

Maturité gymnasiale

Session 2025

EXAMEN DE L'OPTION SPÉCIFIQUE BIOLOGIE

Durée : 4 heures

Matériel et documents autorisés :

- Recueil « Formulaire et tableaux périodiques » (Lycée cantonal, Porrentruy, édition 2014) : exclusivement celui fourni par l'école avec l'énoncé ; aucun document personnel n'est autorisé ; il est interdit d'annoter ce recueil, qui reste la propriété de l'école
- Le candidat amène son matériel : règle, équerre, compas non annotés, matériel pour écrire et dessiner, calculatrice non programmable.

Consignes :

Répondre aux questions uniquement sur les feuilles de réponses fournies.

Ne rien écrire sur les feuilles de données.

Ne pas séparer les feuilles agrafées.

Tous les documents doivent être remis dans le dossier, y compris les feuilles de brouillon.

L'examen comprend cinq questions sur les sujets de biologie OS et une question de biochimie OS.

La pondération est la suivante : la question de biochimie représente 15% de la note totale et les 85% restants sont répartis de manière égale entre les cinq problèmes de biologie.

Problème 1 : Génétique

Total : 24 points

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le point compte si tout est juste (6 pts).

1. Parmi les expressions suivantes, laquelle ne représente pas un caractère ?
 - a. Couleur des yeux ;
 - b. Forme du nez ;
 - c. Forme de la graine ;
 - d. Cheveux noirs ;
 - e. Couleur de la fleur.

2. Deux coccinelles aux pattes noires ont été croisées entre elles et on obtient en F_1 100 % de coccinelles aux pattes rayées. En croisant aléatoirement les coccinelles de F_1 entre elles, on obtient 468 coccinelles aux pattes rayées et 107 coccinelles aux pattes noires. De quelle interaction de gènes s'agit-il ?
 - a. Gènes récessifs dupliqués ;
 - b. Épistasie dominante ;
 - c. Gènes dominants dupliqués ;
 - d. Épistasie récessive ;
 - e. Gène inhibiteur.

3. Chez une espèce de papillons, dont les mâles sont homogamétiques, les ailes orange sont déterminées par un allèle récessif lié au sexe. Les ailes blanches sont dues à l'allèle dominant. Si un mâle aux ailes blanches homozygote est croisé avec une femelle aux ailes orange, qu'obtient-on en F_1 ?
 - a. Une descendance aux ailes blanches ;
 - b. Des mâles aux ailes blanches et des femelles aux ailes orange ;
 - c. Des mâles aux ailes orange et des femelles aux ailes blanches ;
 - d. Des femelles aux ailes blanches, la moitié des mâles aux ailes blanches et l'autre moitié aux ailes orange ;
 - e. Aucune de ces propositions.

4. La rétinite pigmentaire est une maladie autosomique récessive rare. La fréquence des porteurs hétérozygotes, n'ayant aucun symptôme, est de 2 % dans la population générale. Une femme ne montrant aucun signe de cette maladie et un homme touché par la maladie veulent avoir un enfant. Quelle est la probabilité que leur enfant soit atteint de cette maladie ?
 - a) 0,04 % ;
 - b) 1 % ;
 - c) 4 % ;
 - d) 8 % ;
 - e) 16 %.

5. Une population de 150 animaux est constituée uniquement d'individus homozygotes à cause d'une forte consanguinité. Parmi ces individus, 45 sont homozygotes récessifs (aa). Calculez la fréquence de l'allèle dominant (A).

- a) 0.3 ;
- b) 0.3^2 ;
- c) 0.7 ;
- d) 0.7^2 ;
- e) 0.3×0.7 .

6. Quelle est la définition du locus ?

- a. Gènes portés par les gamètes ;
- b. Tous les gènes d'un individu ;
- c. Variante d'un gène donné ;
- d. Emplacement d'un gène sur un chromosome ;
- e. Ensemble des gènes d'un individu pour un caractère donné.

II. Répondez aux questions à développement ci-dessous (4 pts).

Chez le Pois, l'allèle dominant R permet la production de graines rondes alors que son allèle récessif r produit des graines ridées. Un autre allèle dominant Y permet la coloration jaune des cotylédons, alors que son allèle récessif y produit des cotylédons verts. Un troisième allèle dominant P permet la production de gousses pleines, alors qu'en présence de l'allèle récessif p, les gousses sont étranglées entre les graines. Une plante homozygote, provenant d'une graine ridée, à cotylédons verts et à gousse étranglée, est croisée avec une plante homozygote provenant d'une graine ronde, à cotylédons jaunes et à gousse pleine.

