

© International Baccalaureate Organization 2021

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 2021

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, 2021

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

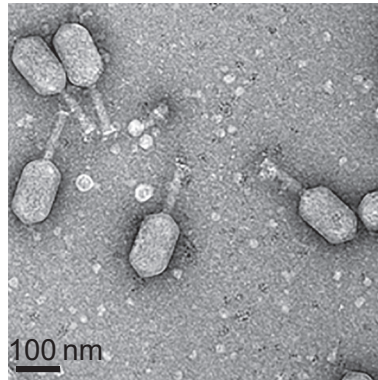
Mercredi 19 mai 2021 (matin)

1 heure

Instructions destinées aux candidats

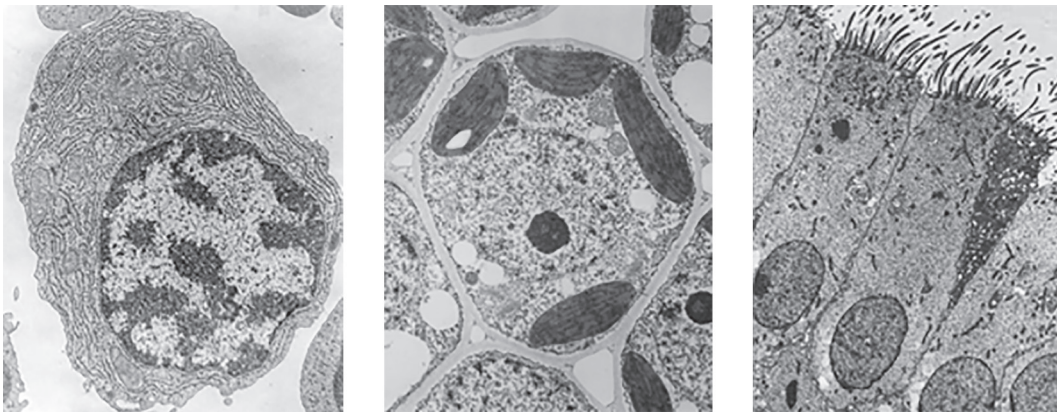
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.
- Choisissez pour chaque question la réponse que vous estimez la meilleure et indiquez votre choix sur la feuille de réponses qui vous est fournie.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est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

1. L'image montre une photo prise au microscope électronique de particules virales connues pour infecter la bactérie *Vibrio parahaemolyticus*, qui est associée à la gastro-entérite, à des infections de plaies et à la septicémie chez l'humain et l'animal.



Qu'a un virus en commun avec une cellule vivante ?

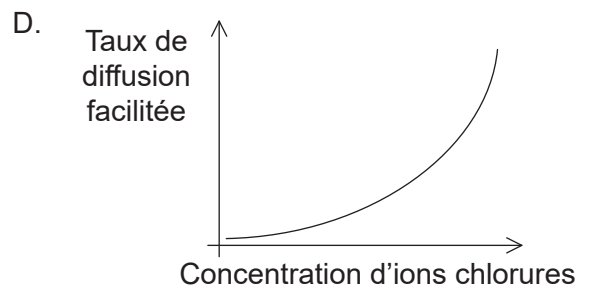
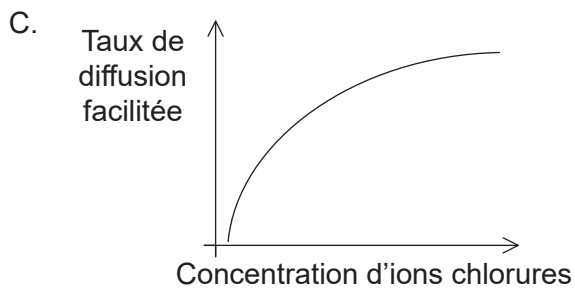
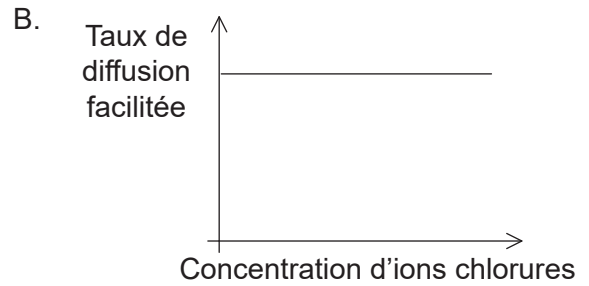
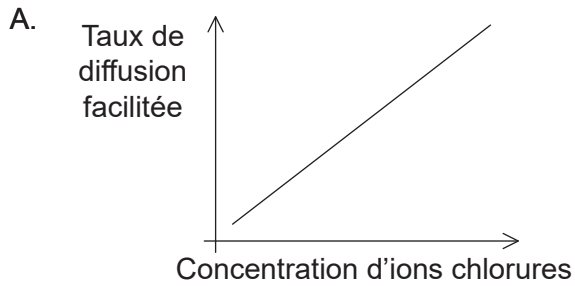
- A. Ribosomes 70S
 - B. Matériel génétique
 - C. Reproduction par fission binaire
 - D. Respiration anaérobie
2. Les photos prises au microscope électronique montrent trois types de cellules.



Quelle caractéristique distingue les fibres musculaires striées des trois types de cellules illustrés sur ces images ?

- A. Mitochondries
- B. Régions nucléoïdes
- C. Structure multinucléée
- D. Organites membranaires

3. Quel graphique représente de la meilleure façon la relation entre la concentration d'ions chlorures dans l'environnement externe d'une cellule et le taux de déplacement des ions chlorures par diffusion facilitée vers le cytoplasme de la cellule ?



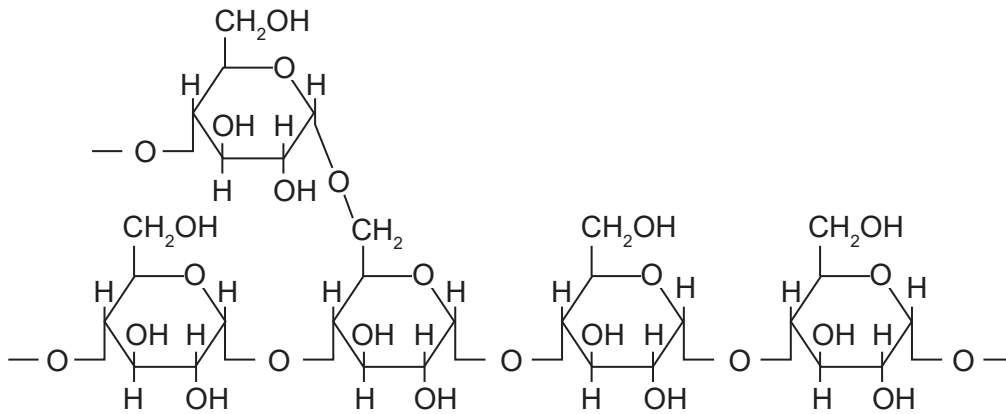
4. Quand la réplication de l'ADN se produit-elle ?

