

© International Baccalaureate Organization 2026

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 2026

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, 2026

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

12 mai 2026

Zone A matin | Zone B matin | Zone C matin

Numéro de session

2 heures 30 minutes

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

Instructions destinées aux élèves

- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve d'examen avant d'avoir reçu l'autorisation de le faire.
- 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 **[80 points]**.



Section A

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

1. Une extinction massive s'est produite il y a 205 millions d'années, à la fin de la période du Trias. À ce moment-là, les concentrations de dioxyde de carbone atmosphérique (CO_2) ont augmenté, peut-être jusqu'à 3000 parties par million (ppm). On estime que cela a causé une augmentation des températures moyennes mondiales de 3 à 4 °C.

Des plantes fossilisées ont été découvertes en Suède, dans des couches rocheuses déposées à la fin de la période du Trias et au début de la période du Jurassique. Les fossiles présentent des différences dans la structure des feuilles. Le tableau montre le nombre moyen de stomates par unité de surface de la feuille (densité stomatique) dans les fossiles observés dans 20 couches rocheuses.

Temps ↓	Période	Couche rocheuse (dans la séquence de 20 couches)	Densité stomatique moyenne / stomates $\text{mm}^{-2} \pm$ erreur type
	Trias	9	$107,9 \pm 4,6$
		11	$47,7 \pm 3,5$
		12	$28,5 \pm 2,0$
		14	$19,1 \pm 2,0$
	Jurassique	15	$92,5 \pm 7,1$
		20	$73,2 \pm 2,4$

- (a) Déduisez, en donnant une raison, si les différences de densité stomatique entre les couches rocheuses sont susceptibles d'être statistiquement significatives.

[1]

.....

.....

- (b) Résumez les tendances de la densité stomatique lors de la fin de la période du Trias et au début de la période du Jurassique.

[2]

.....

.....

.....

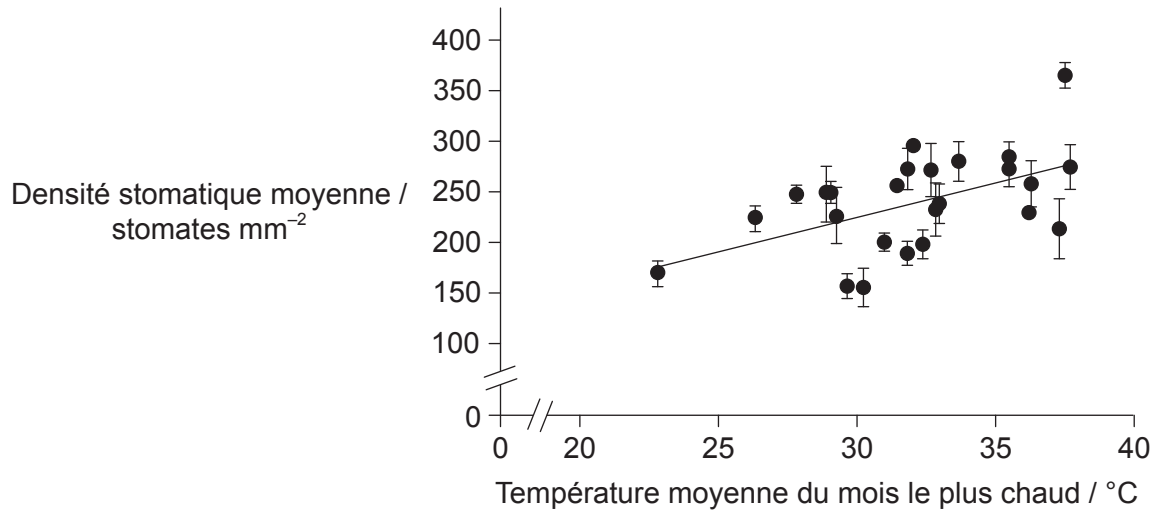
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

La sélection naturelle peut entraîner des changements à la densité stomatique. Pour étudier ce processus, la densité stomatique a été mesurée chez des spécimens de l'arbuste *Dodonaea viscosa*, obtenus dans de nombreux sites d'Australie-Méridionale. Ces sites varient en latitude et en altitude, de sorte que le climat a également varié. Le graphique montre la température moyenne du mois le plus chaud et la densité stomatique moyenne pour *D. viscosa* à chaque site.



- (c) Identifiez la relation entre la température et la densité stomatique montrée par les données dans le graphique.

[1]

.....

- (d) Suggérez **deux** raisons des différences dans la densité stomatique entre des plantes poussant dans des habitats plus chauds et plus froids.

[2]

.....

