

© 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 1

13 mai 2024

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

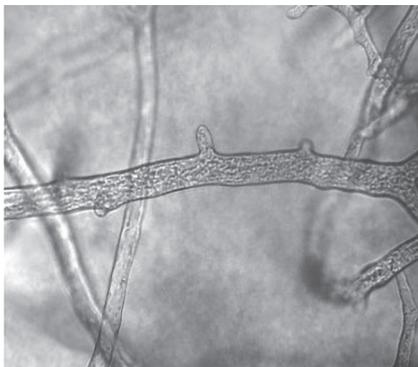
1 heure

Instructions destinées aux candidats

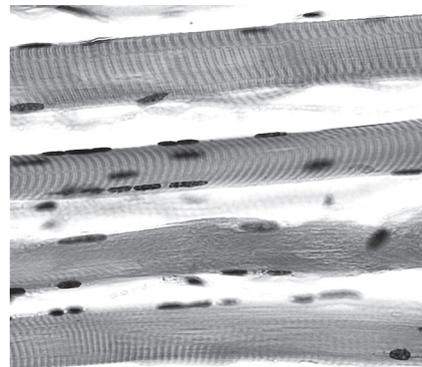
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[40 points]**.

1. Des scientifiques étudient l'utilisation potentielle de cellules souches embryonnaires pour réparer des lésions de la moelle épinière chez l'être humain. Quel serait un avantage d'utiliser des cellules souches embryonnaires plutôt que des cellules souches adultes ?
- A. Plus de types de cellules peuvent être obtenus.
 - B. Les possibilités de rejet sont plus faibles.
 - C. Le risque de formation de tumeurs malignes par les cellules souches est plus faible.
 - D. Des nombres illimités de cellules peuvent être extraits du cordon ombilical.

2. Les photographies prises au microscope montrent deux exemples de cellules atypiques.



Hyphes fongiques non cloisonnés

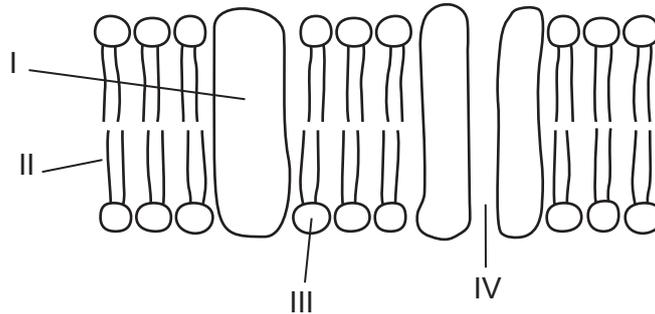


Fibres musculaires striées

Quelle caractéristique commune aux deux types de cellules les rend atypiques ?

- A. Les deux ont des parois cellulaires.
- B. Les deux possèdent plusieurs noyaux.
- C. Les deux sont dépourvus d'organites membranaires.
- D. Les deux sont divisés en compartiments.

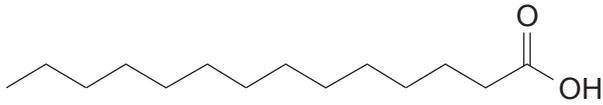
3. Le schéma montre le modèle de la mosaïque fluide des membranes cellulaires. Quelles régions légendées sont hydrophiles ?



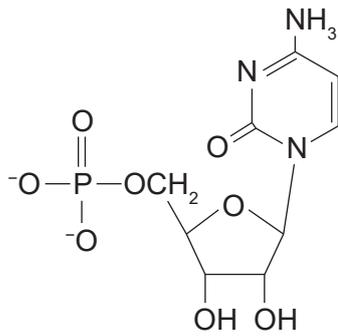
- A. I et II
B. I et III
C. II et IV
D. III et IV
4. Qu'est-ce qui explique le mouvement des molécules de glucose le long d'un gradient de concentration à travers la membrane de la surface cellulaire ?
- A. Elles peuvent diffuser entre les phospholipides en raison de leur flexibilité.
B. Elles sont activement transportées par des pompes protéiques en raison de leur taille.
C. Elles se déplacent au travers de canaux hydrophiles en raison de leur polarité.
D. Elles se dissolvent dans la bicouche phospholipidique parce qu'elles ne sont pas chargées.
5. Comment la théorie endosymbiotique explique-t-elle l'origine des mitochondries chez les eucaryotes ?
- A. Des eucaryotes autotrophes ont fusionné avec des bactéries photosynthétiques.
B. Des petites bactéries aérobies ont survécu à l'intérieur de procaryotes anaérobies.
C. Des procaryotes anaérobies ont été engloutis par de petites bactéries aérobies.
D. Des invaginations se sont produites chez des procaryotes de grande taille afin d'augmenter la surface d'échange gazeux.

6. Les schémas montrent la structure moléculaire des composés carbonés que l'on trouve chez les organismes vivants. Lequel est présent dans les phospholipides ?

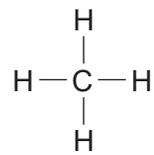
A.



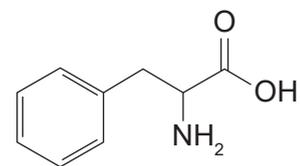
B.



C.



D.



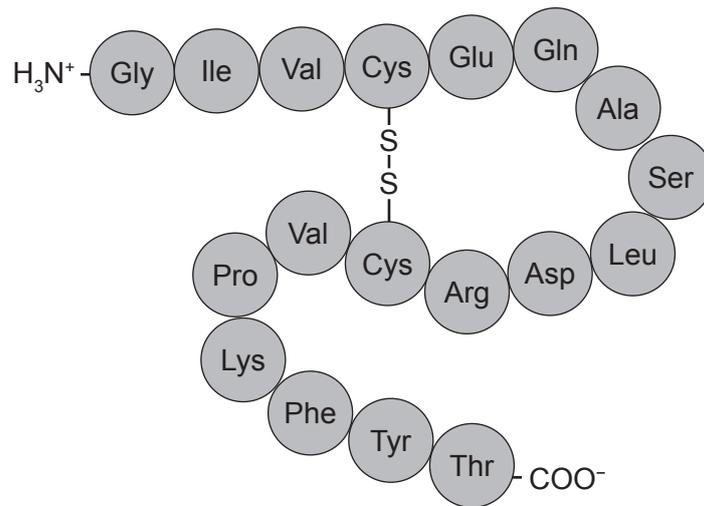
7. Le graphique montre les températures moyennes de l'air et de l'eau enregistrées au même moment de la journée à différentes distances en aval de la ville d'Asunción sur le cours inférieur du fleuve Paraguay sur une période de huit jours.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

Qu'est-ce qui explique les différences entre les températures de l'eau et de l'air montrées sur le graphique ?

- A. L'évaporation de l'eau de surface cause une augmentation de la température de l'eau de surface.
- B. L'adhésion entre les molécules d'eau empêche l'absorption de la chaleur, de sorte que la température reste plus basse.
- C. La chaleur est rapidement perdue par l'eau en raison de la rupture des liens covalents.
- D. La rupture des liaisons hydrogène dans l'eau nécessite beaucoup d'énergie thermique.

