

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

**Biologie**  
**Niveau moyen**  
**Épreuve 1**

Mercredi 11 mai 2022 (après-midi)

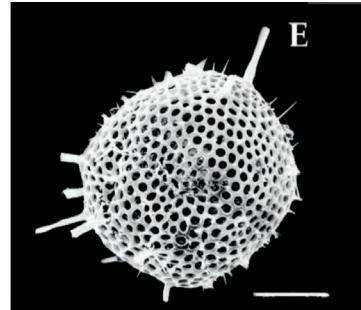
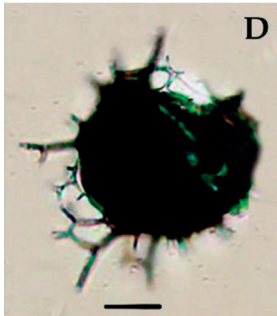
45 minutes

---

**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 **[30 points]**.

1. Le métabolisme cellulaire comprend des réactions anaboliques et cataboliques. Quel processus implique directement l'anabolisme ?
  - A. Transport actif des ions
  - B. Libération de l'énergie du glucose
  - C. Production d'enzymes intracellulaires
  - D. Destruction des organites cellulaires abîmés par les lysosomes
  
2. Les images du radiolaire, un organisme marin unicellulaire, ont été obtenues à l'aide d'un microscope optique (à gauche) et d'un microscope électronique à balayage (à droite).

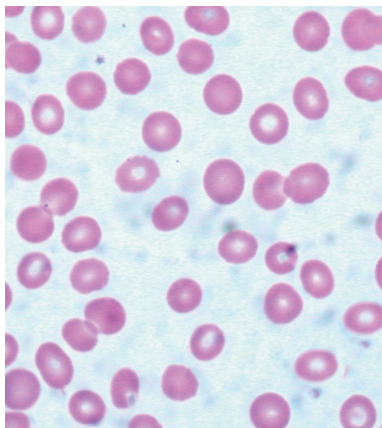


Qu'est-ce qui est une raison expliquant la différence de qualité entre ces deux images ?

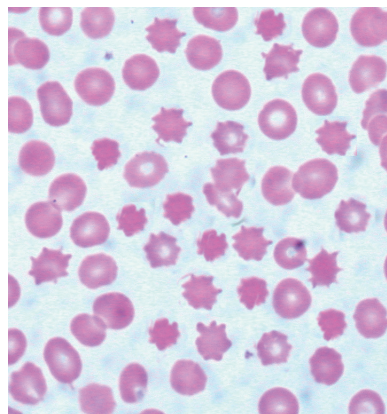
- A. La lumière ne peut pas traverser le spécimen.
- B. Un grossissement plus grand peut être obtenu avec le microscope électronique.
- C. La résolution du microscope électronique est plus élevée.
- D. Lorsqu'ils sont observés au microscope optique, les échantillons sont colorés au bleu de méthylène.

3. Lors d'une expérience sur l'osmose, des globules rouges ont été immergés dans une solution saline pendant deux heures. Les photographies prises au microscope optique montrent l'aspect de ces cellules avant et après immersion dans la solution saline.

avant immersion



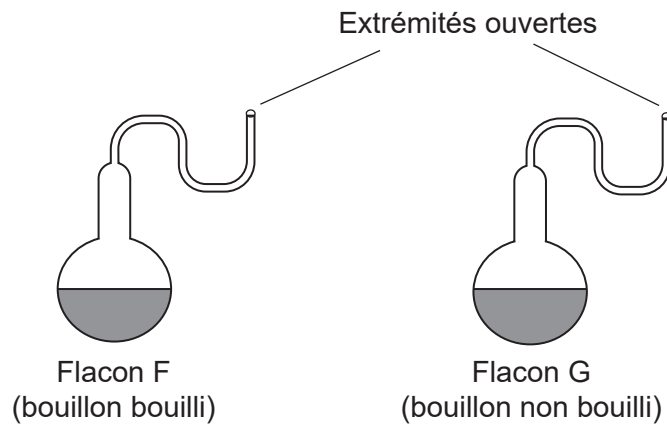
après immersion



Qu'est-ce qui explique les changements observés ?

- E. La solution saline était hypertonique et a pénétré dans les globules rouges.
- F. La solution saline était hypotonique et a perturbé les membranes des globules rouges.
- G. La solution saline était hypertonique et l'eau s'y est déplacée à partir des globules rouges.
- H. La solution saline était hypotonique et les sels minéraux ont été perdus par les globules rouges.

