

© 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 supérieur

Épreuve 1

17 mai 2023

Zone A après-midi | **Zone B** matin | **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. Quel composant cellulaire se trouve dans les cellules eucaryotes, mais pas dans les cellules procaryotes ?
 - A. Les mitochondries pour la respiration
 - B. L'ADN contenant l'information génétique
 - C. Les ribosomes pour la synthèse des protéines
 - D. La paroi cellulaire pour le maintien de la forme

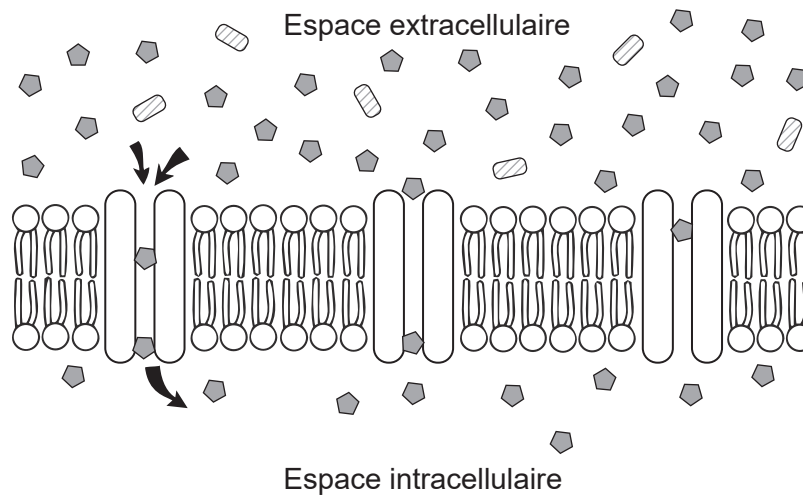
2. Les dessins sont tirés de deux publications originales qui proposaient une structure de la membrane cellulaire.

Supprimés pour des raisons de droits d'auteur

Pour quelle raison le modèle de Singer-Nicolson est-il considéré comme une meilleure représentation de la membrane cellulaire que le modèle de Davson-Danielli ?

- A. Il comporte des protéines extrinsèques.
- B. Il montre la disposition de la bicouche phospholipidique.
- C. Il aide à comprendre la fluidité de la membrane cellulaire.
- D. Il montre comment l'oxygène peut diffuser dans la cellule.

3. Le diagramme montre les canaux protéiques impliqués dans le mouvement passif d'une substance dans la cellule à travers la membrane cellulaire.



Que décrit ce mouvement ?

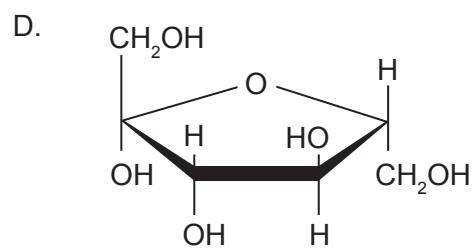
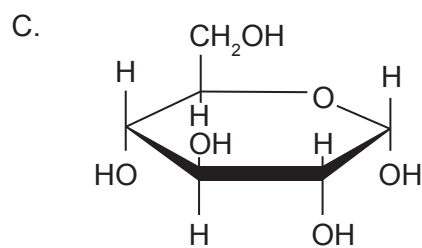
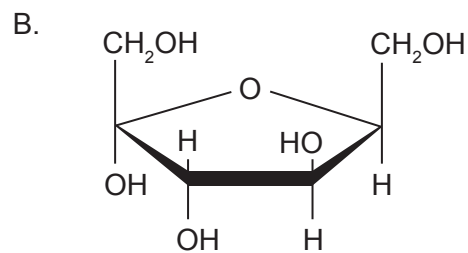
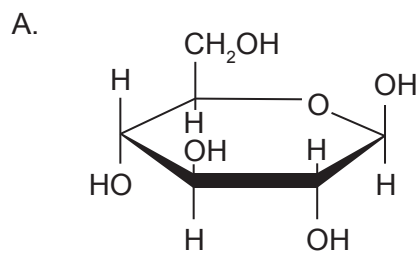
- A. L'énergie de l'ATP est utilisée pour transporter les substances dans la cellule.
 - B. Les substances peuvent se déplacer des zones de faible concentration vers les zones de forte concentration.
 - C. Les protéines garantissent que le mouvement des substances ne se produit que dans une seule direction.
 - D. Le mouvement net se produit jusqu'à ce que les concentrations à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule soient égales.
4. Quelle est une preuve de la théorie endosymbiotique ?
- A. Les mitochondries des eucaryotes contiennent de l'ADN.
 - B. Les procaryotes ont évolué avant les eucaryotes.
 - C. Les organismes unicellulaires existent à la fois comme procaryotes et comme eucaryotes.
 - D. Les cellules procaryotes ne possèdent pas de double membrane.

5. L'image montre une cellule de l'extrémité de la racine d'un oignon (*Allium cepa*) ($2n = 16$) en fin de prophase de mitose.



