



22116024

**BIOLOGIE**
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 3

Jeudi 19 mai 2011 (matin)

1 heure

Numéro de session du candidat

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

Code de l'examen

2	2	1	1	–	6	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

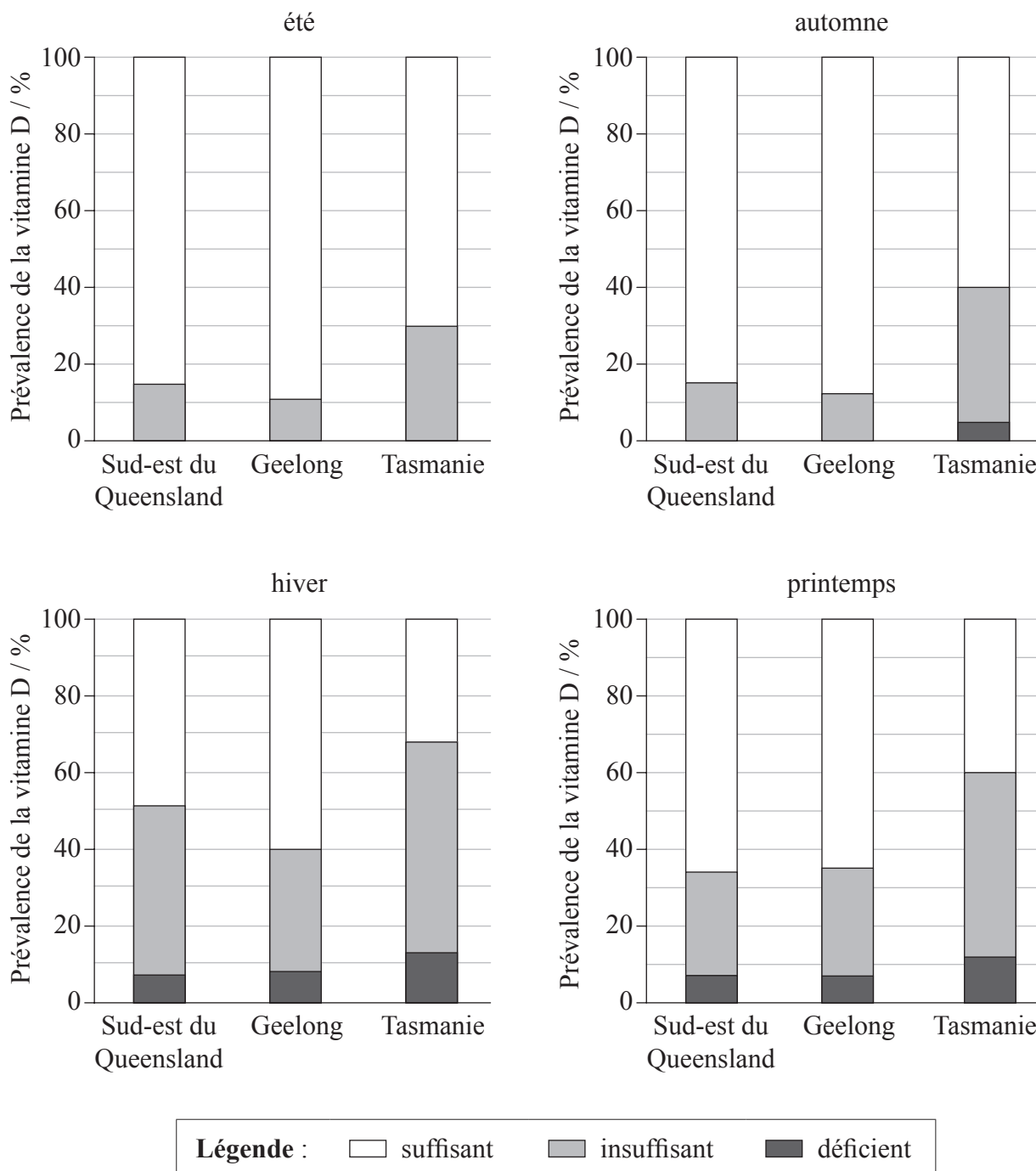
- Écrivez votre numéro de session dans les cases ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions de deux des options.
- Rédigez vos réponses dans les cases prévues à cet effet.



0132

Option A — La nutrition et la santé humaines

- A1.** En Australie, une étude a été réalisée chez des femmes afin de déterminer le taux de vitamine D dans leur sang. Le taux de vitamine D a été classé par catégories – suffisant, insuffisant et déficient – en vue de déterminer l’ampleur de la prévalence de chaque catégorie. Trois lieux situés sous trois latitudes différentes et à quatre saisons différentes ont été utilisés. Un résumé des données est représenté par les graphiques suivants.



Van der Mei, I.A., Ponsonby, A.-L., Engelsen, O., Pasco, J.A., McGrath, J.J., *et al.* (2007) “The high prevalence of vitamin D insufficiency across Australian populations is only partly explained by season and latitude”. *Environ. Health Perspect.*, 115(8): doi:10.1289/ehp.9937.