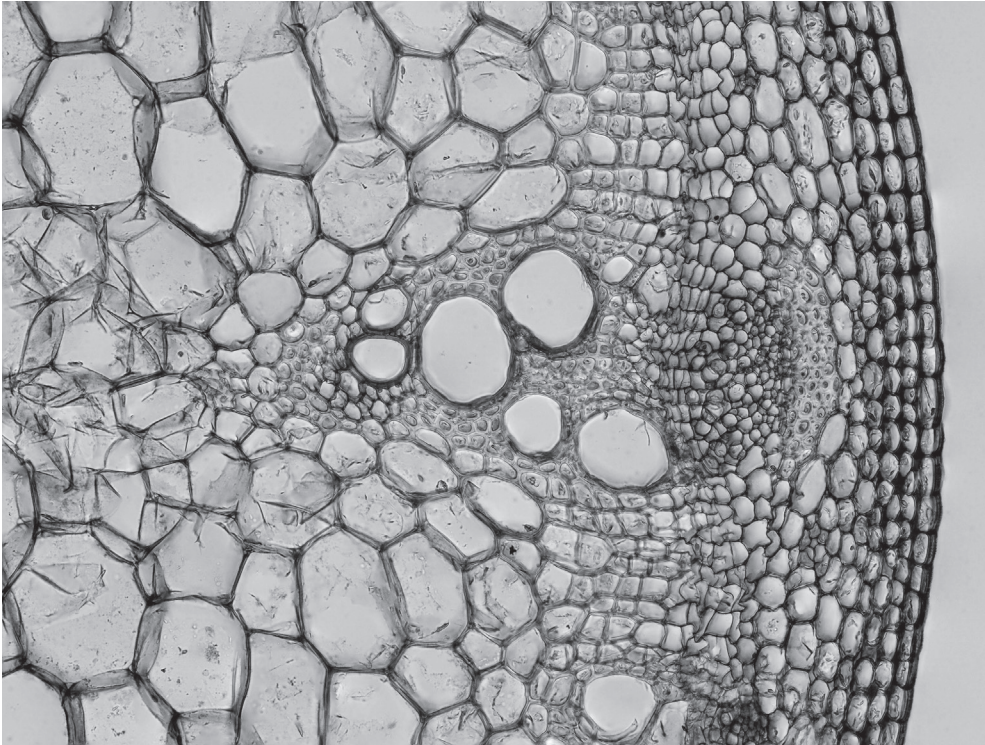
4. Pasteur a utilisé des flacons à col de cygne et un bouillon nutritif pour démontrer que la génération spontanée d'organismes ne se produit pas sur la Terre. Des élèves ont réalisé une expérience similaire en utilisant deux flacons à col de cygne, l'un contenant du bouillon préalablement bouilli et l'autre du bouillon non bouilli.



Les flacons ont été laissés dans le laboratoire de l'école et observés après une semaine. Quelle est la preuve contre la théorie de la génération spontanée ?

- A. Les micro-organismes sont morts dans le flacon F en raison des températures élevées.
  - B. Aucun micro-organisme ne s'est développé dans les deux flacons.
  - C. Des micro-organismes se sont développés dans le flacon G.
  - D. Aucun micro-organisme ne s'est développé dans le flacon F mais beaucoup se sont développés dans le flacon G.
5. Le cisplatine est un médicament anticancéreux qui empêche les cellules tumorales de se diviser par mitose en inhibant les processus cellulaires au stade S de l'interphase. Comment le cisplatine empêche-t-il les cellules cancéreuses de se diviser ?
- A. Il inhibe la réplication de l'ADN.
  - B. Il inhibe la croissance du fuseau achromatique.
  - C. Il empêche la dégradation de la membrane nucléaire.
  - D. Il empêche la condensation des chromosomes.

6. La photographie prise au microscope optique de la coupe transversale d'une tige de plante montre au moins dix types de cellules différentes.



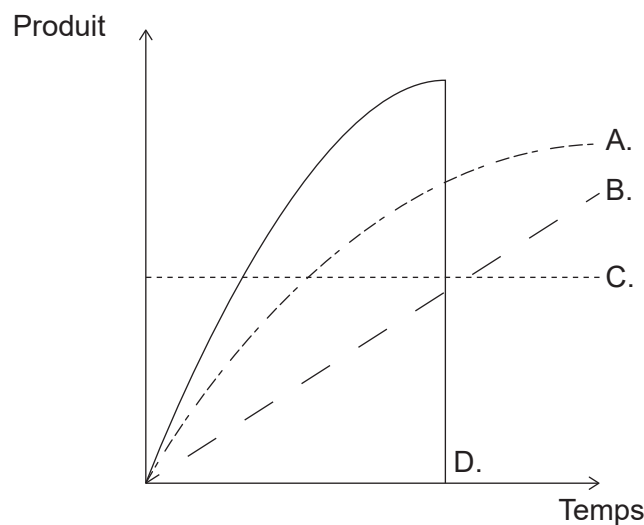
Comment s'expliquent les différences entre ces cellules ?

- A. Un seul gène est exprimé dans chaque type de cellule.
  - B. Des gènes différents sont exprimés dans chaque type de cellule.
  - C. Seuls les gènes utiles restent dans l'ADN de chaque type de cellule.
  - D. Des modifications de la séquence d'ADN se produisent lors du développement de ces cellules.
7. Quelle ou quelles caractéristiques permettent le transport du glucose dans le plasma sanguin ?
- I. Il est hydrophobe.
  - II. Il est polaire.
  - III. Sa solubilité est faible à 37 °C.
- A. I uniquement
  - B. II uniquement
  - C. I et II uniquement
  - D. II et III uniquement

8. Les lipides conviennent mieux que les glucides pour stocker de l'énergie. Qu'est-ce qui est une raison de cela ?
- A. Les lipides sont des molécules plus grosses que les glucides.
  - B. Les lipides libèrent plus d'énergie par gramme que les glucides.
  - C. Les lipides peuvent être mobilisés plus facilement que les glucides en cas de besoin.
  - D. Les lipides peuvent être utilisés dans la respiration aérobie et anaérobie en cas de besoin.