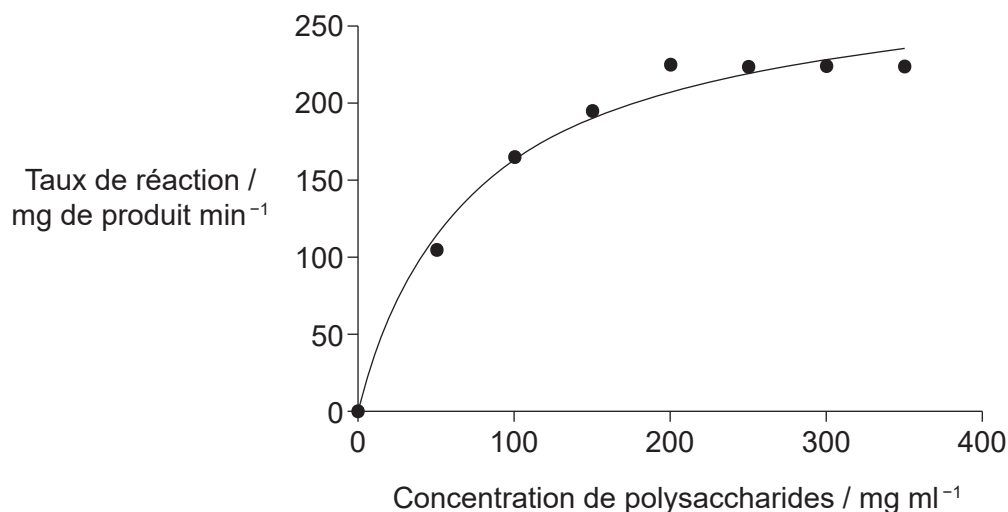
Combien de chromatides sont présentes dans la cellule ?

- A. 8
B. 16
C. 32
D. 64
6. Quel schéma représente une molécule de bêta-D-glucose ?



7. Qu'est-ce que le protéome d'un individu ?
- A. Les acides aminés propres à un individu qui composent les protéines dans les cellules
B. La façon dont les polypeptides d'un individu sont repliés en une structure tridimensionnelle
C. Les protéines synthétisées suite à l'expression des gènes d'un individu
D. Toutes les combinaisons possibles d'acides aminés qu'un individu possède

8. Chez la graminée *Halopyrum mucronatum*, l'enzyme amylase rompt les liaisons des polysaccharides pendant la germination. Le graphique montre comment l'activité de l'enzyme varie avec la concentration en polysaccharides.



Quelle est la raison de la stabilisation de la courbe ?

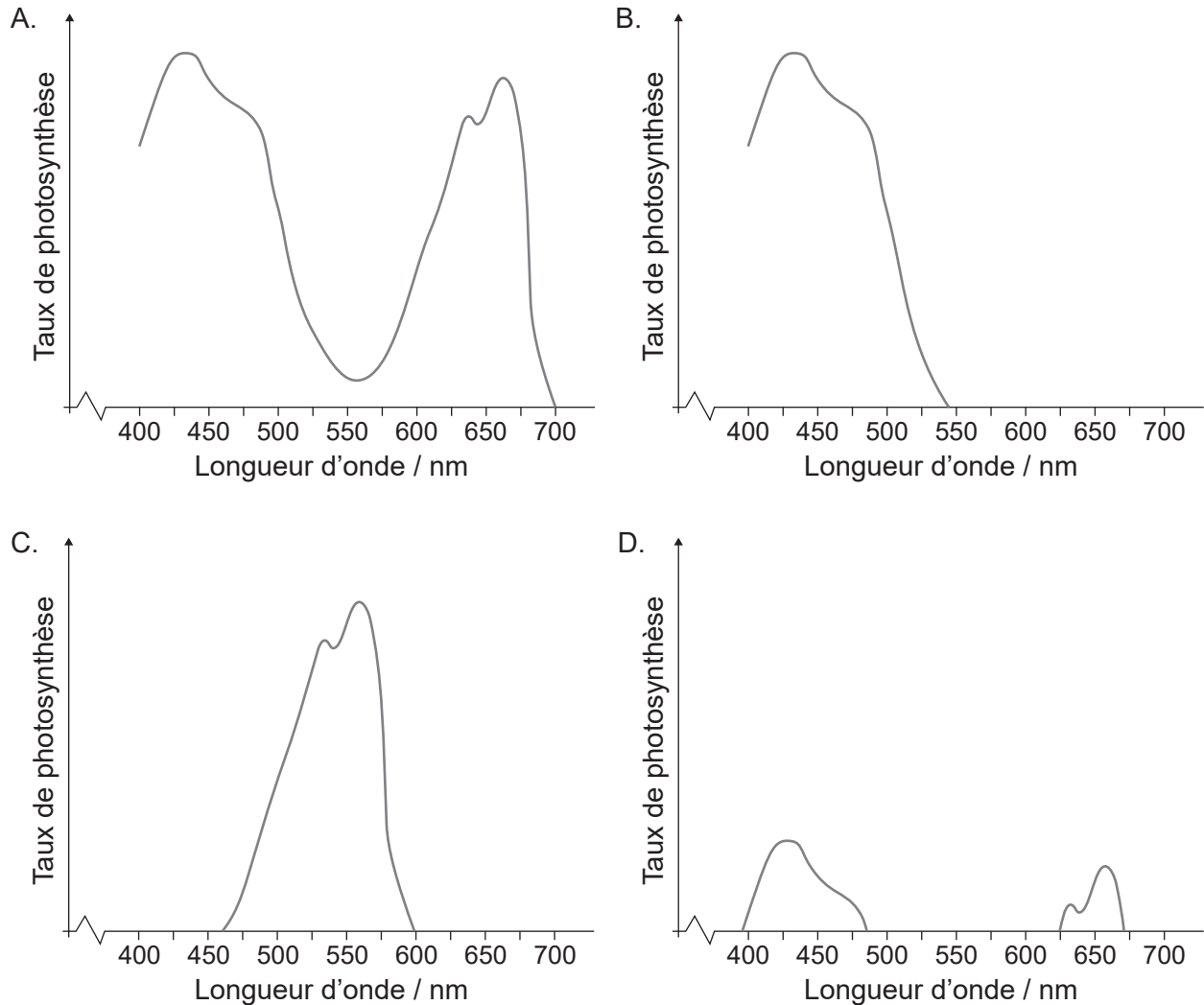
- A. Le substrat est insuffisant pour que l'enzyme puisse agir.
 - B. Le produit agit comme un inhibiteur enzymatique.
 - C. Les enzymes ont toutes été consommées dans la réaction.
 - D. Tous les sites actifs de l'enzyme sont occupés par le substrat.
9. Les anticodons de trois ARNt et les acides aminés qu'ils portent sont indiqués dans le tableau.

