



Examen suisse de maturité, session d'été 2024

BIOLOGIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Candidat-e : Nom : Prénom : Numéro :

Durée : 80 minutes

Matériel autorisé : calculatrice et formulaires/tables

Total de points : 35 points

Consignes générales

Avant de débiter, contrôler le présent document, notamment l'ordre et le nombre de pages. Les réponses se font uniquement dans les espaces prévus à cet effet. A la fin de votre examen, vous devez rendre uniquement ce document.

L'épreuve comporte **34** points pour le contenu et 1 point pour la qualité de la présentation, soit la lisibilité et le français. Ce dernier point n'est attribué que si l'on répond au moins à la moitié des questions.

Questions à choix multiple (QCM) : Pour chaque question à choix multiple, faire une croix dans la case en face des affirmations correctes. Sauf cas dûment mentionné, toutes les réponses peuvent être correctes (mettre une croix dans chaque case), toutes peuvent être fausses (ne mettre aucune croix) ou n'importe quelle combinaison intermédiaire.

Nombre de points obtenus :	Partie A :		sur 12 pts
	Partie B :		sur 11 pts
	Partie C :		sur 11 pts
	Présentation :		sur 1 pt
	Total :		sur 35 pts

Note

Examineur(s)-trice(s) en charge de la correction :

.....

Remarque éventuelle pour la correction :

.....

1.1.1. Dans quelle(s) structure(s) cellulaire(s) trouve-t-on le type de molécules illustrées par la figure 1 ? (1 pt)

- ☐ Le cytosol
- ☐ La membrane plasmique
- ☐ L'enveloppe nucléaire
- ☐ La paroi cellulosique

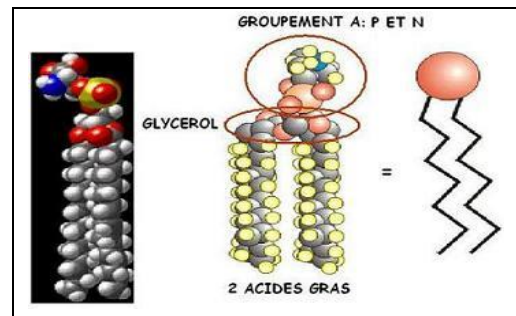


Figure 1

1.1.2. Comment appelle-t-on ce type de molécules ? (1 pt)

- ☐ Phospholipides
- ☐ Nitroglycérines
- ☐ Neurotransmetteurs
- ☐ Triglycérides

1.2. Les enzymes sont des protéines qui catalysent des réactions biochimiques de façon spécifique. Cela signifie que : (1 pt)

- ☐ une enzyme déterminée catalyse toutes les réactions chimiques utiles à la cellule à un moment spécifique.
- ☐ une enzyme déterminée ne catalyse que la réaction spécifique à cette enzyme sans être dégradée lors de la réaction.
- ☐ une enzyme déterminée ne catalyse que la réaction spécifique à cette enzyme en étant dégradée lors de la réaction.
- ☐ toutes les protéines catalysent des réactions biochimiques de façon spécifique.

1.3. Lors de la photosynthèse, une plante verte : (1 pt)

- ☐ synthétise des glucides.
- ☐ produit du dioxygène (O_2).
- ☐ absorbe principalement la lumière verte.
- ☐ absorbe du gaz carbonique (CO_2).

1.4. Quel est le but de la respiration cellulaire ? (1 pt)

- ☐ Fournir du dioxygène (O_2) à l'organisme.
- ☐ Fournir de l'énergie aux cellules sous forme chimique.
- ☐ transformer le dioxygène (O_2) en dioxyde de carbone (CO_2).
- ☐ Fournir du glucose à l'organisme.

1.5.1. Quelle est la fonction de la mitose ?

(1 pt)

- ☐ Dupliquer l'ADN.
- ☐ Répartir équitablement les chromatides de chaque chromosome aux deux cellules filles.
- ☐ Former deux cellules filles avec le même nombre de chromosomes.
- ☐ Dupliquer les chromosomes en deux chromatides.