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question A1)

- (a) (i) Identifiez la saison durant laquelle les femmes sont le moins susceptibles de souffrir de carence en vitamine D. [1]

.....

- (ii) En utilisant les données obtenues durant toutes les quatre saisons, identifiez les **deux** lieux où les profils de la vitamine D se ressemblent le plus. [1]

.....
.....

- (iii) Déterminez le pourcentage de femmes vivant à Geelong dont le taux de vitamine D est insuffisant durant l'hiver. [1]

.....

- (b) Comparez les taux de carence en vitamine D dans tous les trois lieux. [3]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question A1)

- (c) On s'est rendu compte que le lieu et la saison n'expliquaient que partiellement ces carences. Suggérez, en justifiant votre réponse, des raisons pour lesquelles le comportement de personnes différentes pourrait influencer le taux de vitamine D dans leur sang. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- A2. (a) Distinguez la teneur en énergie de 100 g de matières grasses, de celles de 100 g de protéines et de 100 g de glucides. [1]

.....

.....

.....

- (b) Résumez des conséquences de la malnutrition par carence en protéines. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question A2)

- (c) Discutez des questions d'ordre éthique entourant la consommation d'animaux et de produits d'origine animale.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- A3.** Décrivez les causes, les conséquences et le diagnostic de la phénylcétonurie (PKU).

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

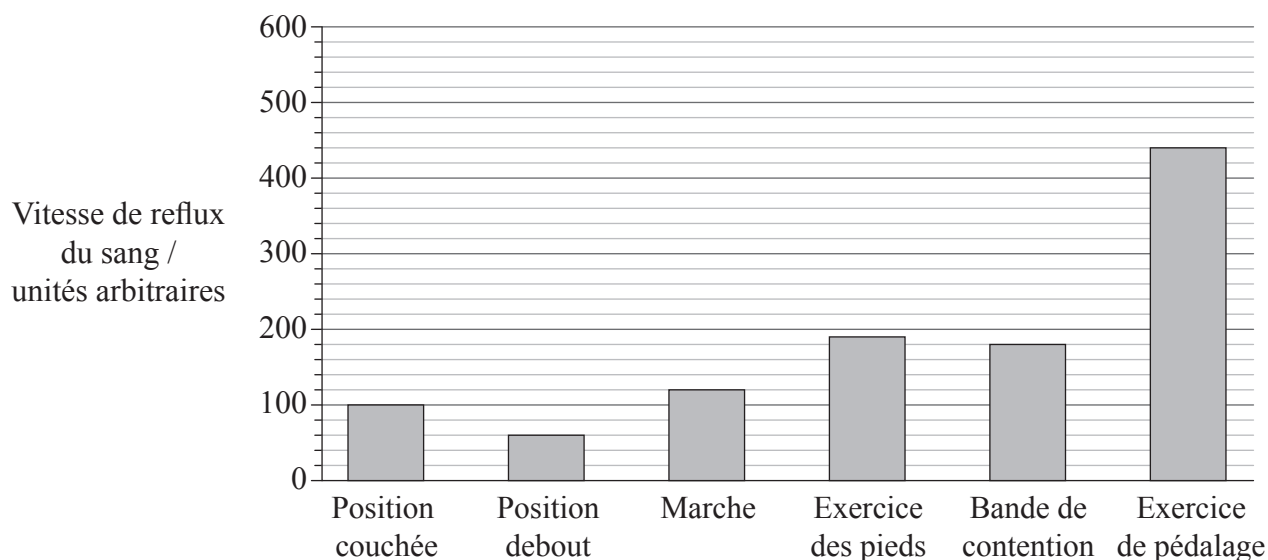
.....

.....



Option B — La physiologie de l'exercice physique

- B1.** Le reflux est le retour du sang vers le cœur. Dans les jambes, le reflux est amplifié par l'action de pompage des muscles des jambes durant le mouvement. Lorsque cela ne se passe pas de manière efficace, de graves problèmes de santé peuvent apparaître. On a mesuré la vitesse de reflux chez 40 patients durant l'application de diverses méthodes thérapeutiques. La position couchée est la position témoin.



[Source : adapté d'après la thèse post-doctorale d'Erich Meyer, Faculté de médecine de l'Université d'Erlangen-Nürnberg]

- (a) (i) Exprimez l'activité qui réduit la vitesse de reflux, comparé à la position témoin. [1]

- (ii) Suggérez une raison pour laquelle la vitesse de reflux est réduite par l'activité indiquée en (a)(i). [1]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question B1)

- (b) Déterminez la différence entre la vitesse de reflux en position couchée et celle de l'exercice de pédalage. [1]

.....

- (c) Discutez des bénéfices de l'exercice pour développer une vitesse de reflux élevée. [3]

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



B2. (a) Voici des microphotographies de tissu musculaire.

