

CORRIGE**I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (05 points)****INTRODUCTION (0,75 point)**

Les échanges d'eau entre les cellules et le milieu intérieur dépendent des variations de la pression osmotique du milieu intérieur. Le bon fonctionnement des cellules exige ainsi une pression osmotique relativement constante car sa variation induit soit une plasmolyse soit une turgescence des cellules.

Quelles sont les conséquences d'une ingestion de NaCl sur la pression osmotique et la diurèse ?

Comment une augmentation de la pression osmotique est-elle corrigée par l'hormone ADH ?
Nous rappellerons les conséquences d'une ingestion de NaCl sur la pression osmotique et la diurèse puis expliquerons le mécanisme de la régulation d'une augmentation de la pression osmotique par l'ADH.

**I. Conséquences d'une ingestion de NaCl sur la pression osmotique et la diurèse
(01,5 points)**

Une ingestion de sel (NaCl) entraîne une augmentation de la concentration du milieu intérieur. La pression osmotique étant strictement liée à la teneur en eau et en électrolytes du plasma sanguin, toute augmentation de la concentration, c'est-à-dire de la teneur en électrolytes, provoque une augmentation de la pression osmotique.

Le milieu intérieur étant très concentré, les mécanismes régulateurs vont favoriser la rétention d'eau dans l'organisme par réabsorption de cette eau au niveau des reins. Cette rétention d'eau va être à l'origine d'une diminution de l'émission d'urine ou diurèse.

II. Régulation d'une augmentation de la pression osmotique par l'ADH (01,25 points)

Une augmentation de la pression osmotique du milieu intérieur, entraîne une activation des osmorécepteurs de l'hypothalamus. Ceci provoque l'excitation des neurones hypothalamiques sécréteurs de l'hormone antidiurétique ou ADH (vasopressine). Cette hormone libérée dans la vascularisation posthypophysaire, sera transportée par le sang jusqu'au tubule rénal où elle stimule une réabsorption d'eau dans le sang. Le retour de l'eau dans le sang entraîne une dilution du milieu intérieur et donc une diminution de la pression osmotique jusqu'à sa valeur de référence.

Cette réabsorption de l'eau par les reins entraîne une baisse de la diurèse.

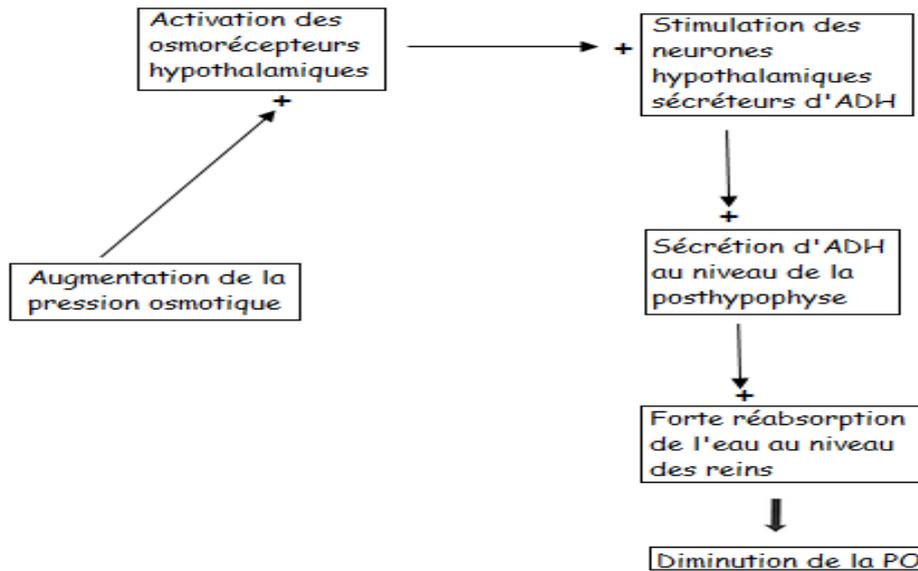


Schéma du mécanisme de la régulation d'une augmentation de la pression osmotique par l'ADH
Légende

- > entraîne
- > résultat

(01 point)

CONCLUSION (0,5 points)

Une ingestion de NaCl entraîne une augmentation de la pression osmotique du milieu intérieur et une diminution de la diurèse. Une telle augmentation de la pression osmotique est corrigée par l'ADH qui favorise la réabsorption de l'eau au niveau du tubule rénal.

II. COMPETENCES METHODOLOGIQUES

EXERCICE 1

- A- Le phénomène représenté au niveau du document 1 est la pollinisation.
 - Au niveau du schéma 1, il y a une pollinisation au sein de la même fleur : c'est une autopolinisation chez une plante hermaphrodite c'est-à-dire dont les fleurs portent les organes mâles et les organes femelles.
 - Le schéma 2 représente une pollinisation croisée chez 2 plantes hermaphrodites.
 - Le schéma 3 indique une pollinisation entre un pied mâle et un pied femelle d'une espèce dioïque.
- B1- On constate que dans la boîte 1, quelques grains de pollen ont germé. Dans la boîte 2 qui contient, en plus des constituants du milieu nutritif de la boîte 1, de l'acide borique, il y a plus de grains de pollen qui ont germé et la croissance de leur tube pollinique est plus forte que celle des tubes polliniques de la boîte 1. Ce résultat montre que l'acide borique favorise la germination des grains de pollen et la croissance des tubes polliniques.