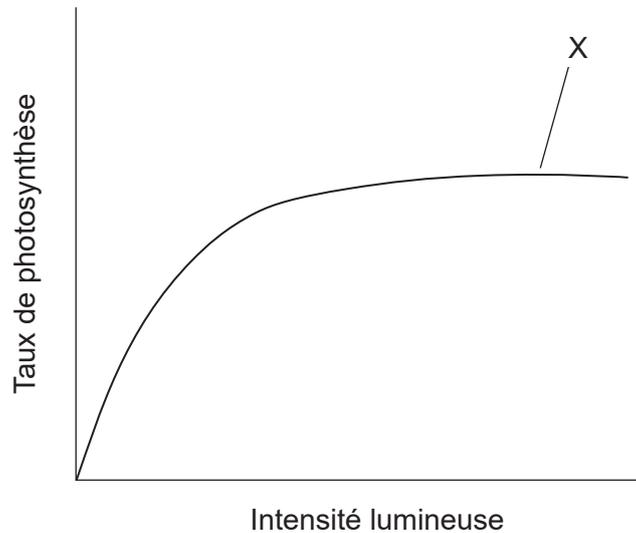
8. Le schéma montre la structure d'un peptide.



Combien de bases seraient présentes sur la longueur d'une molécule d'ARNm codant pour ce peptide ?

- A. 18
- B. 36
- C. 54
- D. 72

9. Le graphique montre l'effet de l'augmentation de l'intensité lumineuse sur le taux de photosynthèse lors d'une expérience réalisée à une température optimale et à une concentration atmosphérique normale de CO_2 .



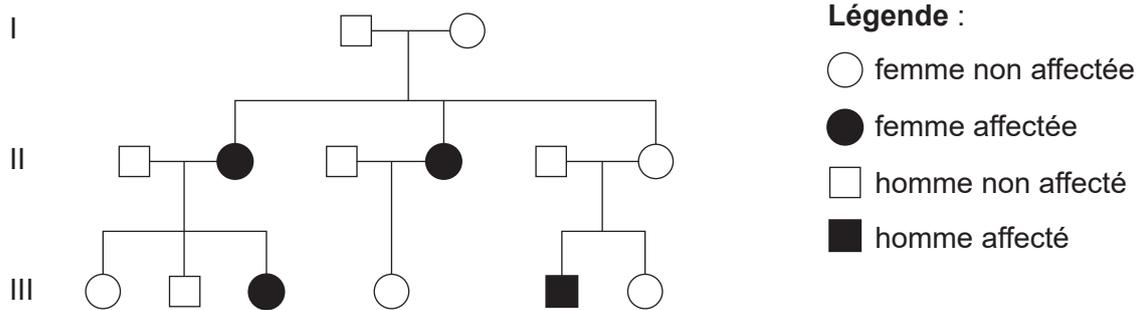
- Quel facteur pourrait limiter la photosynthèse au point X du graphique ?
- A. Intensité lumineuse
 - B. Concentration en dioxyde de carbone
 - C. Température
 - D. Disponibilité des nutriments
10. Les polypeptides sont constitués de vingt types d'acides aminés différents. En quoi les acides aminés sont-ils différents les uns des autres ?
- A. Le nombre de carbones insaturés
 - B. La position du groupe carboxyle
 - C. La composition des chaînes latérales
 - D. La position du groupe amine
11. Le projet du génome humain a achevé le séquençage du génome humain en 2003. Quelle aurait pu être une source de l'ensemble du génome humain ?
- A. Le contenu d'un globule rouge
 - B. Le noyau et les mitochondries d'une cellule de la peau
 - C. Le noyau et l'acrosome d'un spermatozoïde
 - D. Le noyau et les ribosomes de toute cellule somatique

12. L'image montre une paire de chromosomes homologues provenant d'une cellule humaine.



Que trouve-t-on **toujours** aux mêmes loci sur les chromosomes homologues ?

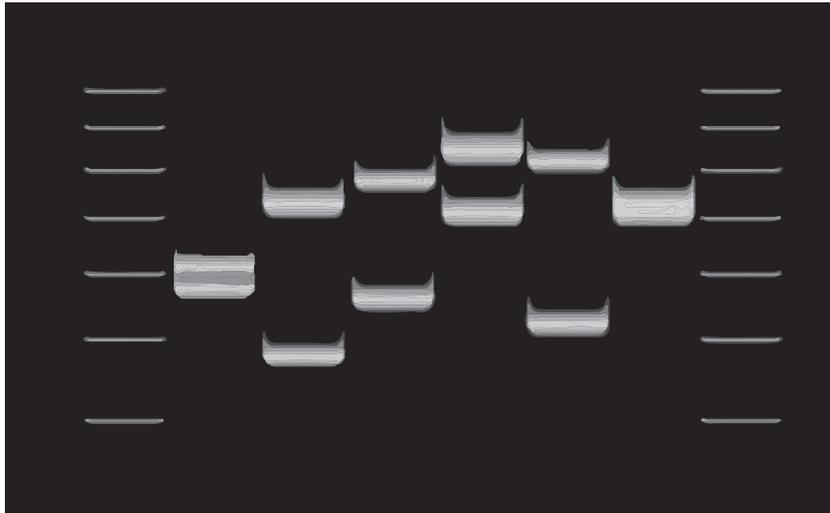
- A. Des allèles ayant la même fonction
 - B. Des allèles dont les séquences de base sont identiques
 - C. Des gènes dont les paires de bases sont identiques
 - D. Des gènes présentant les mêmes mutations
13. La surdité non syndromique (DFNB1) est une cause héréditaire de surdité chez l'humain. L'arbre généalogique montre l'hérédité de la DFNB1 dans une famille.



Où se trouve l'allèle DFNB1 chez les membres d'une famille présentant cette affection ?

- A. Sur le chromosome Y
- B. Sur le chromosome X
- C. Sur un seul autosome
- D. Sur une paire d'autosomes

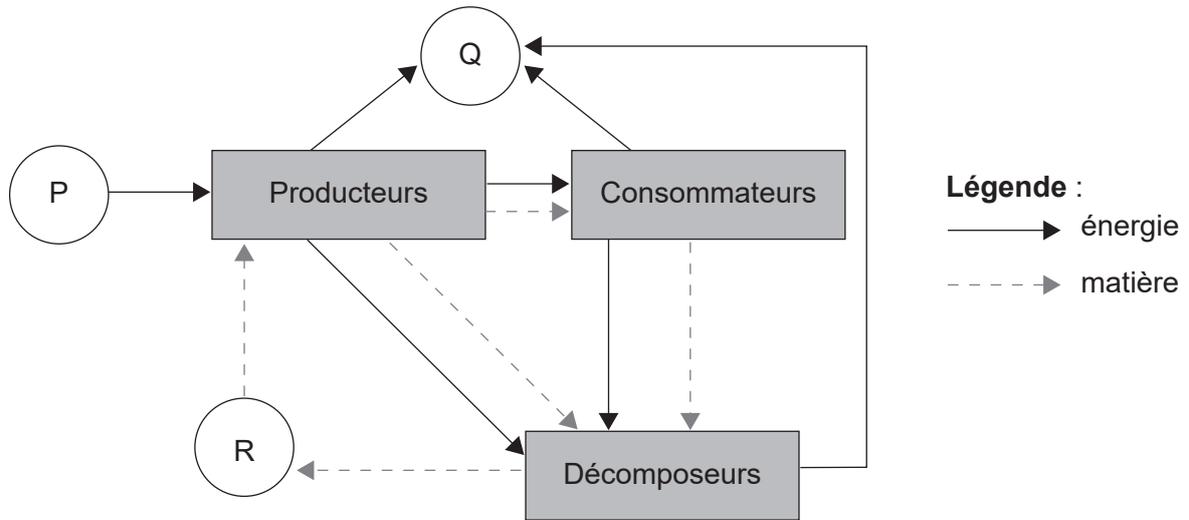
14. L'image montre un profil d'ADN obtenu par électrophorèse sur gel.



