

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة العادية 2024

SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS

مخاض الإجابة

NR 32F

3h

مدة الإنجاز

علوم الحياة والأرض

المادة

7

المعامل

شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (خيار فرنسية)

الشعبة أو المسلك

| Question | Eléments de réponses | Note |
|---|---|-----------------------------|
| Première partie : Restitution des connaissances (5 points) | | |
| I | <p>Accepter toute définition correcte telle que :</p> <p>a- La réponse allergique : réaction immunitaire spécifique dirigée contre certaines substances souvent inoffensives pour le corps (les allergènes)</p> <p>b- Chaîne respiratoire : ensemble de transporteurs d'électrons au niveau de la membrane mitochondriale interne responsables des réactions d'oxydoréduction</p> | <p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p> |
| II | <p>a- La 1^{ère} loi de Mendel : les individus de la génération F1 issus de parents de race pure à caractères oppositifs sont homogènes et hybrides</p> <p>b- $2n + 1 = 22 \text{ AA} + \text{XXY} = 47$</p> | <p>0,5 pt</p> <p>0,5 pt</p> |
| III | (1, b) ; (2, c) ; (3, d) ; (4, b) | (0,5x4) pt |
| IV | <p>1 → Bande claire</p> <p>2 → Bande sombre</p> <p>3 → Zone (bande) H</p> <p>4 → Strie Z</p> | (0,25x4)pt |
| Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points) | | |
| Exercice 1 (3 points) | | |
| 1 | <p>• Produits de dégradation du glucose :</p> <p>La dégradation du glucose au niveau de l'hyaloplasme donne 2 molécules d'acide pyruvique, 2 (NADH, H⁺) et 2 molécules d'ATP.....0,25 pt</p> <p>• Calcul du bilan énergétique :</p> <p>Les molécules énergétiques issues de l'oxydation complète de deux molécules d'acide pyruvique au niveau de la mitochondrie sont : 8 (NADH, H⁺) ; 2FADH₂ ; 2ATP Donc le bilan est $(8 \times 3) + (2 \times 2) + 2 = 30$ ATP.....0,5 pt</p> | 0,75 pt |
| 2.a | <p>• Comparaison :</p> <p>• Augmentation importante du nombre de cellules en culture en absence de la molécule 2-DG par rapport aux cellules cultivées en présence de 2-DG.....0,25 pt</p> <p>• Description :</p> <p>• Plus la concentration en 2-DG augmente dans le milieu (de 0 à 10 mM), plus la synthèse de l'ATP diminue (de 100 UA à 30 UA)0,25 pt</p> | 0,5 pt |

| | | |
|------------------------------|---|----------|
| 2.b | <p>● Hypothèse :</p> <p>• Accepter toute hypothèse qui met en relation l'action de la molécule 2-DG avec la synthèse de l'ATP et les divisions des cellules cancéreuses, telle que : la molécule 2-DG inhibe la synthèse d'ATP et donc réduit le nombre de divisions des cellules cancéreuses</p> | 0,5 pt |
| 3 | <p>● Comparaison :</p> <p>L'activité de l'enzyme Hexokinase est faible en présence de 2-DG par rapport à celle en son absence. Accepter aussi, l'activité de l'enzyme Hexokinase est élevée en absence de 2-DG par rapport à celle en sa présence.....0,25 pt</p> <p>● Explication :</p> <p>Traitement par 2-DG → Inhibition de l'enzyme Hexokinase → Faible transformation du glucose en Glucose-P → Faible quantité de l'acide pyruvique au niveau mitochondrial → Faible synthèse d'ATP → Réduction du nombre des divisions cellulaires → Régression du cancer..... 0,75 pt</p> <p>● Vérification de l'hypothèse :</p> <p>Accepter toute vérification logique.....0,25 pt</p> | 1,25 pts |
| Exercice 2 (5 points) | | |
| 1 | <p>● Comparaison :</p> <p>▪ L'activité de l'enzyme SOD1 dans les motoneurons de la personne saine est élevée (100 %), par contre elle est faible dans les motoneurons de la personne malade (20 %)0,25 pt</p> <p>▪ Les motoneurons de la personne malade présentent une forte accumulation des molécules toxiques par contre cette accumulation est faible dans les motoneurons de la personne saine0,25 pt</p> <p>● Relation : Protéine-caractère0,5 pt</p> <p>▪ Enzyme SOD1 (protéine) à forte activité (normale) → Pas d'accumulation des molécules toxiques → Motoneurons en bon état → Muscle normal → Personne saine (caractère).</p> <p>▪ Enzyme SOD1 (protéine) à faible activité (anormale : dysfonctionnelle) → Accumulation des molécules toxiques → Motoneurons endommagés → Muscle atrophié → Personne malade (caractère).</p> | 1 pt |
| 2 | <p>● Chez l'individu sain :</p> <p>ARNm : ACC AUG GAG AAC AUA CGG UCC GUU UCU0,25 pt</p> <p>Séquence : Thr - Met - Ac.glu - Asn - Ile - Arg - Ser - Val - Ser0,25 pt</p> <p>● Chez l'individu malade :</p> <p>ARNm : ACC AUG GAG AAC AUA CUG UCC GUU UCU.....0,25 pt</p> <p>Séquence : Thr - Met - Ac.glu - Asn - Ile - Leu - Ser - Val - Ser.....0,25 pt</p> <p>● Explication :</p> <p>Mutation par substitution du nucléotide G par T au niveau du triplet N° 6 dans le brin non transcrit (ou C par A dans le brin transcrit) → apparition d'un nouveau codon (CUG) qui code pour l'acide aminé « Leu » au lieu du codon (CGG) qui code pour l'acide aminé « Arg » → Synthèse d'une protéine SOD1 anormale (Enzyme) à faible activité → Accumulation des substances toxiques → Apparition de la maladie de Charcot0,5 pt</p> | 1,5 pts |

