

CORRIGE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE/ S2 I^{er} G

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES

(05 points)

Le milieu intérieur possède un pH proche de la neutralité avec une relative stabilité qui assure aux cellules un bon fonctionnement. (0,25 point)

Divers facteurs liés au métabolisme des cellules (production de CO₂, d'acide lactique), des troubles rénaux dans l'élimination des ions H⁺ ou l'absorption d'aliments acides sont susceptibles d'abaisser le pH. (0,25 point)

Comment l'organisme parvient-il à restaurer l'équilibre acido-basique dans une telle acidose ?

Pour répondre à cette question, nous exposerons d'abord un exemple d'acidose puis nous expliquerons comment les systèmes tampons, les reins et les poumons interviennent pour ramener le pH à sa valeur de référence. (0,25 point)

1. Une condition de mise en place de l'acidose du milieu intérieur.

Lorsqu'un sujet présente une insuffisance respiratoire, l'élimination du CO₂ par les poumons ne se fait plus convenablement. Le milieu intérieur s'enrichit alors en dioxyde carbone. Ce dernier s'associe à l'eau pour former l'acide carbonique qui abaisse le pH sanguin, en libérant des ions H⁺ suivant les réactions : (0,25 point)



Ainsi au fur et à mesure que le taux de CO₂ augmente, la concentration plasmatique de H⁺ s'élève, contribuant à abaisser le pH. (0,25 point)

2. Correction d'une baisse du pH sanguin

2.1 Par les systèmes tampons

* un système tampon est constitué par un acide et sa base conjuguée avec une concentration de l'acide qui est égale à celle de la base.

Exemple : le couple acide carbonique, ion hydrogénocarbonate.



* S'il y a acidose, le milieu intérieur s'enrichit en ions H⁺ et la réaction précédente est orientée dans le sens 2 (0,5 point). Cela permet de réduire les ions H⁺ pour rétablir l'équilibre. (0,25 point)

2.2 Par les reins.

Si le système tampon ne parvient pas à corriger l'acidose, le rein intervient en éliminant des ions H⁺ et en réabsorbant les ions HCO₃⁻. et des ions N_a⁺. L'urine est alors acide. (0,5 point)

2.3- Par les poumons

Au niveau des organes et du plasma, l'élévation du taux de CO₂ permet la réaction : CO₂ + H₂O → H₂CO₃. (1)

Au niveau des poumons, la faible teneur du CO₂ dans les alvéoles, permet la réaction inverse de (1), c'est-à-dire :



Ce qui permet de corriger l'acidose par élimination pulmonaire de CO₂ et de la vapeur d'eau. L'hyperventilation pulmonaire étant provoquée par l'augmentation de concentration plasmatique en ions H⁺. (0,25 point)

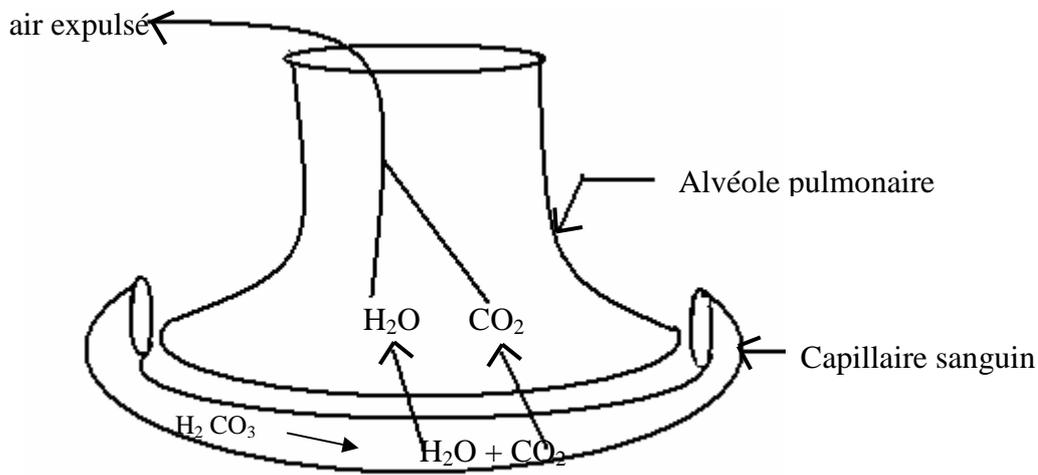


Schéma illustrant le rejet pulmonaire de CO₂ dans la correction d'une acidose (0,25 point)

