

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 written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial 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, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale 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, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales 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— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

Biologie
Niveau supérieur
Épreuve 1

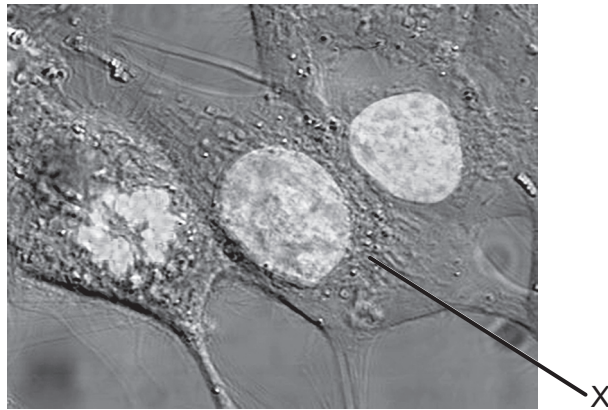
Jeudi 9 mai 2019 (après-midi)

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]**.

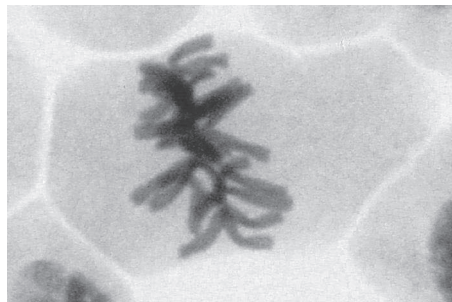
1. Le grossissement de la photographie prise au microscope est $\times 2000$.



[Source : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6c/HeLa_cells_stained_with_Hoechst_33258.jpg par TenOfAllTrades.]

Quel est le diamètre maximum du noyau dans la cellule légendée d'un X ?

- A. $10\ \mu\text{m}$
 - B. $10\ \text{nm}$
 - C. $20\ \mu\text{m}$
 - D. $20\ \text{nm}$
2. L'image représente une photographie d'une cellule prise au microscope.



[Source : © 2014, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitosis_\(261_13\)_Pressed;_root_meristem_of_onion_\(cells_in_prophase,_metaphase,_anaphase,_telophase\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitosis_(261_13)_Pressed;_root_meristem_of_onion_(cells_in_prophase,_metaphase,_anaphase,_telophase).jpg) par Doc. RNDr. Josef Reischig, CSc.]

Qu'est-ce qui explique l'aspect de la cellule sur la photographie prise au microscope ?

- A. La cellule est en train de mourir.
- B. L'ADN est en cours de réplication.
- C. La cellule est en métaphase.
- D. La cellule est en télophase.

3. Quels processus sont impliqués dans le développement du cancer ?

- I. Des mutations se produisent dans les oncogènes.
- II. Les oncogènes empêchent le cancer.
- III. Les oncogènes affectent les protéines régulatrices du cycle cellulaire.

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

4. Le tableau indique les concentrations d'ions potassium et d'ions sodium à l'intérieur et à l'extérieur de cellules humaines.

Ions	Concentration d'ions / $10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$	
	Intracellulaire	Extracellulaire
Ions potassium	135	4
Ions sodium	10	145

[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Qu'est-ce qui explique ces concentrations ?

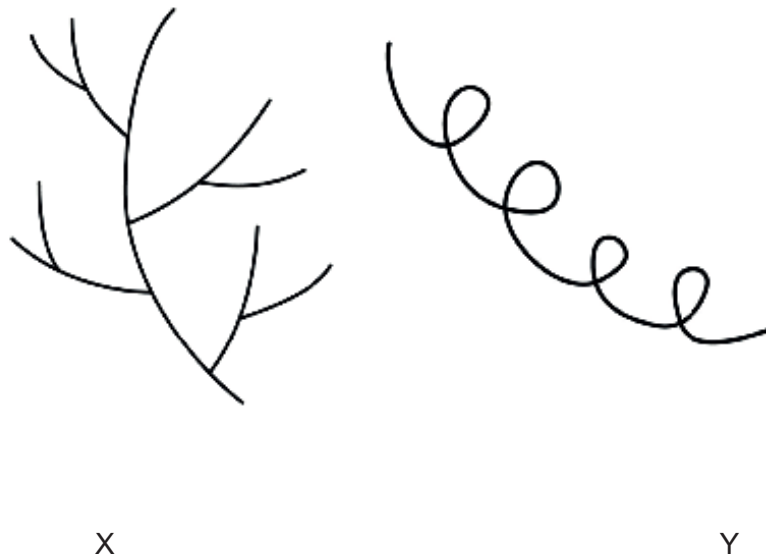
- A. Les ions potassium diffusent vers l'intérieur et les ions sodium diffusent vers l'extérieur.
- B. Les ions sodium diffusent vers l'intérieur et les ions potassium diffusent vers l'extérieur.
- C. Le transport actif pompe les ions sodium vers l'intérieur et les ions potassium vers l'extérieur.
- D. Le transport actif pompe les ions sodium vers l'extérieur et les ions potassium vers l'intérieur.

