

TD - LA REGULATION HORMONALE

IDENTIFIER LES CARACTERISTIQUES DE LA REGULATION HORMONALE DE L'EQUILIBRE HYDROMINERAL DU MILIEU INTERIEUR

DOCUMENT 1 - LES CONSEQUENCES DES VARIATIONS DE LA PRESSION OSMOTIQUE DU MILIEU INTERIEUR

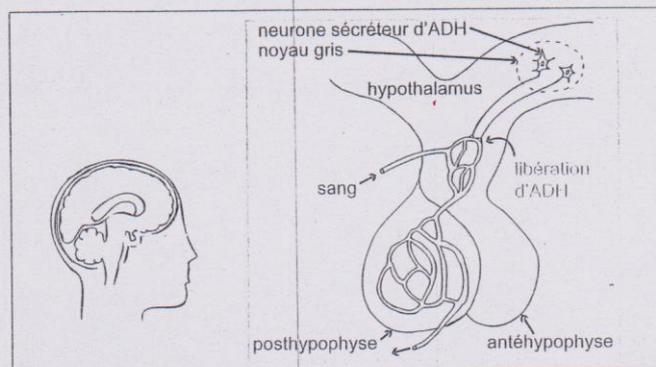
Un patient indique à son médecin qu'il émet depuis plusieurs semaines un volume anormalement élevé d'urine. Les examens sanguins montrent que la pression osmotique de son sang et que son taux d'hormone antidiurétique ou ADH sont faibles.

L'ADH est élaborée par des cellules nerveuses, ou neurones, dont les corps cellulaires sont contenus dans l'hypothalamus. Elle est sécrétée dans le sang au niveau de l'hypophyse postérieure. L'hypophyse est une petite glande située sous l'encéphale. Elle est très richement vascularisée. Elle est constituée de 2 parties : l'hypophyse antérieure ou antéhypophyse et l'hypophyse postérieure ou posthypophyse. L'hypothalamus et l'hypophyse forment le complexe hypothalamo-hypophysaire.

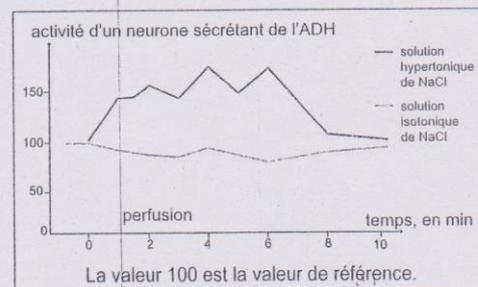
OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES

1. L'activité d'un neurone sécrétant de l'ADH est enregistrée lors de la perfusion d'une solution de NaCl hypertonique par rapport au plasma et lors de l'injection d'une solution de NaCl isotonique par rapport au plasma. Le document ci-contre présente les enregistrements obtenus.
2. L'injection d'ADH entraîne une diminution de l'émission d'urine ou diurèse. Les études montrent que l'ADH agit au niveau des cellules bordant le tube collecteur des néphrons.

Les explorations fonctionnelles permettent de détecter un dysfonctionnement des reins du patient. Ses néphrons ne réabsorbent pas normalement l'eau contenue dans l'urine primitive.



Relations entre l'hypothalamus et la posthypophyse



Activité d'un neurone sécrétant de l'ADH

EXPLOITATION

1. Rappeler, l'importance de l'équilibre hydrominéral du milieu intérieur.

L'équilibre hydrominéral du milieu intérieur est primordial car il permet d'assurer les différentes fonctions de l'organisme.

2. Définir les termes diurèse et vascularisé

Diurèse : Volume d'urine sécrété par les reins pendant une période de temps donnée (24 heures).

C'est une fonction vitale pour l'être vivant par laquelle l'organisme excrète tous les déchets provenant de la combustion cellulaire, une fois qu'il a gardé les substances nécessaires pour se nourrir et produire de l'énergie. C'est la fonction de l'élimination.

Les buts de la diurèse sont :

- de maintenir constante la quantité d'eau dans l'organisme et de maintenir constante la quantité de sel minéraux nécessaire au bon fonctionnement de notre organisme.
- d'éliminer les déchets, les principaux sont l'urée, l'acide urique, les médicaments et tout autre substances.
- de maintenir l'équilibre acido-basique.

Vascularisé : Se dit d'un tissu qui est pourvu de vaisseaux sanguins ou lymphatiques.

