

© International Baccalaureate Organization 2024

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2024

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2024

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Biologie

Niveau supérieur

Épreuve 3

13 mai 2024

Zone A après-midi | Zone B après-midi | Zone C après-midi

Numéro de session du candidat

1 heure 15 minutes

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Instructions destinées aux candidats

- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[45 points]**.

Section A	Questions
Répondez à toutes les questions.	1 – 3

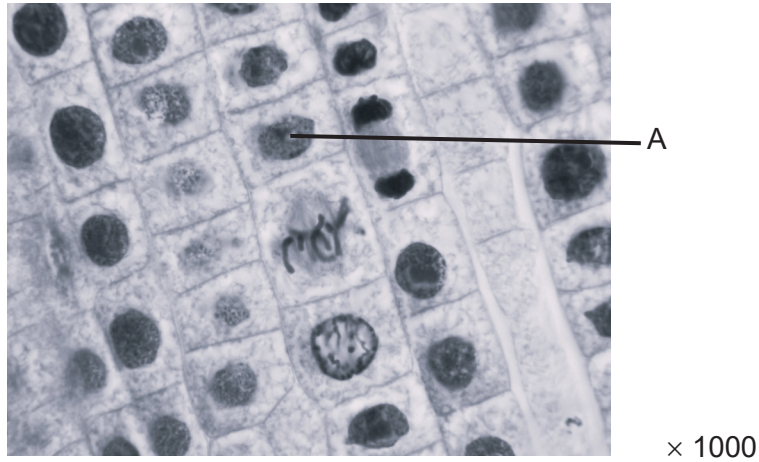
Section B	Questions
Répondez à toutes les questions d'une des options.	
Option A — La neurobiologie et le comportement	4 – 8
Option B — La biotechnologie et la bioinformatique	9 – 14
Option C — L'écologie et la protection de l'environnement	15 – 19
Option D — La physiologie humaine	20 – 24



Section A

Répondez à **toutes** les questions. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

1. (a) La photo prise au microscope optique montre une coupe de cellules de bouts de racines d'oignon (*Allium cepa*).



- (i) Décrivez comment un indice mitotique peut être obtenu à partir de cette image. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Calculez la longueur réelle de la cellule marquée A, en donnant les unités. [1]

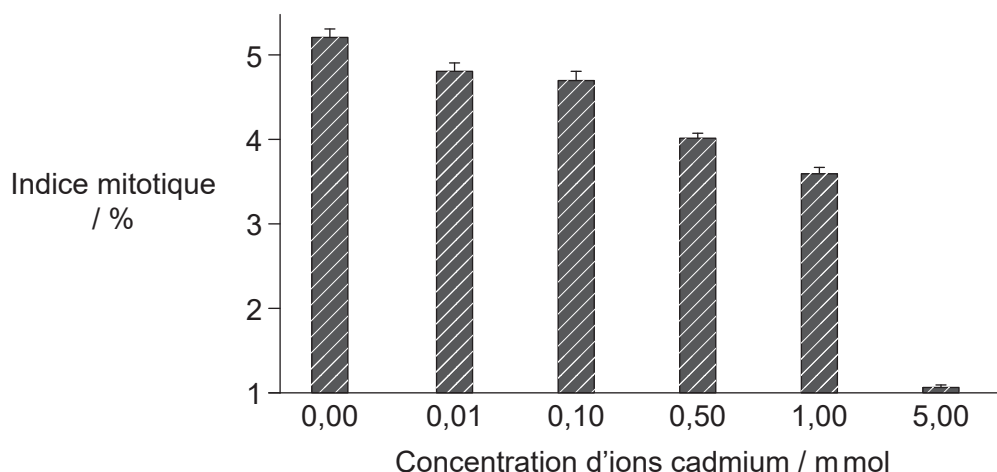
(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

Le cadmium est un métal lourd qui peut causer des problèmes environnementaux. Les ions cadmium sont libérés par diverses activités humaines telles que le déversement de boues d'épuration, ainsi que les exploitations minières et industrielles. Les ions cadmium sont absorbés par les plantes et entrent dans les chaînes alimentaires.

Une étude a été réalisée pour examiner l'effet de diverses concentrations d'ions cadmium sur l'indice mitotique du méristème apical des cellules de racines de semis de blé (*Triticum aestivum*) âgées de 4 jours.



(b) (i) Exprimez l'effet de la concentration d'ions cadmium sur l'indice mitotique des cellules de racines de semis de blé. [1]

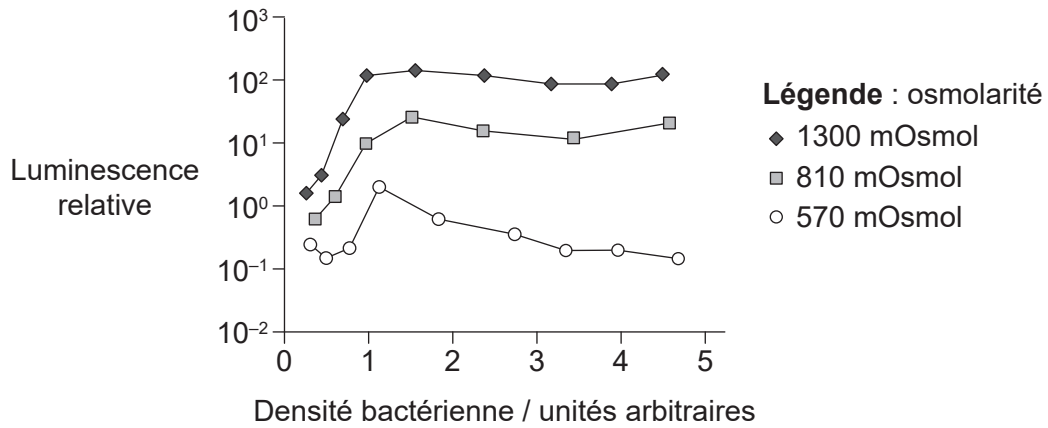
.....
.....

(ii) Suggérez l'effet que le changement de l'indice mitotique aurait sur le plant de blé. [1]

.....
.....



2. *Vibrio fischeri* est une bactérie bioluminescente (qui produit de la lumière) dans l’océan Pacifique. La luminescence de *V. fischeri* cultivée en laboratoire est souvent moins importante. Une étude a été menée pour évaluer l’effet de l’osmolarité externe (en mOsmol) sur la luminescence de la bactérie, à différentes densités de bactéries. *V. fischeri* a été cultivée dans trois concentrations différentes d’eau de mer artificielle. La luminescence relative est la luminescence totale divisée par la densité de bactéries.



(a) Définissez osmolarité.

[1]

.....

.....

(b) Commentez les effets de l’osmolarité sur la luminescence de la bactérie *V. fischeri*.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 2)

- (c) Les expériences scolaires sur l'osmose consistent souvent à placer des tissus végétaux tels que des cylindres de pomme de terre dans plusieurs solutions salines de concentrations différentes et à mesurer la masse avant et après l'immersion. Résumez comment les données recueillies à partir d'une telle expérience pourraient être utilisées pour estimer l'osmolarité des tissus végétaux. [2]

.....

