



BIOLOGIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 3

Vendredi 5 mai 2006 (matin)

1 heure

Numéro de session du candidat

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

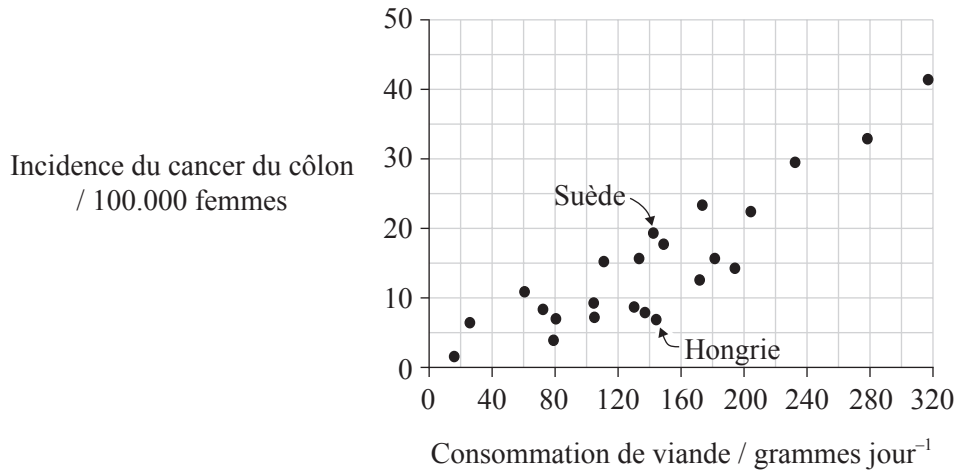
INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- Écrivez votre numéro de session dans la case ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions de deux des options dans les espaces prévus à cet effet. Vous pouvez rédiger vos réponses sur une feuille de réponses. Écrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses que vous avez utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.
- À la fin de l'examen, veuillez indiquer les lettres des options auxquelles vous avez répondu ainsi que le nombre de feuilles utilisées dans les cases prévues à cet effet sur la page de couverture.

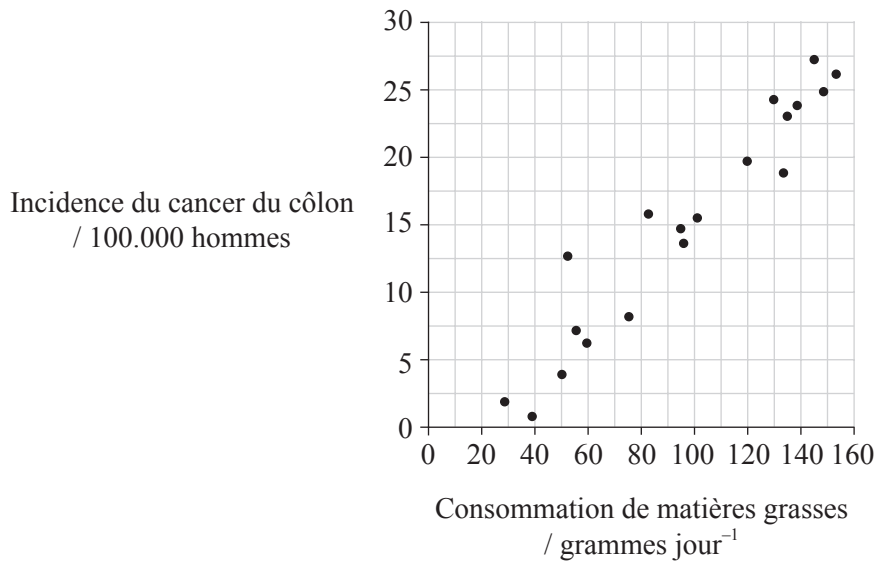


Option A — Le Régime Alimentaire et la Nutrition Humaine

A1. Les facteurs diététiques sont réputés influencer l'incidence du cancer du côlon. Les graphiques ci-dessous montrent la corrélation entre la consommation de viande (manger de la viande) et le cancer du côlon dans des pays échantillons et la corrélation entre la consommation de matières grasses et le cancer du côlon.



[Source : B Armstrong et R Doll, *Environmental factors and cancer incidence and mortality in different countries, with special reference to dietary practices*, (1975), *International J Cancer*, **15**, pp 617-631]



[Source : <http://members.aol.com/wantnomeat/page>]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question A1)

- (a) (i) Indiquez le rapport qui existe entre la consommation quotidienne de viande et l'incidence du cancer du côlon chez les femmes. [1]

.....

- (ii) En utilisant les données des deux graphiques de la page ci-contre, suggérez des raisons pour le rapport qui existe entre la consommation quotidienne de viande et l'incidence du cancer du côlon chez les femmes. [2]

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

- (b) (i) Calculez la différence au niveau de l'incidence du cancer du côlon entre les femmes hongroises et les femmes suédoises. [1]

.....

