon II_2 atteint (On accepte également : Le couple II_5 et II_6 est sain et a donné naissance à une fille III_2 atteinte)..... 0.25

Le gène étudié est porté par un autosome.

Justification :

- La maladie atteint les deux sexes→ l'allèle étudié n'est pas porté par le chromosome sexuel Y..... 0.25
- L'allèle responsable de la maladie est récessif et la fille III_2 est atteinte et descend d'un père sain donc l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome sexuel X..... 0.25

3

- Les génotypes avec justification :..... 0.75

I_1 : M//m Femme saine ayant un enfant atteint.

II_2 : m//m homme atteint.

II_3 : M//m ou M//M Femme saine issue de parents hétérozygotes.

b. Probabilité pour que l'enfant attendu III_3 soit sain.

Parents	:	II_5	x	II_6
Phénotypes	:	[M]	x	[M]
Génotypes	:	M//m		M//m
Gamètes	:	**½ M/ ; ½ m/**		**½ M/ ; ½ m/**..... 0.25

Echiquier de croisement

Gamètes	**½ M/**		**½ m/**	
½ M/	**¼ M//M**	[M]	**¼ M//m**	[M]
½ m/	**¼ M//m**	[M]	**¼ m//m**	[m]

0.5

La probabilité pour que l'enfant attendu soit sain est de **¾**. 0.25

a. La fréquence des deux allèles M et m: 1

On a : f (m//m)= q^2 = 1/167000 puisque la population est en équilibre H.W

Donc :

La fréquence de l'allèle m : f(m)= q= $\sqrt{1/167000}$= **0.002447**.

La fréquence de l'allèle M : f(M)= p=1-q= **0.997553**.

NB : Accepter aussi la méthode de calcul suivante :

f (m//m)= q^2=1/167000 = **0.000005**

La fréquence de l'allèle m : f(m) = q = $\sqrt{0.000005}$ = **0.002236** .....

4 La fréquence de l'allèle M : f(M)= p=1-q= **0.997764**.....

b. La fréquence des porteurs sains : .....

Les porteurs sains sont hétérozygotes (M//m) → la fréquence des porteurs sains dans la population étudiée est : 0.5

f (M//m)=2pq= 2× 0.002447×0.997553≈**0.004882**

NB : Accepter aussi la méthode de calcul suivante :

f (M//m)=2pq= 2× 0.002236 ×0.997764 ≈ **0.004462**

Exercice 3 (3.5 pts)

1

Toutes les graines de F_1 sont noires et lisses, donc :
- L'allèle responsable de la couleur noire des graines est dominant **N** et l'allèle responsable de la couleur jaune des graines est récessif **n**.
- L'allèle responsable de la forme lisse des graines est dominant **L** et l'allèle responsable de la forme ridée des graines est récessif **ℓ**. — 0.25×2

2

- **Liaison des gènes :** ..... — 0.5

Le deuxième croisement est un test-cross qui a donné quatre phénotypes différents non équiprobables :
- deux phénotypes parentaux [N, ℓ] et [n, L] majoritaires (80%).
- deux phénotypes recombinés [N, L] et [n, ℓ] minoritaires (20%).

Donc les deux gènes sont liés (Liaison partielle).

- **Déduction :**

La distance entre les deux gènes est 20cMg..... — 0.25

3

- **Les génotypes** : — 0.25x3

P_1 : $\frac{N\ \ell}{N\ \ell}$ P_2 : $\frac{n\ L}{n\ L}$ F_1 : $\frac{N\ \ell}{n\ L}$

Interprétation chromosomique des résultats du croisement 2: ..... — 1

Phénotypes des parents : [N ; L] x [n ; ℓ]

Génotypes : $\frac{N\ \ell}{n\ L}$ $\frac{n\ \ell}{n\ \ell}$

Gamètes : $\underline{N\ \ell}$ 40.2% ; $\underline{n\ L}$ 39.8% ; $\underline{N\ L}$ 9,9% ; $\underline{n\ \ell}$ 10,1% ; $\underline{n\ \ell}$ 100%

Echiquier de croisement :

Gamètes	$\underline{N\ \ell}$ 40.2%	$\underline{n\ L}$ 39.8 %	$\underline{N\ L}$ 9.9%	$\underline{n\ \ell}$ 10,1 %
$\underline{n\ \ell}$ 100%	$\frac{N\ \ell}{n\ \ell}$ [N, ℓ] 40.2%	$\frac{n\ L}{n\ \ell}$ [n,L] 39.8%	$\frac{N\ L}{n\ \ell}$ [N,L] 9.9%	$\frac{n\ \ell}{n\ \ell}$ [n,ℓ] 10.1%

4

Le croisement qui permet l'obtention de la lignée P_3 (**Accepter toute justification logique**) :..... — 0.5

Pour obtenir des plantes de lignée pure P_3 à graines noires et lisses (Phénotype dominant), les parents doivent avoir aussi un phénotype dominant pour les deux caractères. Donc on va croiser les plantes [N, L] ayant le génotype $\frac{N\ L}{n\ \ell}$ entre elles.

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2020
- الموضوع –

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | NS 32F

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	الشعبة أو المسلك

L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Répondre, sur la feuille de rédaction, aux questions suivantes :

a. Définir le génie génétique. **(0.5 pt)**

b. Citer deux exemples d'application du génie génétique, l'un dans le domaine agricole et l'autre dans le domaine médical. **(0.5 pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Recopier, sur la feuille de rédaction, les couples ci-dessous et **adresser** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (1,…) (2,…) (3,...) (4,…) **(2 pts)**

1. Les yeux de réplication apparaissent au cours de: **a.** la prophase; **b.** l'interphase; **c**. la métaphase; **d**. la télophase.	**2. La méiose donne :** **a**. quatre cellules diploïdes à partir d'une cellule mère diploïde; **b**. deux cellules diploïdes à partir d'une cellule mère diploïde; **c**. quatre cellules haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde; **d**. deux cellules haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde.
3. Une personne atteinte du syndrome de Down possède : **a.** le chromosome 22 en un seul exemplaire; **b**. le chromosome 21 en trois exemplaires; **c**. le chromosome 22 en trois exemplaires; **d**. le chromosome 21 en un seul exemplaire.	**4. La formule chromosomique d'un individu atteint du syndrome de klinefelter est :** **a.** 2n - 1 = 22AA + Y; **b**. 2n - 1= 22AA + X; **c.** 2n +1 = 22AA + XXY; **d**. 2 n +1 = 22AA + XYY.

III. **Copier** sur la feuille de rédaction, la lettre correspondante à chaque proposition parmi les propositions suivantes, puis **écrire** devant chaque lettre " **Vrai "ou "Faux".** **(1 pt)**

a. L'anomalie chromosomique est une modification du nombre ou de la structure des chromosomes.
b. La translocation réciproque est le transfert d'un fragment de chromosome sur un autre chromosome.
c. La translocation chromosomique équilibrée modifie le nombre des chromosomes chez l'individu porteur de cette anomalie.
d. Les maladies héréditaires récessives liées au chromosome sexuel X affectent les femelles plus que les mâles.

IV. Afin de **relier** les modifications de nombre et d'aspect des chromosomes (Groupe 1) aux phases qui leur correspondent (Groupe 2), **copier** sur votre feuille de rédaction, les couples ci-dessous et **adresser** à chaque numéro dans le groupe 1 la lettre qui lui correspond dans le groupe 2.

(1, …) (2, …) (3, …) (4, …) **(1 pt)**

Groupe 1
1. Les paires de chromosomes homologues forment des tétrades dispersées dans le cytoplasme
2. Les centromères des chromosomes homologues sont situés de part et d'autre du plan équatorial de la cellule
3. Les centromères des chromosomes à deux chromatides sont situés au niveau du plan équatorial de la cellule
4. Les chromosomes non dédoublés perdent leur condensation formant la chromatine

Groupe 2
a. Métaphase I
b. Prophase I
c. Télophase II
d. Métaphase II

Partie II : Raisonnement scientifique et expression écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (5 points)

Pour comprendre le rôle du muscle squelettique dans la conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique au cours de la contraction musculaire, on propose les données expérimentales suivantes :

● **Donnée 1**

Expérience 1 : Pour identifier certaines conditions nécessaires à la contraction musculaire, des myofibrilles sont extraites à partir de cellules musculaires et réparties en trois milieux. Le document 1 présente l'état initial de ces myofibrilles et le résultat obtenu après l'ajout de différentes substances dans chaque milieu.

Milieu	Etat initial des myofibrilles	Substances ajoutées	Résultat
1	Relâché	Ca^{++} et ATP	Contraction
2	Relâché	Ca^{++} , ATP et Salyrgan	Pas de contraction
3	Relâché	Ca^{++} , ATP et EGTA	Pas de contraction

NB : - Salyrgan : une substance qui bloque l'hydrolyse de l'ATP.
- EGTA : un chélateur qui fixe les ions Ca^{++} et inhibe leur action.

Document 1

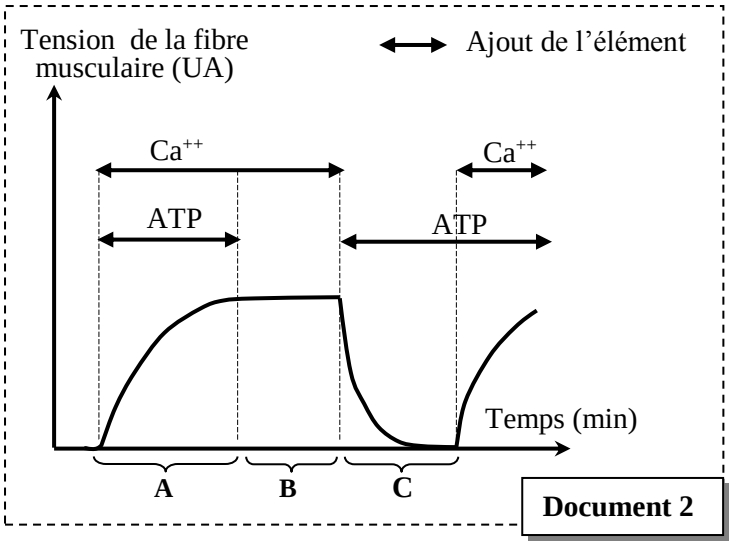
1. En se basant sur le document 1, **dégager** les conditions nécessaires à la contraction musculaire. **Justifier** votre réponse. **(1.5 pt)**

Expérience 2 : On cultive des fibres musculaires dans un milieu contenant des ions Ca^{++} radioactifs. On observe par autoradiographie que la radioactivité est localisée dans le réticulum sarcoplasmique quand les fibres musculaires sont relâchées et dans le sarcoplasme quand les fibres musculaires sont contractées.

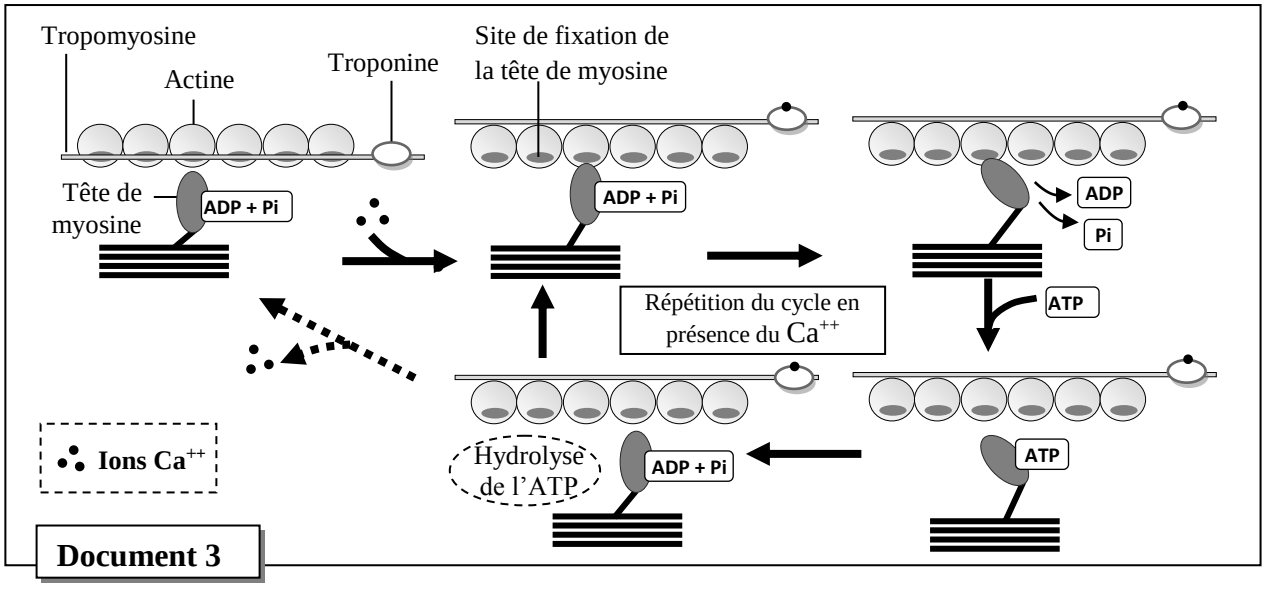
2. En se basant sur les données de l'expérience 2, **relier** la localisation cellulaire des ions Ca^{++} à l'état de la fibre musculaire. **(0.5 pt)**

● **Donnée 2**

Au cours de la contraction d'une fibre musculaire, il s'établit des interactions entre les myofilaments d'actine et de myosine au cours desquelles l'ATP est consommé. Le document 2 présente l'évolution de la tension d'une fibre musculaire dans différentes conditions expérimentales. Le document 3 présente les interactions entre la myosine et l'actine à l'origine de la contraction musculaire.



Document 2



Document 3

3. En se basant sur les documents 2 et 3, **expliquer** l'évolution de la tension de la fibre musculaire observée dans le document 2 au cours de la phase de contraction (Phase A) et au cours de la phase de relâchement (Phase C). **(2pts)**

● **Donnée 3**

La rigidité cadavérique se caractérise par le raidissement des muscles striés squelettiques. Elle intervient immédiatement suite à une mort violente (noyade par exemple) et disparaît lorsque commence la putréfaction (Décomposition du cadavre). Après la mort, l'ATP n'est plus produit par la cellule et les réserves en cette molécule s'épuisent rapidement.

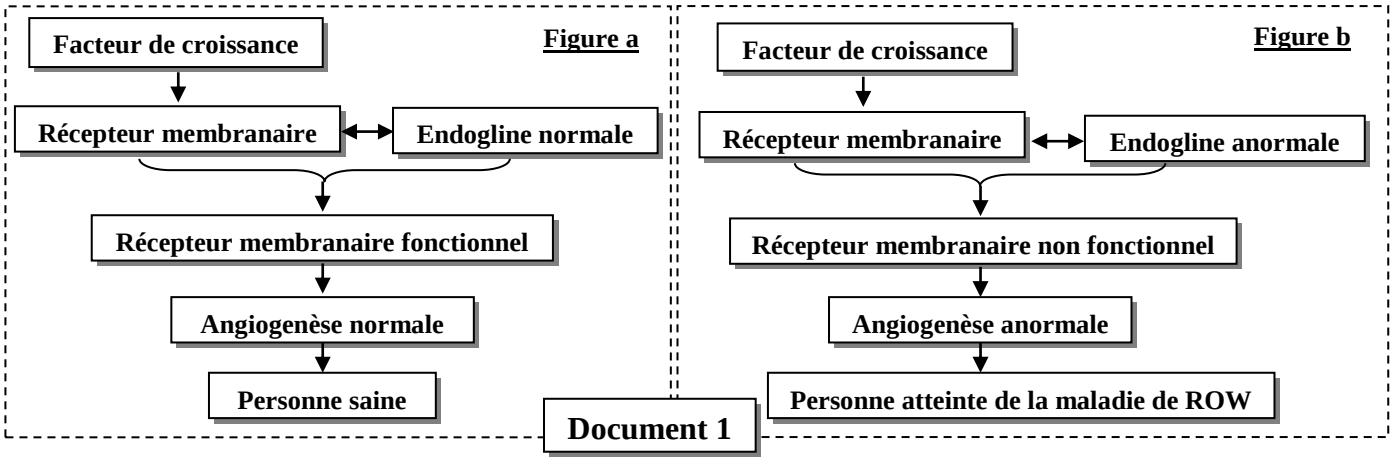
4. En exploitant les données du document 2 (Phase B) et en s'aidant du document 3, **proposer une explication** du phénomène de la rigidité cadavérique. **(1 pt)**

Exercice 2 (6.5 pts)

La maladie de Rendu-Osler-Weber (ROW) est une maladie héréditaire. Parmi ses symptômes : des saignements spontanés du nez, des hémorragies digestives et une atteinte du foie. Ces symptômes sont dus à des malformations artério-veineuses qui entraînent l'absence de réseaux capillaires entre

les artères et les veines. Pour déterminer l'origine génétique de cette maladie, on propose l'exploitation des données suivantes :

● **Donnée 1** : Plusieurs facteurs de croissance se lient à des récepteurs membranaires des cellules des vaisseaux sanguins pour activer l'angiogenèse (prolifération des vaisseaux sanguins). Le fonctionnement de ces récepteurs nécessite l'intervention d'une protéine nommée « **Endogline** » constituée de 633 acides aminés. Les recherches ont montré la relation entre cette protéine et la maladie de ROW. Les figures a et b du document 1, représentent la relation entre l'Endogline et l'activité d'un récepteur membranaire qui intervient dans l'angiogenèse chez une personne saine (figure a) et chez une personne atteinte de la maladie de ROW (figure b).



Document 1

1. En exploitant le document 1, **montrer** la relation protéine – caractère**.** **(0.75pt)**

● **Donnée 2** : La synthèse de l'Endogline est contrôlée par un gène appelé (Eng) qui existe sous deux formes alléliques. Le document 2 présente un fragment de l'allèle normal (brin non transcrit) chez un sujet sain et un fragment de l'allèle anormal (brin non transcrit) chez un sujet atteint de la maladie de ROW. Le document 3 présente le tableau du code génétique.

Numéros des triplets	1	2	3	4	5	6	7	8
Fragment de l'allèle normal	CCC	CAC	GTG	GAC	AGC	ATG	GAC	CGC
Fragment de l'allèle anormal	CCC	CAC	ATG	GAC	AGC	ATG	GAC	CGC

⟶ **Sens de lecture**

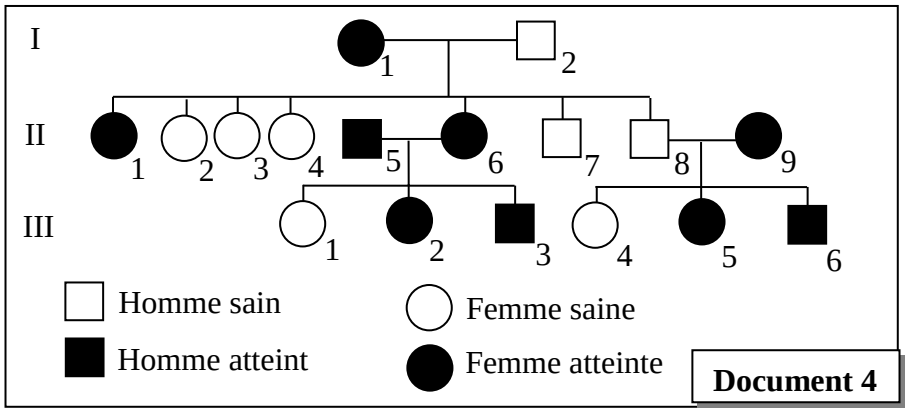
Document 2

1ère lettre \ 2ème lettre	U		C		A		G		3ème lettre
U	UUU	**Phe**	UCU	**Ser**	UAU	**Tyr**	UGU	**Cys**	**U**
	UUC		UCC		UAC		UGC		**C**
	UUA	**Leu**	UCA		**UAA**	**STOP**	**UGA**	**STOP**	**A**
	UUG		UCG		**UAG**		UGG	**Trp**	**G**
C	CUU	**Leu**	CCU	**Pro**	CAU	**His**	CGU	**Arg**	**U**
	CUC		CCC		CAC		CGC		**C**
	CUA		CCA		CAA	**Gln**	CGA		**A**
	CUG		CCG		CAG		CGG		**G**
A	AUU	**Ile**	ACU	**Thr**	AAU	**Asn**	AGU	**Ser**	**U**
	AUC		ACC		AAC		AGC		**C**
	AUA		ACA		AAA	**Lys**	AGA	**Arg**	**A**
	AUG	**Met**	ACG		AAG		AGG		**G**
G	GUU	**Val**	GCU	**Ala**	GAU	**Ac.asp**	GGU	**Gly**	**U**
	GUC		GCC		GAC		GGC		**C**
	GUA		GCA		GAA	**Ac.glu**	GGA		**A**
	GUG		GCG		GAG		GGG		**G**

Document 3

2. En se basant sur les documents 1, 2 et 3, **donner** les séquences d'ARNm et des acides aminés correspondantes aux deux fragments de l'allèle normal et de l'allèle anormal, puis **expliquer** l'origine génétique de la maladie. **(1.5pt)**

- **Donnée 3**: Le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints par la maladie de ROW.



Document 4

3. En se basant sur le document 4 :

a. Montrer que l'allèle responsable de la maladie est dominant et que le gène étudié est porté par un chromosome non sexuel (autosome). **(1.25pt)**

b. Déterminer la probabilité pour que le couple II_8 et II_9 donne naissance à un enfant sain. **Justifier votre réponse** en utilisant l'échiquier de croisement. **(1pt)**

(Utiliser les symboles R et r pour les deux allèles du gène étudié).

- **Donnée 4** : La maladie de ROW est une maladie héréditaire rare. Dans une population donnée cette maladie touche une personne sur 5000.

4. Considérant que cette population obéit à la loi de Hardy-Weinberg :

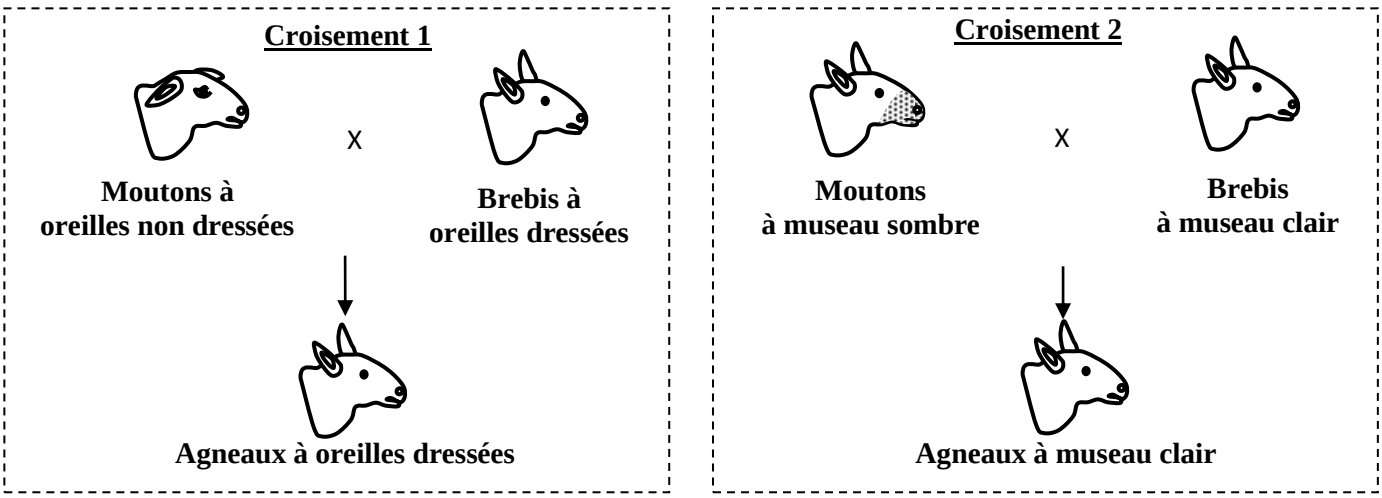
a. Calculer la fréquence de l'allèle responsable de la maladie et celle de l'allèle normal. **(1.25pt)**

b. Calculer les fréquences des différents génotypes dans la population étudiée. **(0.75pt)**

N.B : Se contenter de quatre chiffres après la virgule dans les applications numériques.

Exercice 3 (3.5 points)

Dans le cadre de l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes, on propose l'étude de la transmission de deux caractères héréditaires chez les ovins : la forme des oreilles et la couleur du museau.



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2020
- عناصر الإجابة –

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

SSSSSSSSSSSSSSSSSS | NR 32F

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**a. Définition du génie génétique (Accepter toute définition correcte):** L'ensemble des techniques qui permettent la modification génétique d'une cellule, d'un groupe de cellules ou d'un organisme afin de leur permettre d'exprimer de nouveaux caractères……. **b. Exemples d'application du génie génétique (Accepter tout exemple correct):** - Dans le domaine agricole : Production de plantes résistantes aux insectes nuisibles - Dans le domaine médical : Production industrielle de l'insuline humaine……..	0.5 0.25 0.25
II	(1,b) (2,c) (3,b) (4,c)	0.5×4
III	(a : Vrai) (b : Faux) (c : Faux) (d : Faux)	0.25×4
IV	(1,b) (2,a) (3,d) (4,c)	0.25×4
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1	**Conditions nécessaires à la contraction musculaire :** …… - Présence des ions Ca^{++} - Hydrolyse d'ATP **Justification (accepter toutes justifications correctes):** - En inhibant l'hydrolyse de l'ATP (milieu 2), les myofibrilles ne se contractent pas - En inhibant l'action des ions Ca^{++} (milieu 3), les myofibrilles ne se contractent pas	0.25x2 0.5 0.5
2	- Ions Ca^{++} dans le réticulum sarcoplasmique → fibres relâchées …… - Ions Ca^{++} dans le sarcoplasme → fibres contractées ……	0.25 0.25
3	**Explication de l'évolution de la tension de la fibre musculaire :** + Au cours de la phase de contraction (Phase A):…….. Fixation des ions Ca^{++} sur la troponine et translation de la tropomyosine → libération des sites de fixation des têtes de myosine au niveau de l'actine et formation du complexe acto-myosine → libération de l'ADP et Pi → pivotement des têtes de myosine et glissement des myofilaments (contraction de la fibre musculaire) → fixation de l'ATP et dissociation du complexe acto-myosine →hydrolyse de l'ATP et redressement des têtes de myosine pour reprendre le cycle de contraction. + Au cours de la phase de relâchement (Phase C):……. En absence des ions Ca^{++} le complexe acto-myosine ne se forme pas → relâchement de la fibre musculaire malgré la présence de l'ATP.	0.25x6 0.25x2
4	**Explication de la rigidité cadavérique : …….** Epuisement et non renouvellement de l'ATP après la mort→ non dissociation du complexe acto-myosine (document 3) → arrêt du cycle de contraction musculaire en phase de contraction (document 3) → les fibres musculaires maintiennent une tension maximale (Phase B du document 2) à l'origine de la rigidité cadavérique.	0.25x4

Exercice 2 (6.5 points)

1	**La relation protéine – caractère :** - En présence de l'Endogline normale, la fixation du facteur de croissance sur le récepteur membranaire permet d'avoir un récepteur fonctionnel d'où une angiogenèse normale → personne saine……... - En présence de l'Endogline anormale, malgré la fixation du facteur de croissance sur le récepteur membranaire, ce dernier est non fonctionnel d'où une angiogenèse anormale → personne atteinte de la maladie de ROW…… Donc une modification au niveau de la protéine « Endogline » entraîne une modification au niveau du caractère « personne saine ou atteinte de ROW »……	0.25 0.25 0.25
2	**Séquence de l'ARNm :** - Correspondante au fragment de l'allèle normal :…….. CCC-CAC- GUG- GAC-AGC-AUG-GAC-CGC - Correspondante au fragment de l'allèle anormal :…… CCC-CAC- AUG- GAC-AGC-AUG-GAC-CGC **Séquence d'acides aminés :** - Correspondante au fragment de l'allèle normal :…….. Pro-His-Val-Ac.asp-Ser-Met- Ac.asp -Arg - Correspondante au fragment de l'allèle anormal :…… Pro-His-Met- Ac.asp -Ser-Met- Ac.asp -Arg **Explication de l'origine génétique de la maladie :** Une mutation par substitution du premier nucléotide **G** par **A** au niveau du troisième triplet du brin non transcrit (ou C par T au niveau du troisième triplet du brin transcrit) → incorporation de l'acide aminée **Met** au lieu de **Val** au niveau de la séquence peptidique →synthèse d'une protéine Endogline anormale → Angiogenèse anormale (apparition de la maladie de ROW) ……	0.25 0.25 0.25 0.25 0.5
3	**a. L'allèle responsable de la maladie est dominant et le gène étudié est porté par un autosome :** - La fille III_1 est de phénotype sain alors que ses parents II_5 et II_6 sont de phénotype malade → ses parents sont hétérozygotes → l'allèle responsable de la maladie est dominant **(Accepter aussi la réponse : toute personne atteinte descend obligatoirement d'un parent atteint)** …… - La maladie est présente chez les deux sexes → l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome Y…….. - La fille III_1 est saine, son père II_5 est malade et l'allèle responsable de la maladie est dominant → si l'allèle étudié est porté par le chromosome X, la fille III_1 va hériter de son père l'allèle responsable de la maladie donc la fille III_1 doit être malade → l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome X. **(Accepter toute justification logique)** ……..……... → L'allèle responsable de la maladie n'est porté ni par le chromosome X ni par le chromosome Y donc le gène responsable de la maladie est porté par un autosome….. **b. La probabilité pour que le couple II_8 et II_9 donne naissance à un enfant sain :** Parents : II_8 ♂ **x** II_9 ♀ Phénotypes : [r] [R] Génotypes : r//r R//r Gamètes : r/ 1 R/ ½ r/ ½	0.5 0.25 0.25 0.25 0.25x2

Echiquier de croisement :…… 0.25

Gamètes ♂ / ♀	r 1
R 1/2	(R//r) [R] 1/2
r 1/2	(r//r) [r] 1/2

La probabilité de donner naissance à un enfant sain par le couple II_8 et II_9 est de 1/2… 0.25

4

a. La fréquence de l'allèle responsable de la maladie et celle de l'allèle normal.

on a : $f([R])= p^2 + 2pq = 1/5000$

puisque la population obéit à la loi de H.W, donc : $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

d'où $q^2 = 1- 1/5000 = 0.9998$ …… 0.25

- La fréquence de l'allèle normal : $f(r)= q=$ **0.9998……..** 0.5
- La fréquence de l'allèle responsable de la maladie est : $f(R)= p = 1- q =$ **0.0002** 0.5

b. Fréquences des différents génotypes dans la population étudiée.

$f(r//r) = q^2 \approx 0.9998$…….. 0.25

$f(R//r)= 2pq \approx 0.0003$…… 0.25

$f(R//R)= p^2 \approx 0$……. 0.25

Exercice 3 (3.5 points)

1

Déductions et justification

- On étudie la transmission d'un seul caractère pour chacun des deux croisements → Cas de monohybridisme…… 0.25
- Les descendants des deux croisements sont homogènes → Les parents sont de lignée pure selon la première loi de Mendel…… 0.25
- Les descendants du croisement 1 ont des oreilles dressés → L'allèle responsable de la forme dressée des oreilles est dominant (D) et l'allèle responsable de la forme non dressée des oreilles est récessif (d)…… 0.25
- Les descendants du croisement 2 ont un museau clair → L'allèle responsable du museau clair est dominant (S) et l'allèle responsable du museau sombre est récessif (ﺩ)…… 0.25

2

Le croisement test a donné deux phénotypes parentaux avec un pourcentage de 83% supérieur au pourcentage des phénotypes recombinés 17% (la troisième loi de Mendel n'est pas vérifiée) → Les deux gènes étudiés sont liés……. 0.5

Déduction : les génotypes des parents

Le gènotype des brebis à phénotype dominant : $\frac{D\ S}{d\ ﺩ}$ 0.25

Le génotype des moutons double récessifs : $\frac{d\ ﺩ}{d\ ﺩ}$ 0.25

3

Interprétation des résultats du croisement-test :

Phénotypes : ♀ [D,S] × [d, ه]♂

Génotypes : $\frac{D\ S}{d\ ه}$ × $\frac{d\ ه}{d\ ه}$

Gamètes : 45% D S ; 38% d ه ; 9% D ه ; 8% d S ; 100% d ه

0.25x2

Echiquier de croisement : ……

0.5

γ♀ / γ♂	D S — 45%	d ه — 38%	D ه — 9%	d S — 8%
d ه — 100%	D S / d ه — 45% [D, S]	d ه / d ه — 38% [d, ه]	D ه / d ه — 9% [D, ه]	d S / d ه — 8% [d, S]

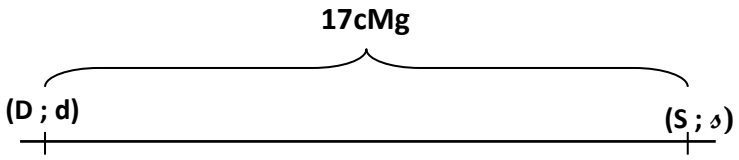
4

La carte factorielle des deux gènes étudiés :

Le pourcentage des recombinés est de 17% donc la distance entre les deux gènes est 17cMg……

0.25

Echelle : 1cm → 2 cMg (**Accepter toute échelle convenable).**



0.25

./.

1. Que peut-on **déduire** des résultats des deux croisements 1 et 2? **Justifier** votre réponse. **(1pt)**

Croisement 3:

Le croisement-test entre des brebis à phénotype dominant pour les deux caractères et des moutons double-récessifs a donné les résultats suivants:

- 45 agneaux avec des oreilles dressés et des museaux clairs ;
- 38 agneaux avec des oreilles non dressées et des museaux sombres ;
- 9 agneaux avec des oreilles dressés et des museaux sombres ;
- 8 agneaux avec des oreilles non dressés et des museaux clairs.

2. Montrer que les deux gènes étudiés sont liés et **déduire** les génotypes des parents dans le 3ème croisement. **(1pt)**

3. Interpréter les résultats du croisement-test en vous aidant d'un échiquier de croisement. **(1pt)**

4. Etablir la carte factorielle des deux gènes étudiés. **(0.5pt)**

Utiliser les symboles suivants :

- D et d pour les allèles responsables de la forme des oreilles.
- S et s pour les allèles responsables de la couleur du museau.

« Fin »

./.

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2020
- الموضوع –

RS 32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Répondre, sur la feuille de rédaction, aux questions suivantes :

1. Définir : **a**- Arbre généalogique **b**- Carte chromosomique (Caryotype). **(1 pt)**
2. Citer deux moyens de diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques. **(0.5 pt)**
3. Donner deux exemples de difficultés relatives à l'étude de la génétique humaine. **(0.5 pt)**

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Copier, sur la feuille de rédaction, les couples ci-dessous et **adresser** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (1,…) (2,…) (3,...) (4,…) **(2 pts)**

1. La méiose est constituée d'une: **a.** succession de deux divisions et d'une seule interphase ; **b.** division réductionnelle précédée d'une division équationnelle ; **c.** division réductionnelle suivie d'une division équationnelle ; **d.** succession de deux divisions précédées chacune d'une interphase.	**2. Dans le cas d'une maladie héréditaire liée à un allèle dominant porté par le chromosome X :** **a.** le père atteint de la maladie est hétérozygote ; **b.** une femme saine donne naissance à un garçon malade ; **c.** un père atteint de la maladie donne naissance à une fille saine ; **d.** un père atteint de la maladie donne naissance à une fille malade.
3. Le brassage intrachromosomique se traduit par : **a.** l'échange des fragments entre les chromosomes non homologues lors de la prophase I ; **b.** l'échange des fragments entre les chromosomes homologues lors de la prophase I ; **c.** la séparation aléatoire des chromosomes homologues lors de l'anaphase I ; **d.** la séparation aléatoire des chromosomes non homologues lors de l'anaphase I.	**4. La mitose est une division qui permet :** **a.** le brassage intrachromosomique suite au phénomène d'enjambement chromosomique ; **b.** la conservation du nombre des chromosomes chez les cellules filles en comparaison avec la cellule mère ; **c.** le passage d'une cellule mère diploïde à deux cellules filles haploïdes ; **d.** la séparation des chromosomes homologues lors de l'anaphase.

III. **Copier** sur votre feuille de rédaction, la lettre correspondante à chaque proposition parmi les propositions suivantes, puis **écrire** devant chaque lettre " **Vrai** " ou **"Faux".** **(1 pt)**

a. Le syndrome de Down résulte d'une perte d'un chromosome 21.
b. La réplication de l'ADN est semi conservative.
c. La formule chromosomique du gamète femelle chez l'Homme est n= 22AA +X.
d. Les yeux de réplication s'observent lors de la phase **S** de l'interphase.

Partie II : Raisonnement scientifique et expression écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

La contraction musculaire nécessite un renouvèlement permanent des molécules d'ATP. Certaines personnes souffrent, dès la petite enfance, d'une maladie nommée **Glycogénose de type 0 (GSD-0)** dont l'intolérance à l'effort musculaire est l'un des symptômes. Afin d'expliquer l'origine métabolique de cette intolérance, on propose l'exploitation des données suivantes :

- **Donnée 1 :** La figure 1 du document 1 présente deux schémas simplifiés de coupes transversales au niveau de deux échantillons de muscles squelettiques d'un enfant souffrant de la maladie **GSD-0** et d'un enfant sain de même âge. La figure 2 représente des étapes de la synthèse du glycogène à partir de molécules de glucose qui sont mis en réserve dans la cellule musculaire pour subvenir à ses besoins énergétiques.

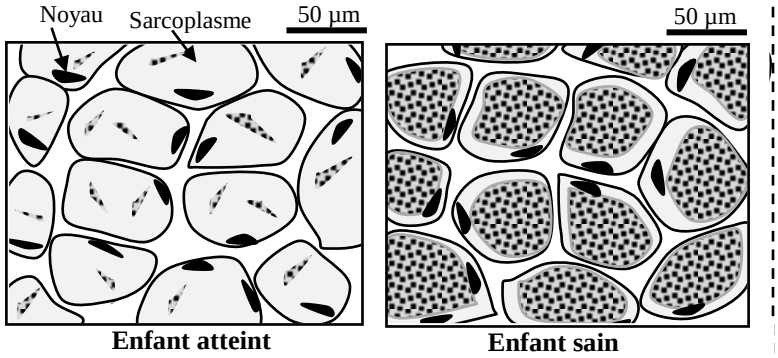
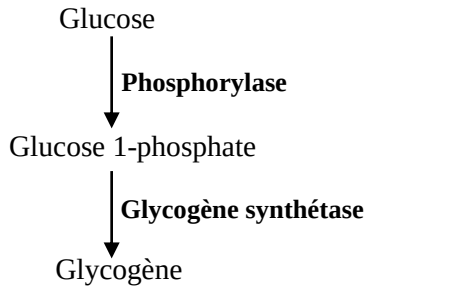


Figure 1



La phosphorylase et la glycogène synthétase sont des enzymes présentes dans les cellules musculaires.

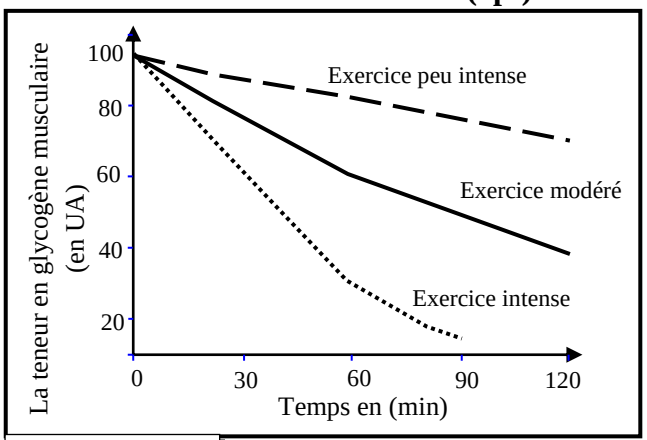
Figure 2

Remarque : Les enfants atteints de la **GSD-0** présentent un déficit dans le fonctionnement de l'enzyme **glycogène synthétase**.

Document 1

1. En se basant sur le document 1, **dégager** la différence observée entre le muscle de l'enfant atteint et celui de l'enfant sain puis **expliquer** cette différence**.** **(1pt)**

- **Donnée 2 :** Le document 2 présente les résultats de la mesure de la teneur en glycogène du muscle de la cuisse chez une personne normale, en fonction de l'intensité de l'effort musculaire.



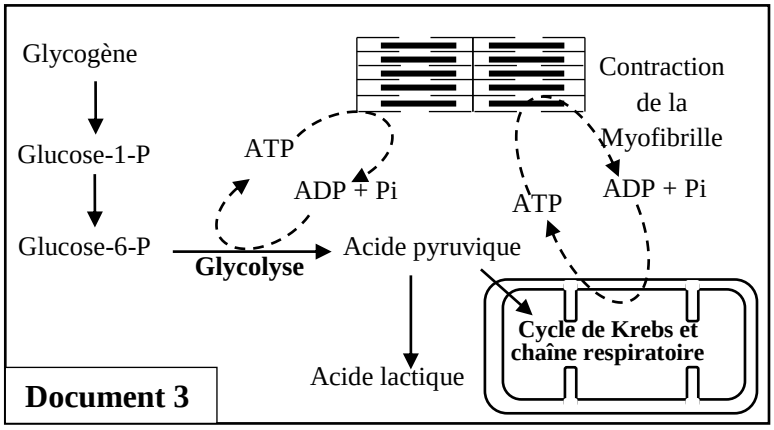
Document 2

2. En se basant sur les données du document 2, **décrire** l'évolution de la teneur en glycogène du muscle en fonction de l'intensité de l'effort musculaire, puis **déduire** la relation entre l'intensité de l'effort musculaire et la consommation du glycogène. **(1.25 pts)**

- **Donnée 3 :** Le document 3 représente les voies métaboliques de la synthèse et de l'utilisation d'ATP au niveau de la cellule musculaire.

3. En vous aidant des documents 2 et 3, **expliquer** la relation entre la consommation du glycogène et l'intensité de l'effort musculaire. **(1.25 pts)**

4. En vous appuyant sur les données précedentes, **expliquer** l'origine métabolique de la maladie **GSD-0**. **(1.5 pts)**



Document 3

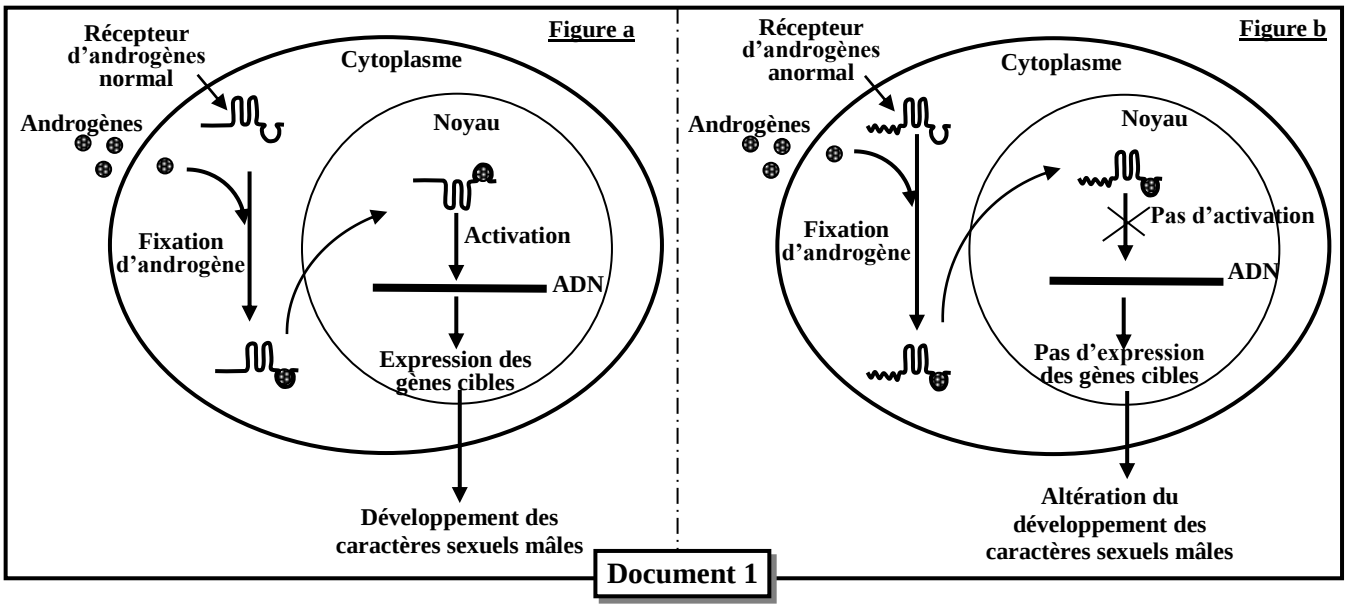
Exercice 2 (6.5 pts)

La maladie de Kennedy est une maladie héréditaire rare qui touche les personnes de sexe masculin. Les personnes atteintes présentent un ensemble de symptômes parmi lesquels une altération du développement des caractères sexuels mâles.

Afin de déterminer l'origine génétique de la maladie de Kennedy, on présente les données suivantes :

● **Donnée 1** : Les recherches ont montré que cette maladie est associée à un récepteur cytoplasmique de nature protéique qui se lie à des hormones sexuelles (Androgènes) entraînant le développement des caractères sexuels mâles.

