

**Biologie**  
**Niveau moyen**  
**Épreuve 3**

Mardi 2 mai 2017 (matin)

Numéro de session du candidat

1 heure

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Instructions destinées aux candidats**

- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est de **[35 points]**.

Section A	Questions
Répondez à toutes les questions.	1 – 3

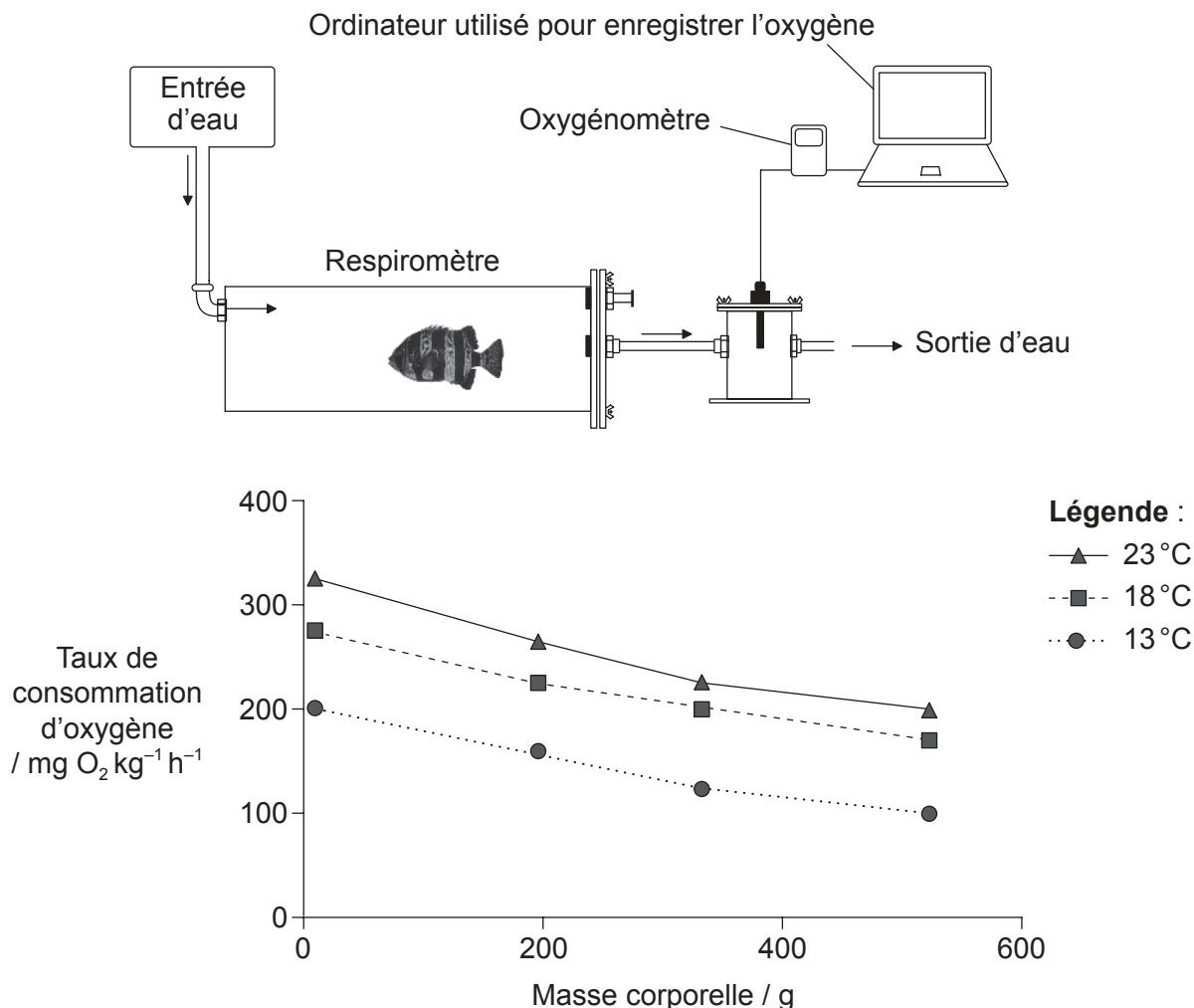
Section B	Questions
Répondez à toutes les questions d'une des options.	
Option A — La neurobiologie et le comportement	4 – 8
Option B — La biotechnologie et la bioinformatique	9 – 13
Option C — L'écologie et la protection de l'environnement	14 – 18
Option D — La physiologie humaine	19 – 22



### Section A

Répondez à **toutes** les questions. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

1. Le taux de consommation d'oxygène du poisson *Oplegnathus insignis* a été examiné dans un respiromètre sous trois températures différentes de l'eau et avec quatre masses corporelles différentes.



[Source : d'après E Segovia, et al., (2012), *Latin American Journal of Aquatic Research*, **40** (3), pages 766–773]

- (a) Suggérez comment le taux de consommation d'oxygène est déterminé en utilisant cet appareil.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



28EP02

**(Suite de la question 1)**

(b) Exprimez le rapport entre la masse corporelle et la consommation d'oxygène du poisson.

[1]

.....  
.....

(c) Prédisez les effets du réchauffement de la planète sur la respiration aérobie des poissons.