Dans la boîte 3 où l'on a déposé une tranche de stigmate au centre, on constate également une plus grande proportion de grains de pollen germés par rapport à la boîte 1. En outre, les tubes polliniques croissent vers la tranche de stigmate. Ce résultat s'explique par le fait que la tranche de pistil a libéré dans le milieu de culture une substance qui a attiré les tubes polliniques : c'est un phénomène de chimiotropisme positif.

B2- La **courbe a** du document 3 montre que le pourcentage de germination des grains de pollen augmente en fonction de la concentration de l'acide borique jusqu'à atteindre un maximum d'environ 70 % avec une concentration de 0,015 %. Au-delà de cette concentration, le pourcentage de germination des grains de pollen baisse.

La **courbe b** du document 3 montre que la longueur du tube pollinique augmente en fonction de la concentration de l'acide borique jusqu'à atteindre une longueur maximale d'environ 2100 μm avec une concentration de 0,015 %. Avec des concentrations plus fortes d'acide borique, la longueur du tube pollinique est plus faible.

Ces résultats montrent qu'une concentration d'environ 0,015 % d'acide borique correspond à la concentration optimale permettant une meilleure germination et une plus forte croissance du tube pollinique.

B3- Puisque le stigmate contient de l'acide borique, c'est donc grâce à cette substance qu'il favorise la germination et le chimiotropisme des tubes polliniques.

B- Le phénomène représenté au niveau du document 4 est la double fécondation.

En effet, la croissance du tube pollinique l'amène au contact du sac embryonnaire où les anthérozoïdes sont déposés dans l'une des synergides. L'un de ces anthérozoïdes féconde l'oosphère et l'autre anthérozoïde féconde les noyaux de la cellule centrale du sac embryonnaire. Il en résulte respectivement l'œuf principal diploïde et l'œuf accessoire triploïde.

EXERCICE 2 (07 points)

DOCUMENT 1 (01 point)

Les données expérimentales du **document 1** révèlent les informations suivantes :

- Le cœur est un organe doué d'automatisme puisqu'il continue de battre lorsqu'il est isolé de l'organisme et donc du système nerveux. Ce dernier a cependant un effet modérateur car la fréquence cardiaque d'un cœur isolé est supérieure à celle d'un cœur en place.
- L'automatisme cardiaque est le fait du tissu nodal avec une action prépondérante du nœud sinusal suivi du nœud septal qui sont donc respectivement le siège principal et le siège secondaire de cet automatisme.
- Les ventricules possèdent leur propre siège automatogène qu'est le faisceau de HIS.

DOCUMENT 2 (01 point)

On constate que lors de la systole ventriculaire, la pression sanguine au niveau du sinus augmente de 50 mm Hg et on enregistre alors une forte activité électrique au niveau de la fibre nerveuse du nerf de Hering.

Il y a donc au niveau du sinus carotidien des barorécepteurs qui sont stimulés assez fortement à chaque systole ventriculaire.

DOCUMENT 3a (01 point)

- La lésion du centre bulbaire ventral entraîne une tachycardie alors que sa stimulation provoque une bradycardie : ce centre a donc un effet cardiomodérateur.
- La lésion du centre bulbaire latéral ou de celui de la moelle épinière et leur stimulation entraînent respectivement des effets contraires à ceux de ces mêmes expériences sur le centre bulbaire ventral : ce sont donc des centres nerveux à effet cardioaccélérateur.

DOCUMENT 3b (01,5 points)

- La section du nerf de Hering tout comme celle du nerf pneumogastrique provoque une tachycardie : ce sont donc des nerfs à effet cardiomodérateur permanent.

La stimulation du bout périphérique du nerf de Hering est sans effet alors que la stimulation de son bout central entraîne une bradycardie : il s'agit donc d'un nerf sensitif cardiomodérateur.

On obtient des résultats contraires lorsqu'on réalise ces mêmes expériences sur le nerf pneumogastrique : c'est donc un nerf moteur cardiomodérateur.

- Après section, la stimulation du bout périphérique du nerf sympathique cardiaque est suivie d'une tachycardie alors que la stimulation de son bout central ne modifie pas l'activité cardiaque : c'est un nerf moteur cardioaccélérateur.

SYNTHESE :

Le cœur est donc un organe doué d'une certaine autonomie fonctionnelle. Cet automatisme cardiaque est le fait de son tissu nodal. L'activité électrique du tissu nodal est à l'origine de la contraction des oreillettes puis celle des ventricules. Le sang est alors propulsé sous haute pression vers les artères, notamment les artères carotides. (01 point)

La forte pression sanguine au niveau du sinus carotidien est à l'origine de l'action cardiomodératrice permanente du système nerveux. En effet le sang est envoyé sous pression au niveau du sinus carotidien pendant la systole ventriculaire. Il en résulte une stimulation des barorécepteurs qui s'y trouvent. Ces derniers génèrent alors en permanence un message nerveux conduit par les nerfs sensitifs de Hering jusqu'aux centres cardiomodérateurs bulbaires. Le message nerveux généré est conduit par les nerfs moteurs pneumogastriques jusqu'au nœud sinusal dont il réduit l'activité électrique, entraînant ainsi une bradycardie. C'est ce réflexe qui modère la fréquence cardiaque par rapport à celle automatogène. (01,5 points)