- (ii) Discutez sur la question de savoir si la consommation de viande cause le cancer du côlon en Suède et en Hongrie. [3]

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



A2. L'étiquette des aliments conditionnés indique la quantité de nutriments contenus dans l'aliment.

(a) Définissez le terme *nutriment*. [1]

.....
.....

(b) Indiquez **un** autre type d'information nutritive qui figure sur les étiquettes des aliments. [1]

.....

(c) Parfois, les étiquettes des aliments donnent aussi des instructions sur la manière de manipuler et de préparer ces derniers pour éviter une intoxication alimentaire. Suggérez **deux** instructions qui pourraient être données pour aider à éviter l'intoxication alimentaire. [2]

1.
.....
.....

2.
.....
.....



A3. (a) Expliquez brièvement ce que sont les vitamines et pourquoi elles sont importantes dans le régime alimentaire. [3]

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

(b) Indiquez la fonction du tocophérol (vitamine E) dans l'organisme humain. [1]

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

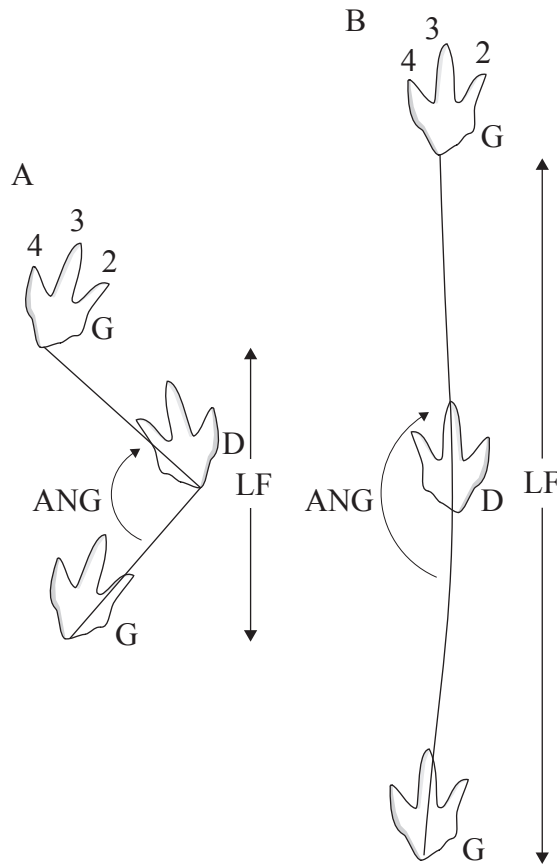
(c) Un régime alimentaire végétarien strict exclut les produits d'origine animale tels que la viande, le lait ou le miel. Discutez la possibilité de carences vitaminiques avec un régime alimentaire végétarien strict. [3]

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



Option B — La Physiologie de L'exercice Physique

- B1.** À Ardley Quarry près d'Oxford en Angleterre, un grand nombre de pistes tracées par un dinosaure théropode il y a 163 millions d'années ont été préservées. Le dinosaure n'utilisait que ses pattes arrières pour se déplacer. On a trouvé deux types de pistes qui sont représentées sur les diagrammes ci-dessous, les empreintes de gauche étant différenciées par la lettre G et les empreintes de droite par la lettre D. Les pistes ont été analysées en mesurant deux paramètres :
- la longueur de foulée, indiquée par LF
 - angle du pas, indiqué par ANG.



[Utilisé avec la permission de Macmillan Publishers Ltd: Nature, Figure from Day et al. 'Biomechanics: Dinosaur locomotion from a new trackway', 415, pp 494-495 (31 January 2002), copyright (2002)]

(a) Expliquez quel type de piste le dinosaure a tracé quand il courait. Justifiez votre réponse. [2]