3. Indiquer la conséquence de l'injection d'une solution de NaCl hypertonique sur la pression osmotique du milieu intérieur

Une solution hypertonique est, en biologie, est une solution ayant une concentration supérieure en solutés à celle du cytoplasme.

Donc la solution hypertonique modifie la pression osmotique et incite l'eau à quitter la cellule ; le cytoplasme peut ainsi devenir si concentré que la cellule a des difficultés à fonctionner.

4. Décrire les 2 graphiques des observations complémentaires

L'activité d'un neurone sécrétant de l'ADH augmente fortement quand on perfuse une solution hypertonique de Na Cl. Puis après 2 minutes de perfusion, cette dernière est retirée. Cela à comme conséquence de diminuer rapidement l'activité du neurone. Cependant cette activité ré augmente rapidement pour faire 2 pics à 4 et 6 minutes. Puis, l'effet de l'activité du neurone diminue lentement pour atteindre un niveau constant.

Quand on injecte une solution NaCl isotonique, l'activité du neurone reste constante.

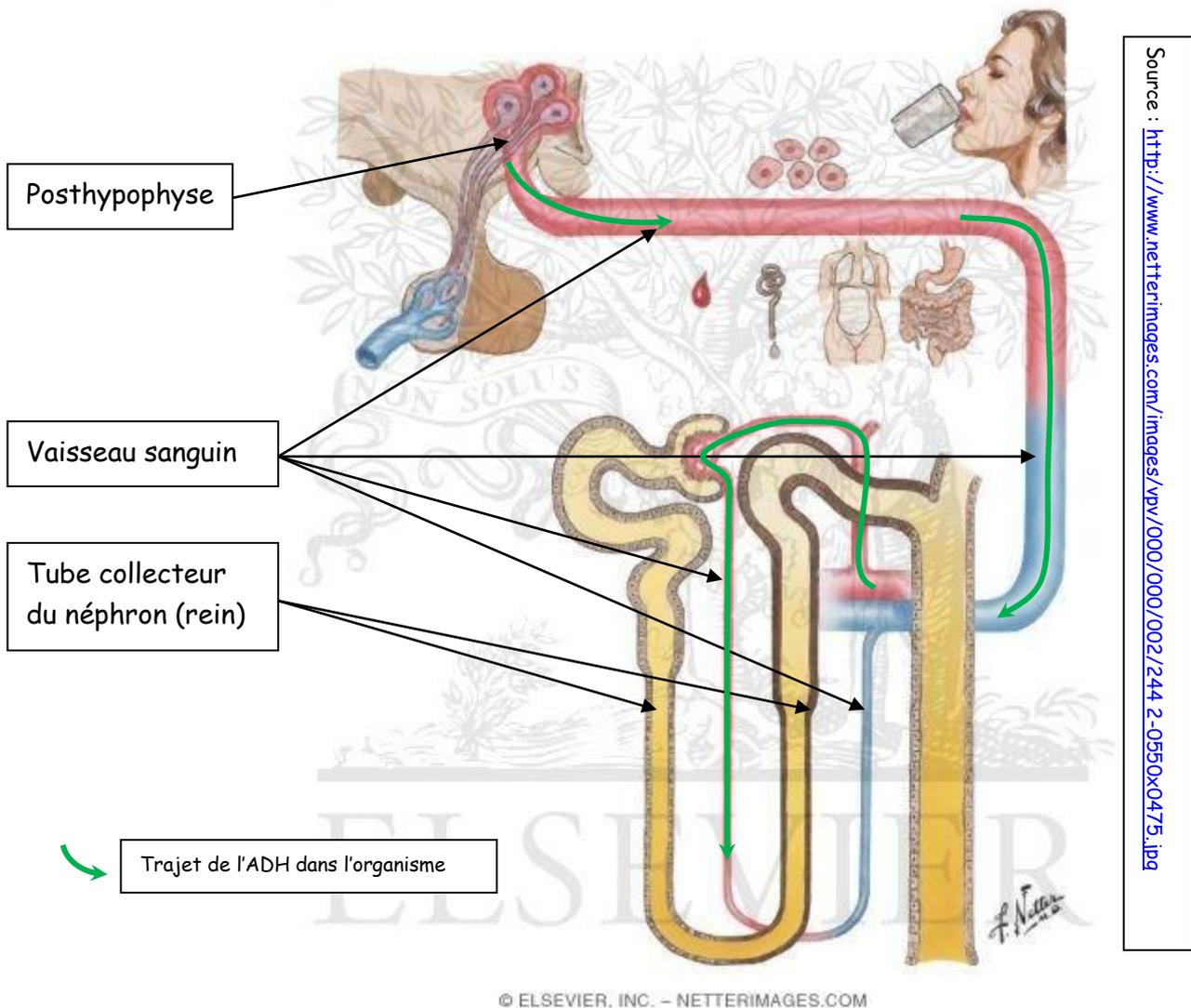
5. En déduire les effets de l'augmentation de la pression osmotique du milieu intérieur sur l'activité des neurones sécrétant de l'ADH

