

I- RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES (8 points)

Partie A : Définition de termes et expressions (2 points)

Définir les termes et expressions suivants :

- | | |
|--------------|------------|
| 1. Apraxie | 2. Espèce |
| 3. Pronucléi | 4. Fratrie |

Partie B : Questions à choix multiples (QCM) (4 points)

Chaque série d'affirmations comporte une seule réponse juste. Dans chaque série, faire correspondre le chiffre de la série à la lettre désignant l'affirmation juste.

Par exemple : 1 → a ou 1 → b ou 1 → c ou 1 → d.

Critères de performance :

- réponse juste : + 1 point ;
- réponse fausse : - 0,25 point
- pas de réponse : 0 point.

NB : En cas de total des points négatif au QCM, ramener la note définitive de cette partie à zéro.

1. La capacité intégratrice des cellules nerveuses consiste à
 - a) créer un potentiel d'action à partir de l'action des neurotransmetteurs sur l'élément post-synaptique.
 - b) transformer le message nerveux en message chimique.
 - c) conserver dans le corps cellulaire les effets provoqués par les fibres nerveuses différentes.
 - d) réaliser la sommation de tous les potentiels pré-synaptiques afin d'obtenir un potentiel post-synaptique global.
2. Le brassage de l'information génétique au cours de la méiose résulte
 - a) en partie de l'existence d'échanges des segments chromosomiques entre chromosomes homologues.
 - b) en partie de la distribution au hasard de tous les chromosomes entre les cellules filles à l'anaphase.
 - c) en partie de la distribution au hasard de chromosomes homologues entre les cellules filles.
 - d) en partie de la jonction des allèles de certains chromosomes.
3. Une hypersécrétion d'aldostérone (hormone sécrétée par les corticosurrénales) est un facteur d'hypertension parce qu'elle augmente l'élimination de l'ion Na^+ par les reins.
 - a) Vrai pour les deux avec relation.
 - b) Vrai pour les deux mais sans relation.
 - c) Vrai pour le premier et faux pour le deuxième.

d) Faux pour le premier et vrai pour le deuxième.

4. Les cellules suivantes sont directement responsables de la sécrétion de la progestérone :

- a) cellules vitellines.
- b) cellules lutéales du corps jaune.
- c) cellules thécales internes et externes du follicule.
- d) cellules de l'endomètre.

Partie C : Exercices au choix (2 points)

Le candidat traitera au choix l'un des deux exercices ci-après.

Exercice 1

On se propose d'étudier la fécondité chez les mammifères. Pour cela, on sacrifie 2 femelles A et B d'espèces différentes.

1. Dans les ovaires de A, on trouve 5 corps jaunes.
 - a) Ce chiffre est-il un indice suffisant pour prévoir le nombre de petits qui vont constituer la portée ?
 - b) Justifier la réponse en précisant d'abord l'origine de ces 5 corps jaunes.
2. Dans les ovaires de B, on observe un seul corps jaune, pourtant son utérus renferme 4 embryons.
 - a) Expliquer la présence de 4 embryons dans l'utérus de B.
 - b) Déterminer le sexe de ces embryons.

Exercice 2

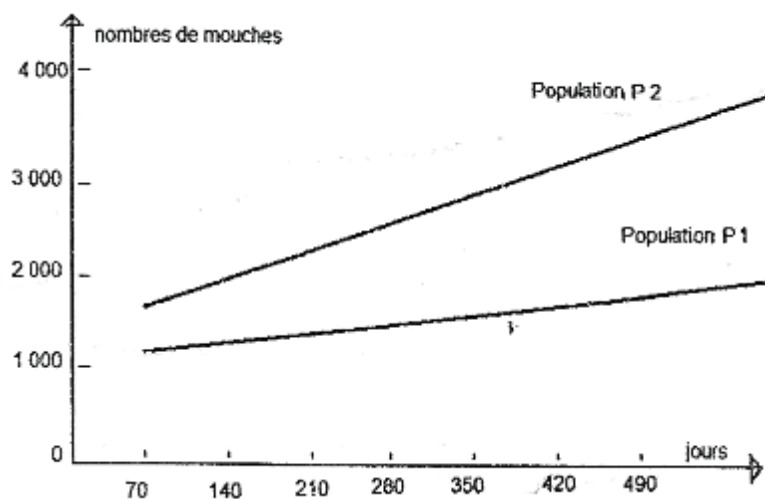
On place deux électrodes R_1 et R_2 reliées à un oscilloscope. L'une dans l'axoplasme (R_1) et l'autre à un point de la surface (R_2). On observe une déviation du faisceau d'électrons vers la plaque en relation avec la microélectrode R_2 .