.....

.....

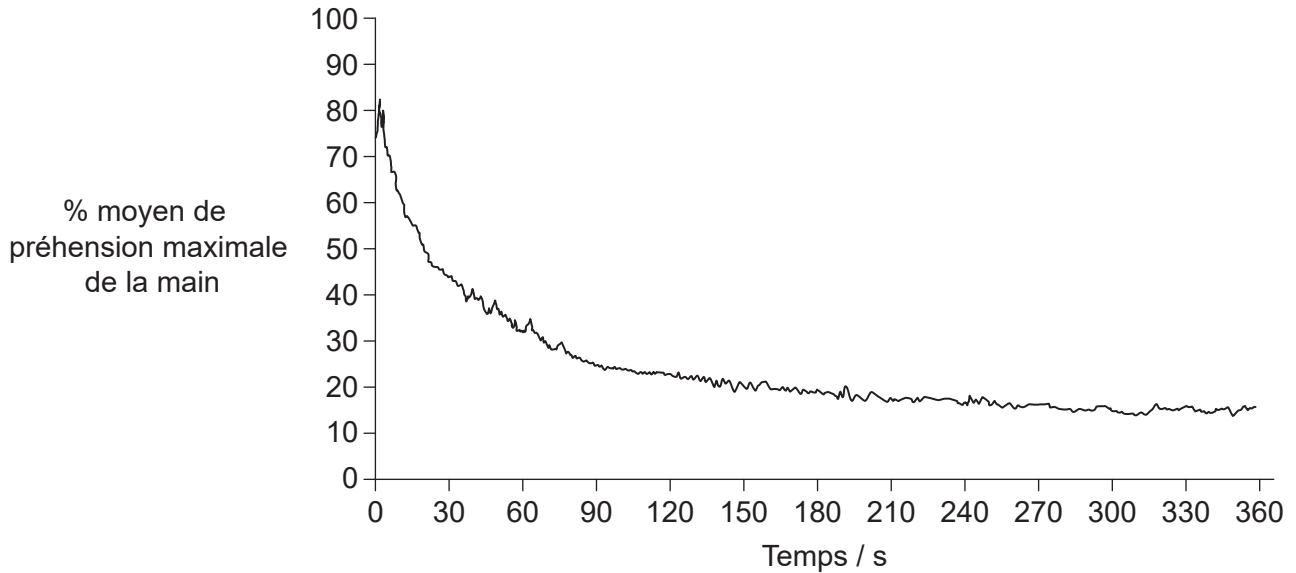
.....

.....

.....



3. (a) Une étude sur 14 personnes a été réalisée pour déterminer la force que ces dernières pourraient maintenir pendant 6 minutes. On a demandé aux participants de tenir un capteur de préhension de la main avec la plus grande force possible tout au long de cette période. La force de préhension a été mesurée à l'aide du capteur de préhension de la main et de son logiciel.



- (i) Exprimez **une** variable susceptible d'avoir une influence sur les résultats de cette étude.

[1]

.....

- (ii) Suggérez une raison pour laquelle le graphique prend cette forme.

[1]

.....
.....

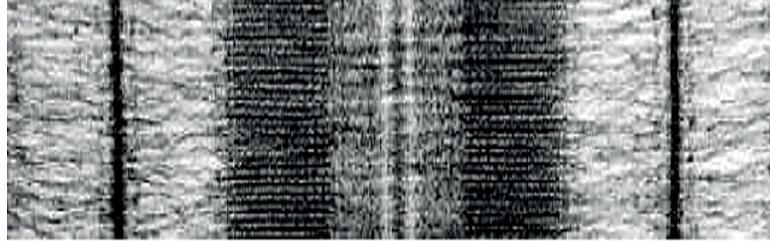
(Suite de la question à la page suivante)



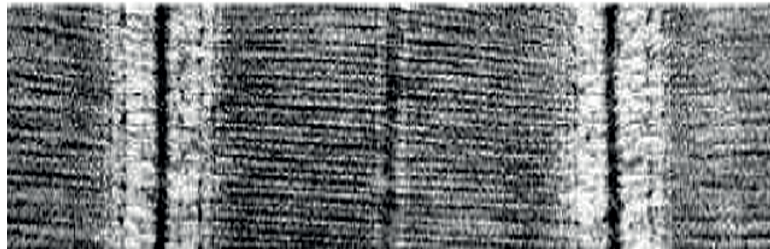
(Suite de la question 3)

- (b) Les photos prises au microscope électronique montrent des coupes d'une fibre musculaire dans deux états différents.

I



II



- (i) Légendez un sarcomère sur la photo prise au microscope électronique I. [1]
- (ii) Déduisez les événements qui se déroulent dans les fibres musculaires pour les changer de l'état illustré sur la photo prise au microscope électronique I à l'état illustré sur la photo prise au microscope électronique II. [2]

.....

.....

.....

.....

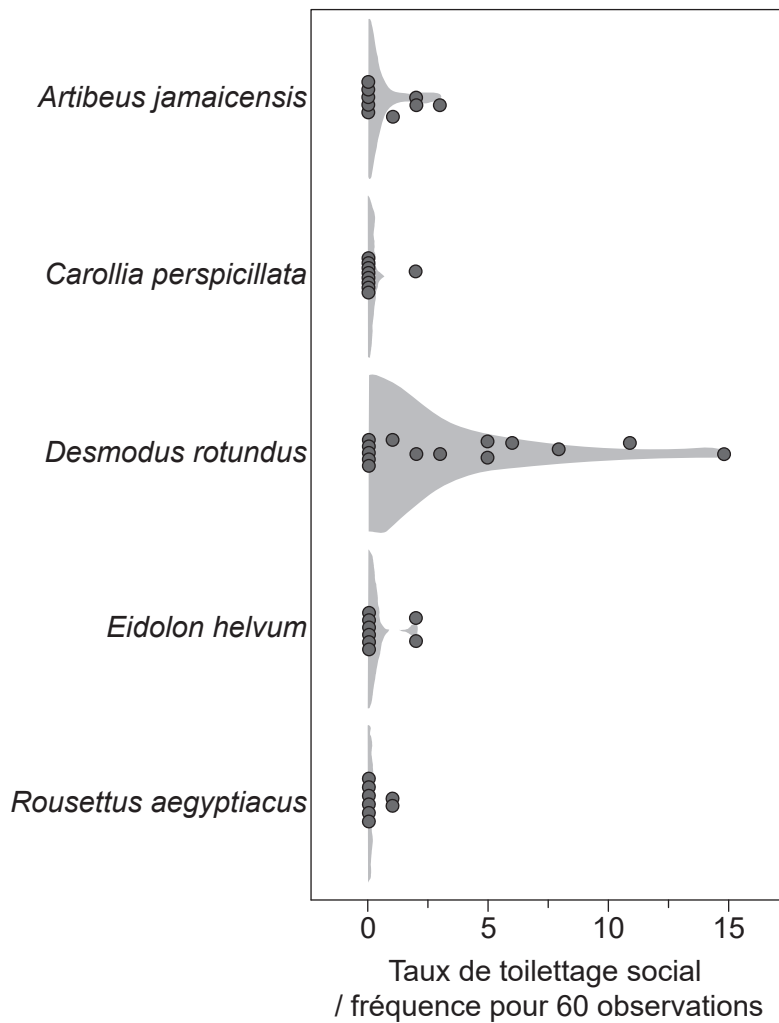


Section B

Répondez à **toutes** les questions d'une des options. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