Que pourrait-on trouver dans chaque bande ?

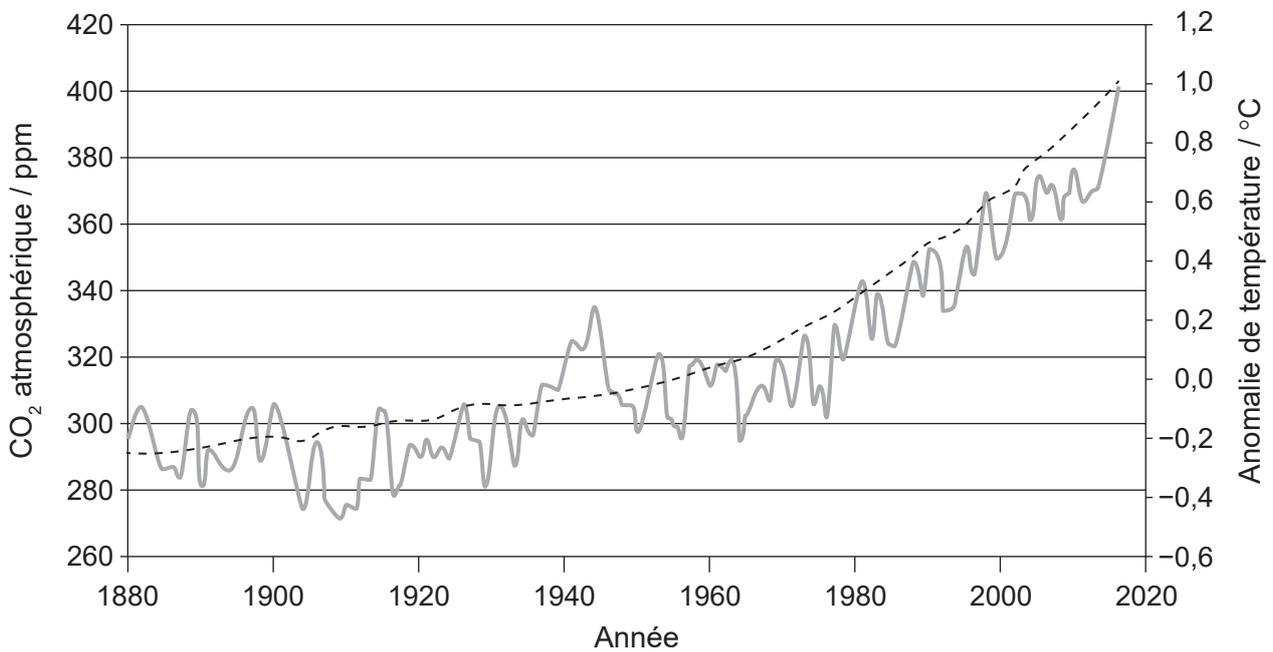
- A. Des fragments d'ADN ayant le même nombre de paires de bases
- B. Plusieurs molécules d'ADN complètes de différentes longueurs
- C. Une molécule d'ADN complète avec une charge spécifique
- D. Un brin d'ADN avec une séquence de base particulière

15. Le diagramme montre les flux d'énergie et de matière dans un écosystème. Que représentent les lettres P, Q et R ?



	P	Q	R
A.	lumière	vapeur d'eau	nitrate
B.	énergie chimique	chaleur	dioxyde de carbone
C.	lumière	chaleur	nutriments inorganiques
D.	énergie chimique	dioxyde de carbone	glucose

16. Le graphique montre la corrélation entre la concentration en dioxyde de carbone atmosphérique et les anomalies des températures mondiales (écarts par rapport aux températures moyennes mondiales) depuis la révolution industrielle jusqu'à l'année 2017.

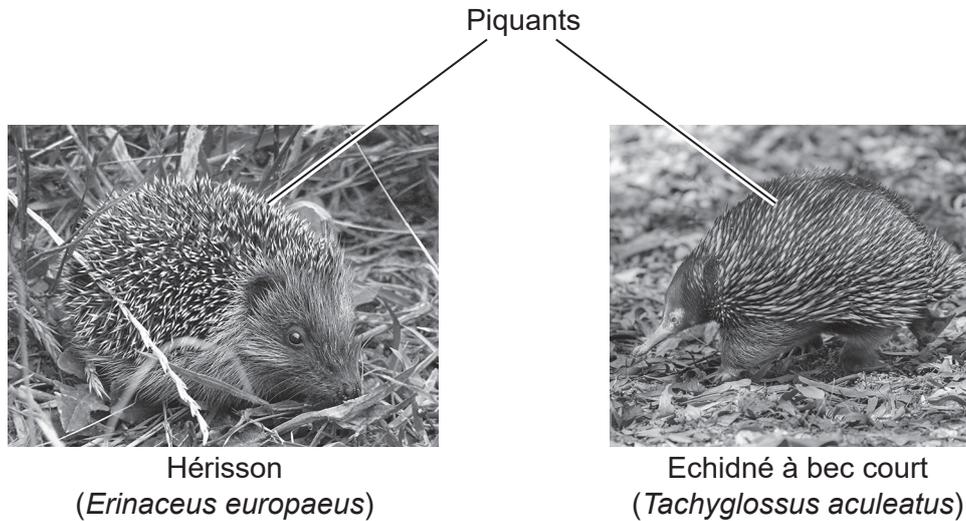


Légende : --- CO₂ atmosphérique / ppm — anomalie de température / °C

Quel énoncé explique la corrélation entre la concentration en dioxyde de carbone atmosphérique et la température montrée sur le graphique ?

- A. Le dioxyde de carbone réchauffe la surface de la Terre.
- B. Plus de rayonnement à ondes courtes est renvoyé vers l'espace, provoquant des saisons plus chaudes.
- C. Moins de rayonnement à ondes longues peut s'échapper de l'atmosphère, réchauffant la Terre.
- D. Moins de rayonnement est émis par la surface de la Terre, accroissant les fluctuations saisonnières.

17. Des poils modifiés (piquants) recouvrent le corps des hérissons (*Erinaceus europaeus*) et des échidnés à bec court (*Tachyglossus aculeatus*). Cependant, ces structures n'ont pas la même origine évolutive.