Image et questions retirées pour des raisons de droits d’auteur

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question B2)

- (b) Distinguez les fibres musculaires à contraction rapide des fibres musculaires à contraction lente.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



B3. (a) (i) Définissez le terme *condition physique*.

[1]

.....

(ii) Résumez les mesures de la condition physique.

[2]

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

(b) Expliquez les effets de l'entraînement sur la fréquence cardiaque et le débit systolique durant l'exercice physique.

[3]

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



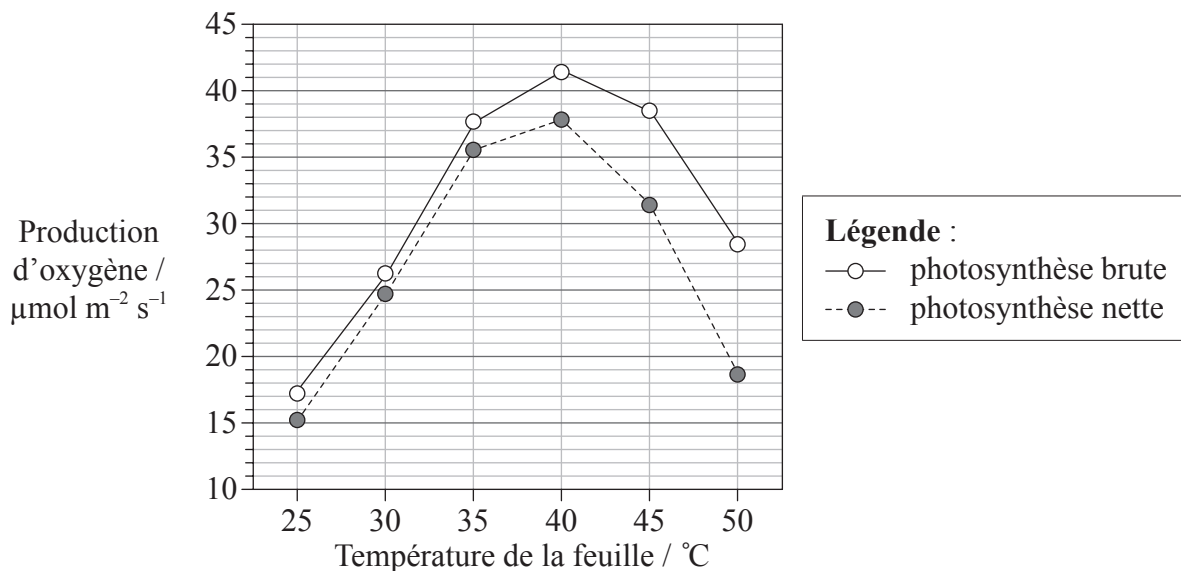
Veillez **ne pas** écrire sur cette page.

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



Option C — Les cellules et l'énergie

C1. On a étudié l'effet de la température sur la photosynthèse chez l'oranger doux (*Citrus sinensis*) au moyen de disques de feuilles. La production d'oxygène a servi à mesurer le taux de photosynthèse. La photosynthèse brute désigne la somme de la photosynthèse nette et de la respiration. La photosynthèse nette a été calculée en soustrayant le taux de respiration à l'obscurité de la photosynthèse brute.



[Source : adapté d'après R Ribeiro, *et al.*, (2006), *Ciência e Agrotecnologia*, **30**, pages 670–678]

(a) Identifiez la température optimale pour la photosynthèse de cet arbre.

[1]

.....

(b) Déterminez la différence entre la photosynthèse brute et la photosynthèse nette à 40 °C et à 50 °C.

[2]

40 °C :

50 °C :

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question C1)

- (c) Déduisez ce qu'il advient du taux de respiration lorsque la température augmente entre 40 °C et 50 °C.

[1]

.....

- (d) (i) Décrivez le profil général de changement dans la photosynthèse de l'oranger doux au fur et à mesure que la température augmente.

[1]

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

- (ii) Comparez l'effet de la température sur la photosynthèse à l'effet de la température sur la respiration chez l'oranger doux.

[2]

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



- C2.** (a) Distinguez les protéines fibreuses des protéines globulaires en donnant **un** exemple de chacune. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Résumez les différences entre les inhibiteurs compétitifs et les inhibiteurs non compétitifs. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



C3. Expliquez la réaction de liaison qui se produit entre la glycolyse et le cycle de Krebs. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