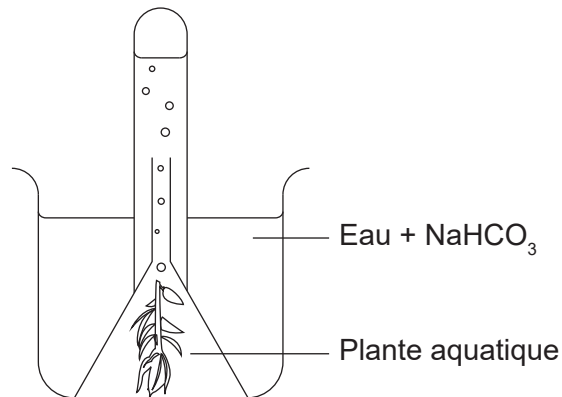
9. Les personnes souffrant de cécité nocturne ne peuvent pas bien voir la nuit, car leurs cellules rétiennes produisent une forme anormale d'un pigment protéique. De quelle protéine s'agit-il ?
- A. Fibrine
  - B. Myosine
  - C. Rhodopsine
  - D. Immunoglobuline

10. Quelle courbe montre la concentration du produit au cours d'une réaction catalysée par une enzyme ?



11. Qu'est-ce qui est une fonction de l'enzyme hélicase ?
- A. Elle enroule l'ADN en une forme de double hélice.
  - B. Elle relie les nucléotides de l'ADN dans un nouveau brin d'ADN.
  - C. Elle brise les liaisons hydrogène entre les brins d'ADN.
  - D. Elle forme des liaisons hydrogène provisoires pour produire l'ARN messager.

12. L'appareil représenté a été utilisé pour étudier l'effet de la variation de la concentration en dioxyde de carbone sur le taux de photosynthèse. Les différentes concentrations de dioxyde de carbone ont été obtenues en ajoutant à l'eau différentes quantités d'hydrogénocarbonate de sodium ( $\text{NaHCO}_3$ ).

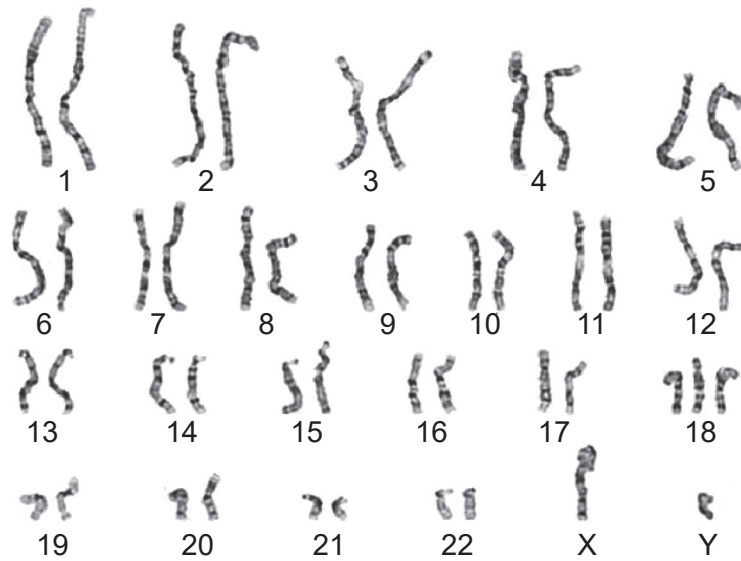


Quelle est la variable dépendante dans cette étude ?

- A. Température
  - B. Intensité lumineuse
  - C. Quantité de  $\text{NaHCO}_3$  ajoutée
  - D. Volume d'oxygène produit
13. Lequel de ces énoncés définit des allèles ?
- A. Ce sont les différentes formes d'un gène qui ont le même effet sur le phénotype.
  - B. Ce sont les formes similaires d'un gène dans différentes positions d'un chromosome.
  - C. Ce sont les différentes formes d'un gène avec de légères différences dans leurs séquences de base.
  - D. Ce sont les différentes formes d'un gène codant pour des chaînes polypeptidiques identiques.

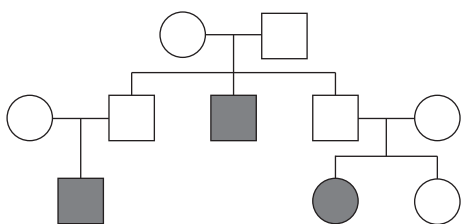


14. Le caryogramme représenté est celui d'un être humain.



Que peut-on déduire de ce caryogramme ?

- A. La personne est un individu de sexe masculin atteint du syndrome de Down.
  - B. La personne est un individu de sexe féminin atteint du syndrome de Down.
  - C. La personne est un individu de sexe masculin atteint d'un trouble génétique.
  - D. La personne est un individu de sexe féminin avec un chromosome manquant.
15. L'arbre généalogique montre l'hérédité de l'hémochromatose, une maladie génétique qui provoque une accumulation excessive de fer dans l'organisme.



