

Biologie
Niveau supérieur
Épreuve 1

Lundi 14 mai 2018 (après-midi)

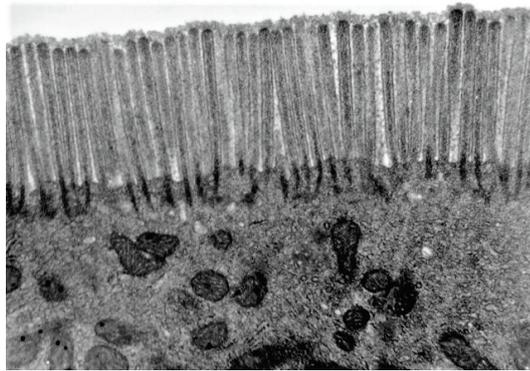
1 heure

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. Par comparaison aux autres cellules de l'organisme, quelle caractéristique des cellules souches est la plus importante pour des utilisations thérapeutiques ?
 - A. Moins de différenciation
 - B. Moins d'excrétion
 - C. Plus faible taux de reproduction
 - D. Plus faible taux métabolique

2. La microphotographie montre une partie d'une cellule.



[Source : Louisa Howard/Katherine Connolly <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Microvilli.jpg>]

Quelle principale fonction cette cellule est-elle susceptible d'avoir, à en juger d'après sa structure cellulaire et ses organites ?

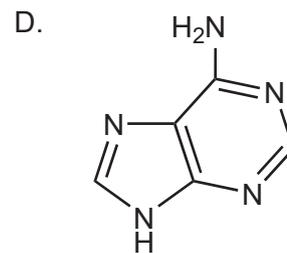
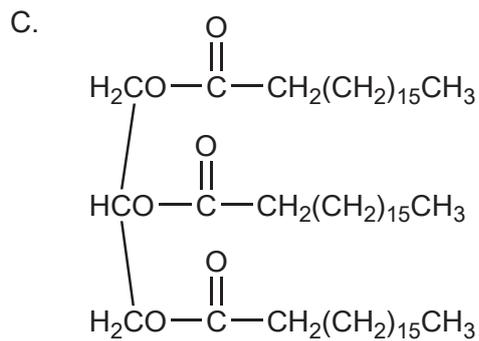
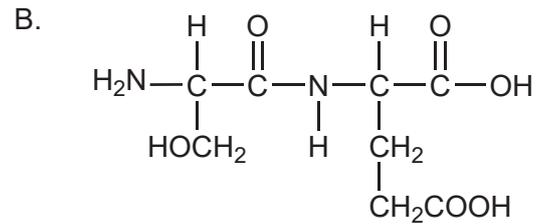
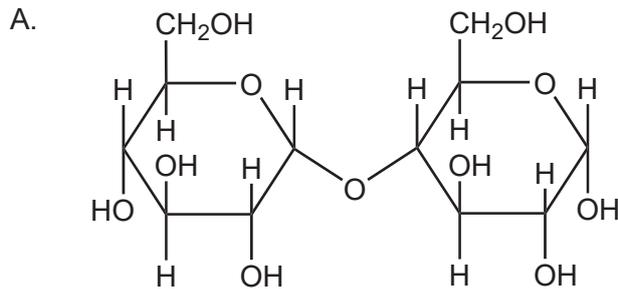
- A. Taux élevé de traitement des protéines
 - B. Taux élevé d'absorption
 - C. Taux élevé de photosynthèse
 - D. Taux élevé de mouvement

3. Quelle sorte de molécules régulent la fluidité des membranes cellulaires ?
 - A. Les phospholipides
 - B. Le cholestérol
 - C. Les glycoprotéines
 - D. Les protéines périphériques

4. Quel type de transport se produit dans la pompe à sodium-potassium ?

- A. La diffusion facilitée
- B. L'osmose
- C. La diffusion simple
- D. Le transport actif

5. Quelle molécule représente un lipide ?



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2018]

6. Le rapport entre l'indice de masse corporelle (IMC) et le cholestérol sanguin total a été examiné chez des enfants atteints du syndrome de Smith–Magenis, une affection héréditaire rare qui peut entraîner des taux de cholestérol sanguin élevés.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

Que peut-on déduire du graphique ?