Anticodon de l'ARNt	Acide aminé
GCA	Arginine
AAU	Leucine
CAG	Valine

Quelle séquence de bases d'une molécule d'ARNm coderait pour un tripeptide d'arginine–leucine–valine ?

- A. GCA AAU CAG
- B. GCA AAT CAG
- C. CGT TTA GTC
- D. CGU UUA GUC

10. Quel graphique représente le spectre d'action d'une plante verte recevant uniquement de la lumière bleue ?



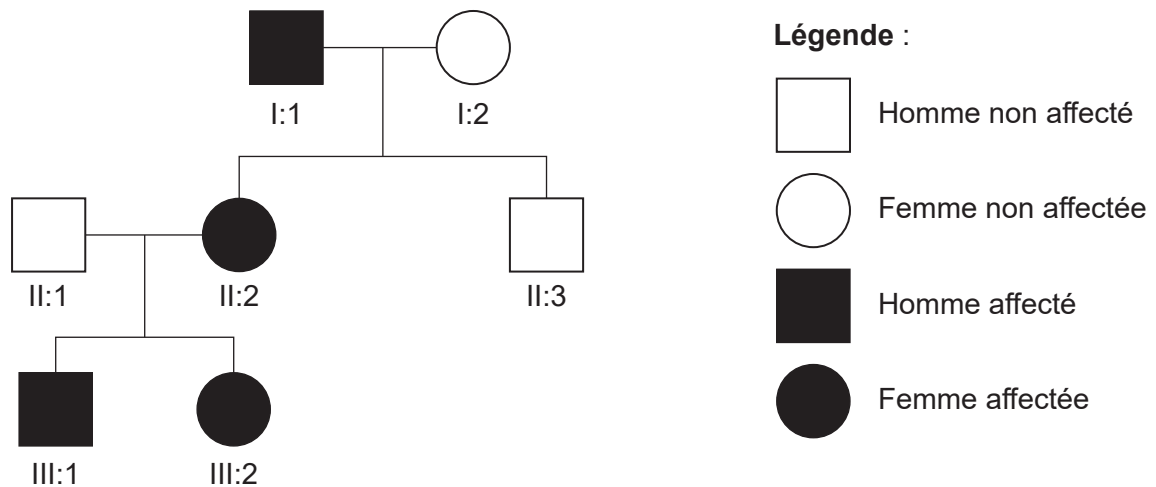
11. Quelle modification est à l'origine de l'anémie à cellules falciformes ?

- A. Un acide aminé en moins dans un polypeptide de l'hémoglobine
- B. Une mutation conduisant à un codon supplémentaire dans le génome
- C. La thymine remplace l'adénine dans l'ADN
- D. L'ARNt ne parvient pas à transcrire correctement la séquence de codons de l'ARNm

12. À quel stade de la méiose l'appariement et l'enjambement des chromosomes se produisent-ils ?

- A. Interphase
- B. Prophase 1
- C. Métaphase 1
- D. Prophase 2

13. L'arbre généalogique montre l'hérédité du syndrome de Duane sur trois générations, un trouble causé par un allèle dominant qui affecte l'alignement des yeux.