- A. Phase S de l'interphase
- B. Début de la prophase
- C. Phase G de l'interphase
- D. Fin de la prophase

5. Lequel de ces processus est un exemple de catabolisme ?

- A. Traduction de l'ARNm
- B. Réplication de l'ADN
- C. Hydrolyse de protéines
- D. Synthèse d'un disaccharide

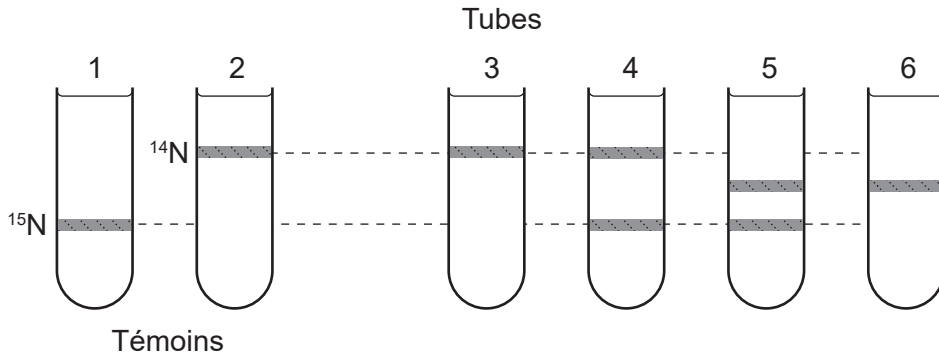
6. Le diagramme montre une partie d'une molécule.



Quelle est cette molécule ?

- A. Amylose
 - B. Cellulose
 - C. Collagène
 - D. Amylopectine
7. Quelles molécules organiques peuvent contenir l'élément soufre ?
- A. Protéines
 - B. Glucides
 - C. Phospholipides
 - D. Acides nucléiques

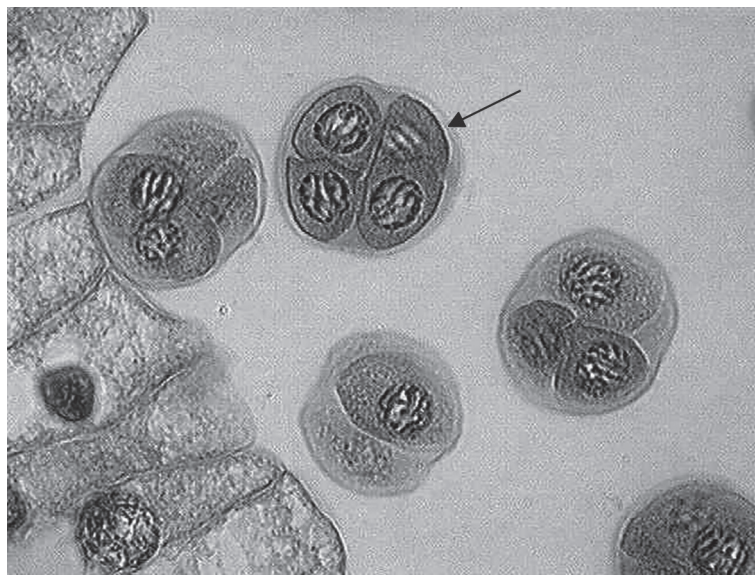
8. Des bactéries cultivées dans un milieu contenant uniquement ^{15}N ont été transférées vers un milieu contenant uniquement ^{14}N où elles ne pouvaient effectuer qu'un cycle de réplication. L'ADN bactérien produit à la suite de la réplication dans le milieu ^{14}N a été extrait et soumis à une centrifugation dans une solution de chlorure de césium qui sépare les molécules d'ADN en fonction de leur densité.



Quel tube à centrifuger montre l'arrangement de bandes observé après un cycle de réplication ?

- A. Tube 3
 - B. Tube 4
 - C. Tube 5
 - D. Tube 6
9. Que représente la valeur R_f en chromatographie sur couche mince ?
- A. La distance parcourue par le front du pigment pendant un temps fixe
 - B. La distance depuis l'origine jusqu'au front du solvant à la fin de l'expérimentation
 - C. Le rapport des distances parcourues par les pigments et le front du solvant
 - D. La concentration du pigment appliqué à la plaque de chromatographie
10. Qu'est-ce qui est une caractéristique du génome humain ?
- A. Plasmides
 - B. ARN messenger
 - C. ARN de transfert
 - D. ADN mitochondrial

11. Quelle caractéristique des chromosomes eucaryotes les distingue des chromosomes procaryotes ?
- A. Protéines histones
 - B. ADN circulaire
 - C. Molécules d'ADN double brin
 - D. Plusieurs gènes le long de chaque chromosome
12. L'image montre des tétrades dans l'anthere d'un lis. Une tétrade est un groupe de quatre cellules, produites quand une cellule mère se divise durant la méiose. La tétrade indiquée par la flèche contient un total de 48 chromosomes.