Option A — La neurobiologie et le comportement

4. Une étude a été réalisée pour comparer les taux de toilettage social chez une espèce de chauve-souris vampire, *Desmodus rotundus*, à ceux de quatre espèces de chauves-souris autres que des vampires. Le toilettage social est un type de comportement observé chez les animaux vivant en groupes, où les membres du groupe se nettoient mutuellement le pelage. Les chauves-souris ont été isolées en groupes d'espèces uniques. Les groupes étaient séparés les uns des autres, mais logés dans les mêmes conditions et au même endroit.



(L'option A continue sur la page suivante)



(Option A, suite de la question 4)

- (a) Comparez et opposez le toilettage social des cinq espèces les unes aux autres. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Suggérez la façon dont le toilettage social peut être associé au comportement altruiste affiché par les chauves-souris vampires. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option A continue sur la page suivante)



(Suite de l'option A)

5. (a) Résumez comment l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) permet d'identifier le rôle de différentes parties du cerveau. [2]

.....

.....

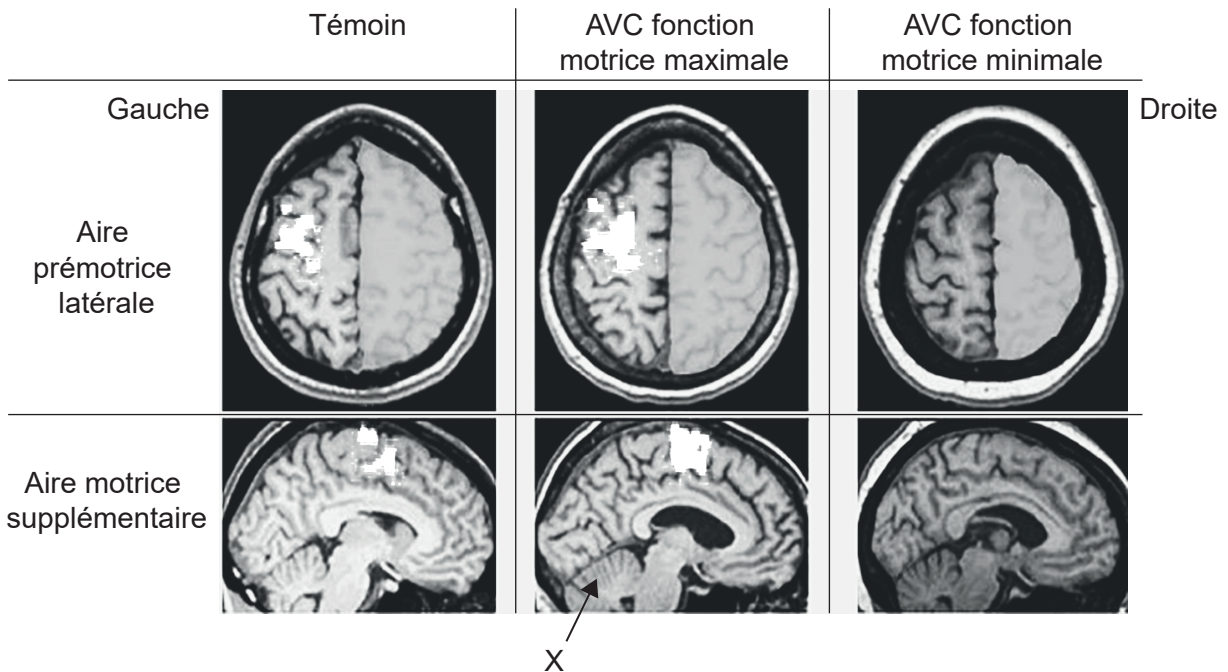
.....

.....

.....

.....

Des témoins sains et des survivants d'un accident vasculaire cérébral (AVC) ont effectué des mouvements de flexion-extension de l'épaule/du coude lors de l'examen par IRMf.



(L'option A continue sur la page suivante)



(Option A, suite de la question 5)

- (b) Comparez et opposez les résultats du scanner pour les témoins sains à ceux des scans des survivants d'un AVC.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Résumez une caractéristique du système nerveux qui pourrait faciliter la récupération d'un survivant d'un AVC.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Identifiez le nom et la fonction de la structure marquée d'un X sur l'image.

[2]

Nom :

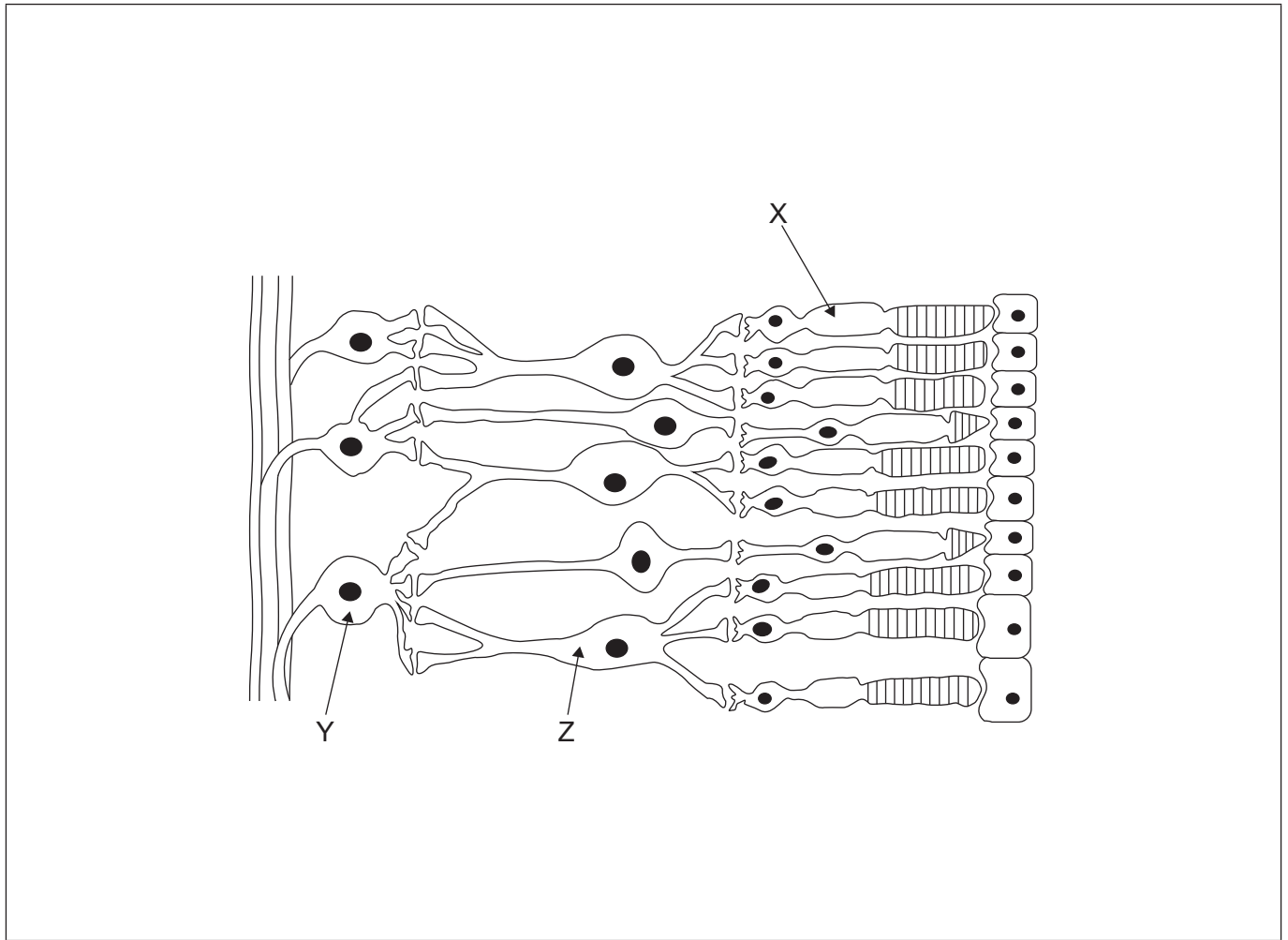
Fonction :