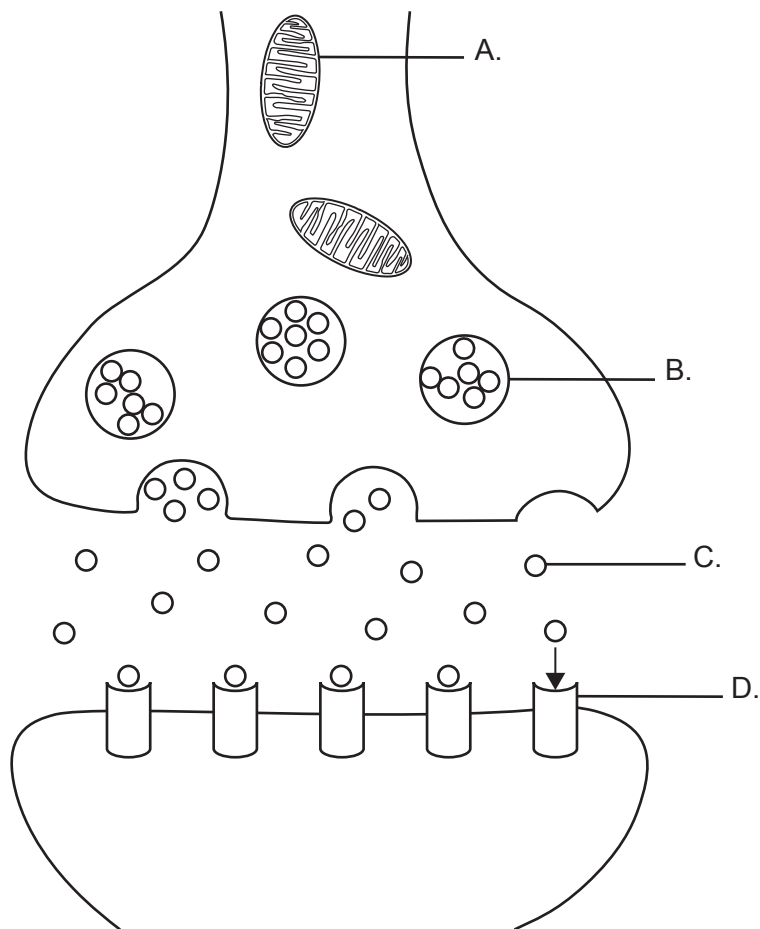


Si les individus II:1 et II:2 avaient un troisième enfant, quelle est la probabilité que cet enfant ait le syndrome de Duane ?

- A. 25 %
- B. 50 %
- C. 75 %
- D. 100 %
14. Qu'est-ce qui est combiné dans la production d'embryons clonés par transfert nucléaire de cellules somatiques ?
- A. Un ovule sans noyau et le noyau d'une cellule somatique
- B. Un ovule avec noyau et une cellule somatique sans noyau
- C. Un ovule avec noyau et une cellule somatique avec noyau
- D. Un noyau d'ovule et un noyau de cellule somatique
15. Quel énoncé s'applique aux transferts qui se produisent au sein d'un écosystème ?
- A. Les plantes vertes peuvent transférer l'énergie thermique du soleil en énergie chimique.
- B. La perte d'énergie la plus importante se produit vers la fin d'une chaîne alimentaire.
- C. La production de dioxyde de carbone par la respiration entraîne une perte de biomasse dans une chaîne alimentaire.
- D. L'énergie et les nutriments sont tous deux limités et doivent être recyclés.

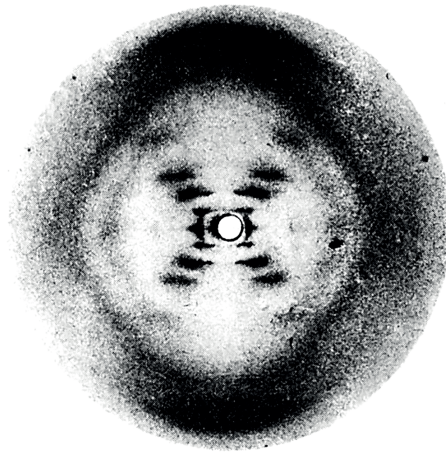
- 16.** Comment les archées méthanogènes vivant dans les tourbières obtiennent-elles l'énergie nécessaire à leur survie ?
- A. Elles oxydent le méthane produit par la tourbe pour produire du dioxyde de carbone et de l'eau.
 - B. Elles synthétisent du méthane à partir du dioxyde de carbone libéré par la décomposition de la tourbe.
 - C. Elles convertissent en méthane les composés organiques de la végétation entièrement décomposée.
 - D. Elles produisent du méthane en transformant la tourbe en charbon.
- 17.** Lequel de ces énoncés est un exemple d'évolution par élevage sélectif ?
- A. La sélection de proies animales capables de courir plus vite que leurs prédateurs
 - B. La variation de la taille de différentes races de chiens
 - C. La tendance des oiseaux, pendant la reproduction, à produire plus de descendants que ceux qui survivront
 - D. Certaines araignées femelles ne s'accouplent qu'avec les mâles qui émettent les bons signaux
- 18.** Quel énoncé décrit le mieux la façon dont se produit l'évolution ?
- A. Les espèces qui produisent le plus de descendants sont favorisées par la sélection naturelle.
 - B. Les mutations des cellules somatiques sont transmises à la progéniture.
 - C. La sélection naturelle diminue la fréquence des caractéristiques défavorables.
 - D. Les changements dans les espèces conduisent à une plus grande complexité au fil du temps.
- 19.** Que se produit-il lors de l'inspiration ?
- A. Les muscles intercostaux internes se contractent, augmentant la pression dans le thorax.
 - B. Les muscles intercostaux internes se contractent, diminuant la pression dans le thorax.
 - C. Les muscles intercostaux externes se contractent, diminuant la pression dans le thorax.
 - D. Les muscles intercostaux externes se contractent, augmentant la pression dans le thorax.