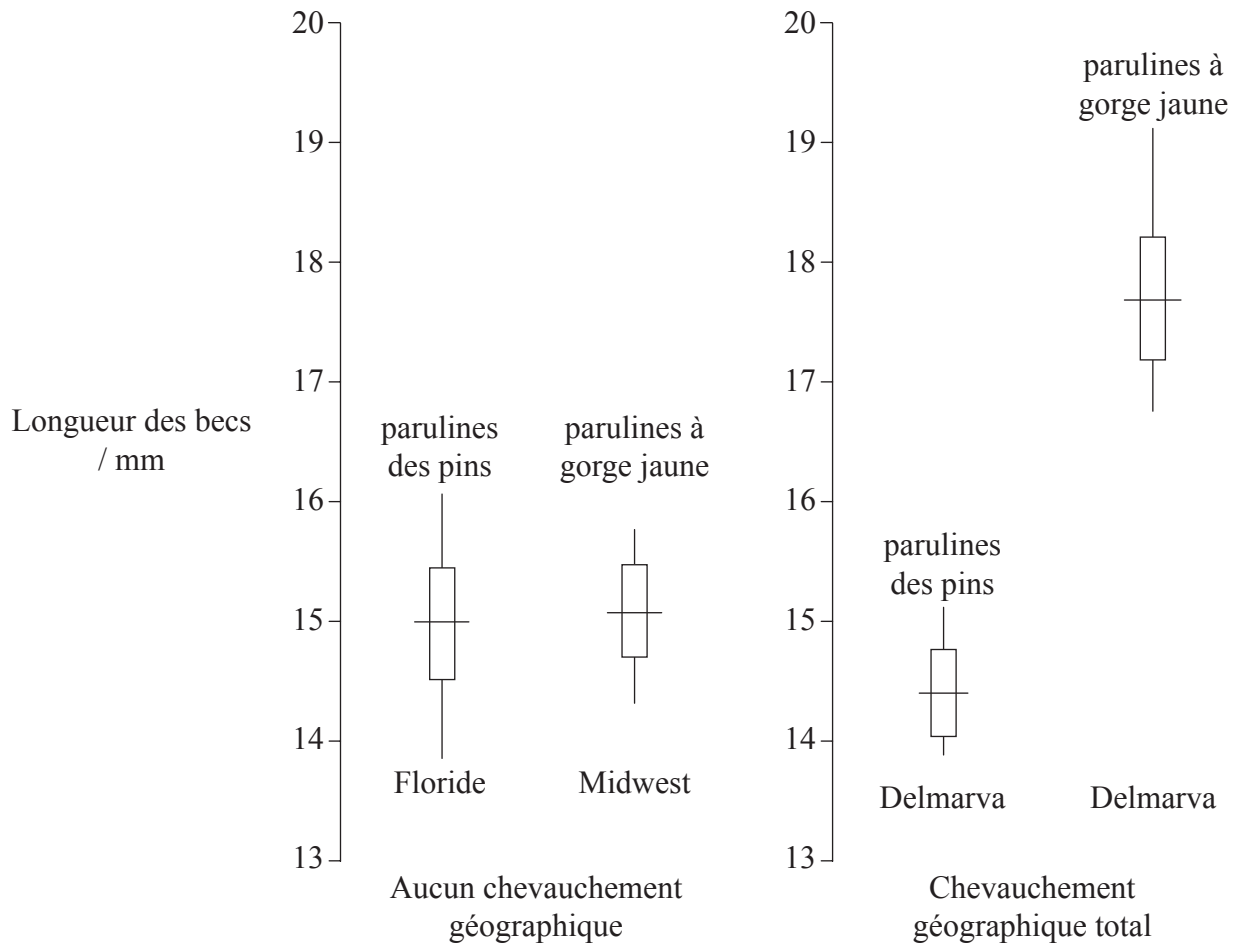
.....

.....



Option D — L'évolution

- D1.** La compétition entre espèces d'oiseaux de constitution génétique analogue peut entraîner des changements de l'une ou de plusieurs caractéristiques. Une caractéristique découlant de ce type de sélection concerne des différences de becs. Des chercheurs ont étudié la longueur du bec de deux espèces de parulines. Les graphiques ci-dessous indiquent la longueur du bec des parulines des pins (*Dendroica pinus*) et celle des parulines à gorge jaune (*Dendroica dominica*) vivant dans trois régions géographiquement isolées des États-Unis.



R. Ficken et al. (1968) *Evolution*, 27, pp. 307–314. Reproduit avec l'autorisation de Wiley-Blackwell.

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question D1)

- (a) (i) Identifiez l'espèce dont la longueur moyenne du bec est la plus courte. [1]

.....

- (ii) Déterminez la différence des longueurs moyennes de becs entre les deux populations de parulines à gorge jaune du Midwest et du Delmarva. [1]

.....

- (iii) Comparez la gamme de variation de la longueur du bec des parulines à gorge jaune du Midwest à celle de la variation de la longueur du bec des parulines à gorge jaune du Delmarva. [1]

.....
.....

- (b) Suggérez un avantage qu'offre le bec plus long aux parulines à gorge jaune du Delmarva. [1]

.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question D1)

- (c) En prenant la paruline à gorge jaune à titre d'exemple, résumez le concept de la spéciation allopatrique. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- D2.** (a) Décrivez des mécanismes requis pour l'origine spontanée de la vie sur la Terre. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question D2)

- (b) Résumez la contribution des procaryotes à la création d'une atmosphère riche en oxygène. [2]

.....

