



|   |             |                                       |                  |
|---|-------------|---------------------------------------|------------------|
| 3 | مدة الإنجاز | علوم الحياة والارض                    | المادة           |
| 7 | المعامل     | مسلك علوم الحياة والارض (خيار فرنسية) | الشعبة أو المسلك |

| Question n°               | Eléments de responses   | Points                              |
|---------------------------|---|-------------------------------------|
| <b>Partie I (5 pts)</b>   |   |                                     |
| 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  | 0,25x4                              |
|                           | 2- a : faux b : vrai c : vrai d : faux  | 0,25x4                              |
| <b>Partie II (15 pts)</b> |   |                                     |
| <b>Exercice 1 (5 pts)</b> |   |                                     |
| 1                         | <p><b>Comparaison :</b></p> <p>- La quantité du fer absorbée au niveau intestinal chez l'individu malade est supérieure à celle absorbée chez l'individu sain.....</p> <p>- La quantité du fer emmagasinée dans les organes chez l'individu malade est supérieure à celle emmagasinée chez l'individu sain.....</p> <p><b>Mise en évidence de la relation protéine-caractère:</b></p> <p>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.....</p> | 0,25<br>0,25<br>0,5                 |
| 2                         | <p><b>Chez l'individu sain :</b></p> <p>Séquence d'ARNm : UAU GCA CGG UCC ACC .....</p> <p>Séquence peptidique : Tyr - Ala - Arg - Ser - Thr .....</p> <p><b>Chez l'individu malade :</b></p> <p>Séquence d'ARNm : UAU GCA UGG UCC ACC.....</p> <p>Séquence peptidique : Tyr - Ala - Trp - Ser - Thr .....</p> <p><b>Mise en évidence de la relation gène protéine:</b></p> <p>- 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 .....</p>                              | 0,25<br>0,25<br>0,25<br>0,25<br>0,5 |
| 3                         | <p>- L'allèle responsable de la maladie est récessif : des parents sains donnent naissance à des enfants malades.....</p> <p>- Le gène étudié est non lié au sexe :</p> <p>o Ce gène n'est pas porté par le chromosome sexuel Y, car les deux sexes sont atteints par la maladie.....</p> <p>o Ce gène n'est pas porté par le chromosome sexuel X, car la maladie est récessive et le père I<sub>1</sub> est sain et a donné naissance à une fille II<sub>3</sub> malade.....</p> <p>Remarque : on accepte toute réponse correcte.</p>  | 0,25<br>0,25<br>0,25                |

4 a.

|           |                |                 |                 |
|-----------|----------------|-----------------|-----------------|
| individus | I <sub>2</sub> | II <sub>4</sub> | II <sub>5</sub> |
| génotypes | H//h           | h//h            | H//h ou H//H    |

b. Parents: II<sub>1</sub> × II<sub>2</sub>  
 Phénotypes: [H] [H]  
 Génotypes:  
 Gamètes:  $\begin{array}{c} \underline{H} \\ h \\ \swarrow \searrow \\ \frac{h}{\frac{1}{2}} \quad \frac{H}{\frac{1}{2}} \end{array}$   $\begin{array}{c} \underline{H} \\ h \\ \swarrow \searrow \\ \frac{h}{\frac{1}{2}} \quad \frac{H}{\frac{1}{2}} \end{array}$

Echiquier de croisement:

|                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Gamètes                 | $\frac{H}{\frac{1}{2}}$ | $\frac{h}{\frac{1}{2}}$ |
| $\frac{H}{\frac{1}{2}}$ | H//H [H]<br>1/4         | H//h [H]<br>1/4         |
| $\frac{h}{\frac{1}{2}}$ | H//h [H]<br>1/4         | h//h [h]<br>1/4         |

La probabilité d'avoir un enfant atteint de la maladie est de 1/4.

0,25×3  
 ..... 0,25  
 ..... 0,5  
 ..... 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.

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.....