[2]

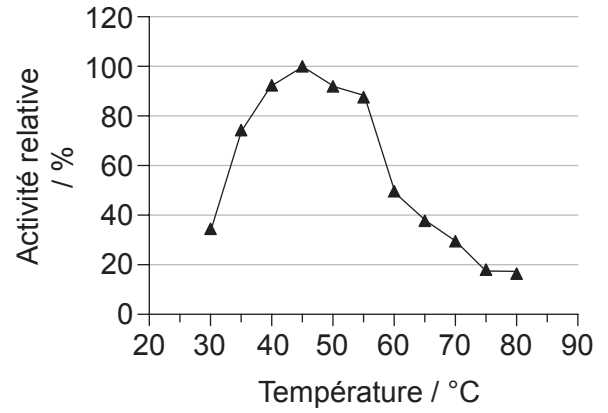
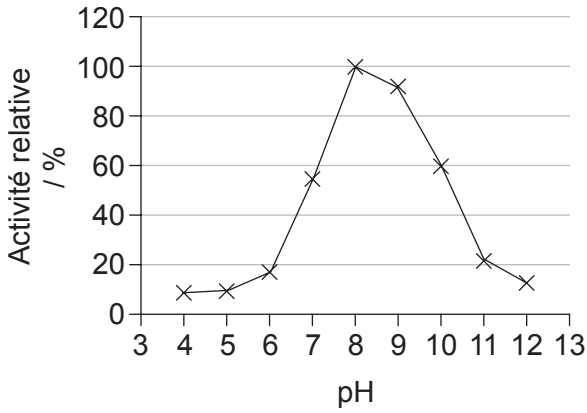
.....  
.....  
.....  
.....



28EP03

Tournez la page

2. La kératine est une protéine retrouvée dans les cheveux, les ongles, la laine, les cornes et les plumes. Les graphiques montrent l'activité relative de la kératinase obtenue dans des expériences sur la digestion de la kératine à diverses valeurs du pH et sous des températures différentes.



[Source : Kim Jeong-Dong (2007) 'Purification and Characterization of a Keratinase from a Feather-Degrading Fungus, *Aspergillus flavus* Strain K-03.' *Mycobiology*, 35(4), pages 219–225.]

(a) Déterminez le pH et la température optimaux de la kératinase. [1]

.....

.....

(b) Suggérez **deux** changements se produisant dans la cuve de réaction qui pourraient être utilisés pour indiquer l'activité de la kératinase. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Exprimez **deux** conditions qui devraient être gardées constantes dans les deux expériences. [2]

.....

.....



Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page  
ne seront pas corrigées.



28EP05

Tournez la page

3. Dans une expérience pour déterminer l'effet du régime alimentaire sur la réponse à la leptine, des souris ont été nourries avec un régime alimentaire témoin ou avec un régime riche en fructose pendant six mois, puis elles ont reçu une injection de solution saline (sel) ou de leptine. La consommation d'aliments par les deux groupes a ensuite été surveillée sur une période de 24 heures.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

- (a) Distinguez l'effet de l'injection de leptine sur la consommation d'aliments en 24 heures chez les souris nourries avec le régime alimentaire témoin de celui chez les souris nourries avec le régime alimentaire riche en fructose.

[1]

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



28EP06

**(Suite de la question 3)**

- (b) Discutez des implications de ces résultats relativement à la recommandation d'injections de leptine pour supprimer l'appétit chez les humains. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) La leptine est une hormone. Les hormones sont des substances chimiques produites dans une partie de l'organisme et qui agissent sur une autre partie de l'organisme. Exprimez

- (i) le tissu qui produit la leptine chez les humains. [1]

.....

- (ii) la cible sur laquelle la leptine agit normalement. [1]

.....



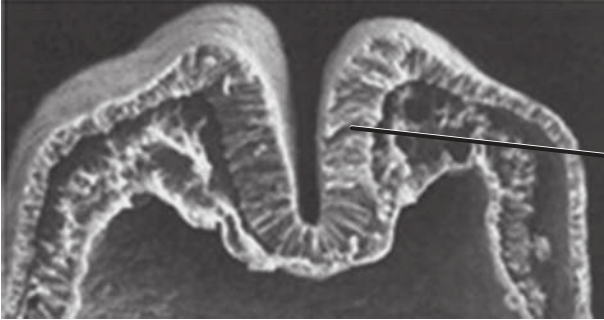
### Section B

Répondez à **toutes** les questions d'**une** des options. Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.

#### Option A — La neurobiologie et le comportement

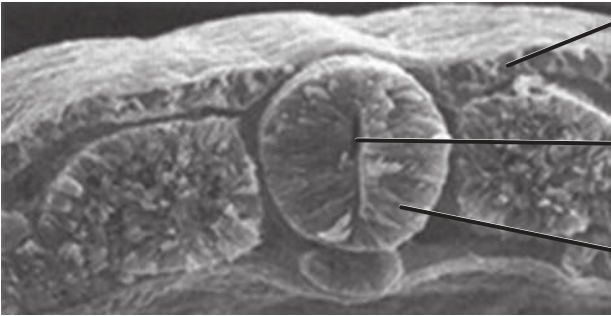
4. Les images montrent les premiers stades et le résultat complété du processus de neurulation.

Premiers stades



..... I. ....

Résultat complété



..... II. ....

