

EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Traiter un (1) sujet parmi les deux (2)

NB : Le candidat est tenu de préciser sur sa copie le sujet choisi sous peine de pénalité (-0,25)

Les calculatrices non programmables sont autorisées

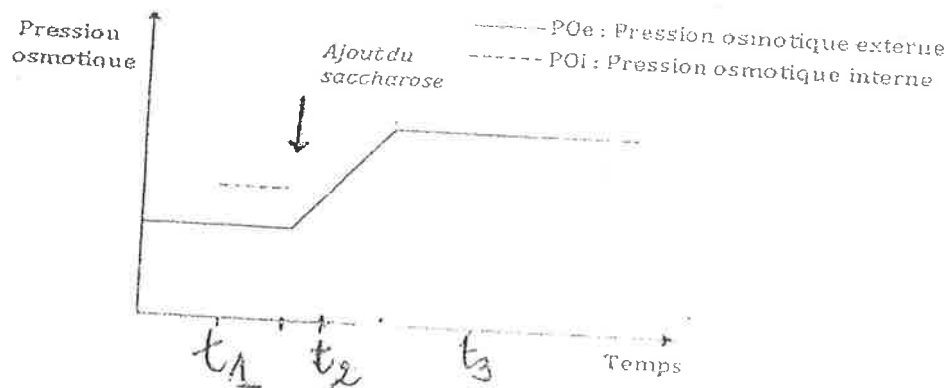
Sujet 1

Ce sujet comporte quatre (4) pages

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (13 points)

I – BIOLOGIE CELLULAIRE (5 points)

On dépose quelques cellules vivantes de Spirogyre (Algue) dans un milieu hypotonique au contenu cellulaire (temps  $t_1$  du document). Après quelques minutes, on ajoute au milieu, du saccharose à 17,1% qui ne pénètre pas dans la cellule durant toute l'expérience. La pression osmotique augmente et on observe un début de plasmolyse (peu de temps après  $t_2$ ). Après un certain temps, les cellules retrouvent leur état de turgescence (temps  $t_3$ ), bien que la pression osmotique externe n'ait pas changé. Le graphe du document 1 montre la valeur de la pression osmotique interne représentée à partir du temps  $t_1$  jusqu'à l'introduction du saccharose (tracé en pointillé).



Document

- 1) a) Indiquez, en prolongeant ce tracé, l'allure de la variation de cette pression osmotique. (1 point)  
b) Calculez la pression osmotique externe créée par l'introduction du saccharose sachant que l'expérience est réalisée à 30°C. (1 point)
- 2) Dans quel intervalle de temps se réalise la plasmolyse maximale ? (0,5 point)

- 3) Quelle hypothèse peut-on formuler pour expliquer le retour des cellules à l'état de turgescence ? (1 point)
- 4) Schématisez une de ces cellules peu de temps après  $t_2$ . (1,5 points)

## II – MILIEU INTERIEUR (4 points)

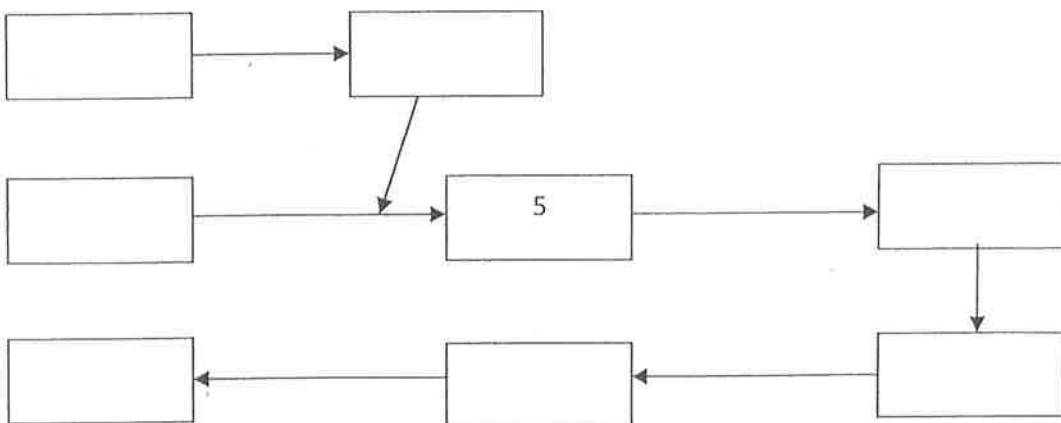
A- Pour étudier l'élimination urinaire du sodium ( $Na^+$ ), on dose sa concentration dans le plasma et dans l'urine définitive d'animaux normaux, puis surrénalectomisés. Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

Concentration du plasma en $Na^+$ (en mmol/L)		Concentration de l'urine définitive en $Na^+$ (en mmol/L)	
Animal normal	Animal surrénalectomisé	Animal normal	animal surrénalectomisé
143	130	145	322