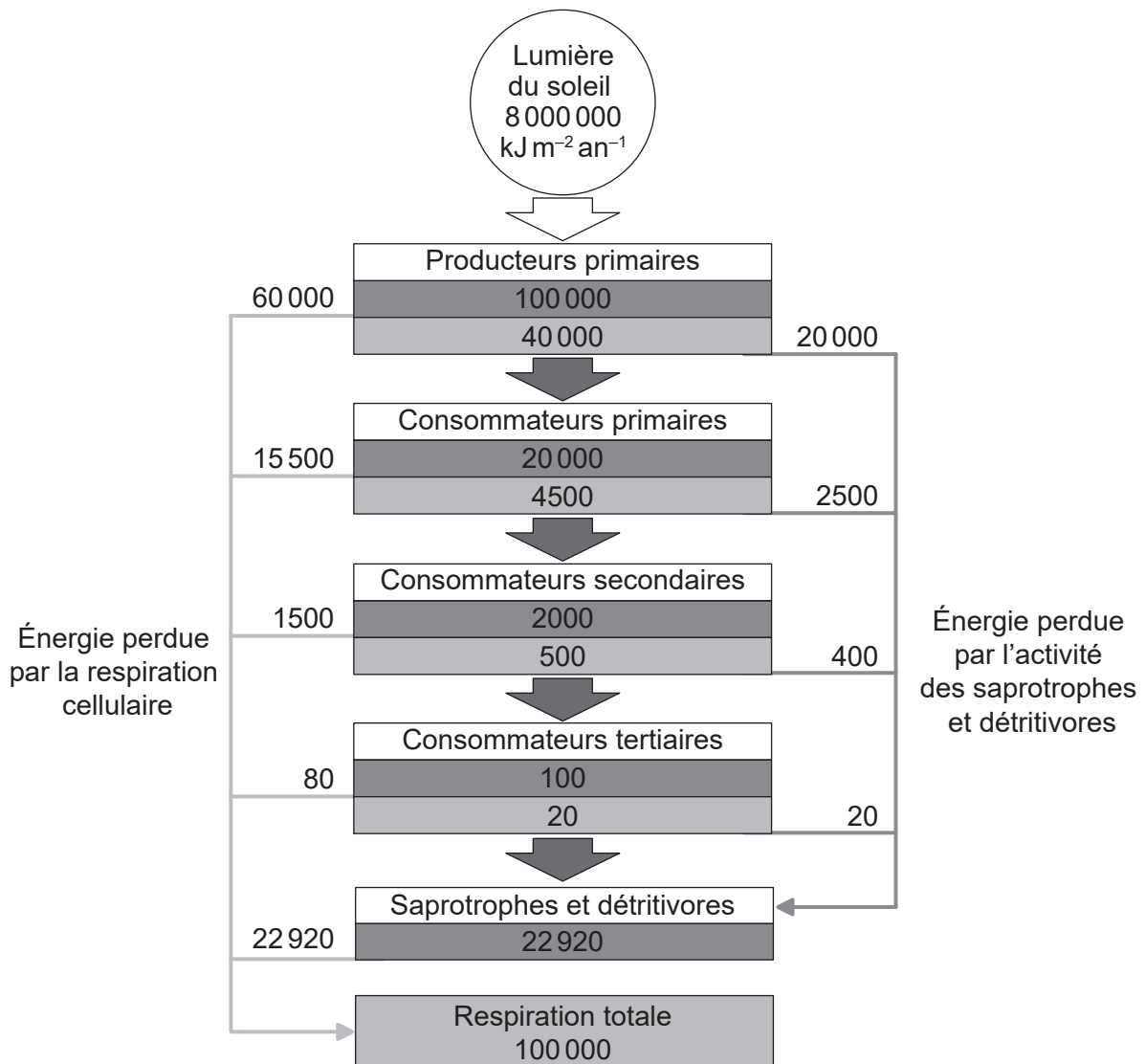


Quel est le nombre diploïde de la plante ?

- A. 12
- B. 24
- C. 48
- D. 96

13. Une femme de groupe sanguin A a trois enfants avec un homme de groupe sanguin AB. Le premier enfant est de groupe sanguin B. Quelle est la probabilité que le deuxième enfant né de ce couple soit de groupe sanguin AB ?
- A. 0,75
 - B. 0,50
 - C. 0,25
 - D. 0,00
14. Quel organisme serait classé comme saprotrophe ?
- A. Un eucaryote unicellulaire qui obtient ses composés carbonés par photosynthèse et ingestion d'autres organismes unicellulaires
 - B. Une méduse qui utilise les cellules piquantes de ses tentacules pour paralyser sa proie, laquelle passe dans une cavité gastrique interne par une seule ouverture
 - C. Un champignon qui se nourrit en sécrétant des enzymes digestives sur sa nourriture et en absorbant du matériel digéré
 - D. Un bousier (insecte) qui se nourrit de matières fécales laissées par d'autres animaux

15. Le diagramme montre le flux d'énergie à travers un écosystème en $\text{kJ m}^{-2} \text{an}^{-1}$.



Légende :

- Productivité brute : quantité d'énergie chimique stockée sous forme de biomasse par unité de temps
- Productivité nette : quantité d'énergie chimique stockée sous forme de biomasse par unité de temps après la respiration cellulaire

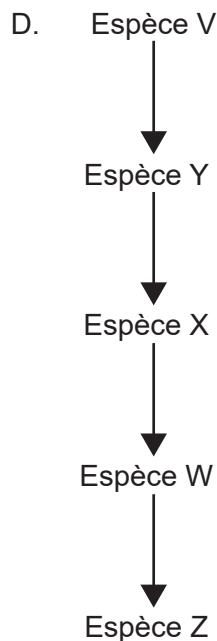
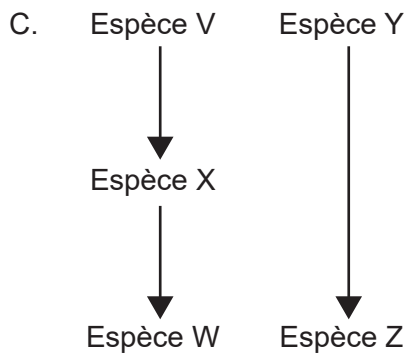
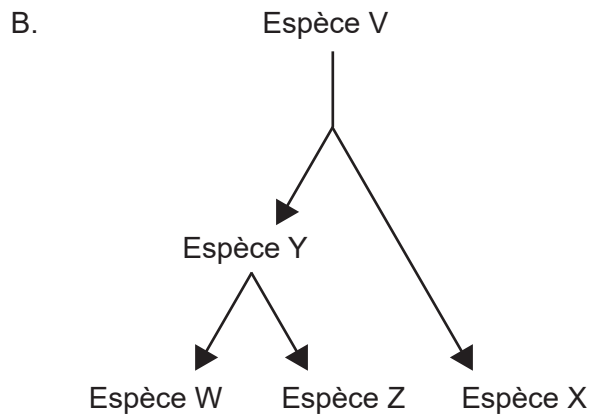
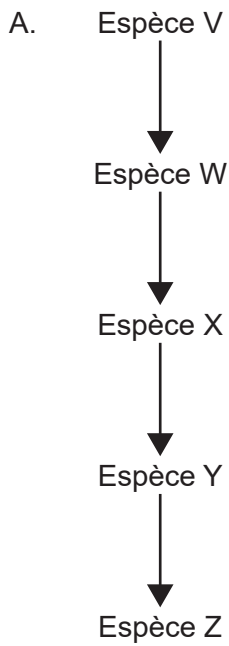
Quel est le pourcentage de l'énergie transférée des producteurs primaires vers les consommateurs primaires qui est perdu par la respiration cellulaire des consommateurs tertiaires ?