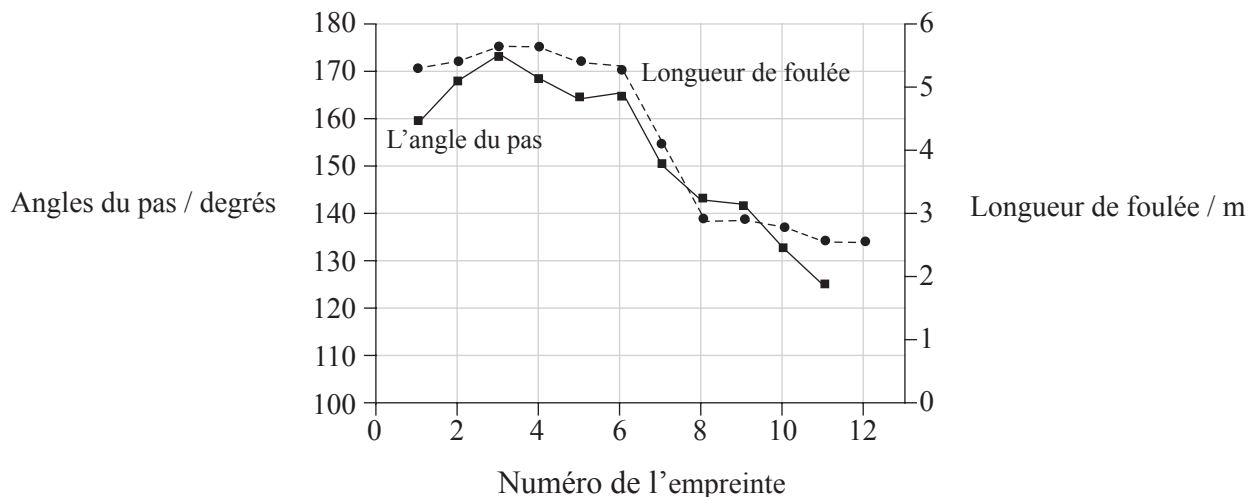
.....
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question B1)

Une piste est unique parce qu'elle montre que le dinosaure a modifié sa vitesse de déplacement. Le graphique ci-dessous montre l'angle du pas et la longueur de foulée des douze empreintes observées dans cette piste.



[Utilisé avec la permission de Macmillan Publishers Ltd: Nature, Figure from Day et al. 'Biomechanics: Dinosaur locomotion from a new trackway' 415, pp 494-495 (31 January 2002), copyright (2002)]

(b) Indiquez la longueur de foulée maximale du dinosaure. [1]

.....

(c) (i) Déduisez, en donnant une raison, si le dinosaure a augmenté ou diminué sa vitesse de déplacement entre les empreintes 3 et 11. [1]

.....

(ii) Indiquez le rapport qui apparaît sur le graphique entre l'angle du pas et la longueur de foulée. [1]

.....



(iii) Suggérez des raisons pour ce rapport.

[2]

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



B2. De nombreux types de programmes d'entraînement différents ont été développés pour améliorer la performance sportive.

(a) Résumez le principe de la *spécificité* en ce qui concerne les programmes d'entraînement. [1]

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

(b) Dans certains programmes d'entraînement, l'intensité est progressivement accrue de manière qu'elle soit toujours supérieure à celle que les muscles peuvent facilement endurer. Indiquez le nom donné à ce principe d'entraînement. [1]

.....

(c) Fréquence, intensité et durée sont trois des principes de l'entraînement. Expliquez quels sont les **deux** principes qui devraient être maximisés durant l'entraînement pour les épreuves de course à pied longue distance. [2]

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

(d) L'entraînement provoque parfois des lésions des tissus mous. Repos et surélévation sont utilisés pour traiter les lésions des tissus mous. Indiquez **une** autre technique qui pourrait aider à réduire l'inflammation. [1]

.....



B3. (a) Expliquez comment l'usage vigoureux des muscles durant l'exercice fait augmenter le taux de ventilation. [3]

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

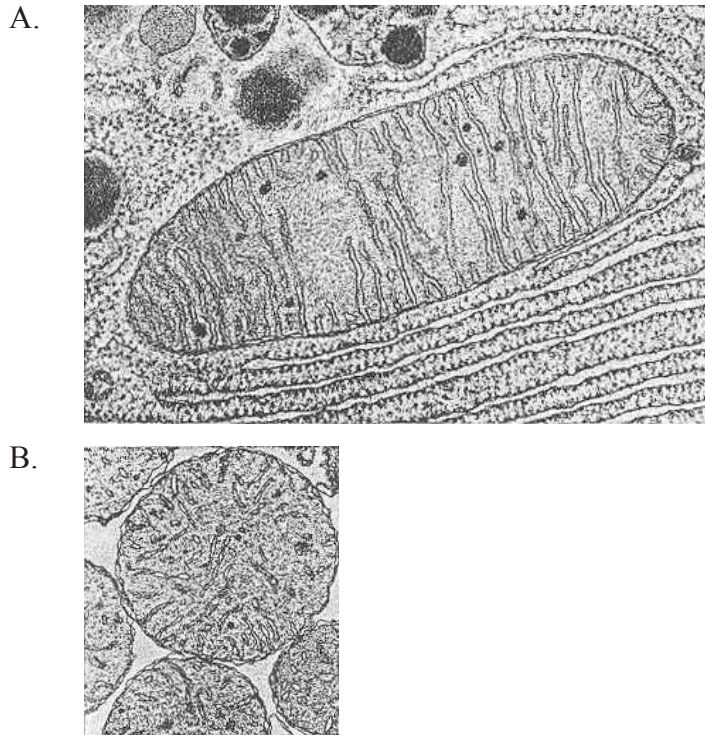
(b) Résumez la structure des os longs tels que l'humérus. [3]

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



Option C — Les Cellules et L'énergie

C1. Les électronographies figurant ci-dessous représentent une coupe longitudinale de mitochondries. La mitochondrie vue en A provient d'une cellule du pancréas de la chauve-souris alors que celle vue en B provient d'une cellule du foie de souris.