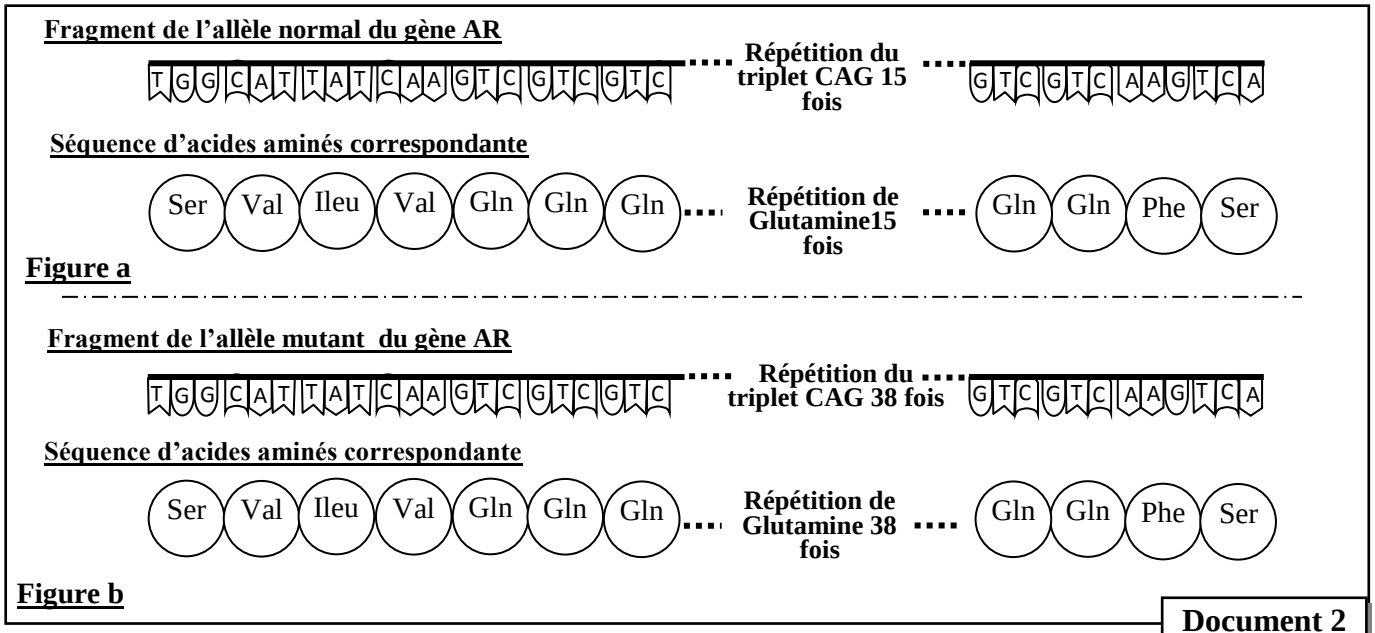
Les figures du document 1 illustrent la relation entre les récepteurs des androgènes et le développement des caractères sexuels mâles chez une personne saine (figure a) et chez une personne atteinte de la maladie de Kennedy (figure b).



Document 1

1. En se basant sur le document 1, **montrer** la relation protéine-caractère. **(1pt)**

La synthèse du récepteur des androgènes est contrôlée par un gène appelé AR situé sur le chromosome X. Le document 2 représente un fragment du gène AR et la séquence des acides aminés correspondante chez un individu sain (figure a) et chez un individu atteint de la maladie de Kennedy (figure b).



Document 2

2. En se basant sur le document 2, **comparer** les séquences nucléotidiques du gène AR et les séquences des acides aminés entre l'individu sain et l'individu malade. **(1 pt)**

3. En se basant sur les documents précédents, **expliquer** l'origine génétique de la maladie de Kennedy. **(0.75 pt)**

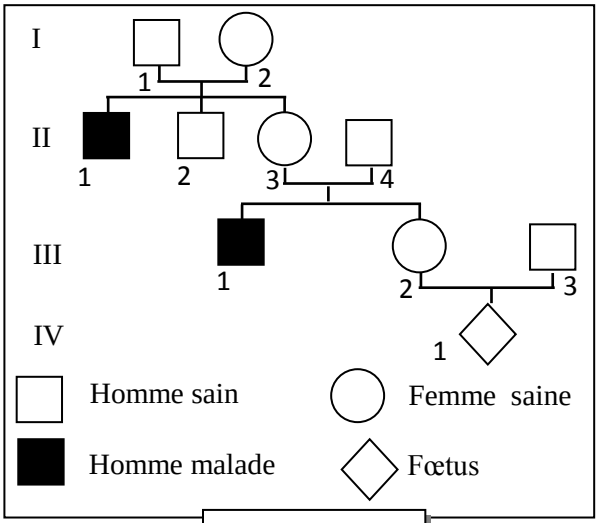
● **Donnée 2 :** Le document 3 représente un arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la maladie de Kennedy.

4. En se basant sur le document 3 :

a. **Montrer** que l'allèle responsable de la maladie est récessif et **déterminer** les génotypes des individus I_2, II_1, III_2. **(1pt)**

b. En supposant que la femme III_2 est hétérozygote, **calculer** la probabilité pour que le couple $III_2 \times III_3$ donne naissance à un enfant malade en utilisant l'échiquier de croisement. **(0.75 pt)**

Utiliser les symboles suivants : N et n pour les allèles du gène étudié.



Document 3

● **Donnée 3 :** La maladie de Kennedy est très rare. Elle touche un homme sur 150 000 dans une population donnée. Considérant que cette population est en équilibre selon la loi de Hardy-Weinberg.

5. Calculer la fréquence de l'allèle responsable de la maladie et celle de l'allèle normal dans la population considérée. **(1pt)**

6. Calculer la fréquence des femmes porteuses et celle des femmes non porteuses de l'allèle responsable de la maladie. **(1pt)**

Remarque : Se contenter de six chiffres après la virgule.

Exercice 3 (3.5 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez la tomate, on propose les résultats des croisements suivants :

● **1er croisement :** Réalisé entre une lignée de tomate sauvage (plante de **taille normale et à fruit lisse**) et une lignée mutante (plante de **taille naine et à fruit velouté**). Les plantes de la première génération F_1 sont toutes de phénotype sauvage.

1. Que peut-on **déduire** des résultats de ce croisement ? **(0.75 pt)**

● **2ème croisement** : Réalisé entre des plantes de tomates de la lignée mutante et des plantes de la génération F_1. Le tableau suivant présente les résultats de la génération F'_2 obtenue :

Phénotypes des plantes de la génération F'_2	Plantes de taille normale et à fruit lisse	Plantes de taille naine et à fruit velouté	Plantes de taille normale et à fruit velouté	Plantes de taille naine et à fruit lisse
Répartition des phénotypes dans la génération F'_2	476	480	21	23

2. a. Montrer que les gènes étudiés sont liés et **déduire** la distance relative entre ces deux gènes. **(0.75 pt)**

b. Donner, **en utilisant** l'échiquier de croisement, l'interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement. **(1pt)**

Utiliser les symboles suivants :

- **N et n** pour les allèles du gène responsable de la taille des plantes;
- **L et ℓ** pour les allèles du gène responsable de l'aspect des fruits.

● Pour déterminer la position relative d'un troisième gène responsable de la couleur des feuilles (couleur verte ; couleur tachetée) par rapport aux deux autres gènes, on propose les résultats du 3ème et du 4ème croisement.

Croisements	**3ème croisement**	**4ème croisement**
Phénotypes des parents	Entre des plantes de **taille normale** et à **feuilles vertes** hétérozygotes pour les deux caractères et des plantes doubles récessives de **taille naine** et à **feuilles tachetées**	Entre des plantes à **fruit lisse** et à **feuilles vertes** hétérozygotes pour les deux caractères et des plantes doubles récessives à **fruit velouté** et à **feuilles tachetées**
Résultats	- 878 plantes de phénotypes parentaux - 122 plantes de phénotypes recombinés	- 834 plantes de phénotypes parentaux - 166 plantes de phénotypes recombinés

3. En se basant sur les résultats du 3ème et du 4ème croisement :

a. Déterminer la distance relative entre le gène responsable de la taille de la plante et celui responsable de la couleur des feuilles d'une part et la distance relative entre le gène responsable de l'aspect du fruit et celui responsable de la couleur des feuilles d'autre part. **(0.5 pt)**

b. Etablir la carte factorielle des trois gènes étudiés. **(0.5 pt)**

Utiliser le symbole V et α pour les allèles du gène responsable de la couleur des feuilles.

FIN

·/·

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2020
– عناصر الإجابة –

RR 32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**1. Définitions (Accepter toute définition correcte):** **a. Arbre généalogique :** Représentation schématique des phénotypes d'individus appartenant à la même famille, en utilisant des codes conventionnels, dans le but de suivre leurs caractères héréditaires à travers les générations…….. 0.5 **b. Caryotype :** Arrangement des chromosomes d'une cellule selon leur taille, la disposition du centromère et des bandes colorées……...…… 0.5 **2. Moyens de diagnostic prénatal des anomalies chromosomiques** (Accepter deux tel)**:** - L'échographie - L'isolement des cellules fœtales et la réalisation du caryotype…..…… 0.25×2 **3. Difficultés relatives à l'étude de la génétique humaine (Accepter deux réponses parmi):** • L'Homme n'est pas sujet des croisements expérimentaux ; • L'Homme n'est pas sujet d'induction de mutations par des mutagènes ; • Nombre de descendants faible ; • Nombre élevé des chromosomes ; • Longue période de gestation ; • Le cycle de développement est long…… 0.25×2	
II	(1,c) (2,d) (3,b) (4,b)	0.5×4
III	(a : Faux) (b : Vrai) (c : Faux) (d : Vrai)	0.25×4
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1	**Différence observée :** La quantité de glycogène dans les cellules musculaires de l'enfant atteint est faible par rapport à celle chez l'enfant sain……..…. 0.25 **Explication :** Les enfants atteints de la maladie présentent un déficit dans le fonctionnement de l'enzyme glycogène synthétase →déficit dans la synthèse du glycogène dans la cellule musculaire → faible quantité de glycogène stocké dans leurs cellules musculaires … 0.75	
2	**Description : ……..** - Dans le cas de l'exercice peu intense : la teneur en glycogène diminue progressivement de 100 UA à 70 UA au bout de deux heures de l'effort musculaire. - Dans le cas de l'exercice modéré : la teneur en glycogène diminue rapidement de 100 UA à 40 UA au bout de deux heures de l'effort musculaire. - Dans le cas de l'exercice intense : la teneur en glycogène diminue d'une façon très	0.25×3

	rapide de 100 UA à moins de 10 UA au bout de 90 min de l'effort musculaire. **Déduction :** La consommation du glycogène dans les cellules musculaires augmente avec l'augmentation de l'effort musculaire……..	0.5
3	**Explication :** Augmentation de l'effort musculaire → Augmentation de la consommation d'ATP lors de la contraction musculaire → Activation des voies métaboliques de synthèse d'ATP dans les cellules musculaires (glycolyse, cycle de Krebs, réactions de la chaîne respiratoire, fermentation lactique) → augmentation de la consommation du glucose nécessaire à la synthèse d'ATP→ augmentation de la consommation du glycogène.	0.25×5
4	**Explication:** Augmentation de l'effort musculaire → consommation accrue du glycogène stocké dans les muscles et libération de plus de glucose → synthèse de grande quantité d'ATP indispensable à la contraction musculaire…… Les personnes souffrant de la maladie GSD-0 présentent un déficit dans le fonctionnement de la glycogène synthétase →la quantité de glycogène stocké dans les cellules musculaires est très faible →l'intolérance à l'effort musculaire ……	0.25×3 0.25×3
Exercice 2 (6.5 points)		
1	**La relation protéine – caractère :** - En présence des récepteurs d'androgènes normaux → la fixation des androgènes sur les récepteurs permet d'avoir un complexe qui active l'expression des gènes cibles → développement des caractères sexuels males → personne normale. …… - En présence des récepteurs d'androgènes anormaux → la fixation des androgènes sur les récepteurs permet d'avoir un complexe qui n'arrive pas à activer l'expression des gènes cibles → altération du développement des caractères sexuels males → personne atteinte de la maladie de Kennedy. …… - Donc une modification au niveau de la protéine « récepteur d'androgène» entraîne une modification au niveau du caractère « personne saine ou atteinte de la maladie de Kennedy »……	0.25 0.25 0.5
2	**Comparaison des séquences nucléotidiques du gène AR entre l'individu sain et l'individu malade:** - Ressemblance au niveau des séquences nucléotidiques avant et après les répétitions du triplet CAG. - Le triplet CAG est répété 15 fois chez l'individu normale alors qu'il est répété 38 fois chez la l'individu malade. **Comparaison des séquences des acides aminés entre l'individu sain et l'individu malade :** - Ressemblance au niveau des séquences des acides aminés avant et après les répétitions du Glutamine. - l'acide aminé Glutamine est répété 15 fois chez l'individu normal alors qu'il est répété 38 fois chez l'individu malade.	0.5 0.5

3

Explication de l'origine génétique de la maladie :
Une mutation par répétition (Addition) du triplet CAG 23 fois au du gène AR→ incorporation de 23 acides aminées **GLn** supplémentaires au niveau de la séquence peptidique →synthèse d'un récepteur des androgènes anormale → pas d'expression des gènes cibles → altération du développement des caractères sexuels males et apparition de la maladie de Kennedy. — 0.75

4

a. L'allèle responsable de la maladie est récessif (Accepter toute réponse logique tel) **:** — 0.25
- Les parents I_1 et I_2 (ou II_3 et II_4) sont de phénotypes sains et ont donné naissance à un enfant II_1 (ou III_1) de phénotype malade → ses parents sont hétérozygotes → l'allèle responsable de la maladie est récessif.
- Le gène responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel X → la femme I_2 (ou II_3) est saine et a donné naissance à un garçon malade → elle porte donc l'allèle responsable de la maladie → l'allèle responsable de la maladie est récessif.

- Génotypes des individus I_2, II_1, III_2 :..... — 0.25×3
- I_2 : X_NX_n
- II_1 : X_NY
- III_2 : X_NX_N ou X_NX_n

b. Probabilité pour que le couple III_2 × III_3 donne naissance un enfant malade :

Parents :	♀ III_2	**x**	III_3 ♂
Phénotypes :	[N]		[N]
Génotypes :	X_NX_n		X_NY
Gamètes :	X_N ½ X_n ½		X_N ½ Y ½

— 0.25

Echiquier de croisement :..... — 0.25

Gamètes ♂ / ♀	X_N 1/2	Y 1/2
X_N 1/2	X_NX_N [N] 1/4	X_NY [N] 1/4
X_n 1/2	X_NX_n [N] 1/4	X_nY [n] 1/4

Probabilité que le couple III_2 × III_3 donne naissance à un enfant malade par est 1/4… — 0.25

5

La fréquence de l'allèle responsable de la maladie et celle de l'allèle normal. — 0.5×2
- Fréquence de l'allèle responsable de la maladie :
  on a $f(X_nY)= 1/150000 = 0.000006$
  puisque : $f(X_nY)= q$
  donc : $f(n) = q = 0.000006$
- La fréquence de l'allèle normal : $f(N)= 1 - q= 1 - 0.000006= 0.999994$

6

Fréquences des femmes porteuses et des femmes non porteuses de l'allèle responsable de la maladie :
Fréquences des femmes non porteuses de l'allèle responsable de la maladie …… — 0.5
$f(_NXX_N) = p^2 = 0.999988$
Fréquences des femmes porteuses de l'allèle responsable de la maladie ……..… — 0.5
$f(_NXX_n)= 2pq = 2 \times 0.999994 \times 0.000006 = 0.000011$

Exercice 3 (3.5 points)

1

Déductions à partir du premier croisement:
- les parents sont de lignes pures.
- l'allèle responsable de de taille normale (N) est dominant par-rapport à l'allèle responsable de la taille naine (n).
- l'allèle responsable du fruit lisse (L) est dominant par-rapport à l'allèle responsable du fruit velouté (ℓ).

0,25×3

2

a. Les deux gènes sont liés : La génération F'$_2$ est le résultat d'un croisement test, le pourcentage des phénotypes parentaux (95.6%) est supérieur à celui des phénotypes recombinés (4.4%) → **Les deux gènes étudiés sont liés**. 0.5

Déduction : Le pourcentage des phénotypes recombiné est 4.4 %, donc la distance entre les deux gènes étudiés est 4.4 CMg. 0.25

b. L'interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Parents : Plantes de la génération F_1 **x** Plantes de la lignée mutante

Phénotypes : [n ; ℓ] [N; L]

Génotypes : $\frac{n}{n}\ \frac{\ell}{\ell}$ $\frac{N}{n}\ \frac{L}{\ell}$ 0.25

Gamètes

100% $n\ \ell$

$N\ L$ 47.6%

$n\ \ell$ 48%

$N\ \ell$ 2.1% 0.25

$n\ L$ 2.3%

Echiquier de croisement :…… 0.5

γ F_1 / γ P	$N\ L$ 47.6%	$n\ \ell$ 48%	$N\ \ell$ 2.1%	$n\ L$ 2.3%
$n\ \ell$ 1	$\frac{N}{n}\ \frac{L}{\ell}$ 47.6% [N; L]	$\frac{n}{n}\ \frac{\ell}{\ell}$ 48% [n; ℓ]	$\frac{N}{n}\ \frac{\ell}{\ell}$ 2.1% [N; ℓ]	$\frac{n}{n}\ \frac{L}{\ell}$ 2.3% [n; L]

3	a. **La distance relative entre le gène responsable de la taille de la plante et celui responsable de la couleur des feuilles est :** Le pourcentage des phénotypes recombiné est 12.2 %, donc la distance entre les deux gènes étudiés est 12.2 cMg. **La distance relative entre le gène responsable de l'aspect du fruit et celui responsable de la couleur des feuilles :** Le pourcentage des phénotypes recombiné est 16.6 %, donc la distance entre les deux gènes étudiés est 16.6 cMg. **b.** La carte factorielle des trois gènes étudiés : (**Accepter toute échelle convenable)**  	0.25x2 0.5

·/·

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك الدولية – خيار فرنسية **الدورة العادية 2019** **- الموضوع -**	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه
1 / 7	♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ NS32F	

♦♦♦

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

Partie I : restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes :

1. Faille inverse. **(0.5 pt)**

2. Chaîne de collision. **(0.5 pt)**

II. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Recopiez les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…) sur votre feuille de rédaction, et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

1. En comparaison avec la croûte continentale, la croûte océanique est : a. plus épaisse et plus dense; b. plus épaisse et moins dense ; c. moins épaisse et plus dense ; d. moins épaisse et moins dense.	**2. Les zones de subduction sont caractérisées par un volcanisme andésitique lié à la fusion partielle de la péridotite:** a. hydratée de la plaque en subduction ; b. non hydratée de la plaque en subduction ; c. hydratée de la plaque chevauchante ; d. non hydratée de la plaque chevauchante.
3. L'ophiolite est un complexe rocheux constitué par les roches suivantes : a. péridotite, andésite, filons doléritiques et basalte; b. andésite, gabbro, filons doléritiques et basalte; c. péridotite, gabbro, andésite et basalte; d. péridotite, gabbro, filons doléritiques et basalte.	**4. Les zones de subduction, sont caractérisées par des anomalies thermiques:** a. positives selon le plan de Bénioff et négatives au niveau de l'arc volcanique; b. positives selon le plan de Bénioff et au niveau de l'arc volcanique ; c. négatives selon le plan de Bénioff et au niveau de l'arc volcanique ; d. négatives selon le plan de Bénioff et positives au niveau de l'arc volcanique.

III. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, la lettre qui correspond à chaque suggestion, et **écrivez** devant chacune d'elles « **vrai** » ou « **faux** » : **(1 pt)**

a	La croûte océanique est formée de granites et de gabbro.
b	Au niveau des zones de subduction, les foyers sismiques se répartissent selon un plan oblique au dessous de la plaque chevauchante.
c	La chaîne d'obduction résulte de l'enfouissement d'une plaque océanique sous une plaque continentale.

d	Un pli-faille résulte d'une faille suivie d'un pli.

IV. Recopiez les couples (1, ….) ; (2, ….) ; (3, ….) ; (4, ….) et **adressez** à chaque numéro du groupe 1, la lettre correspondante du groupe 2. **(1 pt)**

Groupe 1 : les roches
1. L'andésite
2. L'ophiolite
3. Le gabbro
4. La péridotite

Groupe 2: les caractéristiques
a. Roche magmatique à structure grenue appartenant à la croûte océanique.
b. Complexe rocheux appartenant à la lithosphère océanique.
c. Roche magmatique à structure microlithique caractérisant les zones de subduction.
d. Roche magmatique à structure grenue appartenant au manteau supérieur.
e. Roche magmatique à structure grenue caractérisant les zones de collision.

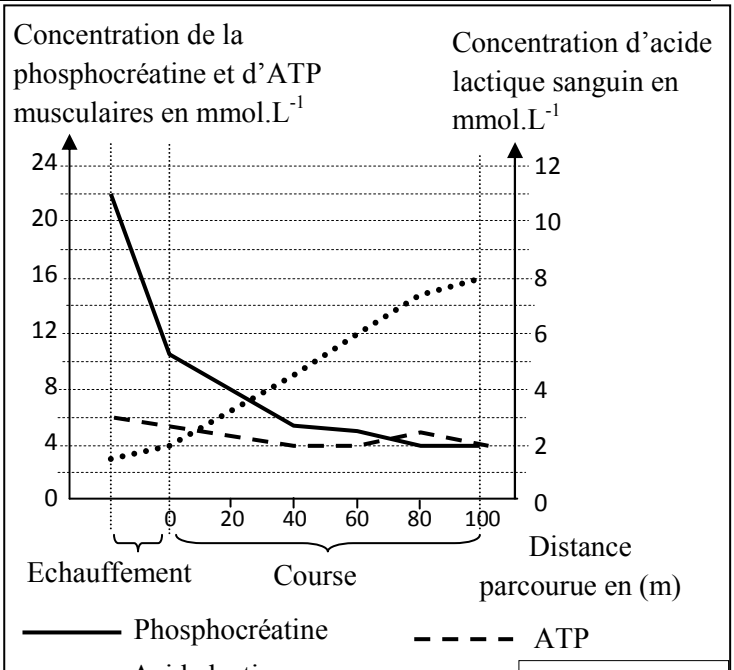
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (3.25 pts)

Lors d'un exercice bref et intense, comme le sprint, la puissance musculaire développée est très importante. De ce fait la régénération d'ATP dépend d'un ensemble de réactions métaboliques. Afin de comprendre la relation entre ces réactions et l'approvisionnement de l'organisme en énergie chez un sprinteur, on propose les données suivantes :

- On a mesuré la variation de la concentration d'ATP, de phosphocréatine au niveau du muscle et la concentration d'acide lactique dans le sang d'un sprinteur au cours d'un échauffement et d'une course de 10s environ. Le document 1 présente les résultats obtenus.

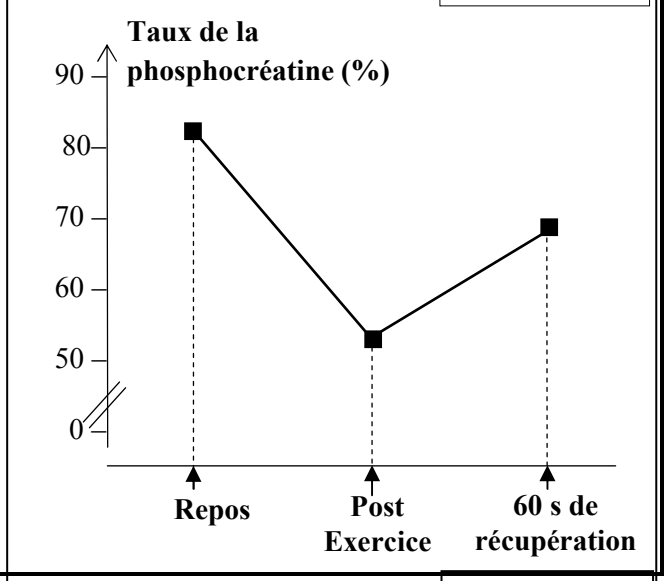
1. **Décrivez** la variation de la concentration d'ATP, de phosphocréatine et d'acide lactique chez le sprinteur (document 1), puis **proposez** une explication concernant l'origine d'ATP lors de cet exercice. **(1pt)**



Document 1

- On a mesuré, chez un sportif, l'évolution du taux de phosphocréatine dans des biopsies musculaires prélevées au repos et après 45 s d'un exercice menant à l'épuisement (Post Exercice) et après 60s de récupération. Le document 2 présente les résultats obtenus.

2. Sachant que la récupération ce fait grâce à l'apport en dioxygène par le sang, **proposez** une hypothèse expliquant l'évolution de la phosphocréatine (PCr) après 60 s de récupération (Document 2). **(0.25 pt)**



Document 2

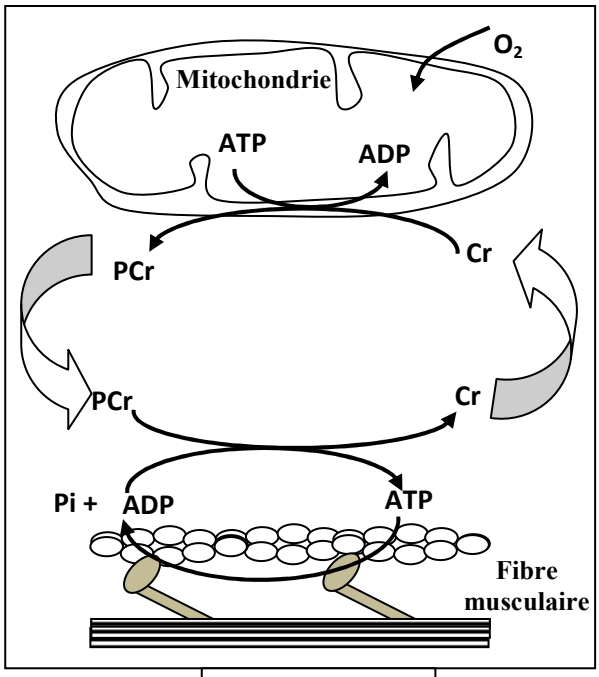
- Afin de vérifier l'hypothèse, on propose les documents 3 et 4.

Le document 3 présente les résultats du suivie de la concentration des trois composés phosphatés chez un sportif (PCr, ATP et phosphate inorganique « Pi ») avant un effort physique, lors d'un effort physique de courte durée et après récupération. Le document 4 explique la relation entre l'ATP et la phosphocréatine.

	Avant l'effort	Pendant l'effort	Après récupération
Pi	+	+++	+
ATP	++	++	++
PCr	+++	++	+++

+ : Faible concentration ; ++ : Moyenne concentration; +++ : Forte concentration

Document 3



Document 4

3. Quelles sont les informations à dégager du tableau du document 3 ?. **(0.75 pt)**

4. En vous aidant de votre réponse à la question 3 et en exploitant les données du document 4, **établissez** la relation entre les variations de ces trois composés phosphatés : PCr, ATP et Pi chez un sprinteur lors de l'exercice et après récupération puis **vérifiez** l'hypothèse proposée en réponse à la question 2. **(1.25pts)**

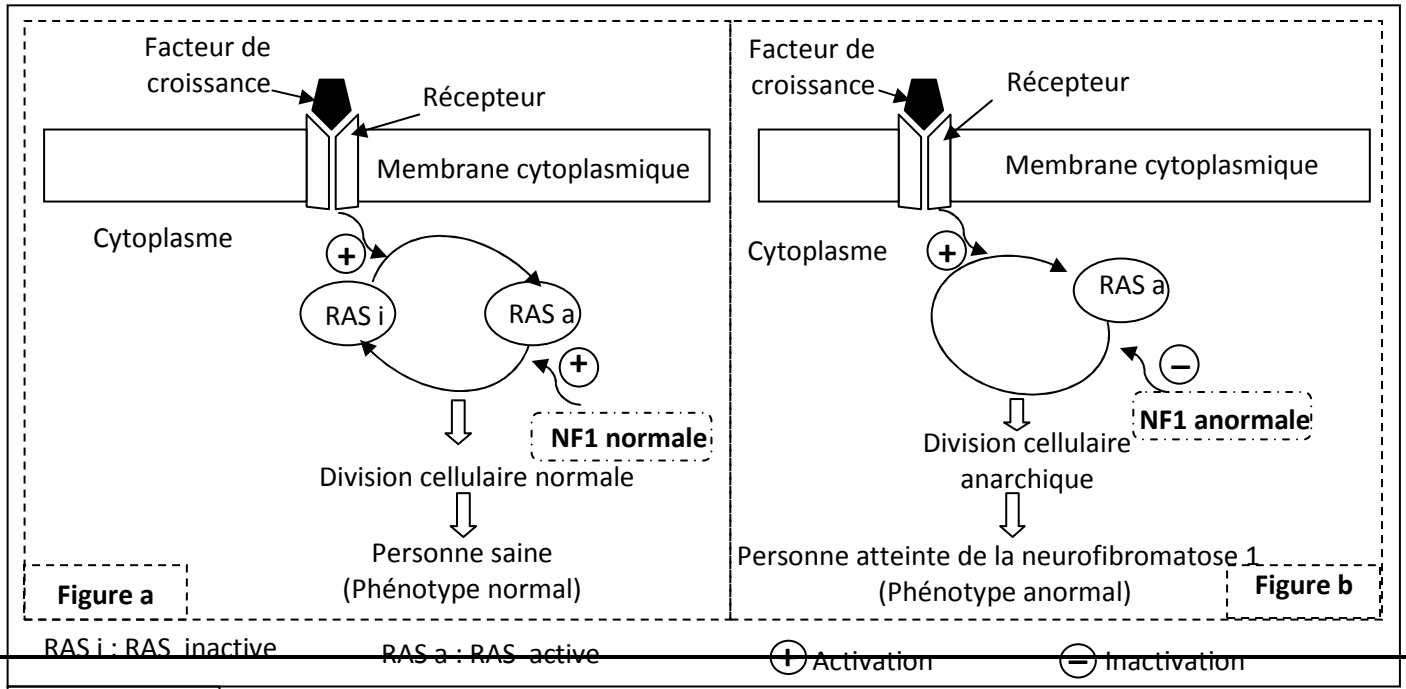
Exercice 2 (4.75 pts)

La neurofibromatose de type 1 est une maladie héréditaire. Parmi les symptômes de cette maladie : apparition de taches légèrement pigmentées au niveau de la peau avec possibilité de formation de certaines tumeurs bénignes, des neurofibromes et des malformations de squelette.

Pour déterminer l'origine génétique de cette maladie, on propose les données suivantes :

- La neurofibromatose de type 1 est associée à une protéine qui porte le nom de Neurofibromine1 qu'on symbolise par (NF1). Cette protéine contrôle l'activité d'une autre protéine nommée RAS qui intervient dans la régulation de la division et de la multiplication cellulaire.

La protéine NF1 se trouve sous deux formes, une normale et l'autre anormale. Les deux figures a et b du document 1, représentent la relation entre la protéine NF1, l'activité de la protéine RAS et la nature de la division cellulaire, chez une personne saine (figure a) et chez une personne atteinte de la maladie (figure b).



Document 1

1. En exploitant le document 1, **comparez** l'effet de la NF1 sur la protéine RAS chez la personne saine et chez la personne malade, puis **montrez** la relation protéine – caractère. **(1 pt)**

• La synthèse de la protéine NF1est contrôlée par un gène appelé (NF1) qui existe sous deux formes alléliques. Le document 2 présente un fragment de l'allèle normal (brin transcrit) chez un sujet sain et un fragment de l'allèle anormal (brin transcrit) chez un sujet atteint de la neurofibromatose de type 1. Le document 3 présente un extrait du tableau du code génétique.

Numéro du triplet	6531	6532	6533	6534	6535	6536
Fragment de l'allèle normal	AAA	ACG	AAA	CTG	TAG	GAA
Fragment de l'allèle anormal	AAA	ACG	AAC	TGT	AGG	AAC
	Sens de lecture →					

Document 2

Codons	**UAA UAG**	**UCU UCC**	**ACA ACG**	**AUU AUC**	**GAU GAC**	**CUU UUG**	**UGU UGC**	**UUU UUC**
Acides aminés	**Stop**	**Ser**	**Thr**	**Ile**	**ac.Asp**	**Leu**	**Cys**	**Phe**

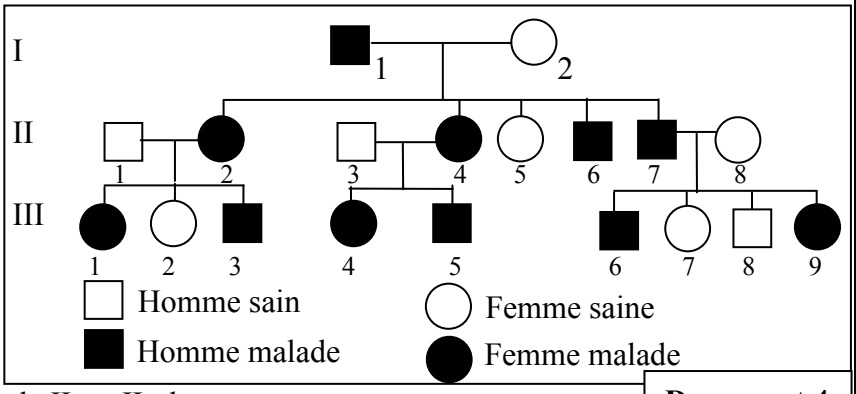
Document 3

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et des acides aminés correspondants à l'allèle normal et à l'allèle anormal, puis **expliquez** l'origine génétique de la neurofibromatose de type 1. **(1.5 pts)**

• Le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille touchée par la neurofibromatose de type 1.

3. En vous basant sur le document 4 et sachant que I_2 est homozygote :

a. Montrez que l'allèle responsable de la maladie est dominant et porté par un chromosome non sexuel (autosome). **(0. 5pt)**



Document 4

b. Déterminez la probabilité pour que le couple II_1 et II_2 donne naissance à un enfant sain. **Justifiez** votre réponse en utilisant l'échiquier de croisement. **(0.75pt)**

(Utilisez le symbole M pour l'allèle dominant, et le symbole m pour l'allèle récessif).

• La neurofibromatose de type 1 est une maladie héréditaire très répandue. Dans une population donnée cette maladie touche une personne sur 3500, cette population obéit à la loi de Hardy-Weinberg.

4. a. Calculez la fréquence de l'allèle responsable de la maladie et celle de l'allèle normal. **(0.5pt)**

b. Calculez la fréquence des individus hétérozygote. **(0.5pt)**

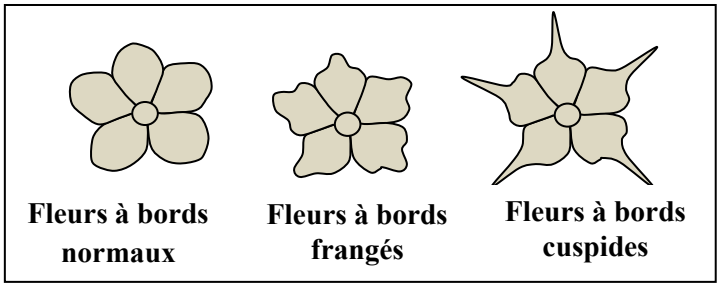
N.B : Se contenter de deux chiffres après la virgule dans les applications numériques.

Exercice 3 (3.25 pts)

Les phlox sont des plantes herbacées dont les fleurs présentent une grande diversité des couleurs et des formes d'où son importance en horticulture.

• Dans le cadre de l'étude de la transmission de deux caractères héréditaires ; la couleur et la forme des fleurs chez le phlox, on propose les données suivantes :

-La couleur des fleurs peut être blanche ou crème.



Fleurs à bords normaux | **Fleurs à bords frangés** | **Fleurs à bords cuspides**

-Les bords des pétales peuvent être de différentes formes (normaux, frangés ou cuspides) comme le montre le document ci-contre.

Le tableau suivant présente les résultats des croisements réalisés chez le phlox.

Croisements	Croisement I	Croisement II
Parents $P_1 \times P_2$	entre plantes à fleurs blanches et plantes à fleurs crème	entre plantes avec fleurs à bords normaux et plantes avec fleurs à bords cuspides
la génération F_1	Plantes à fleurs blanches	Plantes à fleurs à bords frangées

1. Que **déduisez**-vous à partir des résultats des deux croisements I et II ? **(1 pt)**

• **Croisement III :** réalisé entre des plantes de race pure : plantes à fleurs blanches et à bords normaux et plantes à fleurs crème et à bords cuspides. Toutes les plantes obtenues à la génération F_1 ont des fleurs blanches à bords frangés.

2. Sachant que les deux gènes gouvernant les deux caractères étudiés sont indépendants :

a. Donnez le génotype des plantes de la génération F_1 (issues du croisement III). **(0.25 pt)**

b. Déterminez les résultats théoriques de la génération F_2 issue du croisement entre les plantes de cette génération F_1, **justifiez** votre réponse en utilisant l'échiquier de croisement. **(1.25 pts)**

Un horticulteur cherche à produire des plantes à fleurs crème et à bords frangés car elles sont bien commercialisées.

3. a. Donnez le génotype des plantes que l'horticulteur cherche à produire. **(0.25 pt)**

b. En vous basant sur les génotypes obtenus à la génération F_2, **proposez en** justifiant votre réponse le croisement qui permet d'obtenir la plus grande proportion du phénotype désiré. **(0.5 pt)**

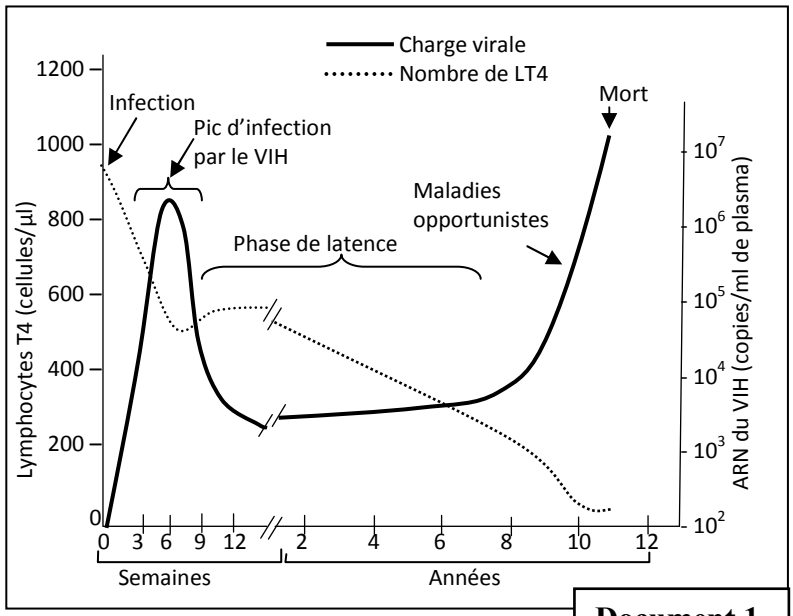
Utilisez les symboles suivants : -B et b pour les allèles responsables de la couleur des fleures ;
- C ou c pour l'allèle responsable de la forme cuspide des fleures ;
- N ou n pour l'allèle responsable de la forme normale des fleures.

Exercice 4 (3.75 pts)

L'infection par le VIH (Virus de l'immunodéficience Humaine) se fait en plusieurs étapes. La dernière étape de cette infection est le SIDA (Syndrome d'immunodéficience acquise) qui se caractérise par la déclaration de maladies opportunistes.

• La connaissance des mécanismes de la réponse immunitaire et l'étude de la réaction des individus contaminés par le VIH permettent aux scientifiques d'envisager un vaccin contre le virus du SIDA. Le document 1 montre l'évolution du nombre des lymphocytes T4 et de la charge virale suite à l'infection par le VIH.

Remarque : La charge virale correspond à la concentration du virus dans le sang et elle est indiquée en nombre de copies d'ARN viral par millilitre de plasma.



Document 1

1. En vous basant sur le document 1, **décrivez** l'évolution du nombre des lymphocytes T4 et de la charge virale, puis **déduisez** l'effet de l'infection par le VIH sur la réponse immunitaire. **(1.25pts)**

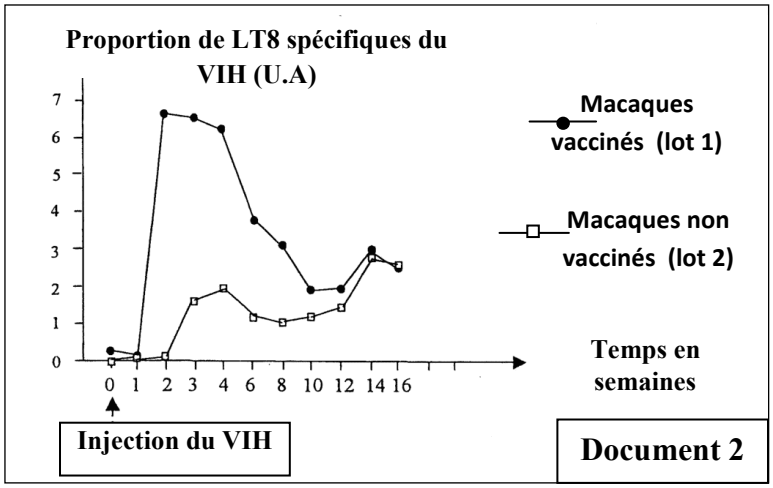
• La communauté scientifique s'accorde actuellement sur le fait que pour être efficace, un vaccin contre le VIH devra stimuler les réponses immunitaires spécifiques. Pour mettre au point un vaccin contre ce virus, des chercheurs ont réalisé l'étude suivante :

Pour tester le vaccin deux lots de macaques non infectés par le VIH sont utilisés :

- Les macaques du premier lot ont reçus une série de cinq injections de ce vaccin.
- Les macaques du deuxième lot n'ont reçus aucune injection.

Par la suite, les macaques des deux lots ont été exposés au virus.

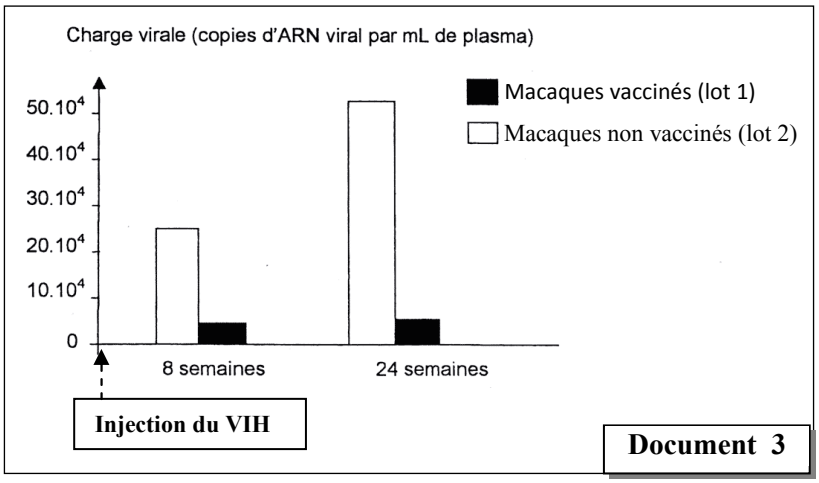
- On évalue la proportion de lymphocytes T8 spécifiques du virus du SIDA dans le sang des macaques. Le document 2 présente les résultats de cette évaluation.



Document 2

2. Comparez l'évolution des proportions des lymphocytes T8 spécifiques au VIH entre les macaques vaccinés et les macaques non vaccinés lors des trois premières semaines, puis **déduisez** la caractéristique de la réponse immunitaire expliquant la différence observée. **(0.75 pt)**

- On mesure la charge virale chez les macaques des deux lots après 8 et 24 semaines de l'exposition au virus. Les résultats des mesures sont présentés dans le document 3.

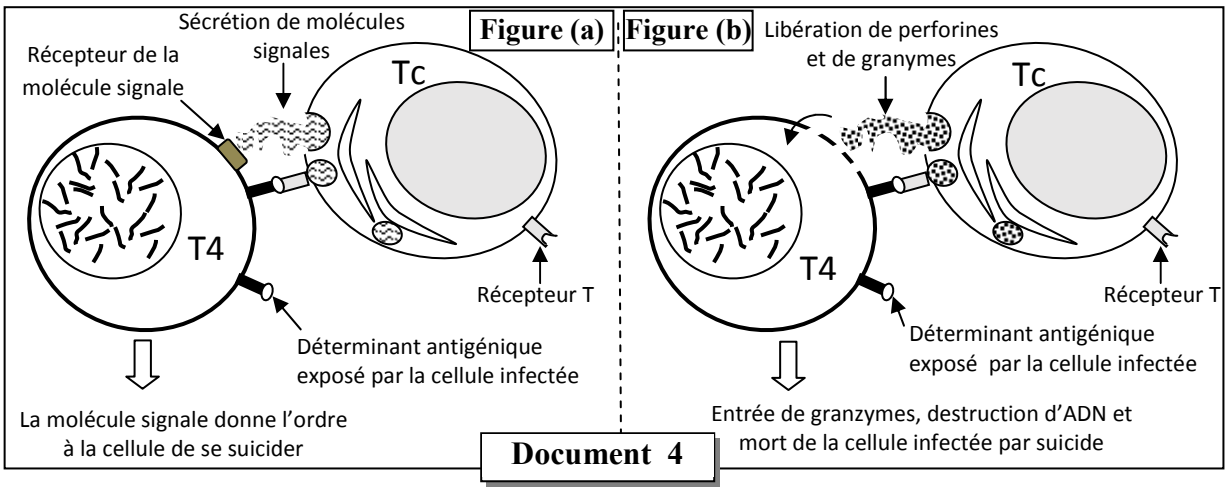


Document 3

3. Comparez la charge virale chez des macaques vaccinés et des macaques non vaccinés, puis **déduisez** l'action du vaccin expérimenté sur la charge virale. **(0.75 pt)**

• L'étude des mécanismes de la destruction des lymphocytes T4, infectés par le VIH, par les lymphocytes T cytotoxiques permet de dégager deux mécanismes conduisant à la mort de la cellule cible. Le document 4 présente ces deux mécanismes.