(L'option A continue sur la page suivante)



(Suite de l'option A)

6. (a) Le diagramme représente une coupe de la rétine.



(i) Annotez le diagramme pour indiquer les **fonctions** des structures marquées X, Y, Z. [3]

(ii) Dessinez une flèche pour indiquer la direction de la lumière. [1]

(b) Résumez la façon dont la cécité au rouge-vert diffère de la vision trichromatique normale. [2]

.....

.....

.....

.....

(L'option A continue sur la page suivante)



(Suite de l'option A)

7. (a) Distinguez le comportement inné du comportement acquis. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Discutez du conditionnement en tant que forme d'apprentissage. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option A continue sur la page 15)



Veillez ne **pas** écrire sur cette page.
Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



Option B — La biotechnologie et la bioinformatique

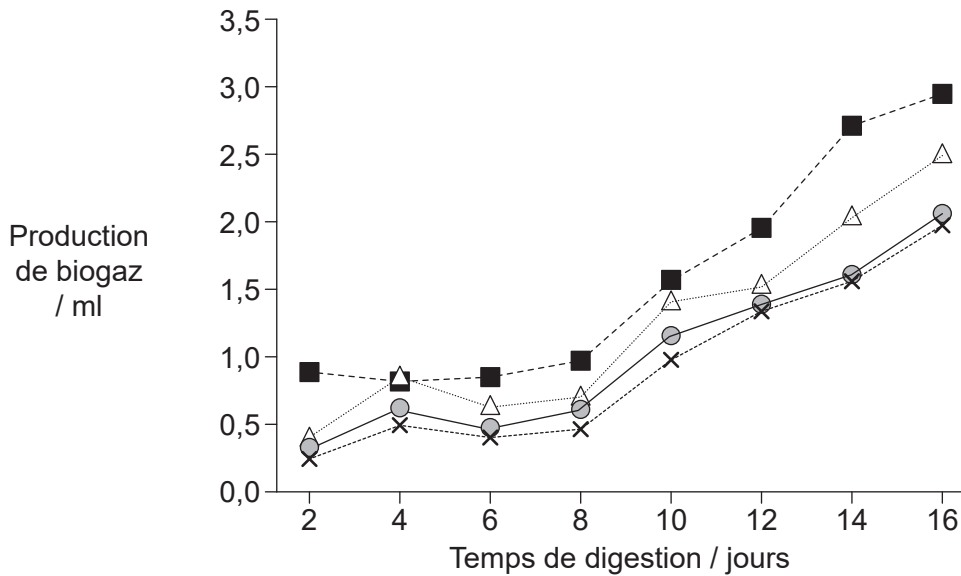
9. La production de biogaz a augmenté dans la plupart des régions du monde.

(a) Exprimez **un** avantage de l'utilisation de biogaz.

[1]

.....

(b) Une expérience a été effectuée pour observer l'effet de mélanger de la bouse de vache (matières fécales) avec d'autres substrats sur la production de biogaz. Des bouteilles de deux litres ont été utilisées comme digesteurs pour la fermentation anaérobie. Différentes combinaisons de résidus ont été utilisées comportant 50 % de résidus et 50 % d'eau dans chaque bouteille. Le pH a été maintenu entre 6,3 et 6,7 et la température à 35 °C. La production de biogaz a été mesurée quotidiennement pendant 16 jours.



Légende : -■- Bouse de vache -●- Bouse de vache et résidus de fruits
-△- Bouse de vache et herbe -x- Bouse de vache et résidus de légumes

(i) Comparez et opposez la production de gaz provenant des différentes combinaisons de résidus.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option B continue sur la page suivante)



(Option B, suite de la question 9)

- (ii) Déterminez, en donnant une raison, s'il s'agissait d'un exemple de fermentation par culture discontinue (*batch*) ou continue. [1]

.....
.....
.....

- (c) Résumez comment l'ingénierie métabolique est utilisée dans la fermentation industrielle. [2]

