

© 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 moyen

Épreuve 3

13 mai 2024

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

Numéro de session du candidat

1 heure

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

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 **[35 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 – 6
Option B — La biotechnologie et la bioinformatique	7 – 10
Option C — L'écologie et la protection de l'environnement	11 – 14
Option D — La physiologie humaine	15 – 19



Section A

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

1. Une expérience a été réalisée pour mesurer l'osmolarité du tissu de cantaloup (fruit de *Cucumis melo*) en plaçant des morceaux dans des solutions salines à différentes concentrations. Les résultats sont présentés dans le graphique.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

- (a) (i) Définissez osmolarité.

[1]

.....
.....

- (ii) Identifiez la concentration de la solution saline avec une osmolarité égale à celle du tissu de cantaloup.

[1]

..... %

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

- (b) En utilisant le graphique, expliquez ce qu'il s'est passé lorsque les morceaux de tissu ont été placés dans une solution saline hypertonique.

[1]

.....

.....

.....

.....

- (c) Décrivez **deux** facteurs qui doivent rester constants au cours de cette expérience afin d'obtenir une mesure exacte de l'osmolarité dans le tissu de cantaloup.

[2]

.....

.....

.....

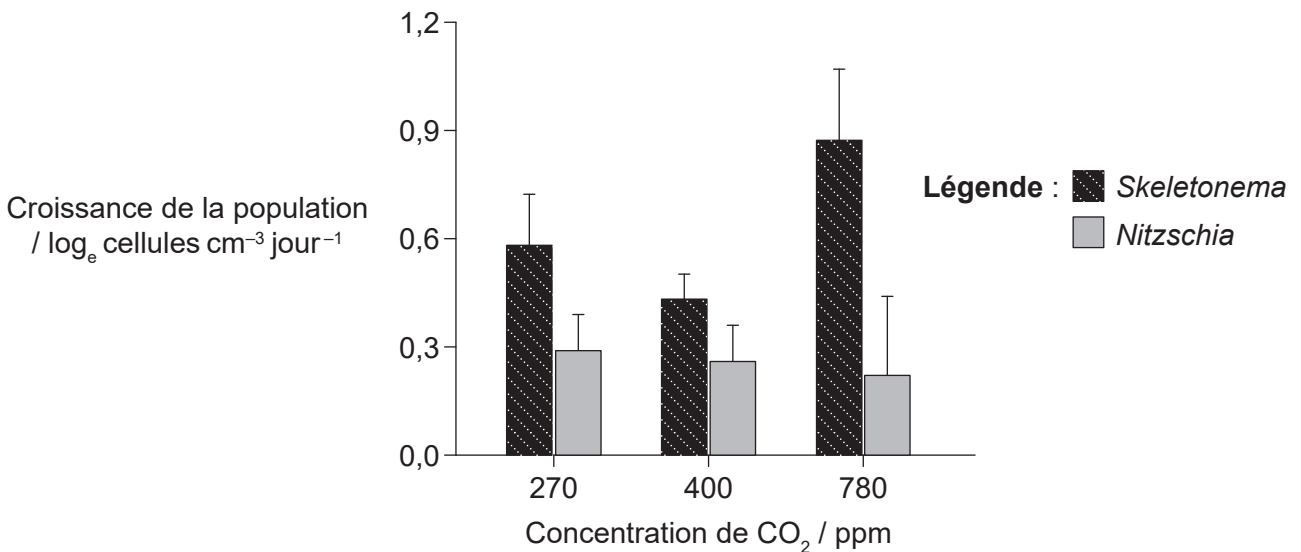
.....

.....



2. Trois mésocosmes différents d'eau de mer ont été mis en place pour mesurer l'effet des variations de la concentration de dioxyde de carbone (CO₂) sur le taux de croissance de deux genres de phytoplancton sur une période de 14 jours. La concentration de CO₂ a été mesurée en partie par million (ppm).

Trois concentrations de CO₂ ont été choisies pour simuler les atmosphères de l'ère préindustrielle (270 ppm), d'aujourd'hui (400 ppm), et les prévisions pour l'année 2100 (780 ppm). Le taux de croissance a été déterminé en enregistrant chaque jour le nombre de cellules et en calculant l'augmentation du nombre de cellules par centimètre cube par jour. Les graphiques montrent le taux de croissance de *Skeletonema* et de *Nitzschia* dans les trois mésocosmes.



(a) Exprimez la signification des barres d'erreur sur les graphiques. [1]

.....
.....

