

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسلسلة الدولية
الدورة العادية 2023

55555555555555555555

عناصر الإجابة

NR 32F

3h مدة الإجابة

علوم الحياة والأرض

المادة

7 العامل

شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)

الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
Partie I : Restitution des connaissances (5 points)		
I	<u>Accepter toute définition correcte telle que :</u> a- Le complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) : groupe de molécules de nature glycoprotéique, situées sur la membrane des cellules nucléées 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'O₂ 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 $30 \cdot 10^{-12}$ 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 ($70 \cdot 10^{-12}$ mol/s) par rapport à l'individu atteint ($55 \cdot 10^{-12}$ 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 ₂ et des FADH ₂ → Transfert des électrons à travers les complexes de la chaîne respiratoire → Réduction du dioxygène en H ₂ O → 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 chaîne respiratoire entraîne une diminution de la réduction de l'O ₂ donc de la consommation de l'O ₂	0,75 pt

2	<p>• 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)</p> <p>• Vérification de l'hypothèse</p> <p><i>NB : Accepter toute vérification logique en rapport avec l'hypothèse proposée.</i></p>	0.75pt
3	<p>• 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 O_2 en H_2O → Diminution de la quantité du O_2 consommé.....(0.25)</p>	0.75 pt

Exercice 2 (5 points)

1	<p>• 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)</p> <p>• Relation protéine – caractère :</p> <p><u>- Chez l'individu sain :</u> Activité normale de α-GAL (la protéine) → dégradation de GL-3 → rejet ou réutilisation → Individu sain (caractère).</p> <p><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 entraîne une modification au niveau du caractère → Relation protéine caractère.....(0.25)</p>	0,5 pt
2	<p>• L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondants à :</p> <p>- 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)</p> <p>- 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)</p> <p>• 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.</p>	1.5pt
3	<p>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 apparaît uniquement chez les hommes.</p> <p>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)</p> <p>b- Calcul de la probabilité pour que le couple (I_1, I_2) donne naissance à une fille atteinte du syndrome de Fabry :</p>	0.75pt

Parents : $I_1 \text{♂}$ x $I_2 \text{♀}$
 Phénotypes : [a] [A]
 Génotypes : XaY XAXa 0,25
 Gamètes : $\frac{1}{2}$ Xa et $\frac{1}{2}$ Y - $\frac{1}{2}$ XA et $\frac{1}{2}$ Xa
 Echiquier de croisement : 0,25

Gamètes I_1		
	$\frac{1}{2}$ Xa	$\frac{1}{2}$ Y
Gamètes I_2	$\frac{1}{2}$ XA	XAXa ♀ [A] $\frac{1}{4}$ XAY ♂ [A] $\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{2}$ Xa	XaXa ♀ [a] $\frac{1}{4}$ XaY ♂ [a] $\frac{1}{4}$

→ La probabilité d'avoir une fille atteinte du syndrome de Fabry est $1/4$ (25 %)..... 0,25

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 :

$f(XAXa) = 2pq = 2 \times 0.999975 \times 0.000025 = 0.000049$

0,5 pt

Exercice 3 (4 points)

• 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 1^{ère} 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

• 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

• Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Parents : Plante (F_1) x Plante double récessive

Phénotypes : [RA] [ra]

Génotypes :

R A
r a
↓

r a
r a
↓

..... 0,25

3

Gamètes : R A ; r a ; R a ; r A

44% 46% 5,75% 4,25%

r a

↓

100%

1,5 pt

Echiquier de croisement : 0,5

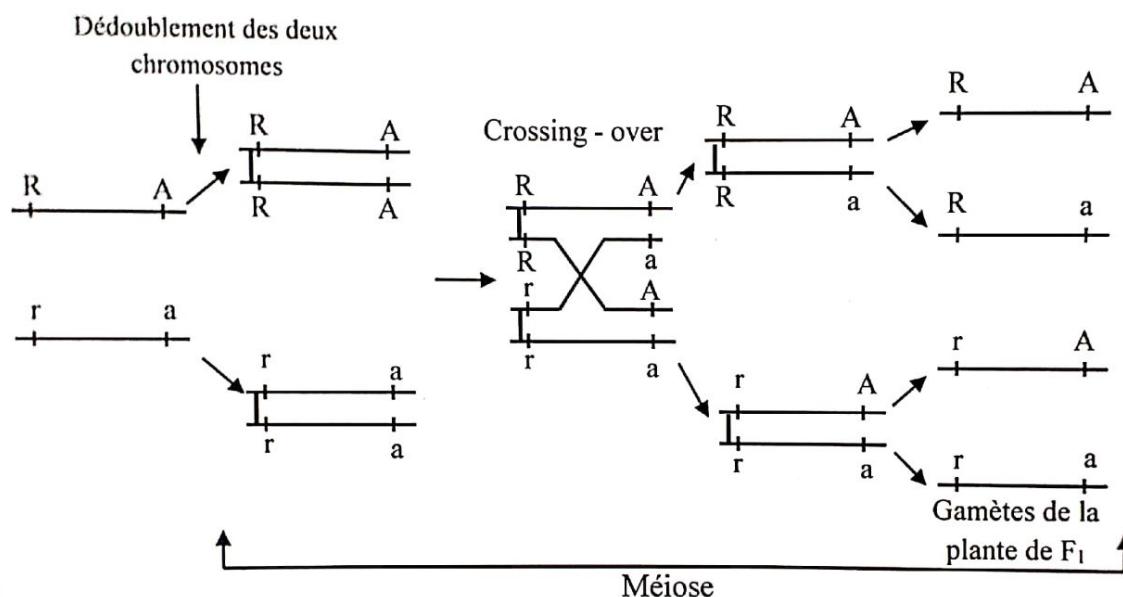
Gamètes de F ₁	R A 44%	r a 46%	R a 5,75%	r A 4,25%
Gamètes Plante double récessive				
r a 100%	R A 44% [RA]	r a 46% [ra]	R r 5,75% [Ra]	r A 4,25% [rA]

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%.

• Schémas expliquant la formation des gamètes de la plante de F₁ :

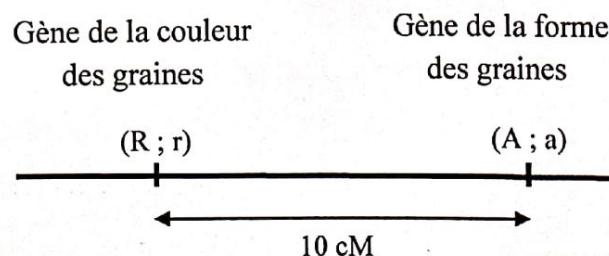


• Réalisation de la carte factorielle

La distance entre le gène de la couleur des graines et le gène de la forme des graines :

$$4,25 + 5,75 = 10 \text{ cM}$$

5



Exercice 4 (3 points)

1

• Quatre indices parmi les suivants : (4 x 0.25)

* Indices de l'affrontement de deux masses continentales :

- 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 ...).

- Epaissement important de la croûte continentale (plus de 20 Km d'épaisseur).

* Indice de la fermeture d'un ancien domaine océanique:

- Présence des ophiolites métamorphisées.

1 pt

• **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)

• **Les grandes étapes de formation de la chaîne 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 épaissement de la croûte sous les Zagros (0,25)

1 pt

2

1 pt

3