La F₁ fait l'objet d'un croisement test (avec une souche à graines ridées, cotylédons verts et gousses étranglées). La descendance F₂ est composée des individus suivants :

- 5'401 : graines ridées, cotylédons verts, gousses pleines
- 1'653 : graines ridées, cotylédons verts, gousses étranglées
- 22 : graines ridées, cotylédons jaunes, gousses pleines
- 241 : graines ridées, cotylédons jaunes, gousses étranglées
- 239 : graines rondes, cotylédons verts, gousses pleines
- 20 : graines rondes, cotylédons verts, gousses étranglées
- 1'640 : graines rondes, cotylédons jaunes, gousses pleines
- 5'284 : graines rondes, cotylédons jaunes, gousses étranglées

a) Calculez la distance entre le gène |R| et le gène |Y|. Écrivez les détails du calcul. (2 pts)

b) Calculez la distance entre le gène |Y| et le gène |P|. Écrivez les détails du calcul. (2 pts)

III. Répondez aux questions à développement ci-dessous (3 pts).

Chez le cocotier nain, l'allèle récessif v produit des graines jaunes et l'allèle dominant V produit des graines vertes. L'allèle récessif g produit une graine de petite taille et l'allèle dominant G produit une graine de grande taille. Deux plantes double homozygotes sont croisées, produisant une F_1 homogène à graines vertes et de grande taille. La F_1 subit un test-cross et produit 4101 graines jaunes de petite taille et 3912 graines vertes de grande taille.

- a) Quels sont les génotypes des parents P_1 ? (1 pt)
- b) Quel est le génotype des individus de la F_1 ? (1 pt)
- c) Quelle distance génétique y a-t-il entre $|V|$ et $|G|$? (1 pt)

IV. Répondez aux questions à développement ci-dessous (11 pts).

Un agriculteur, nommé Bernard, sème un reste de mélange de graines de Maïs blanches provenant de deux lots différents dans un endroit isolé. Lors de la récolte, et à son grand étonnement, il obtient 100 % de graines rouges ayant les mêmes caractéristiques qu'habituellement. Curieux, lors de la saison suivante, il sème ces graines rouges au même endroit isolé et obtient 90'015 graines rouges et 69'994 graines blanches.

Arlette, sœur de Bernard et également agricultrice, fait la même chose que son frère avec un reste de graines de Seigle de couleur pourpre et d'autres de couleur blanche, qu'elle mélange avant de semer. Elle obtient aussi une première génération de graines de couleur homogène, mais toutes sont pourpres. En semant à nouveau ces graines, elle obtient ensuite 89'897 graines pourpres, 59'976 graines brunes et 9'891 graines blanches.

Durant les fêtes de fin d'année, Bernard et Arlette partagent leurs expériences intéressantes sur la couleur des graines de Maïs et de Seigle avec Pierre, mari de leur sœur Françoise. Tout le monde se demande pourquoi ces différences de couleurs et de proportions sont observées, alors que toutes les graines d'origine ont été achetées comme variétés pures.

Paul, fils de Pierre et de Françoise, est daltonien. Comme il est étudiant au Lycée cantonal de Porrentruy, il a justement la réponse, car il vient de suivre le cours de génétique. Quelles sont les réponses données par Paul aux questions suivantes :

- a) Quel est le rapport phénotypique obtenu en F_2 par Bernard ? (1 pt)
- b) Comment se nomme l'interaction de gènes qui concerne la couleur des graines de Bernard ? (1 pt)
- c) En ce qui concerne les graines de Bernard, écrivez le génotype des parents de F_2 en utilisant les lettres $|A|$ et $|B|$. (1 pt)
- d) Quel est le rapport phénotypique obtenu en F_2 par Arlette ? (1 pt)

e) Comment se nomme l'interaction de gènes qui concerne la couleur des graines d'Arlette ? (1 pt)

f) À propos des graines d'origine (P_1) d'Arlette, quels sont les génotypes des graines pourpres et des graines blanches ? Utilisez les lettres |R| et |B|. (2 pts)

Durant les discussions animées sur l'hérédité et la génétique, Arlette interpelle Paul en lui disant « heureusement que les graines ne sont pas de couleur verte et de couleur rouge, tu n'aurais pas pu les compter », en faisant allusion à la vision de Paul, seul à être daltonien après son grand-père maternel Germain. Du côté de la famille d'Huguette, avec qui Germain a eu ses 3 enfants, personne n'est atteint de daltonisme.

g) Que Paul peut-il répondre à Arlette, enceinte d'un garçon, sur la probabilité qu'il soit daltonien ? (1 pt)

Bernard, dont la femme (non-daltonienne) est aussi enceinte, est surpris de ce chiffre et se demande bien quelle est la probabilité que son enfant à venir soit daltonien, sachant que le père de sa femme est aussi daltonien.

h) Quelle est la probabilité que Bernard transmette le daltonisme à son enfant ? (1 pt)

i) Quelle est la probabilité que l'enfant de Bernard soit un garçon et daltonien ? (1 pt)

j) Si l'enfant de Bernard est une fille, quelle est la probabilité qu'elle soit porteuse de l'allèle du daltonisme ? (1 pt)

Problème 2 : Biologie moléculaire

Total : 24 points

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (3 pts)