- A. Un IMC élevé cause un cholestérol sanguin élevé.
- B. Un IMC élevé est corrélé à un cholestérol sanguin élevé.
- C. Un IMC faible est toujours associé à un cholestérol sanguin faible.
- D. Un IMC faible est causé par un cholestérol sanguin faible.

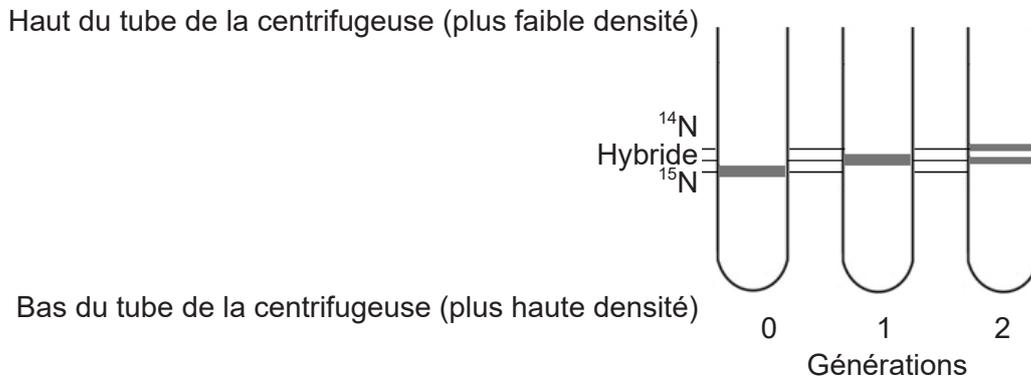
7. Les niveaux d'activité de la catalase ont été mesurés chez de jeunes pousses d'arbres exposées pendant des durées variables à un rayonnement gamma constant de faible niveau.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

Quelle conclusion les données appuient-elles ?

- A. L'exposition au rayonnement gamma de faible niveau réduit l'activité de la catalase.
- B. Il existe un rapport positif entre la durée de l'exposition et l'activité de la catalase.
- C. Le rayonnement gamma chauffe les jeunes pousses, dénaturant ainsi les enzymes.
- D. L'activité de la catalase n'est affectée que par une longue exposition au rayonnement gamma de faible niveau.

8. Meselson et Stahl ont étudié la réplication de l'ADN en nourrissant tout d'abord des bactéries avec des bases contenant du ^{15}N (lourd), puis avec des bases contenant du ^{14}N (léger). Les résultats sont montrés dans les photographies.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2018]

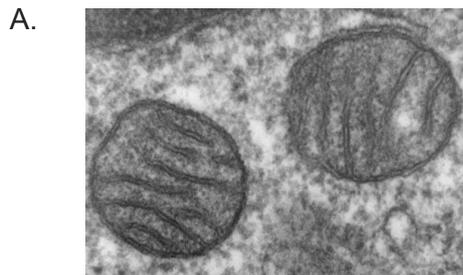
D'après ces informations, quelle serait la composition de l'ADN de la génération 3 ?

- A. Il y aura une seule bande ^{14}N .
- B. Il y aura une seule bande ^{15}N et une seule bande ^{14}N .
- C. Il y aura une bande ^{14}N plus foncée et une bande hybride plus claire.
- D. Il y aura une seule bande ^{15}N , une seule bande hybride et une seule bande ^{14}N .
9. Que faut-il pour des mesures précises du taux de respiration au moyen d'un respiromètre ?
- A. Le CO_2 doit être absorbé par l'eau afin que seule la production d' O_2 soit mesurée.
- B. La température doit être gardée constante afin que les modifications du volume ne soient dues qu'à l'utilisation d' O_2 .
- C. Il vaut mieux utiliser des organismes anaérobies que des organismes aérobies car ils produiront des modifications plus importantes du volume.
- D. Il vaut mieux utiliser des animaux à sang chaud que des animaux à sang froid car ils ne modifient pas la température du récipient.
10. L'expression génique dans les cellules est régulée à divers stades. Durant quel stade l'épissage de l'ARN se produit-il ?
- A. Durant la réplication
- B. Durant la transcription
- C. Après la transcription
- D. Durant la traduction

