



22136021

**BIOLOGIE**
NIVEAU SUPÉRIEUR
ÉPREUVE 3

Mardi 14 mai 2013 (matin)

1 heure 15 minutes

Numéro de session du candidat

0	0							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

Code de l'examen

2	2	1	3	–	6	0	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

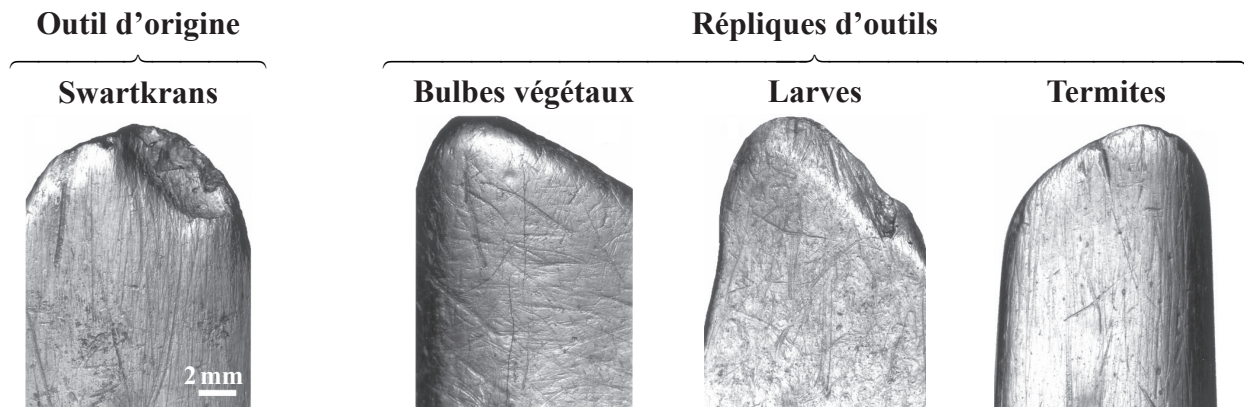
- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions de deux des options.
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.
- Une calculatrice est nécessaire pour cette épreuve.
- Le nombre maximum de points pour cette épreuve d'examen est *[40 points]*.



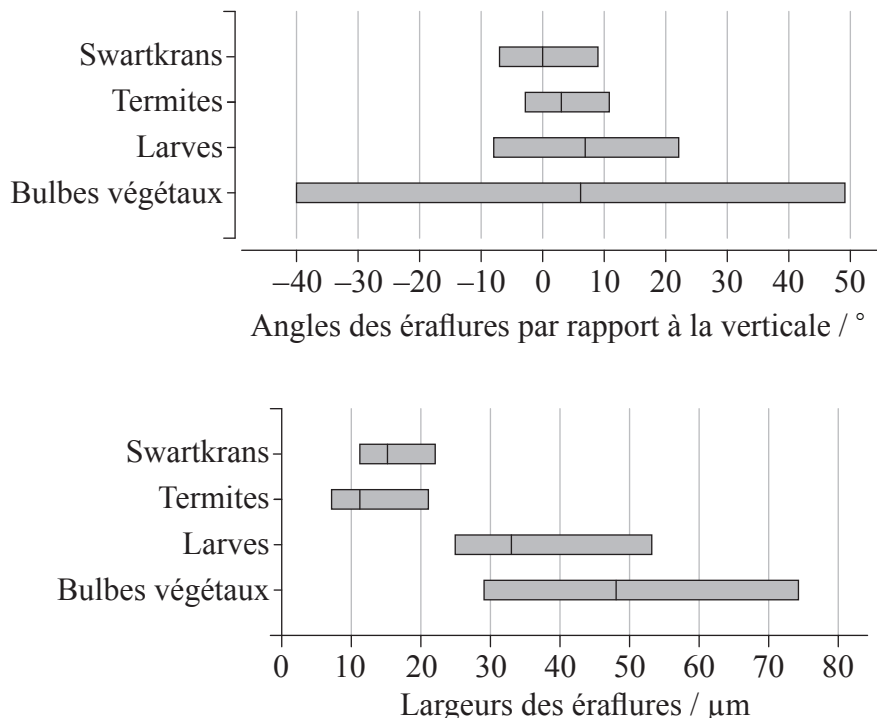
0132

Option D — L'évolution

- D1.** On pense que les outils osseux trouvés dans le site du Swartkrans, en Afrique du Sud, étaient utilisés par *Australopithecus robustus* pour creuser et trouver des aliments. En utilisant des répliques de ces outils, des chercheurs ont creusé autour de plantes pour trouver des bulbes, dans le sol pour y trouver des larves et dans des monticules de termites pour y trouver des termites. Ils ont comparé les éraflures observées sur les répliques d'outils à celles observées sur les outils d'origine du Swartkrans en vue de prédire les aliments que consommait *A. robustus*.