(Suite de la question à la page suivante)

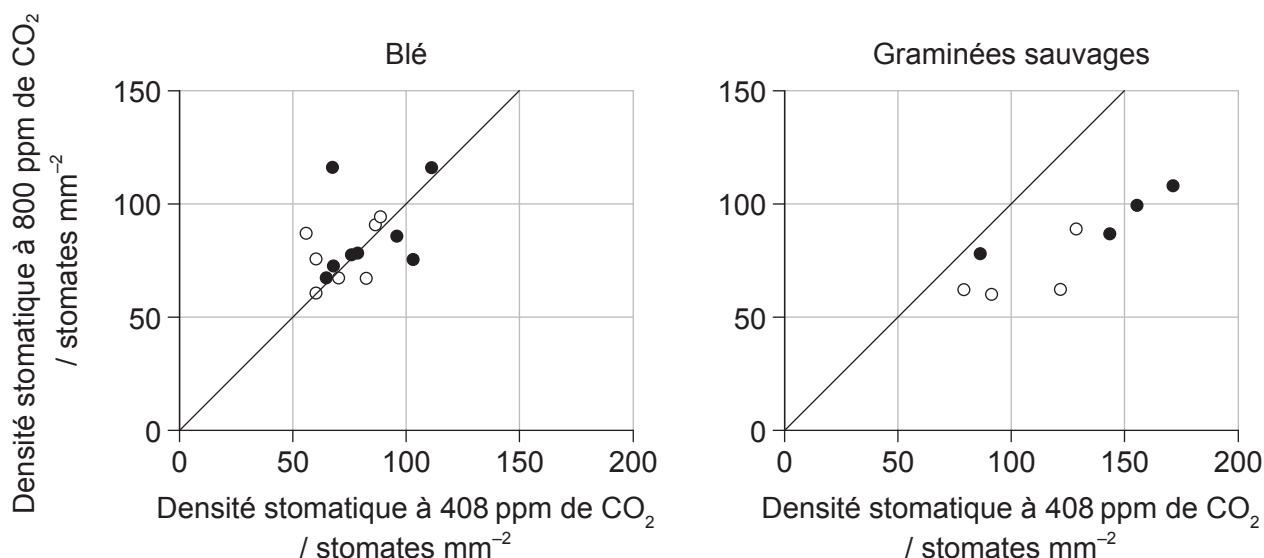


20EP03

Tournez la page

(Suite de la question 1)

Une expérience a été réalisée pour tester l'hypothèse selon laquelle si les plantes étaient placées dans des concentrations atmosphériques élevées de CO_2 , elles produiraient des feuilles avec une densité stomatique plus basse. Des espèces de blé (*Triticum sp.*) et des graminées sauvages (comme *Aegilops*) ont été cultivées dans les concentrations atmosphériques de CO_2 actuelles (408 parties par million, ppm) ainsi qu'à des concentrations élevées de CO_2 (800 ppm). Les densités stomatiques des épidermes inférieur et supérieur ont toutes deux été mesurées par la suite.



Légende : ● épiderme supérieur ○ épiderme inférieur

- (e) Indiquez la densité stomatique maximale de l'épiderme supérieur de graminées sauvages à une concentration atmosphérique en CO_2 de 408 ppm.

[1]

.....

- (f) Suggérez un avantage pour les plantes d'avoir une densité stomatique réduite si elles poussent dans des concentrations atmosphériques accrues en CO_2 .

[1]

.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

- (g) Déduisez si ces données justifient l'hypothèse selon laquelle les concentrations élevées en CO_2 entraînent que les plantes développent des feuilles avec des densités stomatiques réduites dans les épidermes supérieur ou bien inférieur.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (h) Prédisez, en utilisant des preuves fournies par les données de n'importe quelle partie de cette question, si la densité stomatique augmentera ou bien diminuera en réponse aux changements de la concentration atmosphérique en CO_2 et des températures mondiales qui se produisent actuellement sur Terre.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

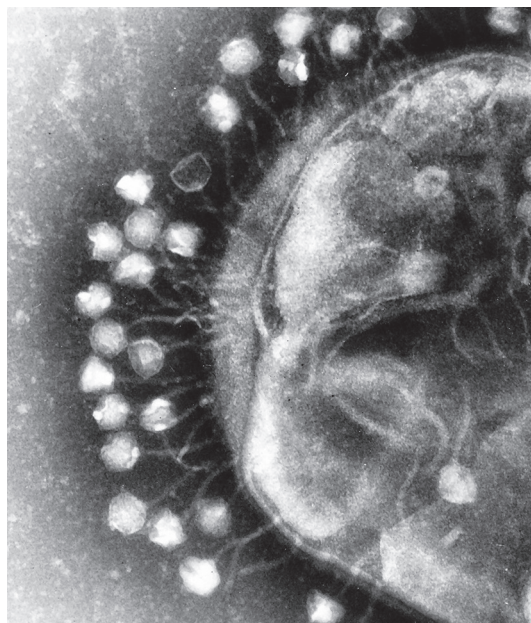


Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



2. La photo prise au microscope électronique montre des bactériophages à la surface d'une bactérie.



- (a) Déduisez le processus qui se produit à cette étape dans le cycle lytique du bactériophage.