(b) Distinguez les résultats des deux genres illustrés sur le graphique en barres les uns des autres. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 2)

- (c) Sur la base des données présentées sur le graphique, suggérez les changements susceptibles de se produire à la suite d'une augmentation de la concentration de dioxyde de carbone à 780 ppm dans l'écosystème où se trouve ce phytoplancton. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

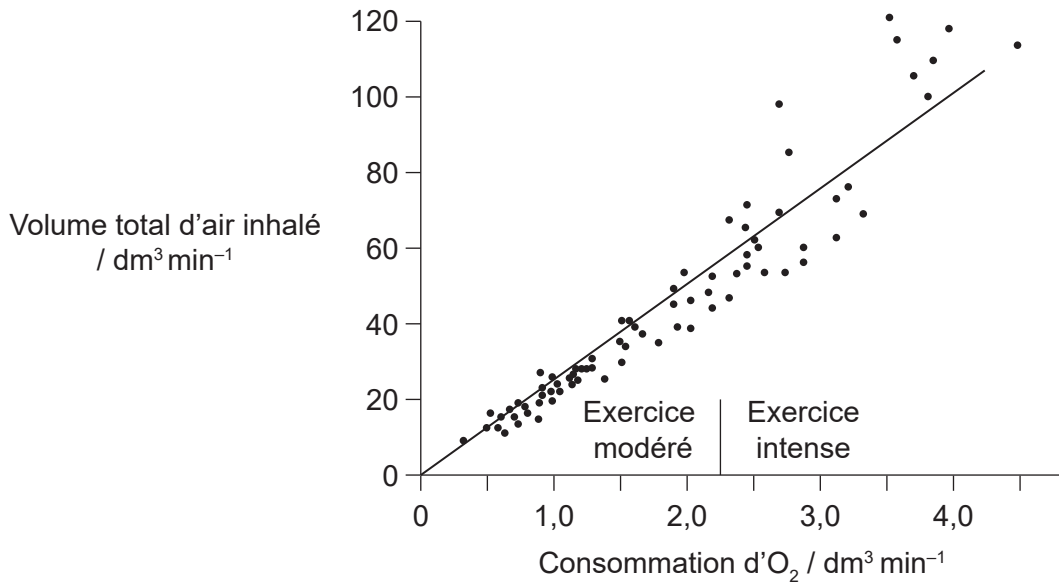
.....

.....



32EP05

3. Dans une étude des effets de l'exercice physique sur la ventilation, le volume courant et le taux de ventilation ont été mesurés à différentes intensités d'exercice physique. Les volumes courants et les taux de ventilation ont été multipliés ensemble pour obtenir le volume total d'air inhalé puis exhalé des poumons par minute. La consommation d'oxygène aux différentes intensités d'exercice a également été mesurée. Les résultats sont présentés dans le graphique de dispersion.



(a) Décrivez les relations entre l'intensité de l'exercice physique et la consommation en O₂ et entre l'intensité de l'exercice et le volume total d'air inhalé par minute.

[1]

.....
.....

(b) Expliquez comment l'augmentation de l'exercice physique entraîne un changement du volume total d'air inhalé.

[2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 3)

(c) Prédisez l'effet de l'emphysème sur la réponse d'une personne à un exercice modéré. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



32EP07

Tournez la page

Section B

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

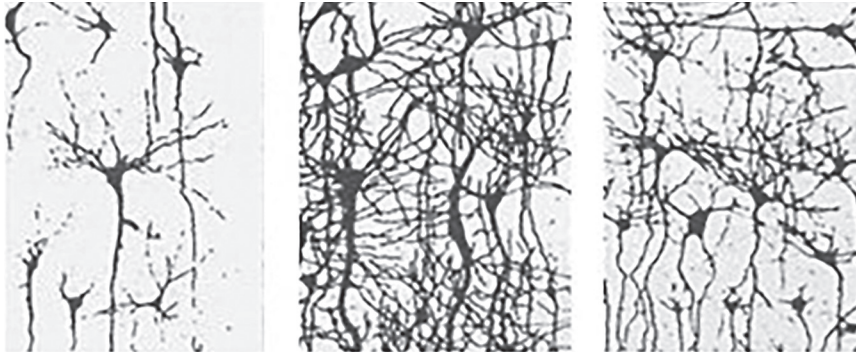
Option A — La neurobiologie et le comportement

4. (a) Les diagrammes montrent le développement des tissus neuronaux dans le cerveau d'un enfant.

À la naissance

6 ans

14 ans



(i) Exprimez les changements majeurs qui se produisent dans les tissus neuronaux de la naissance à 6 ans, tel qu'illustré sur les images. [2]

.....

.....

.....

(ii) Résumez le processus principal que se produit dans le cerveau entre les âges de 6 ans et 14 ans, tel qu'illustré sur les images. [1]

.....

.....