1. Quelle affirmation concernant les bases nucléiques est correcte ?
 - a) Adénine et uracile sont des bases puriques ;
 - b) Guanine et thymine sont des bases puriques ;
 - c) Cytosine et thymine sont des bases pyrimidiques ;
 - d) Adénine et guanine sont des bases pyrimidiques.
2. Quels composants sont généralement présents dans le "loading dye" ?
 - a) Glycérol et colorants ;
 - b) Phénol et chloroforme ;
 - c) Éthanol et colorants ;
 - d) Acétone et sels.
3. Comment la présence de la molécule recherchée est-elle détectée dans le test ELISA ?
 - a) Par un changement de température ;
 - b) Par un changement de couleur ;
 - c) Par une migration dans un gel ;
 - d) Par une mesure de pH.
4. À quoi sert une échelle de poids moléculaire lors d'une électrophorèse ?
 - a) À mesurer la concentration d'ADN ;
 - b) À déterminer la taille des fragments d'ADN ;
 - c) À ajuster le pH du gel d'agarose ;
 - d) À colorer les fragments d'ADN.
5. Quelle fonction les groupes phosphates confèrent-ils à l'ADN ?
 - a) Charge neutre ;
 - b) Charge positive ;
 - c) Charge négative ;
 - d) Aucune des réponses ci-dessus.
6. La modification du ribose en désoxyribose sur la molécule d'ADN implique une ou plusieurs conséquences. Laquelle (lesquelles) ?
 - a) Plus grande stabilité ;
 - b) Moins grande stabilité ;
 - c) Formation de doubles brins ;
 - d) Formation de simples brins.

II. Répondez aux questions concernant la technique de la transfection. (2 pts)

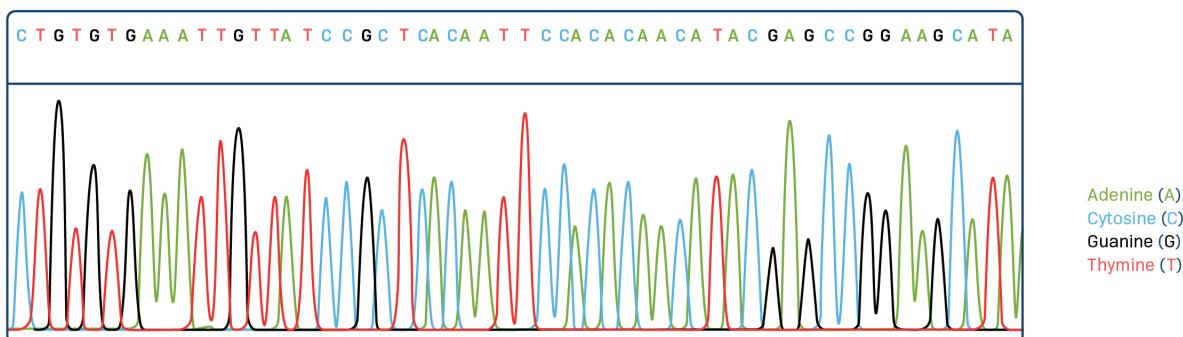
1. Replacez dans l'ordre les étapes suivantes de la transfection :

- Libération de l'ADN dans le cytoplasme.
- Encapsulation de l'ADN à transférer dans un liposome chargé positivement.
- Destruction de l'endosome par l'agent de transfection.
- Liaison du complexe de transfection à la surface de la cellule.
- Transport de l'ADN dans le noyau pour interagir avec le génome de la cellule.
- Capture du complexe par endocytose et formation d'un endosome.

2. Pourquoi l'utilisation d'un liposome est-elle une des meilleures façons de faire entrer l'ADN dans la cellule ?

III. Interprétations de résultats de séquençage d'ADN. (3,5 pts)

Ci-dessous un extrait des résultats d'un séquençage d'ADN par la méthode Sanger. Chaque pic indique le nucléotide repéré lors de l'analyse de l'électrophorèse. Le fragment d'ADN matrice à partir duquel ont été créés les fragments commence par les nucléotides GACACACTTT.



- Indiquez les résultats de l'électrophorèse pour les 10 premiers fragments les plus petits obtenus en dessinant les fragments dans le gel. Utilisez le chablon de la feuille de réponse. (2 pts)
- Lors de la méthode de séquençage d'ADN par la méthode Sanger, on utilise deux types de nucléotides, des dNTP(s) et des ddNTP(s). Indiquez ce qui les différencie. (1 pt)
- Comment arrive-t-on à détecter les brins d'ADN ayant migré dans le gel ? (0,5 pt)

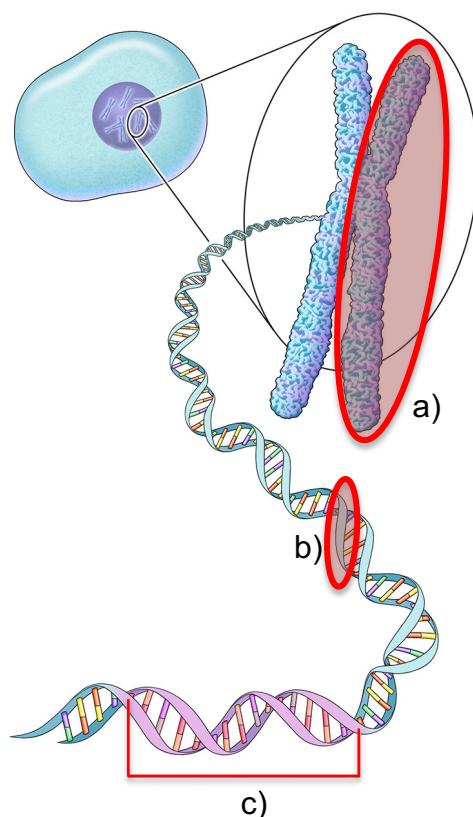
IV. Interprétations de schéma. (2,5 pts)

Répondez aux questions relatives au schéma ci-contre.