Structure X

Structure Y

[Source : d'après www.slideshare.net]

- (a) Légendez les parties désignées par I et II sur les images. [2]
- (b) La structure Y finira par s'allonger pour former deux structures. Exprimez les noms de ces **deux** structures. [2]

1. ....

2. ....

(L'option A continue sur la page suivante)



28EP08



**(Option A, suite de la question 4)**

- (c) Exprimez l'affection qui découle de la fermeture incomplète de la structure X durant le développement de l'embryon. [1]

.....

- 5. (a) Résumez la fonction du système nerveux autonome dans le corps humain. [2]

.....  
.....  
.....  
.....

- (b) Évaluez l'utilisation du réflexe pupillaire pour évaluer les dommages cérébraux. [3]

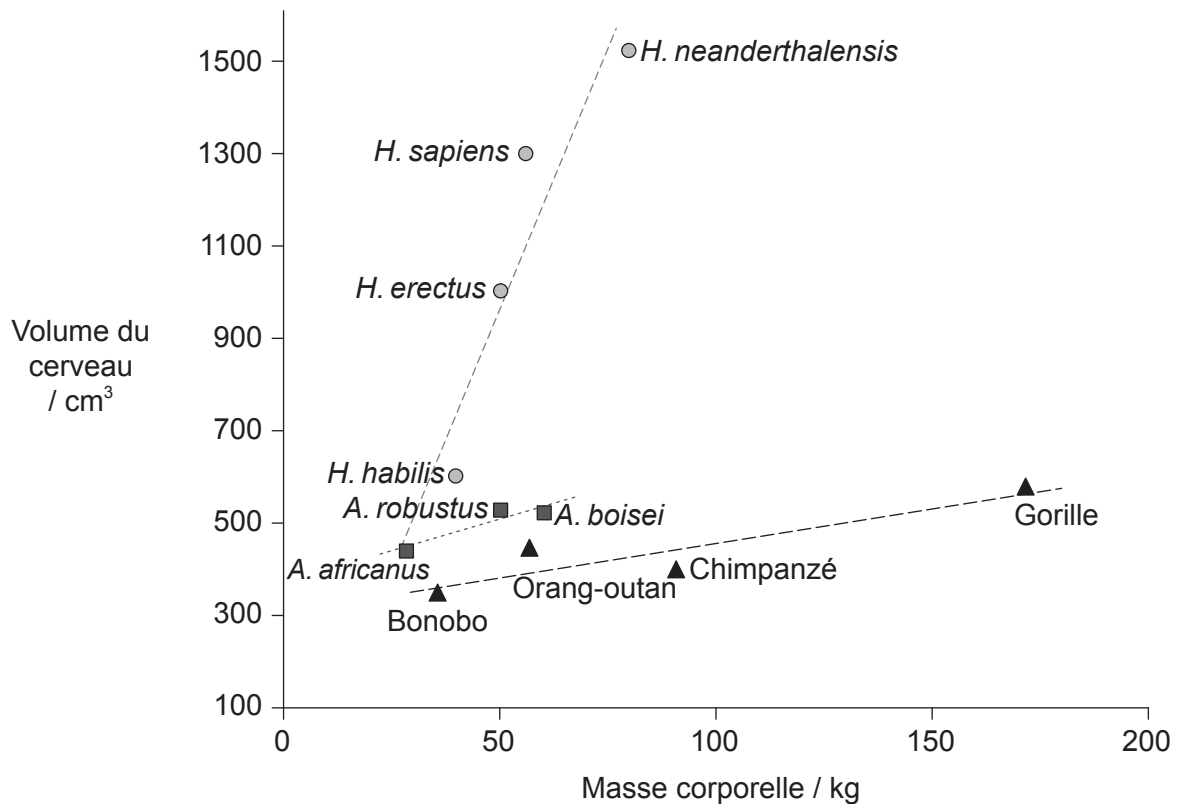
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**(L'option A continue sur la page suivante)**



(Suite de l'option A)

6. Le graphique montre le rapport entre la masse corporelle et le volume du cerveau dans trois groupes de primates.



**Légende :** --○-- Homo      --■-- Australopithécines      --▲-- Grands singes

[Source : d'après G Roth et U Dicke (2005) *TRENDS in Cognitive Sciences*, 9 (5), avec la permission d' Elsevier]

Analysez le rapport entre la masse corporelle et le volume du cerveau chez ces primates. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

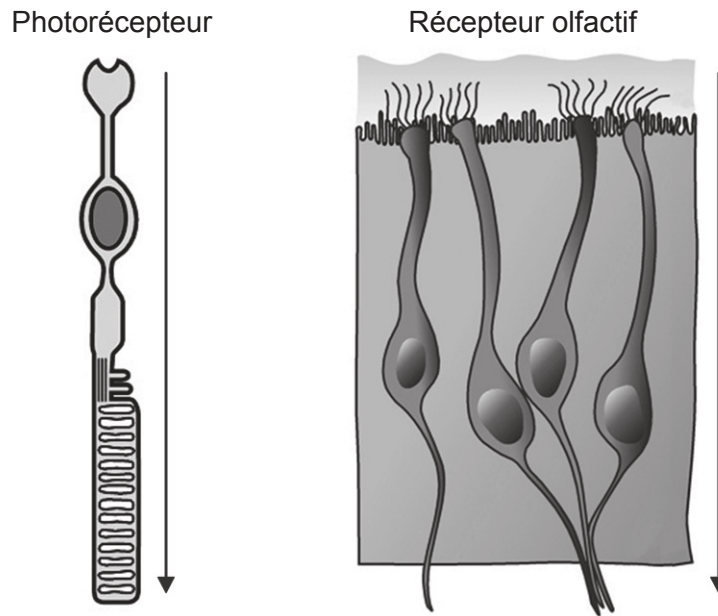
(L'option A continue sur la page suivante)