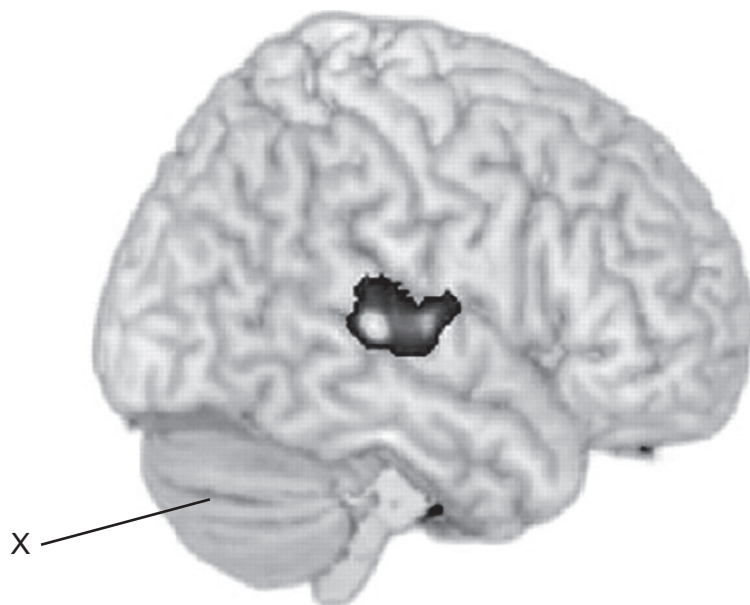
.....

(L'option A continue sur la page suivante)



(Option A, suite de la question 4)

(b) L'image montre le cerveau humain.



(i) Identifiez le nom et la fonction de la structure marquée d'un X sur l'image. [2]

Nom :
Fonction :

(ii) Le cerveau a un taux de métabolisme très élevé. Suggérez sa principale source d'énergie. [1]

.....

(iii) L'aire de Broca est active sur la section en IRMf de l'image présentée. Prédisez ce que la personne faisait lorsque le scan a été pris. [1]

.....

(L'option A continue sur la page suivante)



(Suite de l'option A)

5. (a) Les récepteurs olfactifs détectent différentes odeurs. Décrivez **deux** caractéristiques que les cellules de tous les récepteurs olfactifs doivent avoir en commun. [2]

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

- (b) Suggérez **deux** types de comportements chez les mammifères qui pourraient être influencés par la détection d'odeurs particulières. [2]

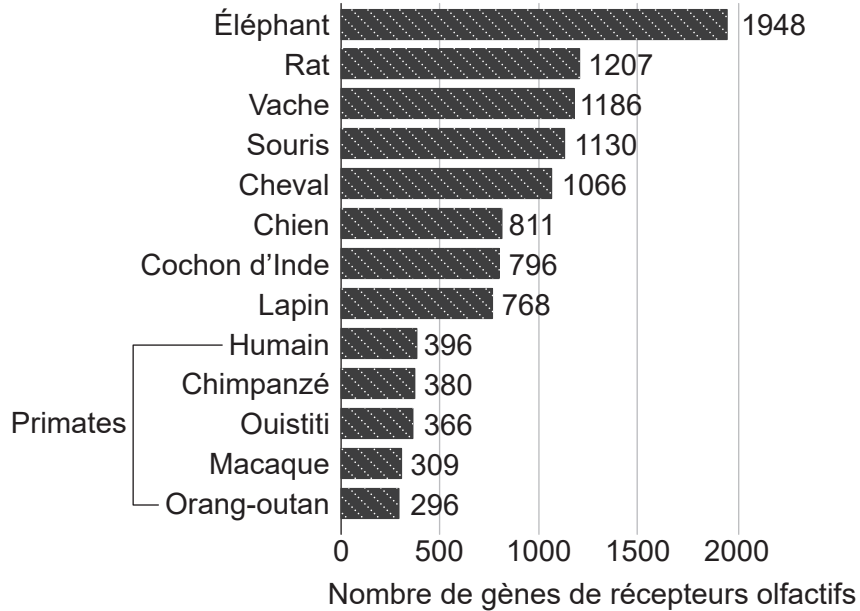
.....
.....

(L'option A continue sur la page suivante)



(Option A, suite de la question 5)

(c) Des chercheurs ont étudié 13 mammifères placentaires afin d'identifier le nombre de gènes impliqués dans l'odorat. Les résultats sont présentés dans le graphique ci-dessous.



Suggérez **deux** raisons pour lesquelles les primates possèdent un nombre moins important de gènes pour les récepteurs olfactifs que les autres mammifères placentaires.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option A continue sur la page suivante)



(Suite de l'option A)

6. (a) Expliquez comment l'oeil détecte les stimuli. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Les lèvres et la langue contiennent une forte concentration de récepteurs sensoriels. Expliquez comment les différents types de récepteurs sensoriels dans la bouche et les lèvres sont utilisés pour percevoir les aliments. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de l'option A



Option B — La biotechnologie et la bioinformatique

7. (a) Exprimez **un** avantage de l'utilisation de microorganismes dans l'industrie. [1]

.....
.....

(b) L'acide citrique peut être produit dans des cuves de fermentation par culture continue.



(i) Exprimez le nom du microorganisme utilisé pour produire de l'acide citrique industriellement. [1]

.....

(ii) Résumez **une** condition requise pour la production optimale d'acide citrique dans une cuve de fermentation par culture continue. [1]

.....
.....