5. Où se forment les liaisons hydrogène ?

- A. Entre la charge légèrement négative de l'hydrogène et la charge légèrement positive de l'oxygène au sein d'une molécule d'eau
- B. Entre la charge légèrement positive de l'hydrogène et la charge légèrement négative de l'oxygène au sein d'une molécule d'eau
- C. Entre la charge légèrement positive de l'hydrogène et la charge légèrement négative de l'oxygène au sein de molécules d'eau différentes
- D. Entre la charge légèrement négative de l'hydrogène et la charge légèrement positive de l'oxygène au sein de molécules d'eau différentes

Tournez la page

6. Le diagramme représente deux polysaccharides, formés par condensation de nombreuses molécules de glucose.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Quels sont les noms de X et de Y ?

	X	Y
A.	glycogène	amylose
B.	amylopectine	amylase
C.	amylase	glycogène
D.	amylose	amylopectine

7. Quel énoncé décrit correctement le génome et le protéome ?
- A. Seul le génome peut être analysé en utilisant l'électrophorèse sur gel, mais pas le protéome.
 - B. Le génome et le protéome sont les mêmes dans tous les tissus d'un organisme.
 - C. Dans les cellules de tissus différents, le génome est le même alors que le protéome varie.
 - D. Seules des mutations dans le protéome et non dans le génome causent toute variabilité.

8. Les séquences de bases d'un court fragment d'ADN sont représentées, ainsi que l'ARNm qui a été transcrit à partir de celui-ci et l'anticodon de l'un des ARNt qui pourraient servir à traduire l'ARNm.

Brin 1 d'ADN A-C-G-G-C-A-T-T-A-G-C-T-A

Anticodon de l'ARNt U-U-A

Brin 2 d'ADN T-G-C-C-G-T-A-A-T-C-G-A-T

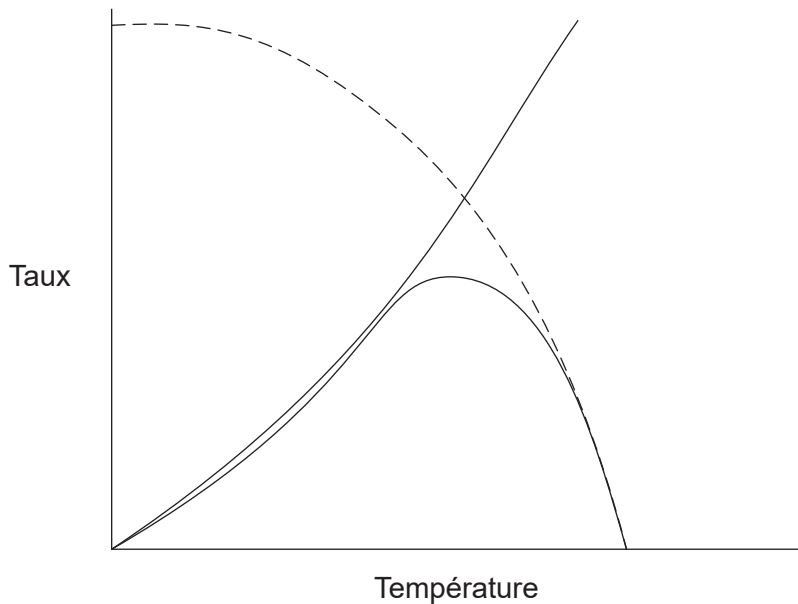
ARNm

U-G-C-C-G-U-A-A-U-C-G-A-U

Quel brin d'ADN est transcrit et à quel codon de l'ARNm l'anticodon de l'ARNt se lierait-il durant la traduction ?

	Brin d'ADN transcrit	Codon de l'ARNm auquel l'anticodon de l'ARNt se lierait
A.	brin 1 d'ADN	deuxième
B.	brin 2 d'ADN	deuxième
C.	brin 1 d'ADN	troisième
D.	brin 2 d'ADN	troisième

9. Le graphique représente l'activité d'une enzyme à diverses températures.



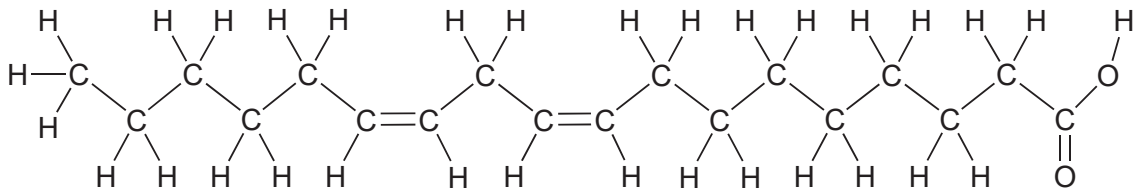
[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Que représente la ligne en pointillés sur le graphique ?