28EP10

**(Suite de l'option A)**

7. Le diagramme montre un photorécepteur et un récepteur olfactif. Les flèches montrent le sens du stimulus.



[Source : d'après A Louvi et E A Grove (2011) *Neuron*, 69 (6), pages 1046–1060, avec la permission d'Elsevier]

(a) Exprimez le nom du photorécepteur représenté. [1]

.....

(b) Distinguez un photorécepteur d'un récepteur olfactif. [2]

	Photorécepteur	Récepteur olfactif
Stimulus perçu		
Tissu où il se trouve		

(L'option A continue sur la page suivante)



28EP11

Tournez la page

**(Suite de l'option A)**

8. Expliquez comment les informations provenant des côtés gauche et droit du champ de vision sont traitées.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

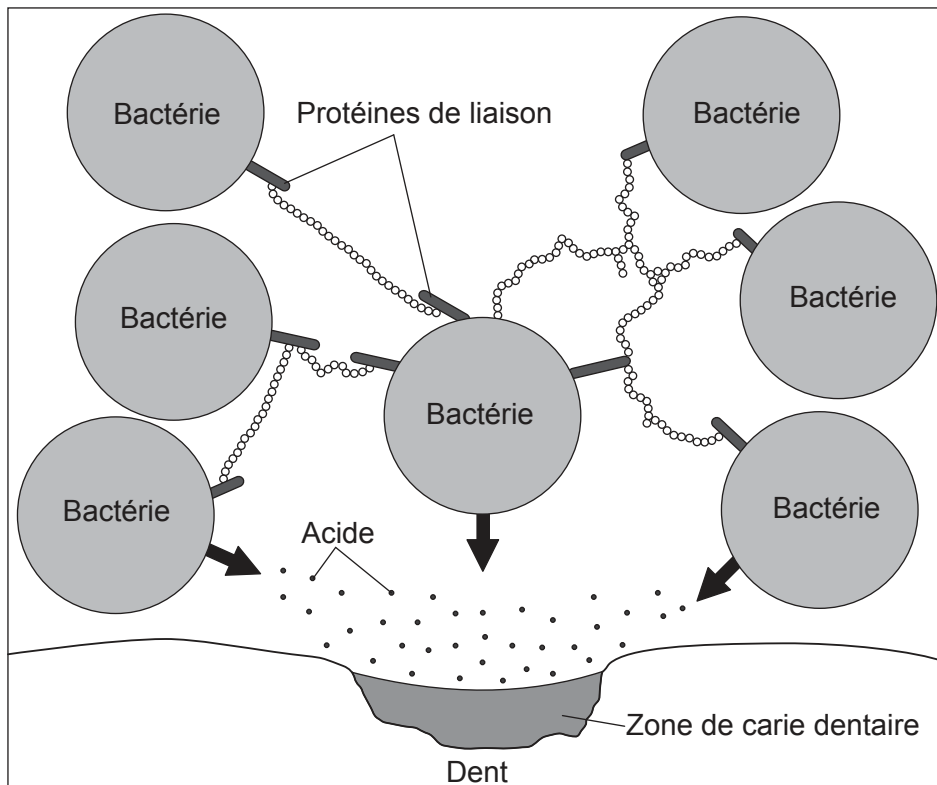
**Fin de l'option A**



28EP12

**Option B — La biotechnologie et la bioinformatique**

9. Le diagramme montre un biofilm qui s'est formé sur une dent.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2017]

En utilisant le diagramme, expliquez le concept des propriétés émergentes des biofilms.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option B continue sur la page suivante)