Les graphiques ci-dessous montrent les gammes d'angles par rapport à la position verticale des éraflures et les gammes de largeurs des éraflures sur chaque outil. La ligne pleine apparaissant sur chaque barre représente la valeur moyenne pour la gamme.



[Source : Lucinda R. Backwell et Francesco d'Errico, "Evidence of termite foraging by Swartkrans early hominids", *PNAS* 98 (4), 1358–63. Droits d'auteur 2001, National Academy of Sciences, USA.]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question D1)

- (a) Exprimez l'angle le plus grand par rapport à la verticale des éraflures observées sur l'outil utilisé sur les monticules de termites. [1]

.....

- (b) Calculez la différence d'angle entre les valeurs moyennes pour l'outil du Swartkrans et l'outil utilisé pour creuser pour des bulbes végétaux. [1]

.....

- (c) Comparez la largeur des éraflures sur l'outil utilisé pour creuser pour des larves avec l'outil du Swartkrans. [2]

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

- (d) En utilisant l'évidence fournie par les photographies et les graphiques, suggérez la principale conclusion tirée par les chercheurs. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question D1)

- (e) On pense que *A. robustus* a coexisté avec *Homo habilis* et qu'ils ont disparu en même temps. Exprimez depuis combien d'années approximativement *A. robustus* a disparu. [1]

.....



D2. (a) Définissez le terme *pool génique*.

[1]

.....
.....

(b) Exprimez **deux** suppositions qui sont faites lorsqu'on utilise l'équation de Hardy–Weinberg.

[2]

1.
2.

(c) Distinguez entre la spéciation sympatrique et la spéciation allopatrique.

[1]

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

(d) Résumez les principales caractéristiques du polymorphisme **équilibré** en prenant l'anémie à cellules falciformes comme exemple.

[3]

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



[6]



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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.