- A. Augmenter la température augmente la concentration du substrat.
- B. Augmenter la température affecte le site actif.
- C. Augmenter la température accélère la vitesse de la réaction.
- D. Augmenter la température diminue le mouvement des particules.

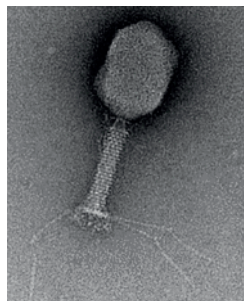
Tournez la page

10. Le diagramme représente un type d'acide gras.



Quel type d'acide gras est représenté ?

- A. Trans-insaturé
 - B. Cis-insaturé
 - C. Trans-saturé
 - D. Cis-saturé
11. Hershey et Chase ont utilisé un bactériophage (un virus qui infecte les bactéries) pour étudier la nature chimique des gènes. Le diagramme représente un bactériophage.



[Source : Graham Knott and Christel Genoud, 'Commentary: is EM dead?', *Journal of Cell Science* (2013), **126**: 4545–4552, reproduit avec permission. <http://jcs.biologists.org/content/126/20/4545.figures-only> doi: 10.1242/jcs.124123 [http://www.biologists.com/journal-of-cell-science.](http://www.biologists.com/journal-of-cell-science)]

Le soufre dans la protéine et le phosphore dans l'ADN du bactériophage ont été marqués avec une substance radioactive. Les données obtenues après l'infection bactérienne et la centrifugation sont indiquées dans le tableau.

Source de l'échantillon	Liquide surnageant	Précipité
Soufre radioactif	80 %	20 %
Phosphore radioactif	30 %	70 %

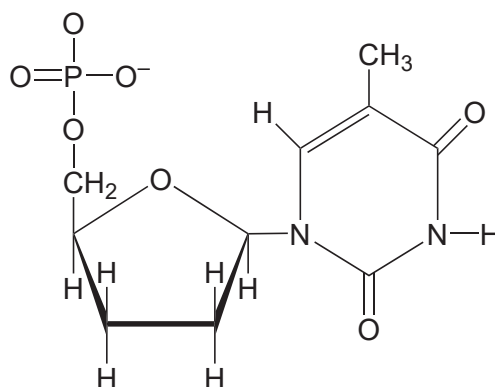
Qu'est-ce que Hershey et Chase ont conclu de leur expérience ?

- A. L'ADN se trouvait principalement hors des cellules bactériennes.
- B. Les virus infectent les cellules bactériennes avec des protéines.
- C. L'ADN viral a été trouvé dans les cellules bactériennes.
- D. Ni la protéine, ni l'ADN n'étaient des substances chimiques formant les gènes dans les virus.

12. Quelles sont les fonctions de l'ADN-primase et de l'ADN-polymérase I dans la réplication de l'ADN ?

	ADN-primase	ADN-polymérase I
A.	ajoute une amorce courte d'ADN au brin de la matrice	remplace l'ARN par de l'ADN dans les fragments d'Okazaki du brin directeur
B.	ajoute une amorce courte d'ADN au brin de la matrice	remplace les amorces d'ADN par de l'ARN
C.	ajoute une amorce courte d'ARN au brin de la matrice	remplace l'ARN par de l'ADN dans les fragments d'Okazaki du brin directeur
D.	ajoute une amorce courte d'ARN au brin de la matrice	remplace les amorces d'ARN par de l'ADN

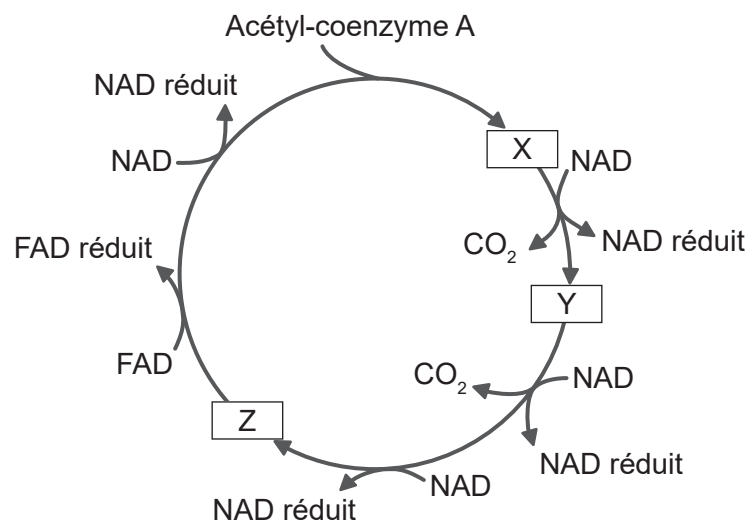
13. Un nucléotide contenant du didésoxyribose est représenté.