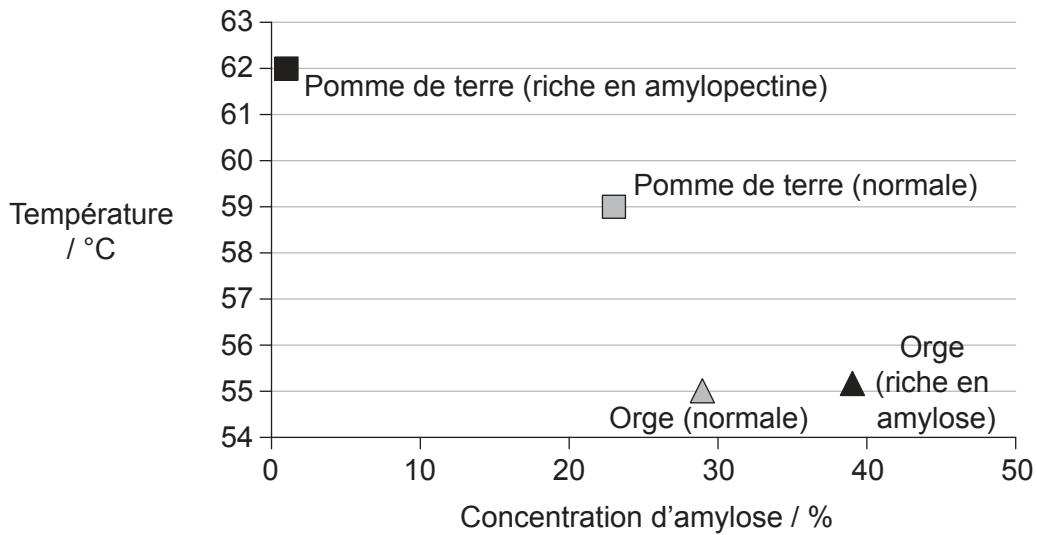


28EP13

Tournez la page

**(Suite de l'option B)**

10. L'amidon provenant de sources diverses contient des proportions différentes d'amylose et d'amylopectine. Des pommes de terre (*Solanum tuberosum*) ont été génétiquement modifiées pour produire de l'amidon riche en amylopectine (pommes de terre Amflora). La chaleur incite l'amidon à former un gel dans un excédent d'eau. Le graphique montre la température de formation d'un gel à diverses concentrations d'amylose.



[Source : d'après H Fredriksson *et al.* (1998) *Carbohydrate Polymers* 35, pages119–134, avec la permission d'Elsevier]

(a) Discutez de l'hypothèse selon laquelle la température à laquelle les amidons forment un gel dépend du degré d'inter-liaisons de l'amylopectine. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Exprimez **un** avantage des pommes de terre à forte teneur en amylopectine. [1]

.....

.....

(L'option B continue sur la page suivante)



**(Option B, suite de la question 10)**

- (c) La pomme de terre Amflora a été approuvée pour les applications industrielles dans l'Union Européenne (UE) en 2010, puis retirée en janvier 2012 à cause d'oppositions. Discutez des raisons pour lesquelles des individus appuient l'introduction de la pomme de terre Amflora dans l'UE ou s'y opposent.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**11.** Le riz doré est une variété de riz génétiquement modifié (*Oryza sativa*). La couleur dorée provient du bêta-carotène, un précurseur de la vitamine A, dans les parties comestibles du riz. La modification a été obtenue en ajoutant deux gènes de la biosynthèse du bêta-carotène, l'un provenant d'une fleur (*Narcissus pseudonarcissus*) et l'autre d'une bactérie du sol (*Erwinia uredovora*).

- (a) En utilisant ces informations, résumez la raison pour laquelle le riz doré est considéré être un organisme transgénique.

[1]

.....

.....

- (b) Résumez la méthode bioinformatique utilisée pour identifier le gène cible dans la plante.

[1]

.....

.....

.....

.....

**(L'option B continue sur la page suivante)**



28EP15

**Tournez la page**

**(Suite de l'option B)**

12. Le diagramme montre un système pour la fermentation discontinue servant à surveiller et à contrôler la production de lipase par le champignon *Candida rugosa*.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

- (a) Le bocal réservoir 1 contient de l'antimousse et le bocal réservoir 2 contient de l'acide. Exprimez **deux** autres substances qui sont requises pour la fermentation discontinue. [2]

.....  
.....

- (b) Exprimez ce que la sonde X pourrait servir à détecter, autre que le pH ou la formation de mousse. [1]

.....  
.....

**(L'option B continue sur la page suivante)**





**(Option B, suite de la question 12)**

(c) Distinguez la fermentation discontinue de la fermentation continue. [2]

.....

.....

.....

.....

**13.** Expliquez comment des microorganismes peuvent être utilisés en réponse à des incidents de pollution tels qu'un déversement de pétrole. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de l'option B**

