

© International Baccalaureate Organization 2023

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 2023

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, 2023

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 2

18 mai 2023

Zone A matin | Zone B matin | Zone C matin

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).
- Section A : répondez à toutes les questions.
- Section B : répondez à une question.
- 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 **[50 points]**.

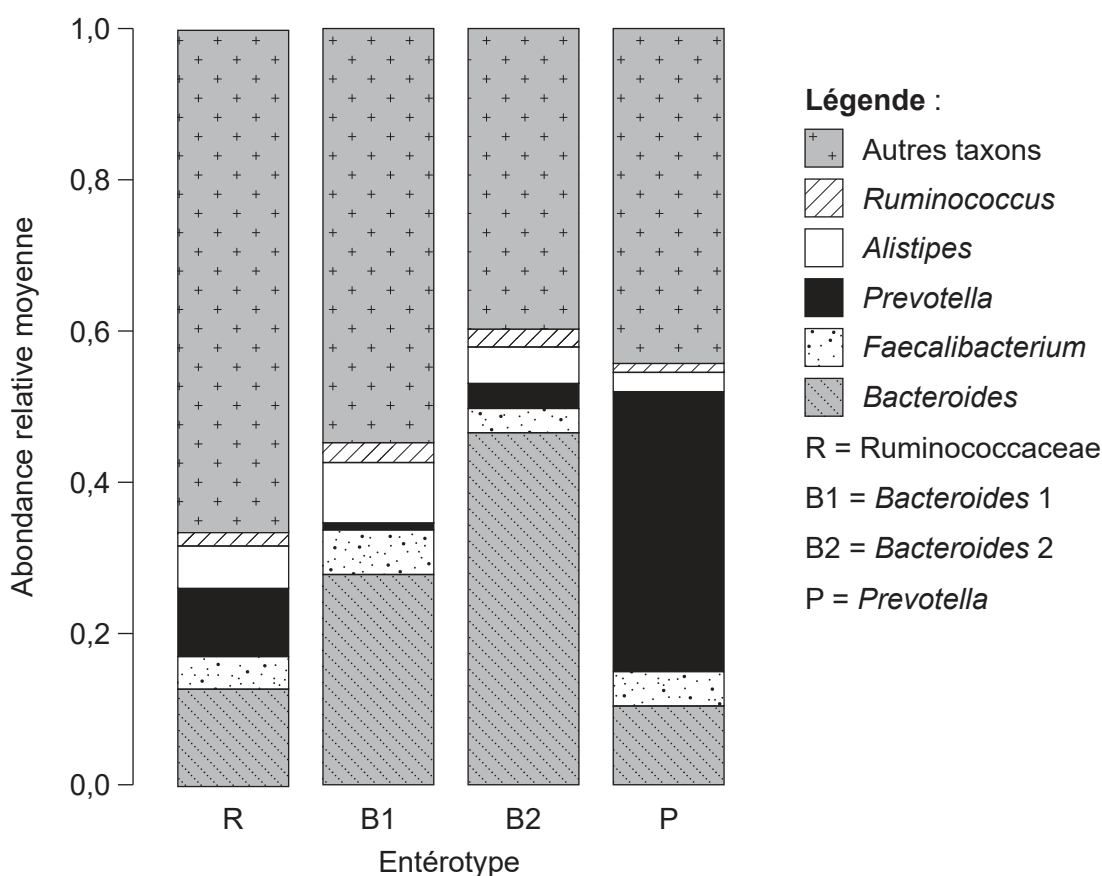


Section A

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

1. Les bactéries qui vivent dans l'intestin humain, connues sous le nom de microbiote intestinal, suscitent un intérêt croissant. Les preuves des effets étendus sur la santé humaine, avec certaines espèces de bactéries qui augmentent la prévalence de maladies spécifiques et d'autres qui offrent une protection s'accumulent.

L'alimentation à long terme semble influencer le nombre et les types de bactéries présentes dans l'intestin d'un individu. Plusieurs combinaisons différentes et caractéristiques de bactéries (appelées entérotypes) ont été découvertes. Le graphique à colonnes empilées montre les quantités relatives de différents genres de bactéries dans l'intestin de personnes présentant quatre de ces entérotypes. L'entérotype *Bacteroides* 2 (B2) est associé à une prévalence accrue de maladies inflammatoires de l'intestin.