Quelle est la raison pour laquelle les didésoxyribonucléotides sont utilisés pour mettre fin aux séquences dans le séquençage des bases ?

- A. Les nucléotides ne peuvent pas former de liaisons 5' à 3' avec des didésoxyribonucléotides.
- B. Les nucléotides ne peuvent pas former des paires de bases avec des didésoxyribonucléotides.
- C. Les didésoxyribonucléotides ne peuvent pas former de liaisons hydrogène avec le désoxyribose.
- D. Les didésoxyribonucléotides ne possèdent pas toutes les quatre bases azotées.

14. Qu'est-ce qui s'applique aux séquences de bases d'ADN ?
- I. Certains gènes ne codent pas pour des protéines.
 - II. Les promoteurs sont transcrits en même temps que le gène.
 - III. Les introns ne sont trouvés que dans les gènes codant pour des protéines.
- A. I seulement
 - B. II seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I, II et III
15. Le diagramme représente des composés du cycle de Krebs, légendés d'un X, d'un Y et d'un Z.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

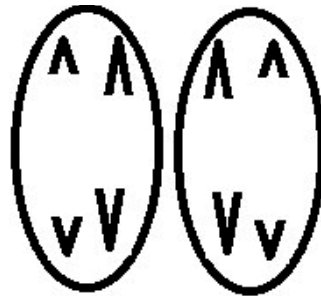
Combien d'atomes de carbone y a-t-il dans Y et dans le groupe acétyle de l'acétyl-coenzyme A ?

Nombre d'atomes de carbone	
Y	Acétyl-coenzyme A
A. 5	2
B. 4	2
C. 5	3
D. 4	3

16. Quelle protéine est identifiée avec sa fonction ?

	Protéine	Fonction
A.	collagène	apporte force et support aux tissus et organes
B.	rhodopsine	enzyme trouvée dans les larmes
C.	insuline	augmente la glycémie
D.	immunoglobuline	aide dans la coagulation du sang

17. Le diagramme représente un stade de division cellulaire.

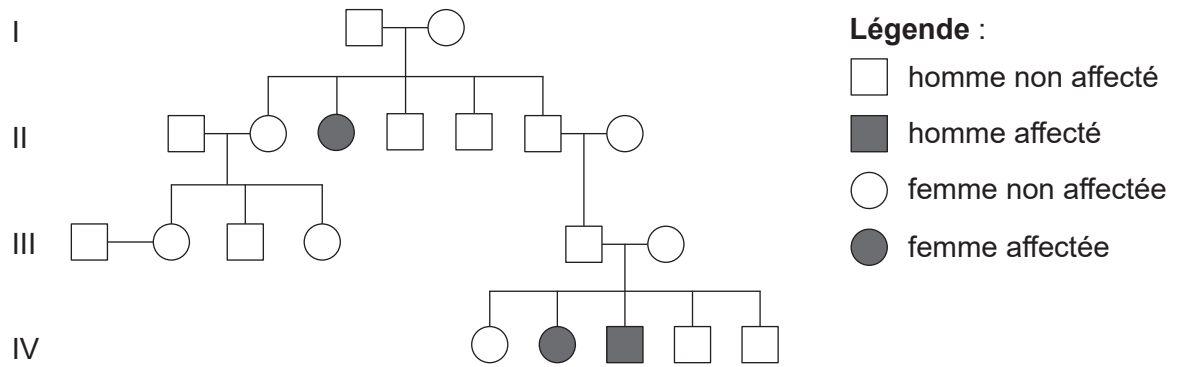


[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Quel est le stade représenté ?

- A. Anaphase I de la mitose
- B. Anaphase II de la mitose
- C. Anaphase I de la méiose
- D. Anaphase II de la méiose

18. L'arbre généalogique représente une famille affectée par la mucoviscidose.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Quel est le génotype du père du garçon affecté ?

