



BIOLOGIE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 2

Lundi 17 mai 2010 (après-midi)

1 heure 15 minutes

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).
- Section A : répondez à toute la section A dans les espaces prévus à cet effet.
- Section B : répondez à une question de la section B. Rédigez vos réponses sur des feuilles 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 numéros des questions auxquelles vous avez répondu ainsi que le nombre de feuilles utilisées dans les cases prévues à cet effet sur la page de couverture.



SECTION A

Répondez à **toutes** les questions dans les espaces prévus à cet effet.

- Les lépidoptères mâles (papillons de jour et papillons de nuit) se désaltèrent souvent dans les flaques d'eau ou les sols humides. Ce comportement, appelé « puddling » (de l'anglais « puddle » qui signifie flaque), a été étudié dans une zone non perturbée où l'on avait pu observer des papillons tigrés, *Papilio glaucus*, de sexe masculin, qui se désaltéraient ainsi.

Quatre séries successives d'expériences ont été réalisées dans des conditions de température et d'humidité similaires. Dans chaque série, on avait étalé des échantillons de sable de manière uniforme dans des bacs, puis on les avait traités différemment. À l'exception d'un échantillon sec (dans la première série), tous les autres étaient saturés d'un liquide différent. Les résultats des observations sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Nombres de visites (V) et temps en minutes (T) passé par des *Papilio glaucus* mâles adultes à se désaltérer dans le sable traité différemment.

		Visites et temps passé à se désaltérer dans le sable plus substance :									
		V	T	V	T	V	T	V	T	V	T
E x p é r i e n c e s	1	Sable sec seulement		H_2O distillée		Hydrolysats de caséine		Saccharose à 5%		NaCl (0,17M)	
		26	0	47	0,5	27	205,5	60	0,5	74	320,5
	2	KCl (0,1 M)		$MgCl_2$ (0,1 M)		$CaCl_2$ (0,1 M)		Na_3PO_4 (0,1 M)		NaCl (0,1 M)	
		33	0	36	0	48	1,5	43	79,5	65	362,0
	3	NH_4Cl (0,1 M)		KNO_3 (0,1 M)		K_3PO_4 (0,1 M)		Na_3PO_4 (0,1 M)		$NaNO_3$ (0,1 M)	
		9	0	6	0	6	0	3	0,5	86	279,5
	4	H_2O distillée		NaCl ($10^{-5} M$)		NaCl ($10^{-4} M$)		NaCl ($10^{-3} M$)		NaCl ($10^{-2} M$)	
		2	0	7	1,5	16	27,5	32	172,5	22	195,5

[Source : K Arms, *et al.*, "Sodium: Stimulus for Puddling Behaviour by Tiger Swallowtail Butterflies, *Papilio glaucus*", (1974), *Science*, 185: 5 (5 July-27 Sept) #4148, pages 372-374. Utilisé avec la permission de AAAS.

- Identifiez l'élément dissous toujours présent dans les trois échantillons où les papillons passent le plus de temps à se désaltérer. [1]

.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

- (b) Discutez du rapport entre les visites aux échantillons (V) et le temps passé à se désaltérer (T) dans les expériences 1, 2 et 3. [2]

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

- (c) Analysez les résultats de l'expérience 4. [2]