3

Acceptez toute réponse logique :

- L'individu IV₄ hétérozygote portant les 2 allèles, son phénotype « malade », montre que l'allèle responsable de la maladie est dominant noté **M**, et l'allèle normal est récessif noté **m**0,5 pt
 - La présence des femmes malades montre que l'allèle morbide n'est pas porté par le chromosome Y 0,25 pt
 - La femme III₄ est saine issue du père II₃ malade montre que l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le gonosome X.....0,25 pt
- Donc l'allèle morbide est porté par un autosome.....0,25 pt

1,25 pts

4.a

• **Les génotypes des deux individus III₁ et III₂ :**

- L'individu III₁ → individu sain et l'allèle normal récessif : m//m0,25pt
- L'individu III₂ → individu malade (porteur d'un allèle M) et son père II₁ sain [m] : M//m0,25pt

0,5 pt

4.b

• **Détermination de la probabilité pour que le couple III₁ et III₂ donne naissance à un enfant sain :**

- Parents : III₁ ♀ x III₂ ♂
 - Phénotypes : [m] [M]
 - Génotypes : m//m M//m
 - Gamètes : 1 m/ - ½ M/ et ½ m/
- Echiquier de croisement :0,5pt

0,75 pt

| | | |
|--------------------------|--------------------------|------|
| | Gamètes III ₁ | |
| Gamètes III ₂ | | 1 m/ |
| ½ M/ | M//m [M] ½ | |
| ½ m/ | m//m [m] ½ | |

→ La probabilité d'avoir un enfant sain 1/2 (50 %).0,25pt

Exercice 3 (3 points)

1

• **Mode de transmission du caractère :**0,5pt

- Les individus Dexter sont hétérozygotes : l'allèle responsable des pattes courtes est dominant noté **D**, et l'allèle responsable des pattes de longueur normale est récessif noté **d**.

- Les proportions obtenues (2/3 et 1/3) indiquent qu'il s'agit d'un gène létal.

• **Interprétation chromosomique :**0,5pt

- Parents : P x P
 - Phénotypes : [D] x [D]
 - Génotypes : D//d x D//d
 - Gamètes : ½ D/ et ½ d/ x ½ D/ et ½ d/
- Echiquier de croisement :

1 pt

| | | |
|------|-----------------------|------------|
| | ½ D/ | ½ d/ |
| ½ D/ | D//D [D] ¼ | D//d [D] ¼ |
| ½ d/ | D//d [D] ¼ | d//d [d] ¼ |

La présence du gène létal entraîne la mort des individus homozygotes D//D d'où les proportions 2/3 [D] et 1/3 [d].