N.B : malgré la destruction des LT4 infectées par le VIH, les macaques continue à produire des LT4 sain.



Document 4

4. En vous basant sur le document 4 et votre réponse aux questions 2 et 3, **expliquez** le mécanisme d'action du vaccin testé chez les macaques étudiés. **(1 pt)**

§-------Fin-----§

♦♦♦

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2019
- عناصر الإجابة -

♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ NR32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	7

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	**Définitions :** **1. faille inverse** : déformation tectonique cassante caractérisée par un mouvement relatif de raccourcissement des deux compartiments séparés. …….. **2. Chaîne de collision** : chaîne de montagne résultante d'un affrontement de deux lithosphères continentales suite à la fermeture du domaine océanique qui les séparait …….	0.5 0.5
II	(1, c) ; (2, c) ; (3, d) ; (4, d)	0.5×4
III	(a- faux) ; (b- vrai) ; (c- faux) ; (d- faux)	0.25×4
IV	(1, c) ; (2, b) ; (3, a) ; (4, d)	0.25×4
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (3,25 pts)	
1	**Description de la variation des trois composés :** **- ATP :** Au cours des échauffements, la concentration d'ATP a diminué légèrement (de 6 mmol/L à 5 mmol/L). Pendant la course elle a atteint 4 mmol/L où elle est restée presque constante…… **- Phosphocréatine :** Sa concentration a diminué considérablement au cours de l'échauffement (de 22 mmol/L à 10 mmol/L).Cette diminution se poursuit durant la course pour atteindre 4 mmol/L à la fin de la course …… **- Acide lactique :** Il a augmenté légèrement au cours de l'échauffement (de 1,5 à 2 mmol/L) puis considérablement durant la course pour atteindre 8 mmol/L à la fin de la course…… **- Explication de l'origine d'ATP au cours de la course :** L'hydrolyse de la phosphocréatine suivie de la fermentation lactique au niveau des fibres musculaires.	0.25 0.25 0.25 0.25
2	**L'hypothèse :** On accepte une hypothèse correcte qui met en relation la phosphocréatine et la respiration cellulaire.	0.25
3	**Les informations à dégager du document 3:** - La concentration de Pi est forte pendant l'effort physique et elle est faible durant les deux autres phases ……. - La concentration de l'ATP est stable à une valeur moyenne au cours des trois phases…… - La concentration du PCr est moyenne pendant l'effort physique et elle est forte durant les deux autres phases. …….	0.25 0.25 0.25
4	**La relation entre les trois composés :** **Au cours de l'effort :** l'hydrolyse d'ATP en ADP et Pi avec libération de	

	l'énergie qui assure la contraction musculaire. Ceci explique l'augmentation de la concentration de Pi..... La stabilité d'ATP au cours de l'effort musculaire s'explique par sa régénération à partir de l'hydrolyse de la phosphocréatine…….... **La récupération :** En présence d'O_2 l'oxydation respiratoire permet la synthèse d'une grande quantité d'ATP. …….. Cette dernière permet la régénération de la phosphocréatine au niveau de la membrane mitochondrial. …….. **Vérification de l'hypothèse** doit tenir compte de la relation entre la respiration cellulaire et la régénération de la phosphocréatine. …….	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25
Exercice 2 (4.75 pts)		
1	**Comparaison :** - Chez la personne saine la NF1 normale active la transformation de RASa en RASi, alors que chez la personne malade la NF1 anormale ne permet pas cette transformation …….. - Chez la personne saine on a une multiplication cellulaire normale et donc un phénotype normal. Alors que chez la personne atteinte on a une multiplication anarchique d'où l'apparition des symptômes de la maladie…… **Relation protéine-caractère :** Le changement de la protéine NF1 (NF1 anormale) → changment du phénotype (division cellulaire anarchique et apparition de la neurofibromatose de type 1). → existence de la relation protéine-caractère …….	0.25 0.25 0.5
2	**Pour l'allèle normal :** Séquence d'ARNm : UUU UGC UUU GAC AUC CUU ..... Séquence d'acides aminés : Phe - Cys - Phe - ac.Asp – Ile - Leu … ….. **Pour l'allèle anormal :** Séquence d'ARNm : UUU UGC UUG ACA UCC UUG..... Séquence d'acides aminés : Phe - Cys - Leu - Thr – Ser – Leu …..……. **Origine génétique de la maladie** Mutation au niveau de l'ADN par délétion du nucléotide (A) du triplet 6533→changement de la séquence nucléotidique → synthèse d'une protéine NF1 anormale →pas de transformation de RASa en RASi → activation continue de RASa →multiplication cellulaire anarchique→ symptômes de neurofibromatose1	0.25 025 0.25 0.25 0.5
3	**a- L'allèle responsable de la maladie est dominant.** **Justification correcte (**par exemple**):……** - L'enfant malade II_4 est issue de la mère I_2 saine homozygote, ce qui fait quelle est hétérozygote malade. - La maladie est présente à chaque génération et chaque enfant malade a un parent malade. **Le gène étudié est non lié au sexe**. **Justification correcte (**par exemple**): ……** **- non porté par le chromosome Y :** - Femmes atteintes **- non porté par le chromosome X :** - Naissance d'un enfant malade d'une mère saine et l'allèle responsable de la maladie est dominant. - Naissance d'une fille saine d'un père malade et l'allèle responsable de la maladie est dominant.	0.25 0.25

b. La probabilité pour que le couple II_1 et II_2 donnent naissance à un enfant sain est : 0.25

[m] ♂II_1 x II_2 ♀ [M]

m//m x M//m

1 m/ ½ M/ ½ m/ 0.25

γ♀ / γ♂	M/ 1/2	m/ 1/2
m/ 1	M//m ½ [M]	m//m ½ [m]

0.25

La probabilité est de ½ ……..

4

a. Calcul des fréquences des allèles :

On a : f([M])= f(M//M)+ f(M//m)=p^2+2pq= 1/3500

Donc: f([m])= f(m//m)=q^2= 3499/3500……. 0.25

Par la suite : f(m)= q = 0.99 et on a p+q=1

Donc : f(M)= p= 0.01……. 0.25

b. La fréquence des personnes hétérozygotes :

f(M//m)= 2pq= 2×0.99× 0.01= 0.01. ……. 0.5

Exercice 3 (3,25 pts)

1

Déduction:

Croisement I :

- La génération F_1 est homogène, donc les parents sont de race pure selon la première loi du Mendel……. 0.25
- L'allèle responsable de la couleur blanche est dominant (B) et l'allèle responsable de la couleur crème est récessif (b)…….. 0.25

Croisement II :

- La génération F_1 est homogène, donc les parents sont de race pure (selon la première loi du Mendel). ……..…. 0.25
- L'apparition d'un caractère intermédiaire (fleurs à bords frangées) indique qu'on a codominance. ……..…….. 0.25

2

a. Génotype des plantes de la génération F_1 (issues du croisement III**)** :(B//b N//C) 0.25

b. Résultats théoriques de la génération F_2 issue du croisement entre les plantes de cette génération F_1 :

Phénotype : [B, NC] [B, NC]

Genotype : B//b N//C B//b N//C 0.25

Gametes : B/N/ ¼ ; B/C/ ¼ B/ N/ ¼ ; B/ C/ ¼

b/ N/ ¼ ; b/ C/ ¼ b/ N/ ¼ ; b/ C/ ¼

Echiquier de croisement :

γ♂ / γ♀	B/ N/ ¼	B/ C/ ¼	b/ N/ ¼	b/ C/ ¼
B/ N/ ¼	**B//B N//N** [B,N] 1/16	**B//B N//C** [B,NC] 1/16	**B//b N//N** [B,N] 1/16	**B//b N//C** [B,NC] 1/16
B/ C/ ¼	**B//B C//N** [B,NC] 1/16	**B//B C//C** [B,C] 1/16	**B//b N//C** [B,NC] 1/16	**B//b C//C** [B,C] 1/16
b/ N/ ¼	**B//b N//N** [B,N] 1/16	**B//b N//C** [B,NC] 1/16	**b//b N//N** [b,N] 1/16	**b//b N//C** [b,NC] 1/16
b/ C/ ¼	**B//b N//C** [B,NC] 1/16	**B//b C//C** [B,C] 1/16	**b//b N//C** [b,NC] 1/16	**b//b C//C** [b,C] 1/16

0.75

	On obtient les résultats théoriques suivants : [B, NC] 6/16 ؛ [B, N] 3/16؛ [B, C] 3/16 [b,NC] 2/16 ؛ [b, C] 1/16 ؛ [b,N] 1/16	0.25
3	**a.** Le génotype des plantes désirées par l'horticulteur : (b//b, N//C)……. **b.** le croisement qui permet d'obtenir la plus grande proportion du phénotype désiré [b,NC] est : [b, C] × [b,N] **- Justification (**Interprétation chromosomique du croisement**)**: ce croisement va nous donner 100% [b,NC]	0.25 0.25 0.25
Exercice 4 (3.75 pts)		
1	**Description des résultats obtenus:** - Le nombre des lymphocytes T_4 a diminué progressivement après l'infection par le virus VIH. Il est passé de 900 cellules/µl à environ 50 cellules/µl après 10 ans de l'infection …….. -La charge virale a augmenté rapidement après l'infection pour atteindre son pic (entre 10^6 et 10^7 copies/ml de plasma) après la $6^{ème}$ semaine de l'infection. Après elle a diminuée pour se stabiliser à une valeur (entre 10^3 et 10^4 copies/ml de plasma. Après 8 ans elle a augmenté de nouveau pour atteindre une valeur supérieure à 10^7 copies/ml de plasma ……. **Déduction** infection par VIH → ↓ LT4 → ↓ défenses immunitaires de l'organisme → organisme exposé aux maladies opportunistes……	0.5 0.5 0.25
2	Chez les macaques vaccinés la production des LT8 est plus rapide (après une semaine de l'injection du VIH contre 2 semaines pour les non vaccinés) et plus intense (pic à 7 au lieu de 2 pour les non vaccinés) que chez les macaques non vaccinés…….. **Déduction :** La caractéristique est la mémoire immunitaire. ……..	0.5 0.25
3	**La comparaison des proportions de la charge virale chez les macaques:** A la 8^e semaine, de l'exposition au virus, la charge virale chez les macaques non vaccinés est presque 5 fois plus importante que chez les macaques vaccinés. … Après 24 semaines la charge virale n'a pas beaucoup augmenté chez les macaques vaccinés alors que chez les non vaccinés elle s'est multipliée par deux…….. **Déduction** : Le vaccin expérimenté inhibe la multiplication du VIH ……	0.25 0.25 025
4	**Explication :** L'utilisation du vaccin conduit à l'augmentation des LT_c……. → destruction des lymphocytes LT_4 infectées par le VIH à travers deux voies : la libération de la perforine et des granzymes ou des signaux provoquant la mort cellulaire de la cellule infectée → diminution de nombres des lymphocytes T_4 infectées..... →diminution de la charge virale→ éviter l'apparition des maladies opportunistes	0.25 0.5 0.25

♦♦♦

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2019
- الموضوع -

♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ RS32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Recopiez les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…), et **donnez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. **(2 pts)**

1. Lors de la glycolyse on a production de : a. l'acide pyruvique, le CO_2 et l'ATP; b. l'acide pyruvique, l'ATP et le NADH, H^+; c. l'acide lactique, le CO_2 et l'ATP; d. l'acide lactique, l'ATP et le NADH, H^+.	**2. La bande claire du sarcomère est :** a. caractérisée par la présence des filaments d'actine; b. caractérisée par la présence des filaments d'actine et des filaments de myosine; c. délimitée par deux bandes H; d. délimitée par deux stries Z.
3. Au niveau de la membrane interne mitochondriale se produit : a. l'oxydation de NADH, H^+ et la synthèse d'ATP; b. l'oxydation de NADH, H^+ et l'hydrolyse d'ATP; c. la réduction de NADH, H^+ et la synthèse d'ATP; d. la réduction de NADH, H^+ et l'hydrolyse d'ATP.	**4. La fatigue musculaire est caractérisée par :** a. la diminution de l'amplitude et de la durée de la secousse musculaire ; b. l'augmentation de l'amplitude de la secousse musculaire et la diminution de sa durée; c. la diminution de l'amplitude de la secousse musculaire et l'augmentation de sa durée; d. l'augmentation de l'amplitude et de la durée de la secousse musculaire.

II. Donnez : **1.** deux caractéristiques structurales de la membrane interne mitochondriale. **(0.5 pt)**
2. deux caractéristiques de la fermentation. **(0.5 pt)**

III. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, la lettre qui correspond à chaque proposition, et **écrivez** devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » : **(1 pt)**

a	Le cycle de Krebs produit trois molécules de $NADH,H^+$ à partir d'une molécule d'acide pyruvique.
b	Le bilan global de la glycolyse est de quatre molécules d'ATP.
c	La fermentation lactique produit de l'acide lactique et du dioxyde de carbone.
d	La longueur des myofilaments reste constante au cours de la contraction du sarcomère.

IV. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, les couples (1, ….) ; (2, ….) ; (3, ….) ; (4, ….) et **reliez** chaque molécule à son action, en **adressant** à chaque numéro du groupe 1 la lettre correspondante du groupe 2. **(1 pt)**

Groupe 1 : Molécules
1. ATP
2. Ca^{2+}
3. Myosine
4. ATP synthase

Groupe 2 : Action
a. phosphoryle l'ADP
b. se fixe à la tête de myosine
c. se fixe à la Troponine
d. se lie à l'Actine

Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (4.5 pts)

La broncho-pneumopathie obstructive chronique (BPOC) est une maladie caractérisée par la dilatation des alvéoles sous l'action des protéases secrétées par les globules blancs, créant ainsi des bulles appelées emphysème, ce qui expose les poumons aux infections.
Des chercheurs ont établis la relation entre cette maladie et une protéine : l'α antitrypsine (AAT). Cette protéine protège les poumons contre l'action lytique de certains protéases.
Le document 1 présente certains paramètres liés à cette maladie chez un sujet sain et un sujet malade.

Document 1

Paramètres	Concentration d'AAT g/l	Les protéases	Etat des alvéoles	Etat des poumons
Sujet sain	0.9 – 2.1	Taux normal	Normale	Normal
Sujet malade	≤ 0.5	Taux élevé	Fragilisé	Emphysème

1. Comparez les paramètres étudiés entre le sujet malade et le sujet sain, puis **établissez** la relation entre la protéine AAT et la maladie. **(1 pt)**

La synthèse d'AAT est contrôlée par le gène SERPINA1. Le document 2 présente deux fragments d'allèles (brins non transcrits), l'un normal et l'autre responsable de la maladie. Le document 3 présente un extrait du tableau du code génétique.

Document 2

Numéro des nucléotides : 7530 7540 7550

Fragment non transcrit de l'allèle normal : ACC AAT ATC TTC TTC TCC CCA

Fragment non transcrit de l'allèle responsable de la maladie : ACC AAT ATC TTC TCC CCA

Sens de lecture ⟶

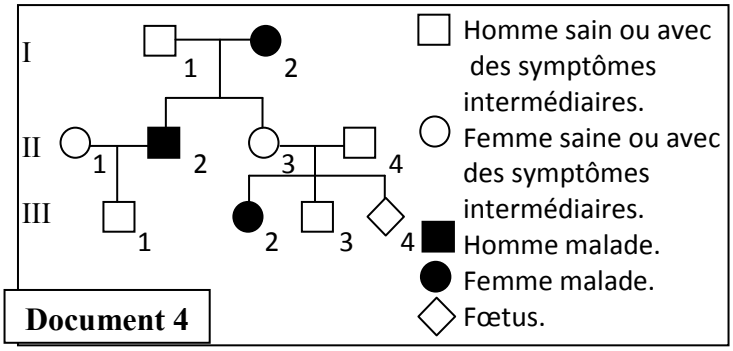
Document 3

Codons	UAA UAG	AAC AAU	ACU ACC	AUC AUU AUA	UUC UUU	CCA CCU	UCC UCA	GGG GGC
Acides Aminés	Stop	Asn	Thr	Ile	Phe	Pro	Ser	Gly

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et d'acides aminés correspondants au fragment de l'allèle normal et au fragment de l'allèle responsable de la maladie, puis **expliquez** l'origine génétique de la maladie. **(1.5 pts)**

Le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille touchée par la BPOC. Le document 5 présente les résultats de l'électrophorèse du gène responsable de cette maladie chez certains membres de cette famille.

Document 4



Document 5

Les individus	I_1 ; II_3 ; II_4 ; III_1	I_2 ; II_2	II_1
L'allèle normal →	▬	▬	▬
L'allèle morbide* →	▬		

*Morbide : responsable de la maladie

Les sujets I_1 ; II_3 ; II_4 ; III_1 présentent des symptômes intermédiaires de la maladie.

3. En utilisant les documents 4 et 5 :

a. Montrez que les deux allèles responsables des phénotypes sont codominants et portés par un autosome, puis **donnez** les génotypes des individus I_2 ; II_1 ; II_3 et II_4. **(1 pt)**

b. Déterminez la probabilité pour que le couple II_3 et II_4 donne naissance un enfant sain (ne présentant aucun symptôme de la maladie). **Justifiez** votre réponse en utilisant l'échiquier de croisement. **(1 pt)**

(**Utilisez** les symboles : **N** ou **n** pour l'allèle normal et **M** ou **m** pour l'allèle responsable de la maladie)

Exercice 2 (4 pts)

I. Dans une ferme piscicole, les éleveurs croisent les poissons afin d'obtenir des phénotypes commercialement attractifs. Parmi les caractères concernés : l'aspect des yeux et la taille de la nageoire caudale.

- 1er croisement : entre des poissons mâles aux yeux drôles et aux nageoires caudales fantaisies et des poissons femelles aux yeux normaux et aux nageoires caudales normales. Les individus de la F_1 issus de ce croisement ont des yeux normaux et des nageoires caudales normales.
- 2e croisement : entre des individus de la génération F_1. La génération F_2 issue de ce croisement est composée des phénotypes suivants :
  - 57 % de poissons aux yeux normaux et nageoires caudales normales.
  - 18 % de poissons aux yeux normaux et nageoires caudales fantaisies.
  - 19.5 % de poissons aux yeux drôles et nageoires caudales normales.
  - 6.5 % de poissons aux yeux drôles et nageoires caudales fantaisies.

1. Que déduisez-vous des résultats du premier et deuxième croisement ? **(1 pt)**

Pour répondre aux besoins du marché (poissons aux yeux drôles et aux nageoires caudales fantaisies) le pisciculteur réalisa des croisements entre les individus de la génération F_2 : Il a croisé des poissons aux yeux drôles et nageoires caudales normales avec des poissons aux yeux drôles et nageoires caudales fantaisies.

2. Donnez les pourcentages des phénotypes issus du croisement qui donnera les poissons désirés, **justifiez** votre réponse par l'échiquier de croisement. **(1.25 pts)**

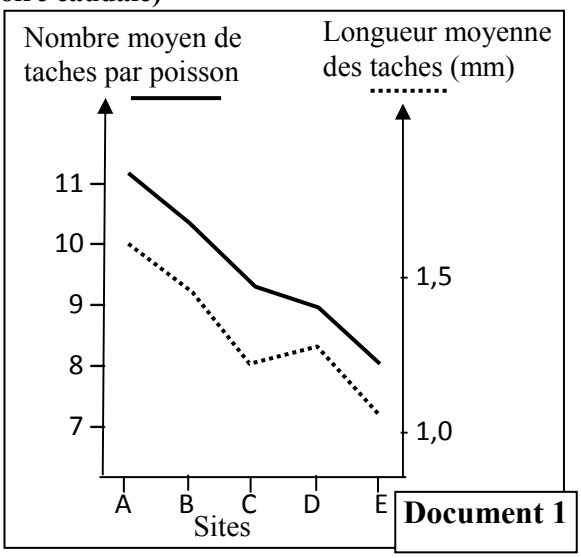
(**Utilisez les symboles: D et d pour les allèles responsables de la couleur des yeux ; N et n pour les allèles responsables de la taille de la nageoire caudale)**

II. Les Guppies sont des poissons prisés des aquariophiles, les mâles portent des taches vivement colorées dont le nombre et la forme sont variables. Les taches attirent les prédateurs dans les conditions naturelles.

- Des groupes de guppies ont été récoltés dans des sites différents des rivières du Venezuela classés de A à E selon l'abondance des prédateurs de guppies (les prédateurs étant moindres au site A et très abondants au site E).

Le document 1 représente les résultats du dénombrement des taches et de la mesure de leurs tailles chez les guppies dans les différents sites.

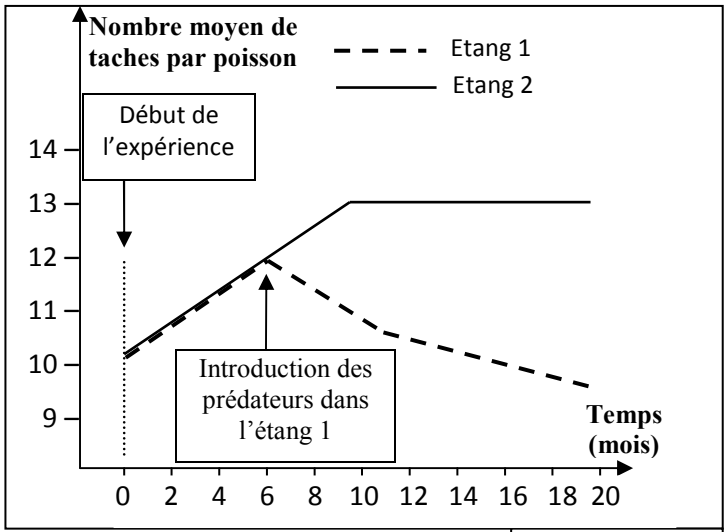
- 200 Guppies provenant du site E, ont été transférés vers une autre rivière isolée, où ne vivaient ni Guppies ni prédateurs. au bout de deux ans, les mâles de la population avaient des taches plus nombreuses et plus longues.



Document 1

3. Proposez une hypothèse pour expliquer la variation du phénotype des Guppies mâles dans les différents sites. **(0.25 pts)**

- Des Guppies mâles et femelles provenant de différentes rivières ont été transférés dans deux étangs artificiels 1 et 2. Six mois plus tard, des prédateurs ont été introduits dans l'étang 1, alors que dans l'étang 2 les Guppies sont restés seuls. Le document 2 montre l'évolution du nombre moyen des taches colorées des Guppies mâles dans les deux étangs avant et après l'introduction des prédateurs dans l'étang 1.



Document 2

4. Comparez l'évolution du nombre des taches colorées des Guppies mâles entre les deux étangs 1 et 2 avant et après introduction des prédateurs. **(0. 5 pt)**

5. En vous basant sur ce qui précède, **Dégagez, en justifiant** votre réponse, le facteur de variation qui agit sur les phénotypes des guppies, et **vérifiez** l'hypothèse proposée en réponse à la question 3. **(1 pt)**

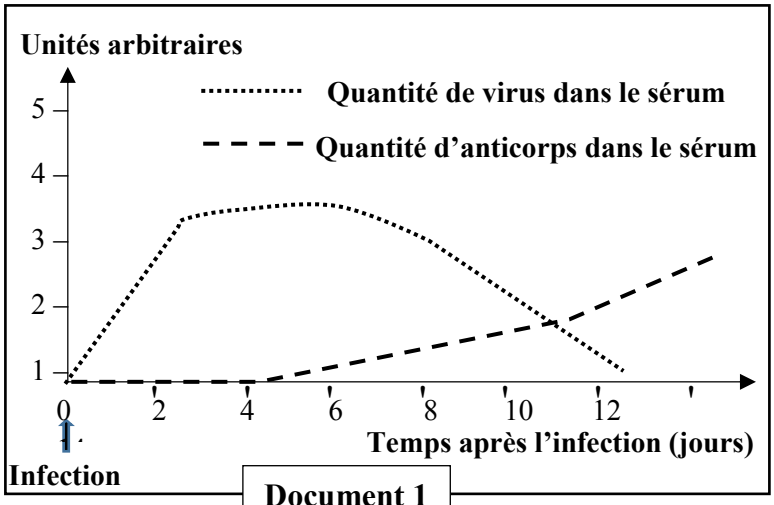
Exercice 3 (3.5 pts)

Afin de mettre en évidence quelques aspects de la réponse immunitaire contre le virus de la grippe, on propose les données suivantes :

❖ La grippe est une infection virale dont les principaux symptômes sont la fièvre, la fatigue, un écoulement nasal abondant, des douleurs de la gorge et des migraines.

Le virus de la grippe se caractérise par la présence de molécules membranaires parmi celles-ci des molécules glycoprotéiques « Hémagglutinines » qu'on symbolisme par HA et qui assurent la fixation du virus sur ses cellules cibles et sa multiplication au dépend de ses dernières. Le document 1 présente le suivi de la concentration des virus et celle des anticorps anti-HA chez une personne atteint de la grippe.

1. Décrivez les résultats obtenus et **déduisez** le type de la réponse immunitaire spécifique développée par l'organisme contre le virus de la grippe. **(1.25 pts)**

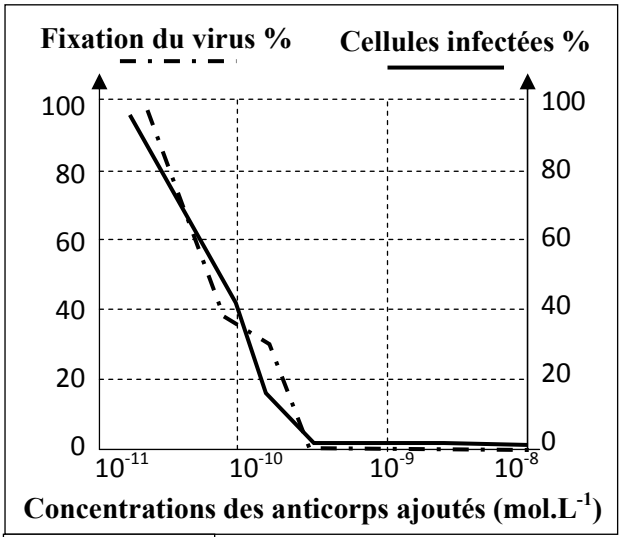


Document 1

❖ Afin de déterminer la manière avec laquelle le système immunitaire élimine le virus de la grippe, on réalise les études suivantes :

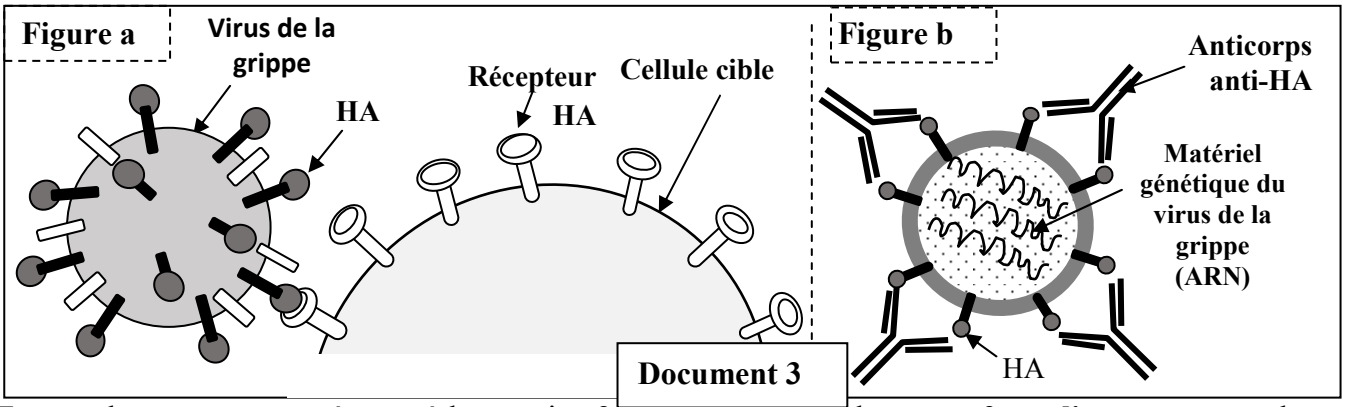
- En présence de concentrations croissantes d'anticorps anti-HA produits lors d'une infection grippale, on détermine le pourcentage de liaison du virus de la grippe sur des cellules en culture et le taux d'infection de ces cellules. Le document 2 représente les résultats obtenus.

2. En vous basant sur les données du document 2, **décrivez** les résultats obtenus, puis **déduisez** le rôle des anticorps lors de l'infection par le virus de la grippe. **(1.25 pts)**



Document 2

- La figure « a » du document 3 présente le mode de fixation du virus de la grippe sur les cellules cibles, et la figure « b » présente le mode de fixation des anticorps anti-HA sur le virus de la grippe.



Document 3

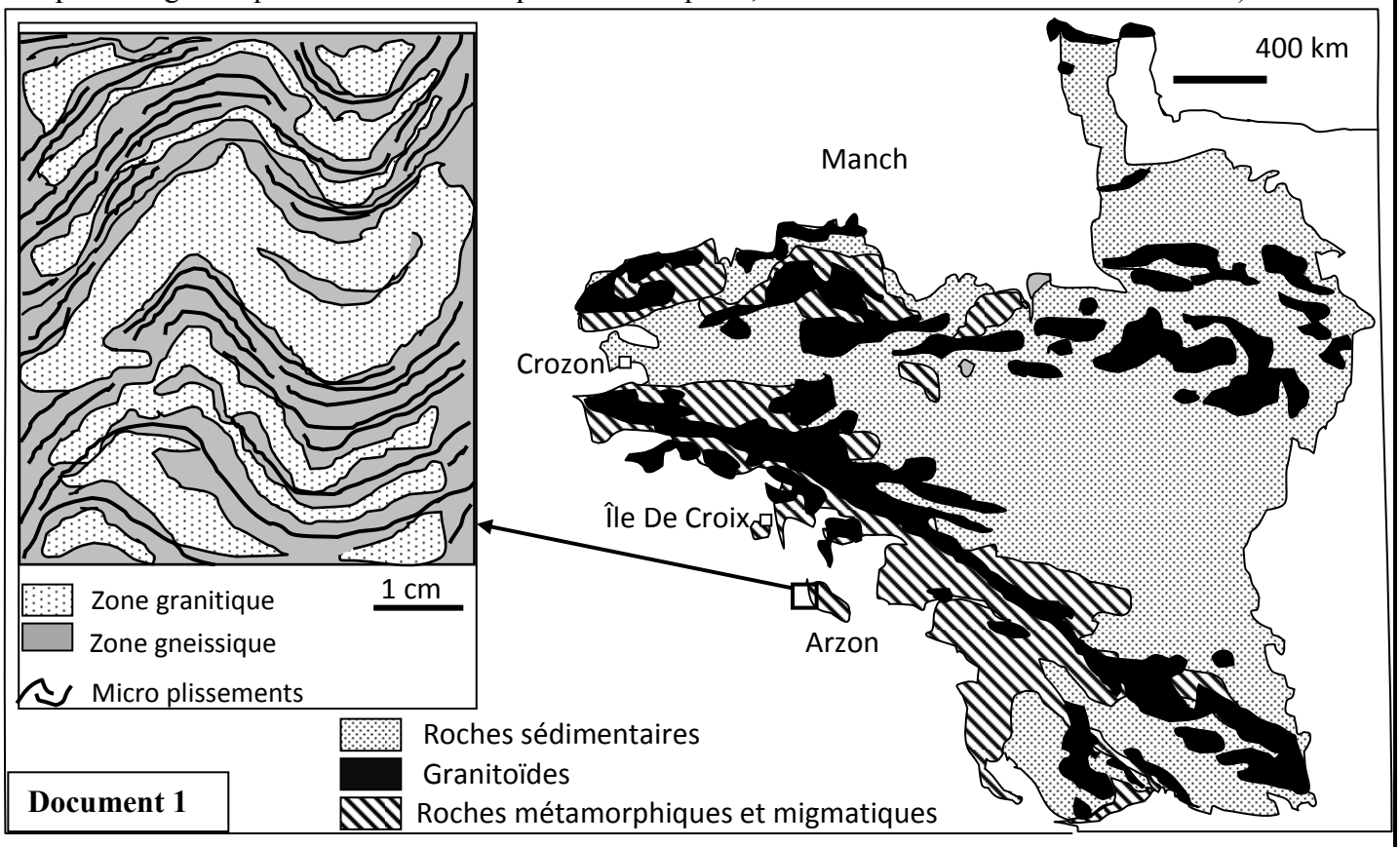
3. En vous basant sur votre réponse à la question 2 et les données du document 3, **expliquez** comment le virus de la grippe est éliminé. **(1 pt)**

Exercice 4 (3 pts)

Dans le cadre de l'étude des phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagnes en propose les données suivantes :

Le massif Armoricain situé au nord-ouest de la France a fait l'objet de nombreuses études géologiques selon lesquelles, cette entité géologique, de faible altitude, correspondrait à une chaîne de montagnes. Pour vérifier ce propos et retracer quelques aspects de l'histoire géologique de ce massif, on propose l'étude des documents suivants :

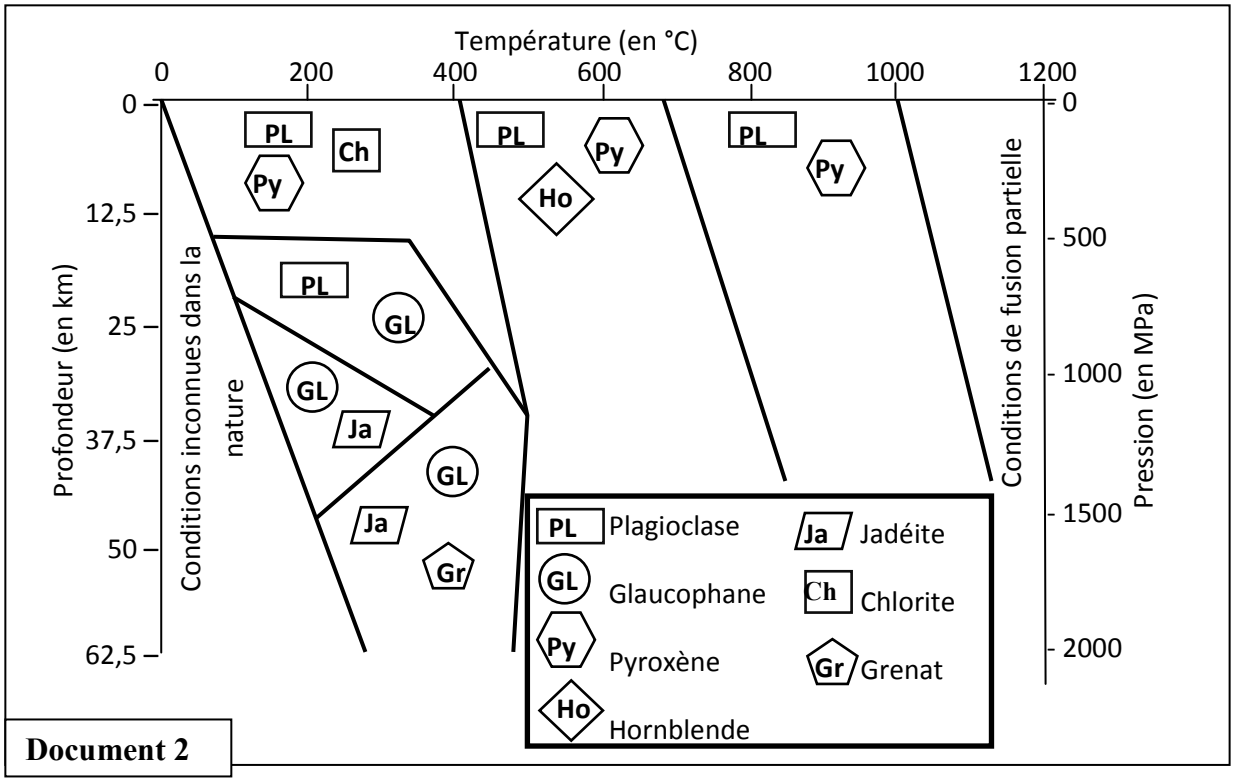
Le document 1 présente la carte de répartition des granitoïdes et des roches métamorphiques dans le massif armoricain accompagnée d'un schéma simplifié d'une migmatite de la région d'Arzon (les lits clairs sont de composition granitique et sont riches en quartz et feldspaths, les lits sombres sont riches en biotites).



Document 1

1. En vous basant sur le document 1, **dégagez** les indices qui témoignent que cette région à subit un métamorphisme régionale suivi d'une anatexie. **(0.75 pt)**

L'examen minéralogique de certaines roches de l'ile De Croix, révèle la présence de minéraux du glaucophane, de la jadéite et du grenat. Le document 2 représente les conditions de stabilité de certains groupements minéraux en fonction de la pression et de la température.



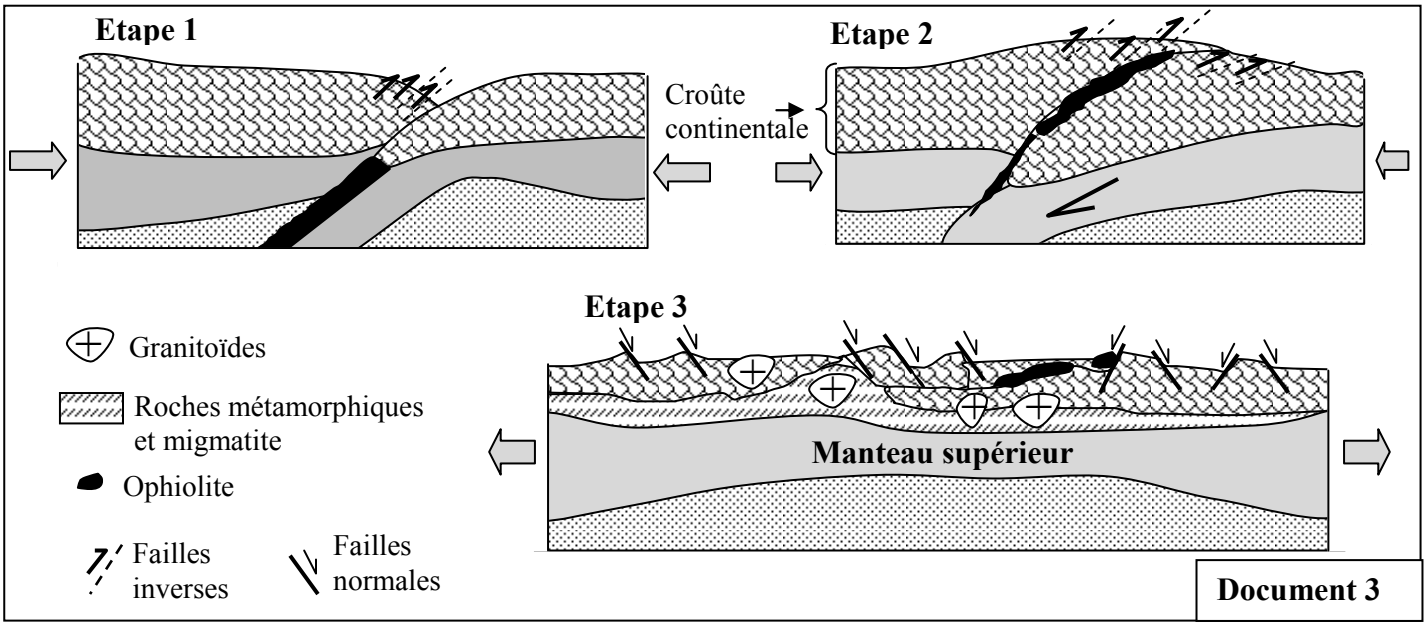
Document 2

2. En vous basant sur le diagramme du document 2 :

a. Déterminez les conditions de formation des roches de l'ile De Croix. **(0.75 pt)**

b. Déduisez le type de métamorphise auquel les roches de cette région ont été soumises, puis **précisez** le contexte géodynamique qui a régné dans cette région. **(0.75 pt)**

Les figures du document 3 représentent trois étapes d'évolution d'une chaîne de montagne de collision.



Document 3

3. En vous aidant des étapes du document 3, **retracez** l'histoire géologique du massif Armoricain. **(0.75 pt)**

--------§ Fin §----------

♦♦♦

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2019
- عناصر الإجابة -

♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣ RR32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الانجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	7

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	(1, b) ; (2, a) ; (3, a) ; (4, c)	0.5×4
II	**Deux caractéristiques structurales de la membrane interne mitochondriale. :……** Par exemple : - Membrane interne riche en protéines ; - Des extensions au niveau de la membre interne (les crêtes) ; - Présence des sphères pédonculées et des complexes de la chaine respiratoire. **Deux caractéristiques de la fermentation……** Par exemple :- Se déroule en absence d'O_2 ; - Produit des résidus organiques.	0.25×2 0.25×2
III	(a- vrai) ; (b- faux) ; (c- faux) ; (d- vrai)	0.25×4
IV	(1, b) ; (2, c) ; (3, d) ; (4, a)	0.25×4
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (4.5 pts)	
1	**Comparaison :** - Le taux de l'AAT est faible chez le sujet malade par rapport au sujet sain et le taux des protéases est élevé chez le sujet malade par rapport au sujet sain…….. - Chez le sujet malade les alvéoles sont fragilisés avec des emphysèmes pulmonaires par contre chez le sujet sain les alvéoles et les poumons sont normaux…… **La relation entre l'AAT et la maladie :** La diminution de la concentration de la protéine AAT → augmentation du taux des protéases →parois des alvéoles fragilisée → emphysèmes pulmonaires → apparition de la maladie…….	 0.25 0.25 0.5
2	**Séquence d'acides aminés correspondante à la partie du fragment de l'allèle chez le sujet sain :** ARNm : ACC AAU AUC UUC UUC UCC CCA ……. Séquence d'acides aminés : Thr –Asn – Ile– Phe – Phe – Ser – Pro ……. **Séquence d'acides aminés correspondante à la partie du fragment de l'allèle chez le sujet malade :** ARNm: ACC AAU AUC UUC UCC CCA ……. Séquence d'acides aminés : Thr –Asn – Ile– Phe – Ser – Pro ……. **Explication :** Mutation par délétion du triplet AAG du brin transcrit de l'ADN (délétion du triplet TTC du brin non transcrit de l'ADN) →synthèse d'une protéine AAT anormale → AAT incapable de protéger les alvéoles contre les protéases → apparition de la maladie BPOC……	 0.25 0.25 0.25 0.25 0.5

3

a- Codominance des deux allèles : Les individus qui présentent des symptômesintermédiaires portent deux allèles (morbide et normal). Donc il y a codominance entre les deux allèles étudiés..... 0.25

- Le gène est porté par un chromosome autosomale : les individus I_1 et II_4 de sexe mâle possèdent les deux allèles : morbide et normal……. 0.25

- Génotypes : 0.5

individus	I_2	II_1	II_3	II_4
génotype	**M//M**	**N//N**	**M//N**	**M//N**

b- La probabilité d'avoir un enfant malade par le couple (II_3 , II_4): 1

♂ **II_4** x **II_3** ♀

M//N x M//N

γ ♀ / γ ♂	**M/ 1/2**	**N/ 1/2**
M/ 1/2	**M//M 1/4**	**M//N 1/4**
N/ 1/2	**M//N 1/4**	**N//N 1/4**

La probabilité d'avoir un enfant sain ne présentant aucun symptôme de la maladie est de ¼.