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

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

(L'option B continue sur la page suivante)



32EP13

Tournez la page

(Suite de l'option B)

8. (a) La pomme de terre Amflora est un organisme génétiquement modifié (OGM).



(i) Exprimez comment les pommes de terre Amflora sont utilisées dans l'industrie.

[1]

.....

(ii) Distinguez les types de molécules d'amidon produites dans cette pomme de terre OGM de ceux d'une pomme de terre normale.

[1]

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

(iii) Résumez la modification génétique utilisée dans un OGM, comme cette pomme de terre.

[2]

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

(L'option B continue sur la page suivante)



(Option B, suite de la question 8)

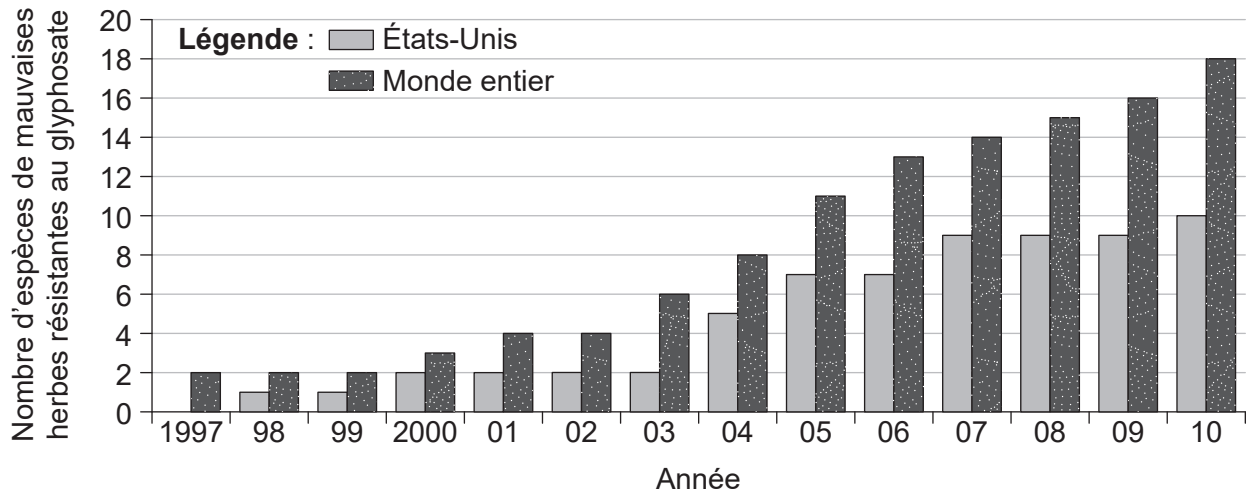
(b) Le soja a été génétiquement modifié pour être résistant au glyphosate.

(i) Exprimez le nom de l'organisme utilisé pour introduire la résistance au glyphosate dans le soja.

[1]

.....

(ii) Des données ont été enregistrées sur le nombre d'espèces de mauvaises herbes résistantes au glyphosate entre 1997 et 2010.



Suggérez comment le changement du nombre d'espèces de mauvaises herbes résistantes au glyphosate pourrait causer des problèmes environnementaux.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option B continue sur la page suivante)



32EP15

Tournez la page

(Suite de l'option B)

9. Une technologie en développement dans le traitement des eaux usées est la séparation par membrane. Cependant, des biofilms peuvent se développer sur ces membranes et les empêcher de filtrer les déchets.

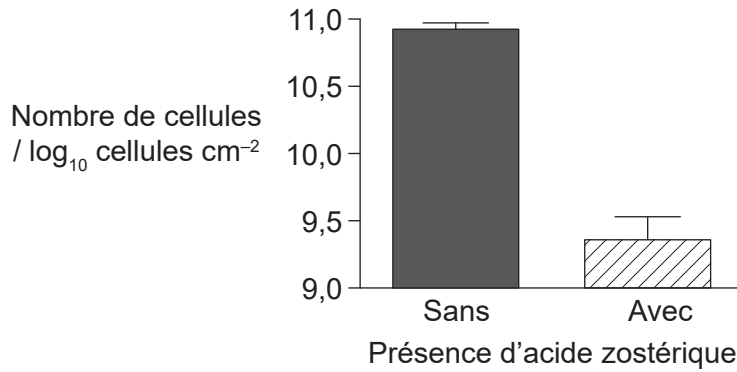
(a) Décrivez un biofilm.

[1]

.....

.....

(b) Les biofilms présents sur les membranes filtrantes des usines de traitement des eaux usées sont principalement constitués de la bactérie *Pseudomonas putida*. L'acide zostérique (un acide organique) a été testé comme un moyen de contrôle potentiel de la croissance des biofilms de *P. putida*.



(i) Évaluez l'utilisation d'acide zostérique comme un moyen de contrôle possible de la formation de biofilms par *P. putida*.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option B continue sur la page suivante)



(Option B, suite de la question 9)

- (ii) Suggérez une cause de l'effet de l'acide zostérique sur la croissance de *P. putida*.