20. Le diagramme représente la transmission à travers une synapse cholinergique. Quel devrait être le site d'action d'un pesticide néonicotinoïde pour empêcher la transmission synaptique ?



21. Pour quelle raison des injections quotidiennes de FSH sont-elles administrées lors d'un traitement par FIV ?
- A. Pour supprimer le cycle menstruel naturel
 - B. Pour induire la production dans l'ovaire d'un nombre d'ovules supérieur à la normale
 - C. Pour préparer la muqueuse de l'ovaire pour le transfert d'embryons
 - D. Pour empêcher le développement d'embryons multiples

22. L'image montre une photographie de la diffraction des rayons X de Rosalind Franklin.



Qu'est-ce que Watson et Crick ont déduit de cette image à propos de l'ADN ?

- A. L'ADN porte le code génétique.
 - B. La molécule d'ADN est de forme hélicoïdale.
 - C. L'ADN possède deux brins de nucléotides reliés par des bases.
 - D. L'ADN est composé d'un nombre égal de purines (A et G) et de pyrimidines (C et T).
23. Après la transcription chez les eucaryotes, quel changement une molécule d'ARN subit-elle avant de devenir un ARNm ?
- A. Des introns sont ajoutés.
 - B. Des exons sont éliminés.
 - C. Des nucléotides d'adénine sont ajoutés à l'extrémité 3'.
 - D. Des nucléotides d'adénine sont éliminés à l'extrémité 5'.

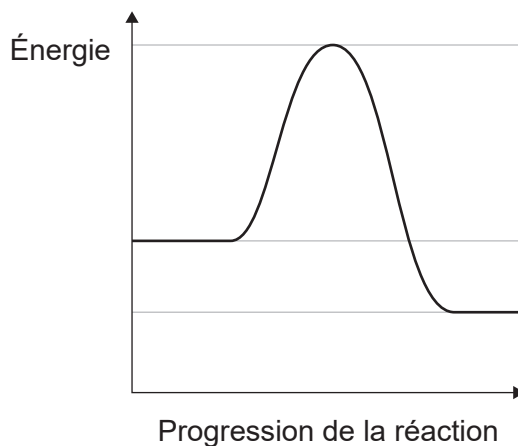
24. La bactériorhodopsine est une protéine membranaire des bactéries qui agit comme une pompe protéique. Sa structure est constituée d'un seul brin de polypeptide.

Supprimé pour des raisons
de droits d'auteur

Quel est le niveau le plus élevé de structure protéique montrée par la bactériorhodopsine ?

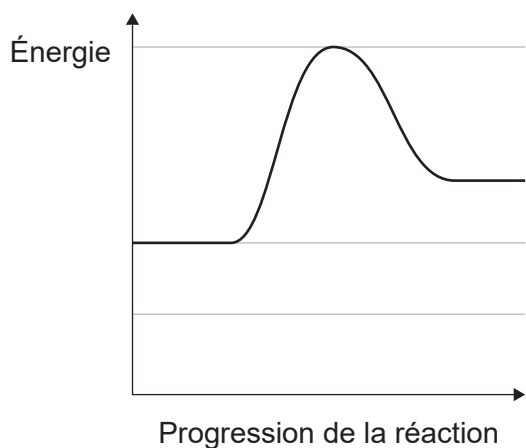
- A. Primaire
- B. Secondaire
- C. Tertiaire
- D. Quaternaire

25. Le graphique montre les changements d'énergie au cours d'une réaction chimique. Les lignes horizontales représentent les valeurs énergétiques initiales.

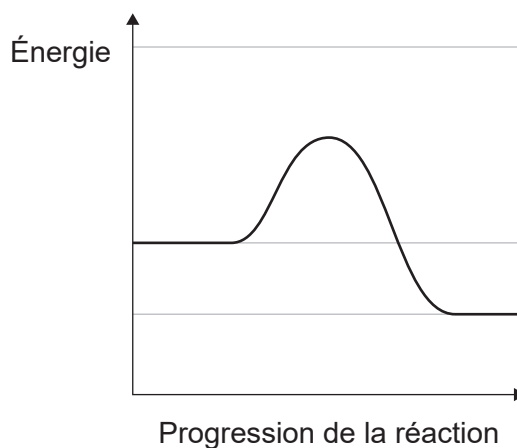


Quel graphique représente les changements d'énergie une fois qu'une enzyme appropriée a été ajoutée ?

