

© 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 2

14 mai 2024

Zone A matin | **Zone B** matin | **Zone C** matin

Numéro de session du candidat

2 heures 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).
- Section A : répondez à toutes les questions.
- Section B : répondez à deux questions.
- 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 **[72 points]**.



Section A

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

1. Les albatros (appartenant à la famille des Diomédéidés) sont des oiseaux marins de grande taille qui peuvent vivre jusqu'à 50 ans et se nourrissent au niveau trophique le plus élevé. Ils ont une très grande envergure (jusqu'à 3 m) et peuvent utiliser le vent pour parcourir de longues distances au-dessus de l'eau tout en cherchant de la nourriture en mer. Cependant, leur survie et leur reproduction sont menacées à la fois par le changement climatique et la mortalité accidentelle. Cette mortalité peut être causée par les lignes ou les filets des navires de pêche commerciale qui se trouvent dans leurs zones d'alimentation et dans lesquels ils peuvent se retrouver coincés.

Une étude sur 31 ans a analysé des données de populations de trois espèces différentes : l'albatros hurleur (*Diomedea exulans*), l'albatros à tête grise (*Thalassarche chrysostoma*) et l'albatros à sourcils noirs (*T. melanophris*). Toutes les trois espèces se reproduisent en colonies sur la même île de l'Antarctique.

(a) Bien qu'ils se nourrissent au niveau trophique le plus élevé, leur survie peut être menacée par des processus se déroulant aux niveaux les plus bas de la chaîne alimentaire.

(i) Suggérez un changement susceptible de se produire dans une chaîne alimentaire qui affecterait la survie des albatros.

[1]

.....
.....

(ii) Suggérez comment le changement climatique pourrait avoir un impact sur la survie des albatros.

[1]

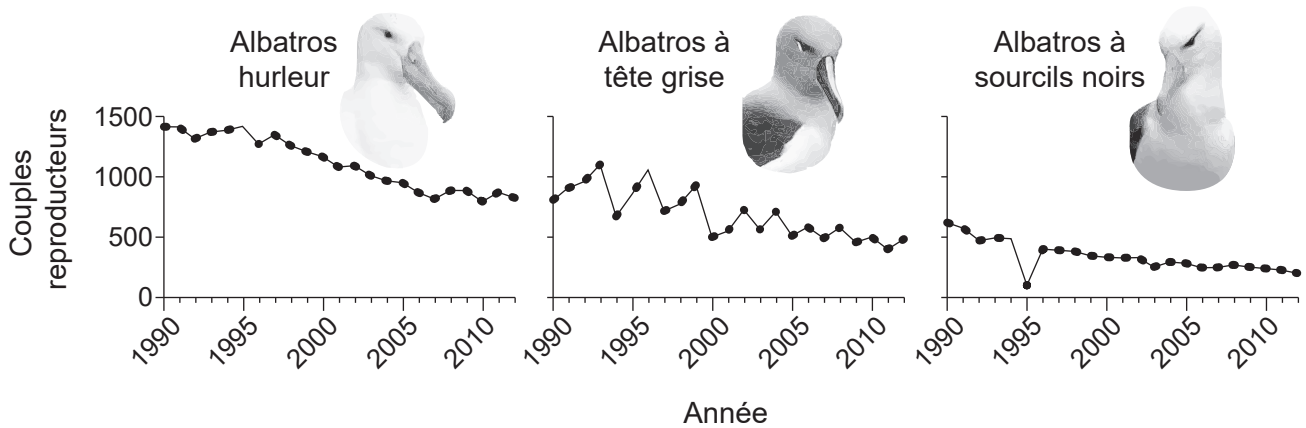
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

Le graphique montre le nombre de couples reproducteurs chez les trois espèces sur une période de 22 ans.



(b) Décrivez la tendance du nombre de couples reproducteurs chez les trois espèces sur la période de 22 ans.