[1]

.....

.....

- 10. Expliquez brièvement comment les gènes sont introduits dans les plantes par électroporation et par l'utilisation de chlorure de calcium.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de l'option B

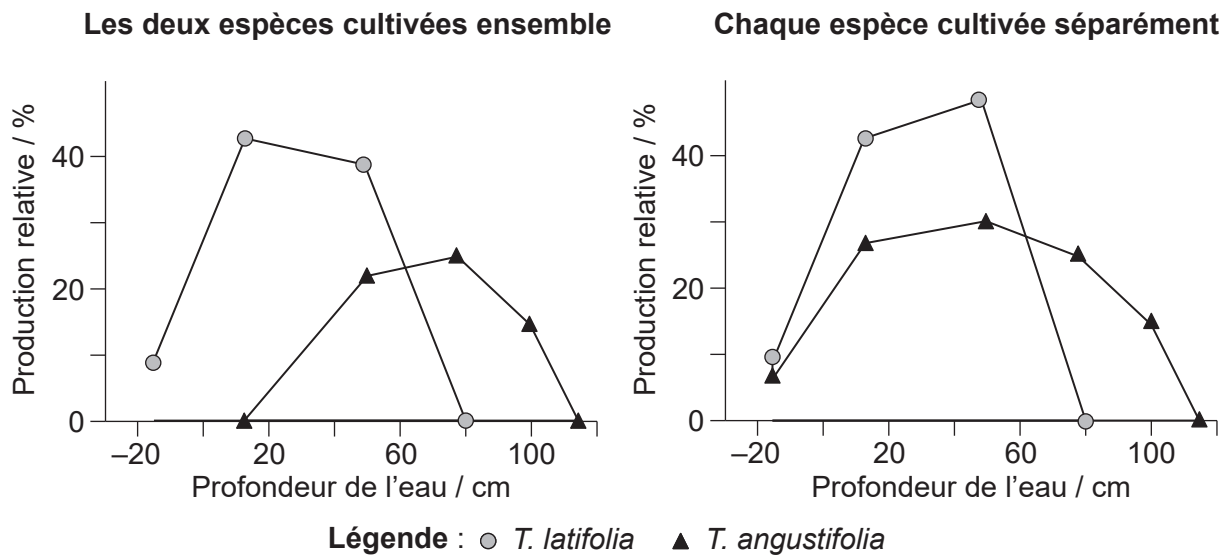


Option C — L'écologie et la protection de l'environnement

11. Les quenouilles ou massettes (*Typha*) sont des plantes que l'on trouve dans les zones humides de nombreuses régions du monde.



La distribution de deux espèces de *Typha* a été étudiée dans des étangs à différentes profondeurs d'eau. La production relative (%) a été calculée à partir de la biomasse sèche totale moyenne de chaque espèce à chaque profondeur. Les valeurs négatives de la profondeur de l'eau indiquent que les plantes poussaient au bord des étangs avec leurs bases au-dessus du niveau de l'eau.



(a) Identifiez le type spécifique de niche illustré par chaque graphique. [2]

Les deux espèces cultivées ensemble :

Chaque espèce cultivée séparément :

(L'option C continue sur la page suivante)



(Option C, suite de la question 11)

- (b) Distinguez la distribution des deux espèces l'une de l'autre sur les deux graphiques en fonction de la profondeur de l'eau.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Décrivez **deux** facteurs environnementaux, autres que la profondeur de l'eau, susceptibles d'influencer la distribution des deux espèces, en donnant une raison dans chacun des deux cas.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option C continue sur la page suivante)