.....

.....

.....

- D3.** Discutez du fait que les informations apportées par les fossiles sont incomplètes et des incertitudes qui en résultent en ce qui concerne l'évolution de l'être humain. [6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

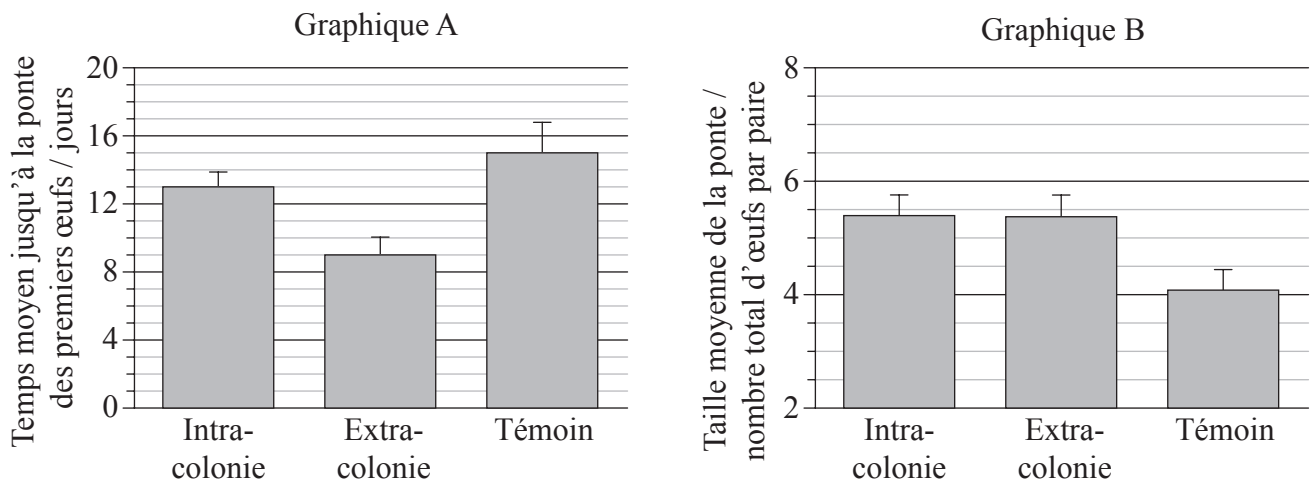
.....



Option E — La neurobiologie et le comportement

E1. On a étudié l'effet de la stimulation sociale sur les profils de reproduction des femelles pondeuses d'oiseaux appelés diamants mandarins (*Taeniopygia guttata*). Les sons de la même colonie (intra-colonie) et ceux d'une colonie différente (extra-colonie) ont été enregistrés pour les faire entendre à des paires différentes de diamants mandarins.

Le graphique A représente le temps moyen jusqu'à la ponte des premiers œufs. Le graphique B représente la taille moyenne de la ponte (nombre total d'œufs par paire). Aucun enregistrement n'a été entendu par les paires témoins.



J. Waas et al. (2005) Proceedings of the Royal Society, 272, pp. 383–388. Reproduit avec autorisation.

- (a) Identifiez le temps moyen jusqu'à la ponte des premiers œufs du groupe témoin de diamants mandarins.

[1]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question E1)

- (b) Calculez le pourcentage de décroissance entre le temps moyen jusqu'à la ponte des premiers œufs des paires de diamants mandarins exposées aux sons intra-colonie et celui des paires exposées aux sons extra-colonie. Montrez comment vous êtes arrivé(e) à votre réponse. [2]

.....