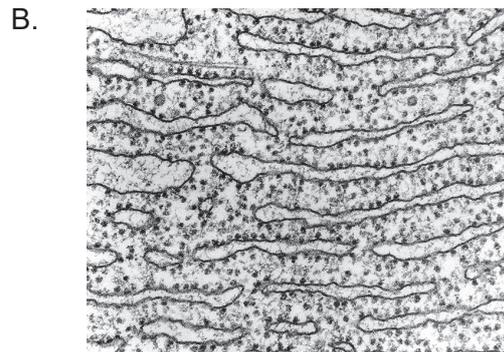
11. Comment les facteurs environnementaux peuvent-ils affecter l'expression des gènes ?

- A. En promouvant la réplication des nucléosomes
- B. En inactivant l'épinéphrine
- C. En apportant des changements spécifiques à la séquence de bases des gènes
- D. En causant un changement du profil de méthylation de l'ADN

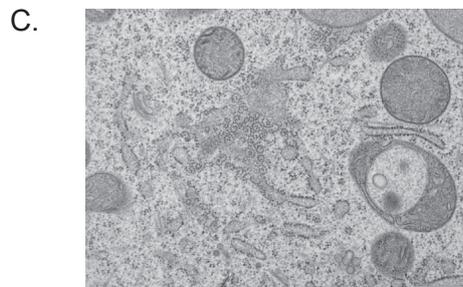
12. Sur quelle image des polysomes sont-ils visibles ? (Les images n'ont pas le même grossissement)



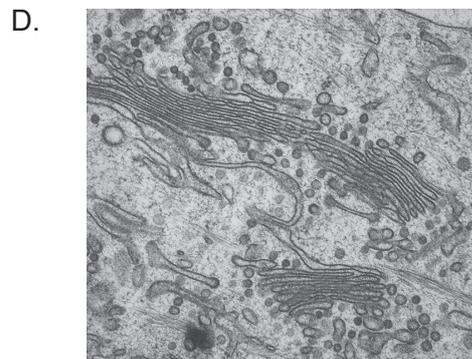
[Source : Louisa Howard/domaine public https://en.wikipedia.org/wiki/Mitochondrion#/media/File:Mitochondria,_mammalian_lung_-_TEM.jpg]



[Source : James D. Jamieson <http://www.cellimagelibrary.org/images/37237>]



[Source : Figure fournie par Steven Backues et Sebastian Bednarek, UW Madison-Biochemistry]



[Source : Cell Image Library. M.Morphew, J.R. McIntosh et M. Ladinsky. <http://dx.doi.org/10.7295/W9CIL7743>]

13. Les voies métaboliques dépendent des réactions catalysées par des enzymes. Quel terme correspond à la description ?

	Terme	Description
A.	inhibition allostérique	l'inhibiteur se fixe au site actif d'une enzyme
B.	inhibition compétitive	le taux maximal d'une réaction est ralenti au fur et à mesure que la concentration du substrat augmente
C.	inhibition non compétitive	accélère le taux maximal de réaction d'une réaction enzymatique donnée
D.	inhibition du produit final	le produit final dans une voie métabolique se fixe à un site allostérique de la première enzyme