L'augmentation de la pression osmotique du milieu intérieur a comme conséquence une augmentation de l'activité du neurone fabricant de l'ADH (Hormone antidiurétique). Cette dernière a pour rôle de permettre une réabsorption de l'eau par les reins de l'organisme.

6. Identifier, à l'aide des informations fournies, le lieu d'action de l'ADH.

Les observations complémentaires nous indiquent que l'ADH agit au niveau des cellules bordant le tube collecteur des néphrons. Or, les néphrons sont les unités fonctionnelles des reins.

7. Construire un schéma retraçant le trajet d'une molécule d'ADH depuis son lieu de synthèse jusqu'à son lieu d'action.



DOCUMENT 2 - LA DETECTION DES VARIATIONS DE LA PRESSION OSMOTIQUE DU MILIEU INTERIEUR

OBSERVATION 1

Chaque variation de la pression osmotique du milieu intérieur stimule l'activité de certains neurones de l'hypothalamus.

OBSERVATION 2

Les neurones sensibles aux variations de la pression osmotique du milieu intérieur sont en relation avec les neurones sécrétant l'ADH. L'augmentation de la pression osmotique du milieu intérieur stimule la sécrétion d'ADH, sa diminution inhibe la sécrétion d'ADH.

OBSERVATION 3

Toute variation du volume du milieu intérieur stimule l'activité de volorécepteurs principalement situés dans la paroi de l'oreille gauche.

Les volorécepteurs sont des récepteurs sensoriels sensibles aux variations du volume du milieu intérieur.

OBSERVATION 4

Les volorécepteurs sont en relation avec les neurones sécrétant l'ADH. L'augmentation du volume du milieu intérieur inhibe la sécrétion d'ADH, sa diminution active la sécrétion d'ADH.

EXPLOITATION

1. Justifier le terme d'osmorécepteur utilisé pour qualifier les neurones sensibles aux variations de la pression osmotique du milieu intérieur