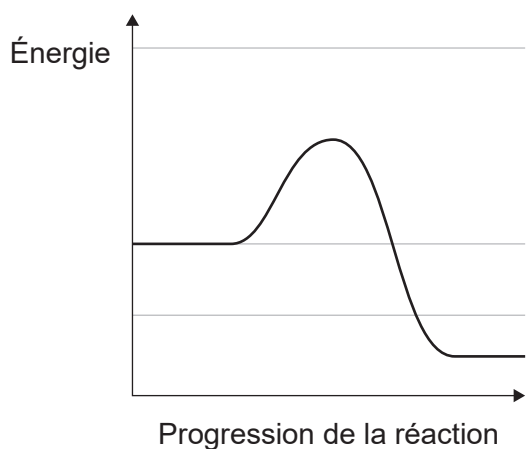
A.



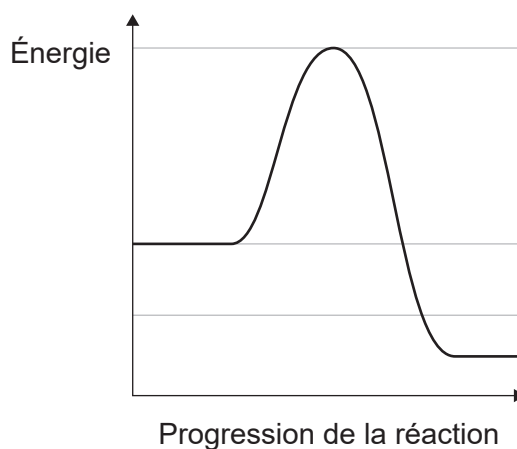
B.



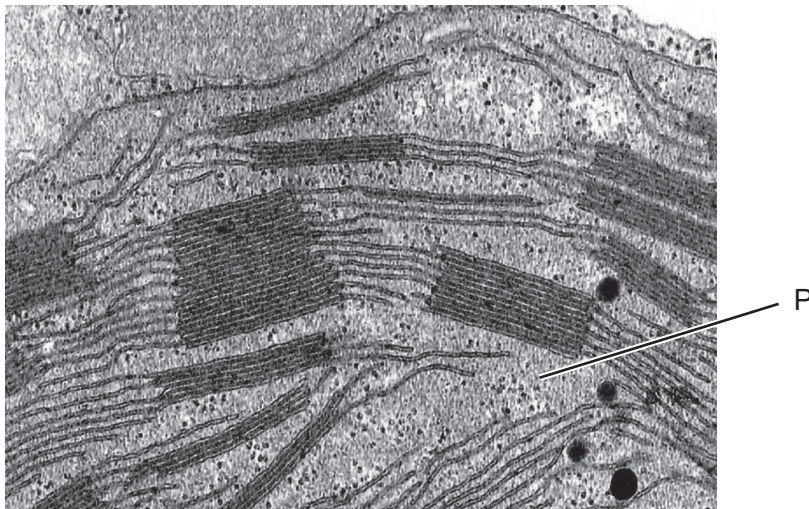
C.



D.



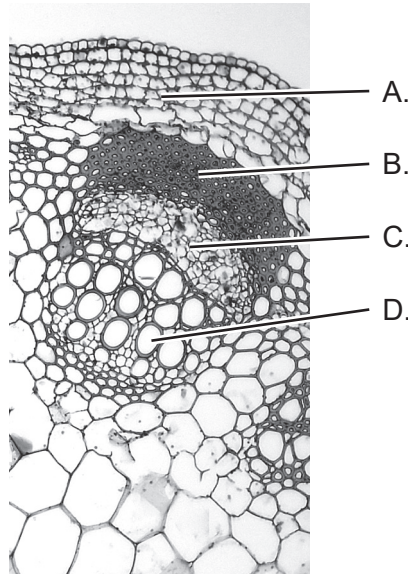
26. Quelle étape de la respiration aérobie implique directement des molécules d'oxygène ?
- A. Conversion du glucose en pyruvate
 - B. Acceptation des électrons de la chaîne de transport d'électrons
 - C. Oxydation des groupes acétyles dans le cycle de Krebs
 - D. Production de NAD à partir de NAD réduit
27. La photographie prise au microscope montre une partie de chloroplaste.



Quelle réaction se produit dans la région P ?

- A. Carboxylation du ribulose biphosphate
- B. Photolyse des molécules d'eau
- C. Génération d'ATP par l'ATP-synthase
- D. Réduction du NAD dans le photosystème I

28. La tige d'une jeune plante est coupée et l'extrémité coupée est immergée dans de l'eau contenant un colorant rouge. La plante continue à transpirer normalement. Dans quelle région de la tige la couleur rouge serait-elle visible peu après l'immersion ?