[Source : Tribe et Whittaker, *Chloroplasts and Mitochondria*, (1972), **31**, pp 28–29]

(a) Annotez les électronographies pour montrer **deux** similarités dans la structure des mitochondries. [2]

(b) Les mitochondries sont de taille différente. Indiquez **deux** autres différences qui sont visibles dans les mitochondries. [2]

1.

2.

(c) Prédisez, en donnant **deux** raisons, laquelle des mitochondries aurait pu produire un plus grand taux d'ATP. [3]

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



C2. Les enzymes sont des protéines globulaires qui agissent comme catalyseurs biologiques.

(a) Indiquez **un** exemple de protéine globulaire, autre qu'une enzyme. [1]

.....

(b) Résumez l'emplacement où se situent les acides aminés polaires et non polaires dans une protéine hydrosoluble. [2]

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

(c) Expliquez brièvement l'effet des enzymes sur l'énergie d'activation des réactions qu'elles catalysent. [2]

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

C3. La photosynthèse consiste en des réactions dépendantes de la lumière et en des réactions indépendantes de la lumière.

(a) Décrivez les réactions indépendantes de la lumière. [4]

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

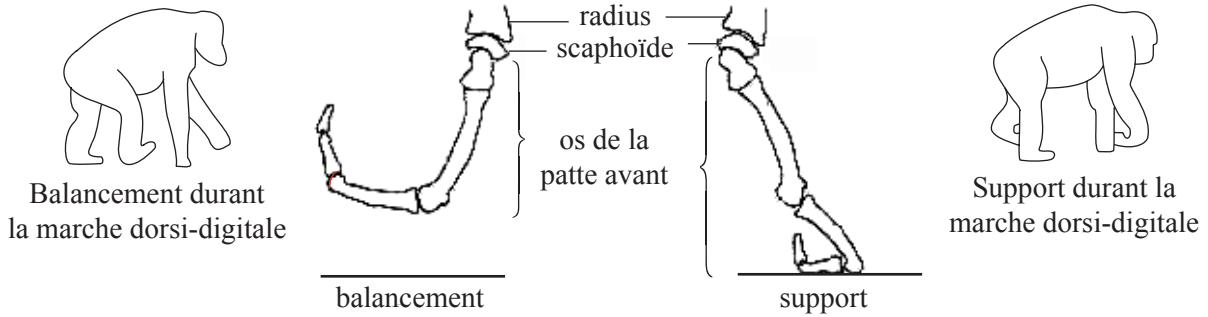
(b) L'intensité de la lumière n'affecte pas directement les réactions indépendantes de la lumière. Indiquez **deux** facteurs limitants externes qui affectent directement les réactions indépendantes de la lumière. [2]

1.
2.