[Source : De : Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publié en 2020, *Nature*, reproduit avec la permission de SNCSC.]

(Suite de la question à la page suivante)



20EP02

(Suite de la question 1)

- (a) En utilisant les données du graphique à colonnes empilées, décrivez les caractéristiques spécifiques à l'entérotype B2.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)

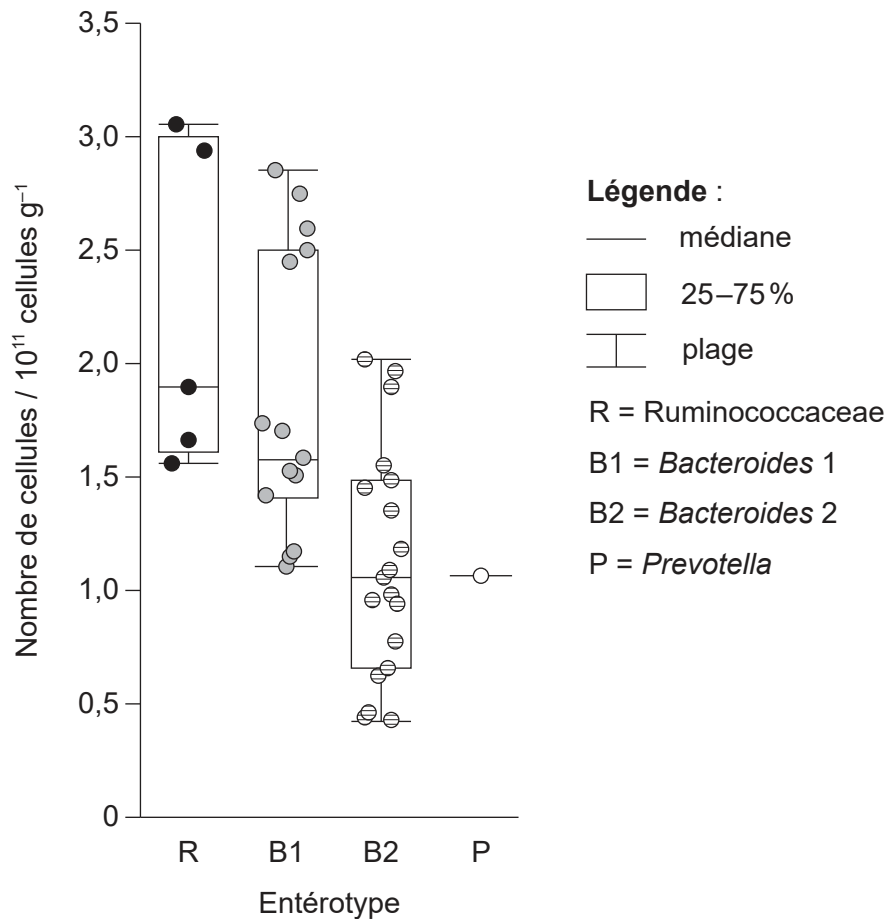


20EP03

Tournez la page

(Suite de la question 1)

Des échantillons de fèces ont été prélevés sur 40 individus et ont été immédiatement congelés pour les conserver. Le nombre de bactéries dans les fèces (nombre de cellules / 10^{11} cellules g^{-1}) a ensuite été mesuré et l'entérotype a été déterminé. Le diagramme en boîte illustre ces données. Chaque point de données indique le nombre de cellules d'un échantillon de fèces.



[Source : De : Vandeputte, D., Kathagen, G., D'hoel, K. et al., Quantitative microbiome profiling links gut community variation to microbial load, publié en 2017, *Nature*, reproduit avec la permission de SNCSC.]

(b) Estimez le nombre médian de cellules bactériennes par gramme de fèces de l'entérotype R.

[1]

.....

.....