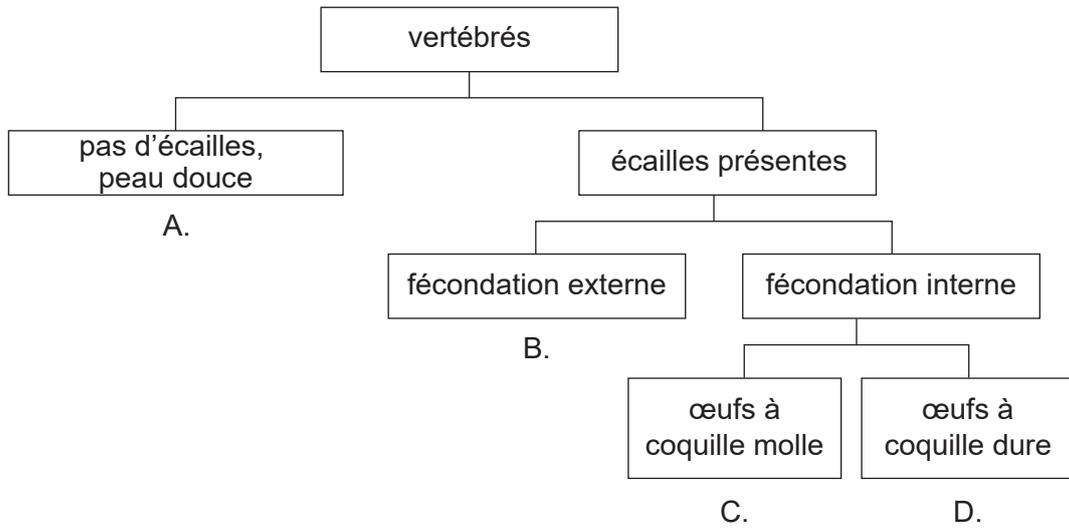


Quelle est l'une des explications pour la présence de piquants chez les deux espèces ?

- A. Les deux espèces ont progressivement divergé, mais les piquants ont été conservés pour assurer leur survie.
 - B. Les piquants se sont développés en réponse à des pressions environnementales similaires.
 - C. Les piquants sont des structures homologues qui résultent d'une adaptation à un prédateur similaire.
 - D. Ils se sont développés par radiation adaptative pour survivre dans des habitats légèrement différents.
18. La variation peut entraîner l'apparition d'une caractéristique favorable chez une espèce. Quelle pourrait être la cause de cette variation et son effet probable sur la fréquence des autres allèles pour cette caractéristique ?

	Cause de la variation	Effet sur la fréquence des autres allèles
A.	différentes combinaisons d'allèles	augmente
B.	reproduction sexuée	augmente
C.	caractéristiques acquises avec succès	diminue
D.	taux de mutation élevés	diminue

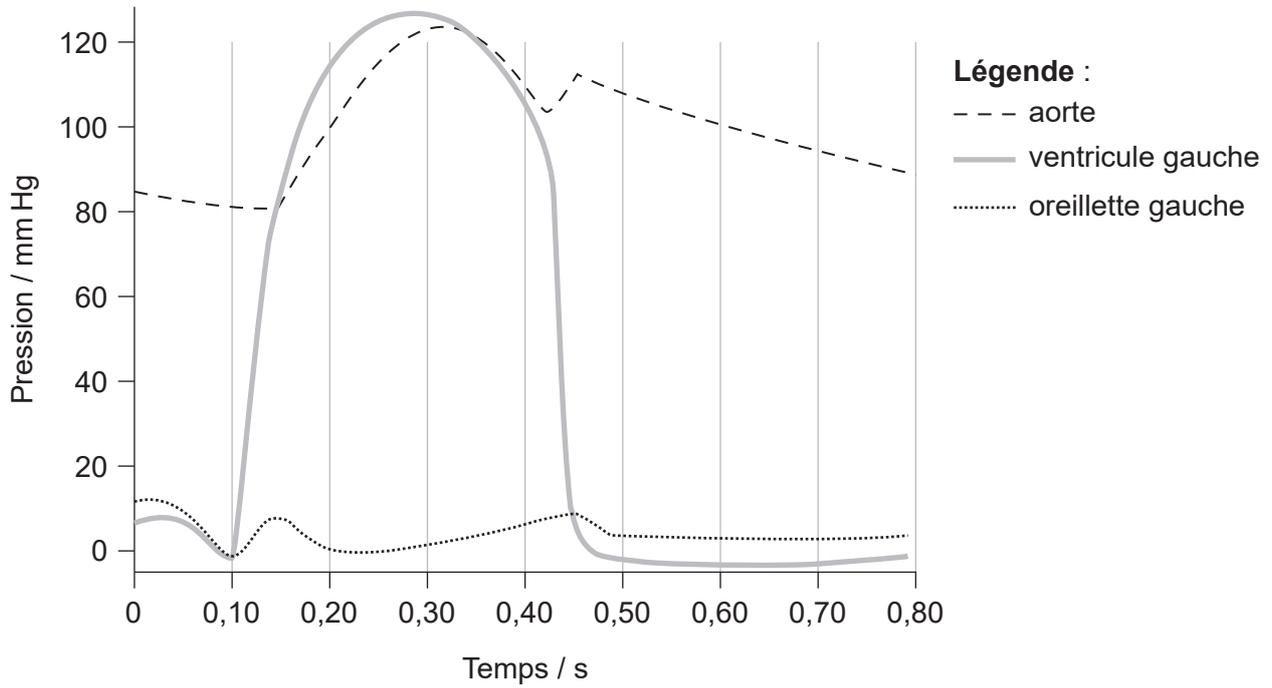
19. La clé dichotomique montre les caractéristiques générales de quatre classes de vertébrés. Quelle lettre identifie la majorité des poissons ?



20. Quelles sont les substances absorbées par les villosités dans l'intestin grêle ?

- A. Glucose, lactose et acides aminés
- B. Vitamines, polypeptides et fructose
- C. Glycérol, fructose et phosphate
- D. Acides gras, maltose et fructose

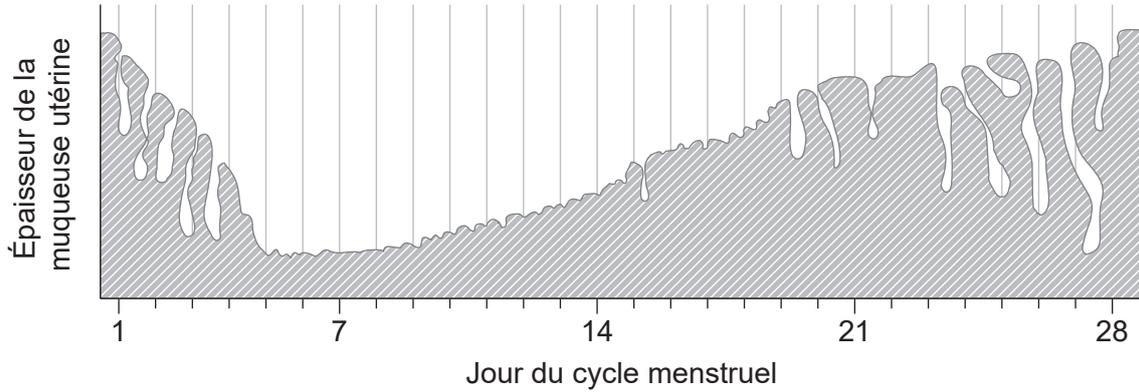
21. Le graphique montre les variations de pression dans le côté gauche du cœur au cours d'un cycle cardiaque.