- A. AA seulement
 - B. Soit AA ou Aa
 - C. Aa seulement
 - D. aa seulement
19. Le guépard (*Acinonyx jubatus*) est un grand chat retrouvé en Afrique. On a découvert que des organes peuvent être transférés entre deux individus sans rejet de l'organe. Quelle en est la raison probable ?
- A. Les guépards ont un mauvais succès reproducteur.
 - B. Les guépards ont une forte hétérozygotité.
 - C. Les guépards ont un pool génique étendu.
 - D. Les guépards ont un petit pool génique.

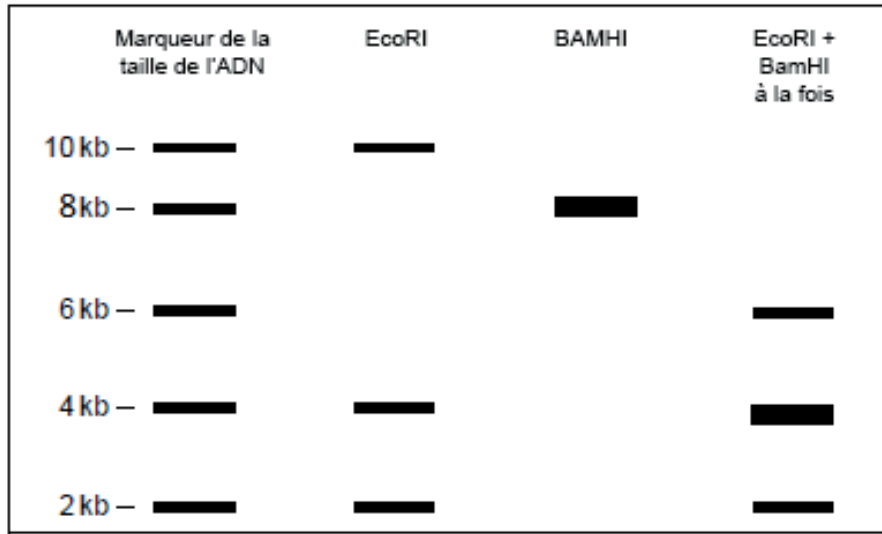
20. William Bateson et Reginald Punnett ont utilisé le pois de senteur (*Lathyrus odoratus*) dans des études génétiques au début du 20^{ème} siècle. Des plants de lignée pure qui produisaient des fleurs mauves et des grains de pollen longs ont été croisés avec des plants de lignée pure qui produisaient des fleurs rouges et des grains de pollen ronds. Deux des plants de la génération F₁ ont été croisés. Le tableau montre le rapport des phénotypes dans la génération F₂.

Couleur de la fleur	Forme des grains de pollen	Nombre de plants
mauve	longs	4831
mauve	ronds	390
rouge	longs	393
rouge	ronds	1138

Quelle est une explication des résultats de ces expériences ?

- A. Les fleurs mauves et les longs grains de pollen sont dominants et les allèles sont assortis indépendamment.
 - B. Les gènes pour la couleur des fleurs et la forme du pollen sont liés et tous les plants produisant de longs grains de pollen sont recombinants.
 - C. Les gènes pour la couleur des fleurs et la forme du pollen sont liés et tous les plants produisant des fleurs rouges sont recombinants.
 - D. Les plants produisant des fleurs mauves et des grains de pollen ronds sont obtenus par enjambement.
21. On croit que le maïs génétiquement modifié, appelé maïs Bt, affecterait le papillon monarque (*Danaus plexippus*) aux États-Unis. Quelle en est la raison ?
- A. Le papillon monarque se nourrit de nectar de maïs, qui contient de la toxine Bt.
 - B. La chenille du papillon monarque se nourrit de feuilles de maïs, qui contiennent de la toxine Bt.
 - C. La toxine Bt tue les plantes que la chenille du papillon monarque consomme habituellement.
 - D. La toxine Bt est présente dans le pollen de maïs, qui est déposé sur les plantes que consomme la chenille du papillon monarque.

22. Deux endonucléases de restriction (EcoRI et BamHI) ont servi à découper un échantillon d'ADN en de plus petits fragments. Ceux-ci ont ensuite été soumis à une électrophorèse sur gel et les résultats sont montrés ci-dessous. Les longueurs des fragments d'ADN sont mesurées en kilobases (kb). Une kilobase correspond à 1000 bases d'ADN.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Quel énoncé est appuyé par les données ?

- A. L'échantillon a une taille approximative de 16 kb.
 - B. Chaque endonucléase produit un fragment de 2 kb.
 - C. Les deux endonucléases produisent le même nombre de fragments.
 - D. Les fragments produits en utilisant les deux endonucléases sont tous différents de ceux produits par les endonucléases individuelles.
23. Le cycle global du carbone implique des puits où le carbone est stocké, et des flux où le carbone est transféré. Quels sont le puits et le flux les plus grands ?