1.5.2. A la soixantième heure de sa vie, un embryon comportait 16 cellules.

Depuis la première cellule jusqu'à ce stade, combien de mitoses ont eu lieu ? (0.5 pt)

Réponse :

1.5.3. Pour ces cellules embryonnaires, quelle est la durée moyenne d'un cycle cellulaire ?

(0.5 pt)

Réponse :

1.6. La fécondation

(1 pt)

- ☐ aboutit à une cellule à $2n$ chromosomes à partir de deux cellules différentes à n chromosomes.
- ☐ aboutit à une cellule à $2n$ chromosomes à partir de deux cellules identiques à n chromosomes.
- ☐ aboutit à une cellule à n chromosomes à partir d'une cellule à $2n$ chromosomes.
- ☐ aboutit à une cellule à $2n$ chromatides, où les chromatides homologues provenant du spermatozoïde et de l'ovule s'apparient pour former des chromosomes complets.

1.7.1. Les trois schémas ci-dessous (figure 2, A, B et C) montrent des cellules germinales d'un individu mâle. Ces cellules sont en division. Le nombre de chromosomes a été arbitrairement réduit pour faciliter la clarté du schéma. Reliez par une flèche les cellules A, B et C aux termes qui leur correspondent.

(1 pt)

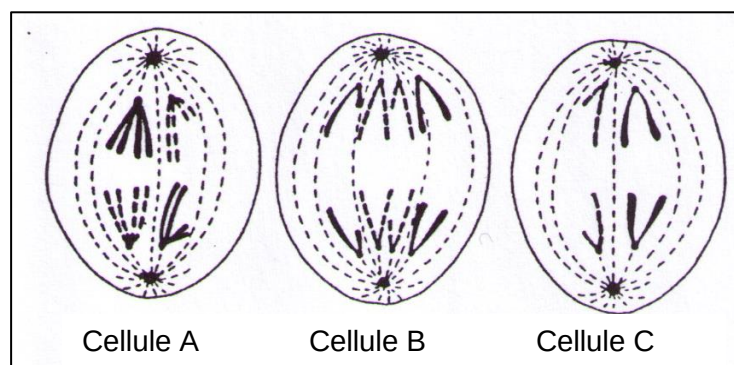


Figure 2

Cellule A	cellule haploïde subissant la méïose I
Cellule B	cellule diploïde subissant la méïose I
Cellule C	cellule haploïde subissant la méïose II
	cellule diploïde subissant une mitose
	cellule diploïde subissant la méïose II

1.7.2. Le graphique ci-contre (figure 3) représente la quantité d'ADN par cellule au cours du temps dans des cellules de la lignée germinale lors des trois dernières divisions de la spermatogénèse. Relier ci-dessous les cellules A, B et C aux flèches qui les concernent. (1.5 pt)

A	1
	2
	3
B	4
	5
	6
C	7
	8

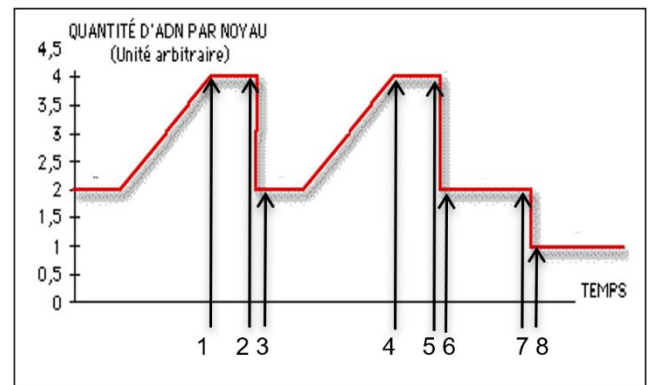


Figure 3

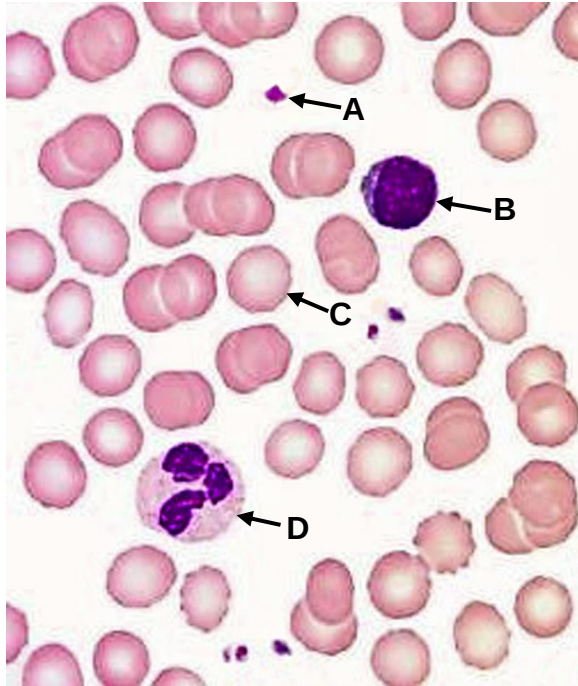
1.7.3. Le nombre de chromosomes dans une cellule est souvent symbolisé par $2n$. Dans le cas des cellules fictives de la figure 2, que vaut n ? (0.5 pt)