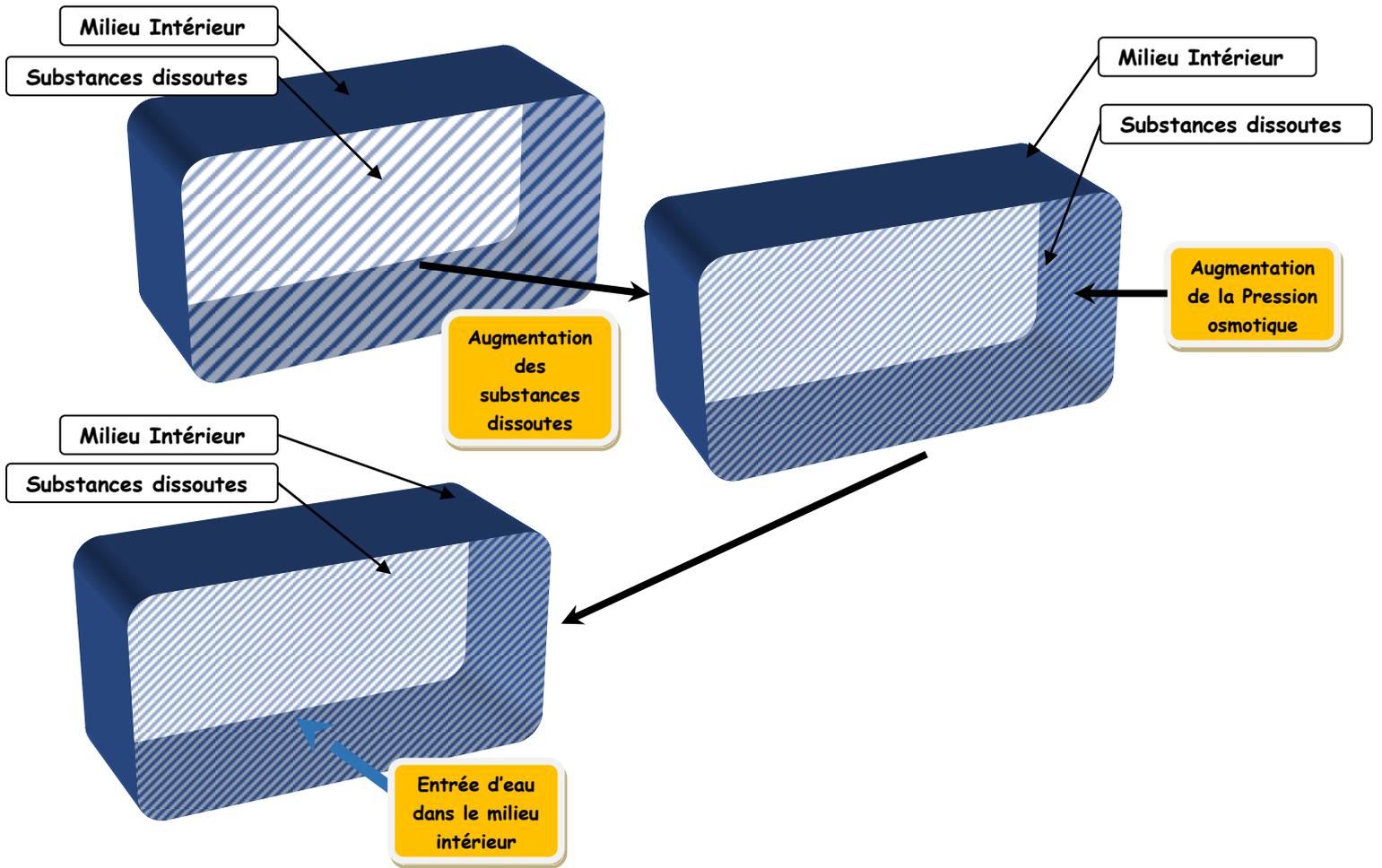
Les neurones sécrétant de l'ADH sont sensibles aux variations de pressions osmotiques du milieu intérieur. On leur donne le nom d'osmorécepteur : c'est-à-dire récepteur sensible à la modification de la pression osmotique. Tout comme on nomme volorécepteur les récepteurs sensibles aux variations du volume du milieu intérieur.

« Un osmorécepteur est sensible aux variations de la pression osmotique. Dans notre organisme, les osmorécepteurs sont représentés par des terminaisons nerveuses situées sur le trajet des artères carotides. Lorsque la pression osmotique augmente, l'excitation des osmorécepteurs provoque la sécrétion de l'hormone antidiurétique ou ADH ou vasopressine ».