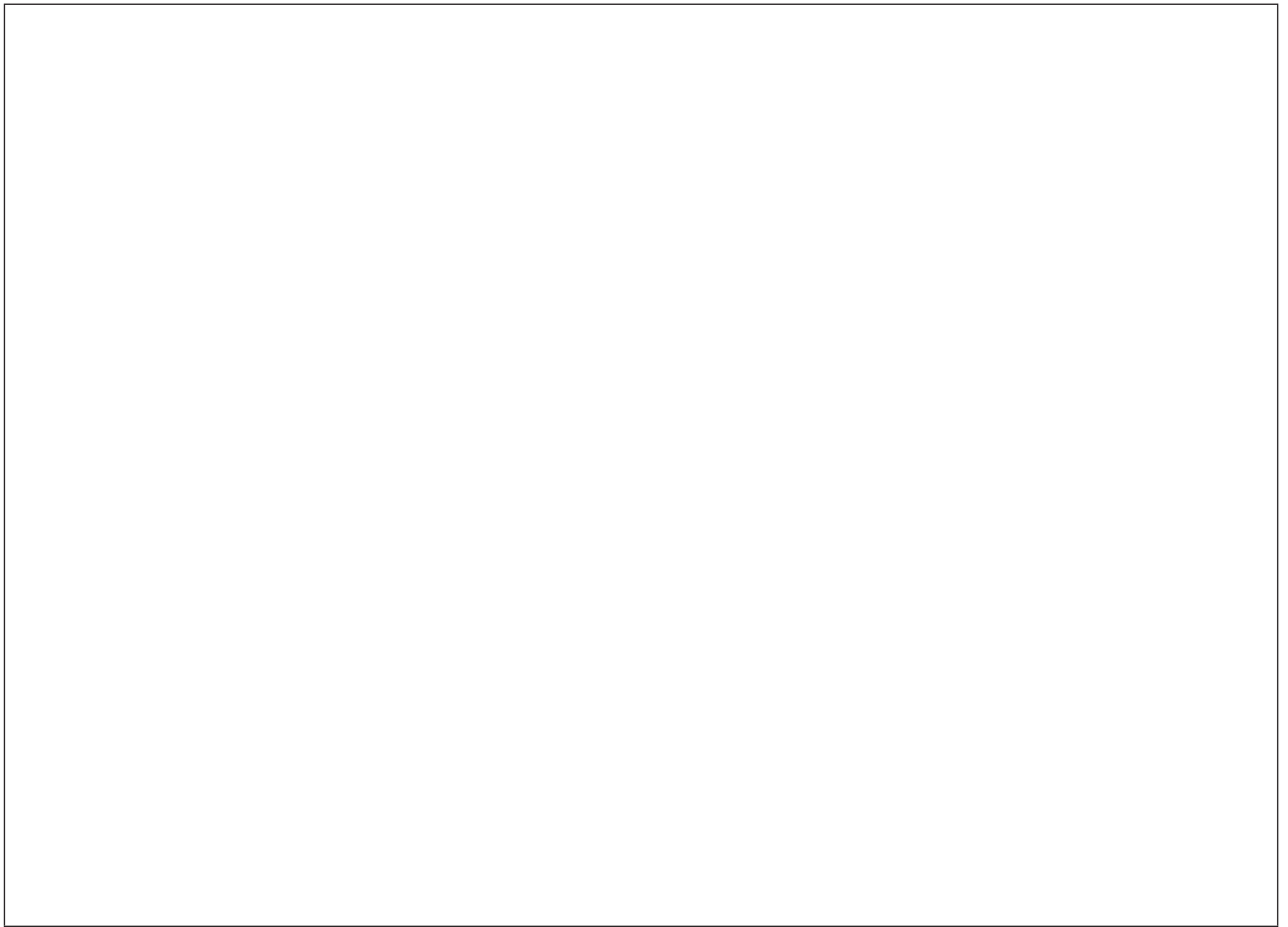
- (c) Évaluez l'effet des sons enregistrés des colonies sur le profil de reproduction de la ponte des œufs chez les diamants mandarins. [3]

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



- E2.** Dessinez un diagramme légendé d'un arc réflexe correspondant à un réflexe de retrait à la douleur.

[4]



- E3.** (a) Exprimez **un** exemple d'une drogue psychotrope excitatrice et **un** exemple d'une drogue psychotrope inhibitrice. [2]

Excitatrice :

Inhibitrice :

- (b) Expliquez les effets de la cocaïne sur le cerveau. [3]

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

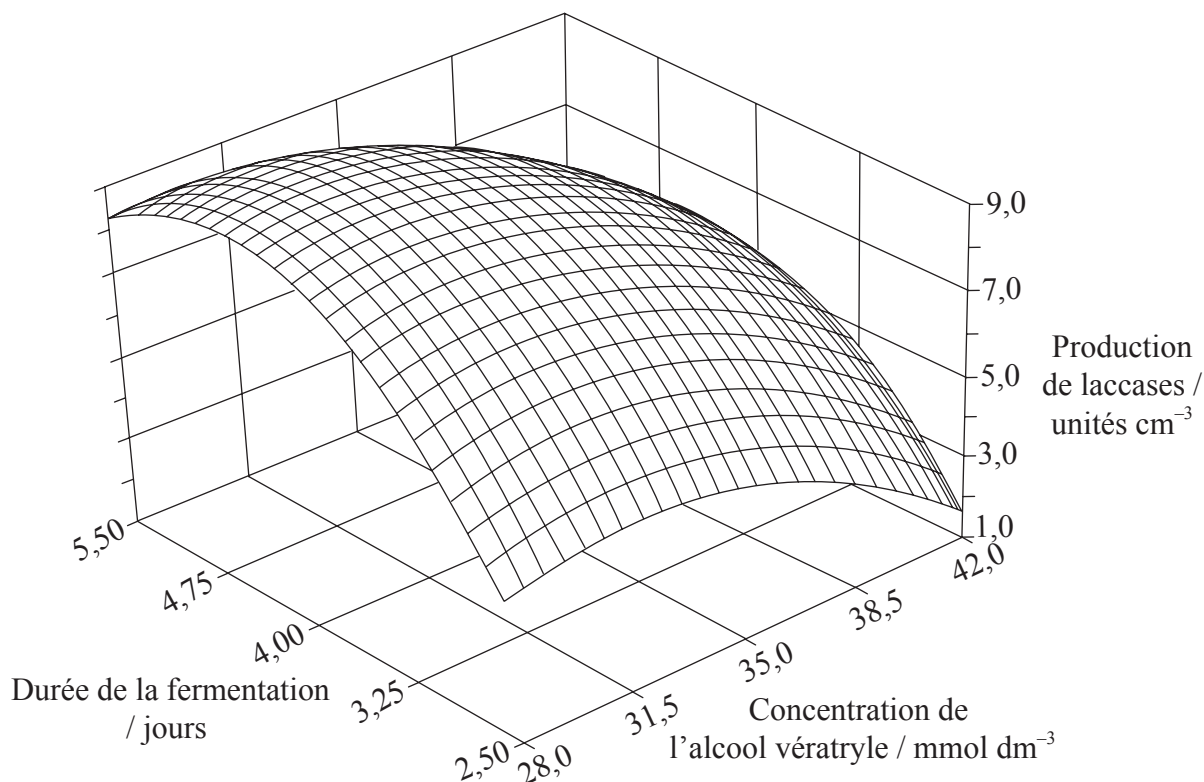
- (c) Discutez des causes de la toxicomanie. [3]