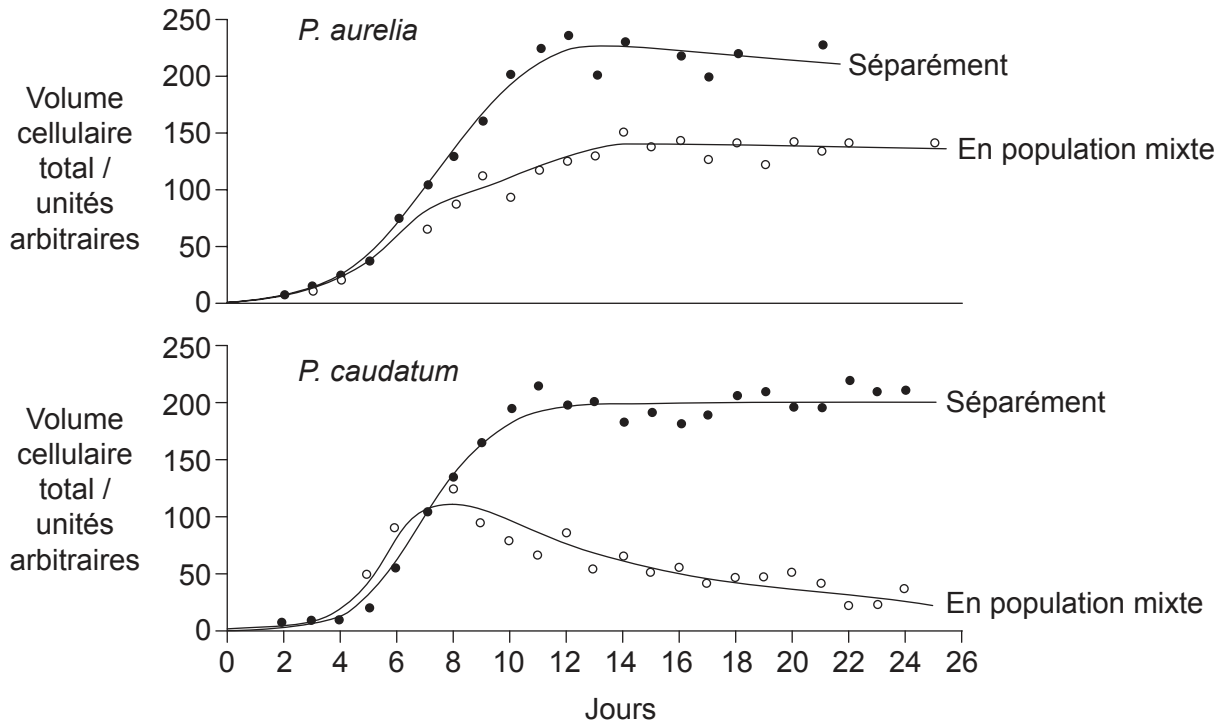


28EP17

**Tournez la page**

**Option C — L'écologie et la protection de l'environnement**

14. *Paramecium aurelia* et *Paramecium caudatum* sont des organismes unicellulaires. Ils ont été cultivés séparément et ensemble. Voici les courbes de croissance des populations.



[Source : d'après G. F. Gause (1934) *The Struggle for Existence*, publié par The Williams & Wilkins Company]

Expliquez les résultats présentés dans cette expérience.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option C continue sur la page suivante)



28EP18

**(Suite de l'option C)**

**15.** La productivité primaire nette est le taux auquel toutes les plantes d'un écosystème convertissent l'énergie en biomasse. Les graphiques montrent l'effet de la température et des précipitations sur la productivité primaire nette dans divers environnements.

Supprimé pour des raisons de droits d'auteur

(a) Distinguez les effets de la température des effets des précipitations sur la productivité primaire nette. [1]

.....  
.....  
.....  
.....

(b) Les écosystèmes de la toundra ont des températures en-dessous de 0°C et un temps très sec. Identifiez la productivité primaire nette dans les écosystèmes de la toundra. [1]

.....

(c) Les points désignés par X et Y sur les graphiques représentent le même écosystème. Déduisez le type d'écosystème à partir des valeurs annuelles moyennes de la température et des précipitations. [1]

.....

**(L'option C continue sur la page suivante)**

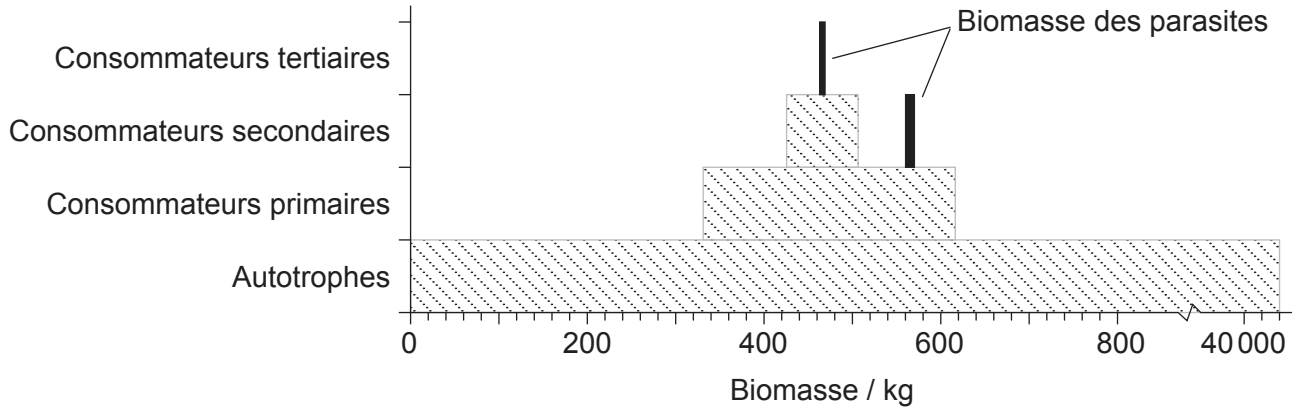


28EP19

**Tournez la page**

(Suite de l'option C)

16. La pyramide de biomasse obtenue d'un ruisseau dans une forêt de pins inclut la biomasse des parasites. Les parasites sont les champignons, les vers et les autres organismes qui vivent sur un hôte.



[Source : Michael Sukhdeo (2012) 'Where are the parasites in food webs?' *Parasites & Vectors*, 5, page 239. DOI: 10.1186/1756-3305-5-239]

(a) Estimez la quantité approximative de biomasse représentée par les parasites dans cet écosystème. [1]

.....

(b) Comparez et opposez la biomasse dans les divers niveaux trophiques. [2]

.....  
.....  
.....  
.....

(c) Résumez la raison pour laquelle la biomasse des parasites se retrouve à la fois chez les consommateurs tertiaires et les consommateurs secondaires. [1]

.....  
.....