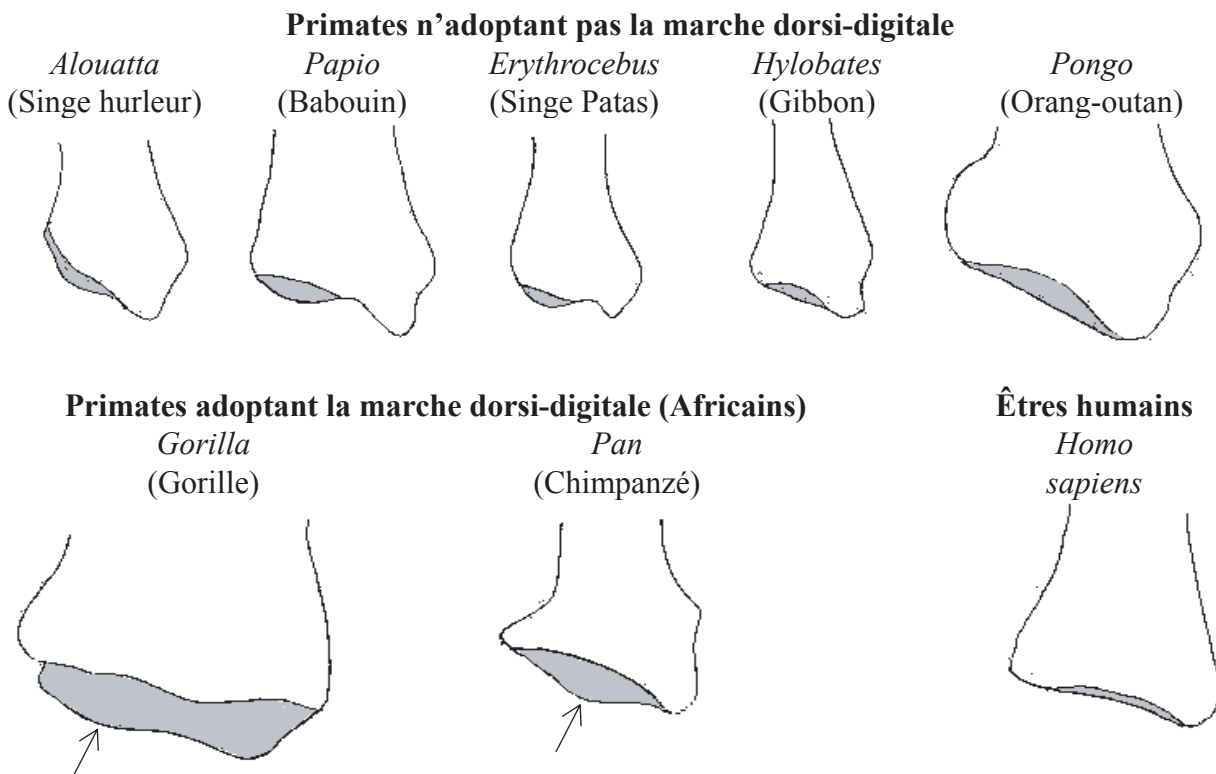
Option D — L'évolution

D1. Certains primates sont adaptés à la fois à la vie dans les arbres et à la locomotion bipède, en utilisant une méthode connue sous le nom de marche dorsi-digitale. Les dessins ci-dessous montrent deux phases de la marche dorsi-digitale et la position des os. Chez tous les primates, le radius est relié au scaphoïde au poignet. Le radius possède une région concave au niveau de laquelle se produit ce rattachement, comme le montrent les diagrammes ci-dessous. Dans la marche dorsi-digitale, ces deux os peuvent se verrouiller, permettant ainsi à l'articulation de supporter le poids du primate.



[Utilisé avec la permission de Macmillan Publishers Ltd: Nature, diagramme tiré de: Richmond and Strait 'Evidence that humans evolved from a knuckle walking ancestor', 404, pp 382-385, (23 March 2000), copyright (2000)]

Les dessins ci-dessous montrent la forme d'une partie du radius, y compris la région concave, chez huit primates vivants et chez quatre primates disparus. Les flèches indiquent la position d'un élément appelé crête dorsale médiale qui est présent chez quatre de ces primates. Cette crête se trouve sur un bord de la région concave.

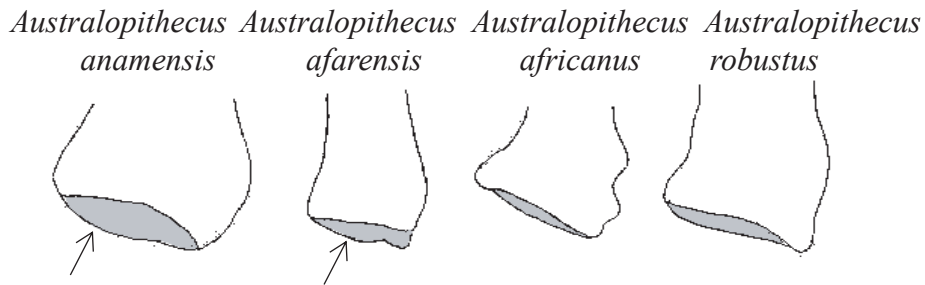


(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question D1)

Fossiles de *Australopithecus* (Africains)



[Source : Richmond et Strait, *Nature*, (2000), 404, pp 382-385]

- (a) Comparez la région concave des os du radius des primates adoptant la marche dorsi-digitale avec la même région du radius des primates n'adoptant pas la marche dorsi-digitale. [2]

.....

.....

.....

- (b) (i) Déduisez, en donnant des raisons, les espèces de *Australopithecus* qui adoptaient la marche dorsi-digitale. [2]

.....

.....

.....

- (ii) Les dessins des os du radius du fossile *Australopithecus* sont disposés selon leur âge, *A. anamensis* étant le plus ancien et *A. robustus* le plus récent. Expliquez les conclusions que l'on peut tirer au sujet de l'évolution du bipédisme, d'après les données qui vous ont été présentées. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



D2. (a) Résumez la théorie de l'évolution de Lamarck. [3]

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

(b) Suggérez **deux** raisons pour lesquelles la majorité des biologistes n'accepte pas la théorie de Lamarck. [2]

1.
.....
2.
.....