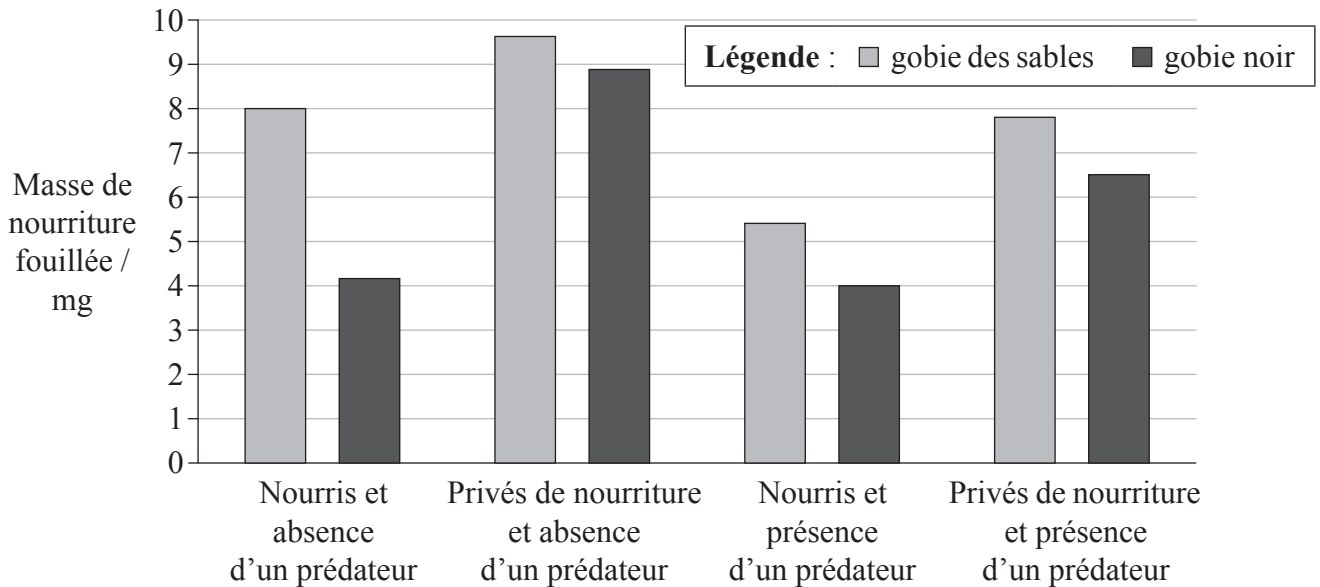


0732

Tournez la page

Option E — La neurobiologie et le comportement

E1. Des chercheurs ont étudié le comportement de deux espèces de petits poissons, le gobie des sables (*Pomatoschistus minutus*) et le gobie noir (*Gobius niger*), pendant qu'ils fouillaient pour trouver des crevettes fousseuses. La quantité de nourriture fouillée par les gobies a été mesurée après qu'ils aient été nourris ou après qu'ils aient été privés de nourriture. Les mesures ont été refaites après avoir placé un prédateur des gobies dans l'aquarium où ils se nourrissaient.



[Source : «Conflicting demands in gobies: When to eat, reproduce, and avoid predators» par Carin Magnhagen, *Marine & Freshwater Behaviour & Physiology*, 1 octobre 1993, vol. 23, numéro 1–4, pages 79–90.]

- (a) Calculez la diminution de la masse de nourriture fouillée par les gobies des sables nourris quand un prédateur est placé dans l'aquarium, en indiquant les unités. [1]

- (b) Comparez l'effet que la privation de nourriture a eu sur les deux espèces de gobies en l'absence d'un prédateur. [2]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question E1)

- (c) (i) Décrivez l'effet que le prédateur a eu sur la fouille par les gobies. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Suggérez une raison pour l'effet du prédateur. [1]

.....

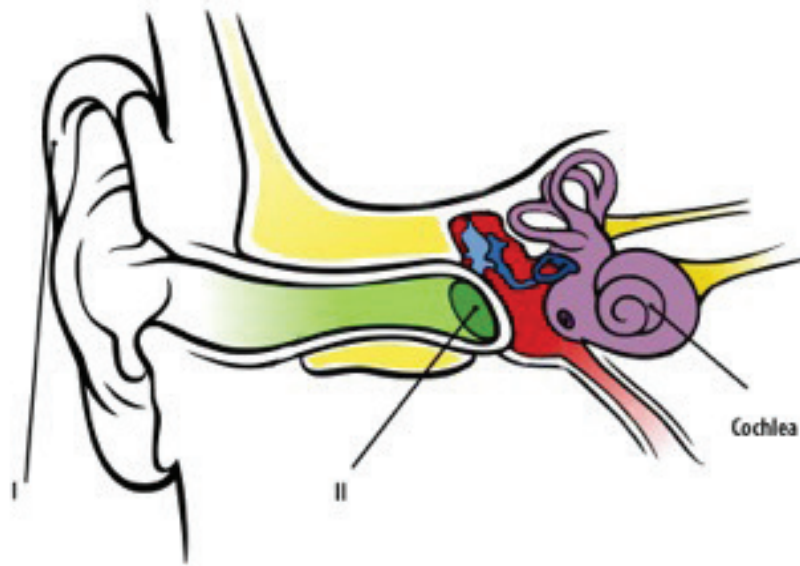
.....

.....

.....



E2. (a) Le diagramme montre la structure de l'oreille humaine.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2013]

(i) Légendez les structures I et II.

[1]

I.

II.

(ii) Résumez comment les sons sont perçus dans la cochlée (limaçon osseux), en mentionnant le nom du type de cellules impliqué.

[1]

.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question E2)

- (b) Résumez comment le traitement contralatéral des stimulus visuels se produit dans l'œil humain. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Identifiez une fonction des parties du cerveau en utilisant les chiffres romains II à V pour compléter le tableau. L'hypothalamus a été complété pour vous. [2]

Partie du cerveau		Fonction	
Hypothalamus	I	<input type="checkbox"/>	Centre de la mémoire
Bulbe rachidien	II	I	Homéostase
Cervelet	III	<input type="checkbox"/>	Sécrète des hormones qui contrôlent des fonctions de l'organisme
Hypophyse	IV	<input type="checkbox"/>	Coordonne l'équilibre
Hémisphères cérébraux	V	<input type="checkbox"/>	Contrôle la respiration

- (d) Discutez comment on peut utiliser le réflexe pupillaire pour tester la mort cérébrale. [2]

.....