Exercice 2 (4 pts)

1

Déduction :

- F_1 est homogène, selon la première loi de Mendel → les parents sont de races pures. 0.25
- Tous les individus de F_1 ont des yeux normaux et nageoires caudales normales: dominance de l'allèle responsable des yeux normaux « D » par rapport à l'allèle responsable des yeux drôles « d », et dominance de l'allèle responsable de la nageoire caudale normale « N » par rapport à l'allèle responsable de la nageoire caudale fantaisie « n » …….. 0.5
- La descendance du deuxième croisement est constituée de quatre phénotypes répartis comme suit : [N ; D] 57 % (environ 9/16) ; [N ; d] 19.5% (environ 3/16)
  [n ; D] 18% (environ 3/16) [n ; d] 6,5% (environ 1/16)

Il s'agit de deux gènes indépendants ……..…… 0.25

2

Phénotype : [d ; N] × [d ; n]
Génotypes : (d//d N//n) (d//d n//n)
Gamètes : d/ N/ (1/2) ; d/ n/ (1/2) d/ n/ (1) 0.25

L'échiquier de croisement :

♂ / ♀	d/ N/ (1/2)	d/ n/ (1/2)
d/ n/ (1)	(d//d N//n) [d ; N] (1/2)	(d//d n//n) [d ; n] (1/2)

Les pourcentages : - 50% de poissons aux yeux drôles et nageoires fantaisies ;
- 50% de poissons aux yeux drôles et nageoires normales. 1

3 **Hypothèse :** Accepter toute hypothèse logique établissant la relation entre la variation du phénotype des guppies et la présence des prédateurs dans le milieu. 0.25

4

- Avant l'introduction des prédateurs : augmentation progressive du nombre moyen des taches colorées des guppies mâles dans les deux étangs. ……. 0.25
- Après l'introduction des prédateurs : diminution progressive du nombre moyen des taches colorées des guppies mâles dans l'étang 1(de12 à 9) par contre dans l'étang 2 le nombre moyen des taches colorés des males du guppies continue à augmenter pour se stabiliser après 10 semaines dans la valeur 13……. 0.25

5	**Le facteur de variation qui agit sur les phénotypes chez les guppies :** la sélection naturelle ……..	0.25
	Justification :	
	- Guppies avec des taches colorées nombreuses et de grandes tailles → plus exposés à la prédation……	0.25
	- Guppies avec des taches colorées moins nombreuses et de petites tailles → moins exposés à la prédation → plus de possibilités à se reproduire et à se multiplier…….	0.25
	Discussion de l'hypothèse établissant la relation entre la variation du phénotype des guppies et la présence des prédateurs dans le milieu…….	0.25
	Exercice 3 (3.5 pts)	
1	**Description des résultats obtenus:**	
	- La quantité de virus dans le sérum augmente rapidement. Elle a atteint son maximum (≈3.3 UA) le 3ème jour. Après elle s'est stabilisée jusqu'au 6ème jour de l'infection et ensuite elle a diminué pour s'annule au 14éme jour. ……..……	0.5
	- La concentration des anticorps était presque nulle pendant les cinq premiers jours de l'infection puis elle a augmenté progressivement pour atteindre presque 3 UA. …..	0. 5
	Déduction : Il s'agit d'une réponse immunitaire spécifique à médiation humorale…...	0.25
2	**Description :**	
	- Au départ, avec une concentration d'anticorps faible (10^{-11}), le pourcentage de fixation du virus était au maximum (presque 100%) puis il à chuté considérablement pour s'annuler lorsque la concentration des anticorps a dépassé 10^{-10} mol /L……..	0.5
	- Le pourcentage des cellules infectées a suivi presque la même évolution que le pourcentage de fixation du virus selon la concentration des anticorps.……	0.5
	déduction : Les anticorps inhibent la fixation du virus de la grippe sur les cellules cibles ce qui empêche leurs infections. ……	0.25
3	**Explication :** Les anticorps anti HA se lient aux virus et forment des complexes immuns qui neutralisent les virus→pas de fixation des virus par les HA sur les récepteurs HA des cellules cibles →pas de multiplication des virus au dépend des cellules cibles→ élimination des virus.	1
	Exercice 4 (3 pts)	
1	**Les indices :** -Les granitoïdes liées à des roches métamorphiques ;	
	- Les roches métamorphiques réparties sur une grande surface ;	
	- Présence des migmatites.	0.25×3
2	**a-Détermination des conditions de formation des roches de l'île De Croix:**	
	- Température entre 200°C et 500°C ;	0.25
	- Pression supérieure à 900 MPa à une profondeur qui dépasse 30 km.	0.5
	b- Déduction le type de métamorphisme et le cadre géodynamique :	
	le type : dynamo-métamorphisme vu qu'il y a une haute pression et faible température……..	0.25×2
	Le cadre géodynamique : zone de subduction……..	0.25
3	**Les étapes de formation de la chaîne :**	
	-Etape 1 : - Subduction d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale suite à des forces compressives (dynamo-métamorphisme) et disparition d'un domaine océanique;……	0.25
	-**Etape 2 :** Confrontation des deux marges continentales avec formation de suture ophiolitique et déformation des roches, et genèse de la chaîne du massif armoricain…..	0.25
	- **Etape 3** : - Diminution du relief de la chaine et formation des roches magmatiques et métamorphiques associées aux migmatites, suite à des forces distensives. …….	0.25

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2018
-الموضوع-

NS32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

L'usage de la calculatrice non programable est autorisé

Partie I : restitution des connaissances (5 pts)

I. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Recopiez les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…) sur votre feuille de rédaction, et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2 pts)

1. La libération du CO_2 issu de la dégradation du glucose se fait au cours des réactions: a - de la glycolyse dans le hyaloplasme; b - du cycle de Krebs dans la mitochondrie; c - de réduction de l'acide pyruvique en acide lactique dans le hyaloplasme; d - d'oxydation des transporteurs d'électrons dans la mitochondrie.	**2. La bande claire du sarcomère renferme les protéines suivantes:** a - l'actine, la troponine et la tropomyosine; b - la myosine, la troponine et la tropomyosine; c - l'actine, la myosine et la tropomyosine; d - l'actine, la myosine et la troponine.
3. Les réactions de la fermentation dans le sarcoplasme permettent: a - la production de l'acide lactique et de l'éthanol; b - l'oxydation de l'acide pyruvique; c - la réduction des transporteurs NAD^+ et FAD; d - la phosphorylation des molécules d'ADP.	**4. Les produits de la dégradation d'un acide pyruvique dans la mitochondrie sont:** a - 3 $NADH,H^+$ + 1 $FADH_2$ + 1 ATP + 3CO_2; b - 3 $NADH,H^+$ + 1 FAD + 1 ATP + 3CO_2; c - 4 $NADH,H^+$ + 1 $FADH_2$ + 1 ADP + 3CO_2; d - 4 $NADH,H^+$ + 1 $FADH_2$ + 1 ATP + 3CO_2.

II. Donnez la réaction globale:

1. De la fermentation alcoolique. (0.5 pt)

2. Du renouvellement d'ATP à partir de la phosphocréatine. (0.5 pt)

III. Définissez:

1. La glycolyse. (0.5 pt)

2. La chaîne respiratoire. (0.5 pt)

IV. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, la lettre qui correspond à chaque suggestion, et **écrivez** devant chacune d'elles « **vrai** » ou « **faux** » : (1 pt)

a	L'oxydation du NAD^+ se déroule au cours des réactions de la glycolyse et du cycle de Krebs.
b	Le tétanos parfait se produit lorsqu'on applique au muscle une seule excitation de forte intensité.
c	La chaleur retardée qui accompagne la contraction musculaire résulte des réactions métaboliques aérobiques.
d	Au cours de l'activité musculaire, l'ATP est renouvelé rapidement par la voie de la phosphocréatine.

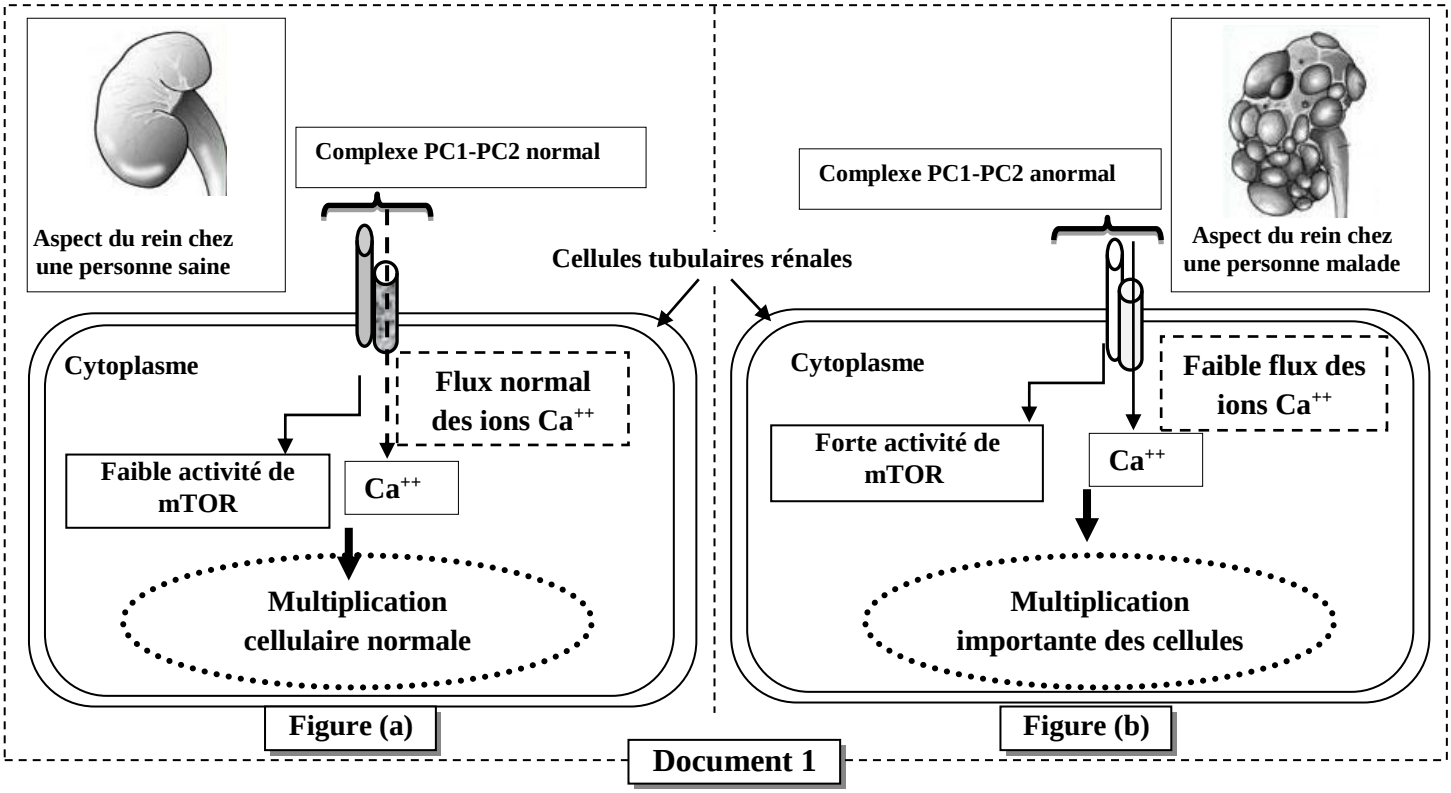
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (6 pts)

La polykystose rénale est la maladie génétique du rein la plus commune. Elle est caractérisée par le développement progressif de multiples kystes dans les reins, ce qui provoque une insuffisance rénale. Cette maladie est accompagnée par d'autres symptômes comme l'hypertension artérielle, l'apparition du sang dans les urines, la polykystose hépatique … Afin de déterminer l'origine génétique de cette maladie et son mode de transmission on présente les données suivantes :

- **Donnée 1** :

Des études récentes ont montré une relation entre la polykystose rénale et un complexe protéique intégré dans la membrane cytoplasmique des cellules tubulaires du rein. Ce complexe est formé de deux protéines appelées Polycystine 1 (PC1) et Polycystine 2 (PC2). Dans le cas normal le complexe PC1-PC2 permet le passage d'ions calcium (Ca^{++}) et la régulation de l'activité d'une voie réactionnelle à l'intérieur des cellules appelée « mTOR ». Toute altération au niveau de ce complexe a un impact sur la croissance et la division cellulaire. Le document 1 montre la relation entre le complexe PC1-PC2 et la multiplication des cellules tubulaires chez une personne saine (figure a) et chez une personne malade (figure b).



Document 1

1. **Comparez** les données du document 1 de la personne saine à celles de la personne malade. (1 pt)

- **Donnée 2 :**

La synthèse de la Polycystine 1 est contrôlée par un gène appelé PKD1. La figure (a) du document 2 montre un fragment du brin transcrit du gène PKD1chez une personne normale et chez une personne atteinte par la polykystose rénale; la figure (b) du même document présente un extrait du tableau du code génétique.

Numéro des triplets: 29073 29076 29079

Fragment du gène PKD1 chez une personne saine: -GCT-GAC-CAC-GAC-GCC-GCC-CCG-

Fragment du gène PKD1 chez une personne malade: -GCT-GAC-CAC-GCC-GCC-CCG-

Sens de lecture →

Figure (a)

Codons	CGA CGC CGG CGU	GGU GGA GGG GGC	CUA CUG UUG UUA	GUA GUG GUC GUU	UGA UAA UAG
Acides aminés	Arg	Gly	Leu	Val	Stop

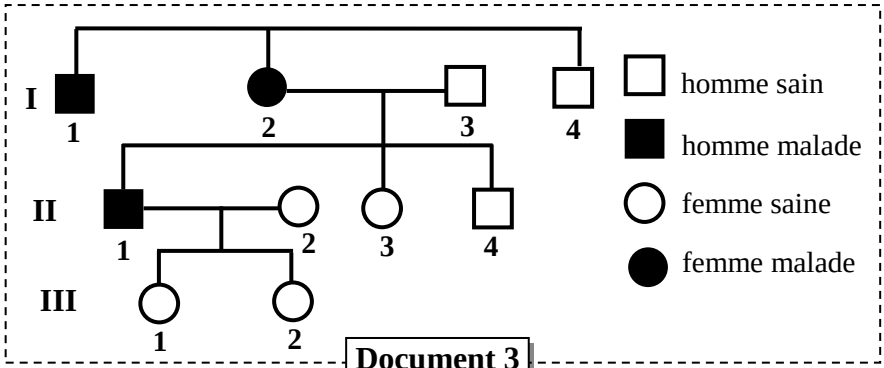
Figure (b)

Document 2

2. En utilisant les figures (a) et (b) du document 2, **donnez** la séquence de l'ARNm et la séquence des acides aminés correspondant aux fragments du gène PKD1 chez la personne saine et la personne malade puis **expliquez** l'origine génétique de la polykystose rénale. (1.5 pt)

- **Donnée 3**:

Le document 3 présente l'arbre généalogique d'une famille touchée par la polykystose rénale.



Document 3

3. Sachant que cette maladie est liée à un allèle dominant porté par le chromosome 16 :

a. Donnez, en **justifiant** votre réponse, le génotype des individus I_2, II_1 et II_2. (1.5 pt)

b. Déterminez la probabilité pour que le couple II_1 et II_2 donne naissance à un enfant malade, **utilisez** l'échiquier de croisement. (0.5 pt) **(Utilisez les symboles P et p pour désigner les deux allèles du gène étudié)**

- **Donnée 4**:

La polykystose rénale touche une personne parmi 1000 individus d'une population donnée. En considérant que cette population obéit à la loi de Hardy-Weinberg :

4. a. Calculez la fréquence de l'allèle normal et de l'allèle responsable de la maladie. (1 pt)

b. Calculez la fréquence des personnes hétérozygotes pour le gène étudié. (0.5 pt)

NB : donnez les résultats avec quatre chiffres après la virgule.

Exercice 2 (3 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez la drosophile, on propose les résultats des croisements suivants :

- **Premier croisement :** Réalisé entre des drosophiles sauvages aux ailes longues et aux yeux rouges et des drosophiles aux ailes vestigiales et aux yeux bruns. Les individus de la génération F_1 sont tous de phénotype sauvage.

  1. Que **déduisez**-vous à partir des résultats de ce croisement ? (0.75 pt)

- **Deuxième croisement** : Réalisé entre des mâles aux ailes vestigiales et aux yeux bruns et des femelles de la génération F_1. Le tableau suivant présente les résultats de la génération F'_2 obtenue:

Phénotypes des drosophiles	ailes longues et yeux rouges	ailes longues et yeux bruns	ailes vestigiales et yeux rouges	ailes vestigiales et yeux bruns
Nombre d'individus à la génération F'_2	716	296	238	702

2. a. Les deux gènes étudiés sont-ils indépendants ou liés ? **Justifiez** votre réponse. (0.5 pt)

b. Donnez, en utilisant l'échiquier de croisement, l'interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement. (1 pt)

Utilisez les symboles suivants : -L et ℓ pour les allèles du gène responsable de la forme des ailes ;
-R et r pour les allèles du gène responsable de la couleur des yeux.

- **Troisième croisement:** Réalisé entre des femelles double hétérozygotes aux corps clairs et aux yeux rouges et des mâles aux corps noirs et aux yeux bruns. Ce croisement a donné 7.51% d'individus à phénotypes recombinés.

3. a. En vous basant sur les résultats du deuxième et du troisième croisement, **réalisez** les deux cartes factorielles possibles qui représentent la localisation relative des trois gènes étudiés. (0.5 pt)

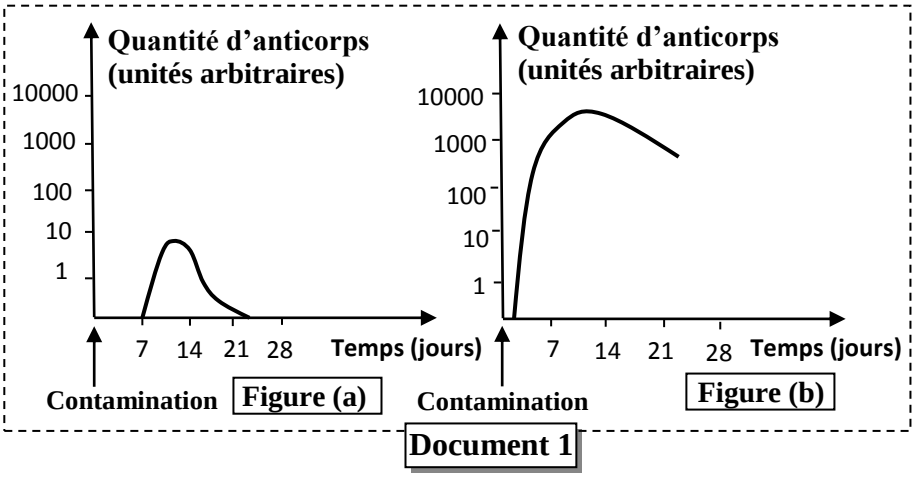
b. Proposez un croisement qui permet de déterminer la distance entre le gène responsable de la couleur du corps et le gène responsable de la forme des ailes. (0.25 pt)

Utilisez les symboles: N et n pour les allèles du gène responsable de la couleur du corps.

Exercice 3 (3 pts)

La vaccination, qui constitue un enjeu majeur de la santé publique, permet à l'organisme d'acquérir une immunité contre certaines maladies infectieuses. Afin de dégager les mécanismes immunitaires permettant d'expliquer l'effet de la vaccination, on présente les données suivantes:

- **Donnée 1 :** Le document 1 représente la variation de la quantité d'anticorps en fonction du temps, après contamination par le bacille tétanique, chez une personne non vaccinée contre le tétanos (figure -a-) et chez une autre personne vaccinée contre cette maladie (figure -b-).



Document 1

1. Comparez la réaction de l'organisme contre le bacille tétanique chez la personne vaccinée à celle chez la personne non vaccinée. (1 pt)

- **Donnée 2 :** Deux lots de souris A et B reçoivent une première injection de globules rouges de mouton (GRM) au jour 0. Après 30 jours, les souris du lot A reçoivent une seconde injection de GRM, alors que les souris du lot B reçoivent une injection de globules rouges de lapin (GRL).Ces GRM et GRL jouent le rôle d'antigènes pour les souris.

  Tous les deux jours on prélève la rate d'une souris de chaque lot pour déterminer le nombre de plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-GRM chez les souris du lot A, ainsi que le nombre de plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-GRL et le nombre de plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-GRM chez les souris du lot B. le document 2 présente les résultats obtenus.

Figure (a)

Souris du lot A	1ere injection de GRM					2eme injection de GRM						
Jour de prélèvement de la rate	0	2	4	6	8	30	32	34	36	38	40	42
Nombre de plasmocytes sécréteurs d'anti-GRM (en milliers)	0	3	15	90	20	1	180	850	500	300	100	70

Figure (b)

Souris du lot B	1ere injection de GRM					injection de GRL						
Jour de prélèvement de la rate	0	2	4	6	8	30	32	34	36	38	40	42
Nombre de plasmocytes sécréteurs d'anti-GRL (en milliers)	0	0	0	0	0	0	2	75	95	20	10	3
Nombre de plasmocytes sécréteurs d'anti-GRM (en milliers)	0	2	30	92	20	1	1	1	0	0	0	0

Document 2

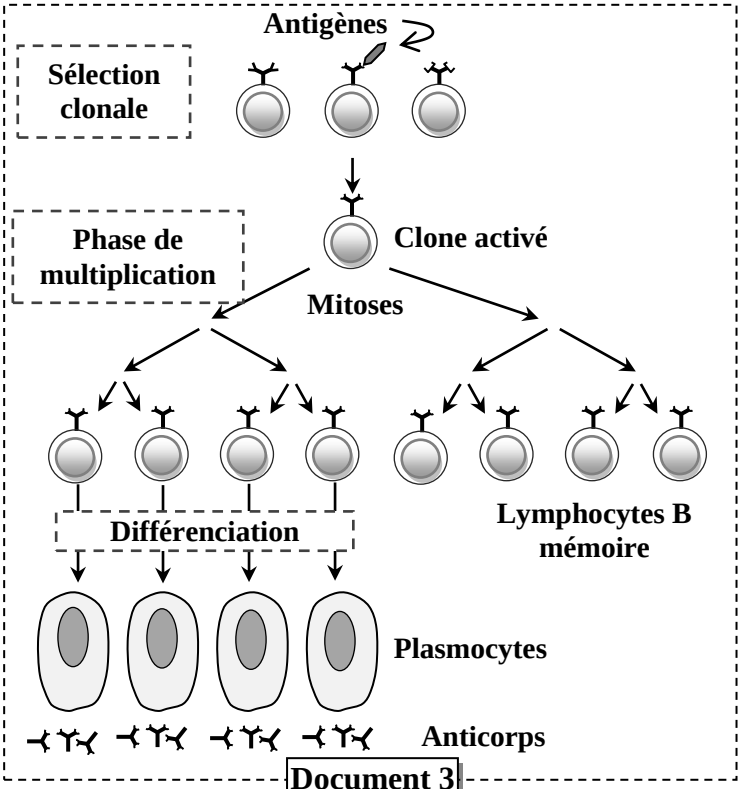
2. Déduisez les deux caractéristiques de la réponse immunitaire mises en évidence à partir des résultats présentés dans le document 2. **Justifiez** votre réponse. (1 pt)

- **Donnée 3 :** La réponse immunitaire spécifique contre un antigène donné, se déroule au niveau des organes lymphoïdes périphériques. Le document 3 présente les phases de cette réponse immunitaire.

3. En exploitant les données du document 3 **expliquez** :

a. La réponse immunitaire des souris du lot A (document 2, figure - a-). (0.5 pt)

b. La réponse immunitaire des souris du lot B (document 2, figure - b-). (0.5 pt)

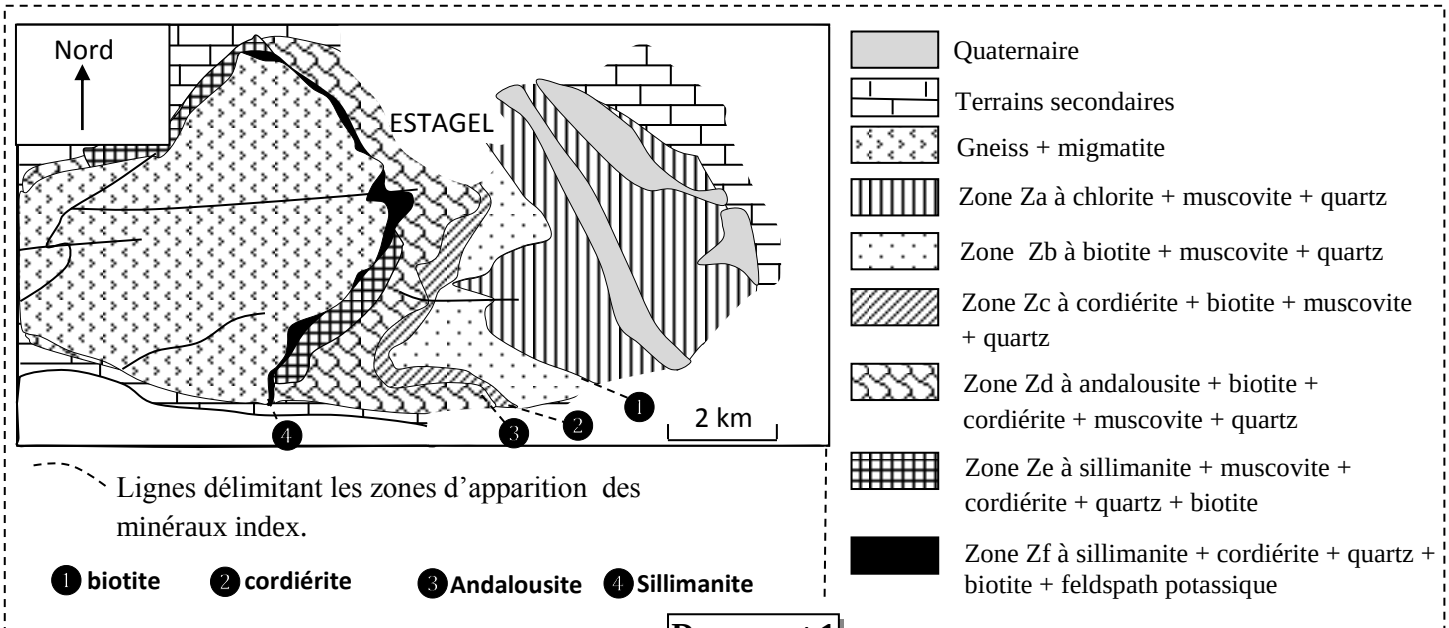


Document 3

Exercice 4 (3 pts)

La formation d'une chaîne de montagne s'accompagne par le métamorphisme de certaines roches. La composition minéralogique de ces roches donne des informations sur les conditions de leur formation. En effet, ces informations aident à retracer l'histoire géologique de cette chaîne de montagnes.

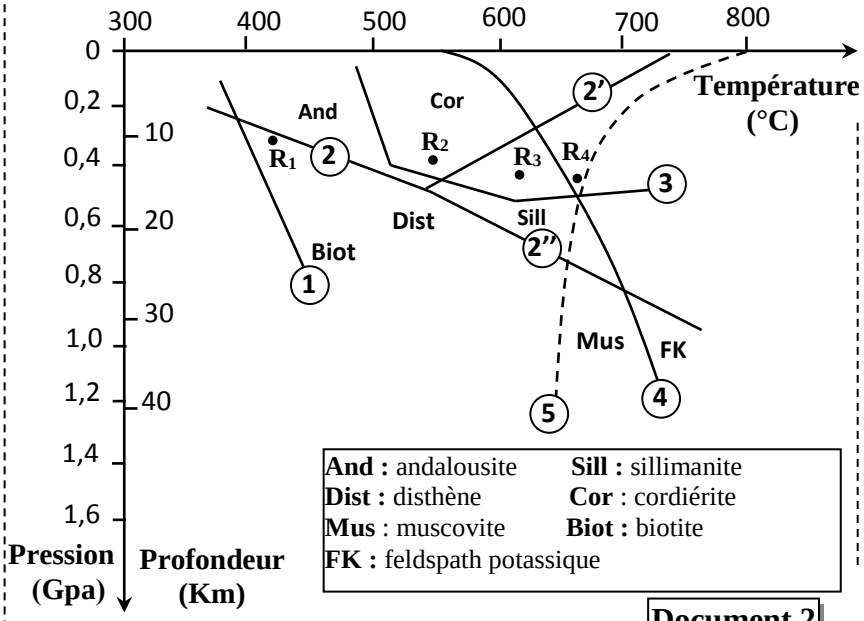
Le massif d'Agly, Situé dans la partie orientale de la chaîne des Pyrénées, est une unité géologique ancienne, réunissant de nombreuses roches magmatiques et métamorphiques. Le document 1 présente la carte géologique simplifiée de la zone étudiée avec la répartition de certains minéraux index.



Document 1

1. A partir des données du document 1, **déterminez** les changements minéralogiques lorsqu'on passe de la zone Zb à la zone Zd, et lorsqu'on passe de la zone Ze à la zone Zf. (0.5 pt)

Le document 2 présente les domaines de stabilité des minéraux en fonction des conditions de la pression et de la température, avec l'emplacement des points R_1, R_2, R_3 et R_4 qui représentent successivement les conditions dans lesquelles se sont formées les roches prélevées des zones Zb, Zd, Ze et Zf.



And : andalousite **Sill :** sillimanite
Dist : disthène **Cor** : cordiérite
Mus : muscovite **Biot :** biotite
FK : feldspath potassique

(1) Courbe d'apparition de la biotite

(2) (2') (2'') Courbes délimitant les domaines de stabilité de l'andalousite, de la sillimanite et du disthène

(3) Courbe d'apparition de la cordiérite

(4) Courbe délimitant le domaine de stabilité de la muscovite et le domaine de stabilité du feldspath potassique

(5) Courbe de fusion partielle des minéraux

- Les points représentant les conditions de pression et de température dans lesquelles se sont formées les roches R_1, R_2, R_3 et R_4.

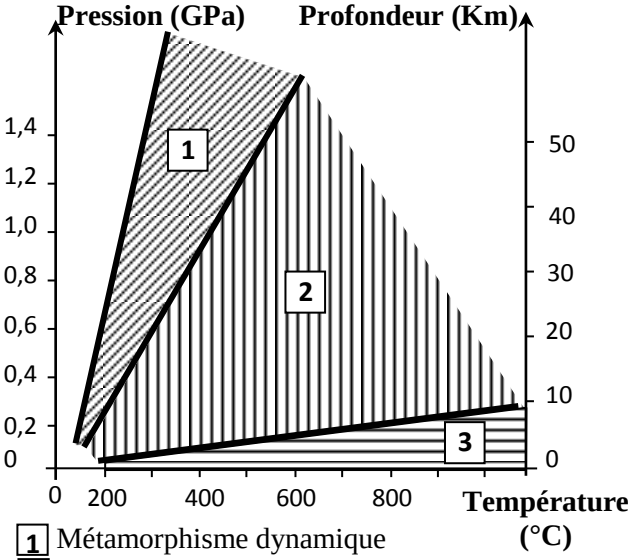
Document 2

2. A partir du document 2, **expliquez** les changements minéralogiques lorsqu'on passe de la zone Zb (zone de formation de la roche R_1) à la zone Zd (zone de formation de la roche R_2) et lorsqu'on passe de la zone Ze (zone de formation de la roche R_3) à la zone Zf (zone de formation de la roche R_4). (1 pt)

Au cours de la formation d'une chaîne de montagne, différents types de métamorphisme ont lieu selon les conditions de pression et de température. Le document 3 présente ces différents types de métamorphisme.

3. a. A partir du document 2, **déterminez** les valeurs minimales et les valeurs maximales de pression et de température qu'a connue la zone étudiée (lorsqu'on passe de R_1 à R_4). (0.5 pt)

b. En utilisant le document 3, **déduisez** le type de métamorphisme subi par les roches de la zone étudiée du massif d'Agly. **Justifiez** votre réponse. (1 pt)



1 Métamorphisme dynamique
2 Métamorphisme thermodynamique
3 Métamorphisme thermique

Document 3

-------§ Fin § -------

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2018

NR32F

-عناصر الإجابة-

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

3	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	(1, b) ; (2, a) ; (3, d) ; (4, d)	0.5×4
II	**Les réactions globales :** **1-** La fermentation alcoolique : $C_6H_{12}O_6$ (glucose) + 2 ADP + 2 Pi → 2 C_2H_5OH (éthanol) + 2 CO_2 + 2 ATP + chaleur .... **2-** Le renouvellement de l'ATP à partir de la phosphocréatine : ADP + phosphocréatine (PC) → ATP + créatine (C) ……..	0.5 0.5
III	**Définitions :** **1-** La glycolyse : l'ensemble des réactions qui se déroulent au niveau du hyaloplasme, permettant la destruction partielle du glucose en deux acides pyruviques avec production de deux molécules d'ATP……. **2-** La chaîne respiratoire : l'ensemble des protéines de la membrane interne mitochondriale qui catalysent les réactions d'oxydoréduction permettant le flux d'électrons à partir des composés réduits vers l'accepteur final qui est l'O_2……..	0.5 0.5
IV	a- faux ; b- faux ; c- vrai ; d- vrai	0.25×4
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (6 pts)	
1	**Comparaison :** - L'aspect du rein : il est normal chez la personne saine alors qu'il est caractérisé par la formation de kystes chez la personne malade. - Le complexe PC1-PC2 : normal chez la personne saine et anormal chez la personne malade. - Chez la personne saine le flux d'ions Ca^{++} est normal et l'activité de mTOR est faible alors que chez la personne malade le flux d'ions Ca^{++} est faible et l'activité mTOR est forte. - La prolifération cellulaire est normale chez la personne saine alors qu'elle est importante chez la personne malade.	0.25×4
2	**Molécule d'ARNm : ……** - Chez la personne normale : CGA CUG GUG CUG CGG CGG GGC - Chez la personne malade : CGA CUG GUG CGG CGG GGC **Polypeptide : ……** - Chez la personne normale : Arg - Leu - Val - Leu - Arg - Arg - Gly - Chez la personne malade : Arg - Leu - Val - Arg - Arg - Gly	0.25×2 0.25×2

Moutamadris.ma

Explication de l'origine génétique de la polykystose rénale:
Mutation au niveau du gène PKD1 suite à une délétion de trois nucléotides GAC dans la position 29076 → synthèse de la protéine PC1 anormale → formation de complexe PC1-PC2 anormal → perturbation des divisions des cellules tubulaires du rein → apparition de la polykystose rénale. …… 0.5

3

a- Génotypes :

Individus	Génotypes	Justification
I_2	(P// ϕ)	Femme de phénotype malade, elle a donné des enfants sains (II_3 et II_4) et la maladie est dominante et autosomale.
II_1	(P// ϕ)	Homme de phénotype malade, il a donné des enfants sains (III_1 et III_2) et la maladie est dominante et autosomale.
II_2	(ϕ // ϕ)	Femme de phénotype saine et la maladie est dominante et autosomale.

0.5×3

b- Probabilité pour que le couple II_1 et II_2 donne naissance à un individu atteint :

Phénotypes : [P] II_1 × II_2 [ϕ]
Génotypes : (P// ϕ) (ϕ // ϕ)
Gamètes : ½ P ½ ϕ 1 ϕ

♀ II_1 / ♂ II_2	½ P	½ ϕ
1 ϕ	½ (P// ϕ) [P]	½ (ϕ // ϕ) [ϕ]

0.25

Probabilité pour que le couple II_1 et II_2 donne naissance à un individu atteint est ½ 0.25

4

a- Calcul des fréquences alléliques :

- l'allèle normal : $q^2 = 1 - 1/1000 = 999/1000 \Rightarrow q = \sqrt{\frac{999}{1000}} = 0.9994$ 0.5
- l'allèle responsable de la maladie : $p = 1 - q = 1 - 0.9994 = 0.0006$ 0.5

b- Calcul des fréquences des individus hétérozygotes :

$H = 2pq = 2 \times 0.0006 \times 0.9994 = 0.0011$ 0.5

NB : Accepter les valeurs proches de ces résultats.

Exercice 2 (3 pts)

1

Déductions du premier croisement :

- Les parents sont de race pure d'après la première loi de Mendel …….. 0.25
- La forme des ailes : l'allèle responsable de la forme longue des ailes est dominant par rapport à l'allèle responsable de la forme vestigiale des ailes ……. 0.25
- La couleur des yeux : l'allèle responsable de la couleur rouge des yeux est dominant par rapport à l'allèle responsable de la couleur brune des yeux……. 0.25

Moutamadris.ma

2

a. Liaison/indépendance des gènes : les deux gènes sont liés …….. 0.25

- Argumentation: la génération F'2, issue d'un croisement-test, est composée de quatre phénotypes, les phénotypes parentaux sont plus fréquents (72,64%) par rapport aux phénotypes recombinés (27,35%)…… 0.25

b. L'interprétation chromosomique du deuxième croisement:

Phénotypes: F_1 ♀ [L,R] × ♂ [ℓ,r]

Génotypes $\frac{L\ R}{\ell\ r}$ × $\frac{\ell\ r}{\ell\ r}$

Gamètes: L R (36.68%) ; ℓ r (35.96%) ; L r (15.16%) ; ℓ R (12.19%) ; ℓ r (100%)

Echiquier de croisement: 0.5

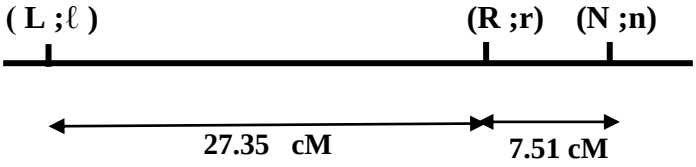
γ♂ \ γF_1 ♀	L R 36.68%	ℓ r 35.96%	L r 15.16%	ℓ R 12.19%
ℓ r 100%	L R / ℓ r [L,R] 36.68%	ℓ r / ℓ r [ℓ,r] 35.96%	L r / ℓ r [L,r] 15.16%	ℓ R / ℓ r [ℓ,R] 12.19%

0.5

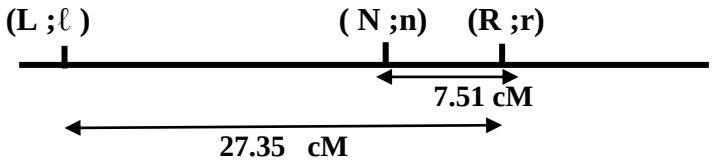
3

a- Les cartes factorielles possibles :

- La carte factorielle 1 : 0.25



- La carte factorielle 2 : 0.25



b- Le croisement proposé : croisement entre des femelles hétérozygotes pour les deux gènes ayant le phénotype [N;L] avec des mâles double récessifs [n ;ℓ]. 0.25

Exercice 3 (3 pts)

1

Comparaison :

+ Ressemblance : Production d'anticorps anti-titaniques chez les deux personnes après contact avec l'antigène. …….. 0.25

+ Différences :

- La réponse immunitaire se manifeste après sept jours de la contamination chez la personne non vaccinée, alors qu'elle est immédiate chez la personne vaccinée…….. 0.25

- La personne vaccinée produit une forte quantité d'anticorps (≈ 8000 UA), contrairement à la personne non vaccinée qui produit une faible quantité d'anticorps (≈ 8 UA). ……. 0.25

- Les anticorps persistent pendant une plus longue durée dans le corps de la personne vaccinée par rapport à la personne non vaccinée. ……. 0.25

Moutamadris.ma

2	**Déduction :** Deux caractéristiques de la réponse immunitaire : mémoire et spécificité…….. **Justification :** **- La mémoire immunitaire** : chez le lot A, on note que le nombre des plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-GRM augmente considérablement suite à la deuxième injection par ce même antigène……. **- La spécificité immunitaire :** chez le lot B, on note que la première injection de GRM ne permet pas l'augmentation du nombre des plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-GRL, du fait que l'antigène introduit lors de la première injection (GRM) est différent de celui introduit lors de la deuxième injection (GRL)……	0.25×2 0.25 0.25
3	**Explication de la réponse immunitaire:** **a- chez le lot A :** Le premier contact avec l'antigène GRM → sélection de lymphocytes B spécifiques → multiplication et différenciation en plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-GRM et en lymphocytes B mémoire. Le deuxième contact avec le même antigène GRM → réaction rapide de LB mémoire spécifiques et en grand nombre → réponse forte et rapide **b- chez le lot B :** Le premier contact avec l'antigène GRM→ sélection de lymphocytes B spécifiques → multiplication et différenciation en plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-GRM et en lymphocytes B mémoire. Le deuxième contact avec un autre antigène différent GRL →les lymphocytes B mémoire spécifiques à GRM ne réagissent pas contre GRL mais il y a sélection d'un nouveau clone de lymphocytes B → une nouvelle réaction immunitaire, lente et faible, contre GRL ……	0.5 0.5
	Exercice 4 (3 pts)	
1	**Les changements minéralogiques :** - Lorsqu'on passe de Zb à Zd : apparition de la Cordiérite et de l'Andalousite….. - Lorsqu'on passe de Ze à Zf : disparition de la Muscovite et apparition du Feldspath potassique. ……	0.25 0.25
2	**Explication des changements minéralogiques :** - Lorsqu'on passe de Zb à Zd : P et T augmentent pour atteindre le domaine de stabilité de la Cordiérite et de l'Andalousite ce qui a permis l'apparition de ces deux minéraux. - Lorsqu'on passe de Ze à Zf : P et T continuent d'augmenter jusqu'à dépasser le domaine de stabilité de la Muscovite qui disparait, et atteindre le domaine de stabilité du FK qui apparait.	0.5 0.5
3	**a- Conditions de P et T :** - Température minimale 420 °C (température de formation de la roche R_1) - Température maximale 680 °C (température de formation de la roche R_4) …… - Pression minimale 0.3 GPa (pression de formation de la roche R_1) - Pression maximale 0.5 GPa (pression de formation de la roche R_4). …… **NB :** Accepter les valeurs proches des valeurs indiquées avec une marge de (+/- 10°C) pour la température et de (+/- 0,05 Gpa) pour la pression. **b- Type de métamorphisme :** Thermodynamique…… - **Justification :** la projection, sur le document 3, des valeurs minimales et maximales de P et T dans les quelles se sont formées les roches de la zone étudiée (P de 0.3 Gpa à 0.45 Gpa) et (T entre 420°C et 680°C) se situent dans le domaine du métamorphisme thermodynamique. ……	0.25 0.25 0.5 0.5

Moutamadris.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2018
-الموضوع-

RS32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte. **Recopiez** les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…), et **donnez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2 pts)

1. La faille inverse est une structure: a. qui résulte des contraintes tectoniques distensives. b. caractérisée par l'éloignement des deux compartiments de la faille. c. caractérisée par un plan de faille vertical. d. caractérisée par le rapprochement des deux compartiments de la faille.	**2. L'andésite est une roche magmatique qui:** a. résulte d'un refroidissement rapide du magma en profondeur. b. résulte d'un refroidissement lent du magma en surface. c. a une structure microlitique caractérisée par des microlites et du verre. d. a une structure grenue caractérisée par des cristaux de grande taille.
3. Les chaînes de subduction résultent de l'enfouissement d'une lithosphère: a. océanique moins dense sous une lithosphère continentale plus dense. b. continentale moins dense sous une lithosphère océanique plus dense. c. océanique plus dense sous une lithosphère continentale moins dense. d. continentale plus dense sous une lithosphère océanique moins dense.	**4. L'auréole de métamorphisme est une zone qui entoure le granite:** a. intrusif et résulte d'un métamorphisme de contact. b. d'anatexie et résulte d'un métamorphisme de contact. c. intrusif et résulte d'un métamorphisme régional. d. d'anatexie et résulte d'un métamorphisme régional.

II. Définissez ce qui suit :

1. L'anatexie (0.5 pt)

2. Le faciès métamorphique. (0.5 pt)

III. Recopiez, sur votre feuille de rédaction, la lettre qui correspond à chaque proposition, et **écrivez** devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » : (1 pt)

a	Le magma andésitique résulte de la fusion partielle des roches préexistantes sous l'action d'un métamorphisme de haute température et de basse pression.
b	Les zones de subduction sont caractérisées par un métamorphisme dynamique.
c	Une séquence métamorphique correspond à l'ensemble des roches qui se sont formées dans les mêmes conditions de pression et de température.
d	La schistosité et la foliation sont deux structures caractéristiques des roches métamorphiques et magmatiques.

IV. Citez :

1. Deux caractéristiques des chaînes de collision. (0.5pt)

2. Deux caractéristiques des chaînes d'obduction. (0.5pt)

Moutamadris.ma

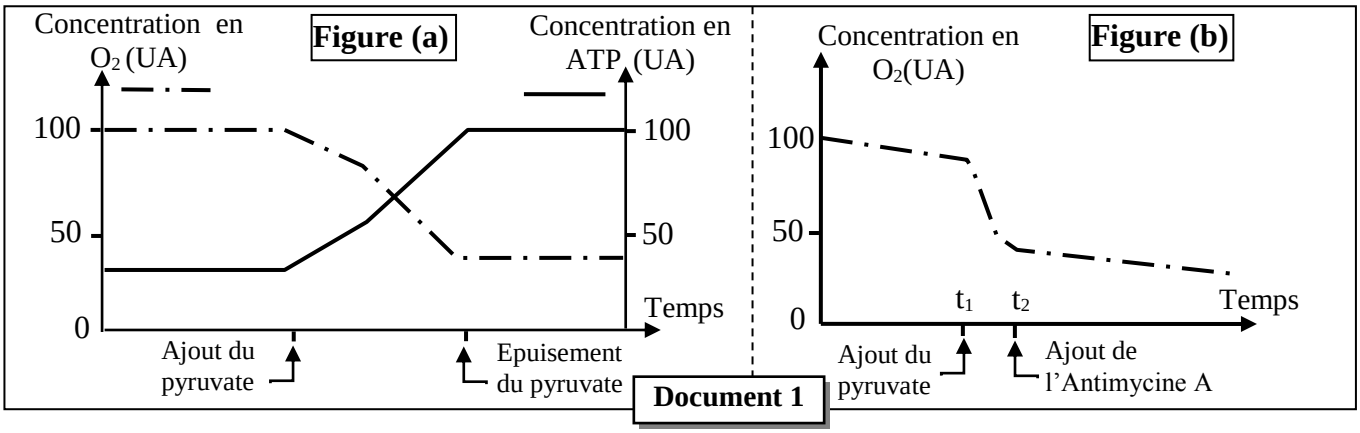
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (3 pts)

La respiration cellulaire est un ensemble de réactions qui permettent aux cellules de produire l'ATP et qui se déroulent en partie dans les mitochondries. Ces réactions peuvent être perturbées suite à l'exposition à certaines substances chimiques comme l'Antimycine A. Ce dernier est un antibiotique produit par certains champignons (Streptomyces) . L'exposition de l'Homme à ce produit cause de graves incidents sur le métabolisme énergétique des cellules. Afin de comprendre le mode d'action de l'Antimycine A on présente les données suivantes :

❖ **Donnée 1 :** Une suspension de mitochondries est introduite dans deux milieux 1 et 2 contenant l'ADP, le Pi, saturés en dioxygène et maintenus à pH = 7,5.