D3. La recherche sur l'ADN nous a apporté de nombreuses preuves utiles à l'appui de l'évolution.

- (a) Résumez **une** conclusion tirée de la découverte que tous les organismes utilisent le même code génétique. [1]

.....
.....

- (b) La séquence des bases de gènes spécifiques a été retrouvée chez de nombreuses espèces différentes, par exemple le gène codant pour le cytochrome c. On trouve souvent des différences dans la séquence des bases même dans un groupe d'espèces étroitement lié.

Discutez des conclusions que l'on peut tirer de ces différences au niveau de la séquence des bases. [3]

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

- (c) Les scientifiques qui étudient l'origine de la vie ont suggéré que les tout premiers organismes n'utilisaient pas l'ADN comme matériel génétique.

- (i) Indiquez la substance que ces organismes auraient pu utiliser à la place. [1]

.....

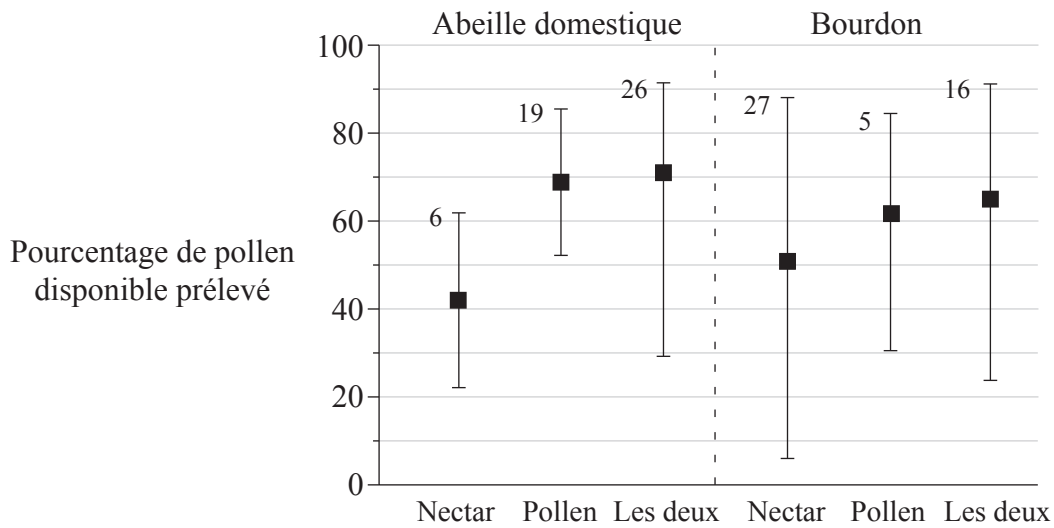
- (ii) Suggérez une raison pour cette théorie. [1]

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



Option E — La Neurobiologie et le Comportement

E1. Les abeilles (*Apis sp.*) et les bourdons (*Bombus sp.*) visitent tous les fleurs de pommier. Le comportement des abeilles durant ces visites montre si l’objet de la visite est la collecte de nectar, de pollen ou des deux. Des scientifiques ont observé des abeilles visitant des fleurs de pommier et ils ont enregistré le nombre de visites faites pour chaque objet. Ils ont aussi mesuré la quantité de pollen disponible prélevée dans chaque fleur durant les visites par les abeilles. Les résultats sont exprimés sous la forme d’un pourcentage sur le graphique ci-dessous. Le pourcentage moyen est indiqué par les carrés (■). La ligne verticale représente deux écart-types en dessus et en dessous de la moyenne. Le nombre de visites est indiqué au-dessus des lignes verticales.



[Source : Thomson et Goodell, (2001), *Journal of Applied Ecology*, 38, pp 1032–1044]

(a) Comparez la quantité de pollen prélevée par les abeilles lors des **trois** types de visite aux fleurs de pommier. [2]

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

(b) Comparez les quantités **moyennes** de pollen prélevées par les abeilles avec les quantités **moyennes** prélevées par les bourdons. [2]

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

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question E1)

- (c) Évaluez le **nombre** de visites aux fleurs de pommier pour déterminer l'importance relative du pollen et du nectar pour les abeilles et pour les bourdons dans l'étude. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E2. Le réflexe pupillaire est un exemple de réflexe crânien (un réflexe contrôlé par le cerveau).

- (a) (i) Indiquez **un** autre réflexe crânien. [1]

.....

- (ii) Identifiez **un** récepteur sensoriel dans le réflexe crânien nommé en (i). [1]

.....

- (iii) Résumez le rôle du/des effecteur(s) dans ce réflexe. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Discutez l'importance du comportement inné, tel que les réflexes, dans la survie des animaux. [3]

.....

.....

.....

.....