$n = \dots\dots$

1.7.4. Dans quelle phase du cycle cellulaire se trouvent les cellules A, B et C ? (1 pt)

- ☐ Interphase
- ☐ Métaphase
- ☐ Prophase
- ☐ Télophase

- 2.1.1.** Sur la photo de microscope photonique (optique) ci-dessous (figure 4) d'un frottis de sang coloré par la méthode May-Grünwald Giemsa nommer les différents types d'éléments figurés (cellules ou fragments de cellules) du sang A, B, C et D, et citer leurs fonctions principales. (4 pts)



Élément figuré A :

Sa fonction :

.....

Élément figuré B :

Sa fonction :

.....

Élément figuré C :

Sa fonction :

.....

Élément figuré D :

Sa fonction :

.....

Figure 4

- 2.1.2.** Dans quel organe sont fabriqués les éléments A, B, C et D ? (0.5 pt)

.....

- 2.1.3.** Les facteurs de coagulation sont des molécules solubles dans le plasma impliquées dans la coagulation du sang. Sur la photo ci-dessus (figure 4) indiquer par une flèche, un cercle et la lettre E où pourraient se trouver ces facteurs de coagulation. (0.5 pt)

- 2.2.** L'hémophilie A est une maladie hémorragique héréditaire qui est due à la mutation d'un gène qui produit le facteur de coagulation VIII. Le déficit de ce facteur de coagulation se traduit par l'incapacité du sang à coaguler correctement, entraînant des saignements incontrôlés. L'arbre généalogique suivant (figure 5) montre la transmission de l'hémophilie A au sein d'une famille.

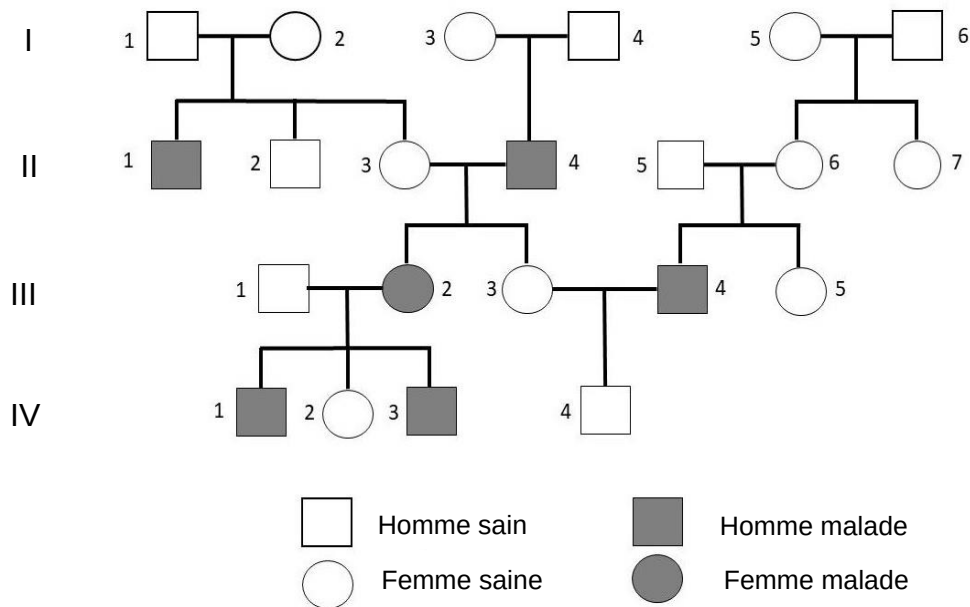


Figure 5

2.2.1. Indiquer si l'allèle responsable de l'hémophilie A est dominant ou récessif en justifiant la réponse (une réponse sans justification ne sera pas prise en considération). (1 pt)

.....

.....

.....