- A. 0,001 %
- B. 0,08 %
- C. 0,2 %
- D. 0,4 %

16. Quels gaz ont le plus considérablement contribué au réchauffement de la planète ?

- A. Eau et dioxyde de carbone
- B. Dioxyde de carbone et méthane
- C. Méthane et oxyde nitreux
- D. Dioxyde de carbone et ozone

17. Quelle voie évolutive est la plus susceptible de conduire à l'évolution de structures analogues chez les espèces W et Z ?



18. Les images montrent une structure présente chez les membres d'un embranchement de plantes vertes.

Structure complète



Structure coupée longitudinalement

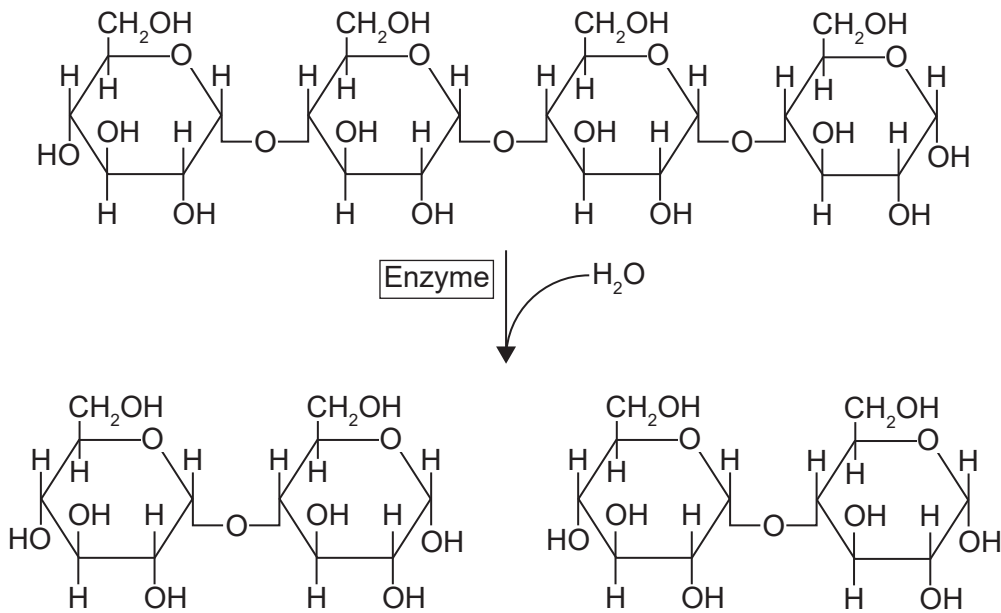


Ovules contenant
des gamètes
femelles

Quel est le nom de l'embranchement auquel ces organismes appartiennent ?

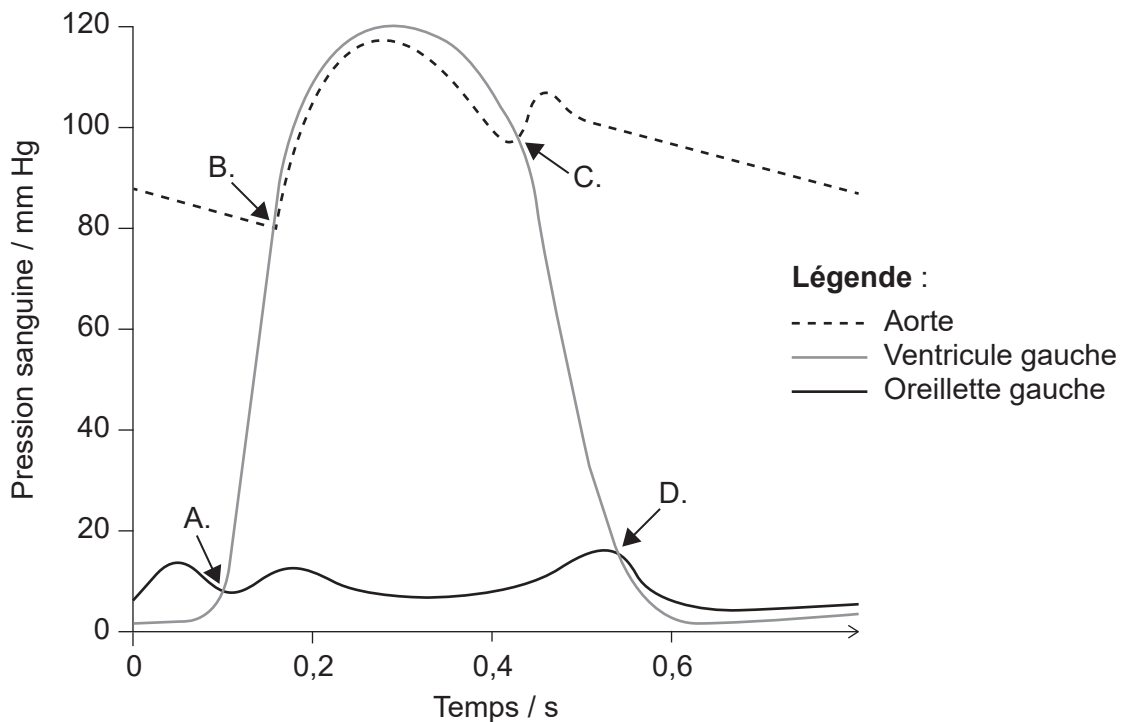
- A. Coniférophytes
 - B. Angiospermophytes
 - C. Filicinophytes
 - D. Bryophytes
19. Quelle information peut-on déduire de la séquence de nœuds dans un cladogramme ?
- A. La période géologique au cours de laquelle les espèces du clade ont divergé par rapport à leur ancêtre commun
 - B. La séquence probable de divergence parmi les espèces du clade
 - C. Le nombre de caractéristiques que les espèces ont en commun
 - D. Le nombre de mutations qui se sont produites depuis que les espèces eurent un ancêtre commun

20. Quel est le nom de l'enzyme dans le diagramme ?



- A. Amylase
- B. Maltase
- C. Glucosidase
- D. Sucrase

21. Le diagramme montre les changements de pression dans l'oreillette gauche, le ventricule gauche et l'aorte durant un cycle cardiaque. À quel point au cours du cycle la valve atrioventriculaire se ferme-t-elle ?