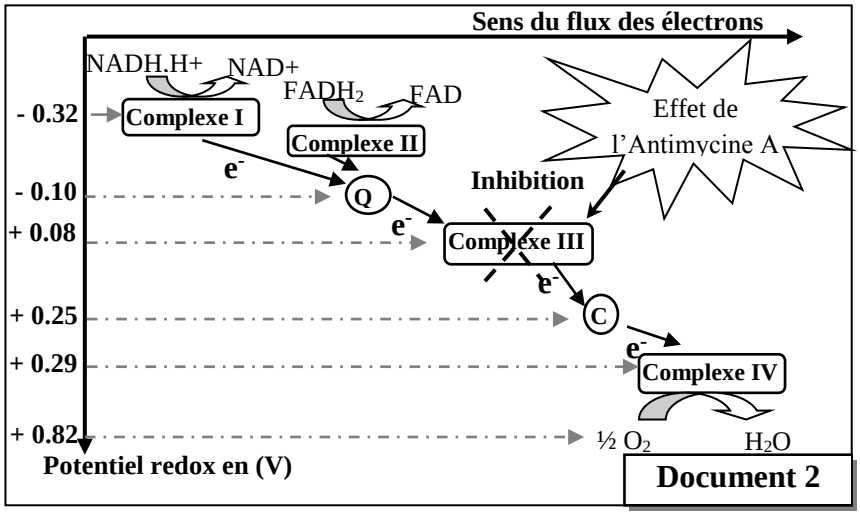
- Dans le milieu 1, on suit l'évolution de la concentration en dioxygène et en ATP avant et après l'ajout du pyruvate. La figure (a) du document 1 présente les résultats obtenus.
- Dans le milieu 2, on suit l'évolution de la concentration en dioxygène avant et après l'ajout du pyruvate au temps (t_1) et de l'Antimycine A au temps (t_2). La figure (b) du document 1 présente les résultats obtenus.



Document 1

1. Décrivez les résultats obtenus dans chacune des figures (a) et (b) du document 1, puis **proposez** une hypothèse qui explique la relation entre l'Antimycine A et la production d'ATP. (1.5 pt)

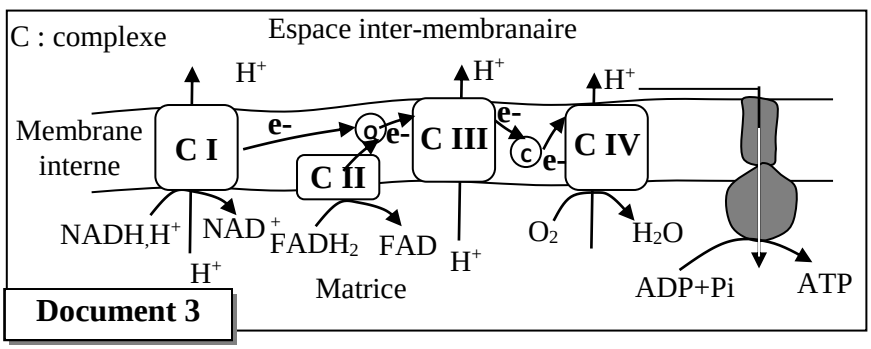
❖ **Donnée 2 :** La membrane interne de la mitochondrie contient des complexes protéiques formant la chaîne respiratoire. Le document 2 montre l'enchaînement des réactions d'oxydoréduction qui ont lieu lors du transfert des électrons le long de la chaîne respiratoire, et le site d'action de l'Antimycine A. Le document 3 présente le mécanisme de production de l'ATP au niveau de la membrane interne mitochondriale.



Document 2

2. En exploitant le document 2 :

a. Montrez la relation entre le sens de transfert des électrons et le potentiel rédox des différents complexes de la chaîne respiratoire. (0.25pt)



Document 3

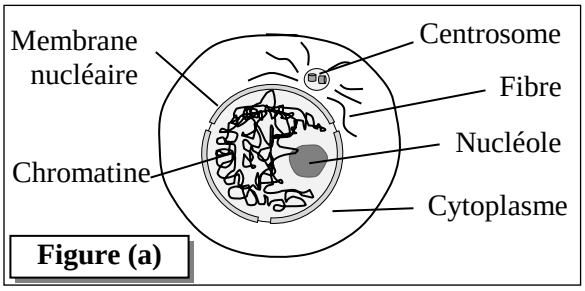
Moutamadris.ma

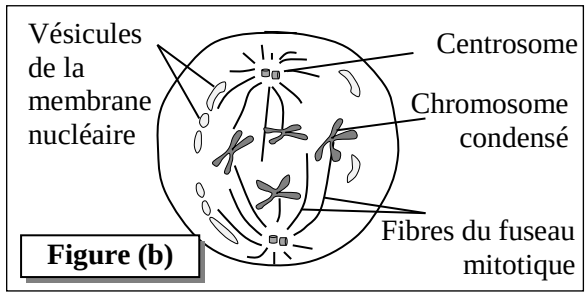
b. Expliquez l'effet de l'ajout de l'Antimycine A sur la concentration en dioxygène présentée dans la figure (b) du document 1. (0.5 pt)

3. En vous aidant des documents 2 et 3, **expliquez** l'effet de l'Antimycine A sur la production de l'ATP par les cellules. (0.75 pt)

Exercice 2 (5 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission de l'information génétique et des mécanismes de son expression, on propose les données suivantes :



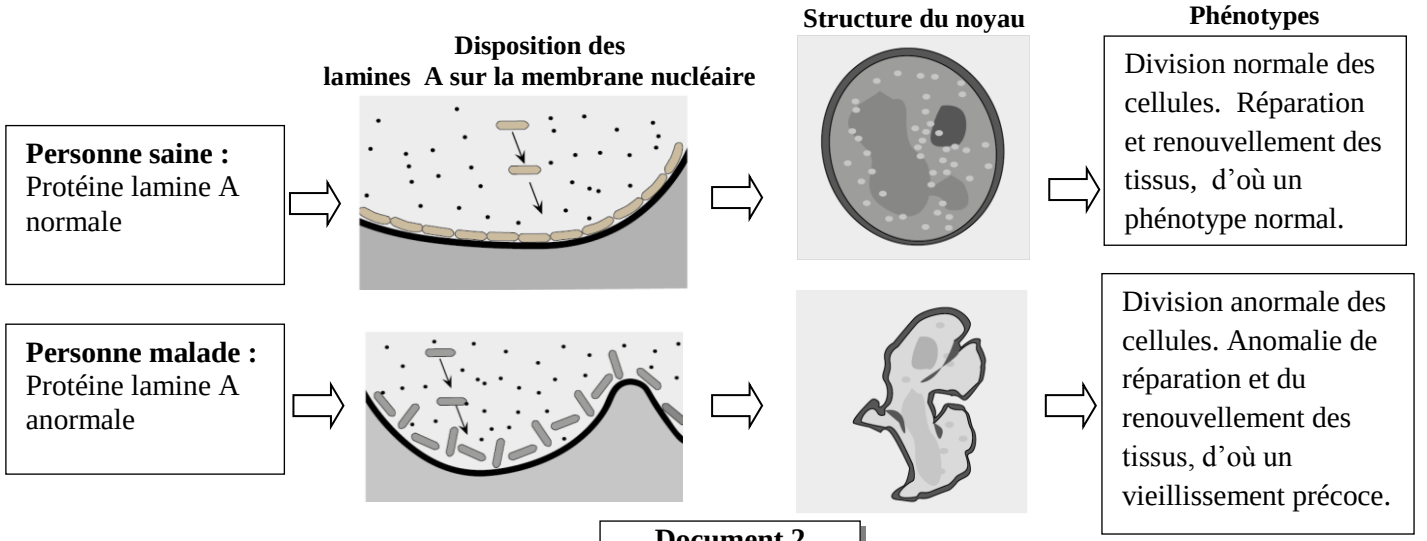


Document 1

❖**Donnée 1 :** La mitose assure la multiplication et le renouvellement des tissus vivants et constitue avec l'interphase un cycle cellulaire. Le document 1 présente deux phases de ce cycle chez une cellule animale [figure (a) : interphase ; figure (b) : prophase].

1. Dégagez les modifications qui se sont produites au niveau du noyau et du cytoplasme en passant de l'interphase à la prophase. (1 pt)

❖**Donnée 2 :** Le noyau contient plusieurs types de protéines fibreuses appelées « Lamines » responsables de la structure du noyau. L'altération d'un type de lamines « Lamine A » peut être à l'origine d'un syndrome appelé « Progéria ». Parmi les symptômes de ce syndrome une taille petite, des complications métaboliques et un vieillissement prématuré grave associé à une prédisposition aux cancers. Le document 2 présente des données concernant le rôle des « lamine A » dans le cas normal et dans le cas de « Progéria ».



Document 2

2. En vous basant sur le document 2, **comparez** les données de la personne saine à celles de la personne malade, puis **montrez** la relation protéine-caractère. (1.5 pt)

Des analyses génétiques ont permis d'associer cette maladie au gène LMNA. Deux allèles de ce gène ont été identifiés : $LMNA^+$ qui gouverne la synthèse de la protéine normale et $LMNA^-$ qui gouverne la synthèse de la protéine anormale. La figure (a) du document 3 présente un fragment du brin transcrit de l'allèle $LMNA^+$ d'un sujet sain, et un fragment de l'allèle $LMNA^-$ d'un sujet atteint d'une des formes de la Progéria. La figure (b) du document 3 présente un extrait du tableau du code génétique.

Moutamadris.ma

Numéro des triplets	169	170	…….	177
Fragment de l'allèle LMNA⁺ d'un sujet sain	CAC	-CGG -TTC-GAA -CTC -CGT-CGG -GAT-		CCA..
Fragment de l'allèle LMNA⁻ d'un sujet atteint	CCC	-GGT- TCG- AAC-TCC-GTC- GGG- ATC-		CA…

Sens de lecture ⟶

Figure (a)

Codons	UUG CUA CUU	UAG UGA	CCC CCA	GAG GAA	AAA AAG	AGA AGG	AGU AGC	GUU GUG	GCC GCA	GGA GGG GGU	CAA CAG
Acides aminés	Leu	non sens	Pro	Ac.glu	Lys	Arg	Ser	Val	Ala	Gly	Gln

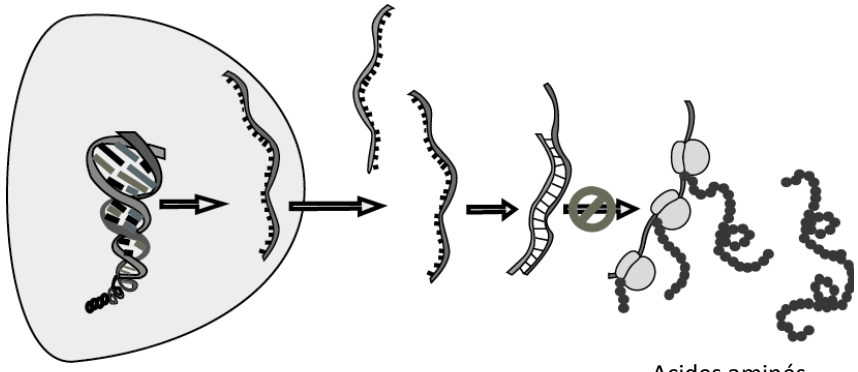
Figure (b)

Document 3

3. En vous basant sur le document 3, **donnez** les séquences des ARNm et des acides aminés du sujet sain et du sujet malade, puis **montrez** la relation gène-protéine. (1.5 pt)

❖ **Donnée 3** :

Dans l'espoir de trouver un traitement au syndrome « Progéria », des études récentes, basées sur les techniques du génie génétique, ont été réalisées sur des souris présentant les mêmes symptômes de la Progéria. Ces études utilisent un traitement génétique qui consiste à introduire une séquence d'ARN « antisens » dans les cellules de ces souris. Cet ARN « antisens » est capable de se lier d'une façon complémentaire à l'ARNm codant pour la protéine anormale. Le document 4 présente le principe du traitement utilisé.



Document 4

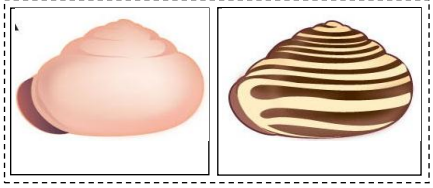
4. En vous basant sur les données du document 4:

a. Montrez comment l'ARN « antisens » empêche la production de la protéine anormale responsable de ce syndrome. (0.5 pt)

b. Proposez une technique qui permettrait expérimentalement de modifier génétiquement les cellules malades et les rendre capables de produire l'ARN « antisens » de façon permanente.(0.5 pt)

Exercice 3 (4 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes et de l'effet de certains facteurs de variation sur la structure génétique d'une population, on propose les données suivantes qui concernent l'escargot «*Cepaea nemoralis* ».



❖ **Donnée 1 :** La coquille de l'escargot «*Cepaea nemoralis* » montre une forte variation entre les individus en ce qui concerne la couleur et l'absence ou la présence de bandes. On s'intéresse à l'étude de la transmission de deux couples d'allèles :

- Un couple d'allèles qui gouverne la couleur de la coquille : l'un responsable de la couleur rose, l'autre responsable de la couleur jaune.
- Un autre couple d'allèles qui gouverne la présence ou l'absence de bandes sur la coquille : l'un responsable de la présence des bandes, l'autre responsable de l'absence des bandes.

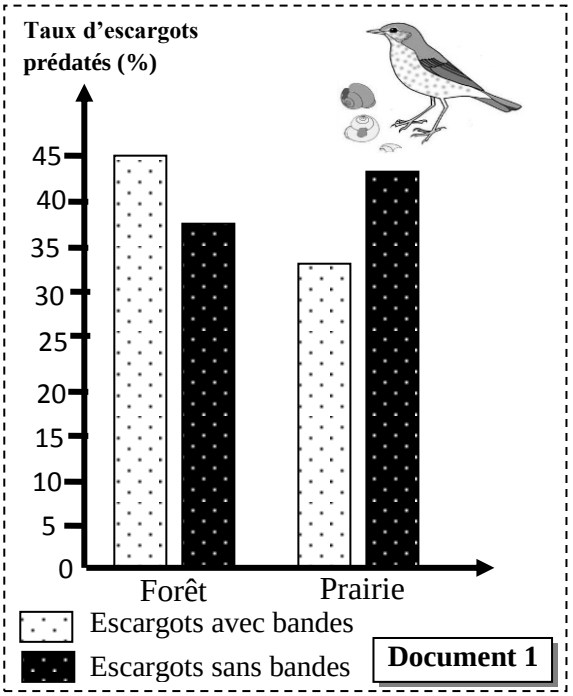
Moutamadris.ma

- **Premier croisement,** entre deux lignées pures d'escargots P_1 et P_2 (Parents) : La lignée P_1 à coquilles roses avec bandes et la lignée P_2 à coquilles jaunes sans bandes. Ce croisement a donné des individus (Génération F_1) ayant tous des coquilles roses sans bandes.
- **Deuxième croisement,** entre des individus de la génération F_1 et des individus de phénotype jaune avec bandes. Les résultats issus de ce croisement sont :
  - 234 individus à coquille rose avec bandes - 246 individus à coquille jaune sans bandes
  - 54 individus à coquille rose sans bandes - 66 individus à coquille jaune avec bandes

1. En vous basant sur les résultats des deux croisements, **déterminez**, en **justifiant** votre réponse:
a. les allèles dominants et les allèles récessifs. (0. 5 pt)
b. est ce que les deux gènes sont liés ou indépendants. (0.5 pt)
2. Donnez l'interprétation chromosomique des deux croisements. (1. 5 pt)

Utilisez les symboles suivants :
-R et r pour les allèles du gène responsable de la couleur des coquilles ;
-B et b pour les allèles du gène responsable de la présence ou l'absence des bandes sur les coquilles.

❖ **Donnée 2 :** L'habitat de l'escargot «*Cepaea nemoralis* » est très varié. En forêt, l'environnement dans lequel on rencontre cet escargot est relativement uniforme et sombre, composé particulièrement de feuilles mortes. En revanche, dans les prairies, les herbes plus ou moins hautes forment un environnement hétérogène pour les escargots.
La grive musicienne, un oiseau prédateur des escargots, a pour habitude de briser leur coquille sur des rochers.
L'étude des fragments de coquilles permet de déterminer le phénotype le plus prédaté dans les forêts et les prairies. Le document 1 présente les résultats de l'examen des débris de coquilles dans une forêt et dans une prairie.



Document 1

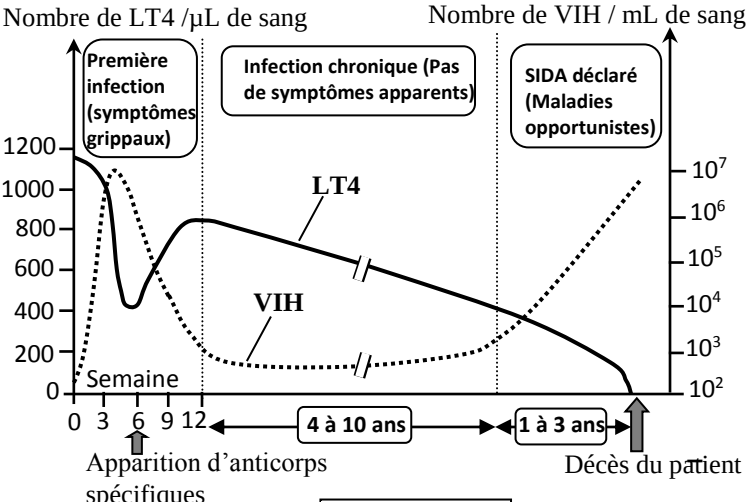
3. Comparez les résultats obtenus dans les deux habitats. (0. 5 pt)

4. Déterminez le facteur de variation responsable de la différence observée entre les deux habitats, puis **expliquez** son mode d'action sur la population d'escargots dans chaque habitat. (1pt)

Exercice 4 (3 pts)

Les lymphocytes T4 (LT4) jouent un rôle fondamental dans la réponse immunitaire spécifique. Afin d'étudier le rôle de ces cellules on présente les données suivantes:

❖ **Donnée 1 :** Dans certains cas comme celui du SIDA, le dérèglement de la fonction des LT4 entraîne des conséquences graves sur la réponse immunitaire. Le document 1 présente l'évolution du nombre des LT4 et du nombre de virus VIH dans le sang d'une personne infectée par le VIH.



Document 1

Moutamadris.ma

1. En vous basant sur les données du document 1, **décrivez** l'évolution du nombre de VIH et des LT4 entre la 6eme et la 12eme semaine d'une part et pendant la phase du SIDA déclaré d'autre part, puis **expliquez** l'évolution du nombre de VIH durant les deux phases. (1pt)

❖ **Donnée 2 :** Afin de montrer le rôle des LT4 dans la réponse immunitaire spécifique, on a réalisé une expérience sur 6 lots de souris :

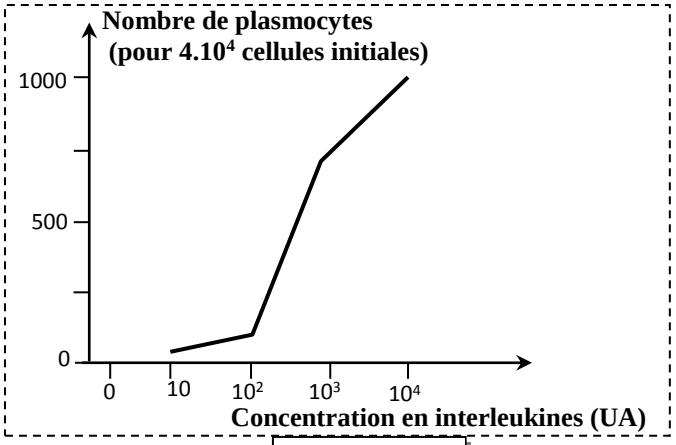
- Le lot 1 n'a subi aucun traitement.
- Les lots de 2 à 6 ont subi un traitement qui a permis de supprimer certains types de lymphocytes.
- Les 6 lots de souris ont été infectés par le virus de la grippe.
- Ensuite on mesure l'efficacité de la réponse immunitaire par la détermination du temps requis pour éliminer le virus et le taux de survie pour chaque lot. Le document 2 présente les conditions expérimentales et les résultats obtenus.

	Conditions expérimentales			Résultats	
	Lymphocytes			Temps requis pour éliminer le virus (j)	Taux de survie (en %)
	T8	T4	B		
Lot 1	+	+	+	7 à 10	100
Lot 2	-	+	+	10 à 14	100
Lot 3	-	+	-	> 20	0
Lot 4	-	-	+	> 20	0
Lot 5	+	+	-	10 à 14	50
Lot 6	-	-	-	> 20	0

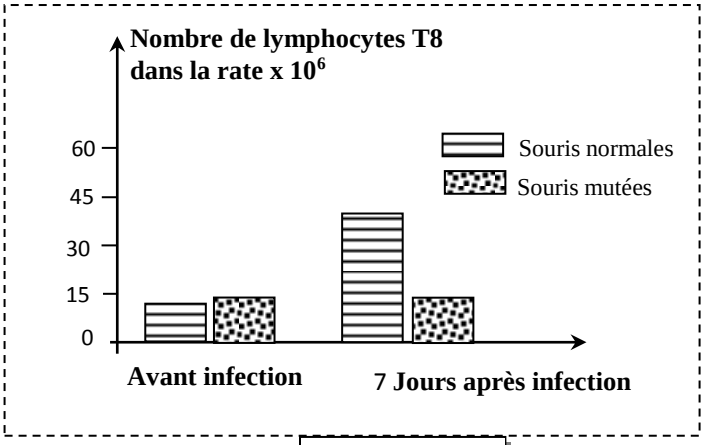
Document 2

2. En exploitant les données du document 2, **déterminez** la condition nécessaire au déroulement d'une réponse immunitaire efficace. **Justifiez** votre réponse. (0.5 pt)

Les lymphocytes T4, en présence de produits stimulant jouant le rôle d'antigène, sont activées et sécrètent l'interleukine-2. Le document 3 montre l'effet de la concentration de l'interleukine 2 sur le nombre de plasmocytes sécréteurs d'anticorps. Le document 4 présente le nombre des lymphocytes T8 dans la rate chez des souris normales et des souris mutées (déficientes en interleukine 2), avant et après sept jours de l'infection par un virus (le virus de la chorioméningite).



Document 3



Document 4

3. **Décrivez** les résultats présentés par les documents 3 et 4, puis **déduisez** le rôle de l'interleukine 2 dans la réponse immunitaire. (0.75pt)

4. **Réalisez** un schéma explicatif montrant le rôle des LT4 dans le déroulement d'une réponse immunitaire spécifique. (0.75 pt)

--------§ **Fin** § ----------

Moutamadris.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2018 — RR32F
-عناصر الإجابة-

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	7

Question	Les éléments de réponse	Note
	Première partie (5 pts)	
I	(1, d) ; (2, c) ; (3, c) ; (4, a)	0.5x4
II	**Définitions** (accepter toute définition correcte comme) : **1.** L'anatexie : Processus de fusion partielle des roches métamorphiques à l'origine d'un magma. …… **2.** Le faciès métamorphique : Ensemble de minéraux stable dans un intervalle de P et T (accepter aussi : Intervalle de P et T dans lequel un ensemble de minéraux index sont stable). ……..	0.5 0.5
III	a-faux ; b-vrai ; c-faux ; d-faux	0.25x4
IV	**1. Caractéristiques des chaînes de collision** (accepter 2 caractéristiques parmi) **:** Epaississement crustale ; métamorphisme thermodynamique ; déformations tectoniques, suture ophiolitique, …… **2. Caractéristiques des chaînes d'obduction:** (accepter 2 caractéristiques parmi) Les ophiolites ; déformations tectoniques (les nappes de charriages; les failles inverses ; les plis-failles ;les plis. …….……..	0.5 0.5
	Deuxième partie (15 pts)	
	Exercice 1 (3 pts)	
1	**Description :** **Figure a :** - Avant l'introduction du pyruvate, on constate une stabilité de la concentration d'O_2 à une valeur de 100UA et la concentration en ATP à une valeur de 30 UA. - Après l'introduction du pyruvate, la concentration d'O_2 diminue jusqu'à atteindre une valeur d'environ 35UA, en même temps la concentration de l'ATP augmente jusqu'à 100UA. - Après l'épuisement du pyruvate les concentrations d'O_2 et d'ATP restent stables à une valeur de 35UA pour l'O_2 et 100UA pour l'ATP..……..…….....	0.5
	Figure b : - Avant t_1 la concentration d'O_2 reste stable dans une valeur proche de 100% ; - Suite à l'ajout du pyruvate en $t_1$la concentration d'O_2diminue pour atteindre une valeur proche de 40 UA. -Après l'ajout de l'Antimycine-A en t_2 la concentration d'O_2 se stabilise dans la une valeur proche de 40 UA……..	0.5
	Hypothèse :(accepter toute hypothèse valable pour expliquer la relation entre l'Antimycine-A et la production d'ATP). Exemple :L'Antimycine-A inhibe les réactions d'oxydations respiratoires mitochondriales permettant la production d'ATP. ……	0.5

Moutamadris.ma

2	**a.** Les électrons se déplacent à travers les complexes de la chaîne respiratoire dans le sens des potentiels Redox croissants…….. **b.** L'Antimycine-A inhibe le complexe III de la chaîne respiratoire et empêche le transfère des électrons vers le récepteur final O_2 qui n'est plus réduit en H_2O (pas de consommation d'O_2)……..	0.25 0.5
3	**Explication :** En présence d'Antimycine-A → inhibition du flux des électrons au niveau de la chaîne respiratoire→ arrêt du pompage des protons H^+ de la matrice vers l'espace intermembranaire → pas de formation du gradient de protons→pas de retour des protons vers la matrice →pas de synthèse d'ATP……	0.75
	Exercice 2 (5 pts)	
1	**Modifications produits en passant de l'interphase à la prophase :** - Au niveau cytoplasmique : migration des centrosomes vers les deux pôles opposés de la cellule, formation du faisceau achromatique… - Au niveau nucléaire : fragmentation de l'enveloppe nucléaire, disparition du nucléole, condensation de la chromatine en chromosomes individualisés…	1
2	**Comparaison :** - Protéine lamine A : normale chez la personne saine et anormale chez la personne malade. - Disposition des lamines A sur la membrane nucléaire : ordonnée chez la personne saine et désordonnée chez la personne malade. - Structure du noyau : normale chez la personne saine et déformée chez la personne malade. - Phénotype : division normale des cellules avec réparation et renouvellement des tissus chez la personne saine et division anormale des cellules avec altération de la réparation et du renouvellement des tissus chez la personne malade (vieillissement précoce) …… **Relation protéine caractère :** toute modification de la protéine (Lamine A) entraine une modification des caractères (divisions cellulaires) d'où la relation protéine caractère……..	0.25×4 0.5
3	**Séquences de l'ARNm et des acides aminés correspondant à chacun des fragments des allèles LMNA :** - Chez le sujet sain ARNm : GUG GCC AAG CUU GAG GCA GCC CUA GGU Peptide : val – Ala – Lys – Leu – Ac.glu – Ala – Ala – leu – Gly - Chez le sujet malade ARNm : GGG CCA AGC UUG AGG CAG CCC UAG GU Peptide: Gly– Pro–Ser –Leu–Arg – Gln– Pro. **Relation gène-protéine:** La mutation par délétion du nucléotide A au niveau du triplet 169 d'ADN a changé le cadre de lecture→ synthèse d'ARNm modifié par rapport à l'ARNm normal→ synthèse d'une chaîne peptidique courte → protéine lamine A altéré → apparition de la maladie. ……	0.25×2 0.25×2 0.5

Moutamadris.ma

4	**a- Action de l'ARN anti-sens :** L'ARN anti-sens se lie de façon complémentaire à la l'ARNm codant pour la protéine anormale → empêche la traduction de l'ARNm→ empêche la production de la protéine anormale responsable de la maladie……. **b- Proposition de la technique :** Introduction dans le génome des cellules malades d'une séquence d'ADN qui code pour l'ARN antisens → cellule modifié génétiquement capable de produire l'ARN antisens d'une façon permanente ……..	0.5 0.5
	Exercice 3 (4 pts)	
1	**a-•**Les allèles dominants sont responsables de la couleur rose et l'absence des bandes. •Les allèles récessifs sont responsables de la couleur jaune et la présence des bandes. **Justification :** parents de races pures et F1 homogène composée d'individu à coquille rose sans bande, donc **b-** Le deuxième croisement est un croisement test. La descendance issue de ce croisement est constituée de quatre phénotypes : phénotypes parentaux (80%) > phénotypes recombinés (20%), Il s'agit de deux gènes liés…….	0.25×2 0.5
2	**Interprétation chromosomique** **Premier croisement :** **Phénotypes** [r , B] × [R , b] **Génotypes** $\frac{r\ B}{r\ B}$ × $\frac{R\ b}{R\ b}$ **Gamètes** $\frac{r\ B}{100\ \%}$ $\frac{R\ b}{100\ \%}$ $\frac{R\ b}{r\ B}$ [R , B] 100 % F_1 **Deuxième croisement :** **Phénotypes** F1 [R , B] × [r , b] **Génotypes** $\frac{R\ b}{r\ B}$ × $\frac{r\ b}{r\ b}$ $\frac{R\ b}{39\ \%}$ $\frac{r\ B}{41\ \%}$ $\frac{R\ B}{9\ \%}$ $\frac{r\ b}{11\ \%}$ $\frac{r\ b}{100\ \%}$ **Echiquier de croisement** **Gamètes**	0.5 0.5 0.5

Gamètes	$\frac{R\ b}{39\ \%}$	$\frac{r\ B}{41\ \%}$	$\frac{R\ B}{9\ \%}$	$\frac{r\ b}{11\ \%}$
$\frac{r\ b}{100\%}$	$\frac{R\ b}{r\ b}$ [R ; b]39 %	$\frac{r\ B}{r\ b}$ [r ; B]41 %	$\frac{R\ B}{r\ b}$ [R ; B]9 %	$\frac{r\ b}{r\ b}$ [r ; b]11 %

0.5

3	**Comparaison** : Dans la forêt, les escargots à coquille pourvue de bandes sont plus prédatés par la grive musicienne que les escargots à coquille dépourvue de bandes. Par contre dans les prairies les escargots à coquille dépourvue de bandes sont plus exposés à la prédation par la grive musicienne que ceux avec bande.	0.25×2

Moutamadris.ma

4	**Le facteur des variations agissant sur la population des escargots** : la sélection naturelle. …… **Explication :** •Dans la foret : milieu homogène → camouflage des escargots à coquille sans bandes par contre les escargots avec bandes sont plus visibles→ les escargots à coquille avec bandes sont plus exposés à la prédation que ceux qui sont sans bandes. •Dans la prairie : milieu hétérogène → camouflage des escargots à coquille avec bandes par contre les escargots à coquilles sans bandes sont plus visibles→ les escargots à coquille sans bandes sont plus exposés à la prédation que ceux qui sont avec bandes. ……	0.25 0.75
	Exercice 4 (3 pts)	
1	**Description :** - Entre la 6^{éme} et la 12^{éme} semaine : diminution du nombre des virus dans le sang passant de 10^7/mL à 10^3/mL, avec augmentation du nombre des lymphocytes T4 dans le sang qui passe de 400/µL à plus de 800/µL . - Pendant la phase de sida déclaré le nombre de virus augmente de 10^3 /mL à 10^7 /mL , alors que le nombre des lymphocytes T4 dans le sang diminue de 400 lymphocytes T4 /µL du sang pour s'annuler à la fin de cette phase…… **Explication :** - Entre la 6^{éme} et la 12^{éme} semaine on explique la diminution du nombre de virus dans le sang par le déclenchement d'une réponse immunitaire spécifique (augmentation du nombre des LT4 et apparition des anticorps spécifique). -Pendant la phase de sida déclaré on explique l'augmentation du nombre des virus par une déficience immunitaire suite à la chute des lymphocytes T4 qui sont détruites par la prolifération virale……..	0.5 0.5
2	**- Condition nécessaire au déroulement d'une réponse immunitaire efficace** : La coopération entre les trois types de lymphocytes T4, T8 et B…….. - **Justification :** car en présence de ces trois types de cellules (lot 1) toutes les souris restent en vie et l'élimination des virus se fait plus rapidement en comparaison avec les autres lots…….	0.25 0.25
3	**Description :** **Document 3 :** pour des concentrations d'interleukines entre 10 et 10^2 UA on a une faible augmentation du nombre des plasmocytes ; - pour des concentrations d'interleukines au-delà de 10^2 UA on a une augmentation rapide du nombre des plasmocytes qui atteint 1000 à une concentration de 10^4 UA d'interleukine 2…….. **Document 4 :** Avant l'injection du virus le nombre des lymphocytes T8 dans la rate des souris mutées est 15.10^6est égale à celui des souris normales. - 7 jour après l'infection, le nombre des lymphocytes T8 dans la rate des souris mutées reste constant contrairement aux souris normales chez lesquelles on note une augmentation du nombre des lymphocytes T8 qui atteint environ 44.10^6 lymphocytes T8 dans la rate. …… **Déduction :** l'interleukine-2 stimule la multiplication des lymphocytes T8 et augmente le nombre des plasmocytes ……	0.25 0.25 0.25
4	Un schéma explicatif qui illustre le rôle central du LT4 dans le déroulement de la réponse immunitaire.	0.75

Moutamadris.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية- خيار فرنسية
الدورة العادية 2017
- الموضوع -

NS 32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programable est autorisé

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte. **Recopiez** les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…), et **donnez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2 pts)

1 – Le complexe immune se forme par la liaison entre :

a - Les lymphocytes Tc et les antigènes;
b - Le complément et les antigènes;
c - Le complément et les anticorps;
d - Les anticorps et les antigènes.

2 – La sérothérapie est un moyen de soutien du système immunitaire qui assure au corps:

a - Une immunité active contre les antigènes;
b - Une mémoire immunitaire contre les antigènes;
c - Une protection instantanée contre les antigènes;
d - Des lymphocytes spécifiques contre les antigènes.

3- La mémoire immunitaire se manifeste par :

a - Des anticorps qui persistent longtemps, à forte dose, dans le corps;
b - Des plasmocytes qui sécrètent de grandes quantités d'anticorps, pour une longue durée;
c - Des lymphocytes spécifiques sensibilisés qui persistent longtemps dans le corps;
d - Des antigènes que l'organisme garde longtemps dans les organes lymphoïdes.

4- Les lymphocytes Tc reconnaissent les cellules infectées suite à la liaison :

a - Du récepteur T et du marqueur CD_4 avec le déterminant antigénique et le CMHI ;
b - Du récepteur T et du marqueur CD_8 avec le déterminant antigénique et le CMHI;
c - Du récepteur T et du marqueur CD_4 avec le déterminant antigénique et le CMHII;
d - Du récepteur T et du marqueur CD_8 avec le déterminant antigénique et le CMHII.

II. Définissez ce qui suit :

1. Les gènes du complexe majeur d'histocompatibilité. (0.5 pt)
2. L'autogreffe. (0.5 pt)

III. Recopiez la lettre de chacune des propositions suivantes, et **écrivez** devant chacune d'elle « vrai » ou « faux » : (1 pt)

a	Les Macrophages reconnaissent spécifiquement les antigènes.
b	Les immunoglobulines sont des protéines sériques qui se lient spécifiquement aux antigènes.
c	Les histamines se fixent sur les membranes des cellules cibles pour former le complexe d'attaque membranaire.
d	La phase de sensibilisation allergique consiste en la fixation des anticorps spécifiques de l'allergène sur les membranes des mastocytes et des basophiles.

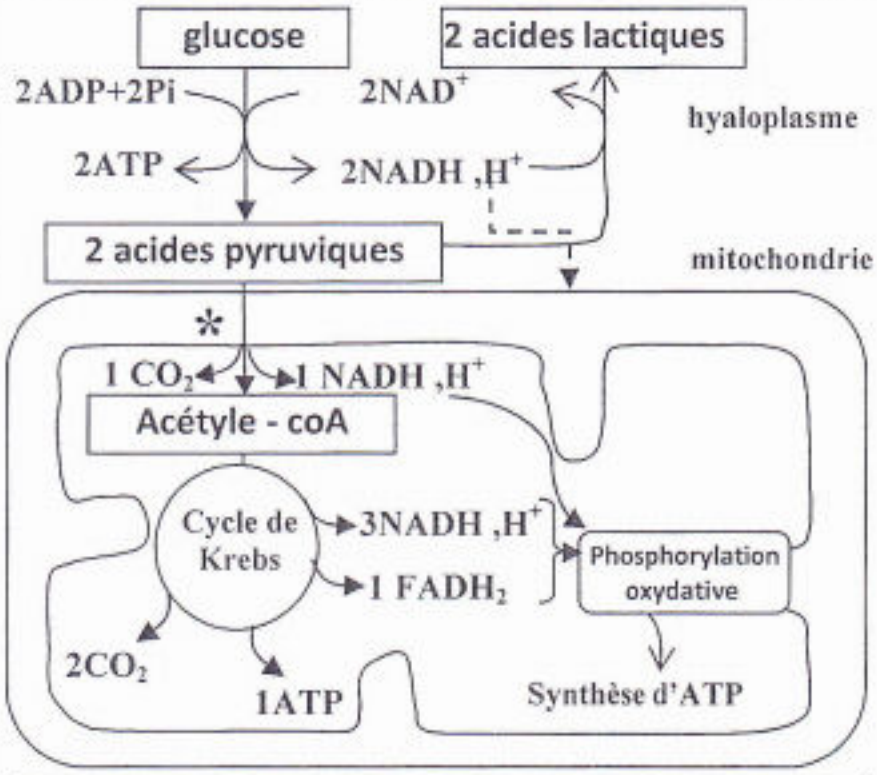
IV. En vous basant sur vos connaissances, **répondez** aux questions suivantes :

1. Qu'est ce qu'une séropositivité vis-à-vis du VIH ? (0.5 pt)
2. Citez deux mécanismes différents de destruction des lymphocytes T4 suite à une infection par le VIH. (0.5 pt)

Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (3 pts)

La cellule produit l'ATP, nécessaire pour son activité, à travers des voies métaboliques aérobiques et autres anaérobiques. Chez certaines personnes la perturbation de l'une de ces voies est à l'origine de nombreux symptômes tels que l'accumulation de l'acide lactique dans le sang, la fatigabilité…etc. Pour comprendre la relation entre ces symptômes et la nature de la perturbation métabolique, on propose les données suivantes :



*Les réactions représentées dans la mitochondrie se rapportent à un seul acide pyruvique.

Document 1

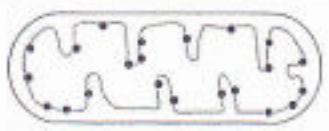
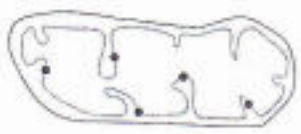
- **Données 1 :** Le document 1 représente les réactions métaboliques principales de production d'ATP au niveau cellulaire dans le cas normal .

1. A partir du document 1, **déterminez** le devenir de l'acide pyruvique (pyruvate) au niveau cellulaire, puis **calculez** le bilan énergétique (le nombre de molécules d'ATP) qui résulte de la dégradation d'une molécule d'acide pyruvique à l'intérieur de la mitochondrie. (0,75 pts)

Remarque :

A l'intérieur de la mitochondrie : l'oxydation de 1 NADH,H+ donne 3ATP et l'oxydation de 1 $FADH_2$ donne 2ATP .

- **Données 2 :** Dans le cadre du traitement de certaines maladies virales par l'INTI (inhibiteur de la transcriptase inverse), des examens biochimiques ont montré que ce traitement cause une perturbation dans la production d'énergie au niveau mitochondrial, ce qui est à l'origine de plusieurs symptômes tels que la fatigabilité et le changement de la concentration plasmatique de l'acide lactique. Le document 2 présente les résultats de mesure de la concentration de l'acide lactique produit par les cellules, la valeur du pH sanguin et des schémas de mitochondries chez une personne traitée par l'INTI et chez une autre personne non traitée par cette substance.

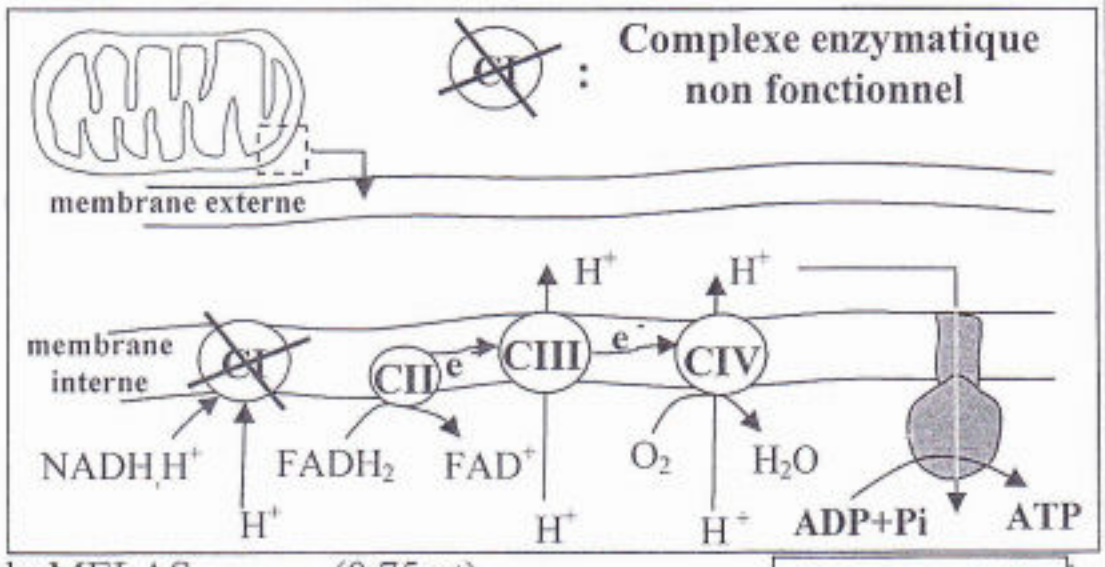
sujet	Taux sanguin d'acide lactique au repos	pH du sang	Schémas représentant les mitochondries
Personne non traitée avec INTI	1 mmole /ℓ	Normal	
Personne traitée avec INTI	Supérieur à 5mmol/ℓ	Acide	

⁘Des types de protéines de la chaîne respiratoire de la membrane interne mitochondriale.

Document 2

2. En vous basant sur le document 2, **comparez** les résultats obtenus chez la personne traitée par l'INTI et chez la personne non traité par cette substance. **Déduisez**, la voie métabolique influencée par cette substance. (0,75pt)

• **Données 3 :** Le syndrome de MELAS est une myopathie mitochondriale, parmi ses symptômes une accumulation de l'acide lactique et une fatigabilité excessive suite à un exercice musculaire. Le schéma du document 3 représente la localisation du dysfonctionnement observé au niveau mitochondrial dans le cas du syndrome de MELAS.



Document 3

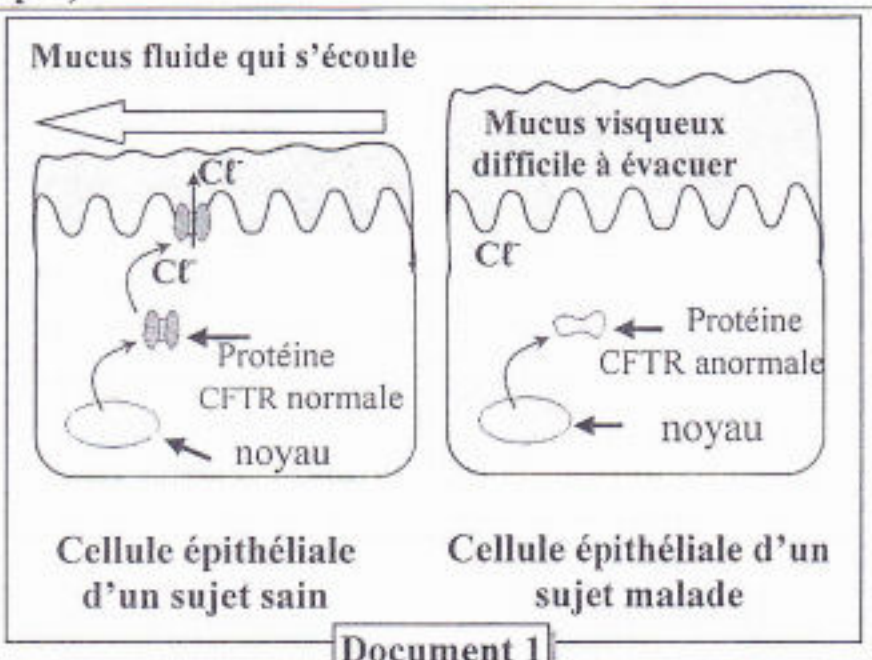
3. En vous basant sur le document 3, **Expliquez** le mécanisme de la synthèse d'ATP au niveau de la membrane interne de la mitochondrie dans le cas normale, puis **montrez** l'effet du dysfonctionnement de ce mécanisme chez une personne atteinte du MELAS. (0,75 pt)

4. En exploitant les données précédentes, **montrez** que la voie métabolique dominante dans les deux cas (Traitement par INTI et syndrome de MELAS) est la fermentation lactique, puis **expliquez** les symptômes observés dans ces deux cas. (0,75 pt)

Exercice 2 (6 pts)

La mucoviscidose est une maladie génétique caractérisée par la production de mucus visqueux par les cellules épithéliales surtout au niveau pulmonaire et digestif. Afin de déterminer l'origine génétique de cette maladie on présente les données suivantes :

• En 1989 des chercheurs ont établi la relation entre les symptômes de la mucoviscidose et une protéine membranaire CFTR. Cette protéine permet la sortie des ions $C\ell^-$, nécessaire à la production d'un mucus fluide. Le document 1 présente la relation entre l'état de cette protéine et le degré de fluidité du mucus chez un sujet sain et un autre atteint de mucoviscidose.