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



Option F — Les microbes et la biotechnologie

F1. On a découvert que les champignons du genre *Botryosphaeria* produisent certaines enzymes d'oxydation, appelées laccases, qui sont efficaces dans le traitement de l'eau et des sols contaminés. Des études ont été réalisées pour tester les effets des concentrations de l'alcool vératryle et de la durée de la fermentation afin d'optimiser la production de laccases à l'échelle industrielle. L'analyse statistique des données a servi à développer le graphique ci-dessous.



Reproduit de *Process Biochemistry*, Volume 35/Numéro 10. Ana Flora D. Vasconcelos, Aneli M. Barbosa and Maria Inês Rezende. "Optimization of laccase production by *Botryosphaeria* sp. in the presence of veratryl alcohol by the response-surface method", Pages 1131-1138, © (2000), avec l'autorisation de Elsevier

- (a) (i) Identifiez la quantité de laccases produites quand la concentration de l'alcool vératryle est la plus forte et quand la durée de la fermentation est la plus courte. [1]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question F1)

- (ii) Identifiez la quantité de laccases produites quand la concentration de l'alcool vératryle est la plus faible et quand la durée de la fermentation est la plus longue. [1]

.....

- (b) Analysez les effets globaux de la concentration de l'alcool vératryle et de la durée de la fermentation sur la production des laccases. [3]

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

- (c) À partir du graphique, déduisez les conditions optimales requises pour maximiser la production biotechnologique de laccases. [2]

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



F2. (a) Décrivez l'utilisation de vecteurs viraux en thérapie génique.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Résumez le rôle des microorganismes dans la production de la sauce de soja.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



F3. (a) Exprimez **une** condition qui favorise la dénitrification.

[1]

.....

(b) Expliquez les conséquences du déversement d'eaux usées non traitées et d'engrais nitrés dans les rivières.