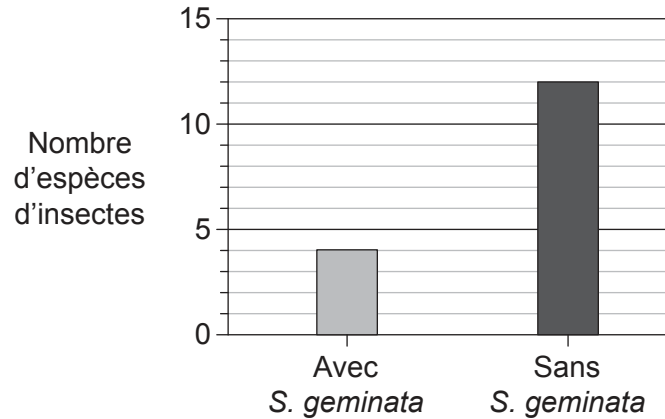
(L'option C continue sur la page suivante)



28EP20

**(Suite de l'option C)**

17. La fourmi de feu (*Solenopsis geminata*) est une colonisatrice efficace et est devenue invasive dans un certain nombre d'écosystèmes. Parfois, les efforts déployés pour éliminer cette espèce ont eu un impact inattendu sur la structure des communautés. On a fait valoir l'argument que *S. geminata* peut jouer un rôle bénéfique dans la production du maïs. Le graphique montre comment la présence de *S. geminata* peut influencer la diversité des insectes dans les zones de culture du maïs.



[Source : d'après Risch et Carroll (1982) *Ecology*, 63, John Wiley & Sons Inc, pages 1979–1983.]

(a) Exprimez l'impact de *S. geminata* sur la diversité des espèces d'insectes. [1]

.....

.....

(b) Discutez si *S. geminata* pourrait jouer un rôle positif dans la production du maïs. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option C continue sur la page suivante)



Tournez la page

**(Option C, suite de la question 17)**

- (c) Les chercheurs soutiennent que *S. geminata* est une espèce clé dans le système agricole du maïs. Résumez ce que l'on entend par espèce clé.

[2]

.....

.....

.....

.....

- 18.** Expliquez l'utilisation des espèces indicatrices pour évaluer l'état de l'environnement.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

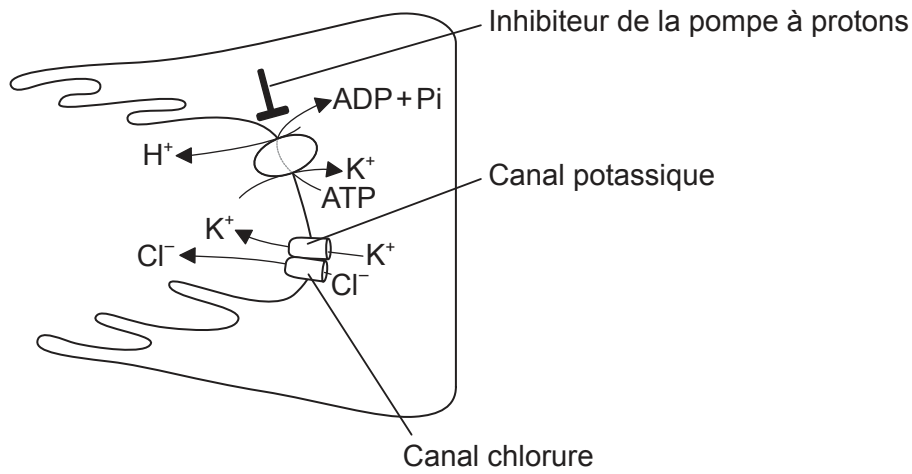
**Fin de l'option C**



28EP22

**Option D — La physiologie humaine**

19. Le diagramme montre une cellule de la muqueuse de l'estomac.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2017]

(a) Résumez l'importance des pompes à protons dans la digestion des aliments. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Expliquez l'utilisation des inhibiteurs des pompes à protons pour traiter des patients qui se plaignent de maux d'estomac. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)

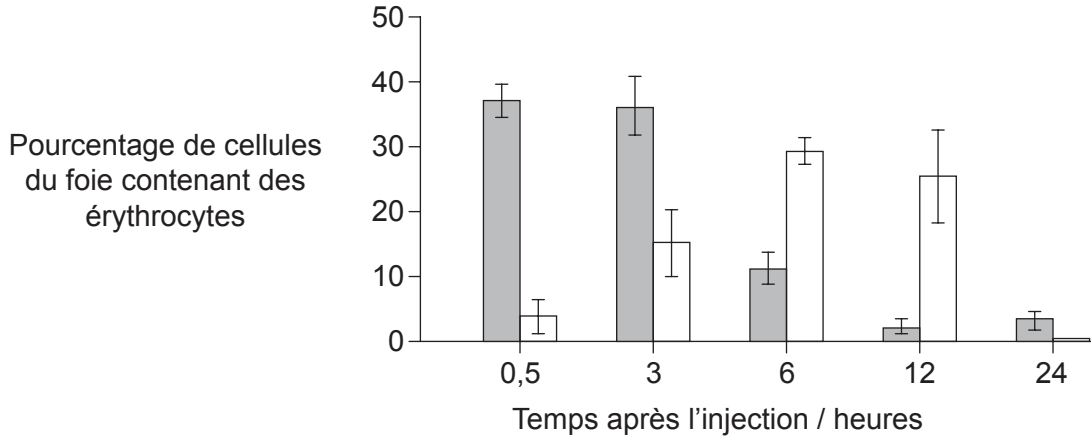


28EP23

Tournez la page

**(Suite de l'option D)**

20. Des rats ont été injectés avec des anticorps qui induisent la phagocytose des globules rouges (érythrocytes), menant à leur dégradation. Le graphique montre le pourcentage d'érythrocytes intacts et partiellement digérés dans des cellules du foie, tel qu'observé au microscope.