Document 1

1. En exploitant les données du document 1, **montrez** l'origine des symptômes de la maladie puis **déduisez** la relation protéine – caractère. (1pt)

• la synthèse de la protéine CFTR est contrôlée par un gène qui porte le même nom. Le document 2 présente deux fragments de l'allèle CFTR (brins transcrits), l'un chez un sujet sain et l'autre chez un sujet atteint de la mucoviscidose. le document 3 présente un extrait du tableau du code génétique.

Numéro du triplet:	**505**	**508**	**511**
Fragment de l'allèle CFTR d'un sujet sain:	**TTA-TAG-TAG-AAA-CCA-CAA-AGG**		
Fragment de l'allèle CFTR d'un sujet malade:	**TTA-TAG-TAG -CCA-CAA-AGG**		
	Sens de lecture →		

Document 2

Codons	AAU AAC	AUC AUA	UUU UUC	GGU GGA	GUU GUC	UCC UCG	UGA UAA
Acides aminés	Asn	Ile	Phe	Gly	Val	Ser	Non sens

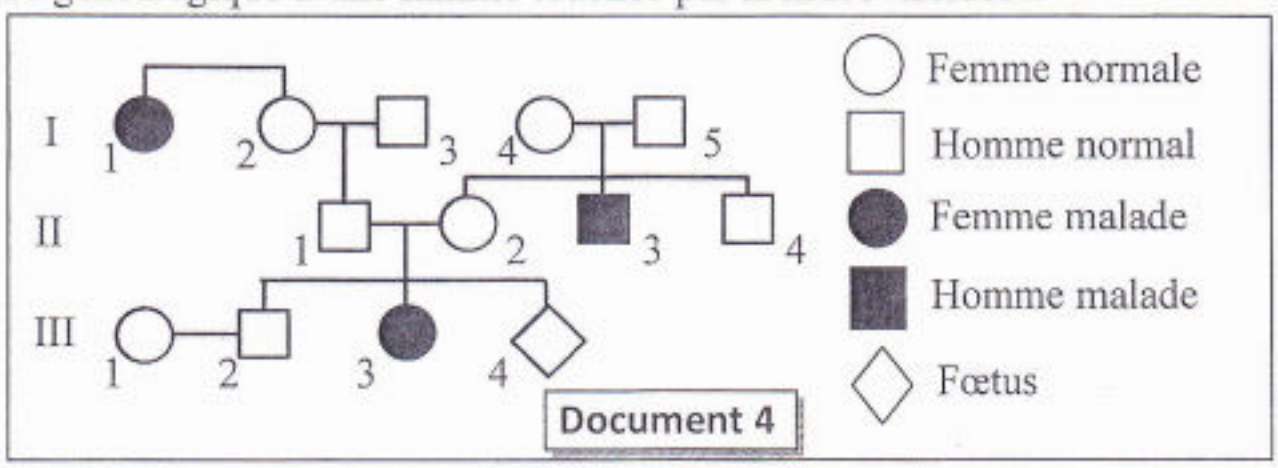
Document 3

2. En vous basant sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences de l'ARNm et des acides aminés correspondant à chacun des fragments de l'allèle CFTR chez le sujet sain et chez le sujet malade, puis **expliquez** l'origine génétique de la mucoviscidose. (1.5 pts)

- le document 4 présente l'arbre généalogique d'une famille touchée par la mucoviscidose.

3. En vous basant sur le document 4 :

a. **Montrez** que l'allèle responsable de la maladie est récessif et porté par un autosome (chromosome non sexuel). (0.75pt)



Document 4

b. **Déterminez** la probabilité pour que le fœtus III_4 soit atteint de la mucoviscidose. **Justifiez** votre réponse en utilisant l'échiquier de croisement. (1.25pts)

(Utilisez le symbole M et m pour les deux allèles du gène étudié).

- La mucoviscidose est une maladie génétique très répandue. Elle touche environ une naissance sur 2500 nouveau nés en Europe. En considérant que cette population obéit à la loi de Hardy-Weinberg.

4. a. **Calculez** la fréquence de l'allèle responsable de la maladie et celle de l'allèle normal dans la population étudiée. (1pt)

b. **Calculez** la fréquence des individus porteurs sains de la maladie. (0.5pt)

Exercice 3 (3 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission de deux caractères héréditaires chez les moustiques : la couleur des yeux et la couleur du corps, on réalise les croisements suivants:

- **Croisements 1:** entre un moustique de souche sauvage aux yeux pourpres et à corps gris et un moustique de souche mutante aux yeux clairs et à corps noir. La génération F_1 issue de ce croisement est composée de moustiques qui sont tous à phénotype sauvage.
- **Croisements 2:** entre les femelles de la génération F_1 et des mâles aux yeux clairs et à corps noir. La génération F'_2 issue de ce croisement est composée de :

- 159 moustiques aux yeux pourpres et à corps gris.	- 162 moustiques aux yeux clairs et à corps noir.
- 65 moustiques aux yeux clairs et à corps gris.	- 64 moustiques aux yeux pourpres et à corps noir.

1. Que **déduisez**-vous des résultats du croisement 1? (0, 5 pt)

2. En exploitant les résultats du croisement 2, **montrez,** en **justifiant** votre réponse, que les deux gènes étudiés sont liés puis **expliquez**, par des schémas convenables, le phénomène à l'origine des différents types de gamètes produits par les femelles de la génération F_1. (1 pt)

Utilisez les symboles suivants :
-n+ et n : pour les allèles du gène responsable de la couleur du corps ;
-p+ et p : pour les allèles du gène responsable de la couleur des yeux.

3. Donnez l'interprétation chromosomique du croisement 2, en vous aidant d'un échiquier de croisement. (1 pt)

4. Calculez la distance entre les deux gènes étudiés puis **établissez** la carte factorielle de ces deux gènes. (0, 5 pt)

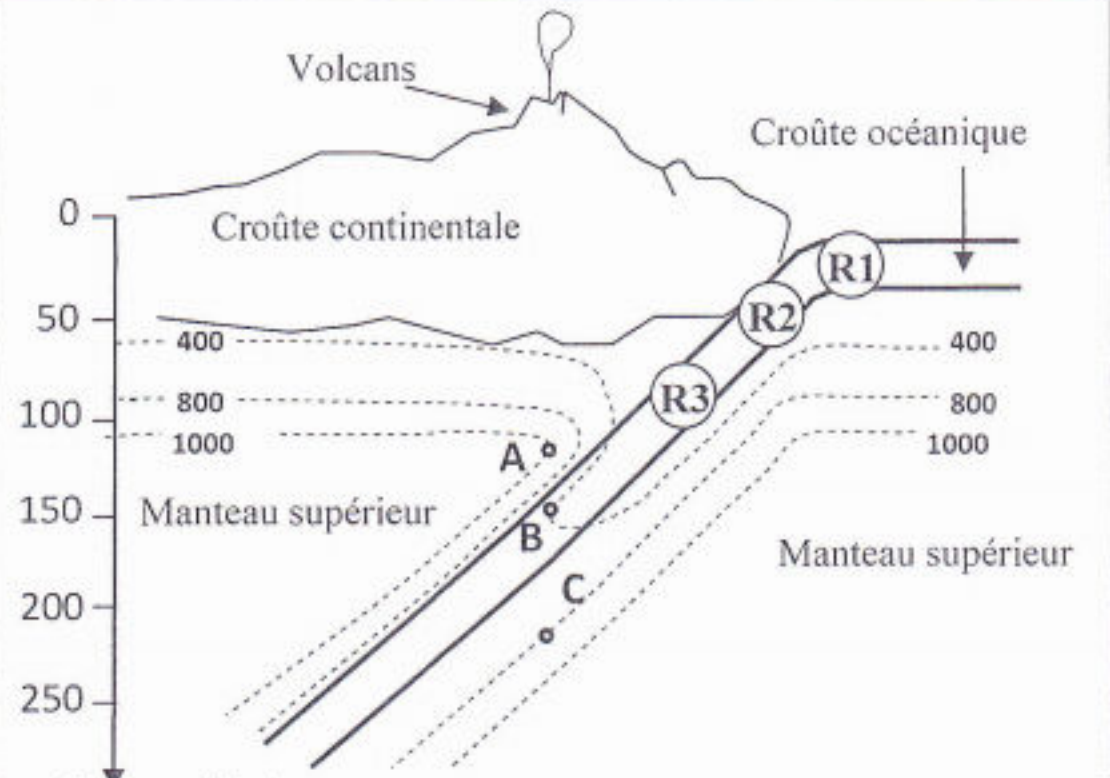
Exercice 4 (3 pts)

Les zones de subduction sont le siège d'une activité volcanique importante ; les éruptions sont explosives et le refroidissement du magma est à l'origine d'andésites et d'autres roches volcaniques. Le magma provient des profondeurs à la verticale (à l'aplombe) des volcans. Les chercheurs ont proposé trois hypothèses principales sur l'origine de ce magma:

- **Hypothèse 1 :** Le magma provient de la fusion partielle de la péridotite du manteau supérieur chevauchant
- **Hypothèse 2 :** Le magma provient de la fusion partielle d'une roche appartenant à la croûte océanique subduite.
- **Hypothèse 3** : Le magma provient de la fusion partielle de la péridotite du manteau subduite.

Pour tester la validité de ces hypothèses, on présente les données suivantes:

- Le document 1 présente la répartition des isothermes dans une zone de subduction et l'emplacement de trois échantillons de roches : l'échantillon (A), l'échantillon (B) et l'échantillon (C).



- **A** : Péridotite du manteau supérieur chevauchant.
- **B** : Roche de la croûte océanique plongeante.
- **C** : Péridotite du manteau supérieur plongeant.

R1, R2 et R3 : roches de la croûte océanique plongeante.

--------- isothermes

Document 1

1. En utilisant le document 1, **déterminez** la profondeur et la température dans lesquelles se trouvent chacun des trois échantillons A, B et C. (0,75pt)

- Le document 2 présente les résultats d'expériences sur les conditions de fusion de la péridotite anhydre (non hydratée) et de la péridotite hydratée d'une part (figure a) et celles de la fusion du basalte anhydre et du basalte hydraté d'autre part (figure b).

Remarque : Le basalte est une roche qui appartient à la croûte océanique plongeante.

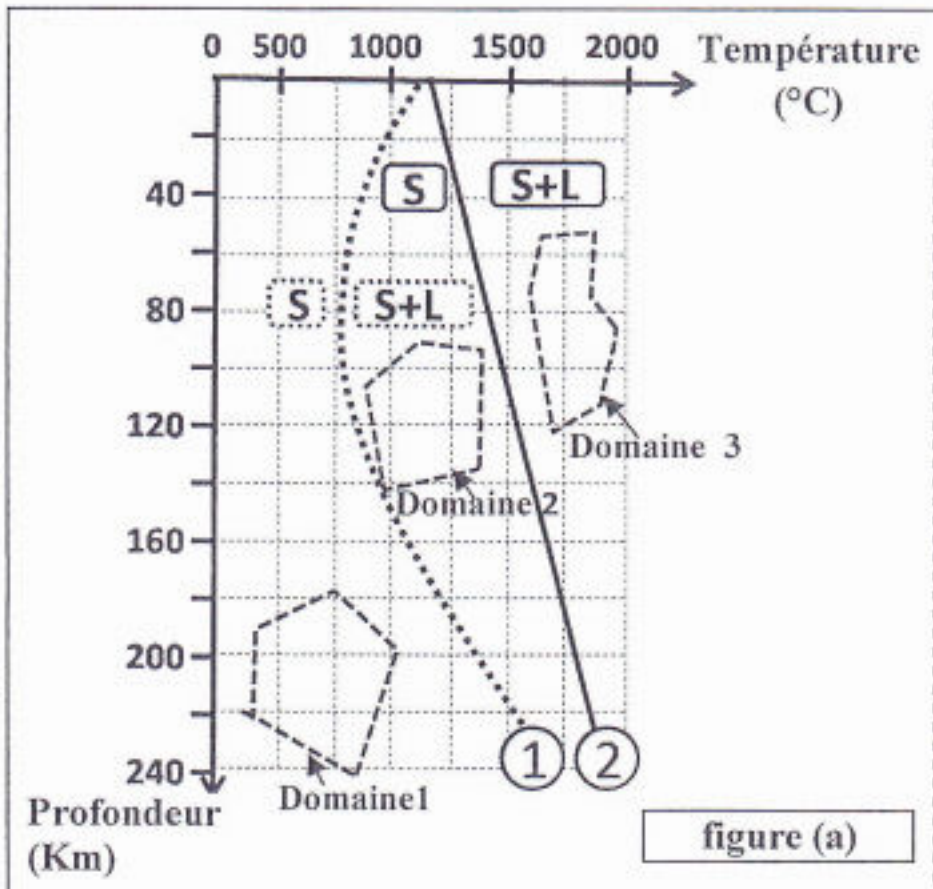


figure (a)

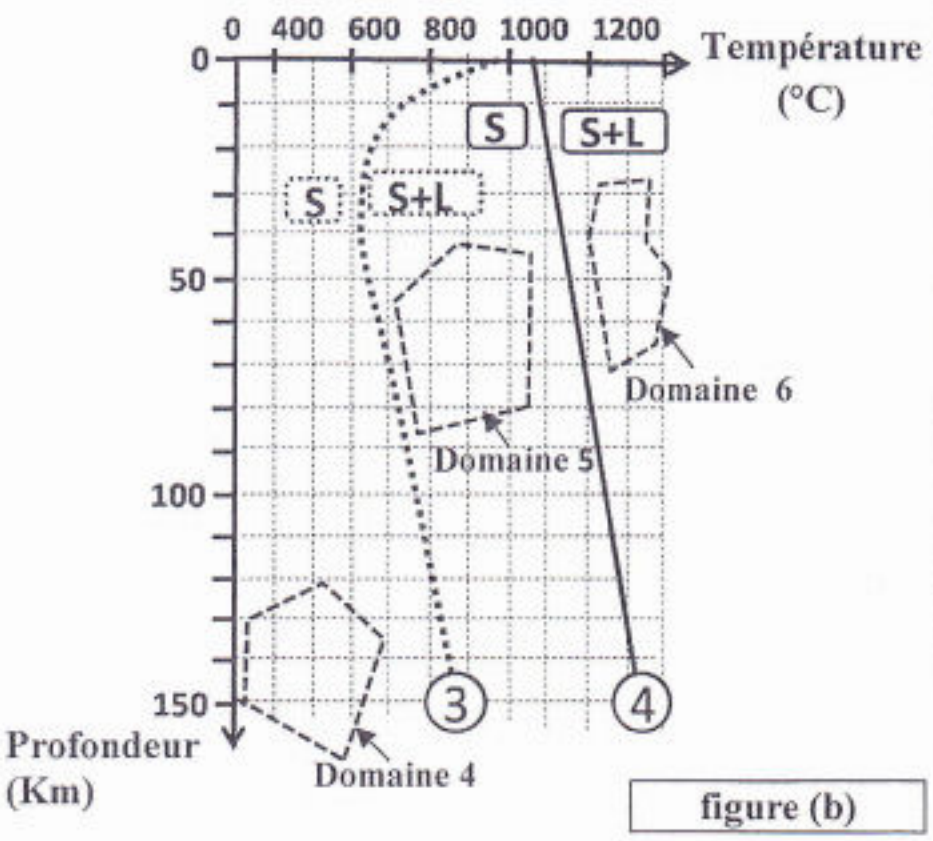


figure (b)

① solidus de la péridotite hydratée
②solidus de la péridotite non hydratée
S : solide S+L: solide + liquide

③ solidus du basalte hydraté
④solidus du basalte non hydraté
S: solide S+L: solide + liquide

Document 2

2. En exploitant la réponse précédente et en vous appuyant sur les figures du document 2:

a - Déterminez le domaine auquel appartient l'échantillon de la roche B et le domaine auquel appartient l'échantillon de la roche C puis **testez** la validité des deux hypothèses 2 et 3. (0.75 pt)

b - Déterminez le domaine auquel appartient l'échantillon de roche A et **testez** la validité de l'hypothèse 1 puis **montrez** la condition nécessaire à la fusion partielle de cette roche. (0.75 pt)

- Afin de déterminer l'origine de l'eau nécessaire à la genèse du magma dans la zone de subduction, on suit les transformations minéralogiques que subissent les roches de la croûte océanique plongeante (les roches R1, R2 et R3) représentées dans le document 1. la figure (a) du document 3 présente les domaines de stabilité de quelques assemblages minéralogiques ainsi que les conditions de pression et de température de la formation des trois roches R1, R2 et R3. la figure (b) du document 3 montre quelques réactions minéralogiques accompagnant le métamorphisme de ces roches.

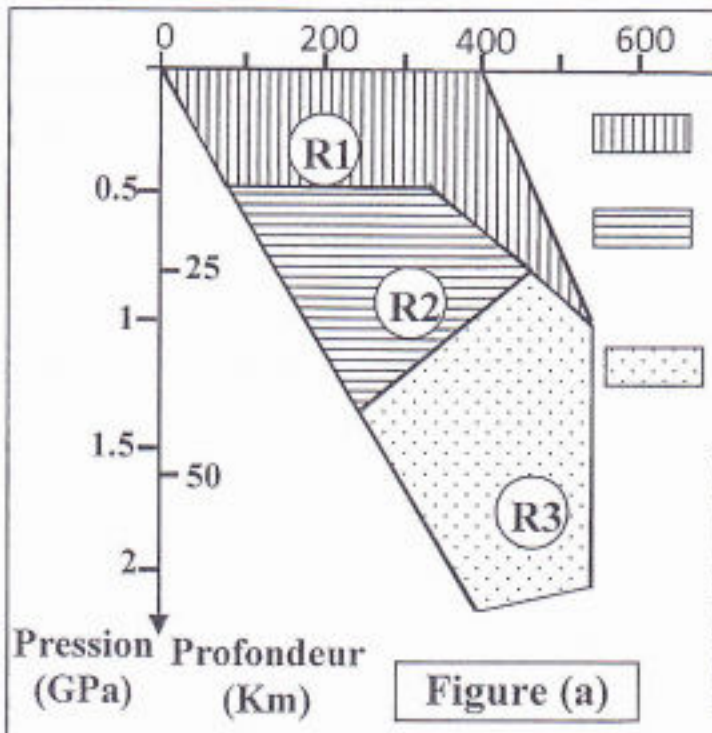


Figure (a)

Domaine de stabilité de l'assemblage minéralogique:
plagioclase + chlorite + actinote

Domaine de stabilité de l'assemblage minéralogique :
plagioclase + glaucophane

Domaine de stabilité de l'assemblage minéralogique :
grenat + jadeite

Quelque réactions minéralogiques du métamorphisme :

① plagioclase + chlorite + actinote → glaucophane + H_2O

② plagioclase + glaucophane → jadeite + grenat + H_2O

Figure (b)

Document 3

3. En exploitant les données du document 3, **expliquez** les changements minéralogiques en passant de la roche R1 à la roche R2 et de la roche R2 à la roche R3 puis **déduisez** l'origine de l'eau nécessaire à la formation du magma dans les zones de subduction. (0,75 pt)

--------§ Fin § ----------

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية- خيار فرنسية
الدورة العادية 2017
- عناصر الإجابة -

NR 32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض – خيار فرنسية	المعامل	7

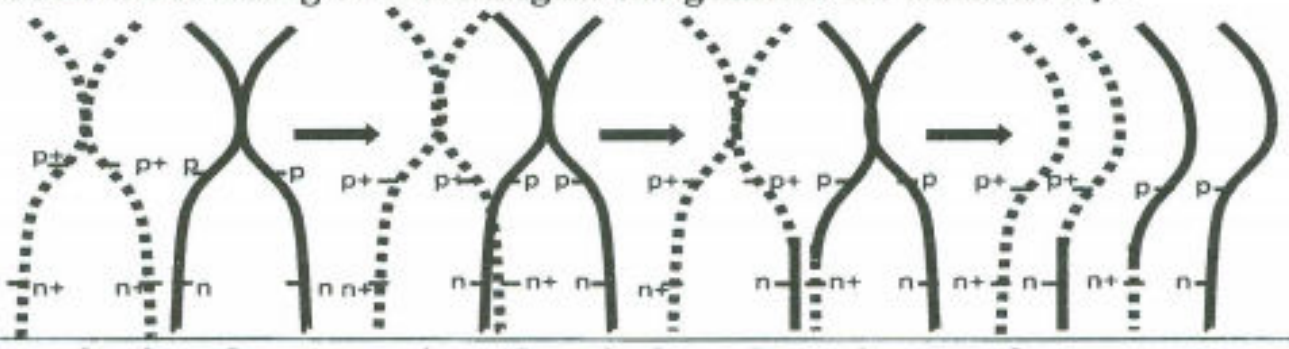
Question n°	Elements de réponse	Points
	Partie I (5 pts)	
I	(1,d) ; (2,c) ; (3,c) ; (4,b)	0,5x4
II	**1. Les gènes du complexe majeur d'histocompatibilité :** réponse correcte telle : ensemble de gènes qui contrôlent les marqueurs membranaires CMH (les protéines CMH). **2. L'autogreffe** : réponse correcte telle :greffe d'un tissu ou d'un organe (greffon) d'un donneur qui est lui-même le receveur.	0,5 0,5
III	a : faux b : vrai c : faux d : vrai	0,25×4
IV	**1.Séropositif pour le VIH** : présence d'anticorps spécifiques contre les déterminants antigéniques du VIH dans le sérum. (accepter toute réponse qui indique la présence d'anticorps spécifiques au virus VIH dans le sérum). **2. Deux mécanismes de destruction des lymphocytes T4 suite à l'infection par VIH tels** : - destruction des LT4 infectées par les lymphocytes LTc ; - Multiplication du VIH dans les LT4 ce qui cause leur mort. - Fixation des anticorps spécifiques au VIH sur les LT4 infectées. - Formation de syncytiums à partir des LT4. - Mort des LT4 infectées par apoptose.	0, 5 0,25x2
	Partie II (15 pts)	
	Exercice 1 (3 pts)	
1	**+ devenir de l'acide pyruvique dans la cellule :** Réduction (transformation) de l'acide pyruvique, dans le hyaloplasme, en acide lactique .. Oxydation de l'acide pyruvique, dans la mitochondrie, en acétylcoA qui est complètement détruit au cours du cycle de Krebs…….. **+ Le bilan énergétique de la destruction d'une molécule d'acide pyruvique dans la mitochondrie :** $(4NADH,H^+)+(1FADH_2)+(1ATP)= (4x3ATP)+(1x2ATP)+(1ATP) = 15ATP$ …….	0,25 0,25 0,25
2	**+ comparaison correcte contenant deux éléments parmi :** - La concentration de l'acide lactique dans le sang, au repos, chez la personne traitée est plus grande que celle de la personne non traitée ; - Le pH sanguin de la personne traitée est acide en comparaison avec la personne non traitée ; - Les mitochondries de la personne traitée possèdent peu de crêtes et de protéines de la chaine respiratoire en comparaison avec la personne normale…… **+Déduction** : la voie métabolique influencée par la substance INTI est la respiration cellulaire……..	0, 5 0,25
3	+ **Explication** : oxydation de $NADH,H^+$ et $FADH_2$ → flux d'électrons dans la chaine respiratoire → pompage des protons H^+ vers l'espace inter-membranaire → gradient de protons H^+ → retour de H^+ de l'espace inter-membranaire vers la matrice à travers les sphères pédonculées → synthèse d'ATP…….. +**Effet du dysfonctionnement** : Complexe CI de la chaine respiratoire non fonctionnel → absence d'oxydation de $NADH,H^+$ → faible production d'ATP……..	0, 5 0,25

4	**+ La voie métabolique dominante dans les deux cas (MELAS + INTI) :** Dysfonctionnement des mitochondries → la dégradation de l'acide pyruvique dans les mitochondries est perturbée → l'acide pyruvique se transforme en acide lactique dans le hyaloplasme …… **+ Explication des symptômes** : Dominance de la voie de la fermentation lactique → accumulation de l'acide lactique et faible production d'ATP → sensation de fatigue……	0, 5 0.25
	Exercice 2 (6 pts)	
1	**+ Origine des symptômes de la maladie :** Protéine CFTR anormale → ne s'intègre pas dans la membrane des cellules épithéliales → pas de sortie de $C\ell^-$ → accumulation de mucus visqueux difficile à évacuer → apparition des symptômes de la maladie…….. **+ la relation protéine-caractère :** Protéine CFTR normale → sujet à phénotype normale. Protéine CFTR anormale → sujet atteint de la mucoviscidose. ⇒ Tout changement de la protéine conduit à un changement au niveau du phénotype du caractère……	0,5 0,5
2	**+ séquence de l'ARNm :** Le sujet sain : AAU-AUC-AUC-UUU-GGU-GUU-UCC Le sujet malade : AAU-AUC-AUC-GGU-GUU-UCC **+ séquence d'acides aminés :** Le sujet sain : Asn-Ile-Ile-Phe-Gly-Val-Ser Le sujet malade : Asn-Ile-Ile-Gly-Val-Ser **+Explication de l'origine génétique de la maladie :** Mutation par délétion du triplet nucléotidique AAA numéro 508 → synthèse de protéine CFTR anormale → apparition de la maladie de mucoviscidose ……..	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5
3	**a. Mode de transmission de la maladie :** **+ l'allèle responsable de la maladie est récessif** : des parents sains donnent naissance à des enfants atteints …… **+ l'allèle responsable de la maladie est porté par des autosomes** : accepter toute réponse logique qui montre que cet allèle n'est pas porté par le chromosome X ni par le chromosome Y tel: - n'est pas porté par Y : des femmes atteintes par la maladie…….. - n'est pas porté par X : la fille III_3 malade descend d'un père sain II_1…… **b. La probabilité pour que le fœtus III_4 soit malade :** Parents : II1 x II2 Phénotypes : [M] [M] Génotypes : M//m M//m Gamètes : M/ ½ m/ ½ M/ ½ m/ ½ Echiquier de croisement :	0,25 0,25 0,25 0,5

gamètes	M 1/2	m 1/2
M 1/2	(M//M) [M] 1/4	(M//m) [M] 1/4
m 1/2	(M//m) [M] 1/4	(m//m) [m] 1/4

0, 5

La probabilité pour que le fœtus III_4 soit atteint est de 1/4 …… 0,25

4	**a. - la fréquence de l'allèle responsable de la maladie :** $f(m//m) = 1/2500 = q^2$ danc $f(m) = q = \sqrt{q^2} = \sqrt{1/2500} = 0.02$..... **- la fréquence de l'allèle normale :** $f(M) = p = 1 - q = 0.98$..... **b. fréquence des individus hétérozygotes :** $f(M//m) = 2pq = (0.98 \times 0.02) \times 2 = 0.0392$.....	0,5 0,5 0,5
	Exercice 3 (3 points)	
1	**+Déductions à partir des résultats du croisement 1:** - Les parents sont de races pures selon la première loi de Mendel ; - L'allèle responsable de la couleur grise du corps est dominant par rapport à l'allèle responsable de la couleur noir du corps, et l'allèle responsable de la couleur pourpre des yeux est dominant par rapport à l'allèle responsable de la couleur claire des yeux.	0,25×2
2	**+Les deux gènes sont liés :** La génération F'_2 est le résultat d'un croisement test, le pourcentage des phénotypes parentaux est supérieur à celui des phénotypes recombinés → les deux gènes étudiés sont liés..... **+Schéma du crossing over à l'origine des gamètes des femelles F_1 :** 	0,5 0,5
3	**Interprétation chromosomique des résultats du croisement 2:** Parents ♀F_1 x ♂ Phénotypes [p+ ; n+] [p ; n] Génotypes $\frac{p+\ n+}{p\ \ n}$ $\frac{p\ \ n}{p\ \ n}$ Gamètes p+ n+ (35,33%) ; p n (36%) ; p+ n (14,22%) ; p n+ (14,44%) ; p n (100%) ..... gamètes : p+ n+ 35,33% ; p n 36% ; p+ n 14,22% ; p n+ 14,44% p n 100% → [p+,n+] 35,33% ; [p,n] 36% ; [p+,n] 14,22% ; [p,n+] 14,44%	0,5 0,5
4	+le pourcentage des phénotypes recombiné 28,66%, donc la distance entre les deux gènes étudiés est 28,66 cMg..... **la carte factorielle :** **gène de la couleur des yeux** — **gène de la couleur du corps** **28.66 cMg**	0,25 0,25

Exercice 4 (3 pts)

1

Les conditions dans lesquelles se trouvent les échantillons A,B et C : — 0,25×3

Echantillons de roches	A	B	C
Profondeur (Km)	≈120	≈140	≈220
Température (°C)	1000	400	800

2

a. + **Intervalles** : l'échantillon B appartient au domaine 4, l'échantillon C appartient au domaine 1…… — 0, 5

+**Teste des hypothèses:** les deux échantillons appartiennent à des domaines dans lesquels les roches sont à l'état solide (S) et le magma ne peut pas se former, donc les hypothèses 2 et 3 sont invalides…….. — 0,25

b. **Intervalles** : l'échantillon A appartient au domaine 2…… — 0,25

- **Teste de l'hypothèse :** dans ce domaine la péridotite subit une fusion partielle (S+L) ce qui confirme la validité de l'hypothèse1…….. — 0.25

- **La condition essentielle** pour la fusion partielle de la péridotite est la présence de l'eau…… — 0,25

3

+ Explication des changements minéralogiques :
subduction de la lithosphère océanique → augmentation de la pression et de la température conduit à des réactions minéralogiques et transformation de la roche R1 en R2 (réaction 1), puis transformation de la roche R2 en R3 (réaction 2) ……. — 0.5

+origine de l'eau : l'eau nécessaire à la genèse des magmas provient des réactions minéralogiques 1 et 2 que subissent les minéraux des roches de la croûte océanique subduite sous l'effet de l'augmentation de la pression et de la température……. — 0.25

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2017
- الموضوع -

RS32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programable est autorisé

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I- Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Recopiez les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…), et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2 pts)

1 – La glycolyse est une étape : a. commune de la fermentation et la respiration; b. spécifique de la respiration; c. spécifique de la fermentation lactique; d. spécifique de la fermentation alcoolique.	**2 – Parmi les produits du cycle de Krebs:** a. les composés réduits, le dioxyde de carbone et l'acétyle coenzyme A; b. le dioxyde de carbone, l'acétyle coenzyme A et l'ATP; c. les composés réduits, le dioxyde de carbone et l'ATP; d. les composés réduits, l'acétyle coenzyme A et l'ATP.
3- Les myofilaments de myosine sont présents uniquement au niveau des: a. bandes claires du sarcomère; b. bandes sombres du sarcomère; c. bandes sombres et une partie des bandes claires; d. bandes claires et une partie des bandes sombres.	**4- Le rendement énergétique de la respiration exprime:** a. la quantité globale d'énergie latente du glucose; b. le nombre de molécules d'ATP synthétisées à partir de l'oxydation du glucose; c. le pourcentage d'énergie extraite sous forme d'ATP par rapport à l'énergie globale latente du glucose; d. le pourcentage d'énergie extraite de l'oxydation du glucose sous forme de chaleur.

II-Répondez brièvement aux questions suivantes :
1. **définissez** la sphère pédonculée. (0,5 pt)
2. **citez** les protéines constitutives des myofilaments. (0,5 pt)

III- Reliez chaque voie métabolique aux réactions chimiques qui lui correspondent : **Recopiez** les couples (1, ….) ; (2, ….) ; (3, ….) ; (4, ….) et **adressez** à chaque numéro la lettre correspondante. (1 pt)

les voies métaboliques	les réactions biochimiques
1 –fermentation alcoolique.	**a -** $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38ADP + 38Pi \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$
2 – respiration cellulaire.	**b –** $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi \longrightarrow 2\ CH_3\text{-}CHOH\text{-}COOH + 2\ ATP$
3 – glycolyse.	**c –** $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi \longrightarrow 2\ CH_3\text{-}CH_2OH + 2CO_2 + 2\ ATP$
4 – fermentation lactique.	**d –** $C_6H_{12}O_6 + 2NAD^+ + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2ATP + 2\ CH_3\text{-}CO\text{-}COOH + 2NADH,H^+$

IV- Recopiez la lettre de chaque suggestion, et **écrivez** devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » : (1 pt)

a	Les réactions du cycle de Krebs produisent du dioxyde de carbone et consomment du dioxygène.
b	Le renouvellement des molécules d'ATP se fait à partir de la phosphorylation des molécules d'ADP.
c	Les mitochondries sont des organites dans les quelles se déroule la respiration ou la fermentation selon la présence ou l'absence du dioxygène.
d	Le sarcomère est la plus petite unité structurelle de la fibre musculaire qui peut se contracter.

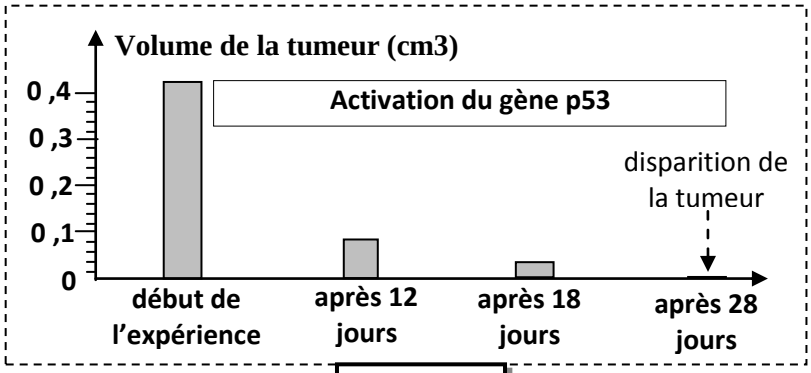
Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (4 pts)

Afin de mettre en évidence la relation gènes- caractères héréditaires et de déterminer quelques mécanismes de l'expression de l'information génétique, on propose les donnés suivants :

• La division cellulaire est l'une des propriétés fondamentales des cellules vivantes. Pour assurer le développement et le bon fonctionnement de l'organisme, les divisions cellulaires doivent être contrôlées. Parmi les gènes qui interviennent dans le contrôle de la division cellulaire, on trouve le gène p53. Dans certains cas, ce contrôle peut être altéré ce qui est à l'origine d'un phénotype qui se manifeste par une multiplication anarchique des cellules et la formation de tumeurs.

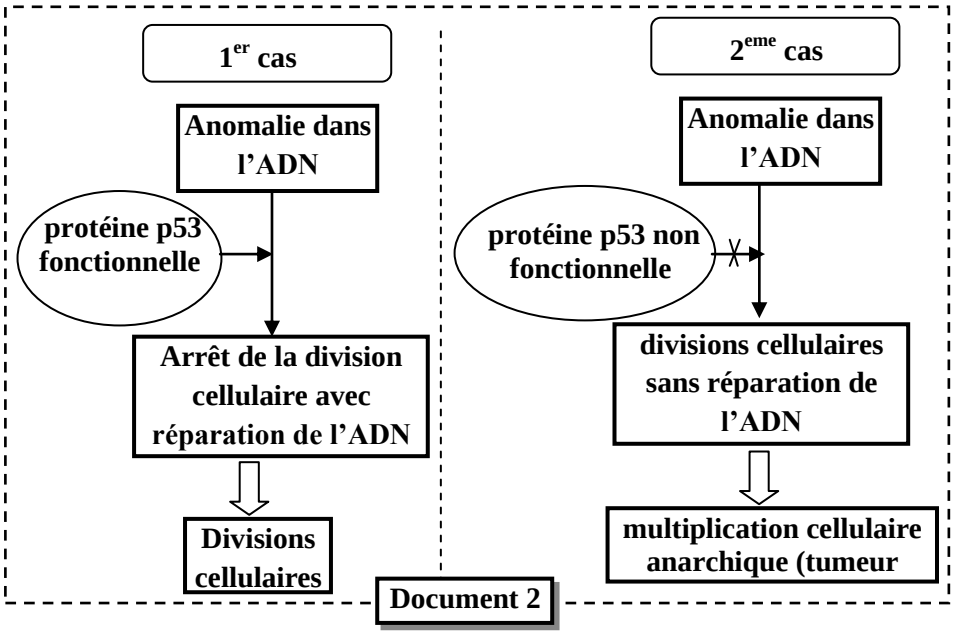
• Afin de mettre la relation entre le gène p53 et la formation de tumeurs cancéreuses (phénotype) des chercheurs ont irradiés des souris dont le gène p53 est inactif, ce qui déclenche la formation de tumeurs puis ils ont réactivé le gène p53. Le document 1 présente les résultats sont indiqués dans le document1.



Document 1

1. **Décrivez** les résultats représentés par le document 1, déduisez le rôle du gène p53. (1pt)

• Le gène p53 code pour une protéine du même nom (La protéine p53) qui intervient dans la régulation des divisions cellulaires suite à une anomalie de l'ADN. La figure 2 représente un schéma explicatif qui illustre la relation entre la protéine p53 et le phénotype cellulaire : division normale (premier cas) et la formation d'une tumeur cancéreuse (deuxième cas).



Document 2

2. En exploitant les données du document 2, **dégagez** la relation entre la protéine p53 et le phénotype cellulaire dans chacune des deux cas, puis montrez la relation protéine caractère. (1pt)

• Des études ont montré que l'altération du gène p53 est retrouvée dans plus de la moitié des cancers humains. Le document 3 présente la séquence nucléotidique d'un fragment du brin transcrit de l'allèle normal du gène p53 et celle de l'allèle anormal de ce gène. Le document 4 présente un extrait du tableau du code génétique.

Allèle p53 normale	…GTG-TAC-TGC-CTC-CAA-CAC-TCC-GCG-ACG…
Allèle p53 anormale	…GTG-TAC-TGC-CTC-CAA-CAC-TCC-TCG-ACG… **Sens de lecture** ⟶

Document 3

Codons	GUU GUG	GAG GAA	AGU AGC	ACA ACG	AUG	CGC AGG	CAC CAU	UGU UGC	UAA UAG
Acides aminés	Val	Ac.Glu	Ser	Thr	Met	Arg	His	Cyc	Non sens

Document 4

3. En vous basant sur les figures 3 et 4, **déterminez** la séquence de l'ARNm et celle de la chaîne peptidique correspondants à l'allèle normale et l'allèle anormale du gène p53. (1pt)
4. En vous basant sur les documents précédents, **montrez** la relation entre la mutation du gène p53 et la formation de la tumeur cancéreuse. (1pt)

Exercice 2 (5 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission de quelques caractères héréditaires et la détermination de la structure génique chez une population de pois, on propose les données suivantes :

• **Etude I :**

En 1856 Mendel entama ses expériences d'hybridations sur la plante du petit pois afin d'étudier la transmission de quelques caractères héréditaires.. Parmi ces croisements, on cite les deux croisements présentés dans le tableau du document 1.

Croisement		**La génération obtenue**
Croisement 1 :	Entre une plante P_1 à **fleurs violettes** et **axillaires** et une plante P_2 à **fleurs blanches** et **apicales**.	La génération F_1 : Toutes les plantes sont à **fleurs violettes** et **axillaires**.
Croisement 2 :	Entre les plantes F_1.	La génération F_2 est constituée de : - 91 plantes à fleurs violets et axillaires, - 32 plantes à fleurs violets et apicales, - 29 plantes à fleurs blanches et axillaires, - 8 plantes à fleurs blanches et apicales.

Document 1

1. Que **déduisez-vous** du premier croisement. (0,75pt)
2. En vous basant sur les croisements 1 et 2, **montrez** que les deux gènes étudiés sont indépendantes et **donnez** les génotypes des parents (P_1 et P_2) et des individus de la génération F_1. (1,25 pts)

Utilisez les symboles suivants :

- B et b pour les allèles du gène responsable de la coloration des fleurs ;
- P et p pour les allèles du gène responsable de la position des fleurs.

Etude II :

Batron et Punnetse se sont intéressés par 2 caractères chez le pois : la couleur de la fleur qui peut être pourpre ou rouge et la forme des grains de pollen qui peuvent être longs ou ronds.

Croisements		La génération obtenue
Croisement 3 :	Entre des plantes qui ont des **fleurs pourpres** et des **grains de pollen longs** et des plantes qui ont des **fleurs rouges** et des **grains de pollen ronds**	La génération F_1 : Les individus ont tous des **fleurs pourpres** et des **grains de pollen qui sont longs**.
Croisement 4 :	Plantes F_1 entre elles	génération F_2 est constituée de : - 483 plantes avec des fleurs pourpres et des grains de pollen longs, - 39 plantes avec des fleurs pourpres et des grains de pollen ronds, - 37 plantes avec des fleurs rouges et des grains de pollen longs, - 133 plantes avec des fleurs rouges et des grains de pollen ronds.

Document 2

3. Que **déduisez-vous** du troisième croisement. (0,75pt)

Ces deux généticiens ont proposes deux hypothèses pour expliquer les résultats du croisement 4 :

- Hypothèse 1 : les deux gènes étudies sont indépendantes.
- Hypothèse 2 : les deux gènes étudies sont liés.

4. **Comparez** les resultats de la génération F_2 avec les proportions obtenus dans le cas de deux gènes indépendants (1/16 ; 3/16 ; 3/16 ; 9/16). **Déduisez** l'hypothèse qui va être acceptée par les deux généticiens. (0,75 pt)

Utilisez les symboles suivants :

- R et r pour les allèles du gène responsable de la couleur des fleurs ;
- L et ℓ pour les allèles du gène responsable de la forme des grains de pollen.

Etude III :

Dans une population de petit de pois, On considère le gène responsable de la longueur de la tige qui se présente sous deux formes d'allèles : un allèle dominant « T » pour le phénotype « Tige longue » et un allèle « t » récessif pour le phénotype « Tige courte ». La fréquence de l'allèle « T » est p= 0.64. On suppose que la population est en équilibre de Hardy- Weinberg.

5. a- **Calculez** la fréquence de l'allèle récessif « **t** ». (0,5pt)

b- **Calculez** la fréquence des hétérozygotes(T//t) puis celle des homozygotes(t//t). (1pt)

Exercice 3 (3 pts)

Dans le but de préciser quelques caractéristiques de la réponse immunitaire acquise on présente les données expérimentales suivantes :

- Le document 1 présente la réponse immunitaire contre le virus de la grippe chez des souris infectées pour la première fois par ce virus (figure a) et chez d'autres souris infectées pour la deuxième fois par le même virus (figure b).

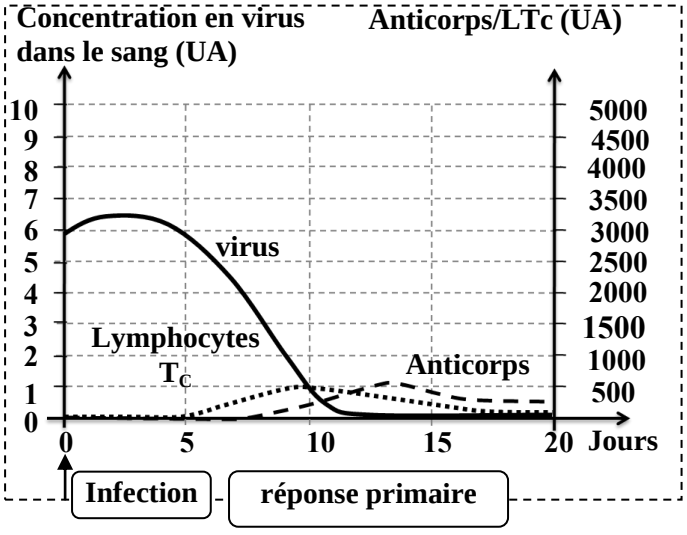


figure (a)

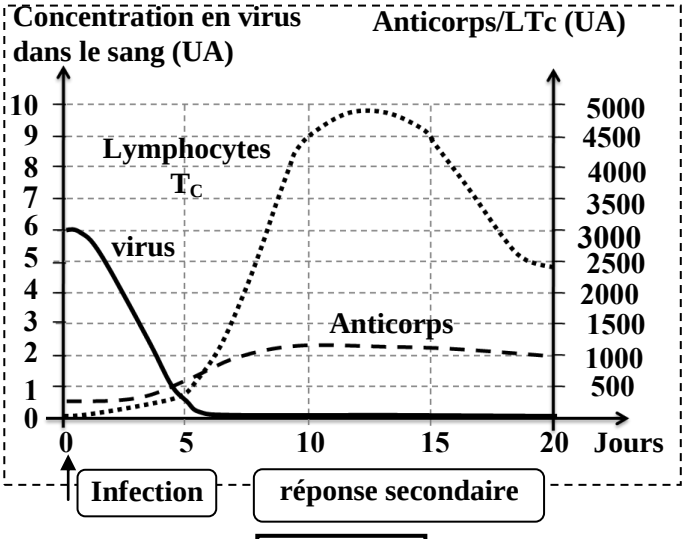
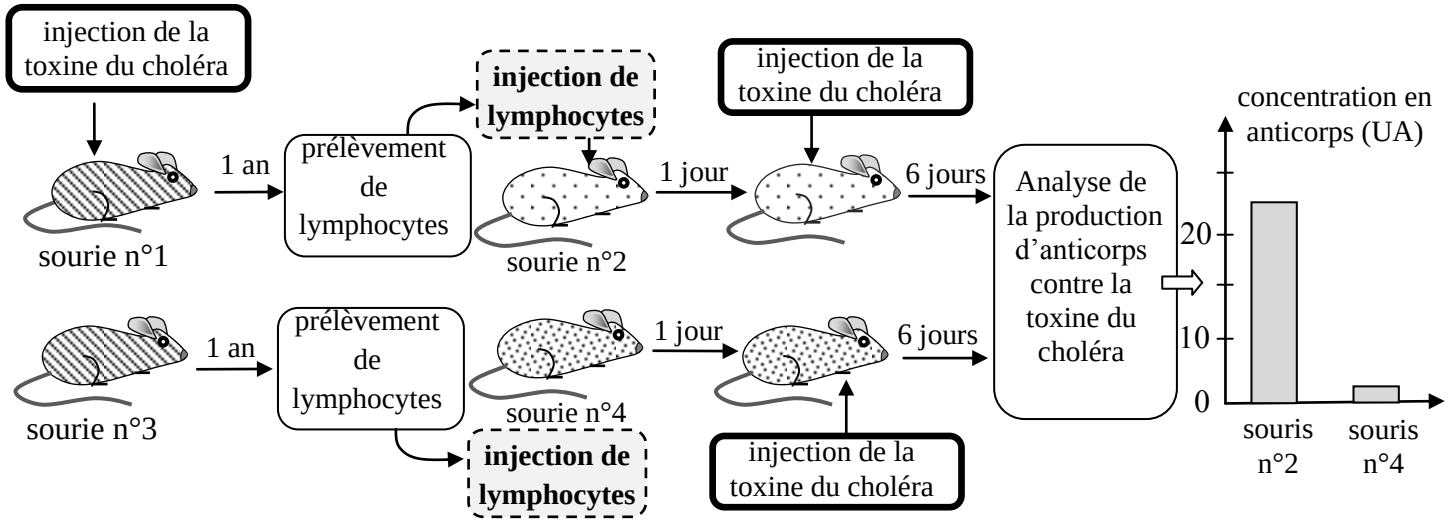


figure (b)

Document 1

1. **Décrivez** puis **expliquez** l'évolution de la concentration du virus présentée dans la figure (a) du document1. (0,75 pts)
2. **Comparez** la réaction du système immunitaire lors d'une réponse immunitaire primaire et d'une réponse secondaire, et **déduisez**, en **justifiant** votre réponse, l'existence d'une mémoire immunitaire. (0,75 pts)

- Afin de déterminer les éléments responsables de la mémoire immunitaire, on présente Le document 2 qui montre les résultats d'une expérience de transfert de lymphocytes chez les souris. (Les souris numéro 2,3 et 4 n'ont jamais été en contact avec la bactérie responsable du choléra ou avec la toxine qu'elle produit).