20EP04

(Suite de la question 1)

(c) Distinguez les nombres de cellules de l'entérotype R de ceux de l'entérotype B2. [2]

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

(d) Commentez les données pour l'entérotype P. [1]

.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)

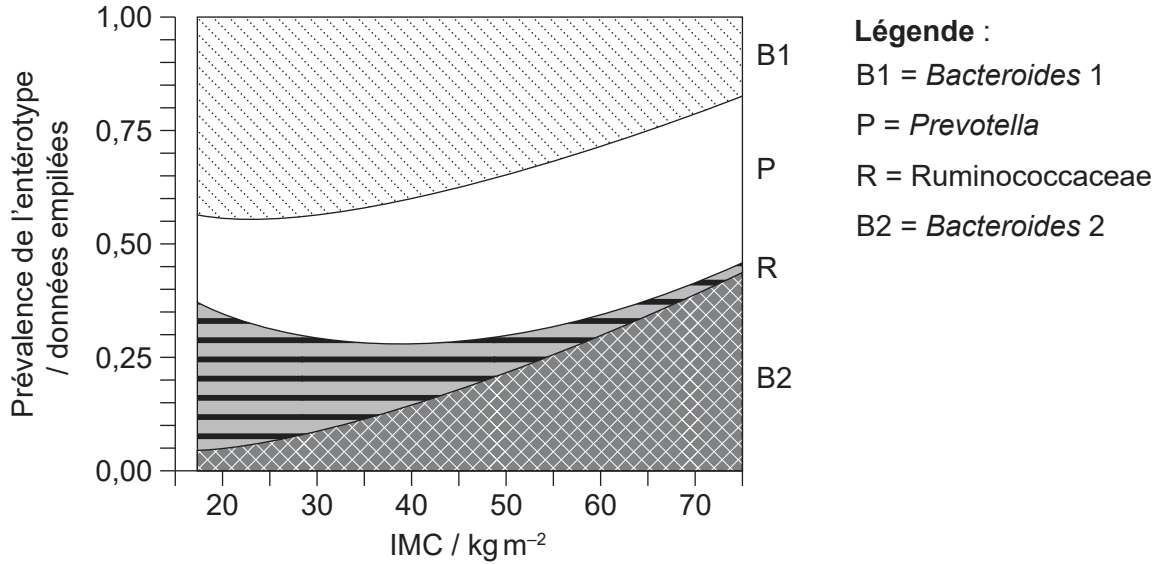


20EP05

Tournez la page

(Suite de la question 1)

Les statines sont des médicaments couramment prescrits pour réduire les concentrations de cholestérol dans le sang. L'entérotype et l'indice de masse corporelle (IMC) de 782 personnes ont été déterminés dans le cadre de recherches sur les effets des statines. Les résultats sont présentés dans le graphique empilé.



[Source : De : Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publié en 2020, *Nature*, reproduit avec la permission de SNCSC.]

(e) (i) Estimez la prévalence de l'entérotype P pour un IMC de 50. [1]

.....

.....

(ii) Exprimez la relation entre l'IMC et la prévalence de l'entérotype B2. [1]

.....

.....

(f) Évaluez les preuves fournies par les données du graphique pour l'hypothèse selon laquelle l'entérotype R cause un faible IMC. [2]

.....

.....

.....

.....