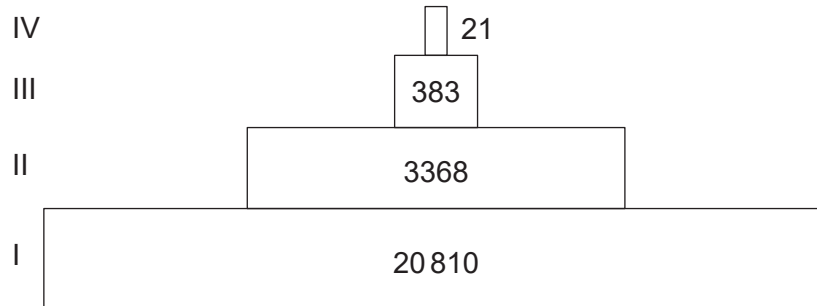
	Puits	Flux
A.	atmosphère	combustion
B.	océans	respiration
C.	océans	photosynthèse
D.	calcaire	photosynthèse

24. Dans un écosystème, lors du transfert du carbone des producteurs aux consommateurs, sous quelle forme le carbone est-il transféré ?

- I. Dioxyde de carbone
- II. Protéines
- III. Ions hydrogénocarbonate

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

25. Les Silver Springs se jettent dans la rivière Silver River en Floride. Le diagramme représente une pyramide d'énergie pour l'écosystème des Silver Springs. Les unités sont des $\text{kJ m}^{-2} \text{a}^{-1}$.

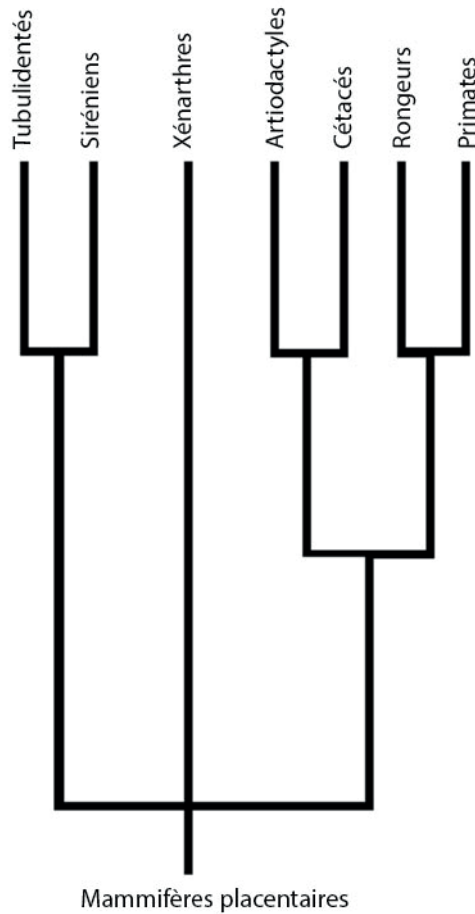


[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Que représentent le niveau I et le niveau III dans la pyramide d'énergie ?

	I	III
A.	lumière solaire	consommateur secondaire
B.	producteur	consommateur tertiaire
C.	producteur	consommateur secondaire
D.	consommateur primaire	consommateur tertiaire

26. Le cladogramme montre quelques ordres principaux de mammifères placentaires et il repose sur des preuves biochimiques.



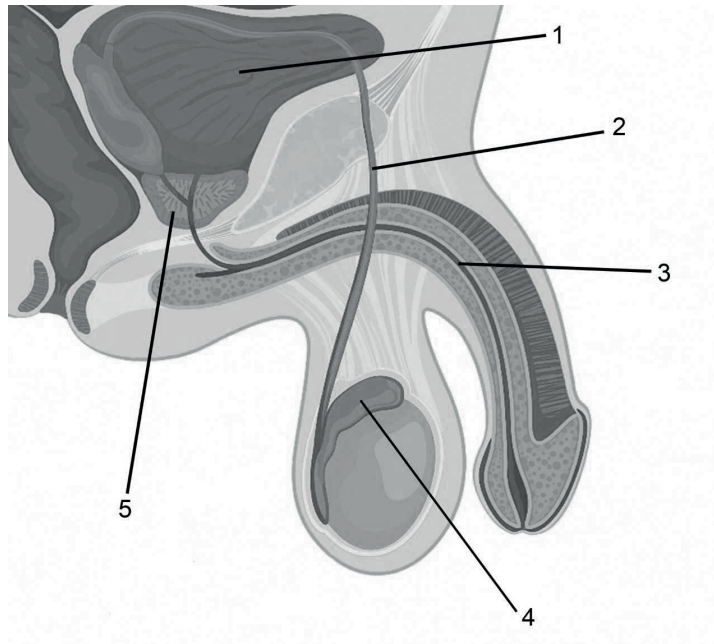
[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Quelle conclusion peut-on tirer des preuves fournies par le cladogramme ?