2.2.2. L'allèle en question pourrait être porté par

- a. le chromosome X ?
- b. le chromosome Y ?
- c. un autosome ?

Justifier vos réponses.

(2 pts)

- a.
-
- b.
-
- c.
-

2.2.3. Parmi les cas mentionnés dans la question 2.2.2. lequel est le plus probable et pourquoi ?

(1 pt)

.....

.....

.....

2.2.4. Selon le mode de transmission le plus probable quels sont les individus forcément hétérozygotes pour le gène en question. Ecrire le(s) génotype(s) de ces individus. (2 pts)

Individu(s) forcément hétérozygote(s) :

Génotype(s) de cet/ces individu(s) :

Partie C

Ecologie

11 points

3. Les images ci-contre (figure 6) montrent des racines d'une céréale (image du haut) et d'une Fabacée (ou légumineuse) (image du bas).

- 3.1. Quelle est la principale différence observable sur ces racines ? (1 pt)

Réponse :
.....
.....

- 3.2. Contrairement aux céréales, les Fabacées vivent en étroite interaction avec d'autres espèces vivantes, faisant partie d'un même genre (les bactéries du genre *Rhizobium*).

- 3.2.1. De façon générale, comment appelle-t-on ce type de relation interspécifique ? (1 pt)

Réponse :

- 3.3. Contrairement aux céréales, les Fabacées peuvent pousser sur des milieux pauvres en sels minéraux azotés, voire même s'en passer complètement. Expliquer la raison de cette capacité remarquable. (2 pts)

Réponse :
.....
.....
.....
.....

- 3.4. Les deux papillons ci-contre (figure 7) appartiennent à deux espèces différentes et pourtant ressemblantes. Le papillon monarque (à gauche) est vénéneux, le papillon vice-roi (à droite) ne l'est pas.

- 3.4.1. Comment qualifie-t-on leur stratégie ? Faire une croix dans les cases correspondantes à l' (aux) affirmation(s) correcte(s). (1 pt)



Figure 7

	monarque	vice-roi
Fuite	☐	☐
Attaque	☐	☐
Effarouchement ou intimidation	☐	☐
Camouflage	☐	☐
Avertissement	☐	☐
Mimétisme	☐	☐

3.4.2. A quoi visent ces stratégies ? Faire une croix dans les espaces correspondants. (1 pt)

	monarque	vice-roi
A s'approprier le plus de ressources possible	☐	☐
A échapper aux prédateurs	☐	☐
A se reproduire plus efficacement	☐	☐
A se montrer plus compétitif face à l'autre espèce	☐	☐
A occuper une niche écologique plus grande	☐	☐
A augmenter la capacité du milieu	☐	☐
A attirer les femelles	☐	☐
A mieux résister aux changements du milieu	☐	☐

3.5. Indiquer les niveaux trophiques des organismes mentionnés que l'on trouve dans le réseau trophique lacustre illustré dans l'image ci-dessous (figure 8). (1 pt)