29. Quel est l'avantage pour les plantes d'avoir des vaisseaux de xylème à proximité des tubes criblés du phloème ?
- A. Les sucres peuvent circuler dans les vaisseaux du xylème et du phloème.
 - B. L'eau peut être fournie plus facilement au phloème.
 - C. Une forte concentration de solutés peut être établie à la source.
 - D. Une pression hydrostatique peut être établie pour déplacer les sucres vers la source.

30.

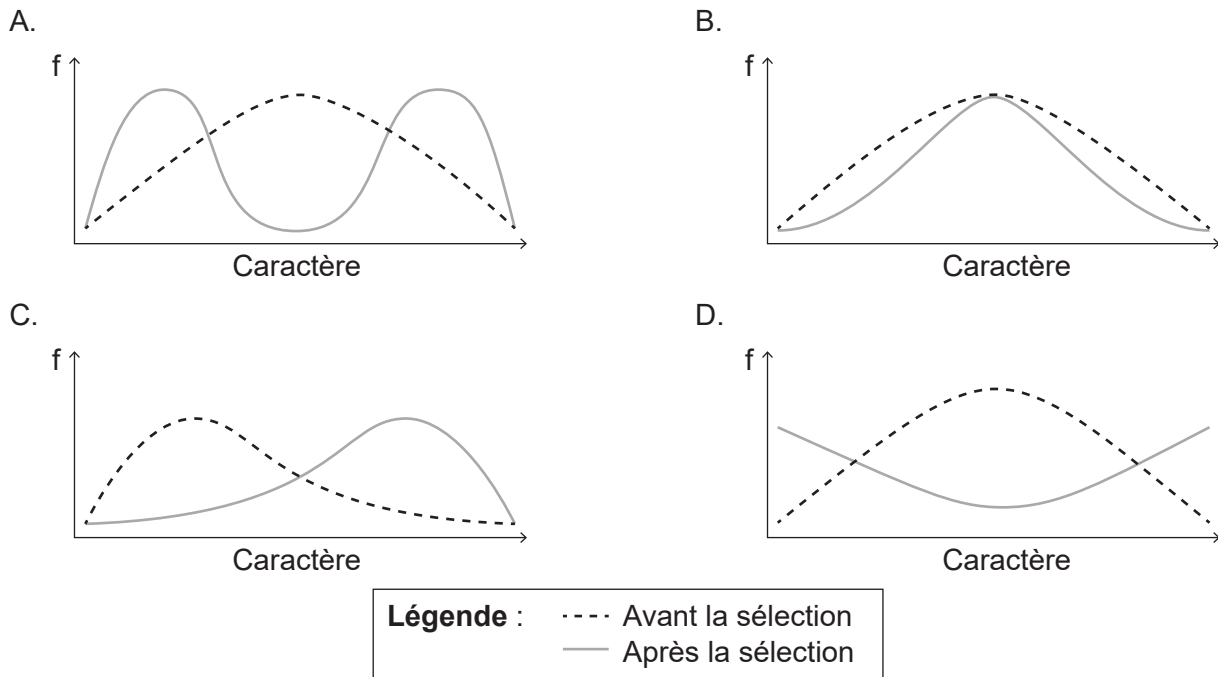
Question supprimée pour des
raisons de droits d'auteur

31. Quel est le résultat de l'enjambement (*crossing-over*) dans la méiose ?

- A. Liaison entre gènes
- B. Non-disjonction
- C. Cellules haploïdes
- D. Variation dans les gamètes

32. Chez la mouche du vinaigre *Drosophila*, les allèles pour les yeux rouges et le corps marron sont dominants par rapport aux allèles pour les yeux blancs et le corps jaune. Quel serait le croisement approprié pour déterminer si les gènes sont liés ?
- A. Mouches hétérozygotes aux yeux rouges croisées avec des mouches au corps jaune
 - B. Mouches aux yeux blancs croisées avec des mouches homozygotes au corps marron
 - C. Mouches homozygotes aux yeux rouges et au corps marron croisées avec des mouches aux yeux blancs et au corps jaune
 - D. Mouches hétérozygotes aux yeux rouges et au corps marron croisées avec des mouches aux yeux blancs et au corps jaune

33. Les graphiques montrent comment la fréquence (f) d'un caractère au sein d'une population change lorsqu'elle est soumise à des pressions de sélection. Quel graphique montre une sélection stabilisatrice ?