.....

.....

.....



[6]



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

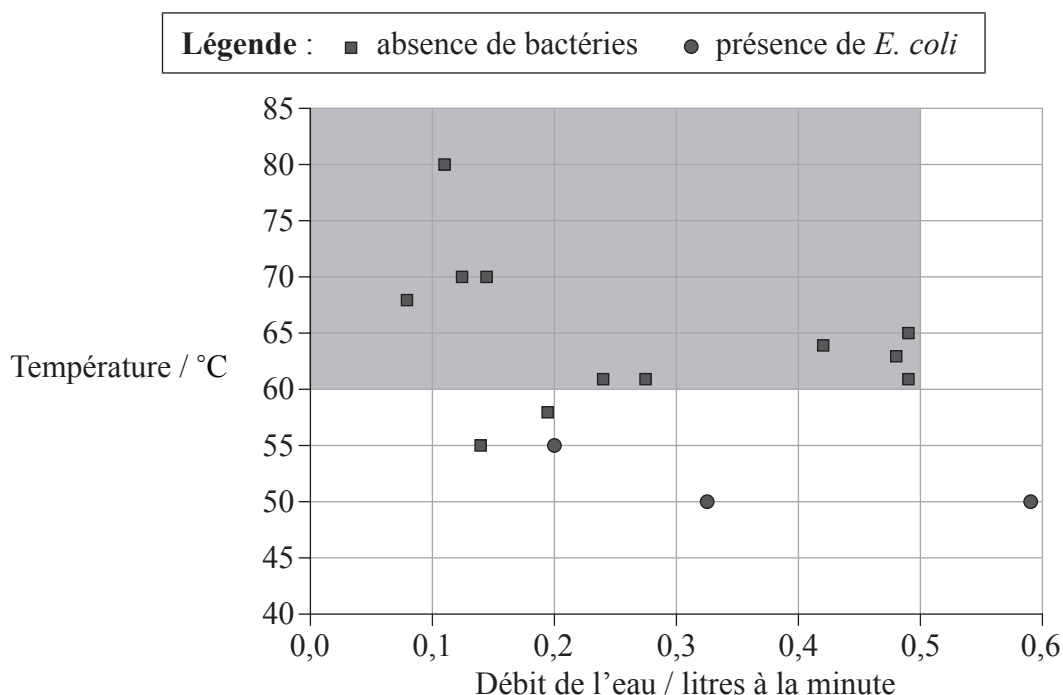
Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



Option F — Les microbes et la biotechnologie

F1. En 2003, l'organisation « Approche intégrée au développement des communautés » (*Integrated Approach to Community Development*) (IACD) a introduit le purificateur d'eau « Chulli » dans les familles du Bangladesh qui n'avaient pas accès à de l'eau potable salubre. Il était conçu pour être fabriqué à bon marché avec des matériaux locaux. Le purificateur utilise la filtration par le sable pour éliminer les particules organiques et la pasteurisation par la chaleur pour éliminer les microbes dans l'eau.

Des échantillons d'eau prélevés en 15 lieux différents et contenant des taux élevés de la bactérie *E. coli* ont été filtrés avec le purificateur à des débits et des températures différentes pour tester son effet sur l'eau contaminée. La zone ombrée du graphique ci-dessous représente la température et le débit recommandés pour utiliser le purificateur.



[Source : S. K. Gupta et al. (2008) *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 78, pages 979–984]

- (a) Exprimez la température la plus élevée à laquelle on a constaté la présence de bactéries dans l'eau qui avait été filtrée avec le purificateur « Chulli ».

[1]

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question F1)

- (b) Calculez le volume maximum d'eau potable salubre qui pourrait être produit par le purificateur « Chulli » en une heure. [1]

.....

.....

- (c) Discutez si 80 °C est la meilleure température pour faire fonctionner le purificateur « Chulli ». [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Les résultats suggèrent qu'il pourrait y avoir une relation entre le débit de l'eau et la température minimale requise pour éliminer les microbes. Exprimez cette relation. [1]

.....

.....