- A. Les primates et les siréniens n'ont pas évolué à partir d'un ancêtre commun.
 - B. Les primates et les cétacés ne font partie d'aucun clade.
 - C. Les cétacés sont moins étroitement associés aux siréniens qu'aux primates.
 - D. Les xénarthres n'ont pas changé par évolution pendant plus longtemps que les autres clades.
27. Si des graines d'une espèce de plante inconnue sont découvertes, quelle supposition peut être faite au sujet de l'espèce ?
- A. Ses gamètes mâles sont contenus dans du pollen.
 - B. Ses graines sont contenues dans des fruits.
 - C. Elle appartient au domaine des archéens.
 - D. Elle appartient à l'embranchement des angiospermophytes.

28. Quelle est la hiérarchie des taxons par ordre croissant du nombre d'espèces ?
- A. genre, famille, ordre, classe
 - B. classe, ordre, genre, famille
 - C. genre, famille, classe, ordre
 - D. classe, ordre, famille, genre
29. Qu'est-ce qui provoque la fermeture des valvules auriculo-ventriculaires durant un battement cardiaque ?
- A. La pression dans les oreillettes est plus élevée que dans les ventricules.
 - B. La pression dans les oreillettes est plus faible que dans les ventricules.
 - C. La pression dans les artères est plus élevée que dans les ventricules.
 - D. La pression dans les artères est plus faible que dans les ventricules.
30. Quelle observation William Harvey a-t-il utilisée comme preuve de la circulation du sang ?
- A. Les ventricules du cœur pompent le sang vers les artères.
 - B. Des valvules assurent le flux unidirectionnel du sang.
 - C. Des capillaires transportent le sang des artères aux veines.
 - D. Tous les organes du corps ont un approvisionnement en sang séparé.

31. Le diagramme représente l'appareil reproducteur de l'homme.



[Source : logika600/Shutterstock]

Quels numéros indiquent une glande qui apporte du liquide pour le sperme et un tube qui transporte le sperme uniquement ?

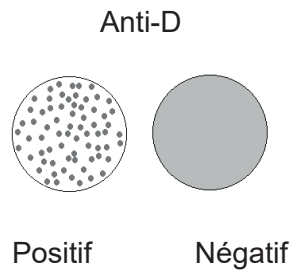
	Glande apportant du liquide pour le sperme	Tube transportant le sperme uniquement
A.	1	2
B.	5	3
C.	4	3
D.	5	2

32. Les hormones insuline, glucagon, thyroxine et leptine peuvent toutes affecter le stockage d'énergie dans l'organisme. Quelle hormone augmente le taux de libération et d'utilisation de l'énergie ?

- A. L'insuline
- B. Le glucagon
- C. La thyroxine
- D. La leptine

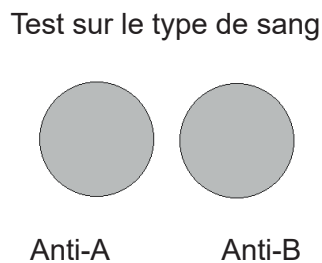
- 33.** Quelle est la fonction de l'anse de Henlé ?
- A. Réabsorber le sel
 - B. Maintenir une solution hypertonique dans la médulla
 - C. Transporter du liquide des tubules collecteurs aux tubes contournés
 - D. Réabsorber le glucose
- 34.** Quel est le déchet azoté excrété par les insectes ?
- A. L'urée
 - B. L'acide urique
 - C. L'ammoniac
 - D. L'urine
- 35.** Quelles sont des caractéristiques des endosquelettes des mammifères ainsi que des exosquelettes des insectes ?
- A. Les deux sont formés d'os.
 - B. Les deux ont du cartilage.
 - C. Des groupes de muscles antagonistes font bouger les deux.
 - D. Les deux consistent en du tissu mort.

36. Le sang de deux hommes a été testé et les résultats sont indiqués. Anti-D se rapporte au groupe sanguin rhésus. La coagulation indique que des antigènes associés à un facteur ou à un groupe sanguin particuliers sont présents dans l'échantillon sanguin.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

L'homme dont le test pour anti-D était positif a ensuite été testé pour le groupe sanguin ABO. Les résultats suivants ont été obtenus.