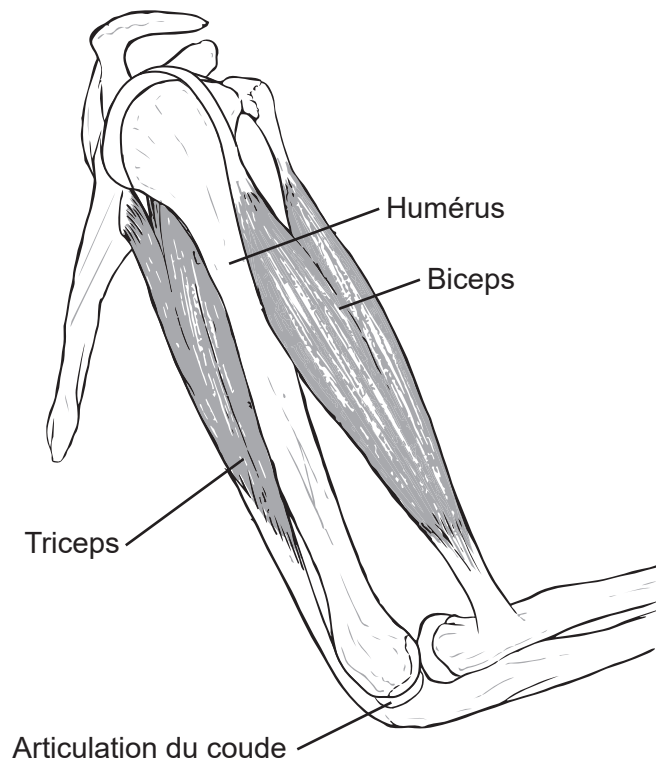


34. Quel peut être le résultat d'une exposition à un allergène tel que le pollen ?

- A. Les lymphocytes T produisent des anticorps.
- B. Les cellules mémoires libèrent de l'antihistaminique.
- C. L'allergène agit directement sur les vaisseaux sanguins, provoquant une vasodilatation.
- D. Les globules blancs libèrent de l'histamine.

- 35.** Qu'est-ce qui fusionne avec des cellules tumorales lors de la production d'anticorps monoclonaux ?
- A. Des cellules d'hybridome
 - B. Des antigènes
 - C. Des cellules plasmatiques
 - D. Des anticorps spécifiques
- 36.** Où se fixent les ions calcium qui sont libérés du réticulum sarcoplasmique pour stimuler la contraction musculaire ?
- A. Tropomyosine sur les têtes de myosine
 - B. Tropomyosine sur les filaments d'actine
 - C. Troponine sur les têtes de myosine
 - D. Troponine sur les filaments d'actine

37. Le diagramme montre les os, les muscles et les tendons de l'articulation du coude.



Quel est le muscle extenseur et à quel os est-il attaché ?

	Muscle	Os
A.	Biceps	Radius
B.	Biceps	Cubitus
C.	Triceps	Radius
D.	Triceps	Cubitus

- 38.** Où la plus grande quantité d'eau est-elle réabsorbée par le néphron ?
- A. Capsule de Bowman
 - B. Tubule contourné proximal
 - C. Anse de Henlé
 - D. Tubule collecteur
- 39.** À quel stade de la spermatogenèse se produit la première division de la méiose ?
- A. D'une spermatogonie à un spermatocyte primaire
 - B. D'un spermatocyte primaire à un spermatocyte secondaire
 - C. D'un spermatocyte secondaire à une spermatide
 - D. D'une spermatide à un spermatozoïde mature
- 40.** Quel énoncé s'applique au placenta ?
- A. Le dioxyde de carbone diffuse du fœtus vers la mère à travers le placenta.
 - B. Le sang maternel et le sang fœtal se mélangent au niveau du placenta.
 - C. Si un ovule n'est pas fécondé, le placenta est perdu pendant les menstruations.
 - D. Le cordon ombilical relie le placenta à l'abdomen de la mère.
-

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 :

5. Davidson, M.W. et Molecular Expressions à la Florida State University, s.d. *Late prophase*. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://micro.magnet.fsu.edu/micro/gallery/mitosis/mitosis.html> [Référence du 5 octobre 2021].
8. De : Siddiqui, Z.S. et Khan, M.A., The role of enzyme amylase in two germinating seed morphs of *Halopyrum mucronatum* (L.) Stapf. in saline and non-saline environment, publié en 2011, *Acta Physiologiae Plantarum*, reproduit avec la permission de SNCSC.
13. Yang, M.-M., Ho, M. et al., 2013. *Pedigree of a Chinese family with Duane retraction syndrome*. [diagramme en ligne] Disponible sur Internet : https://www.researchgate.net/figure/Pedigree-of-a-Chinese-family-with-Duane-retraction-syndrome-Squares-men-circles_fig1_236921765 [Référence du 5 octobre 2021]. Domaine public.
22. Franklin, R.E. et Gosling, R.G., 1953. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://scripts.iucr.org/cgi-bin/paper?a00979>. [Référence du 8 mars 2022].
27. Newcomb, E., s.d. [*Detail of a chloroplast*]. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://search.library.wisc.edu/digital/AHDTZ7JMHZ5VSU8C> [Référence du 1^{er} octobre 2021] © Board of Regents of the University of Wisconsin System. Disponible sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>.
28. Berkshire Community College Bioscience Image Library, 2014. *Herbaceous Dicot Stem: Vascular Bundles Young Helianthus*. [image en ligne] Disponible sur Internet : <https://www.flickr.com/photos/146824358@N03/36834307513> [Référence du 4 octobre 2021]. Domaine public.

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