- (e) Évaluez la pasteurisation en tant que méthode de contrôle de la croissance microbienne. [2]

.....

.....

.....

.....



- F2.** (a) Résumez comment les acides nucléiques utilisés comme matériel génétique dans les virus peuvent varier. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Résumez comment les bactéries peuvent être classées par coloration de Gram. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Comparez les chimioautotrophes et les chimiohétérotrophes en complétant le tableau. [2]

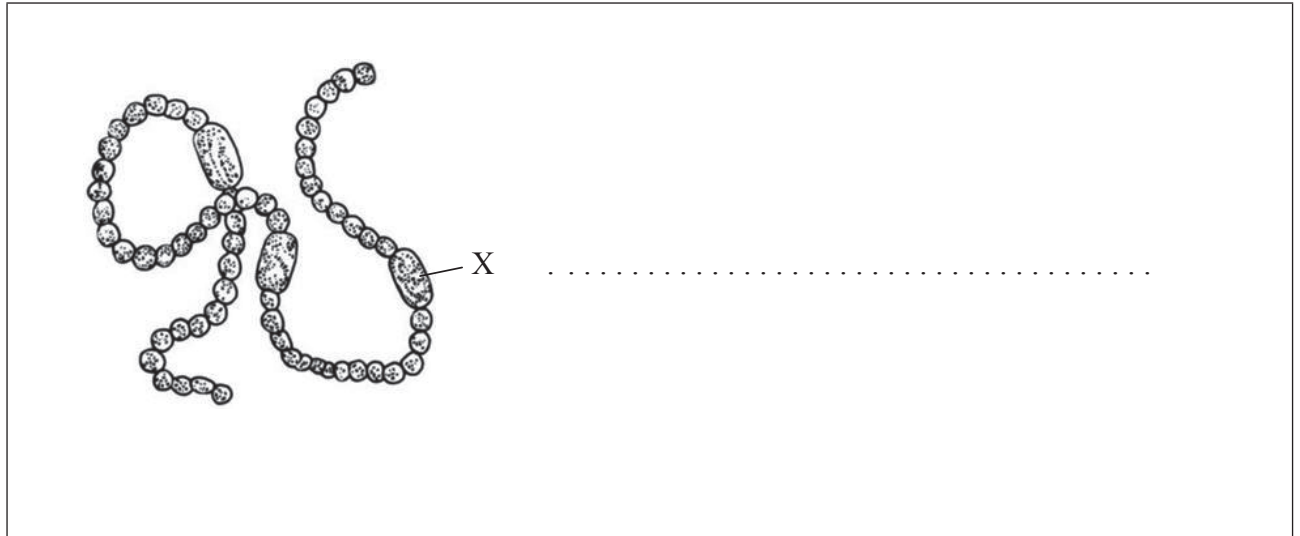
	Chimioautotrophe	Chimiohétérotrophe
Source d'énergie
Source de carbone

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question F2)

- (d) Le diagramme montre un filament de *Anabaena*, une cyanobactérie. Légendez la structure X. [1]



[6]



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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.