[1]

.....
.....

- (b) Un virus dépend de son hôte pour de nombreux processus. Indiquez **deux** processus essentiels pour un virus dans le cycle lytique qui sont réalisés par la cellule hôte.

[2]

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

- (c) Justifiez l'hypothèse selon laquelle les virus ont évolué à partir de cellules vivantes, et que cela s'est produit de nombreuses fois plutôt qu'une seule.

[2]

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



3. Les jacinthes sont des plantes indigènes du nord-ouest de l'Europe, où elles poussent à la fois dans les prairies et les forêts. Le climat du nord-ouest de l'Europe est tempéré.



- (a) Identifiez **deux** variables abiotiques qui influent sur le développement ou bien de la forêt ou bien de la prairie dans une zone.

[2]

.....

.....

.....

.....

Deux espèces de jacinthes poussent dans les écosystèmes naturels de Grande-Bretagne : *Hyacinthoides non-scripta* et *Hyacinthoides hispanica*. Dans les forêts tempérées sèches, *H. hispanica* produit plus de descendants que *H. non-scripta*, mais dans les forêts tempérées humides et les prairies des zones à précipitations annuelles élevées, *H. non-scripta* produit une descendance plus importante.

- (b) En utilisant votre compréhension de la compétition interspécifique et des niches écologiques, prédisez la survie possible en Grande-Bretagne de ces deux espèces à l'avenir.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 3)

(c) Les cellules de racines de *H. non-scripta* ont 16 chromosomes.

(i) Indiquez le nombre de chromosomes dans les cellules de feuilles de *H. non-scripta*. [1]

.....

(ii) *H. non-scripta* peut s'hybrider avec *H. hispanica*, et la descendance F1 est fertile. Prédisez, en donnant une raison, le nombre diploïde de chromosomes des hybrides F1. [1]

.....
.....

(d) Les feuilles de jacinthes contiennent des alcaloïdes et des substances toxiques pour les êtres humains. Résumez l'avantage qu'ont les plantes de produire des substances toxiques. [1]

.....
.....



4. Les plantes produisent des phytohormones pour contrôler la croissance, le développement et la réponse aux stimuli.

- (a) Indiquez **un** exemple de phytohormone produite par les extrémités des pousses et **un** exemple de phytohormone produite par les extrémités racinaires. [2]

Phytohormone produite
par les extrémités des pousses :

Phytohormone produite
par les extrémités racinaires :

- (b) Résumez comment une extrémité des pousses répond si la source lumineuse la plus intense se trouve d'un côté de la pousse plutôt qu'au-dessus de la pousse. [3]

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

5. La production primaire correspond à l'accumulation de biomasse par les autotrophes.
La production secondaire correspond à l'accumulation de biomasse par les hétérotrophes.

- (a) Distinguez les autotrophes des hétérotrophes. [2]

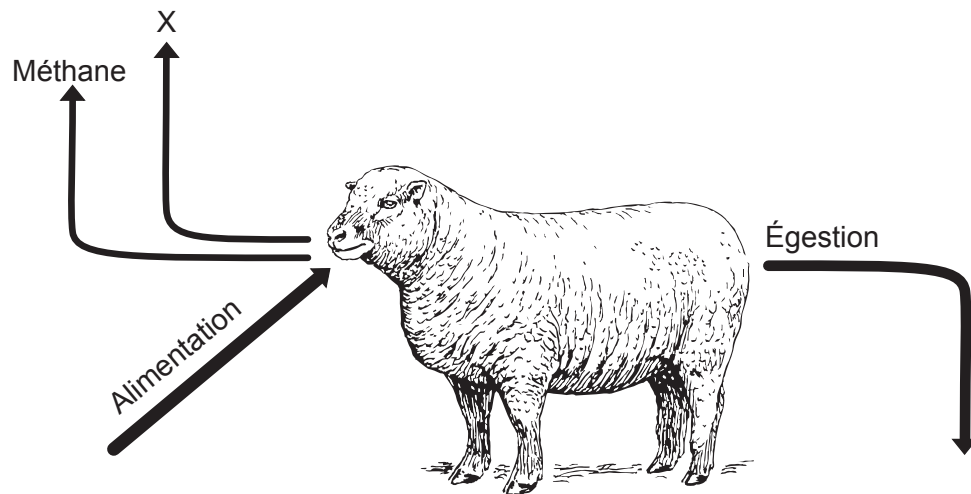
.....
.....
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 5)

- (b) Le schéma montre les processus qui augmentent ou diminuent la biomasse d'un mouton.