Conclusion :

Une mauvaise élimination de CO₂ peut conduire à une acidose à laquelle s'oppose localement les systèmes tampons. Si ces derniers sont débordés les reins et les poumons interviennent, démontrant ainsi que le maintien de l'homéostasie requiert une unité physiologique de l'organisme. (0,5 point)

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS (05 points)

- 1) La fréquence cardiaque normale est d'environ 70 bat/mn. La stimulation des nerfs vagues l'abaisse à 30 batt/mn alors que l'excitation des nerfs sympathiques l'élève à 120 batt/mn. (0,25 point)

La section des nerfs vagues augmente la fréquence cardiaque alors que la section des nerfs sympathiques diminue la fréquence cardiaque. (0,25 point)

Les nerfs vagues sont donc des nerfs qui diminuent la fréquence cardiaque ou (nerfs cardio modérateurs) alors que les nerfs orthosympathiques augmentent la fréquence cardiaque (nerfs cardio accélérateurs). (0,25pt + 0,25pt)

- 2) Au cours de l'exercice, la fréquence cardiaque du sujet témoin augmente plus rapidement et plus fortement que celle du sujet greffé. (0,25 point)
Durant la récupération, le rythme cardiaque du sujet témoin diminue plus rapidement que celui du sujet greffé. (0,25 point)

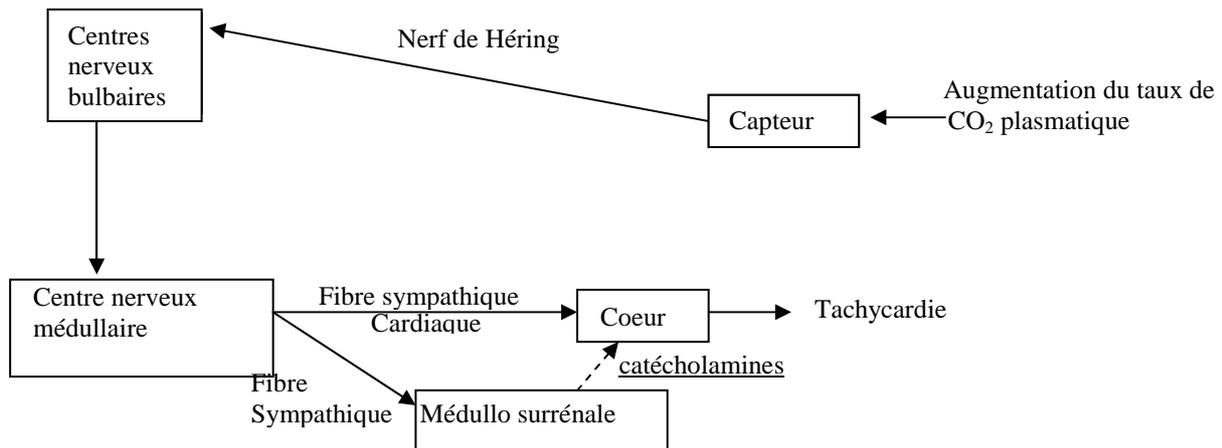
3) **Hypothèses :**

- L'adaptation rapide du rythme cardiaque du sujet témoin s'effectuerait par un mécanisme nerveux. (0,25 point)
- L'adaptation lente du rythme cardiaque du sujet greffé s'effectue par un mécanisme hormonal. (0,25 point)