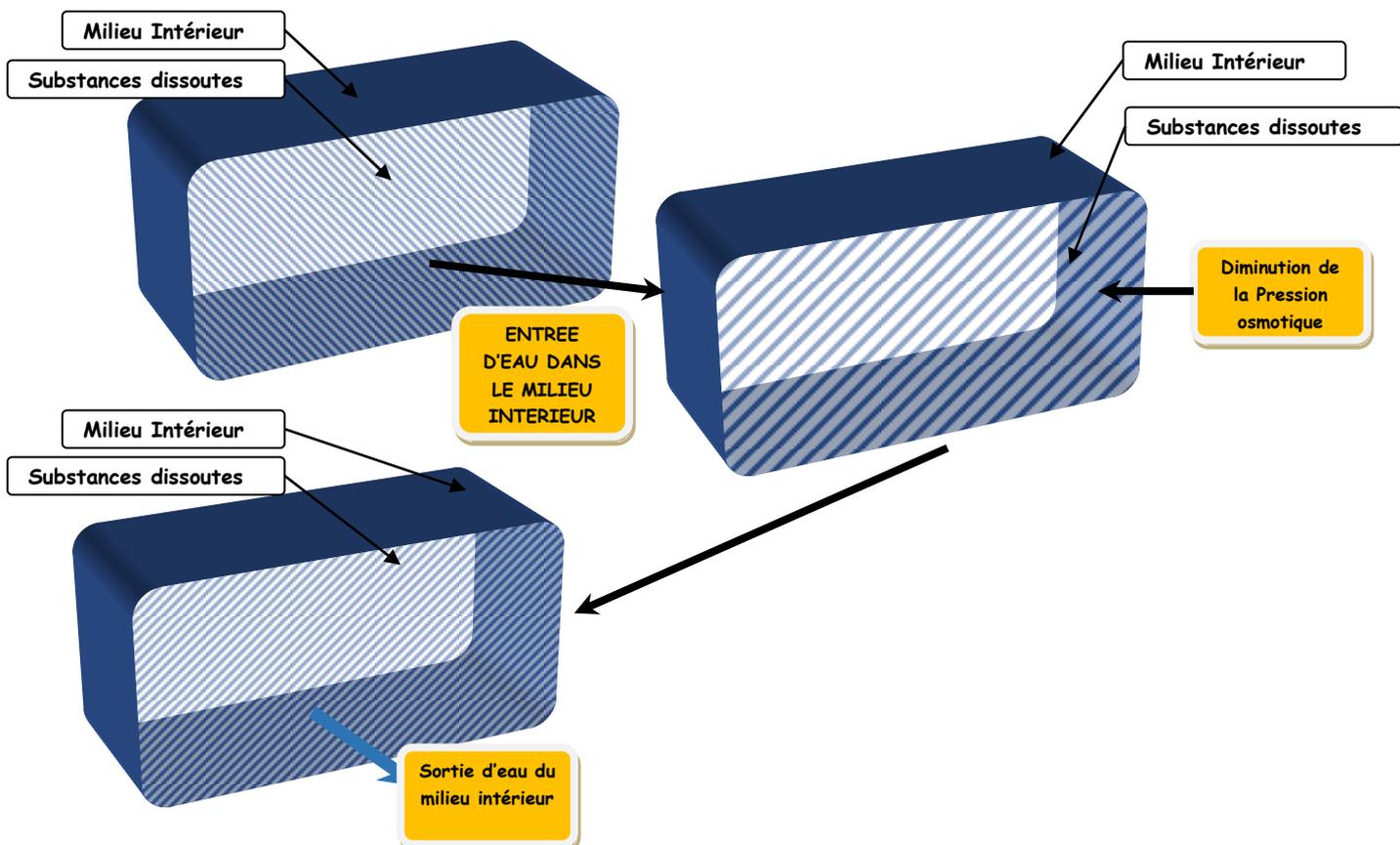
Source : <http://www.medicopedia.net/term/17185,+1,xhtml#ixzz2qCnXZfBd>