.....



E3. (a) (i) Indiquez **une** espèce dans laquelle il se produit une migration. [1]

.....

(ii) Résumez la route migratoire empruntée par cette espèce. [1]

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

(b) Expliquez le rôle du comportement de toilette chez une espèce **nommée**. [2]

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



Page vierge



Option F — Biologie Végétale et Animale Appliquée

F1. La production intensive de poulets implique l’utilisation de grandes bâtisses et de grandes densités d’occupation. La densité d’occupation est exprimée en kg m^{-2} et est mesurée par la formule : poids moyen \times nombre de volailles par superficie de bâtisse. Pour étudier les effets de la densité d’occupation, les scientifiques ont réalisé une étude à grande échelle chez des poulets élevés avec cinq densités différentes. L’aptitude du poulet à se déplacer (score de la démarche) a été évaluée selon une échelle allant de 0 à 2. Un poulet avec un score de 0 se déplace facilement, fait des foulées régulières et est bien équilibré. Un poulet avec un score de 2 est peu disposé à se déplacer et il ne peut faire que quelques foulées avant de s’immobiliser à nouveau. La fréquence avec laquelle les poulets se sont cognés aux autres ou se sont bousculés à la minute a été mesurée comme la fréquence de bousculade. Le taux de croissance des poulets a aussi été mesuré. Le tableau ci-dessous donne les résultats de l’étude.

	Densité d’occupation (kg m^{-2})				
	30	34	38	42	46
Pourcentage de poulets avec un score de démarche de 0	80,8	74,2	76,1	68,0	61,1
Fréquence de bousculade (incidents à la minute)	0,316	0,431	0,455	0,566	0,618
Taux de croissance (g jour^{-1})	50,3	49,9	49,7	48,8	47,7

[Utilisé avec la permission de Macmillan Publishers Ltd: Nature, tableau tiré de Dawkins et al. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density’ 427, pp 342–344, (22 January 2004), copyright (2004)]

(a) Évaluez l’effet de la densité d’occupation en ce qui concerne

(i) les questions d’ordre moral.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) le rendement.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question F1)

(b) Le taux de mortalité des poulets à la densité d'occupation la plus élevée (46 kg m^{-2}) variait entre 3 % et 9 % d'un éleveur à l'autre. Suggérez **deux** raisons expliquant la variation du taux de mortalité. [2]

- 1.
- 2.

F2. (a) Indiquez le nom d'**une** plante cultivée dont on se sert

(i) comme matériau pour les vêtements. [1]
.....

(ii) comme matériau pour la construction. [1]
.....

(b) Les cultures sont aussi cultivées pour produire des denrées alimentaires. Certaines de ces cultures vivrières sont produites par une technique appelée culture hydroponique. Résumez la manière dont les cultures sont cultivées par culture hydroponique. [3]

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



F3. (a) Distinguez entre les régulateurs de la croissance des plantes et les engrais. [2]

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

(b) Expliquez le rôle dans la dominance apicale d'**un** régulateur de la croissance des plantes que vous **nommerez**. [2]

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

(c) Décrivez **une** méthode pour tuer les mauvaises herbes qui utilise un régulateur de la croissance des plantes. [2]