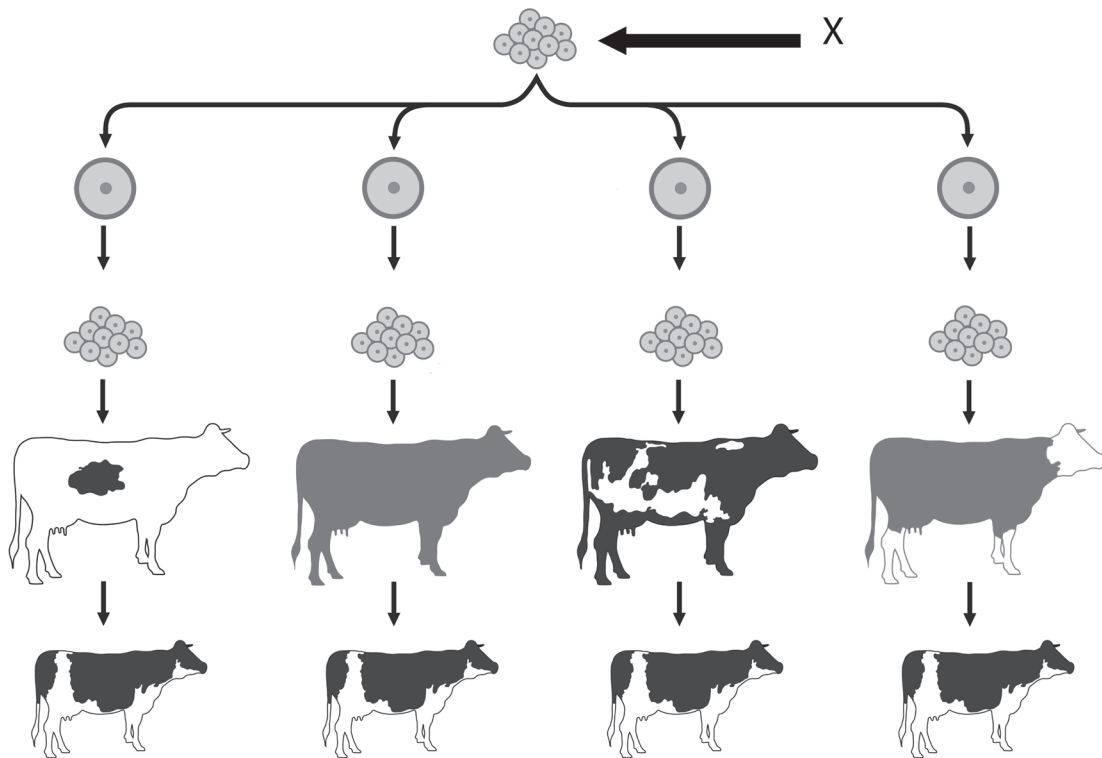
**Légende :**

- Individu de sexe féminin atteint d'hémochromatose
- Individu de sexe féminin normal
- Individu de sexe masculin atteint d'hémochromatose
- Individu de sexe masculin normal

Que peut-on déduire de cette maladie génétique à partir de l'arbre généalogique ?

- A. Elle est liée au sexe.
- B. Elle est autosomique dominante.
- C. Elle est autosomique codominante.
- D. Elle est autosomique récessive.

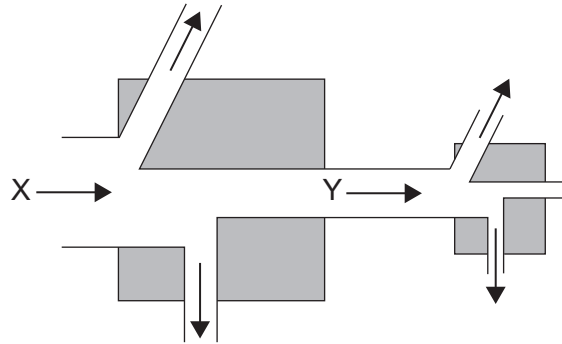
16. Une méthode de clonage utilisée pour le bétail implique la fécondation in vitro (FIV) avec des gamètes mâles et femelles sélectionnés. Le diagramme montre les étapes consécutives à une fécondation in vitro.



Que représente X ?

- A. Un groupe d'œufs
  - B. Un embryon
  - C. Un follicule
  - D. Un groupe de zygotes
17. Un groupe d'élèves a utilisé un échantillonnage de quadrats pour recueillir des données sur la présence de deux espèces de plantes dans un endroit donné. Ils ont effectué un test du chi-carré pour évaluer si la distribution des deux espèces était interdépendante. La valeur calculée du test du chi-carré était inférieure à la valeur critique. Que peut-on déduire des résultats du test du chi-carré ?
- A. L'hypothèse alternative est acceptée.
  - B. La distribution d'une espèce est indépendante de celle de l'autre.
  - C. Les deux espèces sont réparties uniformément dans l'écosystème de la prairie.
  - D. La distribution des deux espèces est corrélée à des facteurs abiotiques.

18. Le diagramme montre une partie d'une chaîne alimentaire. La case de gauche représente les producteurs et la case de droite les consommateurs primaires. Les flèches indiquent les flux d'énergie.