22. Quel est le rôle des antibiotiques produits par les champignons ?

- A. Destruction des particules virales
- B. Inhibition de la croissance des procaryotes
- C. Digestion des molécules alimentaires
- D. Stimulation de la production d'anticorps

23. Dans quelle partie du corps trouve-t-on des pneumocytes de type I ?

- A. Alvéoles
- B. Néphrons
- C. Capillaires
- D. Trachée

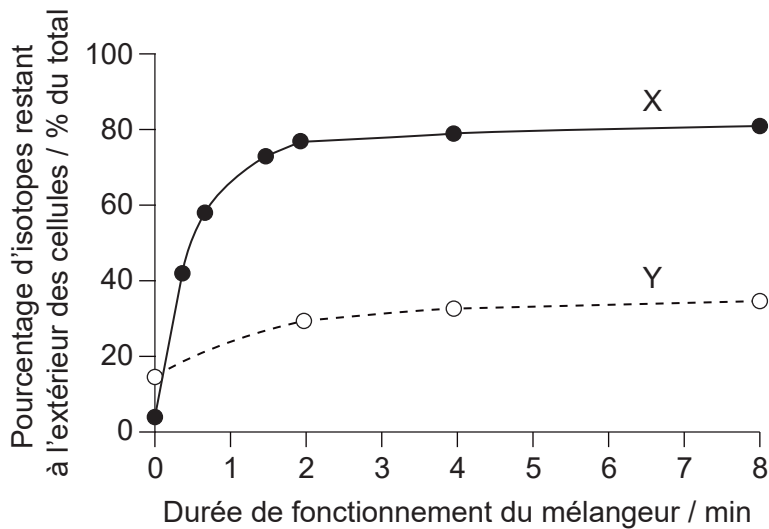
24. La photo prise au microscope électronique montre une coupe transversale d'un neurone myélinisé.



Quel processus est facilité par la présence de la structure marquée d'un X ?

- A. Repolarisation de la membrane de la cellule nerveuse
- B. Génération d'un potentiel d'action
- C. Conduction saltatoire
- D. Transmission synaptique

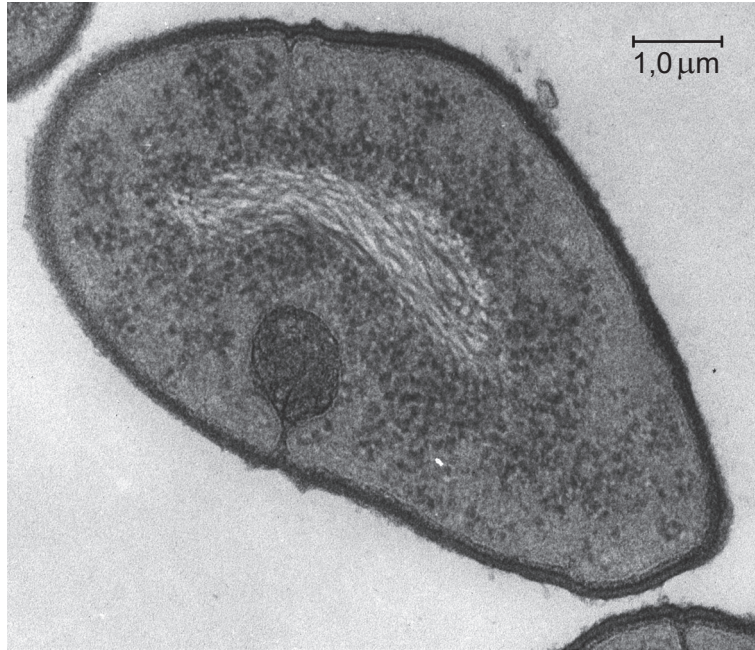
25. Quelle est la similarité entre les testicules d'un homme et les ovaires d'une femme ?
- A. Ils produisent des gamètes tout au long de la vie de l'individu.
 - B. Ils sécrètent des hormones dans le sang.
 - C. Leur développement est contrôlé par un gène sur le chromosome Y.
 - D. Ils sécrètent des produits vers l'extérieur du corps directement par l'urètre.
26. Le graphique montre les résultats d'une expérience menée par Hershey et Chase en 1952 dans laquelle des bactéries ont été infectées avec un mélange de particules virales marquées au ^{32}P ou au ^{35}S . Une suspension des bactéries infectées a été agitée par un mélangeur, et les échantillons recueillis à partir de la suspension ont été centrifugés pour enregistrer le pourcentage d'isotope restant à l'extérieur des cellules.



Que représentent les courbes X et Y ?

	Courbe X	Courbe Y
A.	^{32}P dans le sédiment	^{35}S dans le surnageant
B.	^{35}S dans le surnageant	^{32}P dans le surnageant
C.	^{32}P dans le surnageant	^{35}S dans le sédiment
D.	^{35}S dans le sédiment	^{32}P dans le sédiment

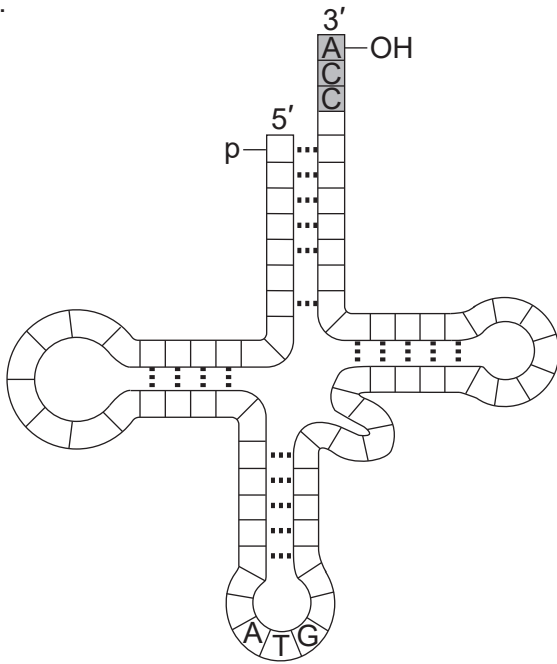
27. Qu'est-ce qui est une caractéristique de la transcription dans l'organisme unicellulaire illustré sur la photo prise au microscope électronique ?