14. Les processus suivants se produisent dans la respiration cellulaire aérobie.

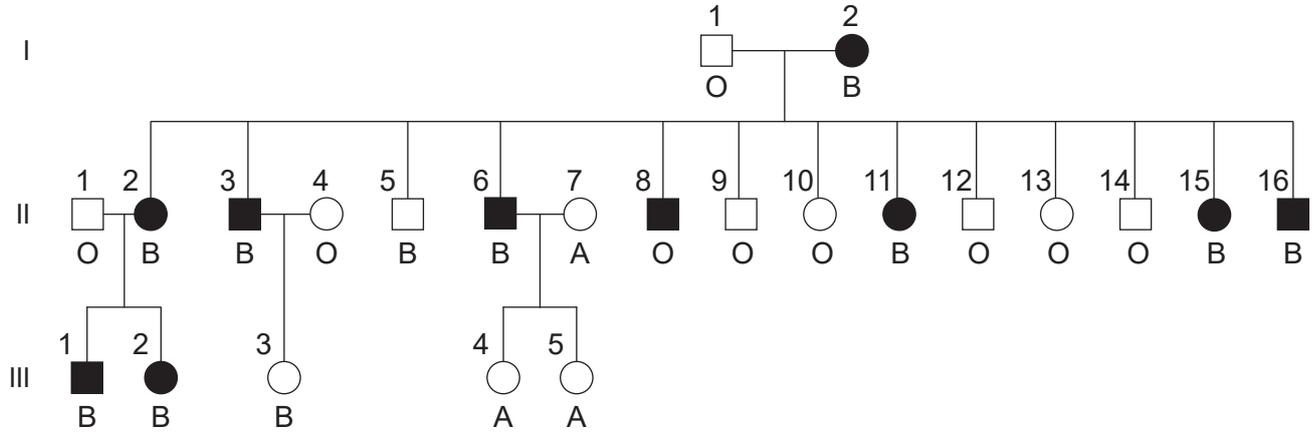
- I. Décarboxylation du pyruvate
- II. Diffusion des protons par l'ATP-synthase
- III. Phosphorylation du glucose

Quelle est la séquence correcte pour ces processus ?

- A. I. → II. → III.
 - B. I. → III. → II.
 - C. II. → III. → I.
 - D. III. → I. → II.
15. Qu'est-ce qui est réduit par le Photosystème I ?
- A. L'ADP
 - B. Le NADP
 - C. Le NAD
 - D. Le FAD

16. À quelle fin utilise-t-on un caryogramme ?
- A. Pour identifier les loci de gènes chez une espèce
 - B. Pour identifier les gènes liés dans les chromosomes d'un individu
 - C. Pour identifier la taille du génome d'une espèce
 - D. Pour identifier les chromosomes anormaux chez un individu
17. Quel processus pourrait causer une non-disjonction s'il se produisait durant la méiose ?
- A. Les chromatides sœurs ne s'alignent pas dans la métaphase I.
 - B. Les chromosomes homologues ne se séparent pas dans l'anaphase I.
 - C. Les chromatides sœurs ne s'alignent pas dans la métaphase II.
 - D. Les chromosomes homologues ne se séparent pas dans l'anaphase II.
18. Quel est le pourcentage de risque qu'un enfant hérite de la maladie de Huntington si un seul de ses parents a la maladie ?
- A. 0%
 - B. 25%
 - C. 50%
 - D. 100%
19. Quelle technique est utilisée pour amplifier de très petits échantillons d'ADN ?
- A. Le clonage
 - B. L'électrophorèse sur gel
 - C. L'ACP
 - D. Le profilage de l'ADN

20. La maladie de Fong est une maladie rare qui cause des anomalies des ongles et de certains os. Ses allèles sont liés aux allèles du groupe sanguin sur le même chromosome. L'arbre généalogique montre l'hérédité de ces deux caractéristiques sur trois générations.



Légende : O : groupe sanguin O ● femme atteinte de la maladie de Fong
 A : groupe sanguin A ○ femme non atteinte de la maladie de Fong
 B : groupe sanguin B ■ homme atteint de la maladie de Fong
 □ homme non atteint de la maladie de Fong

[Source: Droits d'auteur © 1998. Phillip McClean]

Quel descendant représente un phénotype recombinant ?