- 1) Que pouvez-vous en déduire quant au rôle des surrénales dans l'élimination du  $Na^+$ . (0,5 point)
- 2) Une greffe de surrénale sous-cutanée pratiquée sur les animaux surrénalectomisés permet le retour aux concentrations plasmatiques et urinaires observées chez l'animal normal.  
Quelle déduction pouvez-vous faire quant au mode d'action des surrénales sur l'élimination urinaire du  $Na^+$  ? (0,5 point)
- 3) Expliquez le mécanisme d'action de ces surrénales sur l'excrétion urinaire du  $Na^+$ . (1,5 point)

B- Dans les cas de sudation intense, le plasma perd des ions sodium ( $Na^+$ ) et son osmolarité diminue. L'eau tend à quitter le sang pour équilibrer les pressions osmotiques du liquide interstitiel et des cellules. Il en résulte une diminution de la pression artérielle sanguine.

Le schéma ci-dessous indique la régulation de la pression artérielle suite à une baisse de la concentration sanguine en  $Na^+$ .



Reproduisez le schéma ; placez dans chaque rectangle le chiffre convenable de telle sorte à avoir un schéma fonctionnel rendant compte du lien entre la pression artérielle et la concentration sanguine en  $Na^+$ . (1,5 points)

- 1) Aldostérone (hormone)
- 2) Augmentation de la pression artérielle et vasoconstriction.
- 3) Augmentation de la réabsorption du  $Na^+$  du milieu du tube contourné distal.
- 4) Baisse de la pression artérielle.
- 5) Angiotensine (enzyme active)
- 6) Libération de la rénine (enzyme renale)
- 7) Glandes corticosurrénales
- 8) Angiotensinogène (pro enzyme)

### III) IMMUNOLOGIE (4 points)

On sait que chaque catégorie tissulaire possède sur ses cellules, des antigènes spécifiques du tissu et inclus dans l'ensemble des marqueurs du « soi » de l'individu. On réalise les expériences suivantes chez la grenouille.

Expérience 1 : On retire l'hypophyse à un têtard A ; l'évolution de son système immunitaire se fait donc dans un organisme ne possédant pas les récepteurs du « soi » spécifiques de l'hypophyse. On maintient en vie cette hypophyse dans des conditions adéquates et, quand la grenouille est devenue adulte, on réintroduit l'hypophyse dans son organisme. La glande est rejetée.

Expérience 2 : On refait la même expérience chez un têtard B, mais on ne retire cette fois, que la moitié de l'hypophyse, maintenue en survie dans les mêmes conditions que dans l'expérience précédente. La réintroduction de cette demi-hypophyse chez l'adulte n'entraîne pas son rejet.

- 1) Dans laquelle de ces deux expériences (A et B), les cellules hypophysaires ont-elle été reconnues comme étrangères au « soi » ? Justifiez votre réponse. (0,5 point)
- 2) Pour expliquer ce cas de non reconnaissance du « soi » deux hypothèses ont été émises :
  - Hypothèse 1 : les marqueurs de l'hypophyse n'ont pas été reconnus comme appartenant au « soi » de la grenouille.
  - Hypothèse 2 : les marqueurs hypophysaires ont été modifiés par leur séjour hors de l'organisme.

Laquelle des hypothèses doit être acceptée ? Justifiez votre réponse. (1,5 points)

- 3) Expliquez ce qui s'est passé entre le prélèvement de l'hypophyse et la réimplantation dans chacune des deux expériences. (2 points)

**NB** : le têtard se métamorphose pour donner la grenouille adulte.

### DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (07 points)

On dispose de trois variétés de maïs :

- V1 ayant des graines noires et ridées.
- V2 ayant des graines jaunes et lisses
- V3 ayant des graines jaunes et ridées.

On cherche à déterminer le mode de transmission de ces caractères et à produire une quatrième variété pure V4 ayant une graine noire et lisse ; pour cela on réalise les croisements suivants :

Premier croisement :

On croise V1 avec V2. On obtient une première génération F1 ayant des graines noires et lisses.

Deuxième croisement :

On croise F1 avec V3. On obtient :

- ✚ 804 graines noires et ridées.
- ✚ 796 graines jaunes et lisses.
- ✚ 198 graines noires et lisses.
- ✚ 202 graines jaunes et ridées.

- 1) A partir du résultat du premier croisement, déterminez la relation de dominance entre les allèles contrôlant la couleur et la forme des graines.  
(1,5 points)
- 2) Analysez les résultats du deuxième croisement en vue :
  - a) de préciser la localisation des gènes responsables des deux caractères étudiés. (1,5 points)
  - b) d'écrire les génotypes de V1, V2, V3 et F1. (2 points)
- 3) A partir des variétés précédentes (V1, V2 et V3) et des descendants du premier et du deuxième croisement, proposez une possibilité de croisements qui permet d'obtenir la variété pure V4 à graines noires et lisses. Justifiez votre réponse. (2 points)