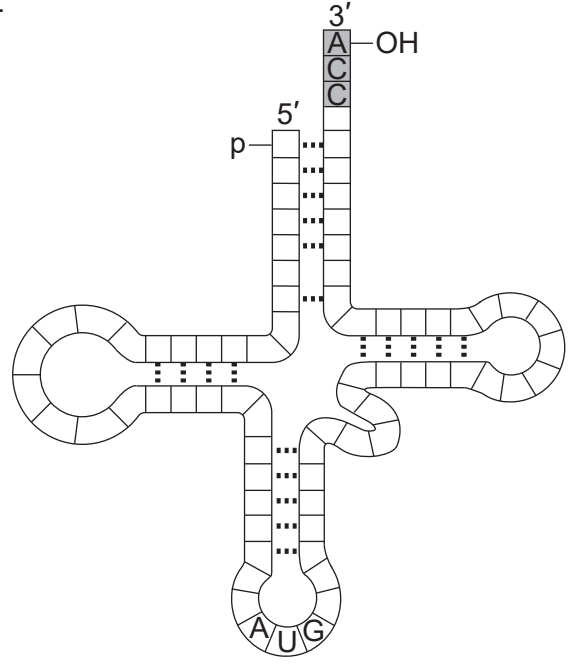
- A. Épissage de l'ARNm
- B. Élimination des introns
- C. Liaison codon-anticodon
- D. Synthèse de l'ARN selon une direction 5' à 3'

28. Le codon UAC de l'ARNm code pour l'acide aminé tyrosine. Quel ARNt transporte la tyrosine ?

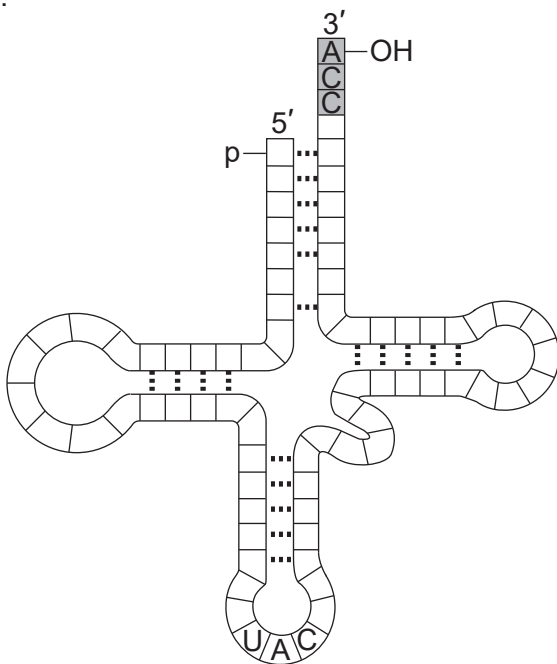
A.



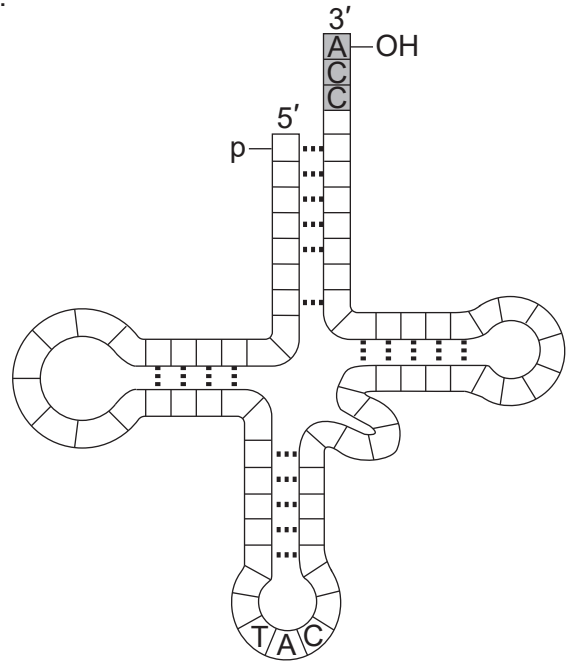
B.



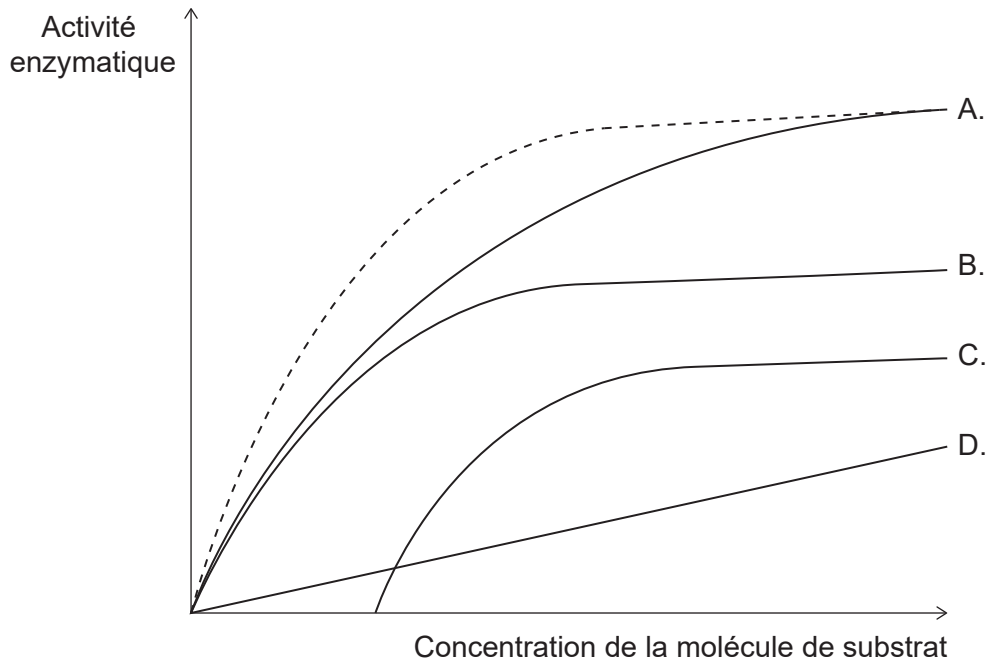
C.