1. Nommez les légendes a), b) (partie bleu clair) et c). (1,5 pt)

2. Ce schéma est malheureusement incomplet. Afin que l'ADN puisse se condenser, que manque-t-il ? (0,5 pt)

3. Combien de chromosomes les cellules diploïdes ($2n$) de l'espèce humaine contiennent-elles normalement ? (0,5 pt)



V. Répondez aux questions ci-dessous. (5 pts)

1. Sur l'ADN, l'information est inscrite de façon redondante. (1,5 pt)

a. Que signifie le terme « redondante » dans ce contexte ?

b. Qu'est-ce qui permet la redondance de l'ADN ?

c. En quoi cette information redondante est-elle importante pour les organismes vivants ?

2. Donnez la définition simplifiée d'un gène. (0,5 pt)

3. Expliquez en quelques phrases l'étape de l'épissage dans la synthèse protéique. (1 pt)

4. La traduction est un processus clé de la synthèse des protéines. (2 pts)

a. Dans quel compartiment cellulaire a-t-elle lieu ?

b. Nommez l'organite responsable de la traduction.

c. Expliquez en quelques phrases le processus de traduction.

VI. Extraction d'ADN et digestion enzymatique (5 pts)

Le bactériophage Phi-X-174 est le premier organisme dont le génome a été séquencé complètement à la fin des années 1970. Cette première a été réalisée par le scientifique britannique Frederick Sanger qui a obtenu un second prix Nobel de chimie en 1980 pour ce travail. Le génome de Phi-X-174 est circulaire et contient 5386 bases.

1. Qu'est-ce qu'un bactériophage et comment se reproduit-il ? (1 pt)
2. Afin de pouvoir séquencer le génome de ce bactériophage, Sanger a d'abord dû obtenir son ADN purifié. Pour ce faire, il a utilisé plusieurs substances. Donnez le rôle de ces produits dans l'extraction de l'ADN. (1,5 pt)
 - a. Protéase
 - b. RNase
 - c. Mélange Phénol-Chloroforme

Grâce aux deux digestions virtuelles faites avec le programme RestrictionMapper ci-dessous, répondez aux questions suivantes :

Name: Enterobacteria phage phiX174

Conformation: circular

Enzymes: BspMI

Noncutters:

Name	Sequence	Site Length	Overhang	Frequency	Cut Positions
BspMI	ACCTGC	6	five_prime	3	3, 3590, 4061

Enzymes: BsrDI

Noncutters:

Name	Sequence	Site Length	Overhang	Frequency	Cut Positions
BsrDI	GCAATG	6	three_prime	4	631, 1160, 2565, 4546

3. Placez tous les sites de restriction sur la carte du génome de Phi-X-174 du cahier de réponse. Pour chacun des sites, précisez l'enzyme (BspMI ou BsrDI). L'origine du génome (base 5386/0), le quart (1346), le demi (2693) et les trois-quarts (4039) sont indiqués. (1 pt)

4. Indiquez le nombre et la taille des morceaux ADN obtenus lors de la digestion avec BspMI. (1 pt)

5. Indiquez les tailles des deux plus grands morceaux ADN obtenus lors d'une double digestion (digestion par les deux enzymes en même temps). (0,5 pt)

VII. Autres techniques (3 pts)

Voici deux situations rencontrées dans un laboratoire :

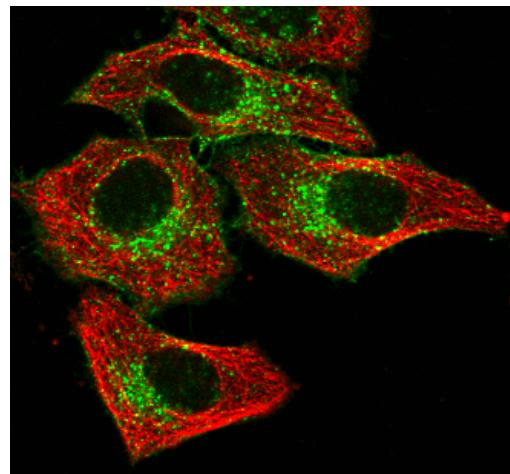
Pour chacune des situations, donnez le nom de la technique à utiliser (2x 0,5 pt) et décrivez cette technique en quelques mots (2x 1 pt).

Situation 1 :

Un gel d'électrophorèse a été réalisé et on souhaite conserver le résultat à long terme.

Situation 2 :

Dans des cellules, on aimerait mettre en couleur les fibres de tubuline en rouge et des récepteurs spécifiques en vert (comme dans l'illustration ci-contre).



Problème 3 : Éthologie

Total : 24 points

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes.

