

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 ₂ H ₅ OH (éthanol) + 2 CO ₂ + 2 ATP + chaleur	0.5
	2- Le renouvellement de l'ATP à partir de la phosphocréatine : ADP + phosphocréatine (PC) → ATP + créatine (C)	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.....	0.5
	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
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

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

a- Génotypes :

Individus	Génotypes	Justification
I ₂	(P// p)	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// p)	Homme de phénotype malade, il a donné des enfants sains (III ₁ et III ₂) et la maladie est dominante et autosomale.
II ₂	(p // p)	Femme de phénotype saine et la maladie est dominante et autosomale.

0.5×3

b- Probabilité pour que le couple II₁ et II₂ donne naissance à un individu atteint :

Phénotypes : [P] II₁ × II₂ [p]
 Génotypes : (P// p) (p // p)
 Gamètes : 1/2 P 1/2 p 1 p

	1/2 P	1/2 p
1/2 P	1/4 P//P	1/4 P//p
1/2 p	1/4 P//p	1/4 p//p

Probabilité pour que le couple II₁ et II₂ donne naissance à un individu atteint est 1/2

0.25

0.25

a- Calcul des fréquences alléliques :

- l'allèle normal : $q^2 = 1 - 1/1000 = 999/1000 \Rightarrow q = \sqrt{\frac{999}{1000}} = 0.9994$

- l'allèle responsable de la maladie : $p = 1 - q = 1 - 0.9994 = 0.0006$

b- Calcul des fréquences des individus hétérozygotes :
 $H = 2pq = 2 \times 0.0006 \times 0.9994 = 0.0011$

NB : Accepter les valeurs proches de ces résultats.

0.5

0.5

0.5

Exercice 2 (3 pts)

Déductions du premier croisement :

1 - 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

2

a. Liaison/indépendance des gènes : les deux gènes sont liés 0.25

- **Argumentation:** la génération F², 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: F₁ ♀ [L,R] × ♂ [l,r]

Génotypes: $\frac{LR}{lr}$ × $\frac{lr}{lr}$

Gamètes: $\frac{LR}{36.68\%}$ $\frac{lr}{35.96\%}$ $\frac{Lr}{15.16\%}$ $\frac{lR}{12.19\%}$ $\frac{lr}{100\%}$

Echiquier de croisement: 0.5

♀ F ₁ ♂	$\frac{LR}{36.68\%}$	$\frac{lr}{35.96\%}$	$\frac{Lr}{15.16\%}$	$\frac{lR}{12.19\%}$
$\frac{lr}{100\%}$	$\frac{LR}{36.68\%}$	$\frac{lr}{35.96\%}$	$\frac{Lr}{15.16\%}$	$\frac{lR}{12.19\%}$
	$\frac{LR}{36.68\%}$	$\frac{lr}{35.96\%}$	$\frac{Lr}{15.16\%}$	$\frac{lR}{12.19\%}$
	[L,R]	[l,r]	[L,r]	[l,R]
	36.68%	35.96%	15.16%	12.19%

3

a- Les cartes factorielles possibles :

- La carte factorielle 1 : $(L ; l)$ $(R ; r)$ $(N ; n)$

← 27.35 cM → 7.51 cM →

- La carte factorielle 2 : $(L ; l)$ $(N ; n)$ $(R ; r)$

← 27.35 cM → 7.51 cM →

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

2		<p>Déduction : Deux caractéristiques de la réponse immunitaire : mémoire et spécificité.....</p> <p>Justification :</p> <p>- 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.....</p> <p>- 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).....</p>	<p>0.25×2</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p>
3		<p>Explication de la réponse immunitaire:</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p>
Exercice 4 (3 pts)			
1		<p>Les changements minéralogiques :</p> <p>- Lorsqu'on passe de Zb à Zd : apparition de la Cordiérite et de l'Andalousite.....</p> <p>- Lorsqu'on passe de Ze à Zf : disparition de la Muscovite et apparition du Feldspath potassique.</p>	<p>0.25</p> <p>0.25</p>
2		<p>Explication des changements minéralogiques :</p> <p>- 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.</p> <p>- Lorsqu'on passe de Ze à Zf : P et T continuent d'augmenter jusqu'à dépasser le domaine de stabilité de la Muscovite qui disparaît, et atteindre le domaine de stabilité du FK qui apparaît.</p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p>
3		<p>a- Conditions de P et T :</p> <p>- Température minimale 420 °C (température de formation de la roche R₁)</p> <p>- Température maximale 680 °C (température de formation de la roche R₄)</p> <p>- Pression minimale 0.3 GPa (pression de formation de la roche R₁)</p> <p>- Pression maximale 0.5 GPa (pression de formation de la roche R₄).</p> <p>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.</p> <p>b- Type de métamorphisme : Thermodynamique.....</p> <p>- 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.</p>	<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>