Pendant combien de temps la valvule auriculo-ventriculaire reste-t-elle ouverte pendant un cycle cardiaque ?

- A. 0,10 seconde
- B. 0,20 seconde
- C. 0,35 seconde
- D. 0,45 seconde

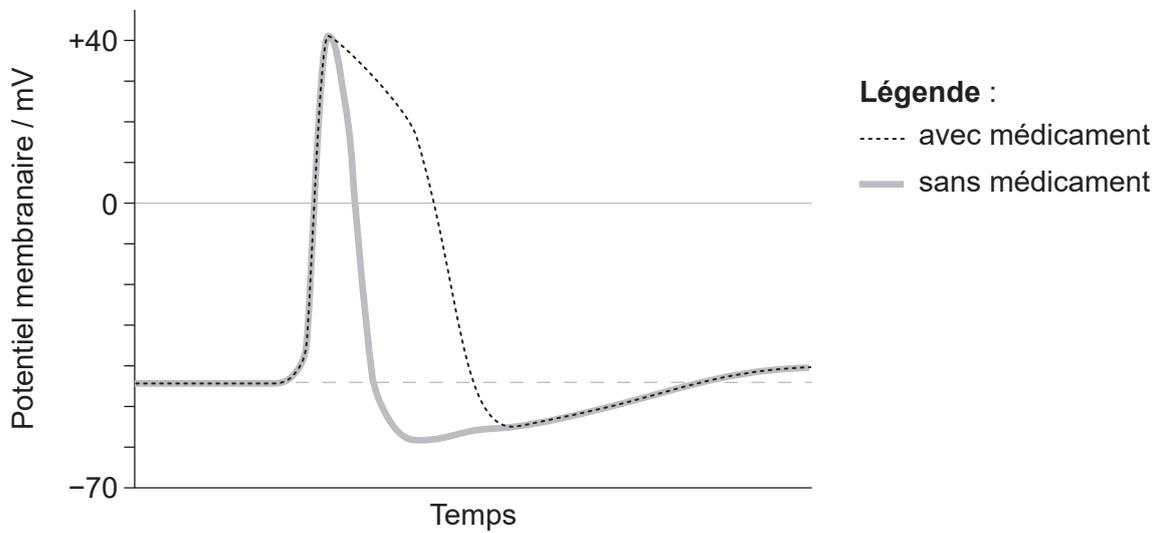
22. Le schéma montre les changements dans la muqueuse utérine d'une femme tout au long de son cycle menstruel.



Entre quels jours a-t-elle le plus de chance d'être féconde ?

- A. 1 – 6
 - B. 7 – 10
 - C. 11 – 16
 - D. 17 – 21
23. Qu'est-ce qui cause l'expansion du thorax pendant l'inspiration ?
- A. Air entrant dans les poumons
 - B. Une augmentation du volume courant
 - C. Une augmentation de pression dans les poumons
 - D. La contraction du diaphragme et des muscles intercostaux externes

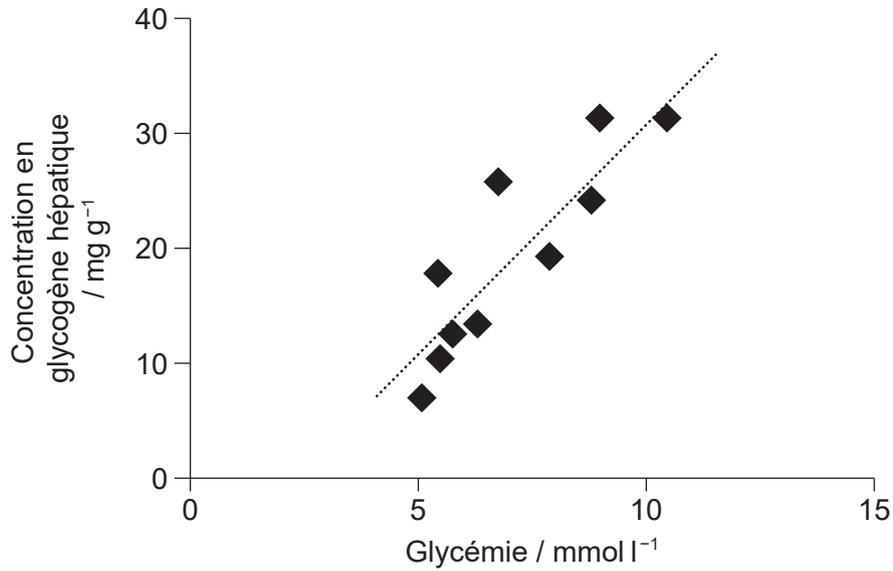
24. Les médecins utilisent souvent des médicaments pour rétablir des potentiels d'action normaux. Le tracé sur l'oscilloscope montre l'effet de l'un de ces médicaments agissant sur les canaux ioniques potassiques (K) des membranes cellulaires.



À partir du graphique, que peut-on conclure de l'effet de ce médicament sur les potentiels membranaires ?

- A. Il retarde la repolarisation en empêchant l'afflux d'ions K vers le cytoplasme.
- B. Il retarde la dépolarisation à cause d'une accumulation d'ions K à l'extérieur du neurone.
- C. Il allonge le potentiel de repos car la perméabilité de la membrane aux ions K est réduite.
- D. Il allonge le potentiel d'action en réduisant le taux d'ions K libérés du cytoplasme.

25. Le graphique montre la corrélation entre la glycémie et les concentrations en glycogène dans le foie chez des animaux ayant reçu différents repas à base de glucose.



Quel énoncé explique la corrélation présentée sur le graphique ?

- A. Les cellules du foie stockent l'excès de glucose sanguin sous forme de glycogène en réponse au glucagon.
 - B. Le glucagon augmente la libération de glucose par les cellules du foie pour rétablir les concentrations.
 - C. L'insuline diminue les taux de respiration dans les cellules du foie pour stocker l'excès de glucose sanguin.
 - D. Les cellules du foie répondent à l'insuline en accélérant la conversion du glucose sanguin en glycogène.
26. Quel est le rôle de l'ADN polymérase I pendant la réplication de l'ADN ?
- A. Former les fourches de réplication
 - B. Éliminer les amorces d'ARN
 - C. Ajouter une courte longueur d'ARN au brin d'ADN matrice
 - D. Ajouter des nucléotides d'ADN à l'extrémité 5' du nouveau brin