D.

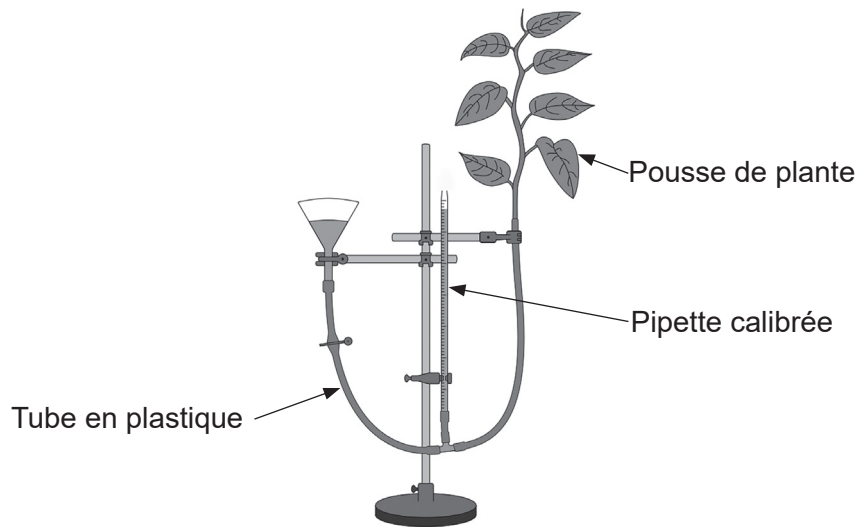


29. La ligne en pointillé montre la relation entre l'activité d'une enzyme et la concentration de son substrat. Quelle courbe représente l'effet d'un inhibiteur non compétitif dans cette relation ?



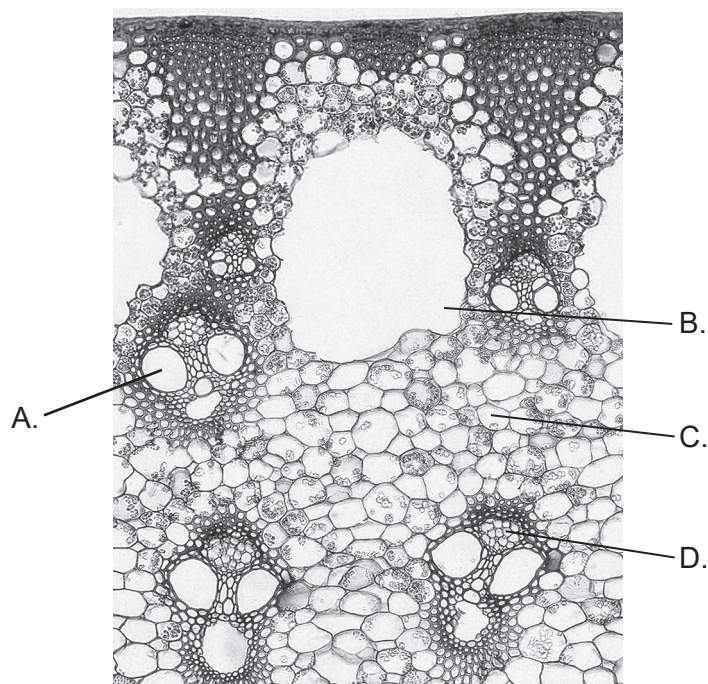
30. Quelle molécule fonctionne comme accepteur final des électrons dans la chaîne de transport d'électrons des mitochondries ?
- A. Oxygène
 - B. ATP
 - C. NAD réduit
 - D. FAD réduit
31. La réaction de Hill se produit lorsque des chloroplastes isolés sont exposés à la lumière du soleil en présence de DCPIP. Le DCPIP remplace le NADP en tant qu'accepteur final d'électrons pour les réactions photo-dépendantes de la photosynthèse. Quels sont les produits de la réaction de Hill ?
- A. H_2O et ATP
 - B. ATP et CO_2
 - C. O_2 et ATP
 - D. $C_6H_{12}O_6$ et O_2

32. L'appareil illustré sur le diagramme a été utilisé pour évaluer les effets de différents facteurs sur les taux de transpiration.



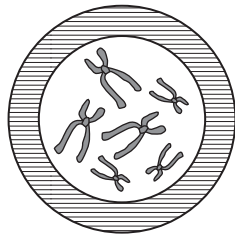
Lequel de ces facteurs serait une variable contrôlée dans une expérience conçue pour évaluer les effets de la température sur le taux de transpiration ?

- A. L'ouverture et la fermeture des stomates
 - B. L'intensité de la lumière qui frappe la plante
 - C. La hauteur de l'eau dans le réservoir
 - D. L'évaporation de l'eau des feuilles
33. L'image montre une partie d'une coupe de la tige d'une plante non ligneuse. Où se déroule le transport du sucrose ?

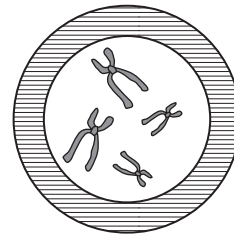


34. De quelle façon l'auxine contribue-t-elle au phototropisme ?
- A. Elle augmente la production de protéines sensibles à la lumière.
 - B. Elle augmente la croissance des cellules du côté ombragé de la tige.
 - C. Elle inhibe la croissance des bourgeons axillaires.
 - D. Elle inhibe l'élongation de la tige.
35. Quel processus se produit au cours de la mitose et de la méiose ?
- A. Formation de chiasmas
 - B. Division de réduction
 - C. Séparation des chromatides
 - D. Échange d'allèles entre des chromatides non sœurs
36. Quelle cellule est un zygote polyploïde produit par la fusion d'un gamète haploïde et d'un gamète diploïde ?

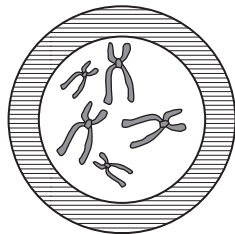
A.



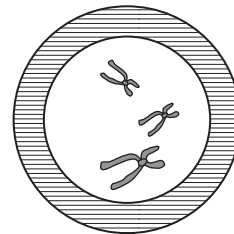
B.