**-L'interprétation chromosomique:**

Parents : ♀ × ♂  
 Phénotypes : [G,M] [g,m]  
 Génotypes:  $\frac{G \ M}{g \ m}$   $\frac{g \ m}{g \ m}$

Gamètes:  $\frac{G \ M}{35,21\%}$   $\frac{g \ m}{35,92\%}$   $\frac{G \ m}{14,63\%}$   $\frac{g \ M}{14,22\%}$   $\frac{g \ m}{100\%}$

0,25x3  
 0.5  
 0.25

|                    |   |                                      |                                      |                                      |                      |                      |                    |                                      |                                      |                                      |                                      |     |
|--------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----|
|                    | <b>Echiquier de croisement:</b> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Gamètes</td> <td style="text-align: center;"><u>G M</u><br/>35,21%</td> <td style="text-align: center;"><u>g m</u><br/>35,92%</td> <td style="text-align: center;"><u>G m</u><br/>14,63%</td> <td style="text-align: center;"><u>g M</u><br/>14,22%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>g m</u><br/>100%</td> <td style="text-align: center;"><u>G M</u><br/>G m<br/>[G,M]<br/>35,21%</td> <td style="text-align: center;"><u>g m</u><br/>g m<br/>[g,m]<br/>35,92%</td> <td style="text-align: center;"><u>G m</u><br/>g m<br/>[G,m]<br/>14,63%</td> <td style="text-align: center;"><u>g M</u><br/>g m<br/>[g,M]<br/>14,22%</td> </tr> </table> | Gamètes                              | <u>G M</u><br>35,21%                 | <u>g m</u><br>35,92%                 | <u>G m</u><br>14,63% | <u>g M</u><br>14,22% | <u>g m</u><br>100% | <u>G M</u><br>G m<br>[G,M]<br>35,21% | <u>g m</u><br>g m<br>[g,m]<br>35,92% | <u>G m</u><br>g m<br>[G,m]<br>14,63% | <u>g M</u><br>g m<br>[g,M]<br>14,22% | 0.5 |
| Gamètes            | <u>G M</u><br>35,21%  | <u>g m</u><br>35,92%                 | <u>G m</u><br>14,63%                 | <u>g M</u><br>14,22%                 |                      |                      |                    |                                      |                                      |                                      |                                      |     |
| <u>g m</u><br>100% | <u>G M</u><br>G m<br>[G,M]<br>35,21%  | <u>g m</u><br>g m<br>[g,m]<br>35,92% | <u>G m</u><br>g m<br>[G,m]<br>14,63% | <u>g M</u><br>g m<br>[g,M]<br>14,22% |                      |                      |                    |                                      |                                      |                                      |                                      |     |

|   |  |        |
|---|--|--------|
| 3 | <b>Description de l'évolution des phénotypes .....</b><br>En s'éloignant de la côte, on observe :<br>-Une augmentation progressive de la fréquence du phénotype [S]de 0.1 au niveau de la côte à 0.8 au delà de 40Km;<br>-Une diminution progressive de la fréquence du phénotype [RS]de 0.6 au niveau de la côte à 0.3 au delà à 40Km ;<br>-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 | <b>Calcul des fréquences alléliques :</b><br>- au niveau de la côte (0km):<br>$f(S) = p = 0,08 + 0,3 = 0,38$<br>$f(R) = q = 0,32 + 0,3 = 0,62$<br><br>- à 40Km de la côte:<br>$f(S) = p = 0,68 + 0,16 = 0,84$<br>$f(R) = q = 0 + 0,16 = 0,16$ .....<br><b>Influence de la sélection naturelle dans la région traitée:</b><br>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..... | 0,25x4<br><br>0,25 |
|---|--|--------------------|

**Exercice 3 (3 pts)**

|   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
| 1 | <b>Description :</b><br>- Suite à l'infection, la quantité de l'antigène (la toxine) augmente pour atteindre une valeur maximale (4UA) au 4 <sup>ème</sup> jour, ensuite cette quantité diminue jusqu'à ce qu'elle s'annule au 14 <sup>ème</sup> jour .....<br><br>- Avant le 4 <sup>ème</sup> jour, la quantité d'anticorps était nulle ; ensuite elle augmente progressivement jusqu'au 12 <sup>ème</sup> jour pour atteindre la valeur 1UA. Par la suite la quantité des anticorps augmente pour atteindre la valeur de 8UA au 16 <sup>ème</sup> jour.....<br><b>La nature de la réponse immunitaire :</b><br>Réponse immunitaire spécifique à médiation humorale car il fait intervenir les anticorps..... | 0.25<br><br>0.25<br><br>0,5 |
|---|--|-----------------------------|