[1]

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)

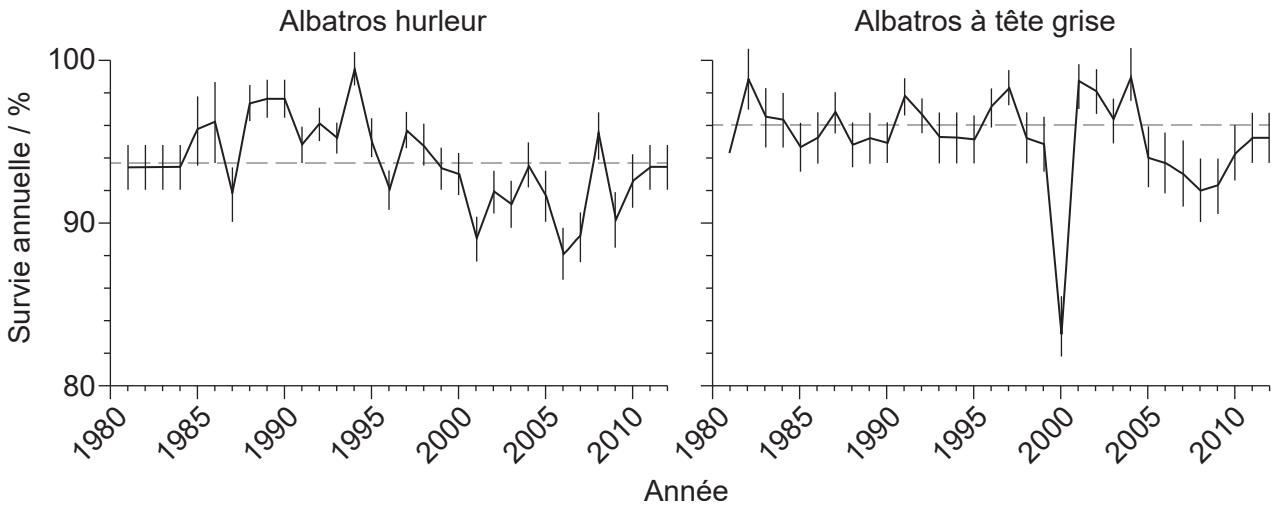


24EP03

Tournez la page

(Suite de la question 1)

- (c) Les graphiques montrent le pourcentage d'albatros qui survivent jusqu'à la fin de chaque année par rapport à la population au début de la même année (survie annuelle). Les données concernant deux espèces d'albatros ont été enregistrées sur une période de 31 ans.



Légende : - - survie annuelle moyenne sur 31 ans

- (i) Comparez et opposez les données sur la survie annuelle des albatros hurleurs à celles des albatros à tête grise sur la période de 31 ans.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Suggérez une raison des différences de survie entre les deux espèces.

[1]

.....

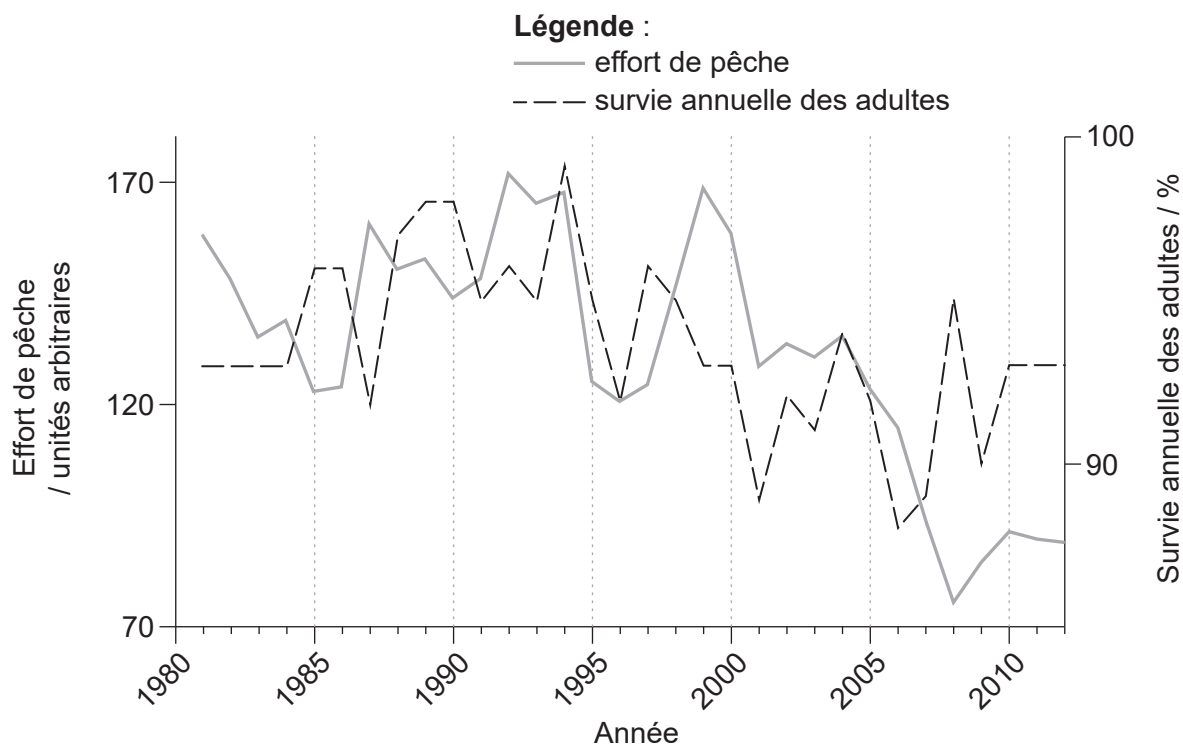
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