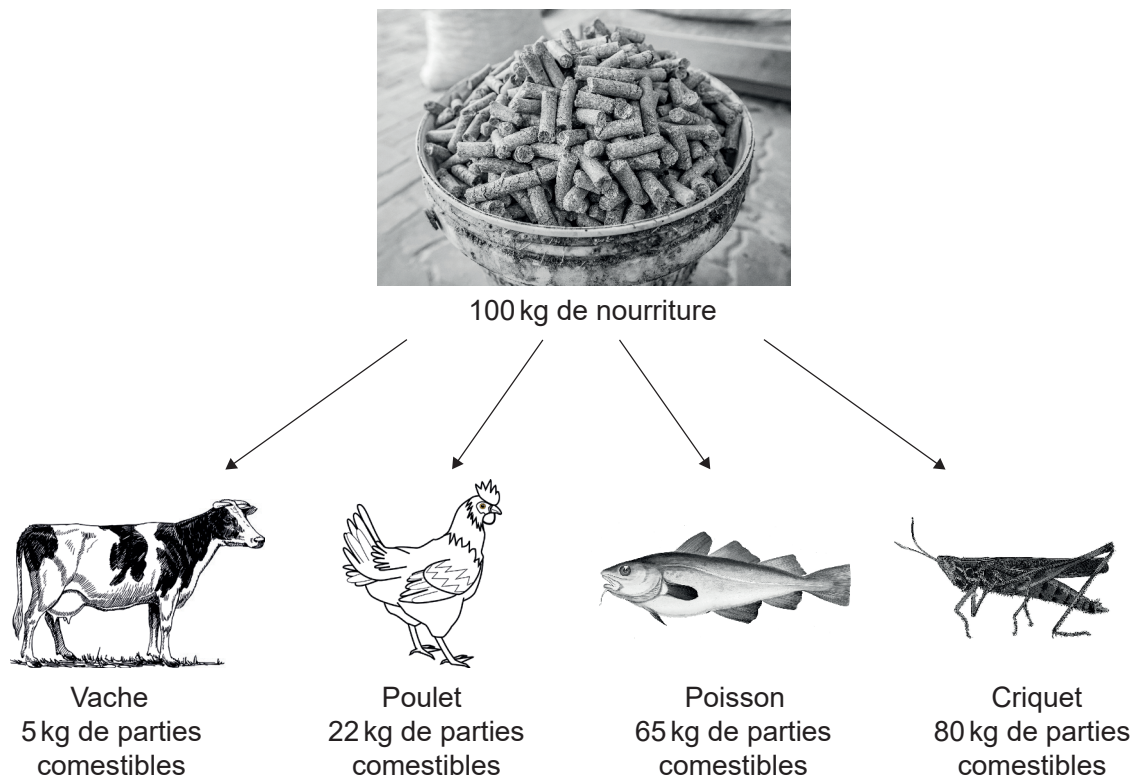
(Suite de l'option C)

12. (a) Toute l'énergie ingérée par les animaux dans leur nourriture n'est pas ultimement convertie en énergie dans la biomasse de leur corps.

(i) Exprimez **un** facteur qui influence le pourcentage d'énergie ingérée convertie en biomasse. [1]

.....

(ii) Le diagramme montre la masse des parties comestibles produites par quatre animaux lorsqu'ils sont nourris avec 100 kg de nourriture.



Discutez des différences dans les taux de conversion de la vache et du poisson. [2]

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

(L'option C continue sur la page suivante)



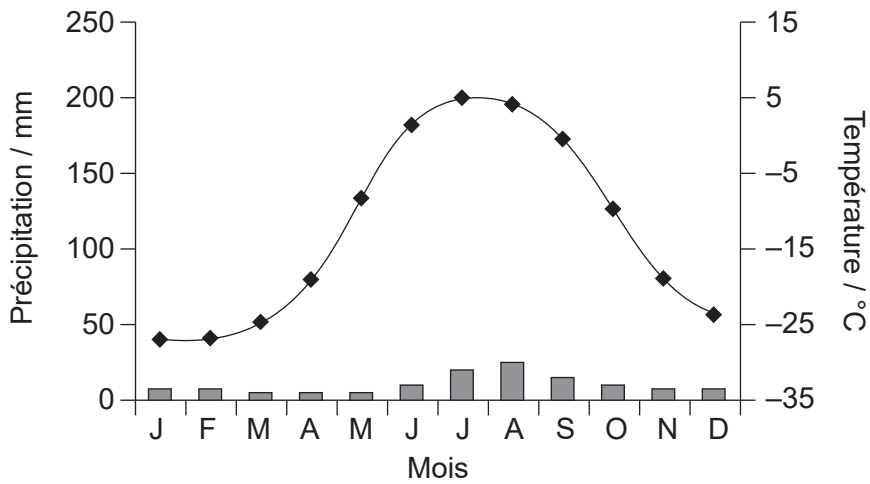
(Option C, suite de la question 12)

(iii) On dit que les criquets sont la nourriture du futur. En utilisant les données, déduisez un avantage des criquets comme source d'alimentation pour l'humain. [1]

.....

.....

(b) Voici le climatogramme d'un écosystème.



Légende :
■ Précipitation
◆ Température

Identifiez l'écosystème représenté sur le climatogramme. [1]

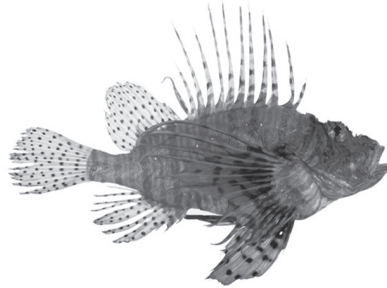
.....

(L'option C continue sur la page suivante)



(Suite de l'option C)

13. (a) Le poisson-lion rouge (*Pterois volitans*) est un prédateur agressif qui habite les récifs coralliens. Il est originaire de l'océan Indo-Pacifique, mais a récemment été observé en Floride, dans le golfe du Mexique et dans les Caraïbes et est considéré comme une espèce envahissante.