	Génération	Individu
A.	III	1
B.	III	4
C.	II	5
D.	II	13

21. Quel exemple montre une sélection divergente ?

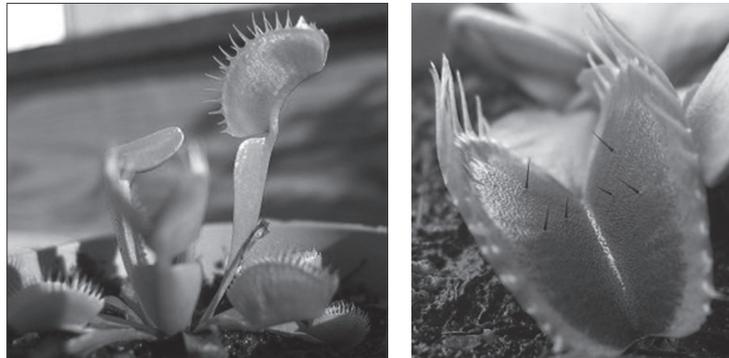
- A. Le cou de la girafe s'est allongé avec le temps.
- B. La fréquence des becs de taille moyenne de l'oiseau mouche a diminué au fil du temps.
- C. La phalène du bouleau est devenue moins fréquente dans les environnements pollués.
- D. Les bébés humains ayant une masse très élevée ou très faible à la naissance ont un taux de mortalité plus élevé.

22. Quels processus ont lieu dans un écosystème ?

- I. La biomasse augmente dans chaque niveau trophique successif.
- II. Les nutriments inorganiques sont recyclés.
- III. L'énergie chimique est stockée dans des composés du carbone.

- A. I et II seulement
- B. I et III seulement
- C. II et III seulement
- D. I, II et III

23. L'attrape-mouche (*Dionaea muscipula*) est une plante photosynthétique. Elle obtient de l'azote mais pas de l'énergie en digérant les insectes qu'elle capture.



[Source : d'après www.flytrapcare.com]

Quel terme décrit cette plante ?

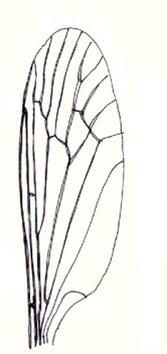
- A. Deuxième consommateur
- B. Autotrophe
- C. Premier consommateur
- D. Saprotrophe

24. Qu'est-ce qui décrit une cause possible d'un flux de carbone négatif dans l'atmosphère en raison des processus qui se déroulent dans un écosystème forestier ?

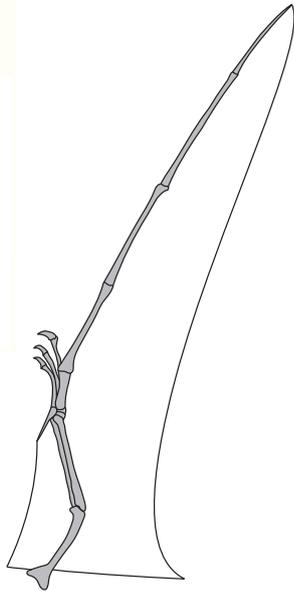
- A. Les arbres ont poussé davantage et ont donc fixé une plus grande quantité de dioxyde de carbone.
- B. Il y a eu plus de respiration par les organismes du sol.
- C. Il y a eu plus d'incendies de forêts.
- D. Il y a eu plus de décomposition de la litière de feuilles.