- (d) Les scientifiques ont recherché d'éventuelles corrélations entre le pourcentage d'albatros hurlers adultes ayant survécu chaque année (survie annuelle) et les efforts de pêche humain au cours de la période montrée dans les graphiques. Un effort de pêche plus important se traduit par une plus grande quantité de poissons capturés.



- (i) Exprimez l'année pour laquelle l'effort de pêche a été le plus important. [1]

.....

- (ii) En utilisant les preuves fournies par le graphique, décrivez la relation entre l'effort de pêche et la survie des adultes au fil des années. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

(e) Le krill est constitué de crustacés marins minuscules qui jouent un rôle très important dans les chaînes alimentaires de l'Antarctique. Le krill est une source importante de nourriture pour de nombreuses espèces marines, notamment les baleines, les phoques, les poissons et les albatros. Le graphique montre la survie des albatros à tête grise adultes relativement à la densité de krill entre 1996 et 2011.



Légende : ■ densité de krill ▨ survie des adultes

(i) Calculez le pourcentage de l'augmentation de la densité de krill entre 1996 et 2002. [1]

.....

(ii) En vous référant aux changements sur des périodes de temps spécifiques, évaluez l'hypothèse selon laquelle la survie annuelle des albatros à tête grise adultes est dépendante des changements de la densité de krill. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

Différents aspects du cycle de vie de l'albatros à sourcils noirs ont été étudiés en fonction de deux variables.

Variable	Aspect du cycle de vie	
	Nombre d'œufs pondus	Survie des poussins / %
Modification des conditions optimales de vent	0	-
Augmentation du nombre de couples reproducteurs	+	0

Légende : + effet positif, - effet négatif, 0 aucun effet significatif

- (f) En utilisant toutes les informations présentées, suggérez **deux** raisons possibles de l'effet de chaque variable sur les deux aspects du cycle de vie montrés dans le tableau. [4]

Variable	Raisons possibles
Modification des conditions optimales de vent	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Augmentation du nombre de couples reproducteurs	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



2. Les scientifiques mesurent les taux de transport du phloème dans les plantes à l'aide de stylets de pucerons.

(a) Résumez comment le $^{14}\text{CO}_2$ radioactif et les pucerons sont utilisés pour mesurer les taux de transport du phloème.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Expliquez comment les sucres sont transportés des sources vers les cibles dans le phloème.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

