

الصفحة	NR 32F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة	
2		- مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	
5			

	<p>- Juste après l'injection d'O₂, 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.</p> <p>Déduction de l'effet de l'injection du dioxygène sur le déplacement des protons H⁺:</p> <p>L'O₂ active la sortie des protons H⁺ de la matrice vers le milieu extérieur à travers la membrane mitochondriale interne</p>	0.5
3	<p>Explication de la variation de la concentration d'O₂, des protons H⁺ et d'ATP :</p> <p>Ajout du pyruvate à la suspension mitochondriale → dégradation du pyruvate dans la matrice → Réduction de transporteurs d'électrons et des protons.</p> <p>→ oxydation des transporteurs réduits dans la chaîne respiratoire couplée à la réduction d'O₂ → consommation du dioxygène. (fig a doc 1)... ..</p> <p>→ expulsion (pompage) des protons H⁺ de la matrice vers l'espace intermembranaire → 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)</p> <p>→ 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).....</p>	0.5 0.5 0.5 0.5
4	<p>Explication de l'asphyxie due à l'exposition à l'HCN:</p> <p>L'exposition à l'acide cyanhydrique (HCN) entraîne l'inhibition du transporteur T₆ → les électrons n'arrivent plus à l'accepteur final qui est O₂ (Pas de réduction d'O₂) ce qui explique l'arrêt de la consommation d'O₂ → arrêt de la phosphorylation oxydative ce qui explique l'arrêt de la synthèse d'ATP.</p> <p>⇒ les cellules sont incapables d'utiliser l'O₂ même en sa présence d'où l'asphyxie.</p>	1

Exercice 2 (6.5 points)

1	<p>Relation protéine – caractère :</p> <p>- Chez l'individu sain :</p> <p>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.....</p> <p>- Chez l'individu atteint :</p> <p>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...</p> <p>• 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.....</p>	0.25 0.25 0.25
---	---	----------------------

2		<p>Séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant à chacun des fragments des deux allèles :</p> <p>- Fragment d'allèle normal : 0.25×2</p> <p style="margin-left: 20px;">ARNm : CGU - AUA- UCC- UAU- GCC- CCU- GAC</p> <p style="margin-left: 20px;">Peptide : Arg - Ile - Ser - Tyr - Ala - Pro - Ac.asp</p> <p>- Fragment d'allèle anormal : 0.25×2</p> <p style="margin-left: 20px;">ARNm : CGU - AUA- UCU- AUC- CUA- UGC- CCC - UGA- C</p> <p style="margin-left: 20px;">Peptide : Arg - Ile - Ser - Ile - Leu - Cys - Pro</p> <p>L'origine génétique de la maladie :</p> <p>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</p> <p>Accepter une mutation correcte tel que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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		<p>Le mode de transmission de cette maladie : (Accepter toute réponse logique)</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'allèle responsable de la maladie est récessif..... 0.25 <p>Justification : Les parents I₁ et I₂ (ou II₄ et II₅) sont sains et ont donné naissance à une fille II₃ (ou un garçon III₃) atteinte..... 0.25</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le gène responsable de la maladie est porté par un autosome..... 0.25 <p>Justification : La maladie est récessive, la fille II₃ est atteinte et descend d'un père I₂ sain..... 0.25</p>										
4		<p>a. Les génotypes des individus I₂, II₂ et III₃ avec justification :</p> <p style="margin-left: 20px;">I₂ : N//n car l'individu est sain et a donné naissance à une fille atteinte. 0.25</p> <p style="margin-left: 20px;">II₂ : N//n ou N//N car elle est saine et descend de parents hétérozygotes. 0.5</p> <p style="margin-left: 20px;">III₃ : n//n car il est atteint. 0.25</p> <p>b. La probabilité pour que le couple (II₄ et II₅) donne naissance à un enfant sain avec justification :</p> <p>Les parents sont hétérozygotes car ils sont sains et ont donné naissance à un enfant atteint.</p> <div style="text-align: center; margin-left: 40px;"> <p>[N] II₄ x II₅ [N]</p> <p style="margin-left: 40px;">N//n N//n</p> <p style="margin-left: 80px;">↓ ↓</p> <p style="margin-left: 40px;">½ N/ ; ½ n/ ½ N/ ; ½ n/</p> </div> <p>Echiquier de croisement :</p> <table border="1" style="margin-left: 40px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Gamètes des parents</td> <td style="padding: 5px;">½ N/</td> <td style="padding: 5px;">½ n/</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">½ N/</td> <td style="padding: 5px;">¼ N//N</td> <td style="padding: 5px;">¼ N//n</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">½ n/</td> <td style="padding: 5px;">¼ N//n</td> <td style="padding: 5px;">¼ n//n</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">La probabilité pour que le couple II₄ et II₅ donne naissance à un enfant sain est de ¾. 0.25</p>	Gamètes des parents	½ N/	½ n/	½ N/	¼ N//N	¼ N//n	½ n/	¼ N//n	¼ n//n	
Gamètes des parents	½ N/	½ n/										
½ N/	¼ N//N	¼ N//n										
½ n/	¼ N//n	¼ n//n										

الصفحة	NR 32F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)
4		
5		

5	<p>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 : $f(n) = q = \sqrt{1/3600} = 0.0166$ 0.5 La fréquence de l'allèle N : $f(N)= p=1-q= 0.9834$..... 0.5 NB : Accepter aussi la méthode de calcul suivante : $f(n/n)= q^2=1/3600 = 0.0002$ La fréquence de l'allèle n : $f(n) = q = \sqrt{0.0002} = 0.0141$ La fréquence de l'allèle N : $f(N)= p=1-q= 0.9859$.....</p> <p>b. Déduction : 0.5 Les individus porteurs sains sont hétérozygotes de génotype (N//n) → la fréquence des individus porteurs sains dans ces populations est : $f(N//n)=2pq= 2 \times 0.0166 \times 0.9834 \approx 0.0326$ NB : Accepter aussi la méthode de calcul suivante : $f(N//n)=2pq= 2 \times 0.0141 \times 0.9859 \approx 0.0278$</p>	
---	--	--

Exercice 3 (3 points)

1	<p>D'après le premier et le deuxième croisement on peut déduire que : + les parents sont des races pures dans chacun des deux croisements..... 0.25 + l'allèle responsable de la couleur noire « R » est dominant et celui responsable de la couleur rousse « r » est récessif..... 0.25 + l'allèle responsable de l'aspect uni « B » est dominant et celui responsable de l'aspect tacheté « b » est récessif..... 0.25 + 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</p>	
2	<p>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</p>	
3	<p>a. Génotype des parents : +Le parent à phénotype dominant (pelage noir et uni) est hétérozygote R //r B//b. Justification : Le croisement a donné des descendants doubles récessifs roux et tachetés..... 0.25 + 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</p>	

b. Interprétation des résultats :

Phénotypes :	[R, B]	×	[r, B]	
Génotypes :	R //r B//b		r//r B//b	0.25
Gamètes :	¼ R/B/ ; ¼ r/b/		½ r/B/ ; ½ r /b/	
	¼R/b/ ; ¼ r/B/			

Echiquier de croisement :

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]	0.25
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