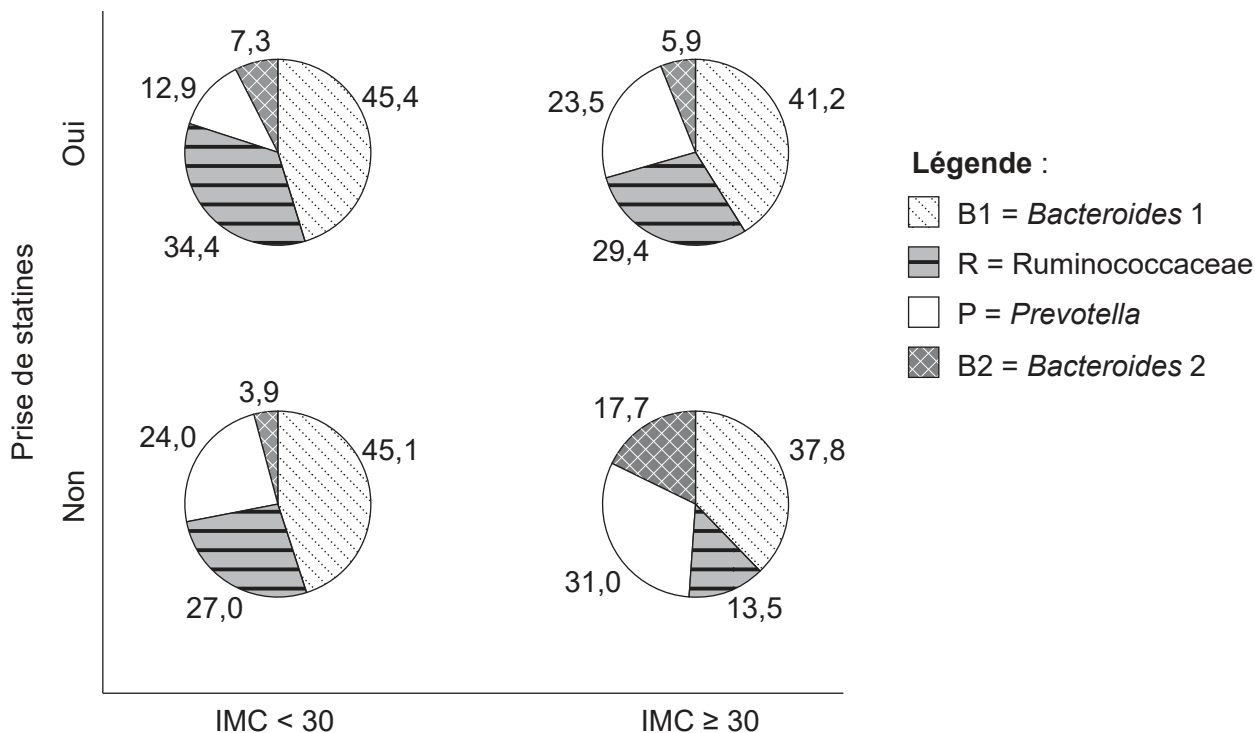
(Suite de la question à la page suivante)



20EP06

(Suite de la question 1)

Les 782 personnes pour lesquelles l'IMC et l'entérotipe avaient été déterminés ont été divisées en quatre groupes, selon qu'elles prenaient ou non des statines et selon leur catégorie d'IMC. La prévalence des quatre entérotypes dans chacun de ces groupes est indiquée en pourcentage dans les diagrammes circulaires.



[Source : De : Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publié en 2020, *Nature*, reproduit avec la permission de SNCSC.]

(g) La prévalence des maladies inflammatoires de l'intestin augmente avec l'IMC. Quelle que soit la valeur de l'IMC, les personnes présentant l'entérotipe B2 ont une prévalence plus élevée de maladies inflammatoires de l'intestin que les autres entérotypes. En utilisant les données présentées sur le graphique, discutez si les statines peuvent réduire l'incidence des maladies inflammatoires de l'intestin.

[2]

.....

.....

.....

.....



2. Le haricot dolichos (*Lablab purpureus*) est cultivé comme culture alimentaire dans les pays tropicaux. Les cellules des feuilles de *L. purpureus* ont 24 chromosomes.

(a) Exprimez le nombre de chromosomes qu'il y aurait dans les gamètes mâles et femelles de *L. purpureus*. [1]

.....
.....

L. purpureus peut avoir des fleurs violettes ou blanches. Deux variétés de race pure ont été croisées : HA 4 à fleurs blanches et GL 424 à fleurs violettes. Toutes les plantes F_1 avaient des fleurs violettes. Les plantes F_1 ont été autopollinisées pour produire une génération F_2 . La génération F_2 comptait 97 plantes à fleurs violettes et 38 plantes à fleurs blanches.