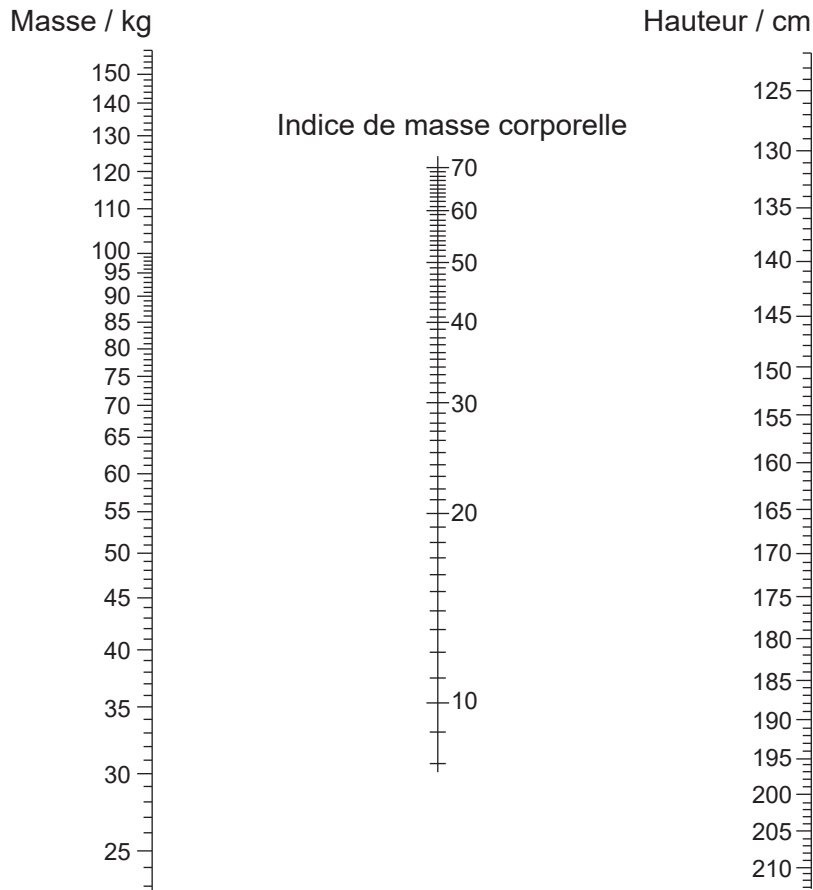


3. (a) Exprimez quel type de composés organiques stocke le plus d'énergie par masse dans le corps humain.

[1]

.....

- (b) Les nomogrammes peuvent être utilisés pour déterminer l'indice de masse corporelle (IMC) d'une personne.



- (i) En utilisant le nomogramme, déterminez l'indice de masse corporelle d'une personne mesurant 165 cm et pesant 75 kg.

[1]

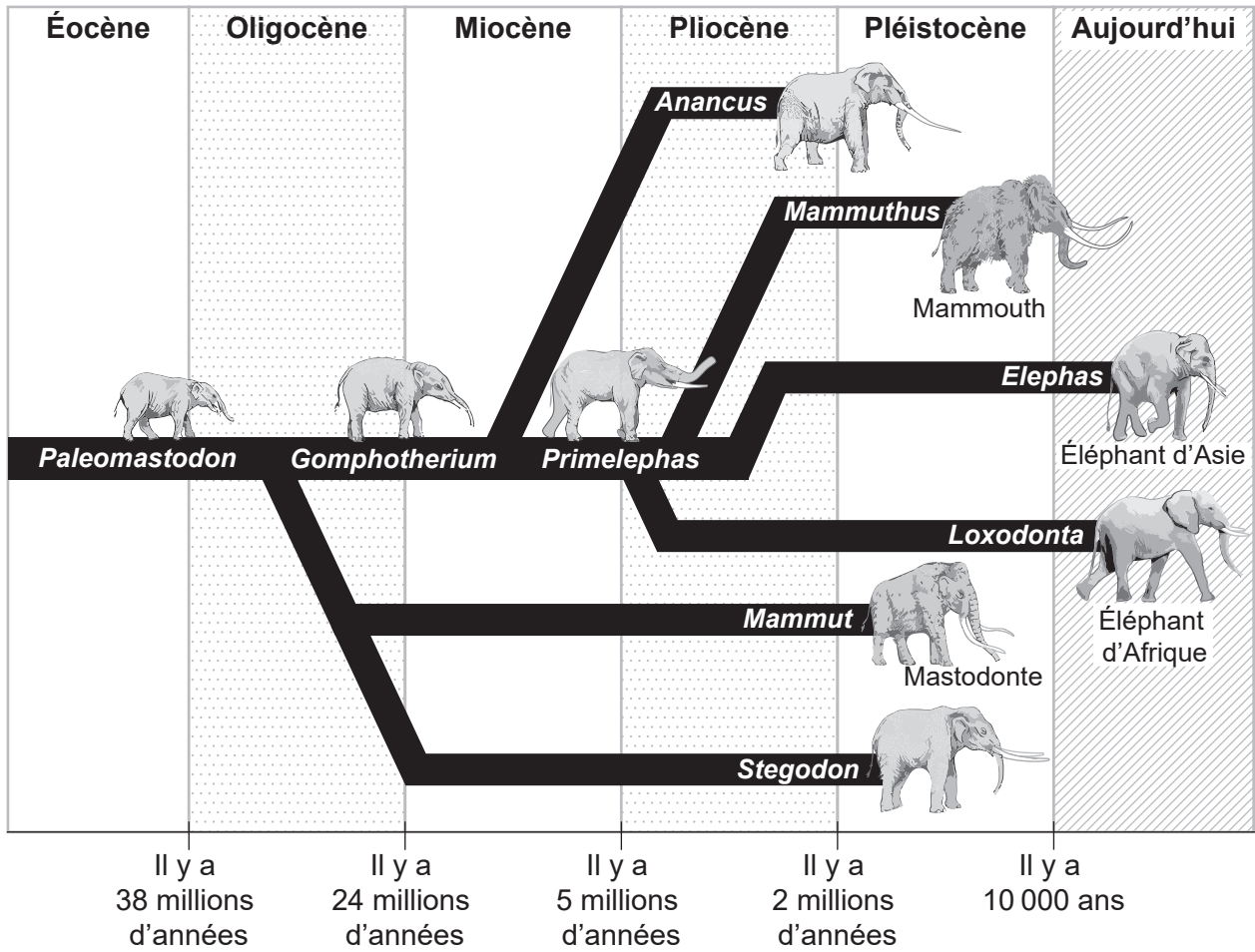
.....