25. Les diagrammes montrent des ailes différentes.

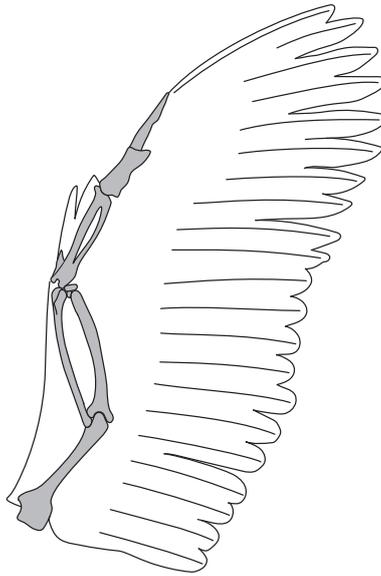
aile d'insecte



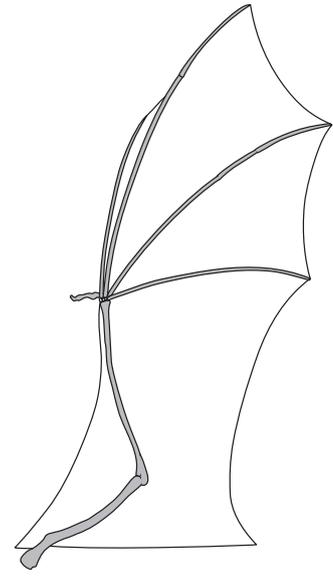
aile de ptérodactyle



aile d'oiseau



aile de chauve-souris



(pas à l'échelle)

[Source : ailes de ptérodactyle, d'oiseau, chauve-souris :
John W. Merck, University of Maryland, College Park, Department of Geology;
aile d'insecte : Halvard Hatlen <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0f/Dip-trichoceridae-wing.png>]

Quel énoncé décrit le rapport entre les structures des ailes ?

- A. L'aile de chauve-souris et l'aile d'insecte sont homologues parce qu'elles ont la même fonction.
 - B. Les membres de l'oiseau et les ailes de la chauve-souris sont homologues en raison de l'évolution convergente.
 - C. Les ailes du ptérodactyle et de la chauve-souris sont analogues en raison de l'évolution divergente.
 - D. Les os des ailes du ptérodactyle, de l'oiseau et de la chauve-souris sont homologues car ils ont un ancêtre commun.
26. Laquelle des adaptations des fleurs aurait le plus de succès pour la survie d'une espèce ?
- A. Des graines épineuses pour une meilleure dispersion par le vent
 - B. Des moments de floraison différents pour une meilleure dispersion des graines
 - C. Du pollen collant pour une meilleure dispersion par l'eau
 - D. Des odeurs spécifiques pour une meilleure pollinisation par les insectes

27. La famille des scrofulaires est une grande famille se composant de nombreuses plantes à fleurs qui se ressemblent. Pour quelle raison certains membres de la famille ont-ils été reclassés dans une nouvelle famille ?
- A. L'analyse cladistique montre que les différences de structure des fleurs sont moindres que les similitudes partagées.
 - B. L'analyse de l'ADN montre que les similitudes de forme des fleurs sont un produit de l'évolution convergente.
 - C. L'analyse de l'ADN montre que certaines des familles ont souffert de récentes mutations dans un seul gène.
 - D. L'analyse de l'ADN montre que les similitudes entre les stratégies de dispersion des graines sont un produit de l'évolution divergente.
28. Les plants de cactus *Opuntia littoralis* sont bien adaptés aux conditions désertiques. Les tiges sont les structures aplaties visibles sur l'image et les feuilles sont réduites à des épines. Les taches blanches sur l'image sont des groupes d'épines.

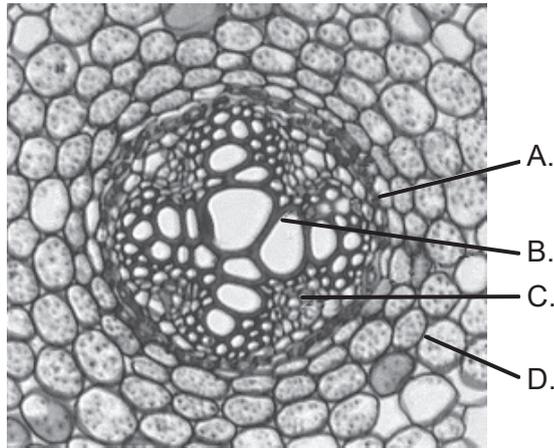


[Source : Stan Shebs/Wikimedia. Fichier disponible selon les termes de la licence CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)]

Quelle caractéristique décrit l'avantage de l'une de leurs adaptations ?