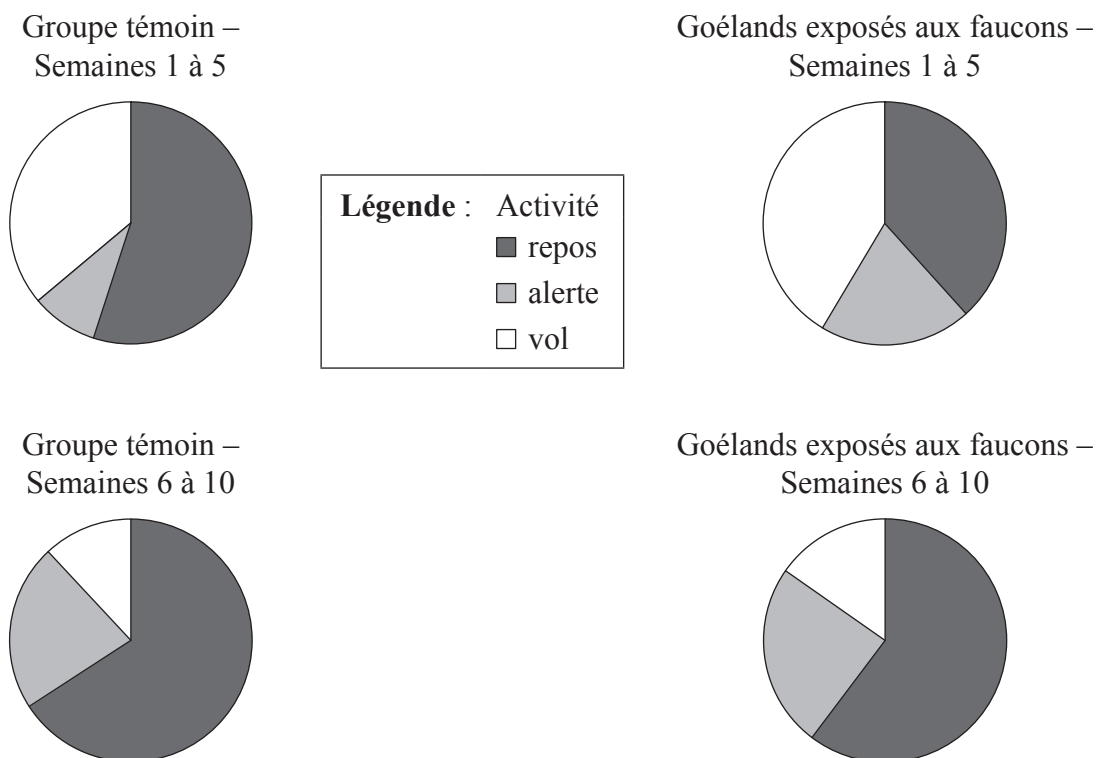


Option G — L'écologie et la protection de l'environnement

G1. En 2009, le Conseil municipal de Dumfries, en Écosse, a mis à l'épreuve un projet pour empêcher les goélands bruns (*Larus fuscus*) de nicher dans la ville où ils causaient des problèmes. Ils ont libéré des faucons dressés dans le centre de la ville pendant 10 heures par jour sur une période de 10 semaines pendant laquelle les goélands pondaient normalement leurs œufs. Bien que les faucons soient des prédateurs des goélands, ils ne les ont pas tués durant l'étude. Le comportement des goélands a été observé et le pourcentage de temps consacré à trois activités a été enregistré. Les résultats ont été comparés à ceux obtenus d'un groupe témoin non exposé aux faucons dans un autre quartier de la ville.

- **Repos** : assis sur leur nid, debout ou lissant leurs plumes
- **Alerte** : restant au sol mais perturbés et visiblement agités
- **Vol** : volant, peu importe la raison

Les diagrammes à secteurs montrent les résultats du projet.



[Source : © Organisation du Baccalauréat International 2013]

- (a) Exprimez l'activité qui a diminué pendant les semaines 1 à 5 à cause de l'exposition aux faucons.

[1]

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question G1)

- (b) Estimez le pourcentage total de temps que les goélands exposés aux faucons ont consacré au vol et au repos pendant les semaines 6 à 10. [1]

..... %

- (c) Comparez le comportement des goélands exposés aux faucons à celui de ceux du groupe témoin durant la période d'étude. [3]

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

- (d) Prédisez, en utilisant les données fournies par les diagrammes à secteurs des semaines 1 à 5 et des semaines 6 à 10, si l'utilisation des faucons parviendra à réduire à long terme le nombre de nids de goélands dans les zones où ils causent des problèmes. [2]

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



G2. (a) Distinguez entre la conservation *in situ* et la conservation *ex situ*.

[1]

.....

.....

(b) Dans de nombreux pays, on considère que la morue de l'Atlantique est en voie de disparition en raison de la surpêche. Décrivez **deux** méthodes que l'on pourrait utiliser pour estimer la population de morues.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Distinguez entre les stratégies-*K* et les stratégies-*r* pour le succès reproducteur en plaçant un « K » ou un « r » à côté de la caractéristique correcte.

[2]

Caractéristique	Stratégie <i>K</i> ou <i>r</i>
Peu de descendants	
Durée de vie courte	
Maturité tardive	
Implication de soins parentaux	

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question G2)

- (d) Résumez **une** raison pour la disparition d'une espèce animale **nommée**. [1]

.....

.....

.....

.....

- (e) Exprimez **une** utilisation de l'indice de Simpson en écologie. [1]

.....

.....