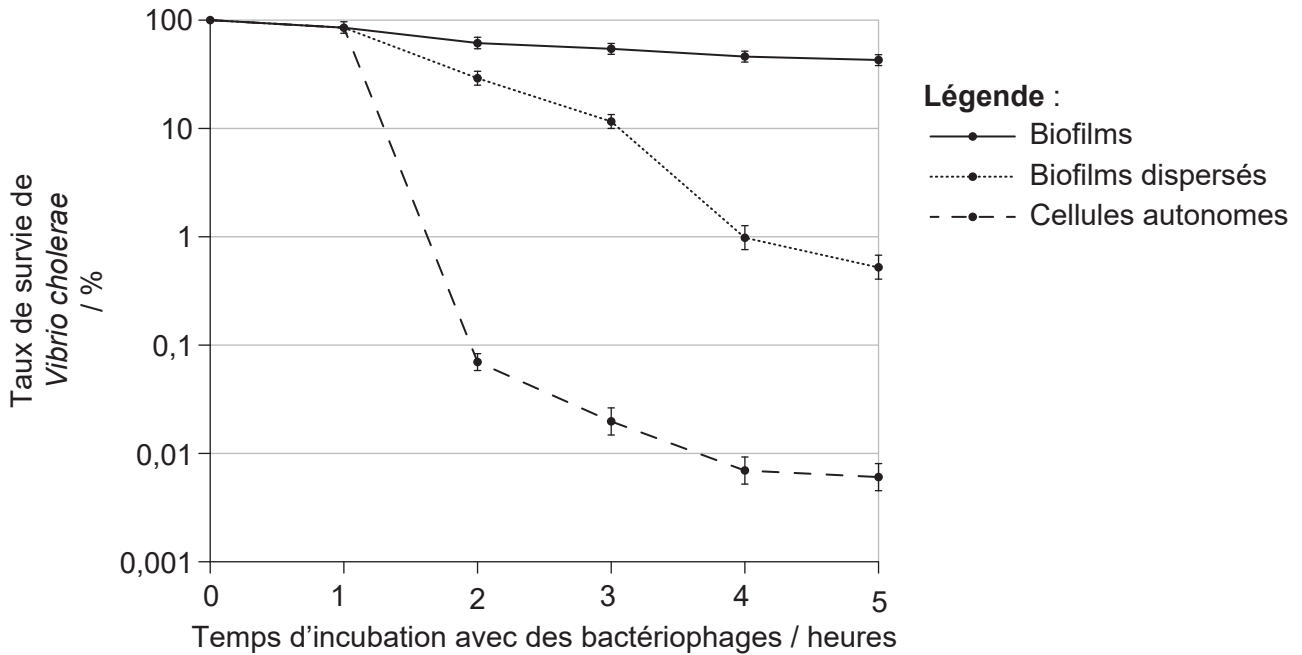
.....
.....
.....
.....
.....

(L'option B continue sur la page suivante)



(Suite de l'option B)

10. On retrouve la bactérie *Vibrio cholerae* dans les écosystèmes aquatiques principalement dans un état associé à un biofilm. Cependant, ces cellules peuvent naturellement se convertir en forme active, autonome, par le biais de divers mécanismes. Elles se multiplient ensuite et peuvent provoquer des épidémies de choléra. Une étude a été menée pour évaluer les effets possibles de bactériophages environnementaux sur la survie de *V. cholerae* dans trois états : biofilms, biofilms dispersés (agités pour les dissocier) et formes autonomes.



(a) Identifiez l'état dans lequel *V. cholerae* est le plus vulnérable aux bactériophages. [1]

.....

(b) Suggérez comment les propriétés des biofilms pourraient expliquer le taux de survie illustré sur le graphique. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(L'option B continue sur la page suivante)



(Suite de l'option B)

11. Résumez **un** exemple de biorestauration en réponse à un accident de pollution.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option B continue sur la page suivante)



40EP19

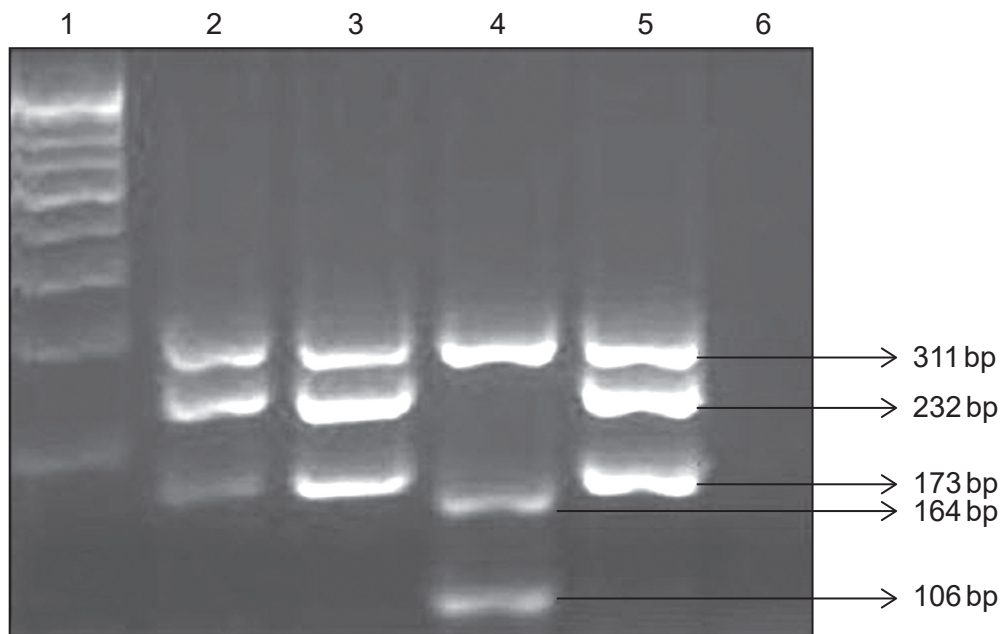
Tournez la page

(Suite de l'option B)

12. Une détection et une identification rapides et peu coûteuses des types et des sous-types de virus de la grippe seraient très utiles pour contrôler les infections et prévenir la transmission. Une étude a été menée pour évaluer l'utilisation d'épreuves d'ACP de la transcriptase inverse pour détecter plusieurs types de virus de la grippe A.

Marqueur de taille moléculaire / nombre de paires de base	Type / sous-type de grippe
106	Sous-type A / N1
164	Sous-type A / H1
173	Sous-type A / N2
232	Sous-type A / H3
311	A / tous les sous-types

Une électrophorèse sur gel a été réalisée sur les produits de l'ACP de différents échantillons viraux (pistes 2 à 6). La piste 1 contient des fragments d'ADN de taille connue pour agir en tant que marqueurs de taille.



(L'option B continue sur la page suivante)



(Option B, suite de la question 12)

- (a) Suggérez la raison pour laquelle l'ACP de la transcriptase inverse a été utilisée à la place d'une ACP normale.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Exprimez ce qui est utilisé pour visualiser les bandes sur le gel d'électrophorèse.

[1]

.....

- (c) Distinguez les types de virus mis en évidence par la piste 3 de ceux qui le sont par la piste 4.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option B continue sur la page suivante)



(Suite de l'option B)

13. (a) Discutez de l'utilisation d'une base de données telle qu'Ensembl pour étudier le chromosome 21.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Décrivez ce qu'est un marqueur de séquence exprimée (EST) et comment il peut être utilisé.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option B continue sur la page suivante)



Option C — L'écologie et la protection de l'environnement

15. La sittelle corse (*Sitta whiteheadi*) ne vit que sur l'île de Corse dans les forêts de pins de Corse (*Pinus nigra laricio*) et les bosquets de pins maritimes (*Pinus pinaster*).