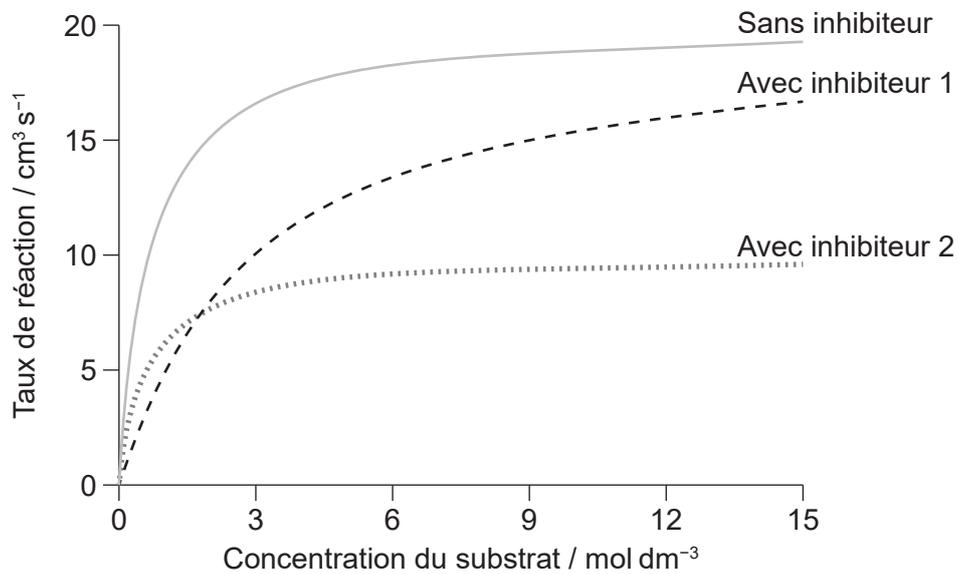
27. Quel diagramme montre l'ARNm modifié après transcription ?

- A. 5' Ⓞ Exon Exon Exon AAAAAA 3'
- B. 5' Ⓞ Exon Exon Intron Intron Exon UUUUUU 3'
- C. 5' Ⓞ Intron Intron AAAAAA 3'
- D. 5' Ⓞ Exon Intron Exon Intron Exon UUUUUU 3'

28. Quel est le rôle des enzymes d'activation de l'ARNt dans la synthèse protéique ?

- A. Elles fixent les acides aminés aux molécules d'ARNt en utilisant de l'ATP.
- B. Elles activent l'ARNt et les acides aminés pendant la transcription.
- C. Elles synthétisent de l'ATP et le lient à des molécules d'ARNt spécifiques.
- D. Elles permettent la formation de liaisons H entre les anticodons de l'ARNt et des acides aminés spécifiques.

29. Un groupe d'élèves a étudié l'effet d'une augmentation de la concentration du substrat sur la vitesse d'une réaction catalysée par une enzyme en présence de deux substances inhibitrices. Les résultats sont présentés sur le graphique.

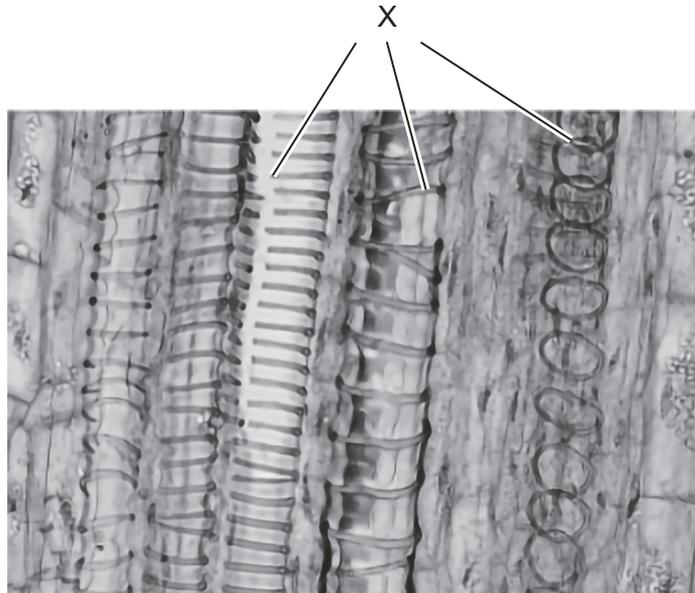


Que peut-on déduire de ces résultats ?

- A. À toutes les concentrations du substrat, les deux inhibiteurs entrent en compétition pour le site actif de l'enzyme.
 - B. Les deux inhibiteurs sont spécifiques de cette réaction catalysée par une enzyme.
 - C. À de très faibles concentrations du substrat, l'inhibiteur 2 présente un effet inhibiteur plus élevé.
 - D. L'inhibiteur 1 et le substrat ont des formes similaires.
30. Quelles molécules sont les réactifs et lesquelles sont les produits pendant la glycolyse ?

	Réactifs	Produits
A.	pyruvate et ATP	acétyl coenzyme A, dioxyde de carbone et NAD
B.	glucose et oxygène	pyruvate, dioxyde de carbone et ATP
C.	glucose et ATP	pyruvate, NAD réduit et ATP
D.	pyruvate et oxygène	ATP et NAD réduit

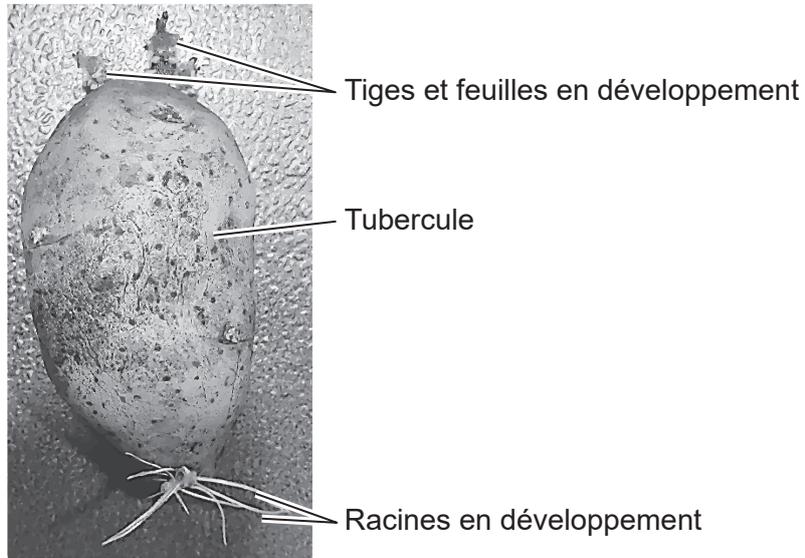
31. Lequel ou lesquels de ce(s) processus nécessite(nt) de l'ATP pendant la photosynthèse ?
- I. La dissociation des molécules d'eau
 - II. La régénération du ribulose bisphosphate (RuBP)
 - III. Le maintien d'un gradient de protons entre l'espace intrathylakoïdien et le stroma
- A. I uniquement
 - B. II uniquement
 - C. I et II
 - D. II et III
32. La photographie prise au microscope montre des vaisseaux du xylème dans la section longitudinale d'une tige de plante.



Comment les structures légendées X contribuent-elles au transport de l'eau vers le haut de la tige ?

- A. Elles rendent les parois du xylème plus perméables à l'eau.
- B. Elles développent des forces de cohésion avec les molécules d'eau.
- C. Elles permettent aux vaisseaux du xylème de résister à de faibles pressions.
- D. Elles augmentent l'adhésion entre les vaisseaux du xylème voisins.