- (ii) Expliquez **une** recommandation de santé possible pour une personne avec cet IMC. [1]

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



4. L'évolution se produit quand les caractéristiques héréditaires d'une espèce changent. L'illustration montre un diagramme de l'évolution des éléphants.



- (a) (i) Identifiez l'espèce la plus étroitement liée à l'éléphant d'Asie. [1]

.....

- (ii) Exprimez le type d'évolution qui s'est produite chez les éléphants et leurs ancêtres. [1]

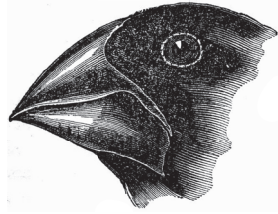
.....

(Suite de la question à la page suivante)

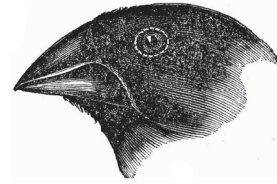


(Suite de la question 4)

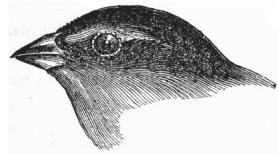
- (b) Charles Darwin a observé des différences entre les becs de plusieurs espèces de pinsons des îles Galápagos.



1. *G. magnirostris*



2. *G. fortis*



3. *G. parvula*



4. *C. olivacea*

- (i) Résumez le développement des différences de bec chez ces pinsons.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 4)

- (ii) Tous les organismes d'une même espèce ont le même nombre de chromosomes. Décrivez les processus qui maintiennent un nombre constant de chromosomes dans les nouvelles cellules corporelles d'un organisme en pleine croissance. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

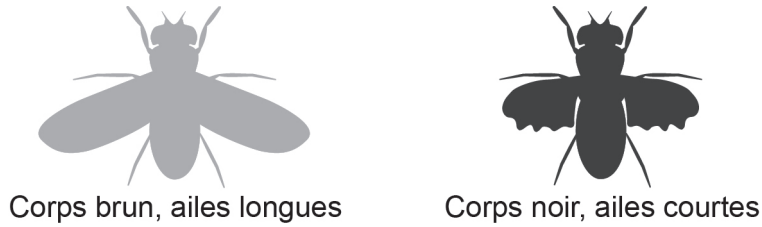
.....

.....

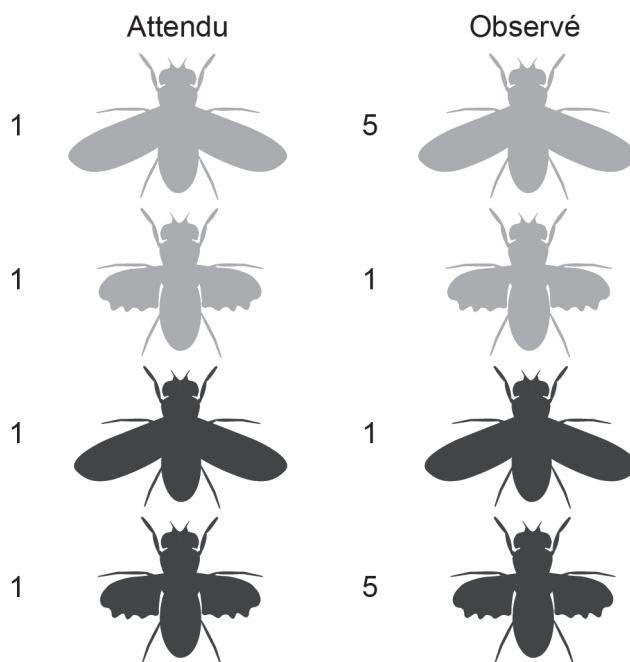
.....