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
| 2 | <b>Explication de l'évolution des éléments qui interviennent dans la réponse immunitaire :</b><br>- 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 .....<br>- La différenciation de certains lymphocytes B conduit à la formation de plasmocytes et à l'augmentation de leur nombre.....<br>- Les plasmocytes formés secrètent des anticorps ce qui explique l'augmentation progressive de leur concentration plasmatique ..... | 0.25<br><br>0.25<br><br>0.25 |
|---|---|------------------------------|

| 3                         | <p><b>Explication des résultats expérimentaux :</b></p> <p>- Expérience 1: Les cobayes du lot 1 secrètent des anticorps spécifiques à la toxine X qui s'associent aux toxines formant des complexes immuns.....</p> <p>- 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.....</p> <p>- 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).....</p> <p><b>La condition nécessaire à la production des anticorps :</b><br/>L'existence des lymphocytes T matures capables d'activer les lymphocytes B et leur différenciation en plasmocytes sécrétrices d'anticorps.....</p> <p><b>Remarque :</b> on accepte (la coopération entre LB et LT).</p>  | 0,25<br><br>0,25<br><br>0,25<br><br>0,5 |    |    |                |            |           |                  |          |           |  |
|---------------------------|---|---|----|----|----------------|------------|-----------|------------------|----------|-----------|--|
| <b>Exercice 4 (3 pts)</b> |   |   |    |    |                |            |           |                  |          |           |  |
| 1                         | <p>- 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).....</p> <p>- Les arguments qui témoignent de la disparition d'un domaine océanique sont : la présence de sédiments océaniques, d'ophiolites (citer au moins un argument).....</p>   | 0,25<br><br>0,25                        |    |    |                |            |           |                  |          |           |  |
| 2                         | <p><b>a- Les modifications minéralogiques que subissent les roches :</b><br/>en passant de R1 à R2, on observe : la disparition du plagioclase et l'apparition de la jadéite et du grenat.....</p> <p><b>les conditions de formation des deux roches R1 et R2 :.....</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Les roches</th> <th style="padding: 5px;">R1</th> <th style="padding: 5px;">R2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Pression (GPa)</td> <td style="padding: 5px;">0.45 à 1.1</td> <td style="padding: 5px;">0.8 à 1.9</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Température (°C)</td> <td style="padding: 5px;">80 à 480</td> <td style="padding: 5px;">250 à 540</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>b-Explication des modifications minéralogiques:</b><br/>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.....</p> <p><b>Remarque :</b> on accepte toute réponse correcte.</p> <p><b>Le type de métamorphisme qu'a subi la région :</b><br/>un dynamo-métamorphisme ou métamorphisme d'enfouissement (métamorphisme de subduction).....</p> | Les roches                              | R1 | R2 | Pression (GPa) | 0.45 à 1.1 | 0.8 à 1.9 | Température (°C) | 80 à 480 | 250 à 540 | 0,25<br><br>0,25×2<br><br>0,5<br><br>0,5 |
| Les roches                | R1  | R2                                      |    |    |                |            |           |                  |          |           |  |
| Pression (GPa)            | 0.45 à 1.1  | 0.8 à 1.9                               |    |    |                |            |           |                  |          |           |  |
| Température (°C)          | 80 à 480  | 250 à 540                               |    |    |                |            |           |                  |          |           |  |
| 3                         | <p><b>Les étapes de formation de la chaîne alpine :.....</b></p> <p>- subduction d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale suite à des forces compressives (dynamo-métamorphisme) ;</p> <p>- disparition d'un domaine océanique ;</p> <p>- confrontation des deux marges continentales africaine et européenne avec déformation des roches (chevauchements, nappes de charriages) et genèse de la chaîne alpine.</p>  | 0,25×3                                  |    |    |                |            |           |                  |          |           |  |