I. Répondez aux questions à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (3 pts)

1. Le comportement de la récupération de l'œuf par l'oie pour le ramener dans son nid :

- a) est un comportement appris uniquement ;
- b) est un comportement inné uniquement ;
- c) est un comportement dont on ne connaît pas la cause ;
- d) est déclenché par un stimulus signal spécifique.

2. L'étude du développement du chant chez les pinsons a montré que :

- a) l'acquisition d'un chant spécifique de l'espèce est innée ;
- b) l'acquisition du chant est un exemple d'apprentissage associatif ;
- c) il existe deux composantes dans ce comportement : une matrice génétique et un apprentissage ;
- d) l'acquisition requiert une accoutumance.

3. La parade nuptiale :

- a) permet de communiquer l'identité de l'espèce ;
- b) implique une chaîne de stimuli émis dans un certain ordre ;
- c) implique des signaux émis par les mâles uniquement ;
- d) est une suite de signaux émis comprenant des gestes de la vie courante.

4. Les plumes étonnantes de la queue du paon mâle ont évolué car elles :

- a) augmentent le succès reproductif des mâles ;
- b) améliorent la survie des mâles ;
- c) réduisent la survie des mâles ;
- d) augmentent le succès des mâles pour se nourrir.

5. L'altruisme :

- a) n'est possible que par réciprocité ;
- b) ne s'observe que chez les mammifères ;
- c) ne peut pas être expliqué ;
- d) peut s'expliquer par la sélection de parentèle.

6. L'habituation :

- a) est un apprentissage associatif lors duquel l'animal apprend à ne pas répondre à un stimulus ;
- b) nécessite un stimulus répété qui n'est ni positif ni négatif ;
- c) implique une diminution de la réponse à un stimulus ;
- d) est un comportement inné en réponse à un stimulus répété ;

II. Répondez aux questions ci-dessous par des réponses courtes. (2 pts)

1. Citez les deux types de réponse à un stimulus. (1 pt)
2. Nommez le scientifique qui a étudié la parade nuptiale chez l'épinoche. (0,5 pt)
3. Nommez l'auteur de l'expérience illustrée sur l'image ci-dessous. (0,5 pt)

**III. Répondez aux questions à interprétation et développement ci-dessous. (8 pts)**

1. Nommez et définissez le phénomène illustré sur l'image ci-dessous. Justifiez votre réponse. (2 pts)



2. Identifiez le phénomène illustré sur l'image ci-dessous. De plus, expliquez en quelques mots quelle est sa fonction au sein du groupe. (1 pt)



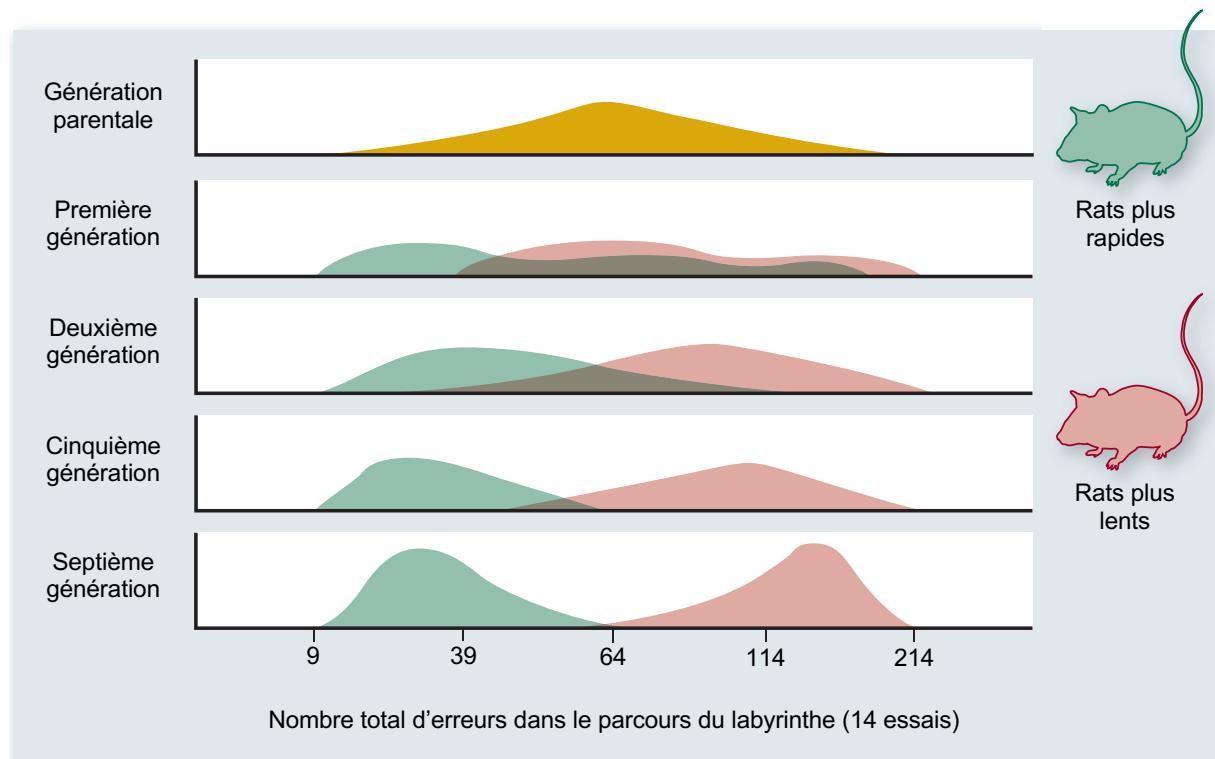
3. Lorsqu'une lampe est allumée à la nuit tombée, les insectes nocturnes se dirigent vers elle. Nommez ce phénomène et décrivez comment un scientifique adoptant une conception mécaniste l'expliquerait. (1,5 pt)