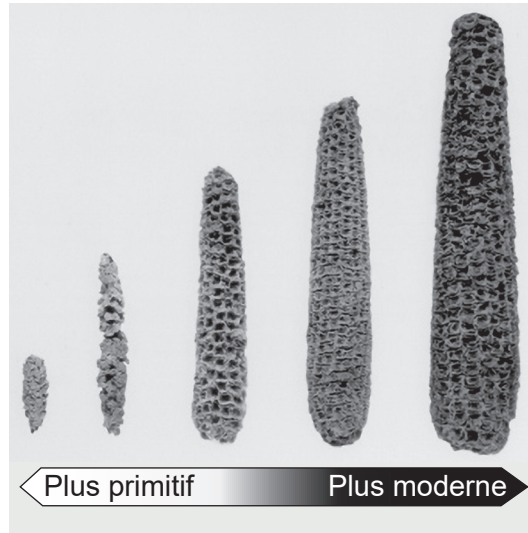


Quelles sont les formes d'énergie représentées par X et Y ?

	X	Y
A.	chaleur	cinétique
B.	chaleur	chimique
C.	lumière	chaleur
D.	lumière	chimique

19. Quelle activité contribue le plus directement à l'augmentation récente des concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère ?
- A. Les décharges
  - B. Planter des arbres
  - C. L'élevage de bovins
  - D. Brûler des combustibles fossiles

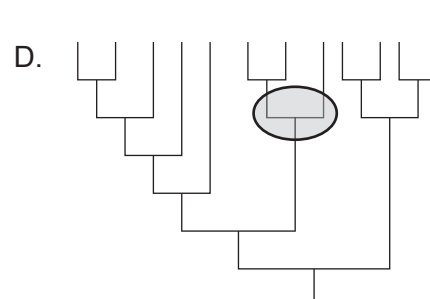
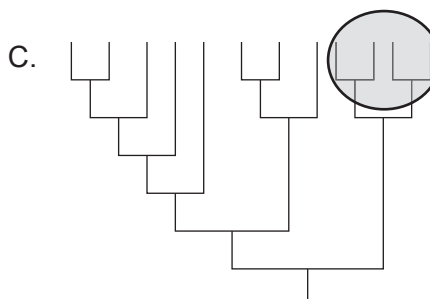
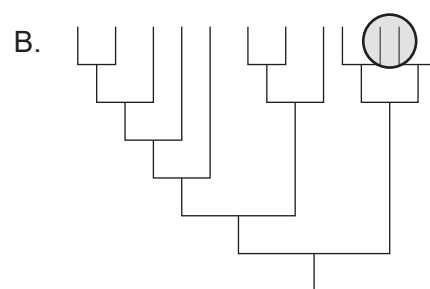
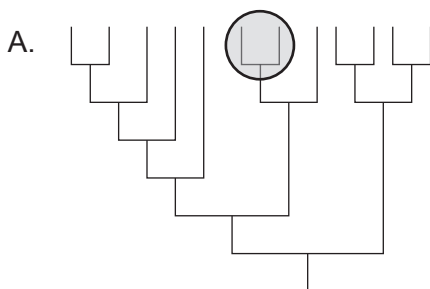
20. Pendant des milliers d'années, l'humain a amélioré les espèces de plantes cultivées en croisant des plantes présentant des caractéristiques souhaitables. La photographie montre les changements dans des épis secs de maïs (*Zea mays*) sur 10 000 ans.



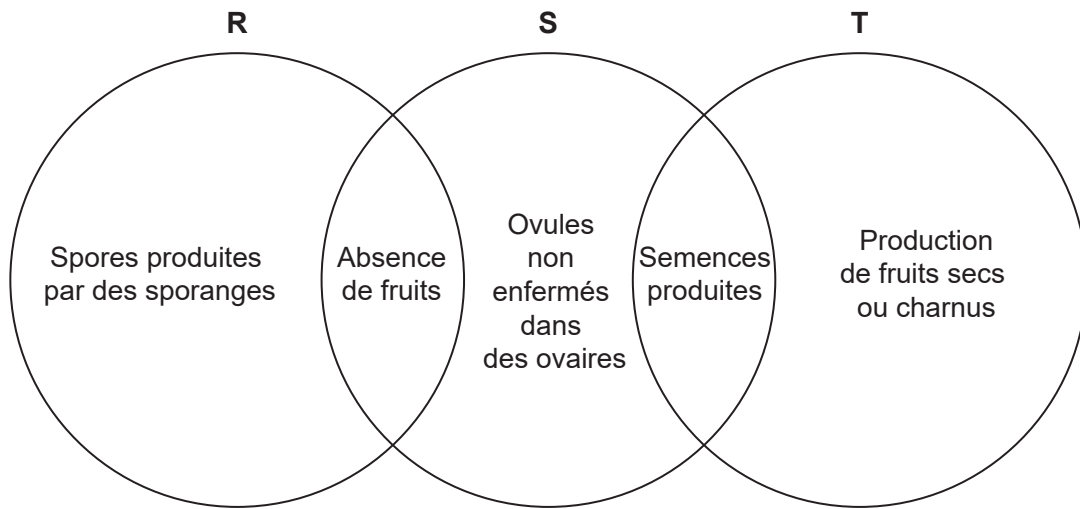
[Source : Evolution of Maize Cobs © Robert S. Peabody Institute of Archaeology, Phillips Academy, Andover, Massachusetts. Tous droits réservés.]

Quel est le nom du procédé qui a été utilisé pour produire le maïs moderne ?