Document 2

3. **Comparez** les résultats de l'expérience et **déduisez** les cellules responsables de la mémoire immunitaire. (0,75 pts)

- Des cellules dermiques de souris sont cultivées in vitro. certaines sont saines, d'autres ont été infectées soit par un virus A soit par un virus B. Des lymphocytes cytotoxiques prélevées d'autres souris, soit saines, soit infectées par l'un ou l'autre virus, sont rajoutées dans le milieu. le document 3 présente les conditions de l'expérience et le devenir des cellules dermiques.

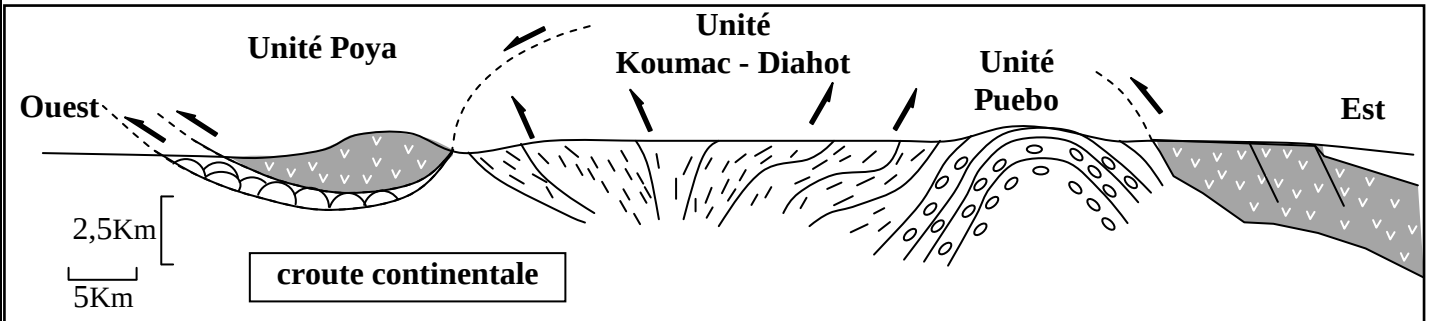
Document 3		Provenance des cellules dermiques		
		Souris saines	Souris infectées par le virus A	Souris infectées par le virus B
Provenance des lymphocytes T cytotoxiques	Souris saines	Absence de lyse	Absence de lyse	Absence de lyse
	Souris infectées par le virus A		Lyse des cellules dermiques	Absence de lyse
	Souris infectées par le virus B		Absence de lyse	Lyse des cellules dermiques

4. A partir des résultats du document 3, **déterminez** les conditions de lyse des cellules dermiques, et **déduisez** la caractéristique de la réponse immunitaire mise en évidence par cette expérience. (0,75 pts)

Exercice 4 (3 pts)

La mobilité des plaques lithosphériques entraine des modifications dans la répartition des masses lithosphériques continentales et océaniques. Afin de montrer la relation entre l'affrontement des lithosphères et la formation des chaines de montagnes on présente les données suivantes :

- la Nouvelle Calédonie est une ile située à la frontière entre la plaque australienne et la plaque pacifique, longue de 400Km et large de 40 à 50Km, comportant une chaine de montagne qui culmine à 1650m. le document 1 présente une coupe géologique schématique de la partie nord de la Nouvelle Calédonie.



Nappe ophiolitique

Les ophiolites ont recouvert les unités de Koumac/Diahot et de Puebo ; celles-ci n'apparaissent plus à cause de l'érosion.

Unité de Puebo : basaltes et roches d'origine sédimentaire présentant des minéraux de grenat et jédéite.

Unité de Koumac/Diahot : unités sédimentaires ; l'unité du Diahot présente des minéraux de glaucophane.

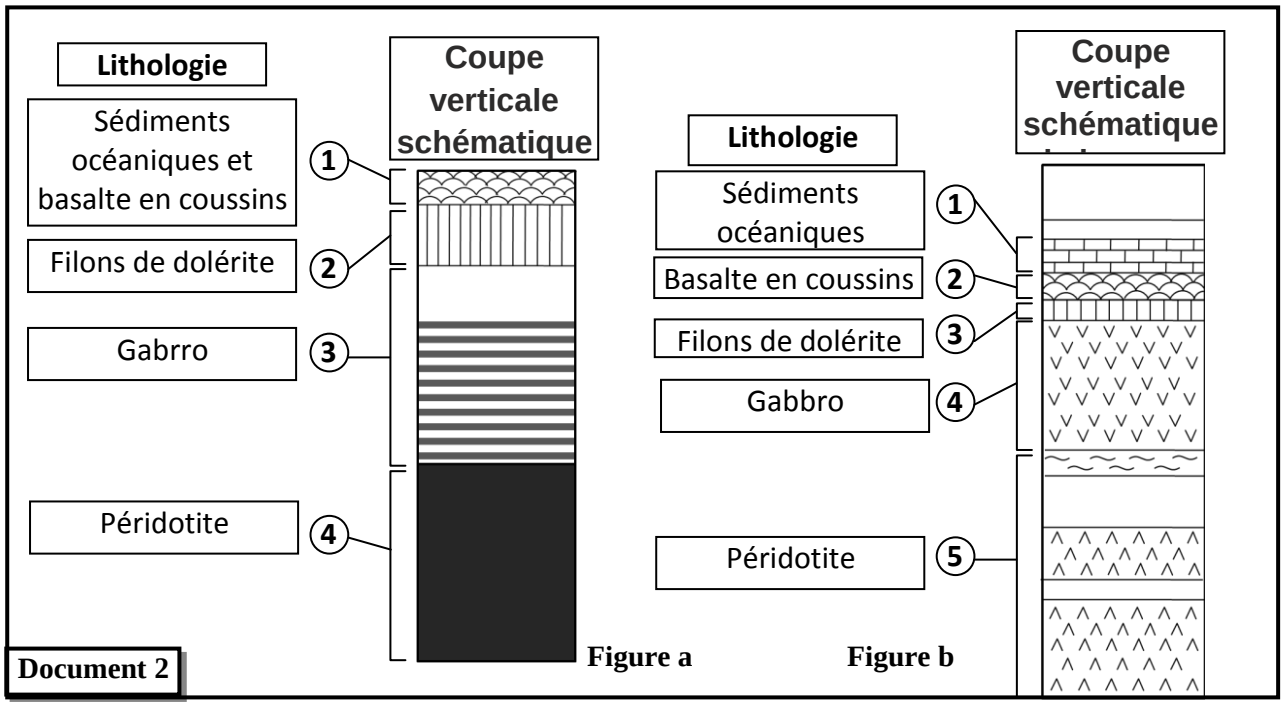
Les flèches indiquent les failles inverses et les nappes.

Unité de Poya : unité constituée de basaltes avec de rares gabbros.

Document 1

1. A partir de l'exploitation des données du document 1, **décrivez** la répartition des nappes ophiolitiques de l'Est vers l'Ouest, et **déduisez**, en **justifiant** votre réponse, la nature des contraintes tectoniques qui ont affectées cette région. (0,75 pts)

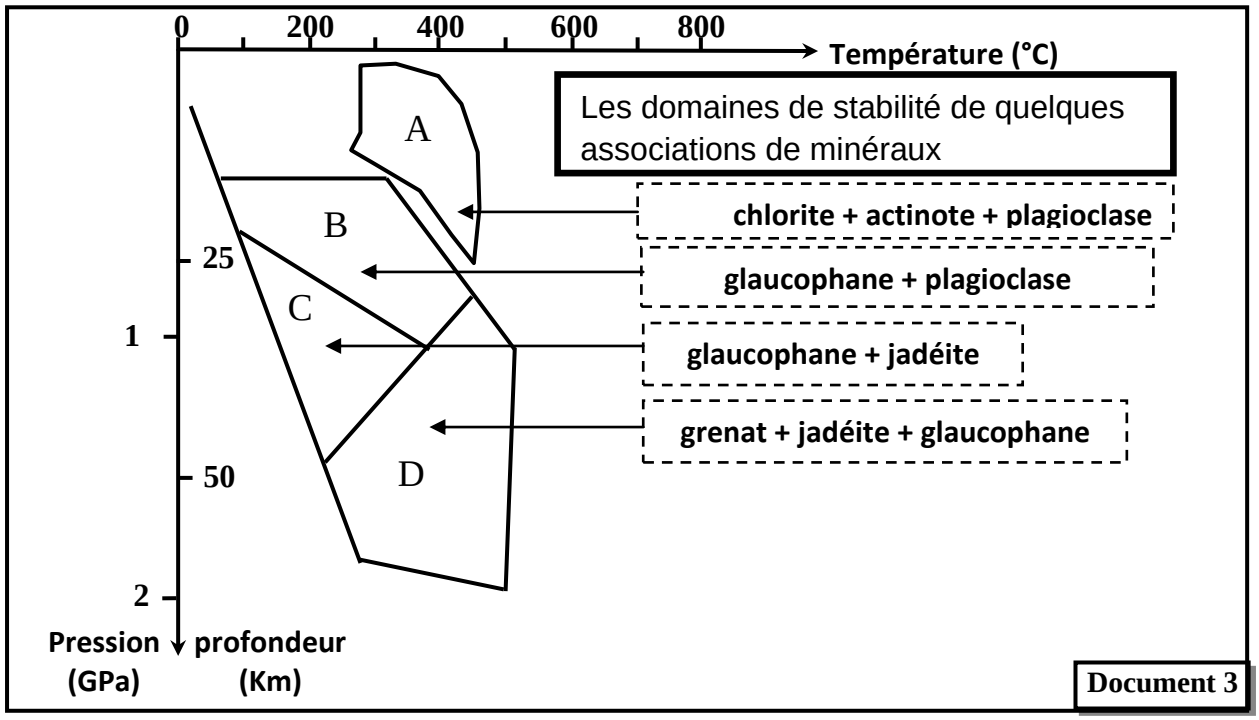
Le document 2 représente une Coupe verticale schématique d'une lithosphère océanique de référence (figure a) et une Coupe verticale schématique de la nappe ophiolitiques de la région de Poya (figure b).



Document 2

2. **Comparez** la structure de la nappe ophiolitique de Poya et celle de la lithosphere oceanique, puis déduisez le phénomène géologique qui a eu lieu dans cette région.

- l'étude minéralogique d'un échantillon d'une roche R1 est récolté de la région de Puebo, montre la présence de grenat et de jadéite. le document 3 présente un diagramme qui montre les domaines de stabilité de quelques associations de minéraux caractéristiques. Ces domaines de stabilité sont déterminés expérimentalement.



Document 3

3. a - En **exploitant** le diagramme du document 3, **déterminez** les conditions de pression et de température dans lesquelles s'est formée la roche R_1. (0,5 pt)

b - Sachant que la roche R_1 est le résultat d'un métamorphisme qui a affecté les roches de la croute océanique, **déduisez** le phénomène géologique responsable. (0,25 pt)

4. **En vous basant** sur les données précédentes, **proposez** une succession des étapes essentielles de la formation de la chaine de montagne de la Nouvelle calédonie. (0,5 pt)

----------§ Fin § -------

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2017
- عناصر الإجابة -

NR32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Question n°	Elements de réponse	Points
	Partie I (5 pts)	
I	(1, a) ; (2,c) ; (3,b) ; (4,c)	0,5x4
II	**1- les sphères pédonculées :** se sont des protéines enzymatiques, présentes au niveau de la membrane interne de la mitochondrie et qui interviennent dans la phosphorylation de l'ADP en ATP. **2-** Actine ; Myosine ; Troponine ; Tropomyosine.	0,5 0,5
III	(1 , c) ; (2 , a) ; (3 , d) ; (4 , b)	0,25×4
IV	a : faux b : vrai c : faux d : vrai	0,25×4
	Partie II (15 pts)	
	Exercice 1 (4 pts)	
1	**Description des résultats :** Au début de l'expérience, le volume de la tumeur était 0,4 cm^3, ce volume diminue progressivement, suite à l'activation du gène p53, pour atteindre 0 ,04 cm^3 après 12 jours et 0,02 cm^3 après 18 jours jusqu'à ce qu'il disparait complètement après 28 jours …… **Déduction :** La tumeur apparait en présence du gène p53 inactif, et disparait suite à l'activation de ce gène. donc le gène p53 intervient dans l'élimination de la tumeur. …….	0,5 0,5
2	Relation entre la protéine p53 et le phénotype cellulaire : - 1er cas : protéine p53 fonctionnelle interrompe la division cellulaire (en cas d'endommagement d'ADN) jusqu'à ce que l'ADN soit réparé, puis la division cellulaire devient normale. ..... - 2éme cas : protéine p53 non fonctionnelle incapable d'interrompre la division cellulaire (en cas d'endommagement d'ADN) et les cellules , ayant l'ADN non réparé, entament des divisions anarchiques aboutissant à la formation du tumeur. ……. **Relation protéine caractère :** Protéine p53 fonctionnelle → division cellulaire normale Protéine p53 non fonctionnelle → division cellulaire anarchiques (formation de la tumeur) => tout changement dans l'état de la protéine induit un changement du phénotype lié à ce caractère ce qui traduit la relation protéine- caractère. …….	0,25 0,25 0,5
3	+ l'allèle normal : - ARNm : CAC AUG ACG GAG GUU GUG AGG CGC UGC …….. - polypeptide : His – Met – Thr – ac.Glu – Val – Val – Arg – Arg – Cys …… + l'allèle anormal : - ARNm : CAC AUG ACG GAG GUU GUG AGG AGC UGC …….. - polypeptide : His – Met – Thr – ac.Glu – Val – Val – Arg – Ser – Cys	0,25 0,25 0,25 0,25

	……..	
4	Cellule normale → mutation du gène p53 (substitution du nucléotide « G » par « T » au début du triplet 174) → protéine p53 non fonctionnelle → pas de régulation de la division cellulaire (en cas de dommage) → divisions anarchiques → cellules cancéreuse. ……..	0,25×3
	Exercice 2 (5 pts)	
1	**Déductions :** - les parents sont de lignes pures. - l'allèle responsable de couleur violette des fleurs (B) est dominant par-rapport à l'allèle responsable de la couleur blanche (b). - l'allèle responsable de la position axillaire des fleurs (P) est dominant par-rapport à l'allèle responsable de la position apicale des fleurs (p).	0,25×3
2	**Liaison des deux caractères :** La génération F_2 est composée de 4 phénotypes avec les proportions suivantes : - [B, P] → 91 → 56,88 % ≈ 9/16 - [B, p] → 32 → 20 % ≈ 3/16 - [b, P] → 29 → 18,13 % ≈ 3/16 - [b, p] → 8 → 5 % ≈ 1/16 F_2 présente les proportions 9/16 , 3/16 , 3/16 , 1/16 donc les deux caractéres sont indépendants. ... **Génotypes des individus P_1, P_2 ,F_1 :**	0,25×2
	Individus | P_1 | P_2 | F_1 Phénotypes | [B, P] | [b, p] | [B, P] Génotypes | (B//B ; P//P) | (b//b ; p//p) | (B//b ; P//p)	0,25×3
3	**Déductions :** - les parents sont de lignes pures. - l'allèle responsable de couleur pourpre des fleurs (R) est dominant par-rapport à l'allèle responsable de la couleur rouge (r). - l'allèle responsable de la forme des grains de pollen longs (L) est dominant par-rapport à l'allèle responsable de la forme des grains de pollen ronds (ℓ).	0,25×3
4	**Comparaison des résultats de F_2 avec les résultats obtenus :**	0,5
	Phénotypes | **Résultats obtenus en F_2** | **Résultats attendues en F_2** [R, L] | 483 → 69,80 % | 9/16 ≈ 56,25 % [R, ℓ] | 39 → 5,63 % | 3/16 ≈ 18,75% [r, L] | 37 → 5,34 % | 3/16 ≈ 18,75 % [r, ℓ] | 133 → 19,22 % | 1/16 ≈ 6,25 %	
	Les résultats obtenus en F2 sont différents des résultats attendus en cas de deux caractères séparés, donc les deux caractères étudiés sont liés, et par conséquence l'hypothèse 1 est celle qui est correcte et qu'on peut garder. ……	0,25
5	**a- fréquence de l'allèle « t » :** $f(t) = q = 1 - p = 1 - 0,64 = 0,36$ …… **b- fréquence des hétérozygotes (T//t) :** $f(T//t) = 2pq = 2 \times 0,64 \times 0,36 = 0,46$ …… **fréquence des homozygotes (t//t) :** $f(t//t) = q^2 = 0,36 \times 0,36 = 0,13$ ……..	0,5 0,5 0,5
	Exercice 3 (3 points)	

1	**Description :** durant les deux premières journées de l'infection, la concentration du virus augmente légèrement pour atteindre une valeur maximale 6,5 UA , après cette concentration diminue progressivement pour disparaitre à la 11ème journée ……. **Explication :** - l'augmentation de la concentration du virus s'explique par sa prolifération dans le corps avant le développement d'une réponse immunitaire convenable …… - La diminution de la concentration du virus s'explique par son élimination par les effecteurs de la réponse immunitaire cellulaire(LTC) et humorale (AC)…..	0,25×3
2	**Différence :** - **réponse primaire :** élimination du virus après 11 jours suite à l'augmentation des LTc qui atteint 500 UA et des anticorps qui atteignent environ 550UA. - **réponse secondaire :** élimination du virus après 5 jours suite à l'augmentation des LTc qui atteint 4900UA UA et des anticorps qui atteignent environ 1100UA. **Déduction :** Le 2ème contact ave l'antigène (virus de la grippe) produit une réponse immunitaire puissante (forte) et instantanée (rapide) →Elimination rapide de l'antigène → présence d'une mémoire immunitaire……	0,5 0,25
3	**Comparaison:** Suite à l'injection de la toxine cholérique: Les deux souris 2 et 4 produisent des anticorps anti-toxine cholérique. La souris 2, a produit une quantité d'anticorps antitoxine cholérique supérieure à celle produite par la souris 4 : (22UA) contre (2UA) ……. **Déduction:** les cellules responsables de la mémoire immunitaire sont les lymphocytes.	0,25 0,25 0,25
4	**Conditions de lyse des cellules dermiques** - Les cellules dermiques doivent être infectée;…… ….. - les lymphocytes doivent être sensibilisé contre le même virus ayant été infectés Les cellules dermiques…… **Déduction:** La caractéristique de la réponse immunitaire mise en évidence est la spécificité……..	0,25 0,25 0,25
	Exercice 4 (3 pts)	
1	**Déscription :** -à l'est les nappes ophiolitiques sont charriées sur la croûte continentale ; - au niveau des unités Puebo et Koumac-Diahot : absence de nappes ophiolitiques suit au phénomène de l'érosion. -à l'ouest, au niveau de l'unité de Poya, les nappes ophiolitiques sont charriées sur la croûte continentale…… **Déduction de la nature des contraintes tectoniques:** La région est sous régime compressif → présence de plis et de failles inverses et les nappes de charriages……	0,5 0,25
2	**Comparaison :** La nappe ophiolitique présente la même lithologie que lithosphère océanique…….	0,25

	Déduction : La nappe ophiolitique de Poya, est une partie de lithosphère océanique, charriée sur la croute continentale. Donc le phénomène géologique qui a lieu dans la région étudiée est l'obduction……	0, 5
3	a-Condition de pression et de température de la formation de R1 : La roche R1 appartient au domaine D : 0.8 GPa <P< 1.8 GPa ; 200°C <T< 500°C….. b- La roche R1 s'est formée sous forte pression et moyenne température → métamorphisme dynamique → Phénomène de subduction……	0, 5 0, 5
4	Succession des étapes : Rapprochement des plaques australienne et pacifique →Subduction →blocage de la subduction →obduction→formation de la chaine de montagne de la nouvelle calédonie…….	0, 5

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2016
- الموضوع -

NS32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
ⴰ ⵙⵓⵙⵎⵉⵔⵜ ⴰⵣⵣⴰⵍ

المركز الوطني للتقويم
والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programable est autorisé

Restitution des connaissances (5 pts)

I. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.
Recopiez les couples (1,….) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…) et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2pts)

1 – Dans les zones de subduction, le magma andésitique se forme à partir de la fusion de:
- **a-** La péridotite anhydre (non hydratée) du manteau supérieur de la plaque chevauchante ;
- **b-** La péridotite hydratée du manteau supérieur de la plaque chevauchante ;
- **c-** La péridotite hydratée de la lithosphère subduite (enfouie) ;
- **d-** La péridotite anhydre (non hydratée) de la lithosphère subduite.

2 – Le métamorphisme qui caractérise les zones de subduction résulte d'une:
- **a-** Haute pression et d'une haute température ;
- **b-** Haute pression et d'une basse température ;
- **c-** Basse pression et d'une haute température ;
- **d-** Basse pression et d'une basse température.

3- La formation des chaînes d'obduction est le résultat:
- **a-** Du déplacement d'une lithosphère continentale au dessus d'une lithosphère océanique ;
- **b-** Du déplacement d'une lithosphère océanique au dessus d'une lithosphère continentale ;
- **c-** De l'enfouissement d'une lithosphère océanique sous une lithosphère océanique ;
- **d-** De l'enfouissement d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale.

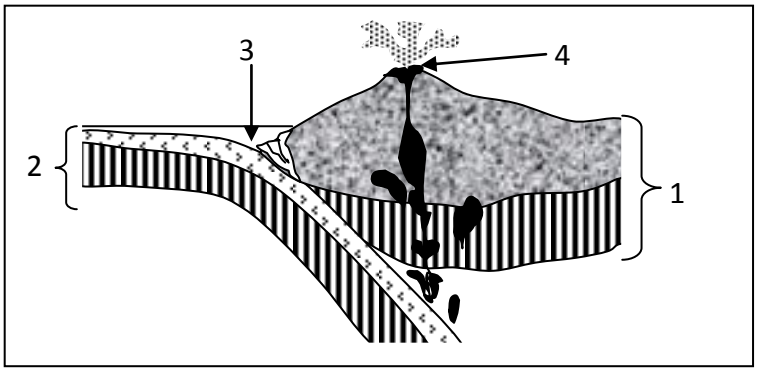
4- L'anatexie accompagnée de la formation de la migmatite est un phénomène qui :
- **a-** Aboutit à la formation d'un magma granitique ;
- **b-** Aboutit à la fusion partielle de la péridotite ;
- **c-** Aboutit à la formation de roches métamorphiques ;
- **d-** Résulte d'une augmentation de la pression et de la température lors de la subduction.

II. a. Citez deux types de déformations tectoniques caractéristiques des zones de convergence entre les plaques. (0, 5pt)
b. Définissez la notion de métamorphisme. (0,5pt)

III. Recopiez la lettre qui correspond à chaque proposition parmi les propositions suivantes, et **écrivez** devant chacune d'elles « vrai » ou « faux ». (1pt)

a	L'auréole de métamorphisme est formée de roches qui résultent d'un métamorphisme régional.
b	Les nappes de charriage résultent d'un déplacement de formations rocheuses sur de longues distances, sous l'effet de forces compressives.
c	Les plis et les failles inverses sont des déformations tectoniques caractéristiques des zones d'affrontement entre les plaques lithosphériques.
d	La schistosité est une structure caractéristique des roches métamorphiques qui apparait dans les conditions extrêmes du métamorphisme.

IV. La figure ci-contre représente un schéma simplifié de la subduction, **recopiez** le numéro de chaque élément et **donnez** le nom qui lui correspond. (1pt)

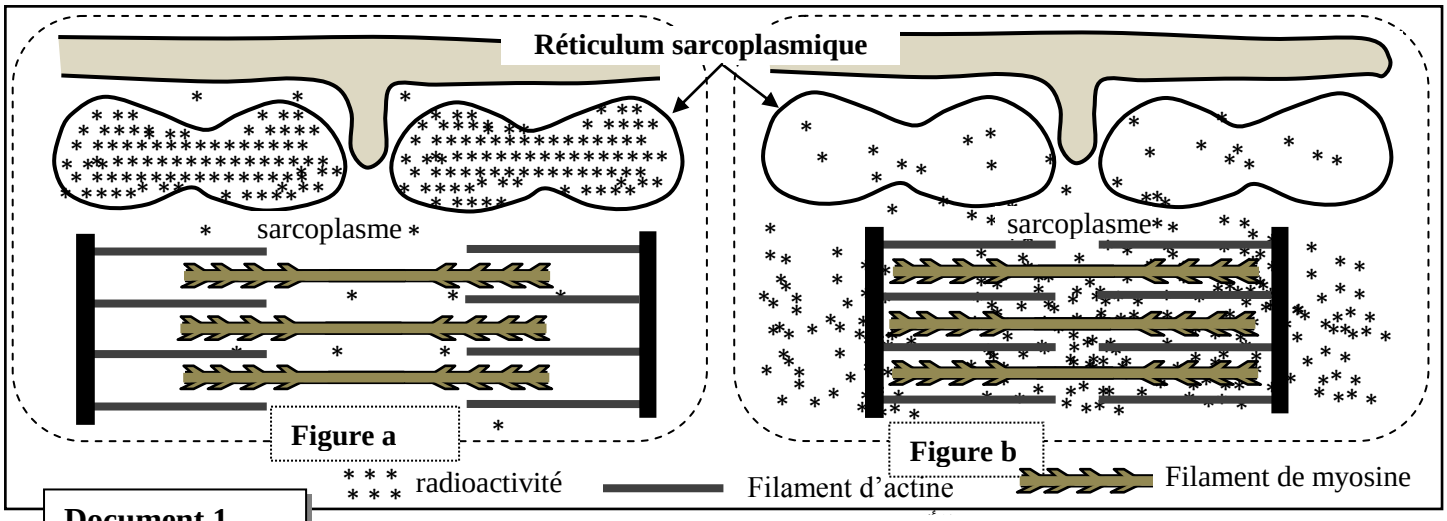


Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (3 pts)

On cherche à étudier quelques aspects du mécanisme de la contraction musculaire et à montrer le rôle des ions Ca^{2+} dans ce mécanisme. Dans ce cadre on propose les données suivantes :

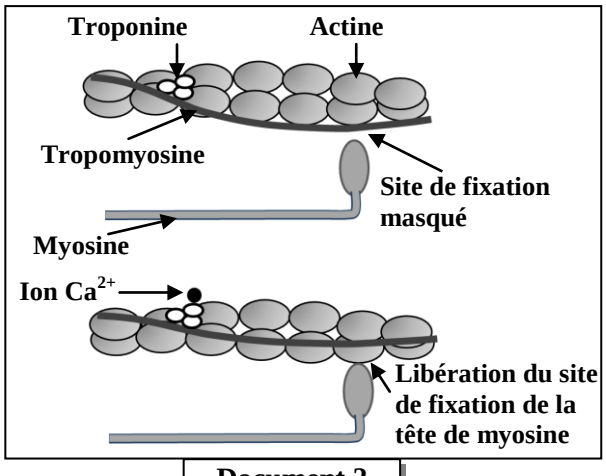
- **Donnée 1 :** Des fibres musculaires striées sont isolées et cultivées dans un milieu physiologique contenant des ions calcium radioactifs ($^{45}Ca^{2+}$) puis elles sont réparties en deux lots 1 et 2. Les fibres du lot 1 sont fixées en état de relâchement alors que les fibres du lot 2 sont fixées en état de contraction. Par autoradiographie, on détecte la localisation de la radioactivité au niveau des fibres de chaque lot. Les figures du document 1 présentent des schémas explicatifs des résultats de cette détection (la figure a pour les fibres du lot 1, la figure b pour les fibres du lot 2).



Document 1

1. **Comparez** la répartition de la radioactivité dans les fibres des lots 1 et 2, puis **dégagez** le sens de déplacement des ions calcium lorsque la fibre musculaire passe de l'état de relâchement à l'état de contraction. (0,75pt)
- **Donnée 2:** L'étude biochimique et l'observation électronographique des myofilaments d'actine et de myosine, dans des fibres musculaires en présence et en absence d'ions Ca^{2+}, ont permis de construire le modèle explicatif présenté dans le document 2.

2. En vous basant sur les résultats présentés dans le document 2, **montrez** comment interviennent les ions Ca^{2+} dans la contraction de la fibre musculaire. (0,75 pt)



Document 2

- **Donnée 3:** Pour extraire l'énergie nécessaire à sa contraction, la fibre musculaire hydrolyse de grandes quantités d'ATP. Afin de déterminer certaines conditions nécessaires à l'hydrolyse de ces molécules, on présente les données expérimentales du document 3.

Milieux	Composition des milieux	
	Début de l'expérience	Fin de l'expérience
Milieu 1	Filaments de myosine + filaments d'actine + ATP + Ca^{2+}	Complexes actomyosine + Ca^{2+} + une grande quantité d'ADP et de Pi
Milieu 2	Filaments d'actine + ATP + Ca^{2+}	Filaments d'actine + ATP + Ca^{2+}
Milieu 3	Filaments de myosine + ATP + Ca^{2+}	Filaments de myosine + ATP + Ca^{2+} + une faible quantité d'ADP et de Pi

Document 3

3. En exploitant les données du document 3, **expliquez** la différence d'hydrolyse de l'ATP observée dans les différents milieux. (0.5 pt)

4. En vous basant sur les données précédentes et sur vos connaissances, **résumez** l'enchainement des événements conduisant à la contraction du muscle suite à une excitation. (1 pt)

Exercice 2 (4 pts)

La rétinite pigmentaire est une maladie génétique qui atteint les yeux. Elle se caractérise par une dégénérescence de la rétine et une perte progressive de la vision évoluant généralement vers la cécité.

A fin de mettre en évidence l'origine génétique de cette maladie, on propose l'étude suivante:

- Plusieurs formes de cette maladie sont liées à une anomalie de la synthèse d'une protéine « la rhodopsine ». Le locus du gène, qui contrôle la synthèse de cette protéine, est situé sur le chromosome numéro 3.
  La figure (a) du document 1 présente un fragment du brin transcrit du gène responsable de la synthèse de la « rhodopsine » chez deux individus, l'un à phénotype normal et l'autre est atteint de la rétinite pigmentaire. La figure (b) présente un extrait du tableau du code génétique.

Chez un individu sain

21	22	23	24	25	26
CGC	AGC	CCC	TTC	GAG	TAC

Chez un individu malade

21	22	23	24	25	26
CGC	AGC	CAC	TTC	GAG	TAC

Sens de lecture

Figure (a)

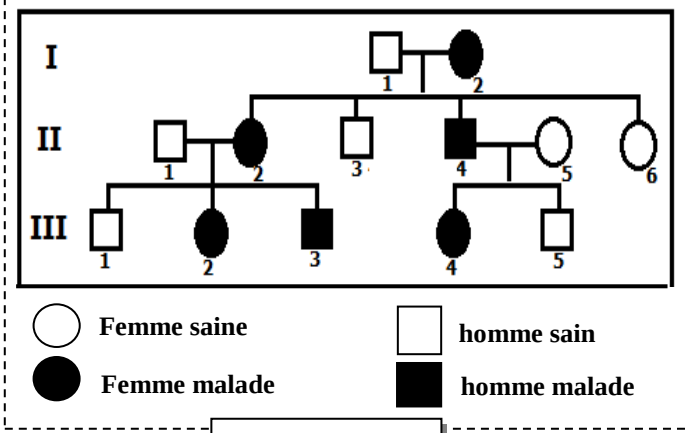
codons	UAG UGA	GGG GGU	GCG GCC	GUG GUA	CUC CUA	AAG AAA	AUG	UCG UCA
Acides aminés	Codon stop	Gly	Ala	Val	Leu	Lys	Met	Ser

Figure (b)

Document 1

1- En vous basant sur les deux figures du document 1, **déterminez** la séquence de l'ARNm et celle de la chaîne peptidique de la rhodopsine chez l'individu sain et chez l'individu malade puis **montrez** la relation gène – protéine – caractère. (2 pts)

- Le document 2 représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la rétinite pigmentaire. Le document 3 présente le nombre d'allèles normaux et le nombre d'allèles responsables de la maladie chez des sujets de cette famille.



Document 2

Sujets	I_1	I_2	II_1	II_2	II_4	II_5	III_3	III_4
Nombre d'allèles normaux	2	1	2	1	1	2	1	1
Nombre d'allèles responsables de la maladie	0	1	0	1	1	0	1	1

Document 3

2. En vous basant sur les donnés des figures 2 et 3, **montrez** que l'allèle responsable de cette maladie est dominant et porté par un autosome (chromosome non sexuel). (1pt)

3. Dans le cas d'un mariage entre III_3 et III_4, **calculez** la probabilité pour que ce couple donne naissance à un enfant sain. **Justifiez** votre réponse à l'aide d'un échiquier de croisement. (1 pt)

Utilisez les symboles « R » et « r » pour désigner les allèles du gène de la rhodopsine.

Exercice 3 (5 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission de certains caractères héréditaires chez la drosophile, et de certains facteurs intervenant dans la diversité génétique, on propose les données suivantes:

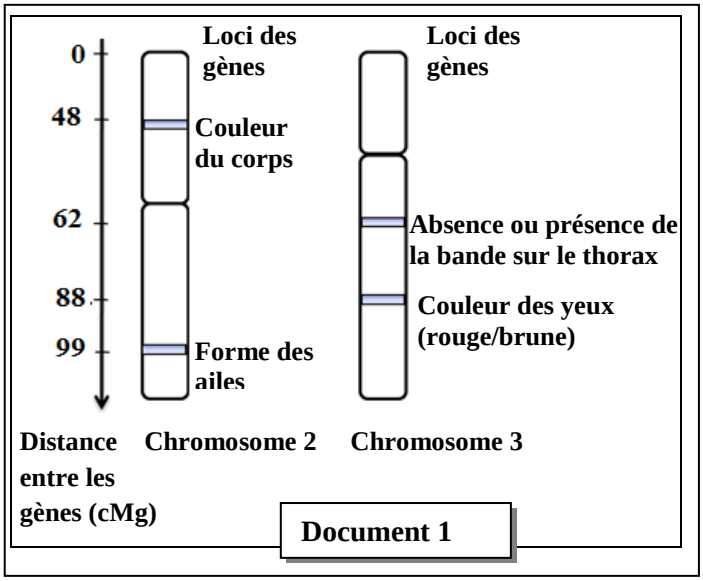
- **Donnée 1 :** On réalise un croisement entre des femelles sans bande grise sur le thorax et aux yeux rouges et des mâles avec une bande grise sur le thorax et aux yeux bruns. La génération F_1 issue de ce croisement est composée de drosophiles sans bande grise sur le thorax et aux yeux rouges.

1- Que **déduisez**-vous des résultats de ce croisement ? (0,75 pt)

2- Sachant que les deux gènes étudiés ne sont pas liés au sexe, **donnez** les génotypes des individus de la génération F_1 dans le cas où ces deux gènes sont indépendants, et dans le cas où ils sont liés. (0,5 pt)

Utilisez les symboles suivants :
-B et b pour les allèles du gène responsable de la présence ou l'absence d'une bande grise sur le thorax ;
-R et r pour les allèles du gène responsable de la couleur des yeux.

- **Donnée 2 :** le document 1 présente l'emplacement relatif de quelques gènes (loci) de la drosophile, sur les chromosomes 2 et 3.



Document 1

3- En vous basant sur le document 1:

a- **Donnez** le génotype à garder parmi les génotypes proposés dans la réponse à la question 2. **Justifiez** votre réponse. (0,5 pt)

b- **Déterminez** la distance qui sépare les deux gènes étudiés. (0,5 pt)

4- Déterminez la proportion des phénotypes attendus suite à un croisement entre des femelles de la génération F_1 et des mâles doubles récessifs, en **vous aidant** d'un échiquier de croisement. (1,25 pts)

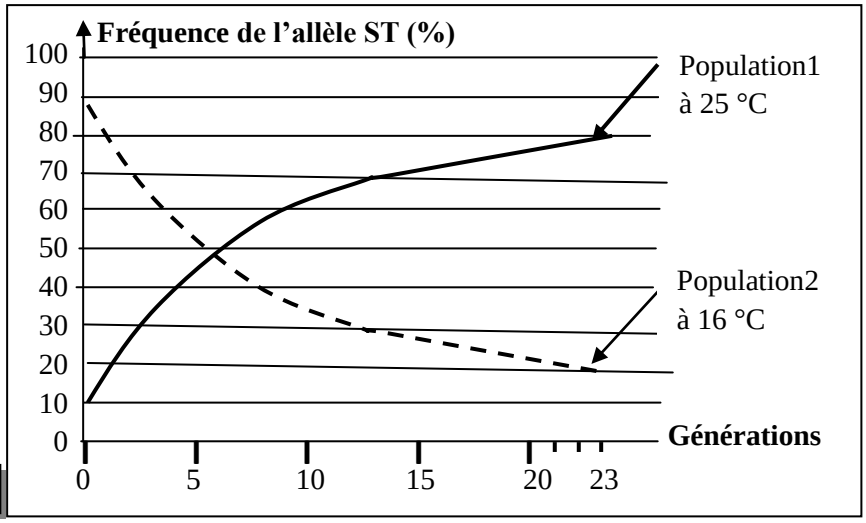
- **Donnée 3 :** La mouche *Drosophila pseudoobscura* est une espèce très répandue en Amérique et s'y rencontre dans des régions de climats fort différents. Cette mouche présente deux phénotypes [ST] et [AR]. Afin d'expliquer la répartition géographique de ces deux phénotypes chez les populations de cette espèce, on présente les observations et les expériences suivantes :
  - Le tableau du document 2 donne la répartition des deux phénotypes [ST] et [AR] chez les populations de *Drosophila pseudoobscura,* dans la région de la Sierra Nevada, en fonction de l'altitude.

Altitude (en mètre)	0	1500	2000	3000
Phénotype [AR] (en %)	15	50	80	95
Phénotype [ST] (en %)	85	50	20	5

Document 2

5. En vous basant sur les données du document 2, **comparez** l'évolution du pourcentage des deux phénotypes [ST] et [AR] en fonction de l'altitude. (0,5 pt)

- L'observation des populations vivant à basse altitude montre que l'été est marqué par une prédominance du phénotype [ST], tandis que [AR] domine en hiver, ce qui a poussé les chercheurs à émettre une hypothèse sur l'existence d'une relation entre la variation des pourcentages de ces deux phénotypes et la variation de la température du milieu. Pour vérifier cette hypothèse on a réalisé les expériences suivantes :
  - ✓ On constitue expérimentalement deux populations de *drosophila pseudoobscura*, puis on suit l'évolution des proportions des phénotypes [ST] et [AR] pendant 23 générations selon les conditions expérimentales suivantes :
    - ➢ La population 1 : composée de 90% [AR] et 10% [ST] est maintenue à 25°C.
    - ➢ La population 2 : composée de 10% [AR] et 90% [ST] est maintenue à 16°C.
  - ✓ A partir des résultats du suivi de la fréquence de chaque phénotype chez les deux populations, on a déterminé l'évolution de la fréquence de l'allèle ST qui contrôle le phénotype [ST]. Le document 3 présente les résultats obtenus.



Document 3

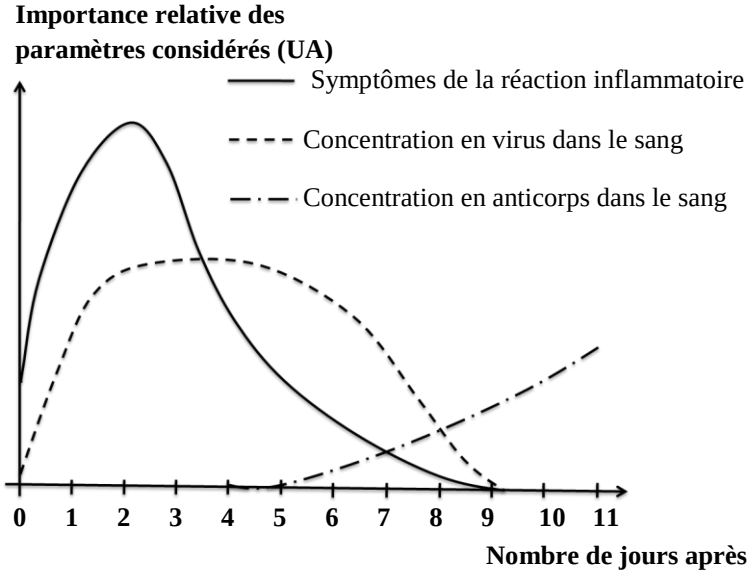
6- Décrivez l'évolution de la fréquence de l'allèle ST au cours des générations, dans chaque population, et **montrez** comment la sélection naturelle influence la structure génétique de la population de la drosophile. (1 pt)

Exercice 4 (3pts)

Afin de mettre en évidence certains aspects du déroulement de la réponse immunitaire contre le virus de la grippe, on présente les données suivantes :

- **Donnée 1 :** La grippe est une infection virale associée à une réaction inflammatoire au niveau de la muqueuse du nez et de la gorge. En plus de la fièvre, ses principaux symptômes sont un écoulement nasal abondant, des maux de gorge et des migraines. Le document 1 présente le suivi de quelques paramètres physiologiques au cours des 11 premiers jours suivant une infection grippale.

1- En exploitant les données du document 1, **décrivez** les résultats obtenus et **déduisez** le type de la réponse immunitaire spécifique développée par l'organisme contre le virus de la grippe. (1 pt)

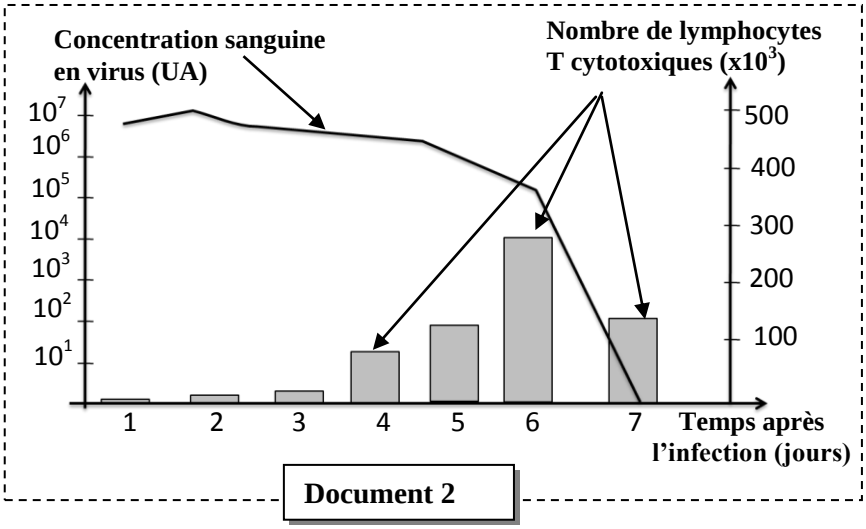


Document 1

- **Donnée 2 :** Chez des souris infectées par le virus de la grippe, on mesure l'évolution, en fonction du temps, du nombre de lymphocytes T cytotoxiques dans les poumons et l'évolution de la concentration sanguine en virus de la grippe. Le document 2 présente les résultats obtenus.

2. **En vous aidant** des données du document 2, **précisez** la relation entre l'évolution de la concentration sanguine en virus de la grippe et celle du nombre de lymphocytes T cytotoxiques, et **déduisez**, en **justifiant** votre réponse, le type de réaction immunitaire intervenant dans l'élimination du virus de la grippe. (1 pt)

- **Donnée 3 :** Les schémas du document 3 résument le mode d'action des lymphocytes T cytotoxiques et des anticorps contre le virus de la grippe.