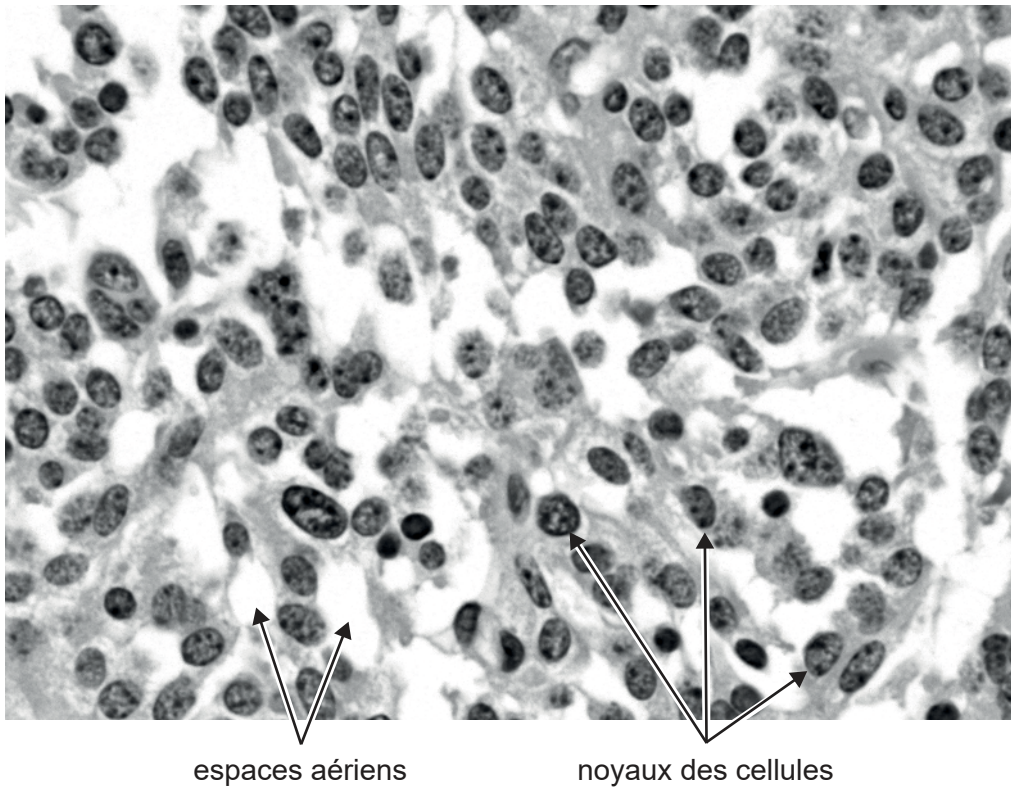
(b) En utilisant un carré de Punnett, expliquez les résultats de ce croisement. [3]

(c) Suggérez une raison pour laquelle la génération F_2 ne correspond pas exactement au rapport attendu entre les plantes à fleurs violettes et celles à fleurs blanches. [1]

.....
.....



3. La photographie prise au microscope optique montre le tissu tumoral du poumon d'un patient.



(a) Exprimez **une** cause du cancer des poumons.

[1]

.....
.....

(b) Suggérez **une** différence entre le tissu prélevé sur une tumeur cancéreuse du poumon et le tissu normal du poumon, que l'on pourrait voir sur des photographies prises au microscope.

[1]

.....
.....

(c) La tumeur du poumon représentée sur la photographie prise au microscope optique se développait lentement. Prédisez en donnant une raison ce qui aurait été visible dans la photographie prise au microscope si la tumeur se développait rapidement.

[2]

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



4. Le pangolin de Chine (*Manis pentadactyla*) est une espèce en danger critique d'extinction dont le nombre a diminué de 80 % depuis 2000. Il habite aussi bien les forêts que les prairies, où il utilise ses griffes longues et puissantes pour ouvrir les nids de fourmis et de termites et ingère ces insectes avec sa longue langue collante.



- (a) (i) Exprimez, en donnant une raison, si les pangolins sont autotrophes ou bien hétérotrophes.

[1]

.....
.....

- (ii) Expliquez quelles informations sont nécessaires pour déterminer le niveau trophique des pangolins.

[2]

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

- (b) Résumez les preuves de l'évolution obtenues à partir des membres de mammifères tels que les pangolins.