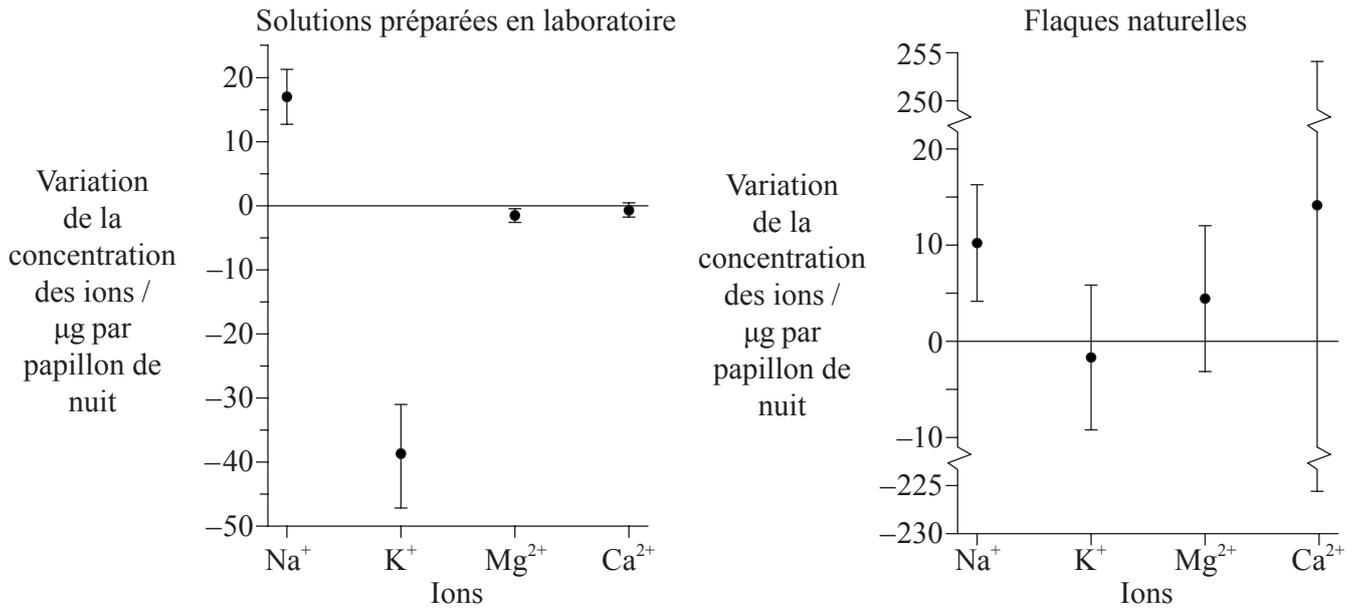
.....
.....
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

L'étude des mâles de papillons de nuit *Gluphisia septentrionis* a révélé qu'ils peuvent passer des heures à se désaltérer. Bien que le fait de boire ainsi implique l'absorption de centaines de volumes de liquide dans leurs intestins, ce liquide est rapidement éliminé du système digestif par des éjections anales fréquentes. Dans cette expérience, on a calculé la variation de la concentration des ions en soustrayant les ions éjectés des ions absorbés. Les données ci-dessous ont été recueillies auprès de mâles s'étant désaltérés dans des solutions préparées en laboratoire ainsi que dans des flaques naturelles.



[Source : SR Smedley et T Eisner "Sodium Uptake by Puddling in a Moth", (1995), *Science*, **270** (15 Dec) #5243, pages 1816-1818. Utilisé avec la permission de AAAS.]

(d) (i) Identifiez l'ion que les papillons de nuit gardent dans leur organisme après s'être désaltérés dans les solutions préparées en laboratoire. [1]

.....

(ii) Comparez le gain et la perte d'ions chez les papillons de nuit mâles qui se sont désaltérés dans les solutions préparées en laboratoire et chez ceux qui se sont désaltérés dans les flaques naturelles. [3]

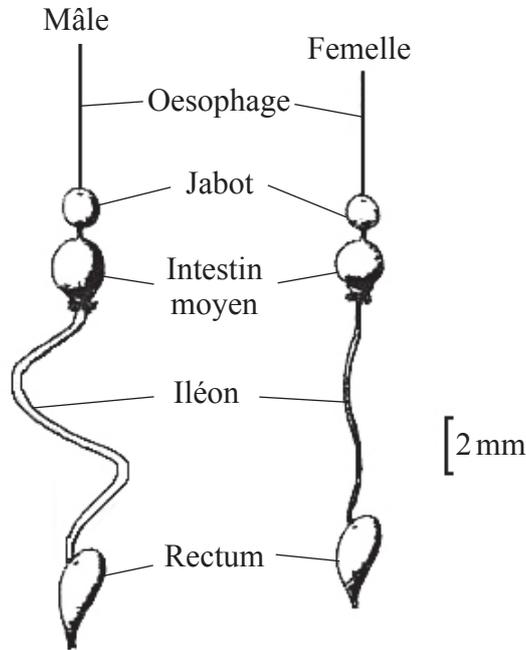
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question 1)