Document 2

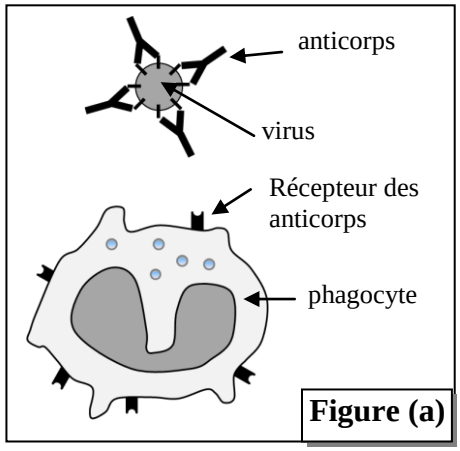


Figure (a)

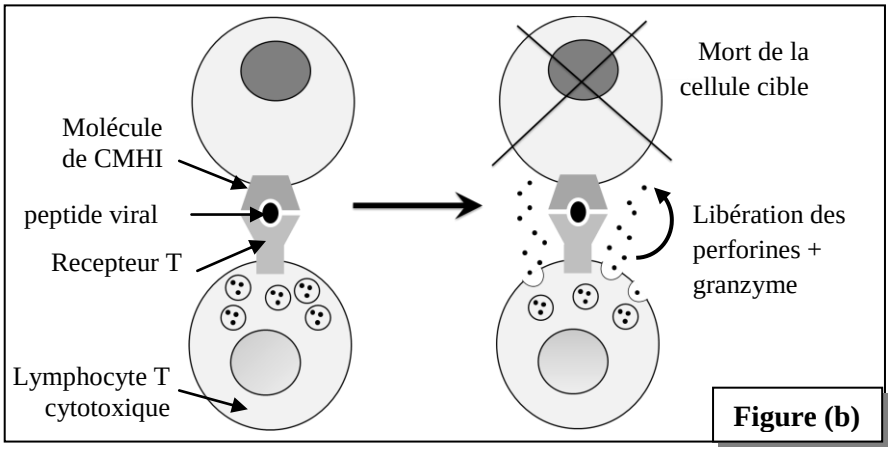


Figure (b)

Document 3

3. A partir des données du document 3 et de vos connaissances, **expliquez** comment les anticorps et les lymphocytes T cytotoxiques interviennent dans l'élimination du virus de la grippe. (1 pt)

----------§ Fin §----------

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة العادية 2016
- عناصر الإجابة -

NR32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
ⴰⵙⴷⵡⴰⵔ ⴰⵣⵡⴰⵔⴰ
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Question n°	Elements de réponse	Points
	Partie I (5 pts)	
I	(1,b) ; (2,b) ; (3,b) ; (4,a)	0,5x4
II	**a- Deux types de déformations tectoniques caractéristiques des zones de convergence parmi:** Les failles inverses – les plis – les nappes de charriage – les chevauchements……. **b- Définition correcte de la notion de métamorphisme** : des modifications structurales et minéralogiques des roches préexistantes, à l'état solide, sous l'effet de la variation de la pression et la température……	0,5 0,5
III	a : faux b : vrai c : vrai d : faux	0,25×4
IV	1:lithosphère continentale ; 2:lithosphère océanique; 3:fosse océanique; 4 : volcanisme andésitique.	0,25×4
	Partie II (15 pts)	
	Exercice 1 (3 pts)	
1	**Comparaison** - Pour le premier lot : forte radioactivité (Ca^{2+}) au niveau du réticulum sarcoplasmique en comparaison avec le sarcoplasme…….. - Pour le deuxième lot : faible radioactivité (Ca^{2+}) au niveau du sarcoplasme en comparaison avec le réticulum sarcoplasmique……. **Déduction:** lors du passage de l'état de relâchement à l'état de contraction, les ions Ca^{2+} passent du réticulum sarcoplasmique vers le sarcoplasme……	0,25 0,25 0,25
2	**Mécanisme de l'intervention des ions Ca^{2+} dans la contraction de la fibre musculaire:** - fixation des ions Ca^{2+} sur la troponine → libération des sites de fixation des têtes de myosines sur l'actine suite au déplacement de la tropomyosine → formation du complexe actomyosine…….	0,25×3
3	**Explication :** -L'hydrolyse de grandes quantités d'ATP dans le milieu 1 s'explique par la formation du complexe actomyosine. -L'hydrolyse de faibles quantités d'ATP dans le milieu 3 s'explique par l'absence du complexe actomyosine car ce milieu ne contient que la myosine……..	0,5
4	**La succession des événements depuis l'excitation à la contraction musculaire :** - suite à l'excitation du muscle, les ions Ca^{2+} sont libérés à partir du réticulum sarcoplasmique; - libération des sites de fixation des têtes de myosines; - formation des complexes actomyosine; -rotation des têtes de myosines aboutissant au glissement des filaments d'actine entre les filaments de myosine ce qui entraine la contraction musculaire……..	0,25×4
	Exercice 2 (4 pts)	
1	**Chez l'individu sain :** ARNm : GCGUCGGGGAAGCUCAUG …… Séquence peptidique : Ala - Ser - Gly - Lys - Leu -Met… ……	0,25 0,25

Moutamadris.ma

	Chez l'individu malade : ARNm: GCGUCGGUGAAGCUCAUG …… Séquence peptidique : Ala - Ser - Val - Lys - Leu – Met…… **La relation gène-protéine-caractère:** - mutation par substitution du deuxième nucléotide (C) du triplet numéro 23 par le nucléotide (A) au niveau de l'allèle codant pour la rhodopsine……... -substitution de l'acide aminé Gly par l'acide aminé Val (en position 23) donnant naissance à une protéine modifiée……... - protéine non fonctionnelle à l'origine de la maladie……	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5
2	-l'allèle responsable de la maladie est dominant : l'individu I_2 est malade (document 2) et hétérozygote (document 3)……... -le caractère est non lié au sexe : les individus de sexe mâle et ceux de sexe femelle possèdent deux allèles du gène étudié (document 3)…… NB : On accepte toute réponse correcte	0,5 x 2
3	**La probabilité d'avoir un enfant sain**: Parents III_4 x III_3 Phénotypes [R] [R] Génotypes (R//r) (R//r) R 1/2 r 1/2 R 1/2 r 1/2 …… Echiquier de croisement	0,25×2

gametes	R 1/2	r 1/2
R 1/2	(R//R) [R] 1/4	(R//r) [R] 1/4
r 1/2	(R//r) [R] 1/4	(r//r) [r] 1/4

		0,25
	La probabilité d'avoir un enfant sain est de : 1/4 ……	0,25
	Exercice 3 (5 pt)	
1	**Déduction**:…… - La génération F_1 est homogène, donc les parents sont de race pure selon la première loi du Mendel. - L'allèle responsable de la couleur rouge des yeux est dominant alors que l'allèle responsable de la couleur brune des yeux est récessif. - L'allèle responsable de l'absence de la bande grise sur le thorax est dominant alors que l'allèle responsable de la présence de la bande grise sur le thorax est récessif.	0,25×3
2	**Les génotypes des individus de la génération F_1** -Si les deux gènes sont indépendants: (B//b , R//r)……..… - Si les deux gènes sont liés : $\left(\frac{B\ R}{b\ r}\right)$ ……..	0,25×2

Moutamadris.ma

3	a- Les deux gènes sont portés par le même chromosome (3), donc le génotype à garder et celui des gènes liés…… b- La distance entre les deux génes est : d(B,R) = 88 – 62 = 26 cMg ……	0,25×2 0, 5
4	Parents ♀F_1 **x** ♂ Phénotypes [B ; R] [b ; r] Génotypes $\frac{B\ R}{b\ r}$ $\frac{b\ r}{b\ r}$ Gamètes B R b r B r b R b r …… 74% 26% 100% gamètes | B R | b r | B r | b R b r | BR // br [BR] 37% | br // br [br] 37% | B r // br [Br] 13% | bR // br [Rb] 13% Les proportions des phénotypes attendus sont: 37% [BR] 37% [br] 13% [Br] 13% [Rb] ……..	0,25×2 0,5 0,25
5	**Comparaison:** Avec l'augmentation de l'altitude, on note: - Une augmentation de la fréquence du phénotype [AR] passant de 15% pour l'altitude 0 à 95% pour l'altitude de 3000m. - Une diminution de la fréquence du phénotype [ST] passant de 85% pour l'altitude 0 à 5% pour l'altitude de 3000m ……..	0,5
6	**Description de l'évolution de la proportion de l'allèle ST :** - Pour la population 1, on observe une augmentation progressive de la fréquence de l'allèle ST au fil des générations qui passe de 10% au début de l'expérience jusqu'à 80% à la 23 éme génération…….. -Pour la population 2, on observe une diminution progressive de la fréquence de l'allèle ST au fil des générations qui passe de 90% au début de l'expérience jusqu'à 20% à la 23 éme génération…….. **L'influence de la sélection naturelle sur la structure génétique de la population :** -Les basses températures du milieu exercent une sélection positive sur l'allèle AR au dépend de l'allèle ST contrairement aux températures élevées qui favorisent la sélection de l'allèle ST au dépend de l'allèle AR…… Donc la variation de la température du milieu entraine la variation des proportions des allèles dans la population →variation de sa structure génétique……	0,25 0,25 0,25 0,25
	Exercice 4 (3 pts)	
1	**Description des résultats obtenus:** - l'importance des symptômes de la réponse inflammatoire augmente juste après l'infection pour atteindre une valeur maximale à la deuxième journée, après elle diminue progressivement jusqu'à la disparition totale au 9éme jour……	0,25

Moutamadris.ma

	- la concentration du virus dans le sang augmente rapidement pour atteindre une valeur maximale au 2ème jour, et reste constante jusqu'au 5ème jour, ensuite elle diminue jusqu'à ce quelle s'annule au 9éme jour. …… - avant le 5ème jour la concentration des anticorps est nulle, à partir de ce jour elle augmente progressivement …… **Déduction** Réponse immunitaire spécifique à médiation humorale. ……	0,25 0,25 0,25
2	**La relation entre la concentration sanguine en virus de la grippe et celle du nombre de lymphocytes Tc :** - Au départ, la concentration du virus dans le sang était très élevée car le nombre de lymphocytes Tc était très faible…….. - L'augmentation progressive du nombre de LTc a entrainée une diminution progressive de la concentration des virus dans le sang. …… - Suite à la diminution de la concentration des virus dans le sang, le nombre de lymphocytes Tc a diminué. …… **Type de réponse immunitaire intervenant dans l'élimination du virus de la grippe :** Réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire puisqu'elle fait intervenir des LTc ……	0,25 0,25 0,25 0,25
3	**Explication :** -Les anticorps se lient aux virus et forment des complexes immuns qui neutralisent les virus et facilitent leur phagocytose…… -Les LTc reconnaissent, par l'intermédiaire des récepteurs T, les déterminants antigéniques du virus portés par les molécules du CMH (double reconnaissance), et secrètent les perforines et les granzymes ce qui aboutit à la mort des cellules infectées par le virus. ……	0.5 0.5

Moutamadris.ma

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2016
- الموضوع -

RS32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

L'usage de la calculatrice non programable est autorisé

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I- Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte. **Recopiez** les couples (1,…) ; (2,…) ; (3,…) ; (4,…), et **adressez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2 pts)

1 – La fermentation lactique produit :

- **a-** L'acide pyruvique, le CO_2 et l'ATP;
- **b-** L'acide pyruvique et le CO_2;
- **c-** L'acide lactique, le CO_2 et l'ATP;
- **d-** L'acide lactique et l'ATP.

2 – Le cycle de Krebs produit :

- **a-** $NADH,H^+$, $FADH_2$, ATP et l'acide pyruvique ;
- **b-** $NADH,H^+$, $FADH_2$, CO_2 et l'acétyle coenzyme A;
- **c-** $NADH,H^+$, ATP , CO_2 et l'acide pyruvique;
- **d-** $NADH,H^+$, $FADH_2$, ATP et CO_2.

3- Les filaments fins de la myofibrille sont formés de :

- **a-** L'actine, la myosine et la troponine;
- **b-** L'actine, la myosine et la tropomyosine;
- **c-** L'actine, la troponine et la tropomyosine;
- **d-** La myosine, la troponine et la tropomyosine.

4- La contraction musculaire :

- **a-** Se produit en absence de l'ATP, et de l'O_2;
- **b-** Nécessite toujours la présence des ions calcium et de l'ATP;
- **c-** Se produit en absence des ions calcium et de l'ATP;
- **d-** Se produit en absence des ions calcium et de l'O_2.

II- Reliez chaque étape de la respiration cellulaire à la structure cellulaire correspondante : **Recopiez** les couples (1, ….) ; (2, ….) ; (3, ….) ; (4, ….) et **adressez** à chaque numéro la lettre correspondante. (1 pt)

Etapes de la respiration cellulaire	Structures cellulaires
1 – Les réactions de la chaîne respiratoire.	**a –** De part et d'autre de la membrane interne mitochondriale.
2 – Les réactions de la glycolyse.	**b –** La matrice.
3 – Le cycle de Krebs.	**c –** Le hyaloplasme.
4 – La formation d'un gradient de protons.	**d –** La membrane interne mitochondriale.

III- Pour chacune des propositions 1 et 2, **recopiez** la lettre de chaque suggestion, et **écrivez** devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » :

1 – Les réactions de la fermentation alcoolique : (1 pt)

a	Se déroulent dans la matrice mitochondriale en absence du dioxygène.
b	Se déroulent dans le hyaloplasme en absence du dioxygène.
c	Produisent l'éthanol, le CO_2 et l'ATP.
d	Produisent l'acide lactique, le CO_2 et l'ATP.

Moutamadris.ma

2- Lors de la contraction musculaire, on assiste à un: (1 pt)

a	Raccourcissement des bandes sombres sans changement de la longueur des bandes claires.
b	Raccourcissement des bandes claires sans changement de la longueur des bandes sombres.
c	Rapprochement des deux stries Z avec raccourcissement de la zone H du sarcomère.
d	Raccourcissement des bandes claires sans changement de la longueur de la zone H du sarcomère.

Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

L'hémochromatose héréditaire est une maladie due à une anomalie dans l'absorption intestinale du fer. La maladie se manifeste après 40 ans sous forme de complications hépatiques, cardiaques, cutanées, articulaires et endocriniennes. Cette maladie est liée à une protéine, appelée « Hépcidine », secrétée par le foie dans le sang. Cette protéine régule l'absorption du fer au niveau des intestins.

L'analyse du sang chez deux individus, l'un sain et l'autre atteint de cette maladie, a donné les résultats présentés dans le document 1.

	L'Hépcidine	**Quantité de fer absorbée par jour au niveau des intestins (mg)**	**Quantité de fer emmagasinée dans les organes (g)**
Individu sain	Normale	1 à 2	5
Individu malade	Anormale	5 à 8	10 à 30

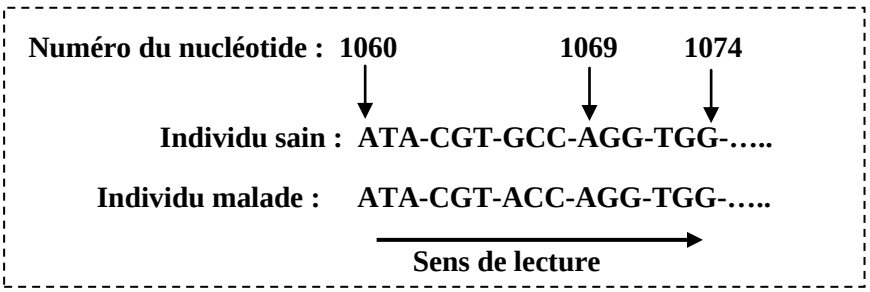
Document 1

1- Comparez la quantité du fer absorbée et celle emmagasinée dans les organes entre l'individu sain et l'individu atteint et **montrez** l'existence d'une relation protéine – caractère. (1 pt)

- La synthèse de l'Hépcidine est contrôlée par un gène localisé sur le chromosome 6. Ce gène existe sous deux formes allèliques: l'allèle responsable de la synthèse de l'Hépcidine normale et l'allèle responsable de la synthèse de l'Hépcidine anormale.

Le document 2 présente un fragment du brin d'ADN transcrit pour chacun des deux allèles responsables de la synthèse de l'Hépcidine chez un individu sain et chez un individu malade.

Le document 3 présente un extrait du tableau du code génétique.



Document 2

Codons	**GCC GCA**	**ACU ACC**	**CGA CGG**	**UAU UAC**	**UGA UGG**	**UCC UCA**	**UAA UAG**
Acides aminés	Ala	Thr	Arg	Tyr	Trp	Ser	Codon stop

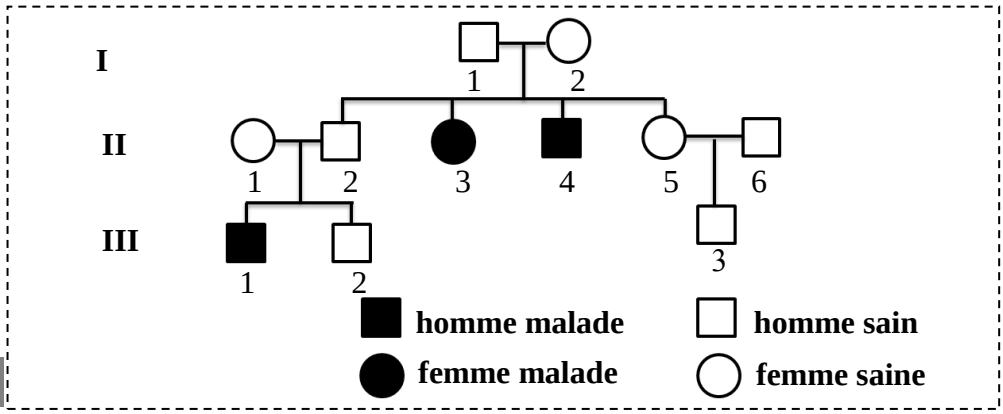
Document 3

2- En vous basant sur les documents 2 et 3, **déterminez** la séquence de l'ARNm et celle de la chaîne peptidique qui correspondent aux deux allèles du gène étudié, puis **montrez** l'existence d'une relation gène – protéine.

(1,5 pts)

Moutamadris.ma

- Le document 4 présente un arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'hémochromatose.



Document 4

3- En exploitant l'arbre généalogique du document 4, **montrez** que l'allèle responsable de cette maladie est récessif et porté par un autosome (chromosome non sexuel). (0,75 pt)

4- a - Donnez les génotypes des individus : I_2, II_4 et II_5. (0,75 pt)

(Utilisez les symboles « H » pour désigner l'allèle normal et « h » pour désigner l'allèle responsable de la maladie)

b – le couple II_1 et II_2 désire avoir un troisième enfant, **déterminez** la probabilité pour que ce couple donne naissance à un enfant atteint de la maladie, **justifiez** votre réponse en vous aidant d'un échiquier de croisement. (1 pt)

Exercice 2 (4 pts)

Dans le cadre de l'étude de la transmission de certains caractères héréditaires ainsi que l'effet de certains facteurs sur la structure génétique d'une population de moustiques, on propose les données suivantes :

- On suit la transmission de deux caractères, la couleur du corps et la couleur des yeux, chez une espèce de moustique, en réalisant les deux croisements présentés dans le tableau du document 1.

Croisements	Résultats obtenus
Premier croisement : Entre des moustiques de phénotype sauvage (corps gris et œil prune) et des moustiques à corps noir et œil clair.	Tous les individus de la F_1 sont de phénotype sauvage (corps gris et œil prune).
Deuxième croisement : Entre des femelles de F_1 et des mâles à corps noir et œil clair.	698 moustiques à corps gris et œil prune 712 moustiques à corps noir et œil clair 290 moustiques à corps gris et œil clair 282 moustiques à corps noir et œil prune

Document 1

1- Que **déduisez** vous des résultats du premier croisement ? (0,75 pt)

2- En exploitant les résultats du deuxième croisement, **montrez** si les deux gènes sont liés ou indépendants, puis **donnez** l'interprétation chromosomique des résultats de ce croisement en vous **aidant** d'un échiquier de croisement. (1,25 pts)

Utilisez les symboles suivants :

- « G » et « g » pour les allèles du gène responsable de la couleur du corps.
- « M » et « m » pour les allèles du gène responsable de la couleur des yeux.

- Dans la région côtière de Montpelier (France), l'activité touristique était influencée par la prolifération d'une espèce de moustique « *Culex pipiens* ». C'est pourquoi il a été décidé de développer un programme visant à lutter contre ces moustiques grâce à l'utilisation d'insecticides sur une superficie de 20 Km de largeur à partir de la côte. Cependant, très rapidement, des phénotypes résistants à ces insecticides se sont répandus dans la population des moustiques de la zone traitée.
  - Des études ont montré que les insecticides inhibent l'action d'une enzyme vitale chez les moustiques, appelée « Acétylcholinestérase» ou « ACE », ce qui cause la mort de ces insectes.

Moutamadris.ma

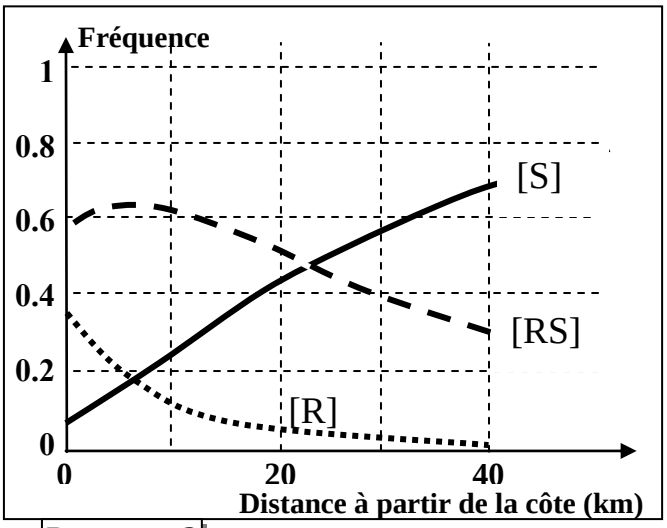
Des techniques appropriées ont révélé l'existence de deux formes de cette enzyme codées par un gène qui se présente sous deux formes allèliques:

- un allèle sauvage « S » codant pour la synthèse d'une enzyme sensible à l'insecticide ;
- un allèle muté « R » codant pour la synthèse d'une enzyme résistante à l'insecticide.

- L'étude de la structure génétique de la population des moustiques dans la région étudiée a permis de distinguer trois phénotypes différents :

- Des individus de phénotype [S] qui ne synthétisent pas l'enzyme résistante à l'insecticide ;
- Des individus de phénotype [RS] qui synthétisent une quantité moyenne de l'enzyme résistante à l'insecticide;
- Des individus de phénotype [R] qui synthétisent une forte quantité de l'enzyme résistante à l'insecticide.

Le document 2 présente la variation des fréquences des phénotypes dans la population de moustiques en fonction de la distance à partir de la côte.



Document 2

3. Décrivez l'évolution de la fréquence des trois phénotypes dans cette population en fonction de la distance à partir de la côte. (0,75 pt)

Le tableau du document 3 présente les fréquences des phénotypes étudiés au niveau de la côte (0km) et à 40 km de la côte.

phénotypes	[R]	[RS]	[S]
Fréquences au niveau de la côte (0 km)	0.32	0.60	0.08
Fréquences à 40km à partir de la côte	0	0.32	0.68

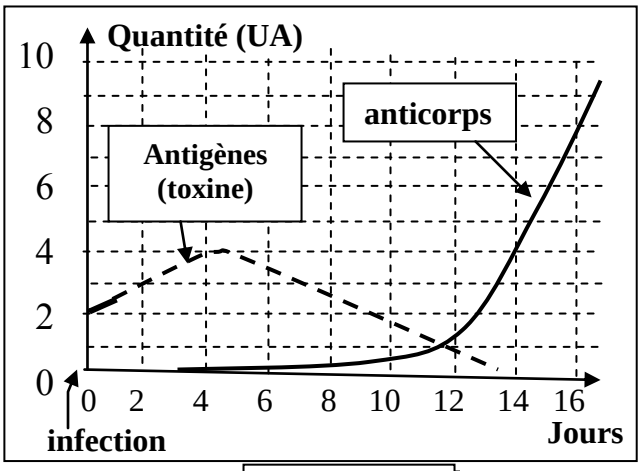
Document 3

4. En vous basant sur les données du document 3, **calculez** la fréquence des deux allèles R et S dans la population de moustiques au niveau de la côte (0km) et à 40 Km de la côte, puis **montrez** que le milieu exerce une sélection naturelle sur la structure génétique de cette population dans la région traitée. (1,25 pts)

Exercice 3 (3 pts)

Afin de montrer certains aspects de la réponse immunitaire spécifique dirigée contre les bactéries pathogènes sécrétrices de toxines, on propose les données suivantes :

- **Donnée 1 :** A la suite d'une contamination par des bactéries pathogènes (qui provoquent une maladie), on dose chez la personne contaminée, la quantité d'antigènes (la toxine) et la quantité d'anticorps anti-toxines. Les résultats sont présentés par le document 1.



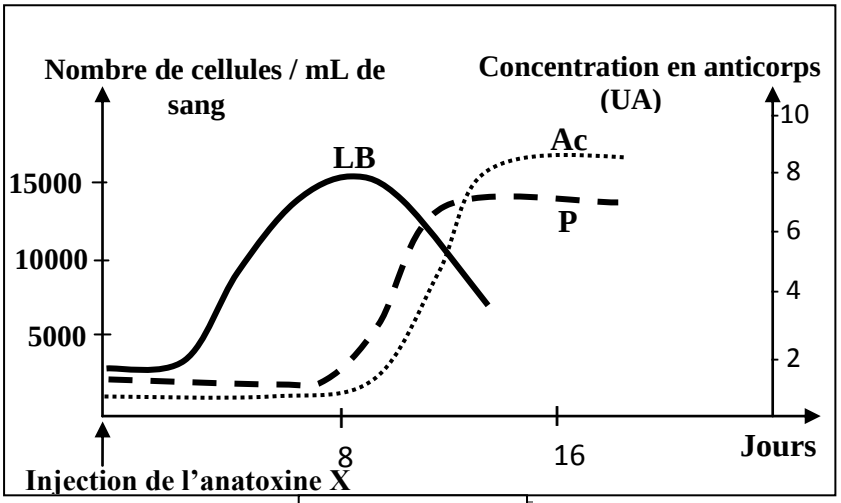
Document 1

1. **A partir** des données du document 1, **décrivez** le résultat de ces mesures et **montrez** la nature de la réponse immunitaire mise en œuvre. **Justifiez** votre réponse. (1 pt)

- **Donnée 2 :** Dans les jours qui suivent l'injection d'une anatoxine X (toxine X atténuée) à un cobaye, on mesure le nombre de lymphocytes B (LB) et de plasmocytes (P) par millilitre de sang et on réalise le dosage des anticorps anti-toxine X libres (Ac) dans le sang de ce cobaye. Le document 2 présente les résultats obtenus.

Moutamadris.ma

2. En exploitant les résultats du document 2, **expliquez** l'évolution des éléments intervenant dans la réponse immunitaire. (0,75 pt)



Document 2

- **Donnée 3 :** Afin de déterminer les conditions nécessaires à la production des anticorps anti-toxines X (Ac), on injecte l'anatoxine X à trois lots de cobayes de même souche : les cobayes du lot 1 sont normaux, les cobayes du lot 2 sont thymectomisés (ayant subi une ablation du thymus) et les cobayes du lot 3 sont thymectomisés et auxquels on a injecté des lymphocytes T des cobayes du lot 1. Après 15 jours, on prélève le sérum de chacun des trois lots et on le met en présence de la toxine X. Le document 3 présente les résultats obtenus.

	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
Expériences	Sérum des cobayes du lot 1 + toxine X	Sérum des cobayes du lot 2 + toxine X	Sérum des cobayes du lot 3 + toxine X
Résultats	Formation du complexe immun	Pas de formation du complexe immun	Formation du complexe immun

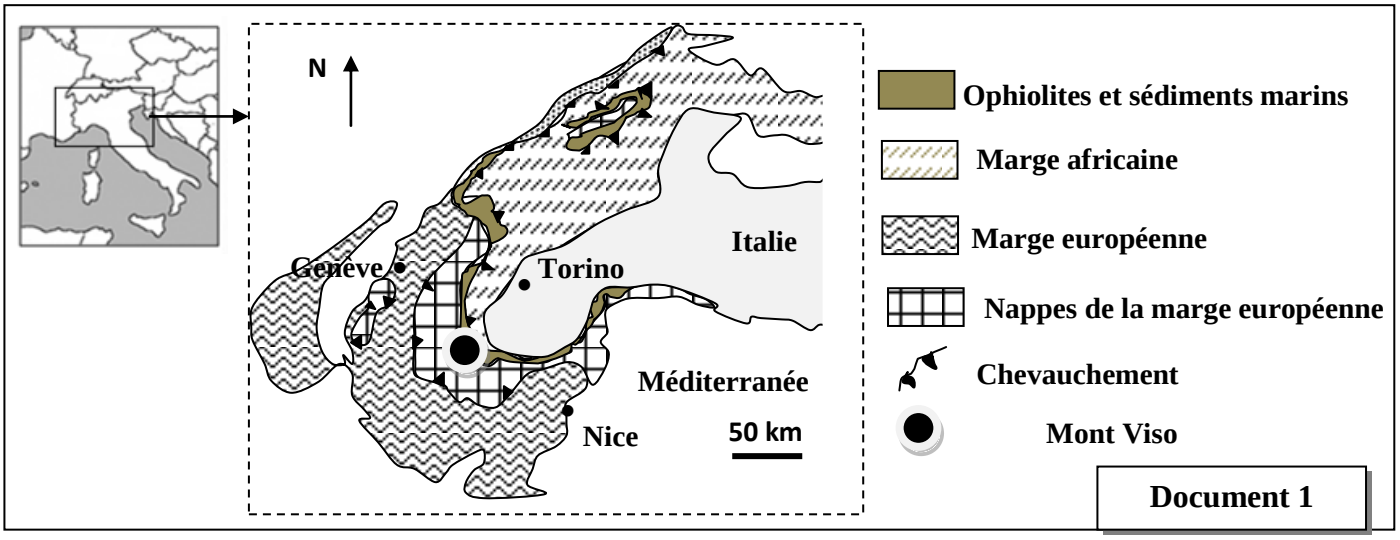
Document 3

3. Expliquez les résultats obtenus dans le document 3, puis **déduisez** la condition nécessaire à la production des anticorps anti-toxine X. (1.25 pt)

Exercice 4 (3 pts)

La chaîne alpine est une chaine de collision, elle résulte de la fermeture d'un domaine océanique et l'affrontement de deux plaques lithosphériques : la plaque Africaine et la plaque Eurasiatique. Afin de déterminer les étapes de formation de cette chaîne on présente les données suivantes :

- Le document 1 présente une carte simplifiée de la chaîne des alpes Franco-Italienne au niveau de la zone de confrontation des marges Africaine et Européenne.

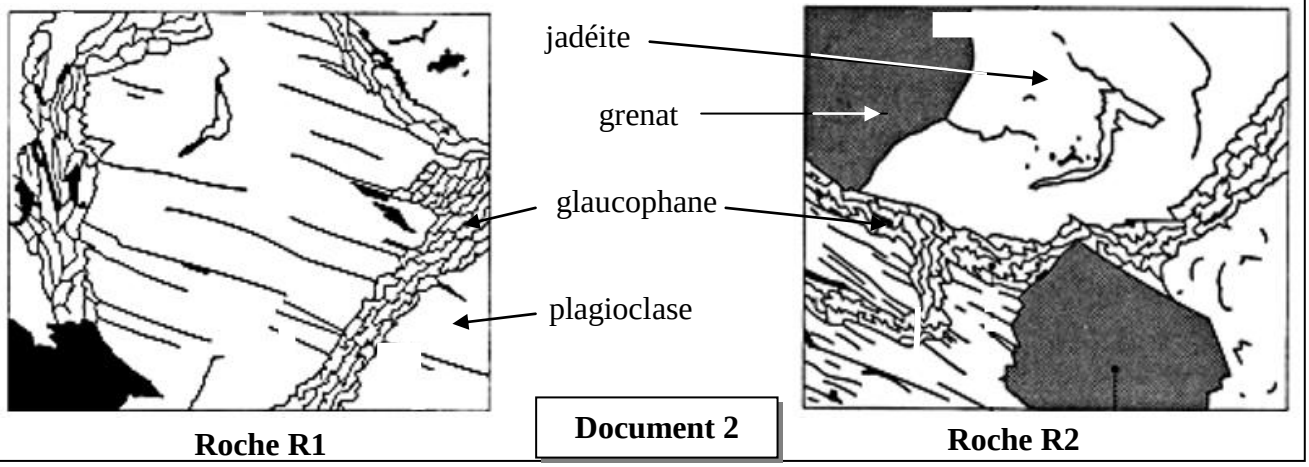


Document 1

1- **A partir** du document 1, **dégagez** les arguments qui témoignent que la zone étudiée a subit un régime tectonique compressif accompagné de la disparition d'un domaine océanique. (0.5 pt)

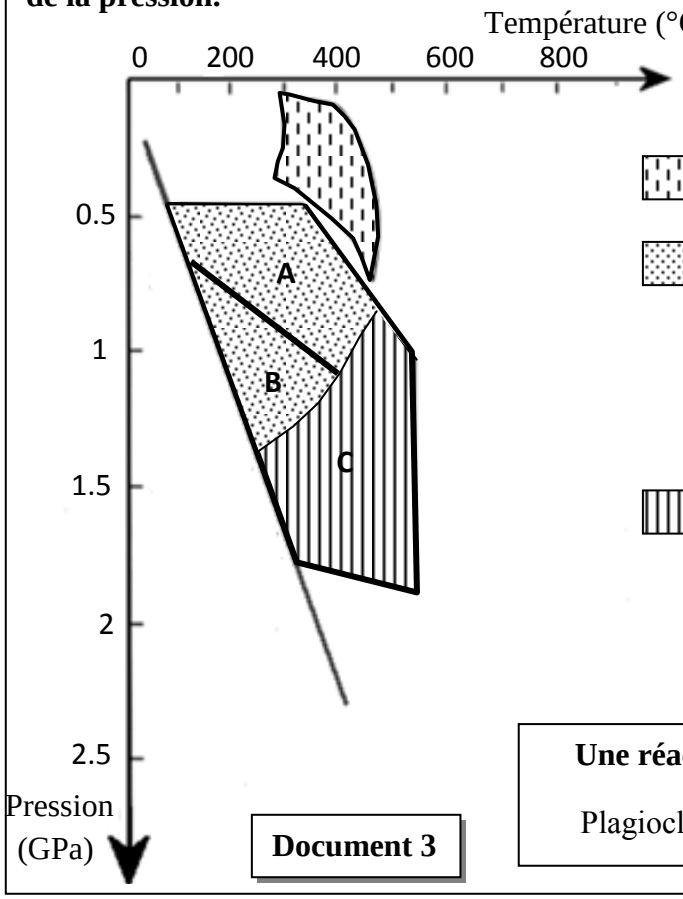
Moutamadris.ma

- Dans cette région (le mont Viso), on a prélevé deux roches R1 et R2 de même composition chimique et dont la composition minéralogique est présentée dans le document 2. Le document 3 représente les champs de stabilité de quelques associations minérales en fonction de la température et de la pression.



Document 2

Les champs de stabilité de quelques associations minérales en fonction de la température et de la pression.



Faciès schiste vert

Faciès schiste bleu

A : champs de stabilité de l'association minérale glaucophane + plagioclase

B : champs de stabilité de l'association minérale glaucophane + jadéite

Faciès éclogite

C : champs de stabilité de l'association minérale glaucophane + jadéite + grenat

Une réaction minéralogique du métamorphisme :

Plagioclase + glaucophane → jadéite + grenat + eau

Document 3

2- En exploitant les données des documents 2 et 3 :

a- Décrivez les transformations minéralogiques lorsqu'on passe de la roche R1 à la roche R2, et **déterminez** les conditions de pression et de température dans les quelles ont été formées ces deux roches. (0,75 pt)

b- Expliquez ces transformations minéralogiques, et **déduisez** le type de métamorphisme qui a eu lieu dans cette région. (1 pt)

3- En vous basant sur les données de l'exercice, **résumez** les étapes de formation de la chaîne alpine.(0.75 pt)

----------§ Fin § ----------

Moutamadris.ma

★★★

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية – خيار فرنسية
الدورة الاستدراكية 2016
- عناصر الإجابة -

RR32F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	علوم الحياة والارض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	المعامل	7

Question n°	Eléments de responses	Points
	Partie I (5 pts)	
I	(1,d) ; (2,d) ; (3,c) ; (4,b)	0,5x4
II	(1,d) ; (2,c) ; (3,b) ; (4,a)	0,25x4
III	1- a: faux b : vrai c : vrai d : faux	0,25×4
	2- a : faux b : vrai c : vrai d : faux	0,25×4
	Partie II (15 pts)	
	Exercice 1 (5 pts)	
1	**Comparaison :** - La quantité du fer absorbée au niveau intestinal chez l'individu malade est supérieure à celle absorbée chez l'individu sain……..…….. - La quantité du fer emmagasinée dans les organes chez l'individu malade est supérieure à celle emmagasinée chez l'individu sain……..……... **Mise en évidence de la relation protéine-caractère:** En présence d'une Hépcidine anormale, la quantité du fer absorbée au niveau intestinal et celle emmagasinée dans les organes sont très importantes ce qui est à l'origine des différents symptômes caractéristiques de la maladie……..	0,25 0,25 0, 5
2	**Chez l'individu sain :** Séquence d'ARNm : UAU GCA CGG UCC ACC …… Séquence peptidique : Tyr - Ala - Arg - Ser - Thr … ……..…… **Chez l'individu malade :** Séquence d'ARNm : UAU GCA UGG UCC ACC… …….…… Séquence peptidique : Tyr - Ala - Trp - Ser - Thr …..…..…… **Mise en évidence de la relation gène protéine:** - Mutation au niveau de l'ADN par substitution du nucléotide 1066 (G) par le nucléotide (A) →remplacement de l'acide aminé Arg par l'acide aminé Trp au niveau de la séquence peptidique → Hépcidine anormale ……	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5
3	- L'allèle responsable de la maladie est récessif : des parents sains donnent naissance à des enfants malades……..…….. - Le gène étudié est non lié au sexe : o Ce gène n'est pas porté par le chromosome sexuel Y, car les deux sexes sont atteints par la maladie…….. o Ce gène n'est pas porté par le chromosome sexuel X, car la maladie est récessive et le père I_1 est sain et a donné naissance à une fille II_3 malade…… Remarque : on accepte toute réponse correcte.	0,25 0,25 0,25

Moutamadris.ma

4 **a.**

individus	I_2	II_4	II_5
génotypes	H//h	h//h	H//h ou H//H

0,25×3

b. Parents: **II_1** × **II_2**
Phénotypes: [H] [H]

Génotypes: $\frac{H}{h}$ $\frac{H}{h}$

Gamètes: $\frac{h}{½}$ $\frac{H}{½}$ $\frac{h}{½}$ $\frac{H}{½}$

…….. 0,25

Echiquier de croisement:

Gamètes	$\frac{H}{½}$	$\frac{h}{½}$
$\frac{H}{½}$	H//H [H] 1/4	H//h [H] 1/4
$\frac{h}{½}$	H//h [H] 1/4	h//h [h] 1/4

…….. 0, 5

La probabilité d'avoir un enfant atteint de la maladie est de 1/4…… 0,25

Exercice 2 (4 pts)

1 **Déductions** :…….
- Les parents sont de race pure selon la première loi du Mendel.
- L'allèle responsable de la couleur grise du corps (G) est dominant alors que l'allèle responsable de la couleur noire du corps (g) est récessif.
- L'allèle responsable de la couleur prune des yeux est dominant (M) alors que l'allèle responsable de la couleur claire des yeux (m) est récessif.

0,25x3

2 -Le deuxième croisement donne quatre phénotypes avec des proportions différentes : deux phénotypes parentaux avec des proportions élevées (71%) et deux phénotypes recombinés avec des faibles proportions (29%) , d'où les deux gènes étudiés sont liés…… 0.5

-L'interprétation chromosomique:

Parents : ♀ × ♂
Phénotypes : [G,M] [g,m]
Génotypes: $\frac{G\ M}{g\ m}$ $\frac{g\ m}{g\ m}$

Gamètes: $\underline{G\ M}$ $\underline{g\ m}$ $\underline{G\ m}$ $\underline{g\ M}$ $\underline{g\ m}$
35,21% 35,92% 14,63% 14,22% 100%

0.25

Moutamadris.ma

Echiquier de croisement:

Gamètes	G M 35,21%	g m 35,92%	G m 14,63%	g M 14,22%
g m 100%	G M G m [G,M] 35,21%	g m g m [g,m] 35,92%	G m g m [G,m] 14,63%	g M g m [g,M] 14,22%

0.5

3 **Description de l'évolution des phénotypes ……..……**

En s'éloignant de la côte, on observe :

-Une augmentation progressive de la fréquence du phénotype [S]de 0.1 au niveau de la côte à 0.8 au delà de 40Km;

-Une diminution progressive de la fréquence du phénotype [RS]de 0.6 au niveau de la côte à 0.3 au delà à 40Km ;

-Une diminution rapide de la fréquence du phénotype [R]de 0.35 au niveau de la côte jusqu'à sa disparition vers 40Km .

0,25x3

4 **Calcul des fréquences alléliques :**

- au niveau de la côte (0km):

f(S) = p = 0,08+0,3 = 0,38

f(R) = q = 0,32+0,3 = 0,62

- à 40Km de la côte:

f(S) = p = 0,68+0,16 = 0,84

f(R) = q = 0+0,16 = 0,16…… 0,25x4

Influence de la sélection naturelle dans la région traitée:

L'usage de l'insecticide → mort des individus de phénotype [S] → diminution de la fréquence de l'allèle S et augmentation de la fréquence de l'allèle R→ variation de la structure génétique de la population…….. 0,25

Exercice 3 (3 pts)

1 **Description :**

- Suite à l'infection, la quantité de l'antigène (la toxine) augmente pour atteindre une valeur maximale (4UA) au 4ème jour, ensuite cette quantité diminue jusqu'à ce qu'elle s'annule au 14ème jour …….. 0.25

- Avant le 4ème jour, la quantité d'anticorps était nulle ; ensuite elle augmente progressivement jusqu'au12ème jour pour atteindre la valeur 1UA. Par la suite la quantité des anticorps augmente pour atteindre la valeur de 8UA au16ème jour…… 0.25

La nature de la réponse immunitaire :

Réponse immunitaire spécifique à médiation humorale car il fait intervenir les anticorps…….. 0,5

2 **Explication de l'évolution des éléments qui interviennent dans la réponse immunitaire :**

- L'injection de l'anatoxine X conduit (après la phase d'induction) à l'activation et à la multiplication des lymphocytes B, ce qui explique l'augmentation de leur nombre …… 0.25

- La différenciation de certains lymphocytes B conduit à la formation de plasmocytes et à l'augmentation de leur nombre…….. 0.25

- Les plasmocytes formés secrètent des anticorps ce qui explique l'augmentation progressive de leur concentration plasmatique …….. 0.25

Moutamadris.ma

3	**Explication des résultats expérimentaux :** - Expérience 1:Les cobayes du lot 1 secrètent des anticorps spécifiques à la toxine X qui s'associent aux toxines formant des complexes immuns…….. - Expérience 2:L'absence du thymus chez les cobayes du lot 2 → absence de maturation des lymphocytes (LT) → pas de différenciation des lymphocytes B en plasmocytes →pas de production d' anticorps spécifiques à la toxine X , ce qui explique l'absence de formation des complexes immuns…….. - Expérience 3:Les cobayes du lot 3 produisent des anticorps spécifiques à la toxine X→formation des complexes immuns car ces cobayes ont reçu des lymphocytes matures des cobayes du lot 1 (qui ont remplacé l'ablation du thymus)……..…… **La condition nécessaire à la production des anticorps :** L'existence des lymphocytes T matures capables d'activer les lymphocytes B et leur différenciation en plasmocytes sécrétrices d'anticorps…….. **Remarque :** on accepte (la coopération entre LB et LT).	0,25 0,25 0,25 0.5
	Exercice 4 (3 pts)	
1	-Les arguments qui témoignent que la région a subi des forces compressives : la présence de chevauchements, de nappes de charriages (citer au moins un argument)……... - Les arguments qui témoignent de la disparition d'un domaine océanique sont : la présence de sédiments océaniques, d'ophiolites (citer au moins un argument)…… …….……	0.25 0.25
2	**a- Les modifications minéralogiques que subissent les roches :** en passant de R1 à R2, on observe : la disparition du plagioclase et l'apparition de la jadéite et du grenat……..…….. **les conditions de formation des deux roches R1 et R2 :……..……**	0.25 0.25×2
	b-Explication des modifications minéralogiques: Lorsqu'on se déplace du champs A au champs C, les roches subissent une augmentation importante de la pression en comparaison avec la faible augmentation de la température, ce qui est à l'origine de réactions chimiques permettant la disparition du plagioclase et l'apparition de la jadéite et du grenat…….. **Remarque :**on accepte toute réponse correcte. **Le type de métamorphisme qu'a subi la région :** un dynamo-métamorphisme ou métamprphisme d'enfouissement (métamorphisme de subduction)……..……	0.5 0.5
3	**Les étapes de formation de la chaine alpine :……..……** -subduction d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale suite à des forces compressives (dynamo-métamorphisme) ; - disparition d'un domaine océanique ; -confrontation des deux marges continentales africaine et européenne avec déformation des roches (chevauchements, nappes de charriages) et genèse de la chaine alpine.	0.25×3

Les roches	R1	R2
Pression (GPa)	0.45 à 1.1	0.8 à 1.9
Température (°C)	80 à 480	250 à 540

Moutamadris.ma