2. Schématiser les effets d'une augmentation de la pression osmotique du milieu intérieur.

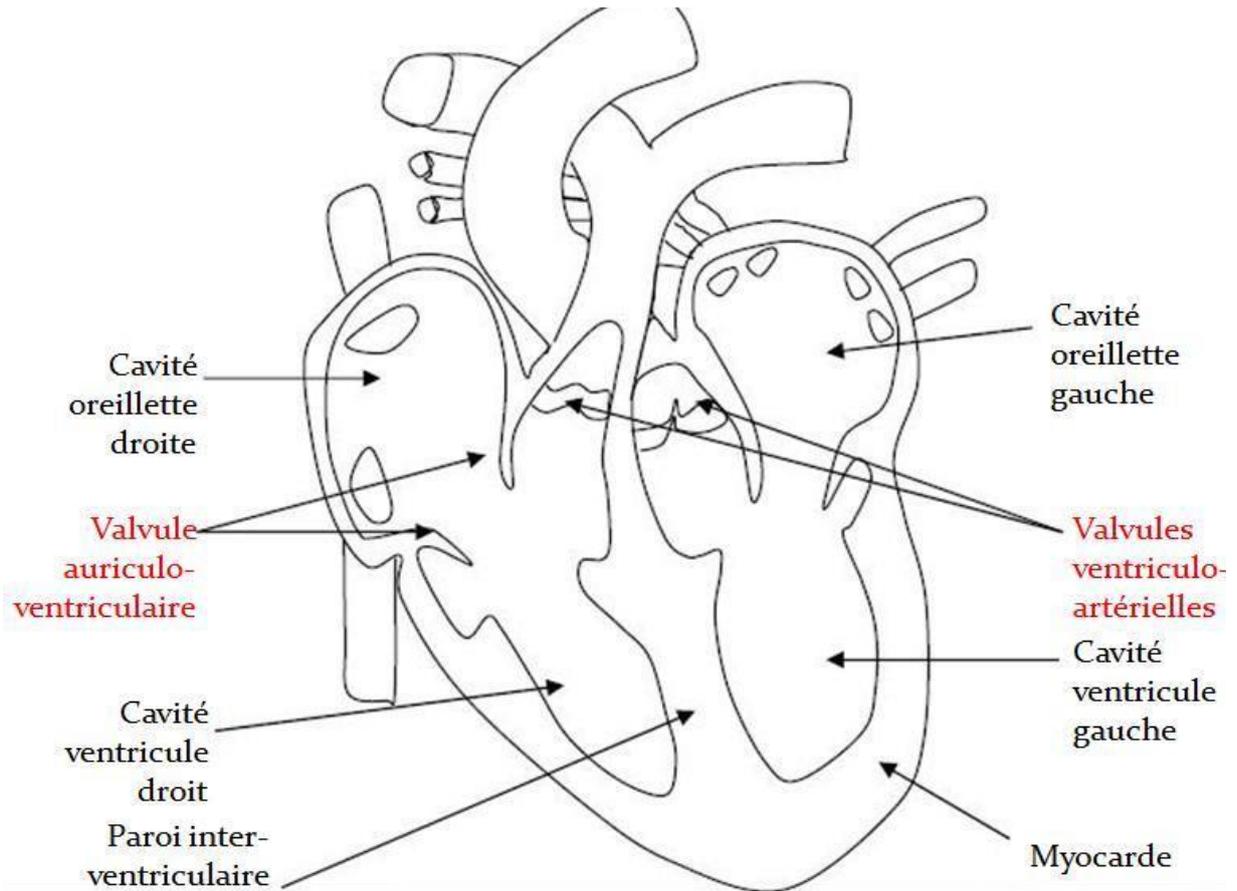
La **pression osmotique** (en osmol) : pression exercée par les substances dissoutes dans un compartiment. Elle régit les mouvements d'eau et de substances diffusibles d'un compartiment à l'autre, du milieu de plus forte concentration vers le milieu de plus faible concentration.