- A. Les feuilles sont réduites à des épines pour perdre moins de dioxyde de carbone.
- B. Les épines augmentent la surface pour plus de photosynthèse.
- C. Les tiges sont aplaties pour permettre de stocker plus d'eau entre les périodes de pluie.
- D. La cuticule cireuse sur les tiges est très mince pour permettre l'absorption rapide de la pluie.

29. La microphotographie montre la coupe transversale du tissu vasculaire dans une racine dicotylédone. Quelle lettre identifie les tubes criblés du phloème ?



[Source : Wendy Paul]

30. L'image montre des semis qui ont été exposés à de la lumière unidirectionnelle.

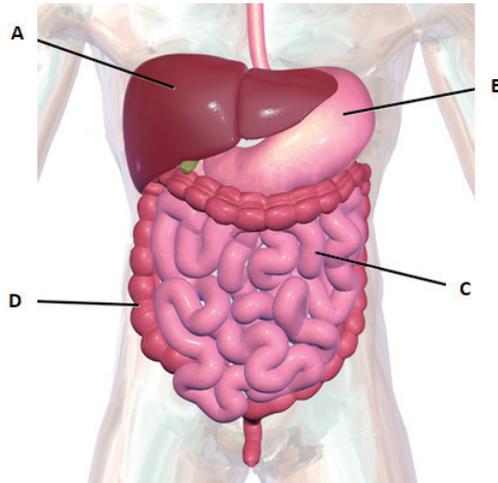


[Source : The Micro Gardener (<https://themicrogardener.com/prevent-fix-leggy-seedlings/>)]

Quel énoncé explique la croissance vers la source lumineuse ?

- A. La lumière cause l'inhibition de la division cellulaire dans le méristème des pousses par l'auxine.
- B. La lumière cause la promotion de la division cellulaire dans le méristème des pousses par l'auxine.
- C. L'auxine est concentrée du côté des pousses exposé à la lumière et inhibe l'élongation des cellules.
- D. L'auxine est concentrée du côté des pousses non exposé à la lumière et stimule l'élongation des cellules.

31. Le diagramme montre le système digestif de l'être humain. Où les lipides sont-ils digérés ?



[Source : BruceBlaus/Wikimedia. Fichier disponible selon les termes de la licence CC BY 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)]

- 32.** Le diagramme montre les variations de pression dans les cavités du côté gauche du cœur et dans l'aorte durant le cycle cardiaque.

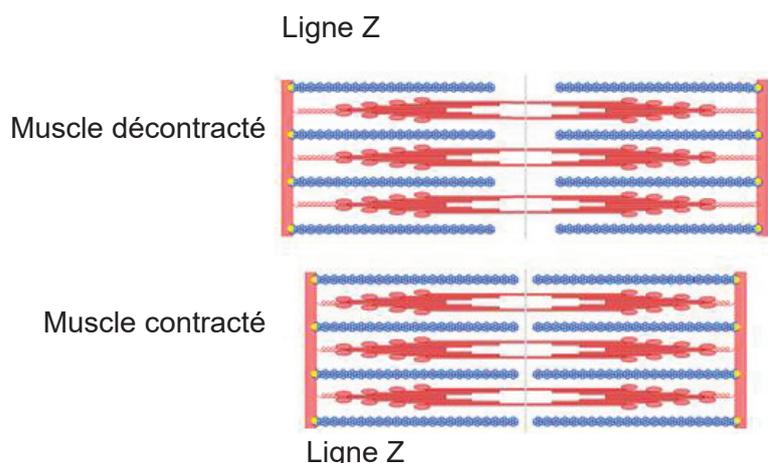
Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

Quel énoncé explique les variations de pression ?