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

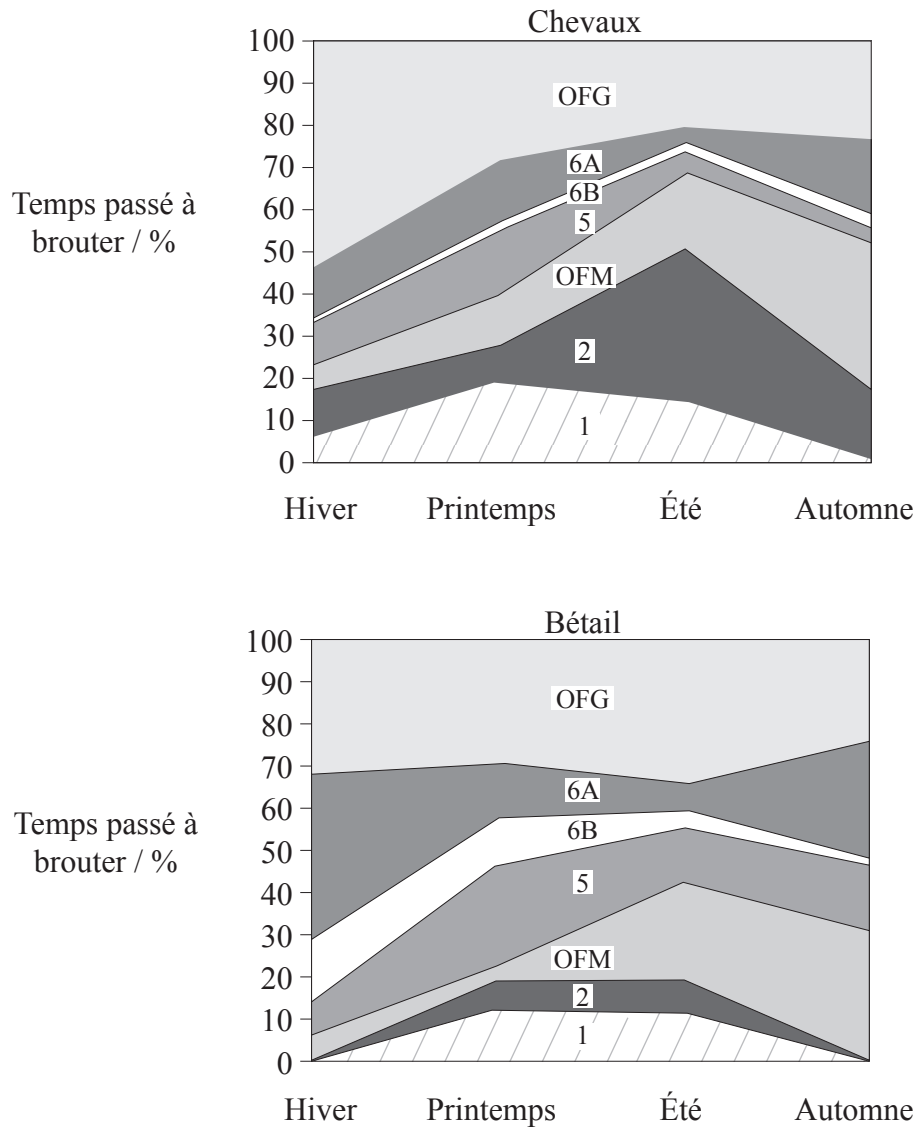


Page vierge



Option G — L'écologie et la Protection de L'environnement

G1. Une étude a été réalisée pour déterminer si les chevaux et le bétail ont des niches écologiques différentes. La région utilisée faisait partie de la Camargue, le delta du Rhône, dans le sud de la France où chevaux et bétails broutent côte à côte. Il y avait des types d'habitat différents dans cette région et ils sont classifiés (1, 2, OFM, 5, 6B, 6A et OFG). Les diagrammes ci-dessous montrent le pourcentage de temps passé à brouter par le bétail et par les chevaux dans ces types d'habitat et à divers moments de l'année. Le tableau opposé montre la classification des types d'habitat.



[Source : Menard et coll., (2002), *Journal of Applied Ecology*, 39, pp 120-133]

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question G1)

Type d'habitat	Description de l'habitat	Pourcentage de la superficie
OFG	Herbages formés par succession écologique à partir de vieux champs	6,1
6A	Herbages grossiers avec arbustes	9,3
6B	Herbages avec plantes halophytes (qui tolèrent le sel)	15,0
5	Marais salants surélevés avec plantes ligneuses et herbes halophytes	41,9
OFM	Marais artificiellement inondés d'octobre à juin	22,6
2	Marais naturellement inondés pendant deux à six mois en hiver et au printemps	7,2
1	Marais naturellement inondés pendant neuf à douze mois	7,5

(a) Indiquez lequel des sept types d'habitat a été le moins utilisé par les chevaux pour brouter. [1]

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

(b) Comparez le pourcentage du temps passé à brouter par les chevaux dans les marais entre l'été et l'hiver. [1]

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

(c) Analysez les données pour déterminer s'il existe une corrélation positive entre le pourcentage de la superficie de chaque type d'habitat et le pourcentage de temps passé à brouter par les **chevaux**. [2]

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

(d) Évaluez les données pour déterminer si le bétail et les chevaux en Camargue ont des niches écologiques identiques, des niches écologiques chevauchantes ou des niches écologiques entièrement séparées. [2]

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



G2. Les écologistes utilisent deux mesures différentes de la production dans les écosystèmes : la production brute et la production nette.

(a) Faites la distinction entre la production brute et la production nette. [2]

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

(b) Estimez, en indiquant une raison, la production nette des consommateurs primaires (herbivores) dans un écosystème si la production brute des consommateurs primaires est de $84 \text{ kJ m}^{-2} \text{ an}^{-1}$. [2]

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

(c) Expliquez les raisons pour lesquelles il y a une petite biomasse d'organismes dans les niveaux trophiques plus élevés des écosystèmes. [3]

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



G3. (a) Résumez **trois** raisons pour protéger les forêts pluviales. [3]

- 1.
.....
- 2.
.....
- 3.
.....

(b) Suggérez des raisons pour lesquelles on enlève les espèces non indigènes (étrangères) dans les écosystèmes naturels. [2]

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

