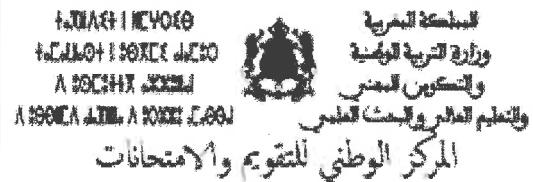


الصفحة	1
5	

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

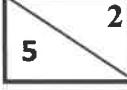
SSSSSSSSSSSSSSSSSSSS

NR 32F



3h	مدة الإنجاز	علوم الحياة والأرض	المادة
7	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسي)	الشعبة أو المسلك

Question	Les éléments de réponse	Note
Première partie (5 pts)		
I	<p>Accepter toute définition correcte :</p> <p>a. Définition de la mitose :</p> <p>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.</p> <p>b. Définition d'une enzyme de restriction:</p> <p>Enzyme qui permet de découper l'ADN à des sites spécifiques.</p>	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	<p>Description :</p> <p>+ Variation de la concentration d'O₂ :</p> <p>- Avant l'ajout du pyruvate, la concentration d'O₂ est constante aux environs de 90%.</p> <p>- Suite à l'ajout du pyruvate (t₁), la concentration d'O₂ diminue au début puis tend à se stabiliser vers 70%.</p> <p>- Après l'ajout de l'ADP + Pi (t₂), la concentration d'O₂ diminue rapidement pour atteindre 30% environ.</p> <p>+ Variation de la concentration d'ATP :</p> <p>- Avant l'ajout du pyruvate, la concentration en ATP est constante aux environs de 37 UA.</p> <p>- Suite à l'ajout du pyruvate (t₁), la concentration en ATP marque une faible augmentation jusqu'à atteindre 50 UA environ.</p> <p>- Après l'ajout de l'ADP + Pi (t₂), la concentration en ATP augmente rapidement pour atteindre plus de 90 UA.</p> <p>NB : accepter des valeurs proches à celles proposées dans les éléments de réponse</p> <p>Déduction :</p> <p>Le pyruvate et l'ADP + Pi activent la consommation de dioxygène et la production d'ATP au niveau de la mitochondrie.</p> <p>(Accepter : Le pyruvate et l'ADP + Pi activent la respiration mitochondriale).</p>	0.5
2	<p>Description :</p> <p>- Avant l'injection d'O₂, la concentration de H⁺ était nulle dans le milieu.</p>	0.5

الصفحة  5	NR 32F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: علوم الحياة والأرض- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)	
		<p>- 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.</p> <p>Déduction de l'effet de l'injection du dioxygène sur le déplacement des protons H^+:</p> <p>O_2 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'O_2, 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'O_2 → consommation du dioxygène. (fig a doc 1)....</p> <p>→ 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)</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 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.</p> <p>⇒ les cellules sont incapables d'utiliser l'O_2 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	