- A. L'oreillette gauche a une pression faible durant le cycle cardiaque parce qu'une toute petite quantité de sang coule dans celle-ci.
 - B. Le nœud sino-auriculaire stimule la contraction de l'aorte, ce qui cause une augmentation de pression.
 - C. La pression dans l'aorte augmente quand la valvule semi-lunaire s'ouvre et le sang s'écoule du ventricule gauche dans celle-ci.
 - D. L'épinéphrine stimule la relaxation du ventricule gauche, réduisant ainsi la pression.
- 33.** L'organisme a diverses défenses contre les maladies infectieuses. Quelles cellules apportent une immunité non spécifique ?
- A. Les cellules-mémoire
 - B. Les leucocytes phagocytaires
 - C. Les plasmocytes
 - D. Les hybridomes

34. Florey et Chain ont injecté des bactéries *Streptococcus* puis de la pénicilline chez quatre souris. Les quatre souris se sont toutes rétablies de l'infection. Qu'est-ce qui serait essentiel pour montrer que la pénicilline a causé leur rétablissement ?
- A. Un groupe témoin qui a été infecté mais non traité par de la pénicilline
 - B. Des expériences pour tester les effets de la pénicilline sur d'autres bactéries
 - C. Des expériences pour tester les effets de diverses doses de pénicilline chez les souris
 - D. La détermination de la structure chimique de la pénicilline
35. Quel est le rôle des pneumocytes de type II ?
- A. Réaliser l'échange gazeux
 - B. Garder les alvéoles humides
 - C. Augmenter la tension superficielle
 - D. Maintenir les pressions partielles des gaz
36. Les neurones transmettent des impulsions électriques. Quel énoncé décrit une partie de ce processus ?
- A. Les ions K^+ sont pompés hors de la cellule pour dépolariser la membrane.
 - B. Les canaux ioniques laissent K^+ diffuser dans la cellule pour dépolariser la membrane.
 - C. Les ions Na^+ sont pompés dans la cellule pour repolariser la membrane.
 - D. Les canaux ioniques laissent Na^+ diffuser dans la cellule pour dépolariser la membrane.
37. Comment les anticorps monoclonaux sont-ils produits ?
- A. Par fusion des plasmocytes avec des cellules tumorales
 - B. Par fusion des plasmocytes avec des lymphocytes B
 - C. Par fusion des lymphocytes T avec des lymphocytes B
 - D. Par fusion des lymphocytes T avec des cellules tumorales

38. Le diagramme montre les états d'un muscle squelettique, décontracté et contracté.



[Source : Provophys/Wikipedia. Fichier disponible selon les terms de la licence CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)]

Quel processus fait partie de la contraction musculaire ?

- A. Les filaments de myosine causent le raccourcissement des filaments d'actine.
 - B. Du Ca^{2+} provenant du réticulum sarcoplasmique se lie aux têtes de myosine.
 - C. De l'ATP fournit l'énergie pour le mouvement des têtes de myosine.
 - D. Du Ca^{2+} se lie à la tropomyosine et découvre la troponine.
39. Quel est l'effet de l'ADH sur le rein ?
- A. Il stimule l'ultrafiltration dans la capsule de Bowman.
 - B. Il inhibe la réabsorption de l'eau dans les tubes contournés proximaux.
 - C. Il inhibe la réabsorption des ions dans l'anse de Henlé.
 - D. Il stimule la réabsorption de l'eau dans le tubule collecteur.
40. Quelle interaction se produit entre les hormones dans l'appareil reproducteur de la femme ?
- A. Les œstrogènes provenant du corps jaune stimulent la sécrétion de FSH.
 - B. Les œstrogènes du follicule stimulent la sécrétion de LH au milieu du cycle.
 - C. La progestérone stimule la sécrétion de LH après l'ovulation.
 - D. Durant la naissance, la progestérone stimule la sécrétion d'ocytocine.
-