5. Chez les mouches à fruits (*Drosophila melanogaster*), l'allèle du corps brun (B) est dominant par rapport à celui du corps noir (b) et l'allèle des ailes longues (L) est dominant par rapport à celui des ailes courtes (l). Un croisement dihybride a été réalisé entre une mouche à fruits hétérozygote pour les deux caractères et une mouche à fruits noire à ailes courtes, comme le montre l'image.



Les rapports attendus et observés de la descendance du croisement sont donnés.



- (a) Expliquez les différences entre les rapports attendus et observés de ce croisement.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 5)

- (b) Les mouches à fruits sont parfois maintenues dans des mésocosmes en verre fermés afin d'étudier la dynamique de leur population, de leur génétique et de leurs interactions avec l'environnement abiotique.

Expliquez les avantages de l'utilisation de mésocosmes dans ces études.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Résumez l'expérience réalisée par Hershey et Chase qui a apporté la preuve que l'ADN constitue le matériel génétique des organismes.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Section B

Répondez à **deux** questions. Au plus un point supplémentaire pourra être attribué à la qualité de vos réponses pour chaque question. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

6. Le dioxyde de carbone et l'oxygène sont des gaz essentiels à de nombreux processus biologiques.
- (a) Résumez la respiration cellulaire anaérobie. [4]
 - (b) Décrivez les conditions nécessaires dans les poumons pour un échange gazeux efficace chez les humains. [3]
 - (c) En vous référant à l'expérience de Calvin, expliquez la fixation du dioxyde de carbone pendant la photosynthèse. [8]
7. La reproduction dépend de nombreux facteurs à la fois génétiques et hormonaux.
- (a) Résumez le processus de transcription. [4]
 - (b) Décrivez comment la non-disjonction peut causer le syndrome de Down. [4]
 - (c) Expliquez, **en les nommant**, les rôles des hormones dans le développement et le fonctionnement des systèmes reproducteurs masculin et féminin. [7]
8. Le corps humain dispose de systèmes de défense pour empêcher l'entrée de bactéries nocives et pour détruire celles qui pénètrent dans l'organisme.
- (a) Dessinez un schéma complètement annoté d'une cellule bactérienne. [4]
 - (b) Décrivez comment l'entrée des bactéries pathogènes dans le corps est empêchée. [3]
 - (c) Expliquez comment le corps développe une immunité contre les bactéries pathogènes. [8]



A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP17

Tournez la page

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP18

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing, typical of a notebook page.



24EP19

Tournez la page

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP20

Lined writing area with horizontal dotted lines.



24EP21

Tournez la page

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP22

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP23

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. Pardo, D., Forcada, J., Wood, A.G. et Phillips, R.A., 2017. *PNAS* 114 (50) E10829–E10837 [revue électronique]. <https://doi.org/10.1073/pnas.1618819114>. Source adaptée.
3. (b) National Research Council, 1989. *Implications for Reducing Chronic Disease Risk*. Washington, DC: The National Academies Press, page 564. <https://doi.org/10.17226/1222>. Source adaptée.
4. (a) Éléphant d'Afrique : michaklootwijk, s.d. *Female African elephant in golden light*. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://www.gettyimages.co.uk/detail/photo/female-african-elephant-in-golden-light-royalty-free-image/1034192370> [Référence du 18 mai 2023]. Source adaptée.
Éléphant d'Asie : Wayne Marinovich, s.d. *Asiatic Elephant walks through the long grass in Kaziranga National Park, India*. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://www.gettyimages.co.uk/detail/photo/asiatic-elephant-walks-through-the-long-grass-in-royalty-free-image/1322823772> [Référence du 18 mai 2023]. Source adaptée.
4. (b) Reproduit avec la permission de John van Wyhe ed. 2002. *The Complete Work of Charles Darwin Online*. [image en ligne] Disponible sur Internet : <http://darwin-online.org.uk/> [Référence du 5 avril 2023]. Source adaptée.

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