- A. Reproduction sélective
  - B. Radiation adaptative
  - C. Variation discontinue
  - D. Sélection naturelle
21. Quelle zone encadrée montre un clade ?



22. Le diagramme montre les caractéristiques de trois embranchements de plantes.



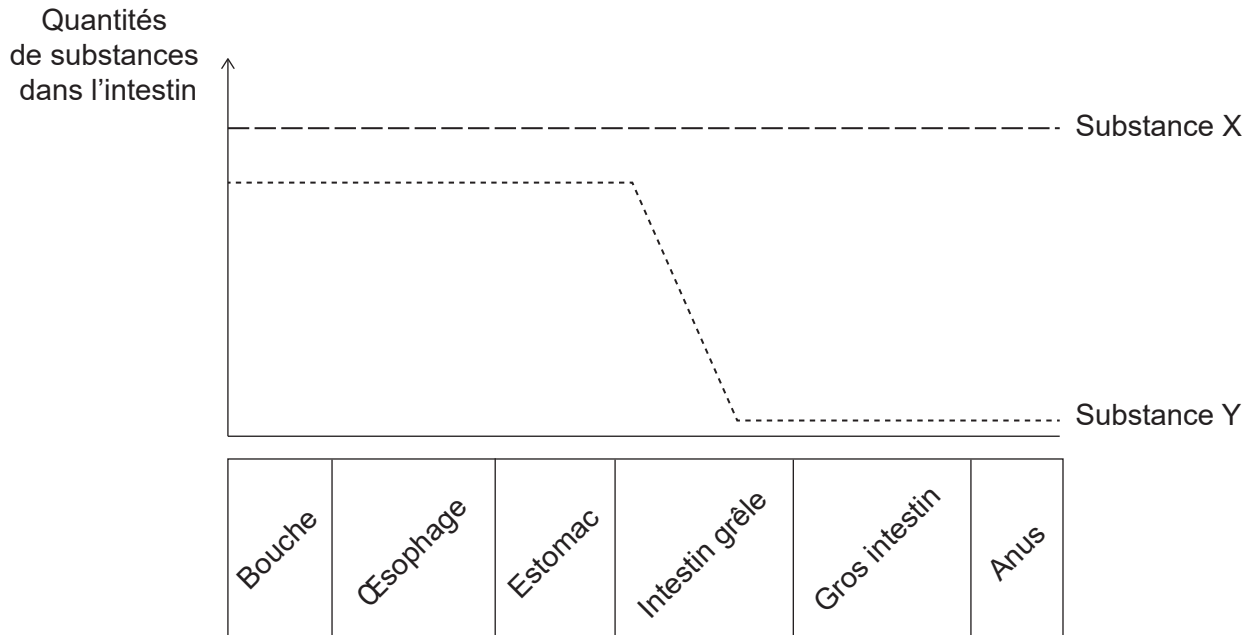
Quels sont les embranchements représentés par R, S et T ?

	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>
A.	filicinophytes	bryophytes	coniférophytes
B.	bryophytes	angiospermophytes	coniférophytes
C.	bryophytes	filicinophytes	angiospermophytes
D.	filicinophytes	coniférophytes	angiospermophytes

23. Quel ou quels facteurs favoriseraient l'évolution par sélection naturelle ?

- I. Longues durées de vie
  - II. Caractéristiques favorables acquises par les individus au cours de leur vie
  - III. Variation au sein d'une espèce
- A. II uniquement
  - B. III uniquement
  - C. I et II
  - D. I et III

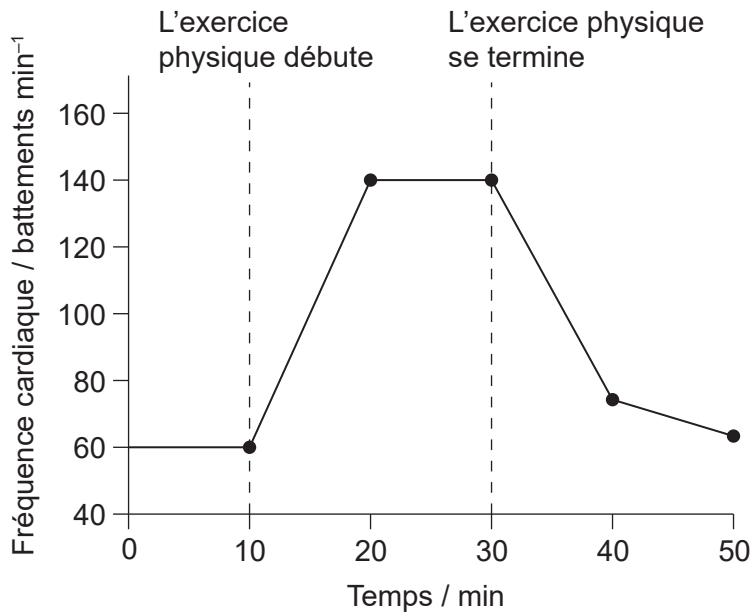
24. Le graphique montre les quantités de deux substances présentes dans les aliments ingérés par une personne en bonne santé, au fur et à mesure de leur déplacement dans l'intestin.



Quelles pourraient être les substances X et Y ?