**Légende :** ■ érythrocytes intacts    □ érythrocytes partiellement digérés

[Source : d'après DJ Loegering, *et al.*, (1987), *Infection and immunity*, pages 2074–2080]

(a) Exprimez le nom des cellules qui effectuent la dégradation des érythrocytes dans le foie. [1]

.....

(b) Décrivez la dégradation des érythrocytes par les cellules du foie. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)



28EP24



(Option D, suite de la question 20)

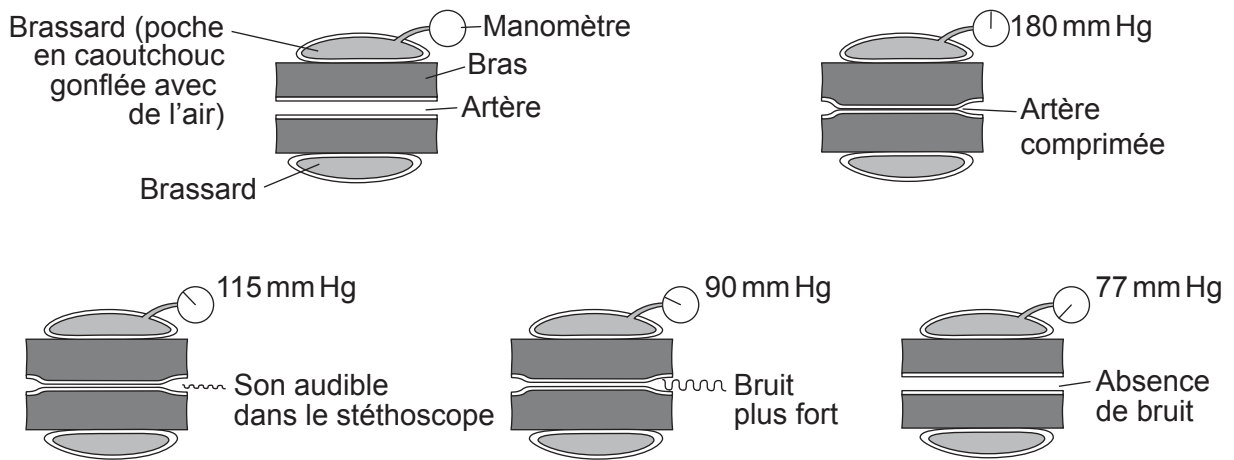
(c) Résumez le devenir du fer provenant des érythrocytes.

[1]

.....

.....

21. Le diagramme montre l'utilisation d'un sphygmomanomètre pour mesurer la pression sanguine.



[Source : d'après CA Villee, (1972), *Biology*, 6<sup>e</sup> édition, page 357]

(a) Identifiez la pression systolique et la pression diastolique pour cet homme adulte.

[1]

Pression systolique (mm Hg) : .....

Pression diastolique (mm Hg) : .....

(b) Expliquez la signification de la pression systolique et de la pression diastolique.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(L'option D continue sur la page suivante)

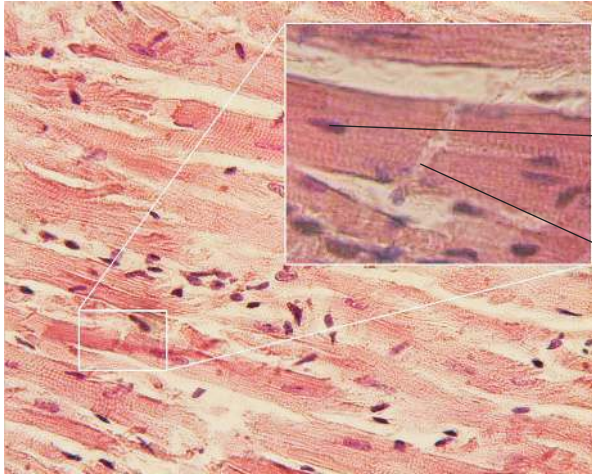


28EP25

Tournez la page

**(Option D, suite de la question 21)**

(c) Le photographie prise au microscope montre du muscle cardiaque. Légendez les structures désignées par I et II. [2]



I. ....  
II. ....

[Source : [https://en.wikipedia.org/wiki/Cardiac\\_muscle#/media/File:Glanzstreifen.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Cardiac_muscle#/media/File:Glanzstreifen.jpg)]

**22.** Expliquez une méthode pour quantifier la teneur en énergie des aliments. [4]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Fin de l'option D**



28EP26

Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page  
ne seront pas corrigées.



28EP27

Veillez ne **pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page  
ne seront pas corrigées.



28EP28