Sittelle corse (*S. whiteheadi*)



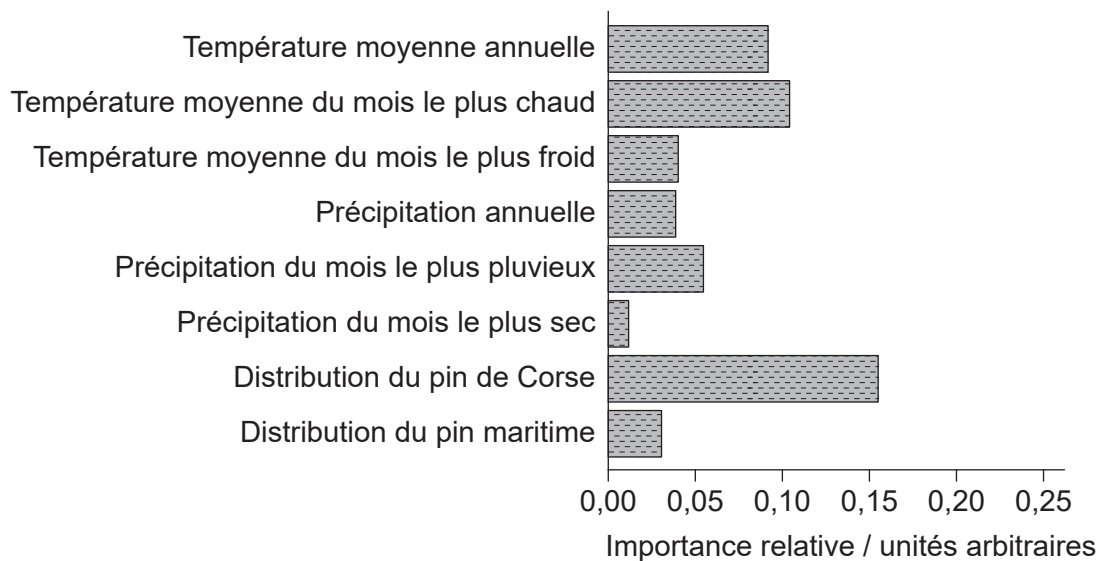
Pin de Corse (*P. nigra laricio*)



Pin maritime (*P. pinaster*)



Une étude a examiné l'importance relative d'un ensemble de facteurs influant sur la répartition de la sittelle corse. L'importance relative de chaque facteur a été déduite à partir de la force de la corrélation entre le facteur et la distribution de la sittelle.



(L'option C continue sur la page suivante)



(Option C, suite de la question 15)

- (a) (i) Identifiez la variable qui a la plus grande influence sur la sittelle corse. [1]

.....

- (ii) Suggérez **une** raison pour laquelle la variable identifiée en (a)(i) est importante pour la sittelle corse. [1]

.....
.....

- (b) Le pin de Corse (*P. nigra laricio*) a subi d'importantes réductions de distribution en raison de l'activité humaine, des forêts gérées de manière intensive et des feux de forêt. Ainsi, sa niche réalisée sera probablement différente de sa niche fondamentale. Distinguez la niche réalisée de la niche fondamentale. [2]

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- (c) La sittelle corse est inscrite sur la liste rouge des espèces menacées d'extinction de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). À l'aide des informations fournies dans cette question, suggérez une cause du déclin de sa population. [1]

.....

(L'option C continue sur la page suivante)



(Option C, suite de la question 15)

- (d) Les forêts sur l'île sont devenues fragmentées et isolées. Discutez de l'impact de la taille de l'île et des effets de bordure sur la biodiversité.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 16.** (a) Résumez l'introduction du crapaud buffle (*Rhinella marina*) en Australie.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

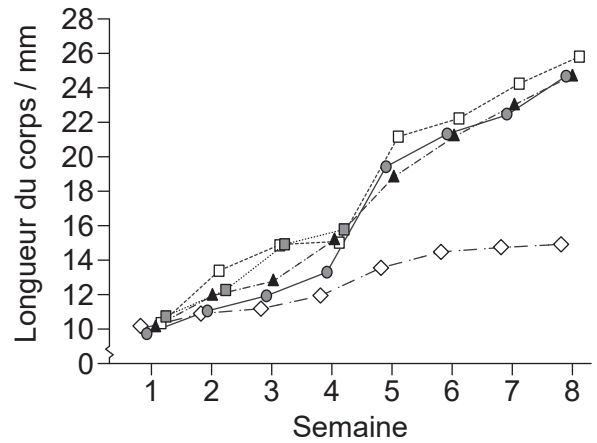
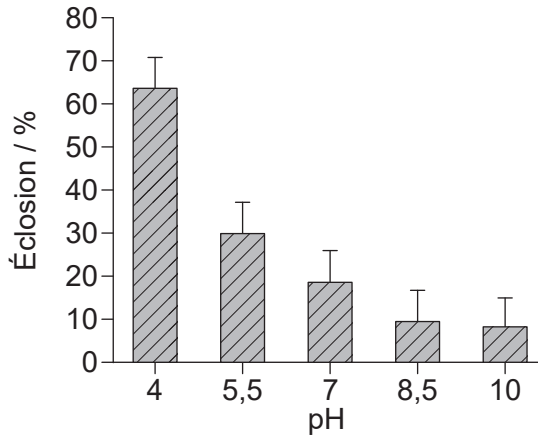
.....

(L'option C continue sur la page suivante)



(Option C, suite de la question 16)

Les crapauds buffles dans leur aire de répartition d'origine au Venezuela se reproduisent dans des eaux claires dont le pH n'est que légèrement supérieur à la neutralité (pH de 7,1 à 7,6). Des travaux sur le terrain dans le nord-est de la Nouvelle-Galles du Sud, en Australie, ont montré que les pH des plans d'eau naturels variaient entre pH4 et pH10. Des études de laboratoire ont été menées pour examiner l'effet de cette plage de pH sur l'éclosion et la longueur du corps des crapauds.



Légende :
 -◇- pH4 -●- pH5,5 -▲- pH7
 -□- pH8,5 -■- pH10

(b) En utilisant les informations fournies, discutez de la possibilité que le pH des plans d'eau limite la distribution des crapauds buffles en Australie.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option C continue sur la page 29)



Veillez ne **pas** écrire sur cette page.
Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



(Suite de l'option C)

17. (a) Définissez espèce indicatrice. [1]

.....
.....

(b) Expliquez l'utilisation d'un indice biotique. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(c) Résumez l'effet du DDT sur l'environnement. [2]

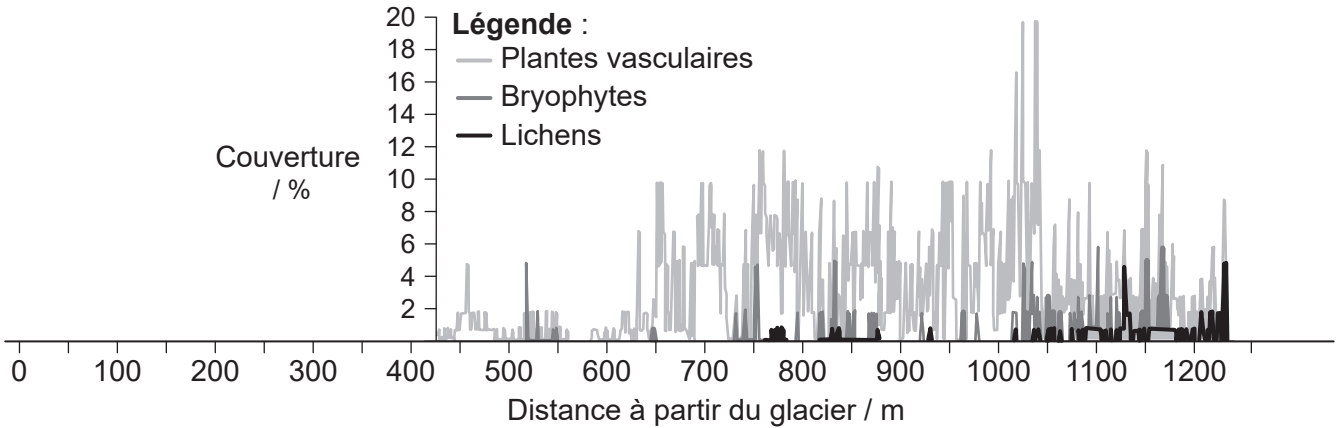
.....
.....
.....
.....
.....