Le schéma ci-dessous représente l'anatomie du système digestif du papillon de nuit mâle et du papillon de nuit femelle.



[Source : SR Smedley et T Eisner "Sodium Uptake by Puddling in a Moth", (1995), *Science*, **270** (15 Dec) #5243, pages 1816-1818. Utilisé avec la permission de AAAS.]

(e) En utilisant le schéma ci-dessus, évaluez l'hypothèse selon laquelle les papillons de nuit mâles sont mieux adaptés que les papillons de nuit femelles pour bénéficier du comportement connu sous le nom de « puddling ». [2]

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

(f) Suggérez **une** raison expliquant le comportement connu sous le nom de « puddling » des lépidoptères mâles. [1]

.....
.....



2. (a) Résumez la liaison entre les nucléotides dans l'ADN. [2]

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

(b) Expliquez comment la liaison chimique entre les molécules d'eau fait de l'eau un liquide de refroidissement utile aux organismes vivants. [2]

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

(c) Décrivez comment l'eau traverse les membranes. [2]

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

(d) Exprimez le rôle de l'eau dans la photosynthèse. [2]

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



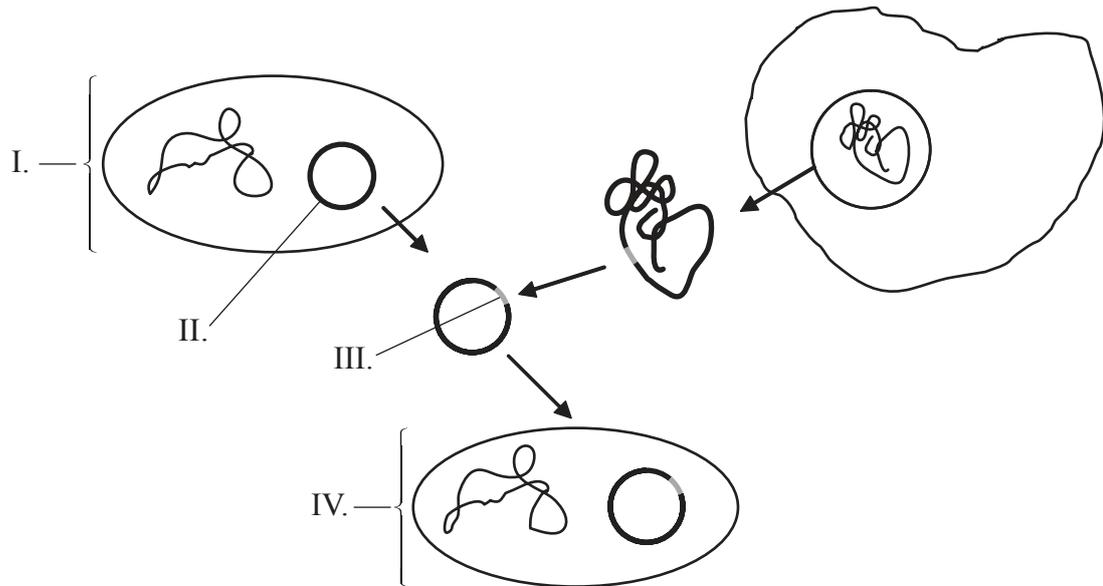
3. (a) Définissez le terme *allèle* tel qu'il est utilisé en génétique. [1]

.....

(b) Énumérez les génotypes possibles pour le groupe sanguin B. [1]

.....