2

- **Mode de transmission du caractère :**0,5pt
- Monohybridisme.
- F₁ homogène, selon la 1^{ère} loi de Mendel, les parents sont de race pure.
- L'allèle responsable de l'absence des cornes est dominant (**R**), et l'allèle responsable de la présence des cornes est récessif (**r**).
- Le génotype des individus sans cornes (F₁) : R/r0,25pt

0,75 pt

3

- **Interprétation chromosomique :**
Les deux gènes sont considérés non liés.
 - Parents F₁ x F₁
Phénotypes [R, D] x [R, D]
Génotypes R/r D//d x R/r D//d0,25pt
 - Gamètes

| | |
|-----------|-----------|
| 1/4 R/ D/ | 1/4 R/ d/ |
| 1/4 r/ d/ | 1/4 r/ D/ |
| 1/4 R/ d/ | 1/4 R/ D/ |
| 1/4 r/ D/ | 1/4 r/ d/ |

.....0,25pt
- Echiquier de croisement :** 0.5 pt

| Gamètes de F ₁ | 1/4 R/ D/ | 1/4 r/ d/ | 1/4 R/ d/ | 1/4 r/ D/ |
|---------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| 1/4 R/ D/ | R//R D//D [R, D] | R//r D//d [R, D] | R//R D//d [R, D] | R//r D//D [R, D] |
| 1/4 r/ d/ | R//r D//d [R, D] | r//r d//d [r, d] | R//r d//d [R, d] | r//r D//d [r, D] |
| 1/4 R/ d/ | R//R D//d [R, D] | R//r d//d [R, d] | R//R d//d [R, d] | R//r D//d [R, D] |
| 1/4 r/ D/ | R//r D//D [R, D] | r//r D//d [r, D] | R//r D//d [R, D] | r//r D//D [r, D] |

1,25 pts

- Après élimination des individus homozygotes D//D on obtient :
→ 6/12 [R, D] ; 2/12 [r, D] ; 3/12 [R, d] ; 1/12 [r, d]..... 0,25pt

Exercice 4 (4 points)

1

- **Explication :**
- **Sujet A :** le sérum ne contient pas les anticorps ASLO → fixation de la streptolysine O sur le récepteur membranaire du globule rouge → lyse du globule rouge → libération de l'hémoglobine → coloration rouge du liquide0,25pt
- **Sujet B :** le sérum contient les anticorps ASLO → fixation des anticorps (ASLO) sur la toxine (antigène) → pas de fixation de la toxine sur le récepteur → globule rouge intact → pas de libération de l'hémoglobine → liquide incolore.....0,25pt
- **Déduction :**
- Le sujet B : possède des anticorps antistreptolysine O (ASLO) , il est donc infecté par les streptocoques0,5pt

1 pt

| | | |
|-----|--|----------|
| 2 | <p>• Description 0,5pt</p> <p>- Chez les souris du lot 1 (témoin), le liquide est incolore avec présence des globules rouges intacts.</p> <p>- Chez les souris du lot 2 qui ont subi une injection des lymphocytes T seuls, le liquide rougi par l'hémoglobine, avec présence des globules rouges lysés.</p> <p>- Chez les souris du lot 3 qui ont subi une injection des lymphocytes B seuls, le liquide rougi par l'hémoglobine, avec présence des globules rouges lysés.</p> <p>- Chez les souris qui ont subi une injection combinée de LB et LT, le liquide est incolore avec présence des globules rouges intacts.</p> <p>• Détermination des conditions de production des anticorps 0,5pt</p> <p>La production des anticorps nécessite : - le contact avec l'antigène. - la présence des LB et LT ensemble.</p> | 1 pt |
| 3.a | <p>Mise en relation : En présence des lymphocytes T, les lymphocytes B se multiplient et se différencient en plasmocytes qui sécrètent des anticorps</p> | 0,75 pt |
| 3.b | <p>Schéma de synthèse</p> <pre> graph TD A[Bactéries Streptocoques] --> B[Sécrétion de la streptolysine O (Antigène)] B --> C[Coopération cellulaire entre LT et LB] C --> D[Différenciation des lymphocytes B en plasmocytes] D --> E[Sécrétion d'antistreptolysine O (anticorps)] E --> F[Formation du complexe Antigène-Anticorps (complexe immun)] G[Neutralisation] --> B </pre> | 1,25 pts |

**** FIN ****