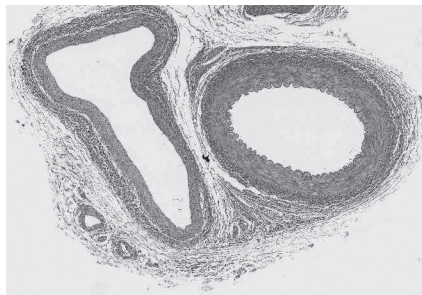
	Substance X	Substance Y
A.	amylose	glucose
B.	glucose	cellulose
C.	eau	amylose
D.	cellulose	vitamine C

25. Des changements dans la fréquence cardiaque se produisent pendant et après une période d'exercice physique.



Quelle structure envoie des messages au nœud sino-auriculaire du cœur pour modifier la fréquence cardiaque ?

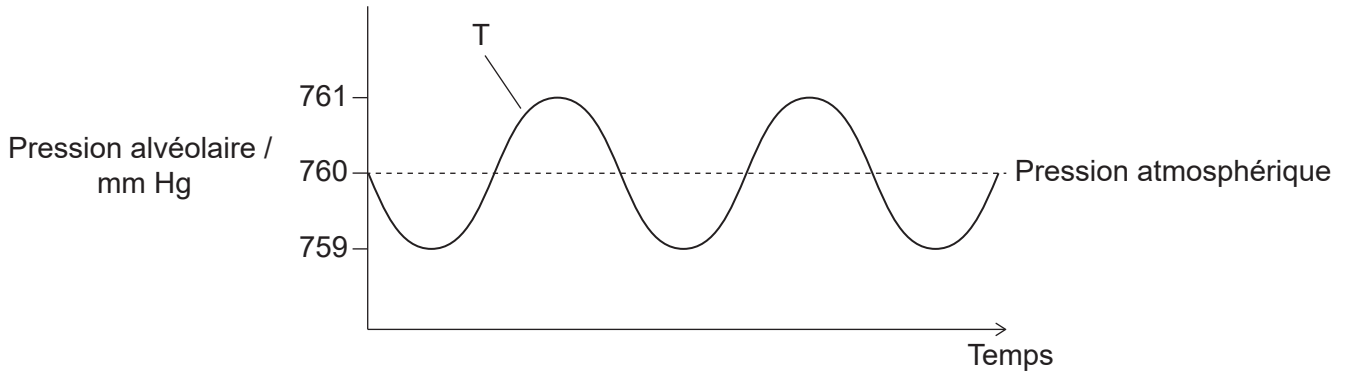
- A. Tissu adipeux
  - B. Bulbe rachidien du cerveau
  - C. Glande pinéale
  - D. Glande thyroïde
26. La photographie prise au microscope optique montre deux vaisseaux sanguins, une artère et une veine, en coupe transversale.



Qu'est-ce qui explique les différentes formes de ces vaisseaux sanguins ?

- A. Les artères n'ont pas de valves.
- B. Les cellules musculaires ne sont présentes que dans les parois des veines.
- C. Les artères ont un rapport diamètre de la lumière / épaisseur de la paroi plus grand.
- D. Les parois des veines présentent moins de fibres élastiques.

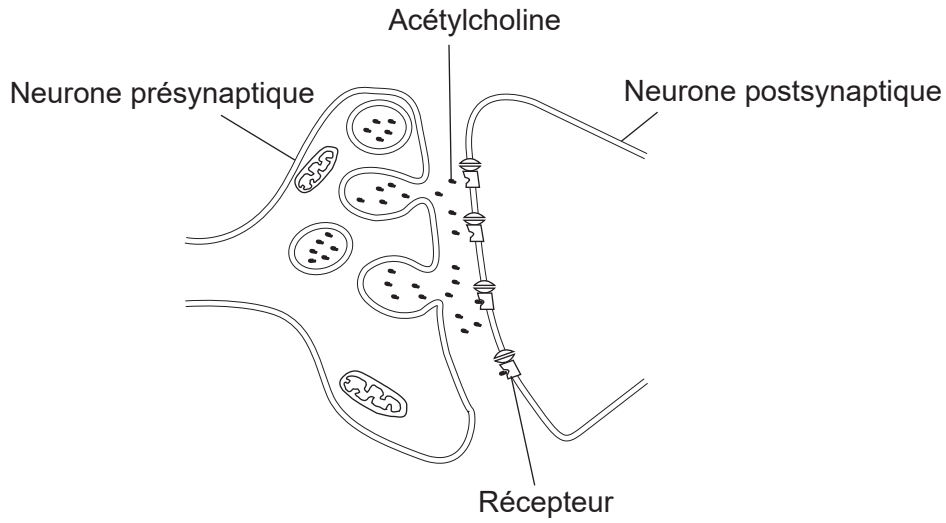
27. Les changements de pression dans le thorax forcent l'air à entrer et à sortir des alvéoles pulmonaires pendant la ventilation. La pression alvéolaire est corrélée à la pression thoracique. Le diagramme montre les changements de pression dans les alvéoles pulmonaires pendant la ventilation par rapport à la pression atmosphérique normale. Qu'est-ce qui provoque le déplacement forcé de l'air hors des poumons à T ?