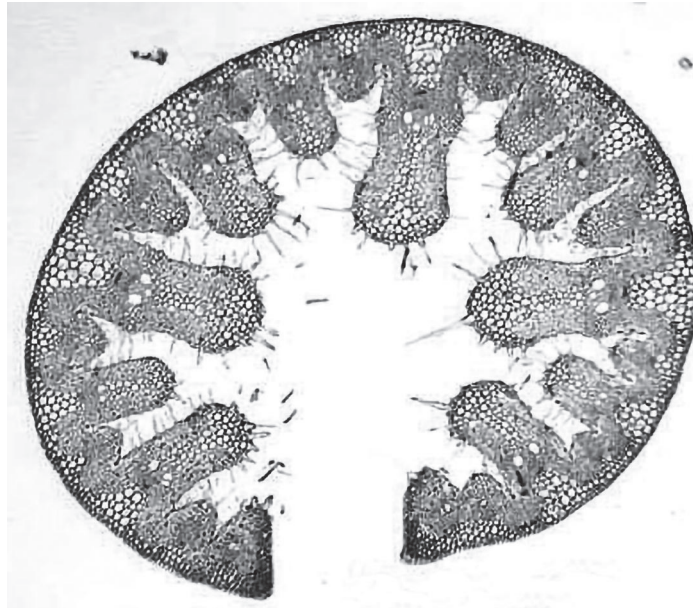


[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2019]

Quel est le groupe sanguin ABO de l'homme dont le test pour anti-D était positif ?

- A. A
 - B. B
 - C. AB
 - D. O
37. Quel est l'ordre croissant de la taille des structures musculaires ?
- A. muscle, fibre musculaire, myofibrille, sarcomère
 - B. myofibrille, fibre musculaire, sarcomère, muscle
 - C. sarcomère, myofibrille, fibre musculaire, muscle
 - D. fibre musculaire, sarcomère, myofibrille, muscle

38. L'image représente la coupe transversale d'une feuille d'*Ammophila*, qui pousse sur les dunes de sable côtières.

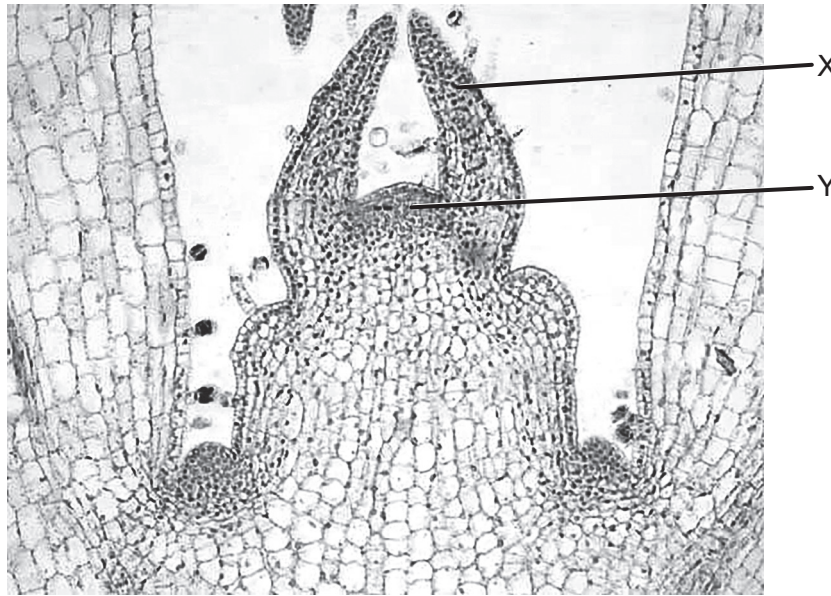


[Source : Charles Good: l'université d'État de l'Ohio à Lima]

Quelle caractéristique suggère qu'*Ammophila* est une xérophyte ?

- A. La surface de la feuille est accrue.
- B. La feuille roulée réduit la surface de la zone épidermique supérieure.
- C. La feuille roulée protège l'épiderme inférieur du vent.
- D. L'épiderme inférieur peut transpirer plus facilement.

39. La photographie prise au microscope optique représente une section au travers l'extrémité d'une pousse de plante.



[Source : Charles Good: l'université d'État de l'Ohio à Lima]

Que sont les structures légendées d'un X et d'un Y ?

	X	Y
A.	bourgeon en développement	xylème
B.	feuille en développement	xylème
C.	bourgeon en développement	méristème
D.	feuille en développement	méristème

40. Qu'est-ce qui pourrait être utilisé dans une technique servant à mesurer les débits dans le phloème ?
- I. Des potomètres
 - II. Des stylets de pucerons
 - III. Du $^{14}\text{CO}_2$
- A. I et II seulement
 - B. I et III seulement
 - C. II seulement
 - D. II et III seulement