[6]



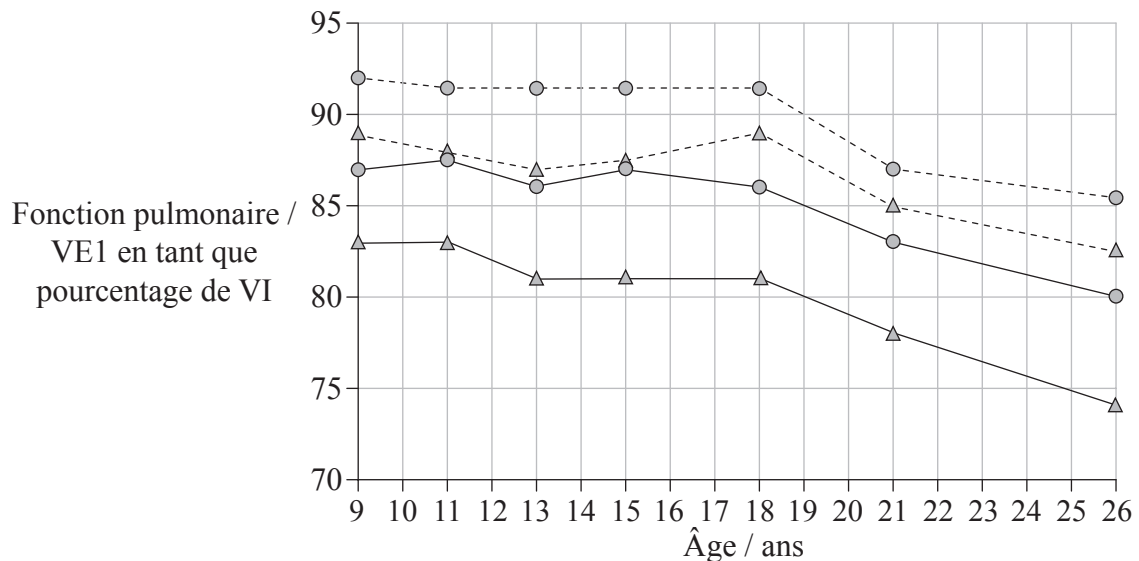
Veillez **ne pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



Option H — Physiologie humaine approfondie

H1. Dans une étude à long terme réalisée en Nouvelle-Zélande, des enfants de 9 ans ont été testés pour l’asthme en vérifiant s’ils avaient du mal à respirer (respiration sifflante). Les enfants étaient ensuite à nouveau testés périodiquement jusqu’à l’âge de 26 ans. De plus, une mesure a été prise pour voir si les poumons fonctionnaient bien en calculant le volume maximum d’air expiré en une seconde (VE1) en tant que pourcentage du volume maximum d’air inhalé (VI). Le graphique montre la fonction pulmonaire des hommes et des femmes atteints ou non d’asthme.



Légende :

avec asthme	sans asthme
—△— hommes	---△--- hommes
—●— femmes	---●--- femmes

[Source : *The New England Journal of Medicine*, Malcolm R. Sears, Justina M. Greene, Andrew R. Willan, et al., *A Longitudinal, Population-Based, Cohort Study of Childhood Asthma Followed to Adulthood*, 349, pages 1414–1422. Droits d’auteur © (2003) Massachusetts Medical Society. Réimprimé avec la permission de Massachusetts Medical Society.]

(a) Exprimez la relation entre l’asthme et la fonction pulmonaire.

[1]

(Suite de la question à la page suivante)



2632

(Suite de la question H1)

- (b) Calculez le changement dans la fonction pulmonaire observé entre 11 et 26 ans chez les femmes atteintes d’asthme. [1]

.....

.....

- (c) Comparez les données des hommes et des femmes de 26 ans. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Expliquez comment les unités utilisées pour mesurer la fonction pulmonaire sont utiles pour montrer si une personne souffre d’asthme. [2]

.....

.....

.....

.....

- (e) Exprimez **une** cause possible de l’asthme. [1]

.....

.....



- H2.** (a) Exprimez **un** exemple d'hormone qui est une protéine. [1]

.....

.....

- (b) Résumez l'activation de la pepsine dans le système digestif. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Résumez comment la bile aide à digérer les lipides. [1]

.....

.....

- (d) Décrivez comment se forment les pigments biliaires. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



[6]



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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



3032

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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



3232