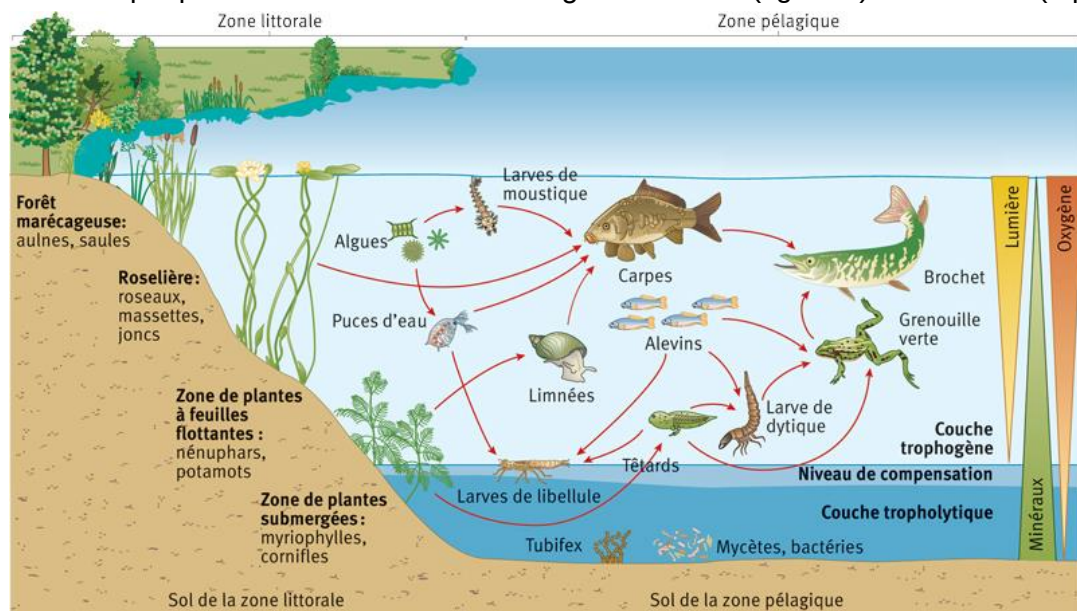


Figure 8

Larves de libellule :
 Brochets :
 Larves de moustique :
 Puces d'eau :
 Nénuphars :
 Algues :
 Mycètes et bactéries des sédiments :
 Limnées :

3.6. Parmi les facteurs suivants, lequel ou lesquels ne contribue(nt) pas à la spéciation allopatrique ? (1 pt)

- ☐ La population est isolée géographiquement de la population mère.
- ☐ La population isolée est exposée à des pressions de sélection naturelle différentes de celles que subit la population mère.
- ☐ Différentes mutations rendent peu à peu distincts les patrimoines génétiques des populations isolées l'une de l'autre.
- ☐ Le flux génétique entre les deux populations est très important.

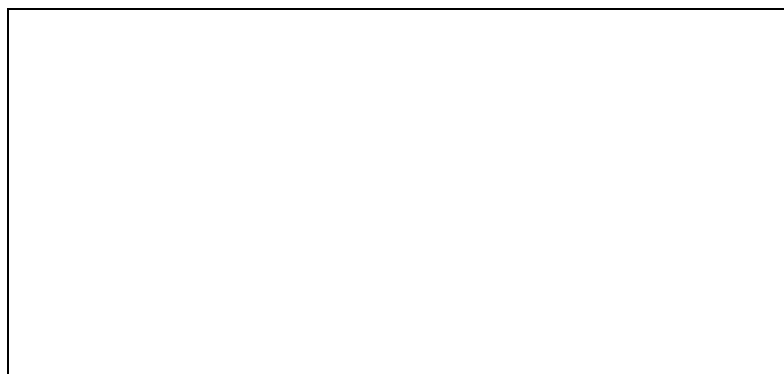
3.7. En écologie, (1 pt)

- ☐ les facteurs abiotiques d'un écosystème sont les relations entre les diverses espèces comme le parasitisme ou la prédation.
- ☐ un étang est un biotope contrairement à un quartier de maisons dans une grande ville.
- ☐ une biocénose accueille un biotope et non le contraire.
- ☐ les microorganismes ne font pas partie de la biocénose, car ils sont invisibles à l'œil nu.

3.8. Une étude sur les relations alimentaires entre les loutres de mer, les oursins et le varech (algues) a abouti aux résultats ci-dessous. Les loutres mangent des oursins et les oursins mangent du varech. On mesure le pourcentage de l'aire couverte par les algues dans quatre sites côtiers. Pendant une journée, toutes les cinq minutes, on relève la présence de loutres.

Site côtier	Abondance du varech (% de l'aire couverte)	Densité des loutres (nombre d'observations/jour)
A	75	98
B	15	18
C	60	85
D	25	36

3.8.1. À partir des données ci-dessus, tracer un diagramme qui montre la relation entre la densité de population des loutres et l'abondance du varech. Ne pas oublier de préciser ce qui est mis sur chacun des deux axes du diagramme. (1 pt)



3.8.2. Quelle est l'hypothèse la plus raisonnable que l'on peut faire pour expliquer la tendance observée ? (1 pt)

- ☐ Les loutres sont très sensibles à la pollution ; si les loutres sont moins nombreuses, cela signifie que la pollution est importante, donc que la population d'oursins est elle aussi réduite, ce qui permet la prolifération du varech.
- ☐ Plus les loutres sont nombreuses, plus la population d'oursins est réduite, et donc plus les algues sont nombreuses.
- ☐ Si le varech prolifère, cela permet une augmentation de la population d'oursins, et donc une augmentation de la population de loutres.
- ☐ Si le varech régresse, la population d'oursins régresse et donc la population de loutres régresse aussi.