Discutez de l'impact que la présence de ce poisson pourrait avoir dans le golfe du Mexique.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Résumez l'effet du DDT sur l'environnement.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option C continue sur la page suivante)



(Suite de l'option C)

- 14.** Des communautés entières doivent être conservées afin de préserver la biodiversité. Suggérez différentes méthodes quantitatives pour mesurer les changements de la biodiversité au sein d'une communauté en fonction du temps.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de l'option C

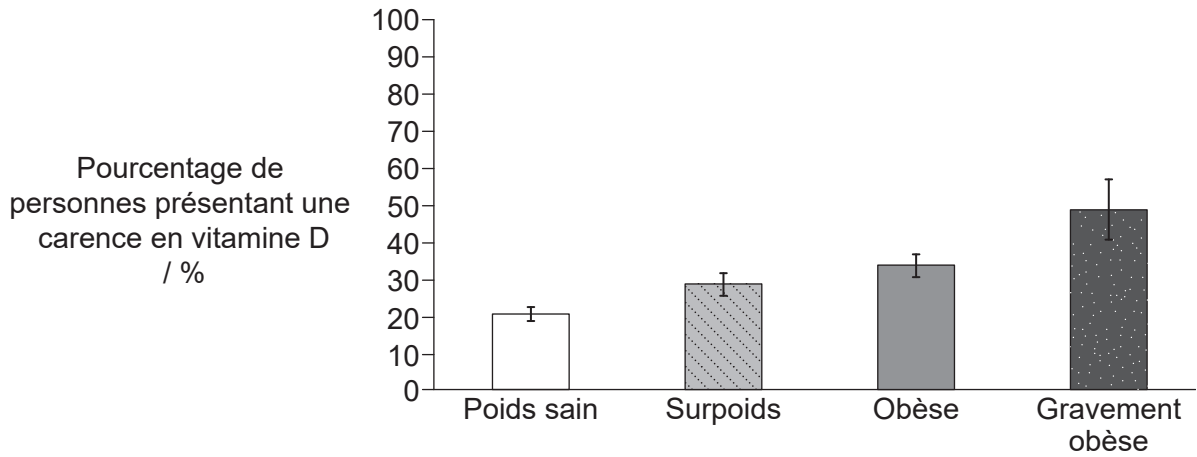


32EP23

Tournez la page

Option D — La physiologie humaine

15. De nombreuses études montrent que les personnes en surpoids et obèses présentent des risques plus importants pour la santé. Le graphique illustre la relation entre la masse corporelle et les carences en vitamine D.



(a) (i) Résumez la relation illustrée ci-dessus entre la masse corporelle et une carence en vitamine D.

[1]

.....
.....

(ii) Exprimez **un** des effets d'une carence en vitamine D.

[1]

.....

(iii) Les personnes obèses présentent un risque accru d'hypertension. Résumez les conséquences de l'hypertension.

[2]

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

(L'option D continue sur la page suivante)



(Option D, suite de la question 15)

(b) Exprimez la cause du scorbut.

[1]

.....

(L'option D continue sur la page suivante)

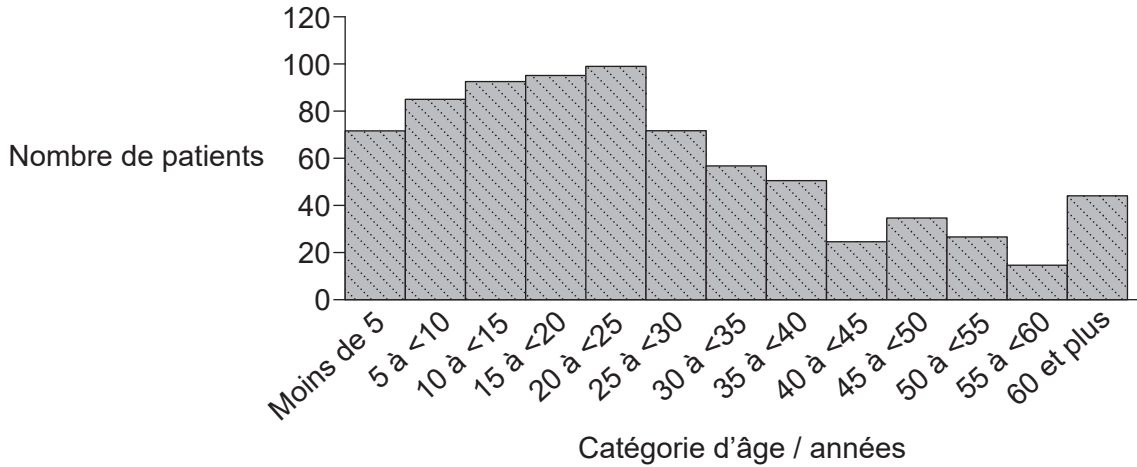


32EP25

Tournez la page

(Suite de l'option D)

16. 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)



(Suite de l'option D)

17. (a) Identifiez **une** différence structurelle entre les sinusoides et les capillaires du foie. [1]

.....

.....

.....