4. Citez deux moyens de communication chez les abeilles. De plus, citez une espèce de mammifères (à l'exception de l'espèce humaine) qui utilise deux autres moyens de communication. Citez-les également. (2,5 pts)

5. Identifiez le scientifique représenté sur l'image ci-dessous et citez ce qu'il a étudié chez les oies. (1 pt)



IV. La figure ci-dessous illustre une expérience menée sur plusieurs générations de rats. Répondez aux diverses questions concernant cette figure. (5 pts)



Résultats d'une expérience menée sur plusieurs générations de rats dans un labyrinthe (© De Boeck)

1. Nommez le scientifique qui a mené l'expérience dont les résultats sont illustrés sur la figure ci-dessus. (0,5 pt)
2. Décrivez le déroulement de l'expérience avec les rats de la génération parentale. (1 pt)
3. Décrivez le résultat obtenu pour les rats de la génération parentale. (1 pt)
4. Expliquez ce que l'auteur de l'expérience a ensuite fait avec les rats de la génération parentale. (1 pt)
5. Selon les résultats illustrés sur la figure ci-dessus, déterminez de combien le nombre moyen d'erreurs a changé (approximativement)...
 - a) de la population parentale à la septième génération de la population de rats les plus rapides
 - b) de la population parentale à la septième génération de la population de rats les plus lents. (1 pt)
6. Expliquez ce que l'on peut conclure concernant la capacité à apprendre à parcourir le labyrinthe chez les rats. (0,5 pt)

V. La figure ci-dessous illustre la configuration d'une expérience réalisée au début du 20^{ème} siècle. Répondez aux diverses questions concernant cette figure. (6 pts)



Configuration d'une expérience démontrant un type d'apprentissage associatif (©Algor Education).

1. Décrivez le déroulement de l'expérience illustrée sur la figure ci-dessus. (1 pt)
2. Nommez le type d'apprentissage associatif testé lors de cette expérience ainsi que le nom de son auteur. (1 pt)
3. Décrivez le principe du type d'apprentissage associatif testé lors de cette expérience. (1 pt)
4. Nommez deux scientifiques qui ont précédé et influencé l'auteur de cette expérience. (1 pt)
5. Nommez l'autre type d'apprentissage associatif ainsi que le nom du scientifique qui l'a décrit. (1 pt)
6. Décrivez le déroulement de l'expérience que le scientifique mentionné dans la question précédente a menée. (1 pt)

Problème 4 : Évolution végétale

Total : 24 points

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes.

I. Répondez aux questions à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (2 pts)

1. Parmi les structures suivantes, lesquelles sont produites par méiose chez les mousses ou les fougères ?

- a) les gamètes haploïdes ;
- b) les gamètes diploïdes ;
- c) les spores haploïdes ;
- d) les spores diploïdes.

2. Lequel des genres suivants est l'ancêtre le plus probable des plantes terrestres ?

- a) *Volvox* ;
- b) *Chlamydomonas* ;
- c) *Ulva* ;
- d) *Chara*.

3. Comment l'embryon des mousses est-il protégé de la dessiccation ?

- a) par la graine ;
- b) par l'anthéridie ;
- c) par l'archégone ;
- d) par la sporophylle.

4. Identifiez l'espèce ci-dessous.



©blickwinkel

- a) *Spirogyra* qui appartient aux algues vertes filamentueuses ;
- b) *Spirogyra* qui appartient aux algues vertes flagellées ;
- c) *Chlamydomonas* qui appartient aux algues vertes filamentueuses ;
- d) *Chlamydomonas* qui appartient aux algues vertes flagellées.

II. Répondez aux questions ci-dessous par des réponses courtes. (3 pts)

1. Indiquez si chacune des structures suivantes est haploïde ou diploïde. (2,5 pts)

- a) un sporophyte ;
- b) une spore ;
- c) un gamétophyte ;
- d) un zygote ;
- e) un spermatozoïde.