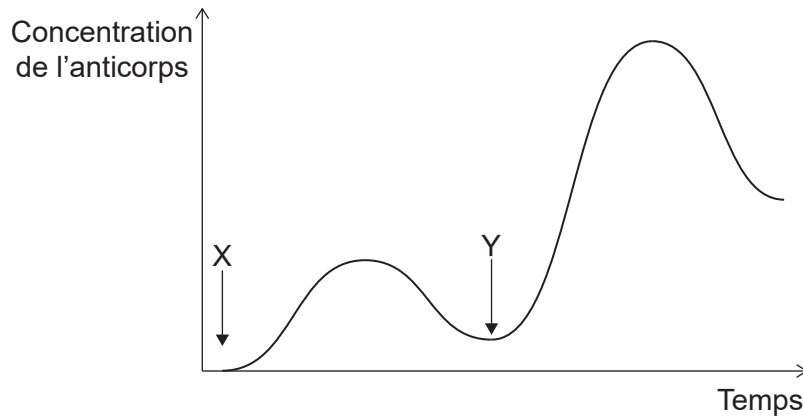
C.



D.

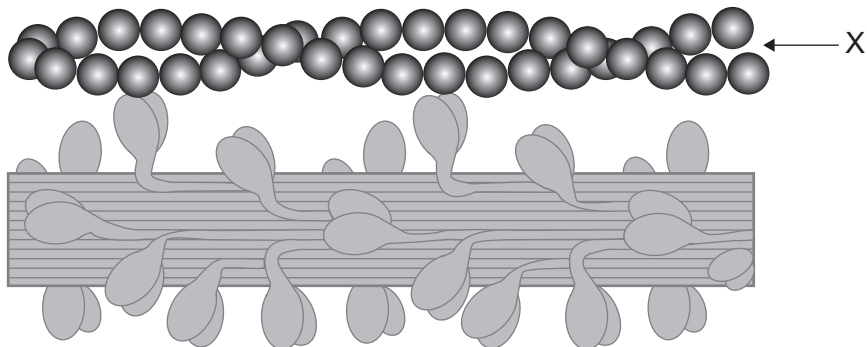


37. Le graphique montre l'évolution de la concentration d'un anticorps dans le sang d'un individu soumis à deux infections distinctes au moment X et au moment Y.



Qu'est-ce qui distingue les événements qui se produisent à Y de ceux qui se passent à X ?

- A. L'individu a été infecté par différents pathogènes à X et Y.
 - B. Les cellules-mémoire B participent à la production d'anticorps à Y mais pas à X.
 - C. Il n'y a aucune sélection clonale.
 - D. Il n'y a aucun lymphocyte T.
38. Le diagramme montre des structures impliquées dans la contraction d'un sarcomère.



Quelle est la structure X ?

- A. Filament de myosine
- B. Sarcomère
- C. Filament d'actine
- D. Myofibrille

- 39.** Quelle séquence représente la voie prise par les déchets azotés chez les insectes, depuis leur production dans les cellules corporelles jusqu'à leur élimination du corps de l'insecte ?
- A. hémolymphe → tube de Malpighi → intestin postérieur → rectum
 - B. intestin postérieur → hémolymphe → tubule rénal → vessie
 - C. corpuscule de Malpighi → néphron → urètre → vessie
 - D. néonicotinoïde → rectum → muscles antagonistes → anus
- 40.** Quelle fonction est maintenue grâce à la sécrétion de HCG ?
- A. Production de lait dans les glandes mammaires
 - B. Sécrétion d'ocytocine par le lobe postérieur de l'hypophyse
 - C. Production de FSH par le lobe antérieur de l'hypophyse
 - D. Production de progestérone par l'ovaire
-

Références :

1. Lin, Y. and Lin, C., 2012. *Transmission electron micrograph of phage ϕ pp2 particles with several structural proteins*. [micrograph] (*BMC Genomics*, 13:224).
2. à gauche: UCSF School of Medicine, offert par Prof. D Schmucker.
au milieu: Professeur Roger Meicenheimer, Miami University, Department of Botany.
à droite: Offert par visualhistology.com.
12. [Tetrad], 2012. <https://www.iaspr.org/old/iaspr-pix/lily/tetrad.jpg> [consulté le 4 avril 2019]. Photo offerte par Professeur Scott D. Russell.
15. "Energy flow: Figure 3," (<https://cnx.org/contents/24nl-KJ8@24.18:fbNheNoN@8/Energy-Flow>) par OpenStax College, Biology CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>).
18. à gauche: Pratheep P S, www.pratheep.com (CC BY-SA 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>.
à droite: Curtis Clark (CC BY-SA 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>.
24. Transmission electron micrograph of a myelinated axon (micrographie d'une axone entourée de couches concentriques de myéline). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Myelinated_neuron.jpg. Ce fichier est disponible selon les termes de la licence Creative Commons Attribution – Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 non transposée (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>).
26. Réimprimé avec la permission de ROCKEFELLER UNIVERSITY PRESS, de Independent functions of protein and nucleic acid in growth of bacteriophage. Hershey, A.D. et Chase, M., 1952. (*Journal of General Physiology*, 36(1), page 47). Society of General Physiologists, Rockefeller Institute for Medical Research, Rockefeller Institute; autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc.
27. George E. Palade Electron Microscopy Slide Collection Harvey Cushing/John Hay Whitney Medical Library Yale University Library.
32. Réimprimé avec la permission de Springer-Verlag de *Experimentelle Pflanzenphysiologie: Band 2*, Peter Schopfer, 1^{ère} édition, 1^{er} janvier 1989; autorisation transmise par le Copyright Clearance Center, Inc.
33. Offert par Kelly Cude, PhD, Professor Biological Sciences, College of the Canyons.
37. Illustration du site web Connexions, Anatomy & Physiology. <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>, 19 juin 2013 OpenStax College © 1999-2021, Rice University. Sauf indication contraire, les manuels de ce site sont disponibles sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>).
38. Anatomy & Physiology de Lindsay M. Biga, Sierra Dawson, Amy Harwell, Robin Hopkins, Joel Kaufmann, Mike LeMaster, Philip Matern, Katie Morrison-Graham, Devon Quick et Jon Runyeon disponibles sous licence Creative Commons Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>), sauf indication contraire.

Tous les autres textes, graphiques et illustrations : © Organisation du Baccalauréat International 2021