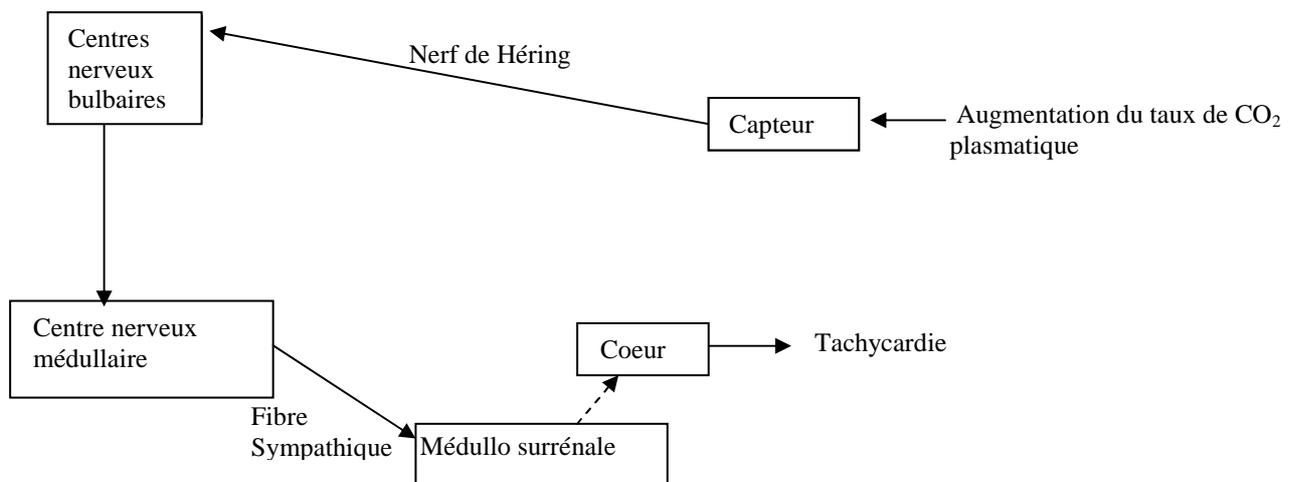
- 4) • Au repos la concentration plasmatique de catécholamines des deux sujets est faible et voisine de 300 pg/l.
• Durant l'exercice, celle du sujet greffé augmente plus rapidement et plus fortement que celle du sujet témoin.
• Au cours de la phase de récupération, le retour aux valeurs de la période de repos s'effectue au bout de 45 mn. (01 point)

5)

5.1.



Mécanisme d'adaptation du cœur à l'effort chez le sujet témoin. (0,75 point)



Mécanisme d'adaptation du cœur à l'effort chez le sujet greffé. (0,75 point)

5.2. La greffe supprime le mécanisme nerveux de l'adaptation du cœur à l'effort. Il subsiste un mécanisme hormonal basé sur la sécrétion de catécholamines par la glande médullosurrénale. (0,5 point)

III. PRATIQUE DU RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (08 points)

EXERCICE 1 (05,5 points)

- A) 1) . A la suite de la stimulation d'intensité faible (I_1) en S, on enregistre en E_1 un PPSE (0,25 point) et en E_2 un potentiel de repos. (0,25 point)
 . A la suite d'une forte stimulation en S (I_2), on enregistre en E_1 un potentiel postsynaptique qui a dépassé le seuil alors qu'en E_2 on enregistre un potentiel d'action. (0,5 point)
- 2) Lorsque le PPSE enregistré en E_1 n'a pas atteint le seuil, il ne se propage pas sur l'axone. (0,5 point)
- 3) L'amplitude des PPSE enregistrés en E_1 dépendrait de la quantité de neurotransmetteur émise en F. (Fente synaptique). (0,5 point)
- 4.1 L'illumination qui devient plus importante avec I_2 s'explique par une libération de sérotonine plus importante lorsque l'intensité de la stimulation portée en S devient plus forte. (0,25 point)
- 4.2 La sérotonine est donc le neurotransmetteur excitateur libéré dans la fente synaptique F. (0,25 point)
- 4.3 Oui ces résultats confirment l'hypothèse, selon laquelle l'amplitude du PPSE dépendrait de la quantité de neurotransmetteur émise par le bouton synaptique. (0,5 point)

Justification : Lorsque l'intensité de l'excitation portée en S augmente, l'amplitude du PPSE augmente.

- B) 5) . De 0 à 4 H après la prise d'ecstasy, ce dernier augmente la quantité de sérotonine libérée et réduit la recapture de la sérotonine par la pompe.
 . Au-delà de quatre heures après sa prise, l'ecstasy empêche la synthèse de sérotonine par le neurone à sérotonine. (01 point) .../... 4

- 6) Dans les 4 heures qui suivent sa prise, l'ecstasy augmente la libération de sérotonine et réduit sa recapture d'où une élévation de la fréquence des potentiels d'action du neurone à dopamine.