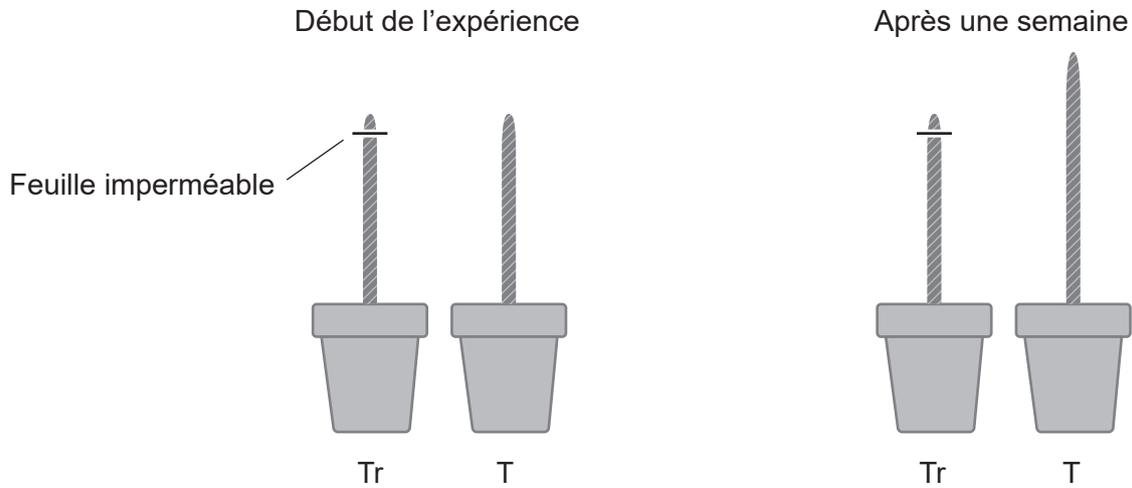
33. L'image montre un plant de pommes de terre (*Solanum tuberosum*) au début de la saison de croissance.



Parmi les structures visibles, lesquelles sont des sources et lesquelles sont des cibles ?

	Sources	Cibles
A.	feuilles en développement	tubercule
B.	racines en développement	feuilles en développement
C.	tubercule	tiges en développement
D.	tiges en développement	racines en développement

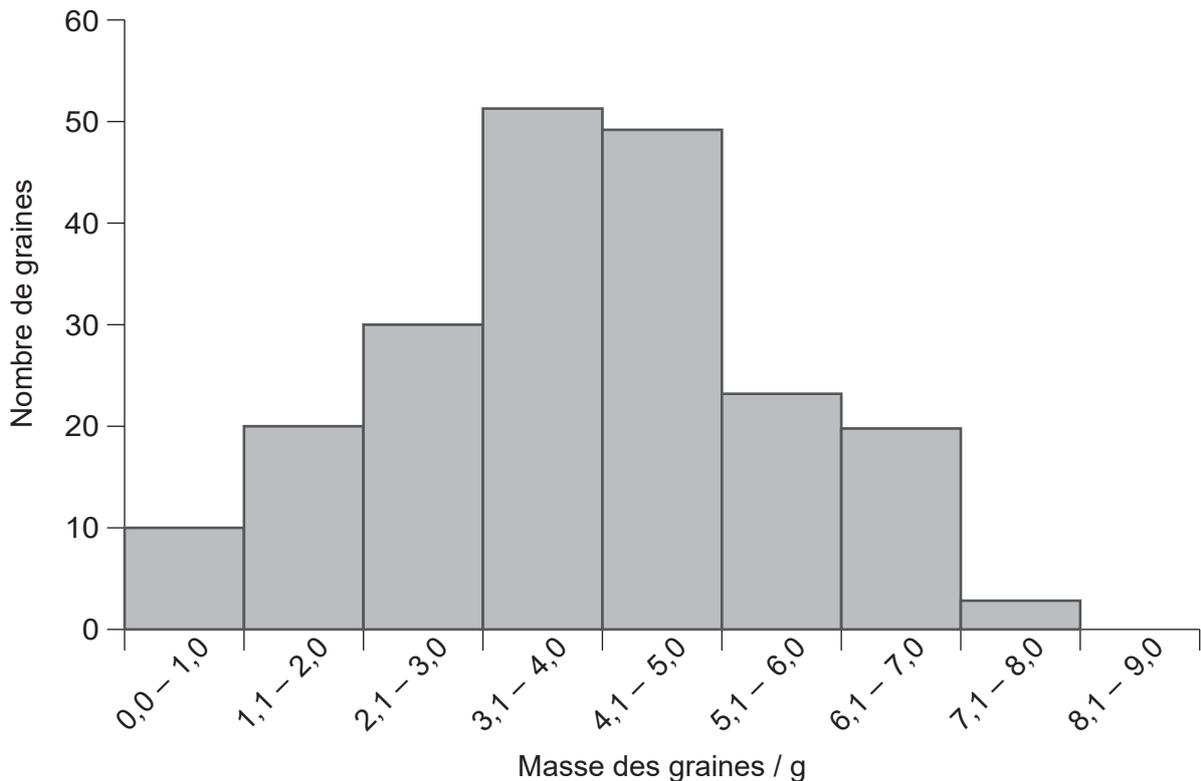
34. Un groupe d'élèves a étudié l'effet des auxines sur des pousses soumises à différents traitements. Les schémas montrent l'un de ces traitements (Tr) et témoin (T) au début de l'expérience et après une semaine. La lumière provenait de toutes les directions pendant l'expérience.



Qu'est-ce qui pourrait être une explication des résultats obtenus pour Tr après une semaine ?

- A. La division cellulaire le long de la pousse a été inhibée en raison d'un manque d'auxines.
- B. La mitose s'est arrêtée dans le méristème apical en raison d'une faible concentration en auxines.
- C. L'élongation cellulaire n'a pas eu lieu car les auxines n'ont pas pu se diffuser vers le bas.
- D. La différenciation cellulaire s'est ralentie car les auxines n'ont pas été synthétisées dans les méristèmes apicaux.

35. Une agricultrice s'est intéressée au rendement de sa culture. Le graphique montre le nombre de graines de différentes masses dans le rendement de la culture.



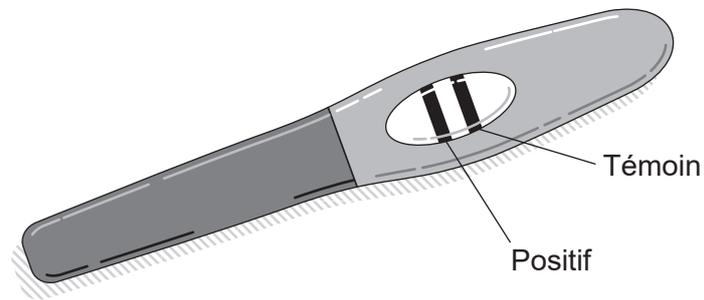
Quel énoncé pourrait expliquer l'hérédité de cette caractéristique ?