Expliquer le résultat obtenu.

II- EXPLOITATION DE DOCUMENTS (8 points)

Partie A : (5 points)

Deux populations de mouches de vinaigre (drosophiles) ont été étudiées. La première population (P_1) est issue d'une seule souche, la seconde (P_2) provient du croisement de deux souches. Les deux populations sont ensuite élevées dans des cages à populations pendant 25 générations. Les conditions de vie dans ces cages sont telles qu'il régnait entre individus une intense compétition pour l'espace et la nourriture. Le graphe ci-dessous représente l'évolution de ces populations.



Graphe

1. La population P_1 est moins polymorphe que la population P_2 .
Justifier cette affirmation.
2. Analyser la croissance de ces deux populations.
3. Dédurre le fait essentiel mis en évidence ici.

Partie B : (3 points)

L'hypophyse postérieure des vertébrés libère diverses hormones dont certaines sont des nanopeptides. Le tableau 1 indique la séquence en acides aminés de quelques unes de ces hormones : vasotocine (AVT) ; ocytocine (OT) ; hormone antidiurétique (ADH).

	Séquence des acides aminés								
AVT	Cys	Ty	Ile	Gln	Asp	Cys	Pro	Arg	Gly
OT	Cys	Ty	Ile	Gln	Asp	Cys	Pro	Leu	Gly
ADH	Cys	Ty	Phe	Gln	Asp	Cys	Pro	Arg	Gly

Tableau 1

On indique par ailleurs au tableau 2, les codons d'ARN messenger désignant certains acides aminés.

Acides aminés	Ile	Phe	Arg	Leu
Codons	AUU AUC AUA	UUU UUC	AGA AGG	UUA UUG AUU AUC AUA AUG

Tableau 2

Comparer la séquence des trois hormones. Interpréter les ressemblances constatées.

En utilisant le tableau 2, formuler une hypothèse permettant d'expliquer les différences constatées entre ces séquences comparées deux à deux.

III- SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRÉCIATION (4 points)

L'albinisme est une anomalie caractérisée par l'absence de pigmentation de la peau et du système pileux. On considère que l'albinisme est une mutation récessive d'un gène porté par un autosome.

1. Donner deux conditions que doivent remplir les parents n'ayant pas le phénotype albinos pour donner des enfants albinos.
2. On estime à 1% de la population humaine, des individus hétérozygotes pour ce caractère.
 - a) Donner la probabilité pour que deux individus non apparentés et non albinos aient leur premier enfant albinos. Expliquer la réponse.
 - b) Déterminer la probabilité pour que le deuxième enfant soit aussi un albinos.
3. Pour un couple dont un des parents a un phénotype albinos et l'autre un phénotype normal,
 - a) déterminer la probabilité pour que le premier enfant soit albinos ;
 - b) déterminer la probabilité pour que le deuxième enfant soit albinos (en considérant que le premier n'est pas albinos).

I- RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES (8 points)

Partie A : Définition de termes et expressions (2 points)

Définir les termes et expressions suivants :

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Allèle sauvage | 2. Interféron |
| 3. Amphimixie | 4. Catécholamines. |

Partie B : Questions à choix multiples (QCM) (4 points)

Chaque série d'affirmations comporte une seule réponse juste. Dans chaque série, faire correspondre le chiffre de la série à la lettre désignant l'affirmation juste.

Par exemple : 1 → a ou 1 → b ou 1 → c ou 1 → d.

Critères de performance :

- réponse juste : + 1 point ;
- réponse fausse : - 0,25 point
- pas de réponse : 0 point.

NB : En cas de total des points négatif au QCM, ramener la note définitive de cette partie à zéro.

1. Dans une fibre amyélinisée, la conduction de l'influx nerveux est
 - a) saltatoire.
 - b) plus rapide que dans une fibre myélinisée.
 - c) moins rapide que dans une fibre myélinisée de même diamètre.
 - d) sous dépendance de l'intégration des messages nerveux.
2. Les gènes constituent
 - a) les unités de fonction parce qu'ils sont plus ou moins indispensables à la mise sur pied des caractères précis.
 - b) des facteurs disposés linéairement et superposés sur les chromosomes homologues.
 - c) des unités de mutation qui ne subissent jamais des changements non prévus par le code génétique.
 - d) des unités de recombinaison car, sur une chromatide, un allèle peut être échangé avec un autre situé sur une chromatide du chromosome homologue.
3. Dans un cycle chromosomique haplodiplophasique on retrouve
 - a) une méiose suivie directement d'une fécondation.
 - b) une fécondation suivie directement d'une méiose.
 - c) une phase diploïde et une phase haploïde d'inégale durée.
 - d) une phase diploïde et une phase haploïde d'égale durée.