A.	les muscles intercostaux externes se contractent	le diaphragme se détend
B.	les muscles intercostaux internes se contractent	les muscles abdominaux se contractent
C.	les muscles intercostaux internes se contractent	le diaphragme se contracte
D.	les muscles intercostaux externes se détendent	les muscles abdominaux se détendent



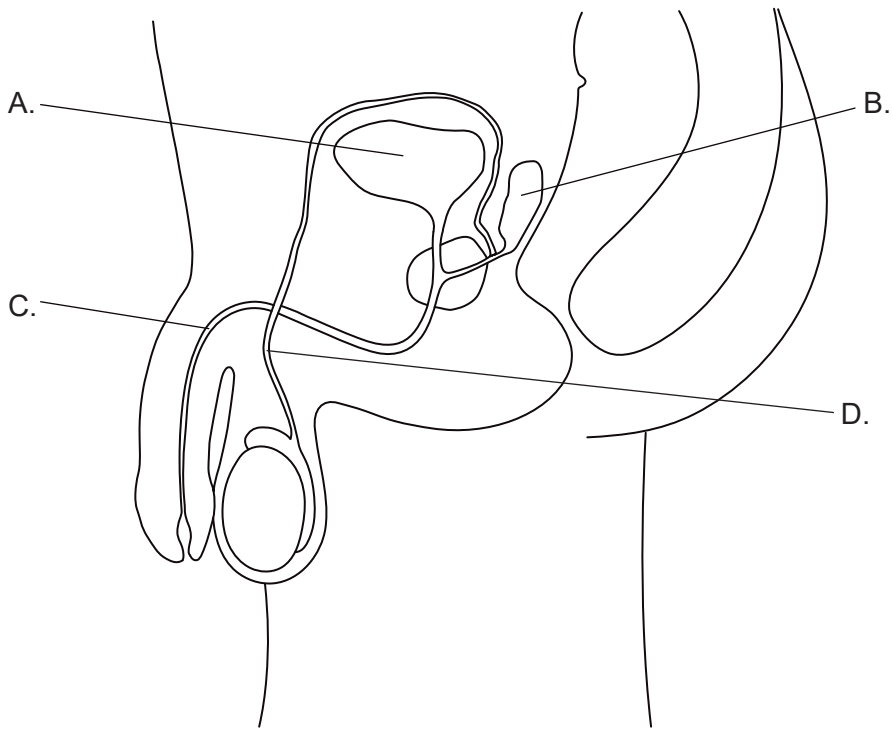
28. Le diagramme montre la transmission synaptique d'influx nerveux par le neurotransmetteur acétylcholine.



Quel est le sort de l'acétylcholine immédiatement après sa liaison au récepteur ?

- A. Elle est pompée dans le neurone postsynaptique.
  - B. Elle diffuse dans le neurone présynaptique.
  - C. Elle est décomposée dans la fente synaptique.
  - D. Elle se lie à un autre récepteur dans le neurone postsynaptique.
29. Qu'est-ce qui est un exemple de rétroaction négative dans le cycle menstruel ?
- A. Des niveaux élevés d'œstrogène inhibent la sécrétion de FSH.
  - B. Des niveaux élevés de LH arrêtent la sécrétion de progestérone.
  - C. Des niveaux élevés de FSH retardent l'ovulation.
  - D. Des niveaux élevés de progestérone rendent les follicules moins réceptifs à la FSH.

30. Quelle structure annotée de l'appareil reproducteur mâle contribue à la formation du sperme ?



---

## Références :

2. Munir,S.;Sun,J.;Morton, S.L. The First Record and Classification of Planktonic Radiolarian (*Phylum Retaria*) and Phaeodarian (*Phylum Cercozoa*) in the Eastern Indian Ocean. *Biology* 2021, 10, 202. <https://doi.org/10.3390/biology10030202> Droits d'auteur © 2021. Cet article est un article en libre accès diffusé selon les termes et conditions de la licence Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>).
3. Ed Uthman, Acanthocytes, from peripheral blood [image en ligne] Disponible à : [https://en.wikipedia.org/wiki/Acanthocyte#/media/File:Acanthocytes\\_Peripheral\\_Blood\\_\(3884092551\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Acanthocyte#/media/File:Acanthocytes_Peripheral_Blood_(3884092551).jpg) Disponible sous licence Creative Commons Attribution 2.0 Générique (CC BY 2.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.fr> Source adaptée.
6. Joan Carles Juarez / Shutterstock.com.
14. Reproduit de Tennakoon J, Kandasamy Y, Alcock G, Koh TH. Edwards syndrome with double trisomy. *Singapore Med J*. 2008 Jul;49(7):e190-1. PMID: 18695855.
16. Aldona Griskeviciene / Shutterstock.com.
20. Evolution of Maize Cobs © Robert S. Peabody Institute of Archaeology, Phillips Academy, Andover, Massachusetts. Tous droits réservés.
26. Columbia Center for New Media Teaching and Learning, s.d. Epithelium: Simple Squamous Epithelium. [image en ligne] Disponible à : [http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/sbpm\\_histology\\_old/lab/lab02\\_squamous.html](http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/sbpm_histology_old/lab/lab02_squamous.html) [Référence du 29 novembre 2019].
28. Zhang, X. A Mathematical Model of a Neuron with Synapses based on Physiology. *Nat Prec* (2008). <https://doi.org/10.1038/npre.2008.1703.1> disponible à <https://www.nature.com/articles/npre.2008.1703.1> Source adaptée.