2. Nommez la substance que l'on extrait des algues rouges et qui est utilisée dans la fabrication de milieu de culture pour les bactéries et les champignons. (0,5 pt)

III. Répondez aux questions à développement ci-dessous. (3 pts)

1. Décrivez l'adaptation majeure qui a permis aux trachéophytes de prendre de la hauteur par rapport aux plantes terrestres qui les ont précédées. (0,5 pt)

2. Nommez les structures représentées sur l'image ci-dessous et décrivez comment elles ont été formées. (1 pt)

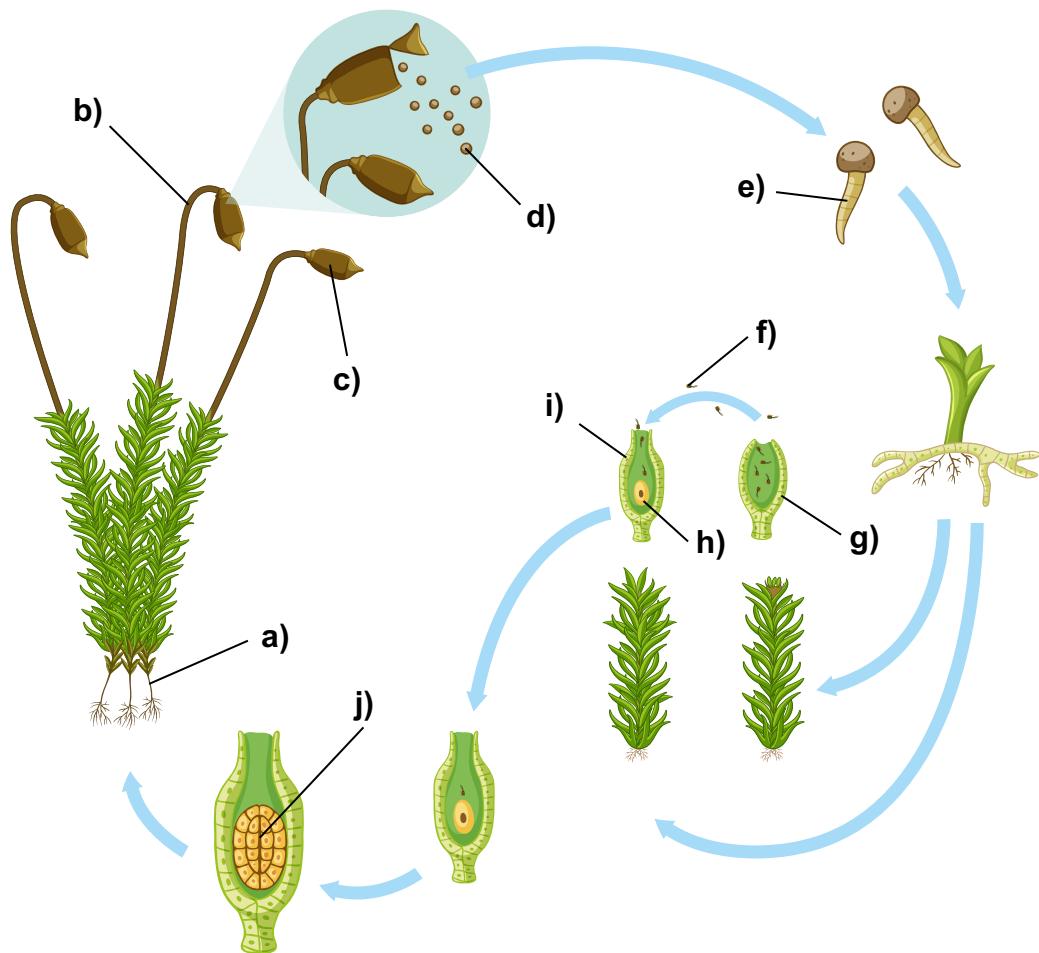


3. Décrivez la répartition des différents types d'algues (brunes, rouges et vertes) le long du littoral, à partir de la surface et expliquez la raison de cette répartition. (1,5 pt)

IV. Identifiez les structures sur les images ci-dessous. De plus, mentionnez le groupe dans lequel chacune d'elles est présente et décrivez sa fonction. (6 pts)



V. La figure ci-dessous illustre le cycle de vie d'une espèce végétale. Répondez aux diverses questions concernant cette figure. (10 pts)



Cycle de vie d'une espèce végétale (©brgfx).

1. Nommez le groupe auquel appartient l'espèce végétale représentée sur la figure ci-dessus. (0,5 pt)
2. Nommez les structures indiquées par les lettres (a) à (j). (5 pts)
3. Indiquez à quelle génération chacune des structures (a), (b), (c), (e), (g) et (i) appartient. (3 pts)
4. Décrivez par quel moyen (non illustré ci-dessus) la structure (f) parvient à atteindre la structure (h). (0,5 pt)
5. Citez la génération dominante chez cette espèce. De plus, nommez un autre groupe de plantes terrestres chez lequel la même génération est dominante. (1 pt)

Problème 5 : Bactériologie

Total : 24 points

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (2 pts)

1. Qu'est-ce que le temps de génération pour une bactérie ?
 - a) La durée de vie d'une bactérie ;
 - b) Le temps nécessaire pour que la population double ;
 - c) La durée nécessaire pour que les nutriments soient consommés ;
 - d) Le temps pour atteindre sa taille maximale.

2. Quelle est l'application principale des bactéries *Lactobacillus* et *Streptococcus* dans l'industrie agroalimentaire ?
 - a) Production d'antibiotiques ;
 - b) Nettoyage des hydrocarbures ;
 - c) Fabrication d'aliments fermentés comme le yogourt et le fromage ;
 - d) Fabrication de médicaments.