(L'option C continue sur la page suivante)



(Suite de l'option C)

18. À Gâsbreen, en Norvège, une étude a été menée dans une zone fraîchement déglaciée pour examiner les organismes présents à différents moments depuis l'exposition du terrain par le retrait du glacier. Un transect linéaire et des quadrats de 1 m² ont été utilisés à partir du bord du glacier en recul. Les premiers producteurs ont été enregistrés à une distance de 426 m du glacier.



(a) Résumez comment un transect et des quadrats peuvent être utilisés dans des travaux pratiques d'écologie.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Identifiez le groupe d'organismes qui avait le pourcentage de couverture le plus élevé de la zone étudiée.

[1]

.....

(L'option C continue sur la page suivante)



(Option C, suite de la question 18)

(c) Résumez le type de succession illustré ici.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option C continue sur la page suivante)

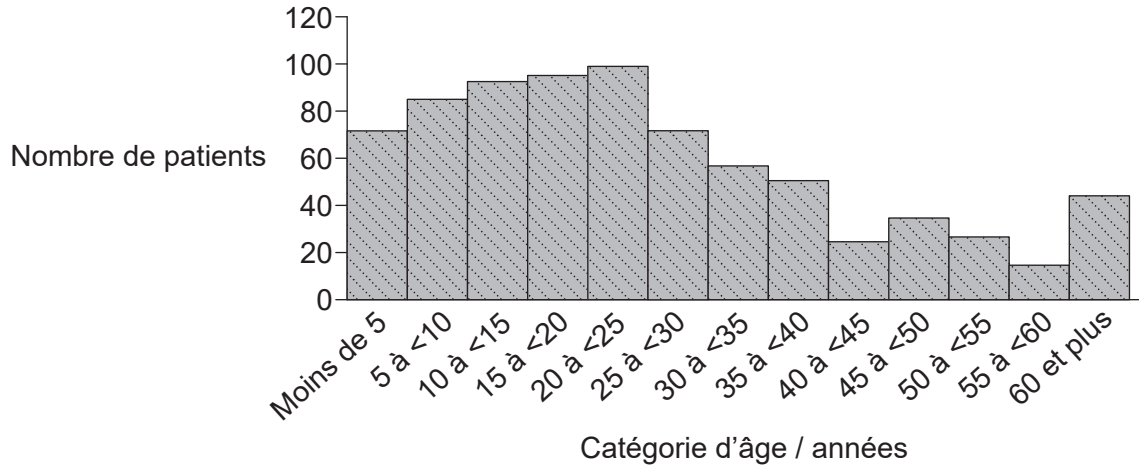


40EP31

Tournez la page

Option D — La physiologie humaine

20. En 2012, la Sierra Leone a connu une épidémie de choléra à l'échelle nationale. Le graphique montre le nombre de personnes hospitalisées pour cause de choléra au cours d'une période de deux mois.



(a) Exprimez le symptôme principal du choléra qui aurait conduit à une hospitalisation. [1]

.....

(b) Suggérez **une** raison qui serait à l'origine de la distribution d'âge des patients hospitalisés pour cause de choléra. [1]

.....

.....

.....

.....

(c) Résumez les processus qui se déroulent dans le gros intestin d'une personne saine. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)



40EP33

Tournez la page

(Suite de l'option D)

21. Une étude a été menée auprès de 113 personnes en bonne santé afin d'examiner l'effet de la qualité du sommeil sur la fréquence cardiaque pendant l'exercice physique. Tous les participants ont effectué une épreuve d'effort sur tapis roulant. La vitesse et l'inclinaison du tapis roulant ont augmenté au cours des trois premières phases jusqu'à ce que l'activité physique maximale soit atteinte. Cela a été suivi par une période de récupération au fur et à mesure que la vitesse et l'inclinaison diminuaient. La qualité du sommeil des participants a été évaluée à l'aide du questionnaire de l'indice de qualité du sommeil de Pittsburgh (PSQI) ; 48 sujets furent classés dans la catégorie « mauvais dormeurs » et les autres furent regroupés dans la catégorie « bons dormeurs ».

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

(a) Comparez et opposez l'effet du sommeil sur la fréquence cardiaque au cours des différentes phases d'une épreuve d'effort sur tapis roulant.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)



(Option D, suite de la question 21)

(b) Résumez les causes des bruits du cœur entendus lors d'un battement cardiaque. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Un total de 106 participants potentiels à cette étude ont été exclus pour cause d'hypertension. Résumez les conséquences de l'hypertension. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)



(Suite de l'option D)

22. (a) Résumez la cause de la phénylcétonurie (PCU).

[2]

.....

.....

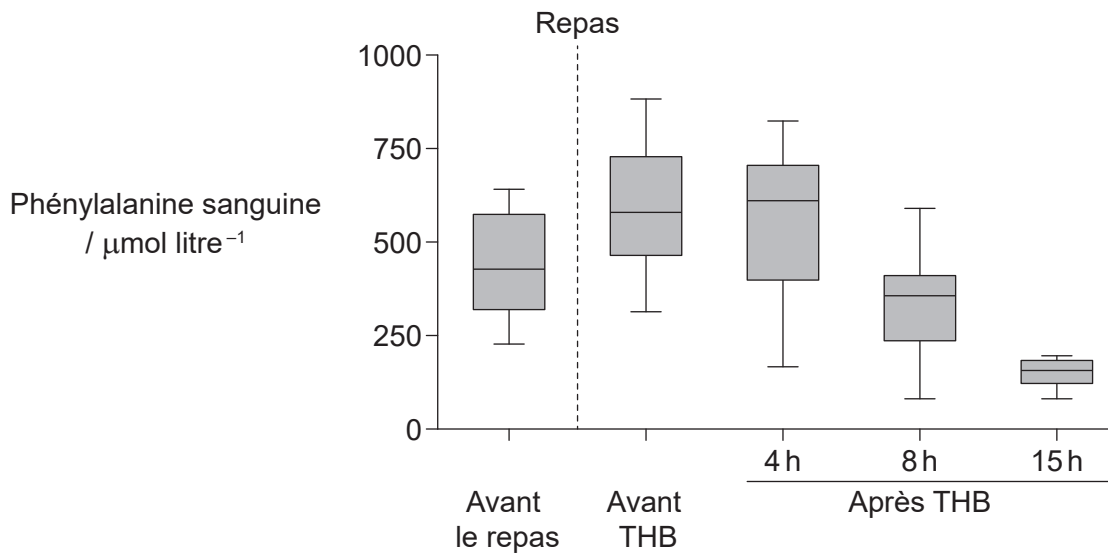
.....