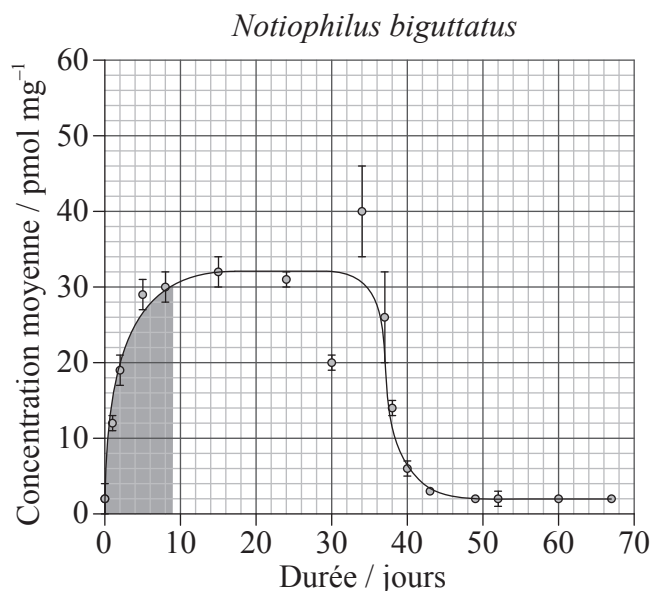
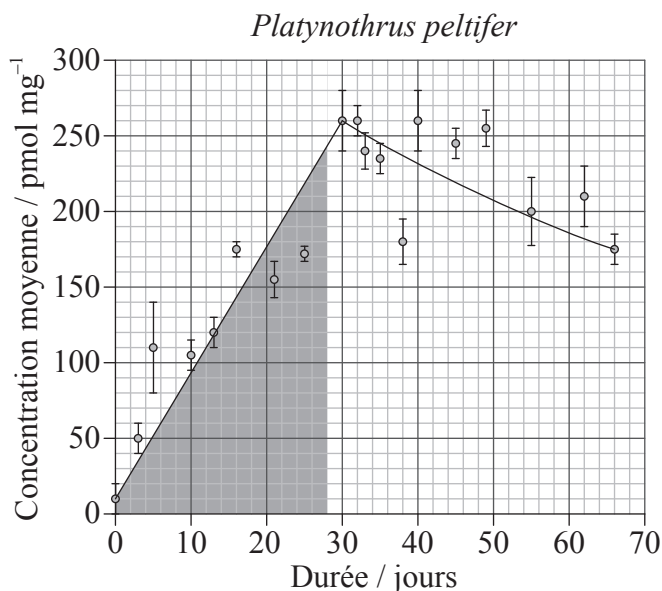
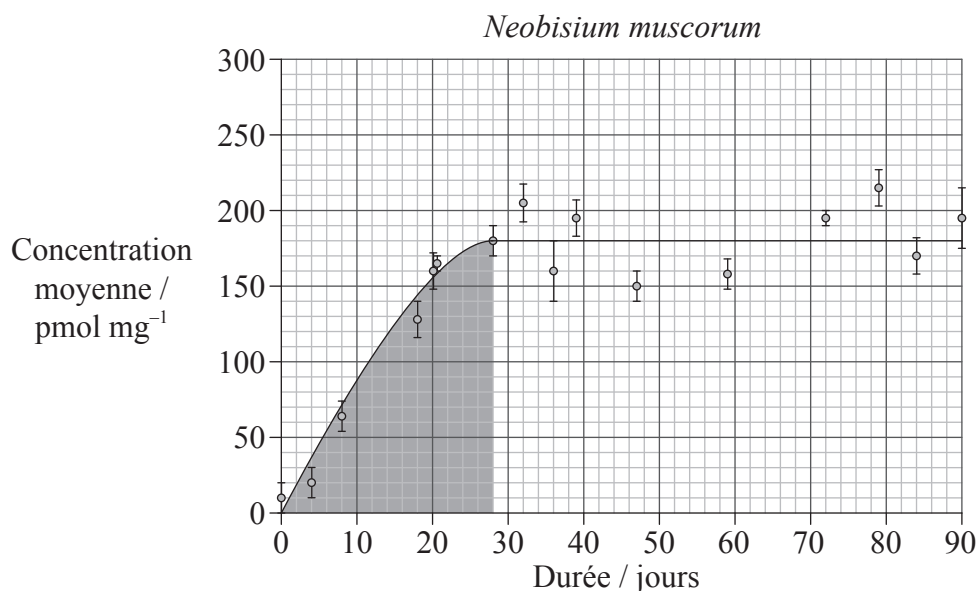
[4]

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



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

G1. Le cadmium est un métal lourd qui peut être toxique pour de nombreuses espèces. Dans une étude, on a examiné la concentration du cadmium dans les tissus de trois arthropodes du sol, *Neobisium muscorum*, *Platynothrus peltifer* et *Notiophilus biguttatus*. La zone ombrée de chacun des graphiques indique la durée durant laquelle les organismes ont été exposés au cadmium dans leur environnement, alors que la zone non ombrée indique la durée durant laquelle il n'y a pas eu de cadmium dans leur environnement.



JANSSEN, M.P.M., BRUINS, A., DE VRIES, T.H., & VAN STRAALLEN, N.M. (1991) Comparison of cadmium kinetics in four soil arthropod species. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 20: 305-312

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question G1)

- (a) Identifiez la concentration moyenne de cadmium la plus forte trouvée chez *P. peltifer*. [1]

.....

- (b) Déterminez, avec une raison issue des données, l'espèce qui est incapable d'éliminer le cadmium. [2]

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

- (c) (i) Exprimez l'espèce qui accumule le moins de cadmium. [1]

.....

- (ii) Suggérez, avec des observations issues des données, une raison pour laquelle l'espèce indiquée en (c)(i) accumule le moins de cadmium. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question G1)

- (d) Décrivez les effets éventuels de la présence de cadmium dans les chaînes alimentaires impliquant ces arthropodes. [2]

.....

.....

.....

.....

- G2.** (a) Expliquez le concept d'une niche écologique. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Distinguez les niches fondamentales et les niches réalisées. [2]

.....

.....

.....

.....



G3. (a) Résumez des caractéristiques d'un biome **nommé**.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Expliquez les facteurs qui affectent la répartition des espèces animales.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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

Les réponses rédigées sur cette page
ne seront pas corrigées.



3232