(b) Expliquez comment la jaunisse pourrait être une indication du mauvais fonctionnement du foie. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)



(Suite de l'option D)

18. Le graphique en barres montre la prévalence des décès par coronaropathie au Nouveau-Mexique, États-Unis, entre 2014 et 2016, selon l'appartenance ethnique et le sexe.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

- (a) Distinguez les taux de mortalité associés à la coronaropathie des hommes de ceux des femmes.

[1]

.....
.....

- (b) Suggérez **une** raison des différences de taux de mortalité associés à la coronaropathie entre les sexes.

[1]

.....
.....

(L'option D continue sur la page suivante)



(Option D, suite de la question 18)

- (c) Expliquez les raisons pour lesquelles la population du Nouveau-Mexique a été séparée en groupes ethniques pour cette recherche. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 19.** Expliquez comment les signaux reçus du nœud sino-auriculaire passent vers d'autres parties du cœur de sorte que la coordination du battement cardiaque soit assurée. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de l'option D



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 :

2. Kim Ja-Myung, Lee Kitack, Shin Kyoungsoon, Kang Jung-Hoon, Lee Hyun-Woo, Kim Miok, Jang Pung-Guk, Jang Min-Chul, (2006), The effect of seawater CO₂ concentration on growth of a natural phytoplankton assemblage in a controlled mesocosm experiment, *Limnology and Oceanography*, 51, doi: 10.4319/lo.2006.51.4.1629. © 2006, by the Association for the Sciences of Limnology and Oceanography, Inc.
3. Utilisé avec la permission de Elsevier Science & Technology Journals from *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*, Arthur Guyton, 11e édition, 2006; autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc.
4. (a) Shore, R. (1997). *Rethinking the brain: new insights into early development*. Families and Work Institute www.familiesandwork.org.
4. (b)(i) Marslen-Wilson, W.D. et Tyler, L.K., 2007. Figure 7. [image] (*Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 362(1481)).
5. (c) Niimura, Y., et al., 2014. [Genes involved in sense of smell] [graphique en ligne] Disponible sur Internet : <http://www.genome.org/cgi/doi/10.1101/gr.169532.113> [Référence du 9 avril 2019].
7. (b)(i) [Citric acid plant in Czech Republic], s.d. [image en ligne] Disponible sur Internet : <http://www.kasel.com/citric-acid-plant-in-czech-republic/> [Référence du 8 avril 2019]. © 2016 Kasel Group.
8. (a) BASFPlantScience. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:St%C3%A4rkekartoffel_Amflora_1.jpg. Disponible sous licence CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.fr>.
8. (b)(ii) Utilisé avec la permission de The National Academies Press, *Impact of Genetically Engineered Crops on Farm Sustainability in the United States*, Committee on the Impact of Biotechnology on Farm-Level Economics and Sustainability, National Research Council, 2010; autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc.
9. (b)(i) Polo, A., et al., 2014. Figure 4. Effect of zosteric acid on the amount of *P. putida* sessile cells. [graphique] *International Journal of Molecular Sciences*, 15(6), page 9504.
11. Randy Prostack, University of Massachusetts - Amherst.
11. (a) Utilisé avec la permission de University of Chicago Press - Journals, *Habitat Partitioning and Competitive Displacement in Cattails (Typha): Experimental Field Studies*, Grace, J.B. et Wetzel, R.G., volume 118, numéro 4, 1981; autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc.
12. (a)(ii) poisson : Gervais et Boulart, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gadus_morhua_Gervais.jpg, domaine public.
nourriture : GIZ Bush Control and Biomass Utilisation Project. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bush-based_animal_feed_pellets.jpg. CC BY-SA 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>. Image adaptée.
criquet : <https://pixabay.com/illustrations/insect-cricket-nature-1407203/>.
vache : <https://pixabay.com/vectors/cattle-cow-animal-biology-bovine-153038/>.
poulet : <https://pixabay.com/vectors/cock-hen-animal-bird-chicken-farm-150223/>.
12. (b) [Climograph], 2018. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://www.earthonlinemedia.com> [Référence du 9 avril 2019].
13. (a) *Pterois volitans*, NMNZ P.039101. [image en ligne] Disponible sur Internet : <http://fishesofaustralia.net.au/Images/Image/PteroisVolitansNORFANZ.jpg>. Photo de NORFANZ Founding Parties, 2003.
15. Reproduit avec la permission de : <https://publications.aap.org/pediatrics/article/131/1/e152/30890/Prevalence-of-Vitamin-D-Deficiency-Among>, droits d'auteur © 2013 the AAP. Cette publication est une traduction de Prevalence of Vitamin D Deficiency Among Overweight and Obese US Children, © 2013 American Academy of Pediatrics. Cette traduction reflète la pratique actuelle aux États-Unis d'Amérique à la date de sa publication originale par l'American Academy of Pediatrics. L'American Academy of Pediatrics n'a pas traduit ce texte dans la langue utilisée dans cette publication (français) et nie toute responsabilité pour les erreurs, omissions ou autres problèmes éventuels associés à cette traduction.
16. 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>.

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



32EP30

Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



32EP31

Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



32EP32