(0,25 point)

Au delà de 4 h après la prise d'ecstasy, la diminution de l'activité du neurone à dopamine s'explique par l'absence de synthèse et de libération de sérotonine par le neurone présynaptique (neurone à sérotonine)

(0,25 point)

- 7) L'état d'euphorie de 0 à 4 heures après la prise d'ecstasy s'explique par l'augmentation de la libération de sérotonine et la diminution de sa recapture ce qui a pour conséquence un accroissement de l'activité des neurones à dopamine.

(0,5 point)

L'état de dépression observée au delà de 4 heures après la prise d'ecstasy est due à l'absence de synthèse et de libération de sérotonine.

(0,5 point)

EXERCICE 2 (02,5 points)

- 1) Dans le 1^{er} et dans le 2^e croisement, le germe est rose donc il y a codominance entre l'allèle « blanc » B et l'allèle « rouge » R.

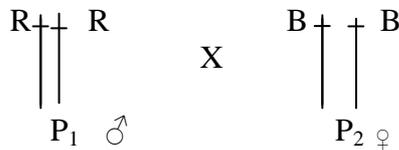
(0,25 point)

Justification : Le germe issu de l'oeuf principal est diploïde. Rose est une couleur intermédiaire entre le blanc et le rouge.

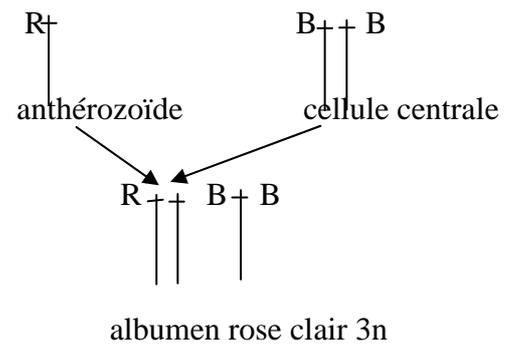
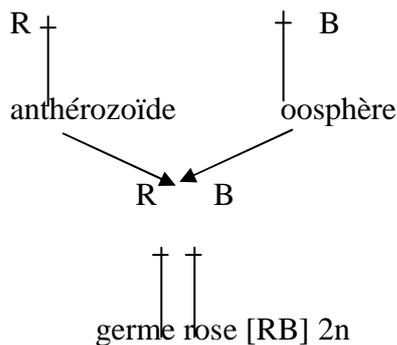
(0,25 point)

- 2) **Premier croisement** :

Génotype des Parents



Gamètes

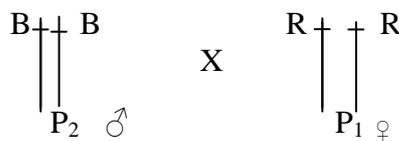


Le germe diploïde est rose alors que l'albumen issu de l'oeuf accessoire est triploïde (R.B.B.)

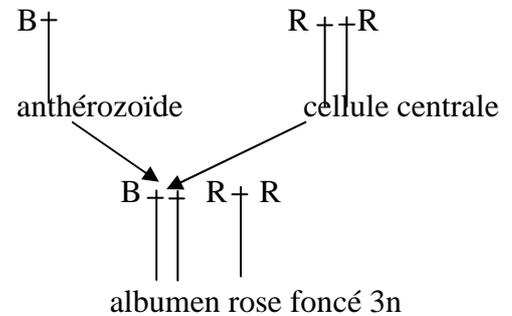
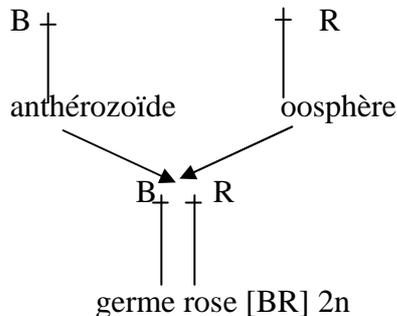
(0,75 point)

Deuxième croisement :

Génotype des Parents



gamètes



(0,75 point)

- 3) L'albumen est issu des mitoses de l'oeuf accessoire triploïde. Dans le premier croisement, sa couleur rose clair s'explique par la présence de l'allèle R et de deux allèles B

(0,25 point)

Dans le 2nd croisement sa couleur rose foncé s'explique par la présence de l'allèle B et de deux allèles R.

(0,25 point)