- A. L'hérédité de la masse des graines suit les lois de Mendel pour un croisement monohybride.
 - B. Il s'agit d'un exemple de variation discontinue.
 - C. Deux gènes liés sont responsables de la masse des graines chez cette plante.
 - D. L'hérédité polygénique entraîne de légères différences phénotypiques.
36. La taille de la couvée est le nombre d'œufs produits par une femelle en une seule fois. La taille des couvées varie au sein d'une population de merles d'Amérique (*Turdus migratorius*). Il s'agit d'un trait phénotypique qui est en corrélation avec le nombre d'éclosions réussies et qui fait l'objet d'une sélection stabilisatrice.

Que peut-on déduire de la fréquence des différentes tailles de couvées dans les populations de merles d'Amérique ?

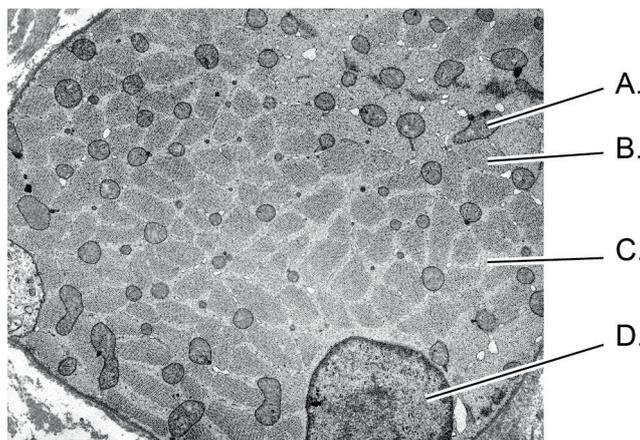
- A. Seules les couvées plus grandes sont fréquentes.
- B. Seules les couvées plus petites sont favorisées.
- C. Les couvées de taille moyenne sont moins fréquentes.
- D. On trouve rarement des couvées plus petites et plus grandes.

37. L'image d'un test de grossesse montre un résultat positif. La bande qui indique la grossesse se développe lorsque les molécules présentes dans la bandelette sont immobilisées après s'être liées à l'hormone féminine HCG.



Quelles sont les molécules qui se lient à l'HCG ?

- A. Antigènes de la HCG obtenus à partir de plasma humain
 - B. Anticorps anti-HCG synthétisés par des lymphocytes humains
 - C. Anticorps anti-HCG produits par des plasmocytes modifiés de petits mammifères
 - D. Antigènes de la HCG extraits de cellules de myélome de souris
38. La photo prise au microscope électronique montre une coupe transversale d'une fibre musculaire squelettique. Où est-il probable de trouver le réticulum endoplasmique spécialisé (réticulum endoplasmique) ?



39. L'ADH est impliquée dans l'osmorégulation. L'hypophyse sécrète de l'ADH lorsque la concentration en solutés dans le sang est plus élevée à la normale.

Quel énoncé explique comment l'ADH permet de réduire la concentration en solutés dans le sang ?

- A. Elle augmente l'ultrafiltration des solutés dans le glomérule, de sorte que le sang devient plus dilué.
 - B. Elle augmente la réabsorption des ions sodium dans l'anse de Henlé, de sorte que moins d'eau est excrétée.
 - C. Elle provoque la réabsorption sélective de certains solutés dans le tubule contourné distal.
 - D. Elle modifie la perméabilité du canal collecteur à l'eau afin de produire une urine plus concentrée.
40. La globozoospermie est une affection héréditaire qui provoque la stérilité chez les hommes en raison de la production de spermatozoïdes anormaux. Le schéma montre un spermatozoïde normal et un spermatozoïde produit par un homme souffrant de globozoospermie.

Spermatozoïde normal



Spermatozoïde d'un homme souffrant de globozoospermie



Pourquoi les spermatozoïdes provenant d'hommes présentant cette affection sont-ils incapables de féconder des œufs ?

- A. Ils ne possèdent pas les enzymes pour digérer les cellules folliculaires.
 - B. Ils ont moins de matériel génétique.
 - C. Ils n'ont pas l'énergie nécessaire pour nager dans les trompes de Fallope.
 - D. Ils n'atteignent pas la membrane plasmique de l'œuf.
-

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. Gauche : Clayton, Michael W., s.d., University of Wisconsin Libraries. Coenocytic hyphae of Rhizopus. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://search.library.wisc.edu/digital/APHT7CUN235E5D8M#dci-item-details> [Référence du 31 mai 2024]. Source adaptée.
Droite : Berkshire Community College Bioscience Image Library. [image en ligne] Disponible sur Internet : [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Muscle_Tissue_Skeletal_Muscle_Fibers_\(40153601630\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Muscle_Tissue_Skeletal_Muscle_Fibers_(40153601630).jpg). Disponible sous licence CC0 1.0 universel (CC0 1.0) Transfert dans le Domaine Public (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.fr>) [Référence du 1er septembre 2022]. Source adaptée.
12. National Human Genome Research Institute. [image en ligne] Disponible sur Internet : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NHGRI_human_male_karyotype.png?uselang=en#Licensing. En tant que travail du Gouvernement fédéral des États-Unis, cette image est dans le domaine public. [Référence du 1er septembre 2022]. Source adaptée.
14. PaleWhaleGail, 2008. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D1S80Demo.png>. Disponible sous licence CC BY-SA 3.0 Deed: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>. Source adaptée.
16. Stable Climate, s.d. Atmospheric CO₂ vs temperature anomalies. [en ligne] Disponible sur Internet : <https://www.stableclimate.org/graphs> [Référence du 1 septembre 2022]. Source adaptée.
17. Gauche : Wills, T., 2009. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Young_hedgehog.jpg. Disponible sous licence CC BY-SA 3.0 Deed: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>.
Droite : Pandey, G., 2018. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=73576568>. Disponible sous licence CC BY-SA 4.0 Deed: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>.
22. Tetiana Zhabska/Alamy Stock Vector, 2023. Disponible sur Internet : <https://www.alamy.com/menstrual-cycle-changes-in-the-endometrium-during-the-menstrual-cycle-uterus-lining-from-menstruation-proliferative-phase-to-ovulation-image503436643.html?imageid=63DFCECA-7599-42BD-91AB-00F38CE348AE&p=1369652&pn=1&searchtype=0>. Source adaptée.
25. Matsunaga, Y., Takahashi, K., Takahashi, Y. et Hatta, H., 2021. Effects of glucose ingestion at different frequencies on glycogen recovery in mice during the early hours post exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 18(69) [revue électronique] Disponible sur Internet : <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1186/s12970-021-00467-9>. Disponible sous licence CC BY 4.0 Deed Attribution 4.0 International : <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr> [Référence du 1er septembre 2022]. Source adaptée.
32. Berkshire Community College Bioscience Image Library, 2019. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Herbaceous_Dicot_Stem_Xylem_Vessels_Cucurbita_%2835463815631%29.jpg Disponible sous licence CC0 1.0 universel (CC0 1.0) Transfert dans le Domaine Public : <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.fr>. Source adaptée.
38. MEDIMAGE/Science Photo Library. Skeletal muscle cell, TEM, s.d. Disponible sur Internet : <https://www.sciencephoto.com/media/303254/view/skeletal-muscle-cell-tem> [Référence du 9 février 2023]. Source adaptée.

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