.....

.....

.....

En raison des inconvénients associés aux traitements actuels de la PCU, les chercheurs ont tenté de développer de nouveaux traitements. Une étude a examiné l'effet de la tétrahydrobioptérine (THB) administrée aux enfants atteints de phénylcétonurie légère une heure après un repas riche en protéines. Les niveaux sanguins de phénylalanine ont été mesurés avant le repas, après le repas, mais avant l'administration de THB et à certains intervalles après cette administration.



(L'option D continue sur la page suivante)



(Option D, suite de la question 22)

- (b) En utilisant les données sur le graphique, évaluez l'hypothèse selon laquelle la THB est un traitement efficace de la PCU. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Suggérez les avantages potentiels d'un traitement avec THB par rapport aux traitements classiques. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)



(Suite de l'option D)

23. (a) Distinguez les hormones stéroïdes des hormones peptidiques.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Expliquez le rôle des mécanismes hormonaux dans le contrôle de la sécrétion de suc gastrique.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Résumez le rôle des hormones dans le contrôle de la sécrétion de lait.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)



Avertissement :

Le contenu utilisé dans les évaluations de l'IB est extrait de sources authentiques issues de tierces parties. Les avis qui y sont exprimés appartiennent à leurs auteurs et/ou éditeurs, et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'IB.

Références :

1. (a) Natalierussell77. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitosis_in_Onion_Root_-_various_stages_\(Metaphase_and_Telophase\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitosis_in_Onion_Root_-_various_stages_(Metaphase_and_Telophase).jpg). CC BY-SA 4.0 Deed. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>.
1. (b)(i) Bezrukova, M. V., Fatkhutdinova, R. A., & Shakirova, F. M. (2016). Protective effect of wheat germ agglutinin on the course of mitosis in the roots of *Triticum aestivum* seedlings exposed to cadmium. *Russian Journal of Plant Physiology*, 63(3), 358–364. Springer Nature. <https://doi.org/10.1134/s102144371603002x>.
2. Utilisé avec la permission de American Society for Microbiology - Journals, Correlation between osmolarity and luminescence of symbiotic *Vibrio fischeri* strain ES114, AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY., SOCIETY OF AMERICAN BACTERIOLOGIST, Winslow, C.-E. A., Sherman, James Morgan, Porter, J. R., volume 186, numéro 9, 2004; autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc.
3. (a) Masakatsu, N. et Shinichi, D., 2013. Figure 1. Cross-correlation coefficients and the changes of force values during two maximal sustained hand grip and toe grip exertions. [graphique] *American Journal of Sports Science and Medicine*, 1(2), page 28–32.
3. (b) Bergtrom, Gerald, "Annotated Cell and Molecular Biology 5e: What We Know and How We Found Out" (2022). *Cell and Molecular Biology 5e: What We Know and How We Found Out - All Versions*. 15. https://dc.uwm.edu/biosci_facbooks_bergtrom/15. Disponible sous licence CC BY 4.0 Deed (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>).
4. Carter, G. et Leffer, L., 2015. Fig. 1. Social grooming rates in five captive bat species. [graphique] *PLoS One*, 10(10), e0138430.
5. (a) Réimprimé à partir de *Restorative Neurology and Neuroscience*, volume 32, numéro 5, Daly, J. J., Hrovat, K., Holcomb, J., & Pundik, S., Brain control of functional reach in healthy adults and stroke survivors, pages 559–573, 2014, avec la permission de IOS Press. La publication est disponible sur IOS Press DOI: 10.3233/RNN-130361.
9. (b) Dhanapal, T., & Mariyappan, K. (2016). Analysis of biogas production through anaerobics digestion using cow dung and various co-substrates. *Thermal Science*, 20(suppl. 4), 1111–1117. <https://doi.org/10.2298/tsci16s4111d>.
10. Naser IB, Hoque MM, Abdullah A, Bari SMN, Ghosh AN, Faruque SM (2017) Environmental bacteriophages active on biofilms and planktonic forms of toxigenic *Vibrio cholerae*: Potential relevance in cholera epidemiology. *PLoS ONE* 12(7): e0180838. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180838>.
12. Réimprimé à partir de *Indian Journal of Medical Microbiology*, volume 33, numéro 1, S Dhakad, PC Mali, S Kaushik, AA Lal, S Broor, Comparison of multiplex RT-PCR with virus isolation for detection, typing and sub-typing of influenza virus from influenza-like illness cases, pages 73–77. Droits d'auteur 2015, avec la permission de Elsevier.
15. John Gerrard Keulemans. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SittaWhiteheadiKeulemans2.jpg>. Domaine public. Image adaptée.
johnny_automatic, 2007. *Corsican Pine*. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://openclipart.org/detail/6207/corsican-pine> [Référence du 8 avril 2019].
Livioandronico2013. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus_pinea_and_ruins_on_Palatine_Hill.jpg. Disponible sous licence CC BY-SA 4.0 Deed. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>.
Barbet-Massin, M. et Jiguet, F., 2011. Figure 5. Relative importance of the variables used to model the Corsican Nuthatch distribution. *PLoS ONE*, 6(3).
16. (b) Utilisé avec la permission de University of Chicago Press - Journals, The Acid Test: pH Tolerance of the Eggs and Larvae of the Invasive Cane Toad (*Rhinella marina*) in Southeastern Australia. Society for Integrative and Comparative Biology. Division of Comparative Physiology and Biochemistry, volume 88, numéro 4, 2015; autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc.
18. Wietrzyk, P., et al., 2016. Fig. 2. Stages of succession on the Gåsbeen foreland. [graphique] *Polish Polar Research*, 37(4), page 499.
20. Blacklock, A., Sesay, A., Kamara, A., Kamara, M., & Blacklock, C. (2015). Characteristics and clinical management of patients admitted to cholera wards in a regional referral hospital during the 2012 epidemic in Sierra Leone. *Global Health Action*, 8(1). <https://doi.org/10.3402/gha.v8.25266>.
22. (a) À partir de *The New England Journal of Medicine*, Muntau, A.C. et al., Tetrahydrobiopterin as an Alternative Treatment for Mild Phenylketonuria, volume 347 numéro 26, 2122–2132. Droits d'auteur © 2002 Massachusetts Medical Society. Réimprimé avec la permission de la Massachusetts Medical Society.

Tous les autres textes, graphiques et illustrations : © Organisation du Baccalauréat International 2024