4. Les déterminants du non-soi sont
- a) les groupes sanguins et le non-soi.
 - b) le système HLA et les antigènes.
 - c) les cellules altérées de l'organisme et le soi modifié.
 - d) les macrophages et les lymphocytes.

Partie C : Exercices au choix (2 points)

Le candidat traitera au choix l'un des deux exercices ci-après.

Exercice 1

Rédiger des phrases grammaticalement et scientifiquement correctes avec des mots et / ou expressions suivants.

NB : Une seule phrase pour chacune des quatre propositions incluant tous les mots et expressions.

- 1. Diamètre ; fibre myélinisée ; fibre amyélinisée.
- 2. Peptides signaux ; lymphocytes T ; cellules du soi.
- 3. Races humaines ; parenté génétique ; couleur de la peau.
- 4. Anthropomorphes ; mutations ; gènes de régulation.

Exercice 2

Les messagers chimiques suivants sont produits par les cellules immunitaires et interviennent lors de la réponse spécifique : Interleukine I et Interleukine II.

Préciser pour chacun de ces messagers l'origine et le rôle joué.

II- EXPLOITATION DE DOCUMENTS (8 points)

Le pancréas est un organe très vascularisé qui se déverse dans le duodénum via le canal pancréatique. Il contient deux types de structures majeures : des acini sécrétant le suc pancréatique et de petits îlots de cellules de Langerhans.

- 1. On pratique chez un chien, l'ablation totale du pancréas. On mesure heure après heure, la glycémie, la glycosurie et le taux de glycogène hépatique. Après un temps relativement long, l'animal présente des troubles graves : diabète sucré intense ; troubles digestifs.

Le tableau ci-après résume l'ensemble des expériences menées et les résultats obtenus :

Temps (heures)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Glycémie (g / l)	1	0,95	0,90	0,85	0,95	1,2	1,8	2,8	3,2	3,3	3,4
Glycosurie (g / l)	0	0	0	0	0	0	0,1	1,5	5,6	6,7	6,8
Glycogène hépatique (unités arbitraires)	2,65	2,65	2,6	2,6	2,55	2,5	2,45	2,4	2,3	2,2	2,1

Ablation du pancréas

NB : prendre 1 cm pour 1 heure ; 1 cm pour 1 g / l (glycémie) ;
1 cm (glycosurie) ; 0,5 cm pour 1 unité arbitraire (glycogène hépatique).

- a) Représenter sur un même graphique les variations de la glycémie, de la glycosurie, et du glycogène hépatique en fonction du temps.
- b) Commenter les résultats sachant que la ligature du canal pancréatique n'entraîne que des troubles digestifs.

2. a) Sur un chien pancréatectomisé, on intercale sur la circulation de l'artère carotide et de la veine jugulaire, un pancréas prélevé sur un autre chien ; ce qu'on appelle encore « pancréas au cou ». Les symptômes de la pancréatectomie disparaissent. Lorsqu'on supprime quelques heures après le pancréas, la glycémie remonte.

- b) Si on injecte des extraits pancréatiques à ce chien, la glycémie chute et tend vers un taux de 0,5 g / l.

NB : On s'assure que ces extraits ne contiennent pas le glucose.

Analyser et interpréter ces expériences.

III- SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRÉCIATION (4 points)

Des observations médicales sont faites chez un Homme « normal ».

Le contact d'un objet chaud sur la peau de la plante du pied entraîne systématiquement la flexion du membre inférieur correspondant à une réaction dite A.

Une légère pression sur la plante du pied provoque normalement l'extension du membre correspondant à une réaction dite B.

En cas de lésion accidentelle des structures nerveuses, deux situations peuvent être observées.

Ces réactions disparaissent provisoirement, puis réapparaissent après dissipation du choc traumatique, en cas de section médullaire haute très au-dessus de la région lombaire.

Ces réactions disparaissent définitivement si la moelle lombo-sacrée est détruite ou si le nerf sciatique est irrémédiablement lésé.

1. En justifiant la réponse, préciser le type d'activité nerveuse correspondant aux réactions A et B.
2. Proposer un schéma fonctionnel correspondant à l'une de ces réactions et présentant les différents organes impliqués.
3. Proposer une interprétation au fait que ces réactions A et B diffèrent alors que la zone stimulée est la même.