3. Faire de même pour la diminution de la pression osmotique du milieu intérieur.

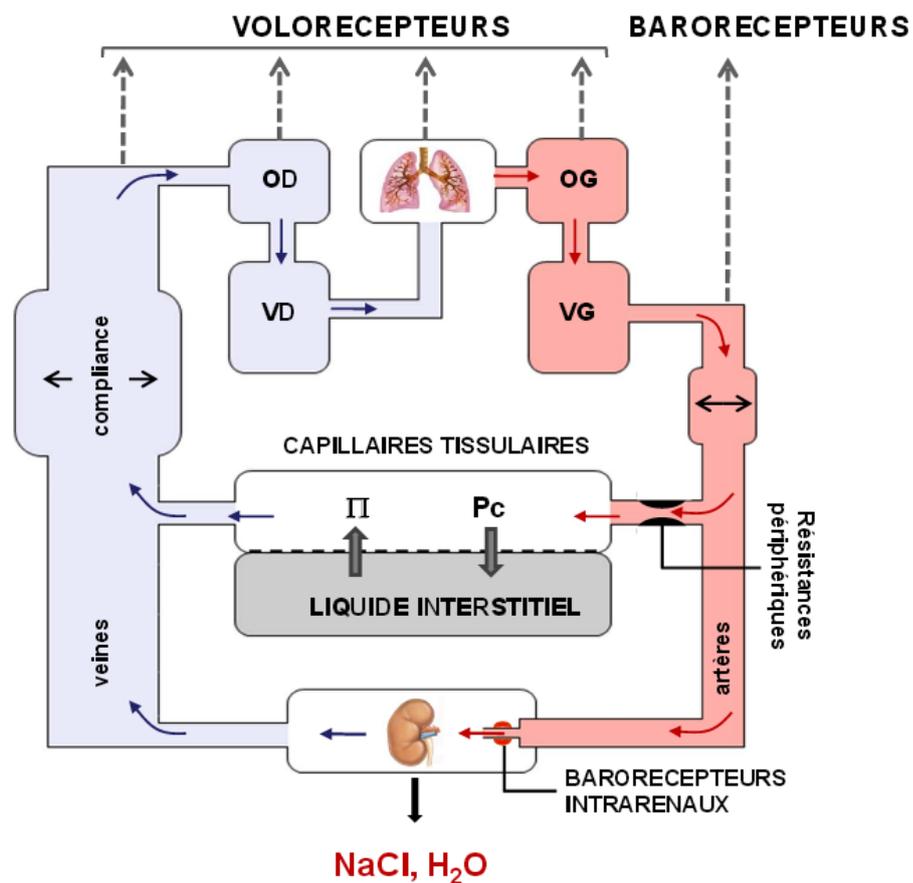


4. Schématiser la structure du cœur.



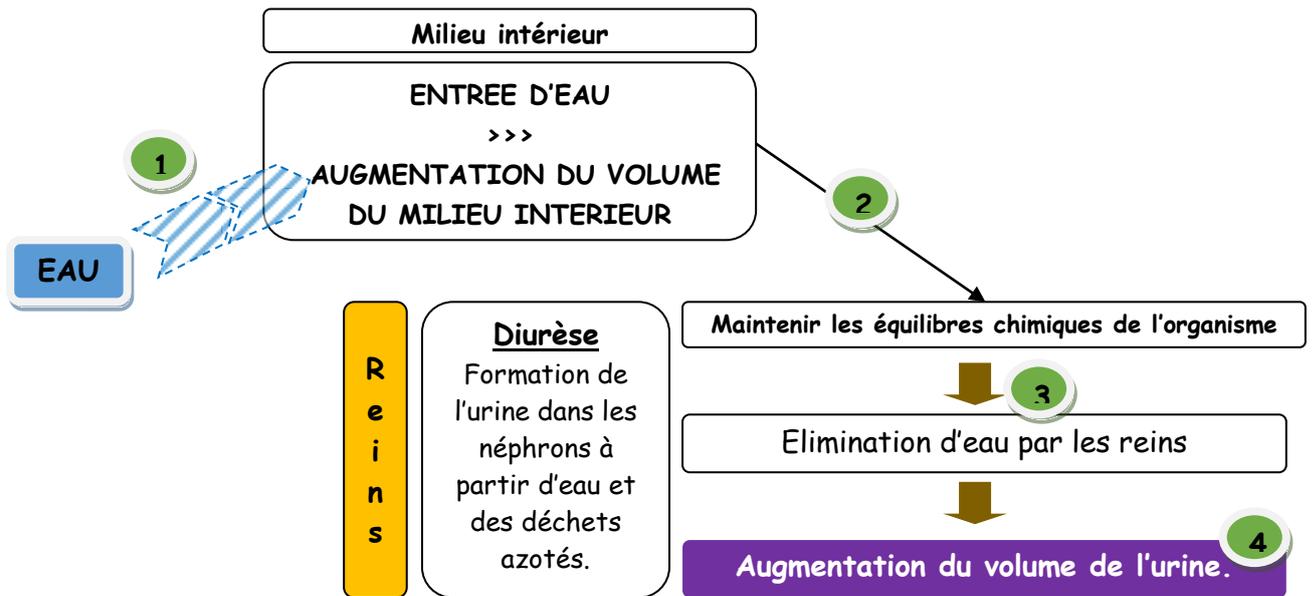
Source : <http://a21.idata.over-bloa.com/3/69/63/83/Organisme-en-fonctionnement/Schema-anatomie-coeur.jpg>