- (i) Identifiez le gaz légendé X et le processus qui entraîne sa production chez les moutons.

[2]

Gaz X :

Processus :

- (ii) Les moutons se nourrissent d'herbe et de semis d'arbres et d'arbustes. Indiquez le niveau trophique des êtres humains s'ils se nourrissent de mouton.

[1]

.....

- (c) Résumez comment l'élevage de moutons contribue au changement climatique.

[2]

.....

(Suite de la question à la page suivante)



20EP11

Tournez la page

(Suite de la question 5)

- (d) Au cours d'une succession écologique, l'écosystème subit une série de changements. Expliquez comment les moutons peuvent causer une succession arrêtée, dans laquelle un écosystème persiste plutôt que d'être remplacé par un écosystème différent.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



6. La séquence de bases de l'ARNm est traduite en un polypeptide sur un ribosome.

- (a) Pour initier la traduction, la petite sous-unité du ribosome se lie à la molécule d'ARNm. Décrivez les étapes suivantes de l'initiation. [2]

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

- (b) Pour allonger un polypeptide, un cycle répété d'étapes se produit, impliquant les sites de liaison A, P et E. Résumez les rôles des sites A et E. [2]

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

- (c) Expliquez le rôle de l'ARNt dans la traduction. [2]

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

- (d) Les acides aminés d'un polypeptide endommagé ou inutilisé peuvent être recyclés dans une cellule. Indiquez la structure cellulaire utilisée pour décomposer ces polypeptides. [1]

.....



Section B

Répondez à **deux** questions. 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.

7. De nombreux processus biologiques se déroulent selon une orientation spécifique.
 - (a) Résumez les structures qui empêchent le reflux sanguin dans le système circulatoire humain. [3]
 - (b) Expliquez comment les signaux sont transmis dans une seule direction à travers des synapses. [7]
 - (c) Décrivez les implications de l'orientation de l'ADN pour sa réplication. [5]

8. La variation produite par la reproduction sexuée contribue à l'évolution.
 - (a) Dessinez un schéma légendé montrant une fleur pollinisée par les insectes afin d'indiquer les structures qui produisent des gamètes. [4]
 - (b) Expliquez comment la variation est produite par la reproduction sexuée. [7]
 - (c) Comparez et opposez la spéciation sympatrique à la spéciation allopatrique. [4]

9. Le glucose possède des propriétés lui permettant de remplir des fonctions métaboliques essentielles.
 - (a) Distinguez la structure et la fonction de l'alpha-glucose de celles du bêta-glucose. [4]
 - (b) Expliquez comment la glycémie est maintenue entre certaines limites chez les êtres humains. [7]
 - (c) Résumez comment le glucose est converti en pyruvate dans la glycolyse. [4]



Avertissement :

Le contenu utilisé dans les évaluations de l'IB est souvent extrait de sources authentiques issues de tierces parties. Les avis qui y sont exprimés appartiennent aux personnes à l'origine de leur création et/ou de leur publication, et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'IB. Parfois, des entreprises, produits ou individus fictionnels sont inclus dans les évaluations. Toute ressemblance avec des entités réelles serait purement fortuite. Toutes les marques commerciales™ ou déposées® incluses sont utilisées à des fins d'illustration uniquement, et leur utilisation n'implique aucune affiliation avec le Baccalauréat International ni aucune promotion de sa part.

Références :

- 1.(a) Données à partir de J. C. McElwain et al., Fossil Plants and Global Warming at the Triassic-Jurassic Boundary. *Science* 285,1386–1390(1999). DOI:10.1126/science.285.5432.1386.
- 1.(c) Utilisé avec la permission de CSIRO Publishing, Temperature influences stomatal density and maximum potential water loss through stomata of *Dodonaea viscosa* subsp. *angustissima* along a latitude gradient in southern Australia, CSIRO (Australia), Australian Academy of Science, volume 62, numéro 8, 2015; autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc.
- 1.(e) Wall, S., Cockram, J., Violet-Chabrand, S., Van Rie, J., Gallé, A. et Lawson, T., 2023. The impact of growth at elevated [CO₂] on stomatal anatomy and behavior differs between wheat species and cultivars. *Journal of Experimental Botany*, 74(9), pages 2860–2874. [revue électronique] <https://doi.org/10.1093/jxb/erad011>. Source adaptée.
2. Professor Graham Beards. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phage.jpg>. Disponible sous licence CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>.
3. Floresphotographic, 2021. *Close-up a British native bluebell*. [en ligne] Disponible sur Internet : <https://www.gettyimages.co.uk/detail/photo/close-up-a-british-native-bluebell-royalty-free-image/1304550019> [Référence du 29 janvier 2025]. Source adaptée.
- 5.(b) Pearson Scott Foresman. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PSFa_S-830003.png. Domaine public.