3. Quel scientifique a proposé pour la première fois de séparer les procaryotes en deux groupes ; les Bacteria et les Archaea ?
 - a) Louis Pasteur ;
 - b) Robert Koch ;
 - c) Paul Ehrlich ;
 - d) Carl Woese.

4. Parmi les métabolismes suivants, lequel/lesquels est/sont associé(s) aux bactéries chimiolithoautotrophes ?
 - a) Utilisation de lumière comme source d'énergie ;
 - b) Utilisation de composés inorganiques pour produire de l'énergie ;
 - c) Utilisation d'acides aminés pour le métabolisme énergétique ;
 - d) Photosynthèse en l'absence de dioxyde de carbone.

II. Répondez aux questions ci-dessous. (9 pts)

1. Quel processus consiste à utiliser des bactéries pour nettoyer les milieux pollués ? (0,5 pt)
2. Indiquez deux raisons qui font qu'*Escherichia coli* est souvent utilisée en biotechnologie ? (1 pt)
3. Quel est le rôle majeur d'Alexander Fleming dans l'histoire de la bactériologie ? (0,5 pt)
4. Dessinez sous forme de schéma une bactérie dans le rectangle de la feuille de réponse. Placez six légendes sur votre dessin. (4 pts)
5. Citez deux rôles des bactéries dans le microbiote intestinal humain. (1 pt)
6. Citez et décrivez deux exemples précis de symbioses mutualistes entre une bactérie et un autre organisme vivant, en détaillant les rôles joués par les bactéries dans ces associations. (2 pts)

III. Répondez aux questions à développement ci-dessous. (8 pts)

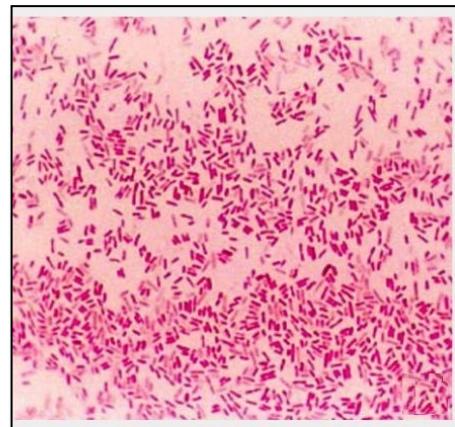
1. Un patient se présente aux urgences avec des démangeaisons au niveau des organes génitaux. Les analyses de laboratoire révèlent la présence d'une bactérie pathogène. Citez une maladie potentiellement causée par cette bactérie. Quel est le type de transmission ? Qu'aurait pu faire le patient pour éviter la contamination ? (1,5 pt)
2. Lors d'une expérience, un antibiotique montre une faible efficacité contre une souche bactérienne. Comment peut-on expliquer l'acquisition d'un gène de résistance ? Expliquez les étapes du processus. (1,5 pt)
3. Lors d'un travail pratique, vous laissez une boîte de Pétri ouverte à l'air libre dans le laboratoire. Deux jours plus tard, vous observez plusieurs colonies de formes et couleurs différentes. Quelle hypothèse pouvez-vous formuler sur l'origine de ces bactéries ? Citez 2 précautions que vous auriez pu prendre pour l'éviter. (2 pts)
4. Concernant la formation d'une plante transgénique :
 - a) Dans quelle structure biologique est inséré le gène d'intérêt avant son transfert dans la cellule végétale ? (0,5 pt)
 - b) Quelles sont les deux principales méthodes de transfert de gène dans les cellules végétales ? Nommez la bactérie utilisée. (1,5 pt)
 - c) Comment identifie-t-on les cellules qui ont intégré le gène d'intérêt avec succès ? (1 pt)

IV. Répondez aux questions ci-dessous en lien avec les images. (5 pts)

1. Comment s'appelle la coloration qui permet de distinguer deux grands groupes de bactéries ? (0,5 pt)



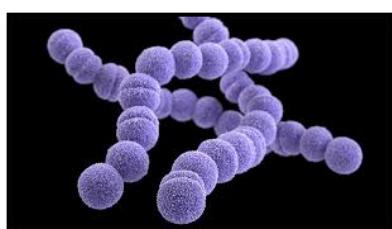
A



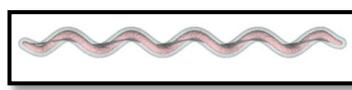
B

2. De quel type est la paroi de la bactérie de l'image A sur la préparation ci-dessus ? Argumentez. (1 pt)

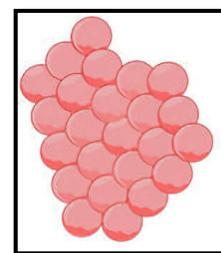
3. Nommez les morphologies de bactéries sur les images ci-dessous. (1,5 pt)



a)



b)



c)

4. Citez deux outils nécessaires pour effectuer la préparation représentée sur l'image ci-dessous. Citez deux composantes du milieu de culture. (2 pts)