(c) Légendez le schéma ci-dessous qui représente un transfert de gènes élémentaire. [2]



I.

II.

III.

IV.

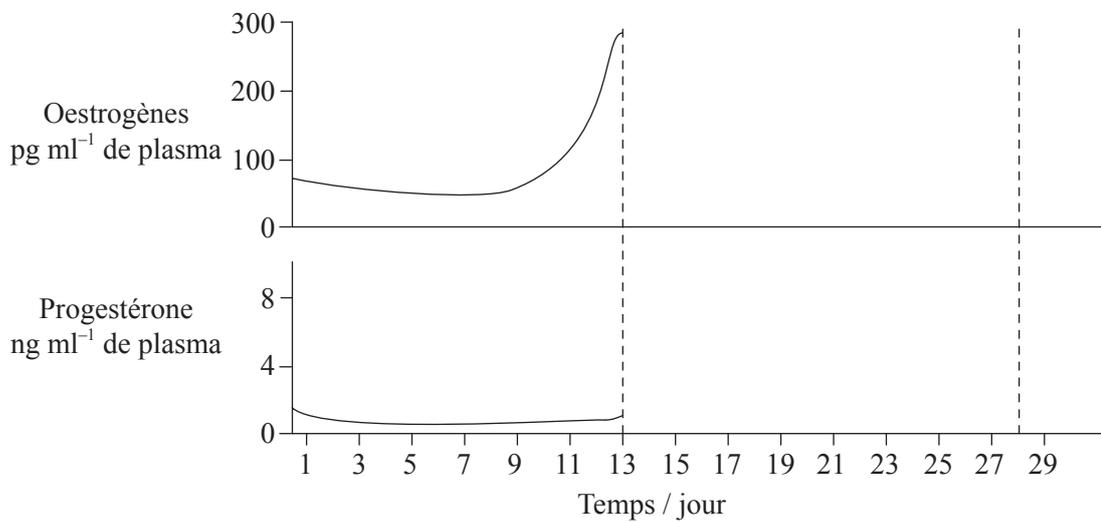
(d) Exprimez **deux** types généraux d'enzymes utilisés dans le transfert de gènes. [1]

.....

.....



4. (a) Exprimez une équation lexicale pour la respiration cellulaire anaérobie chez l'humain. [1]
.....
- (b) Décrivez le besoin d'un système de ventilation chez l'humain. [2]
.....
.....
.....
.....
- (c) Sur les graphiques ci-dessous, esquissez les variations hormonales qui se produisent entre les jours 13 et 28 chez une femme, durant son cycle menstruel normal. [2]



[Source : adapté d'après www.mivf.com.au/ivf/infertility/images/cyclediagram.GIF]



SECTION B

Répondez à **une** question. Un maximum de deux points supplémentaires pourra être attribué à la qualité de la construction de chacune de vos réponses. Rédigez vos réponses sur les feuilles de réponses fournies. Écrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.

5. (a) Résumez le rôle de l'hydrolyse dans les rapports entre les monosaccharides, les disaccharides et les polysaccharides. [4]
- (b) Décrivez l'utilisation de la biotechnologie dans la production de lait sans lactose. [6]
- (c) Expliquez l'importance des enzymes dans la digestion chez l'humain. [8]
6. (a) Décrivez le mouvement de l'énergie et des nutriments dans un écosystème. [6]
- (b) Expliquez comment la reproduction sexuée peut, en fin de compte, mener à l'évolution chez les descendants. [8]
- (c) En utilisant des caractéristiques simples de reconnaissance externe, distinguez les embranchements de plantes bryophytes et angiospermophytes. [4]
7. (a) Comparez la diffusion simple et la diffusion facilitée en tant que mécanismes servant à transporter les solutés au travers des membranes. [5]
- (b) Décrivez le processus d'endocytose. [5]
- (c) Expliquez comment un influx se déplace sur la membrane d'un neurone. [8]
-