[2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



20EP10

(Suite de la question 4)

- (c) Le cladogramme montre les relations entre toutes les espèces vivantes de pangolins. Les chiffres sur le cladogramme indiquent le temps en millions d'années depuis la divergence à partir d'un ancêtre commun.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

- (i) Exprimez le nombre de genres reconnus de pangolins. [1]

.....

.....

- (ii) Résumez comment le temps écoulé depuis la divergence peut être estimé lors de la construction de cladogrammes. [1]

.....

.....



5. Le tableau indique les propriétés thermiques de l'eau et du méthane.

Propriété	Point de congélation / °C	Point d'ébullition / °C	Capacité thermique / J g ⁻¹ °C ⁻¹	Chaleur de vaporisation / J g ⁻¹
Eau (H ₂ O)	0	100	4,2	3357
Méthane (CH ₄)	-182	-160	2,2	760

(a) Les molécules d'eau sont polaires et les molécules de méthane sont non polaires. Expliquez comment cette différence affecte les propriétés thermiques de ces substances. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) En utilisant les données présentées dans le tableau, déduisez les raisons pour lesquelles le méthane est un gaz sur Terre. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) L'eau est utilisée comme liquide de refroidissement dans la sueur. En utilisant les données dans le tableau, expliquez les raisons pour lesquelles le méthane n'est pas aussi bien adapté que l'eau comme liquide de refroidissement. [2]

.....

.....

.....

.....



Section B

Répondez à **une** question. Au plus un point supplémentaire pourra être attribué à la qualité de votre réponse. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

6. Entre 1900 et 2020, la température moyenne de l'air à la surface de la Terre a augmenté d'environ 1 °C. La température affecte de nombreux processus biologiques.
- (a) Expliquez comment la température affecte les enzymes. [4]
 - (b) Résumez le rôle de la glande thyroïde dans la régulation de la température corporelle humaine. [4]
 - (c) Décrivez comment les activités humaines ont provoqué l'augmentation des températures moyennes de l'air à la surface de la Terre. [7]
7. Les eucaryotes sont classés en plusieurs règnes, dont le règne animal.
- (a) Décrivez les organites et autres structures dans les cellules animales qui sont visibles sur les photographies prises au microscope électronique. [7]
 - (b) Expliquez comment les cellules animales produisent l'ATP dont elles ont besoin. [5]
 - (c) Distinguez les reptiles des amphibiens en termes de caractéristiques de reconnaissance. [3]



A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines for writing.



20EP14

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing.



20EP15

Tournez la page

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines for writing.



20EP16

Large rectangular area with horizontal dotted lines for writing.



20EP17

Tournez la page

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines for writing.



20EP18

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing.



20EP19

Tournez la page

A large rectangular area containing 20 horizontal dotted lines, intended for writing.



20EP20

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** De : Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publié en 2020, *Nature*, reproduit avec la permission de SNCSC.
- 1.b** De : Vandeputte, D., Kathagen, G., D'hoë, K. et al., Quantitative microbiome profiling links gut community variation to microbial load, publié en 2017, *Nature*, reproduit avec la permission de SNCSC.
- 1.e** De : Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publié en 2020, *Nature*, reproduit avec la permission de SNCSC.
- 1.g** De : Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publié en 2020, *Nature*, reproduit avec la permission de SNCSC.
- 2.b** De : Keerthi, et al., Further evidence for the genetic basis of qualitative traits and their linkage relationships in dolichos bean (*Lablab purpureus* L.), publié en 2016, *Journal of Genetics*, reproduit avec la permission de SNCSC.
- 3.** Nephron, 2012. Lung carcinoid – very high mag. [image en ligne] Disponible sur Internet : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lung_carcinoid_-_very_high_mag.jpg [Référence du 18 octobre 2021]. Domaine public.
- 4.** U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters - Manis pentadactyla, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=56589200>. Photo credit to Ms. Sarita Jnawali of NTNC – Central Zoo. The United States is co-sponsoring four separate proposals to increase CITES protections for pangolins from Appendix II to Appendix I, U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters - Manis pentadactyla. CC BY 2.0. File:Manis pentadactyla (29054818144).jpg. Créé : 14 septembre 2016.

Tous les autres textes, graphiques et illustrations : © Organisation du Baccalauréat International 2023