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

3	<p>Séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant à chacun des fragments des deux allèles :</p> <p>- Fragment d'allèle normal :</p> <p>ARNm : CGU - AUA- UCC- UAU- GCC- CCU- GAC</p> <p>Peptide : Arg - Ile - Ser - Tyr - Ala - Pro - Ac.asp</p> <p>- Fragment d'allèle anormal :</p> <p>ARNm : CGU - AUA- UCU- AUC- CUA- UGC- CCC - UGA- C</p> <p>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.....</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. 	0.25×2																				
2	<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..... <p>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.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le gène responsable de la maladie est porté par un autosome..... <p>Justification : La maladie est récessive, la fille II_3 est atteinte et descend d'un père I_2 sain.....</p>	0.5																				
3	<p>a. Les génotypes des individus I_2, II_2 et III_3 avec justification :</p> <p>I_2 : N//n car l'individu est sain et a donné naissance à une fille atteinte.</p> <p>II_2 : N//n ou N//N car elle est saine et descend de parents hétérozygotes.</p> <p>III_3 : n//n car il est atteint.</p> <p>b. La probabilité pour que le couple (II_4 et II_5) 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>	0.25 0.5 0.25																				
4	<p style="text-align: center;">[N] II_4 x II_5 [N]</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50px;">N//n</td> <td style="width: 50px;">N//n</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{1}{2}$ N/ ; $\frac{1}{2}$ n/</td> <td style="text-align: center;">$\frac{1}{2}$ N/ ; $\frac{1}{2}$ n/</td> </tr> </table> <p>Echiquier de croisement :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 150px;">Gamètes des parents</td> <td style="width: 150px;">$\frac{1}{2}$ N/</td> <td style="width: 150px;">$\frac{1}{2}$ n/</td> <td style="width: 150px;">$\frac{1}{2}$ n/</td> </tr> <tr> <td>$\frac{1}{2}$ N/</td> <td>$\frac{1}{4}$ N//N</td> <td>[N]</td> <td>$\frac{1}{4}$ N//n</td> <td>[N]</td> </tr> <tr> <td>$\frac{1}{2}$ n/</td> <td>$\frac{1}{4}$ N//n</td> <td>[N]</td> <td>$\frac{1}{4}$ n//n</td> <td>[n]</td> </tr> </table> <p>La probabilité pour que le couple II_4 et II_5 donne naissance à un enfant sain est de $\frac{3}{4}$.</p>	N//n	N//n	↓	↓	$\frac{1}{2}$ N/ ; $\frac{1}{2}$ n/	$\frac{1}{2}$ N/ ; $\frac{1}{2}$ n/	Gamètes des parents	$\frac{1}{2}$ N/	$\frac{1}{2}$ n/	$\frac{1}{2}$ n/	$\frac{1}{2}$ N/	$\frac{1}{4}$ N//N	[N]	$\frac{1}{4}$ N//n	[N]	$\frac{1}{2}$ n/	$\frac{1}{4}$ N//n	[N]	$\frac{1}{4}$ n//n	[n]	0.25
N//n	N//n																					
↓	↓																					
$\frac{1}{2}$ N/ ; $\frac{1}{2}$ n/	$\frac{1}{2}$ N/ ; $\frac{1}{2}$ n/																					
Gamètes des parents	$\frac{1}{2}$ N/	$\frac{1}{2}$ n/	$\frac{1}{2}$ n/																			
$\frac{1}{2}$ N/	$\frac{1}{4}$ N//N	[N]	$\frac{1}{4}$ N//n	[N]																		
$\frac{1}{2}$ n/	$\frac{1}{4}$ N//n	[N]	$\frac{1}{4}$ n//n	[n]																		

الصفحة 5	4 NR 32F	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: علوم الحياة والأرض- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسي)	
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 : $f(n)=q=\sqrt{0.0002}=0.0141$ 0.5 La fréquence de l'allèle N : $f(N)=p=1-q=0.9859$ 0.5</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).</p>	0.5
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>	

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

3	b. Interprétation des résultats :																
	Phénotypes : $[R, B]$ \times $[r, B]$																
	Génotypes : $R // r B // b$	$r // r B // b$															
	Gamètes : $\frac{1}{4} R/B/ ; \frac{1}{4} r/b/$	$\frac{1}{2} r/B/ ; \frac{1}{2} r /b/$															
Echiquier de croisement :			0.25														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>gamètes</th> <th>$\frac{1}{4} R/B/$</th> <th>$\frac{1}{4} r/b/$</th> <th>$\frac{1}{4} R/b/$</th> <th>$\frac{1}{4} r/B/$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\frac{1}{2} r/B/$</td> <td>$R // r B // B$ 1/8 [R, B]</td> </tr> <tr> <td>$\frac{1}{2} r /b/$</td> <td>$R // r B // b$ 1/8 [R, B]</td> </tr> </tbody> </table>		gamètes	$\frac{1}{4} R/B/$	$\frac{1}{4} r/b/$	$\frac{1}{4} R/b/$	$\frac{1}{4} r/B/$	$\frac{1}{2} r/B/$	$R // r B // B$ 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]	$\frac{1}{2} r /b/$	$R // r B // b$ 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
gamètes	$\frac{1}{4} R/B/$	$\frac{1}{4} r/b/$	$\frac{1}{4} R/b/$	$\frac{1}{4} r/B/$													
$\frac{1}{2} r/B/$	$R // r B // B$ 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]													
$\frac{1}{2} r /b/$	$R // r B // b$ 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														