5. Positionner les volorécepteurs sur ce schéma.

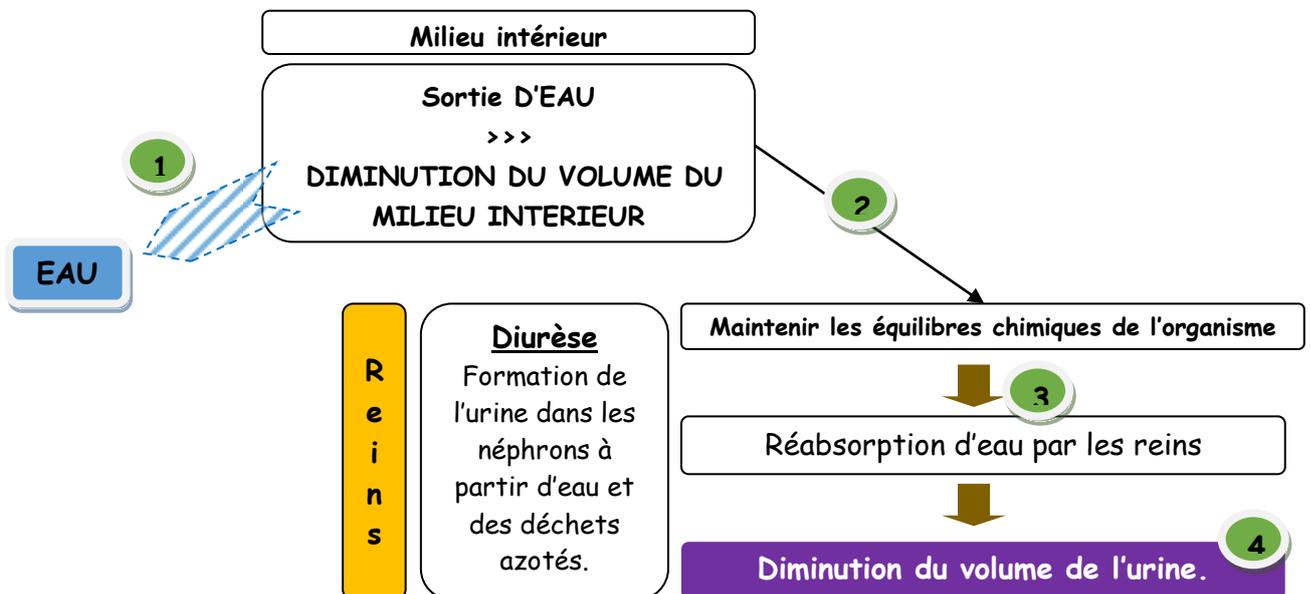


Source : www.uvp5.univ-paris5.fr/~1011/~godin_r/buot_diane_P08.pdf

6. Schématiser les effets d'une augmentation du volume du milieu intérieur sur la diurèse.



7. Faire de même pour une diminution du volume du milieu intérieur.



DOCUMENT 3 - LES CONSEQUENCES DES VARIATIONS DE LA TENEUR EN IONS Na^+ DU MILIEU INTERIEUR

La maladie d'Addison est due à un fonctionnement insuffisant des glandes corticosurrénales. Elle se traduit entre autres par une augmentation de l'élimination des ions Na^+ dans les urines du patient.

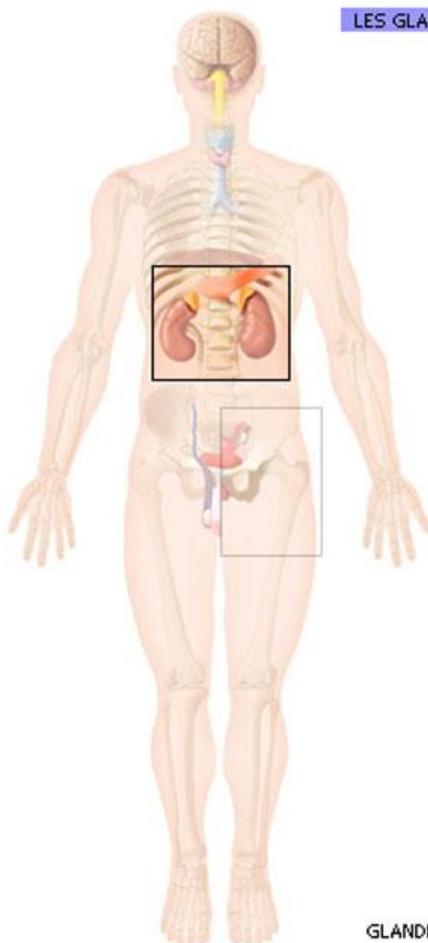
L'étude des glandes corticosurrénales montre qu'elles contiennent des cellules fabriquant et sécrétant de l'aldostérone dans le sang.

La sécrétion d'aldostérone est déclenchée par une diminution de la concentration en ions Na^+ du milieu intérieur.

L'aldostérone agit au niveau des cellules bordant le tube collecteur des néphrons. Son injection à un volontaire entraîne une diminution de la concentration en ions Na^+ de ses urines.

EXPLOITATION

1. Rechercher la position des glandes surrénales dans l'organisme humain



LES GLANDES ENDOCRINIENNES

Les surrénales :

Ce sont deux petites glandes qui coiffent le pôle supérieur des deux reins.

Elles contiennent deux tissus endocriniens radicalement différents :

- la corticosurrénale
- la médulosurrénale

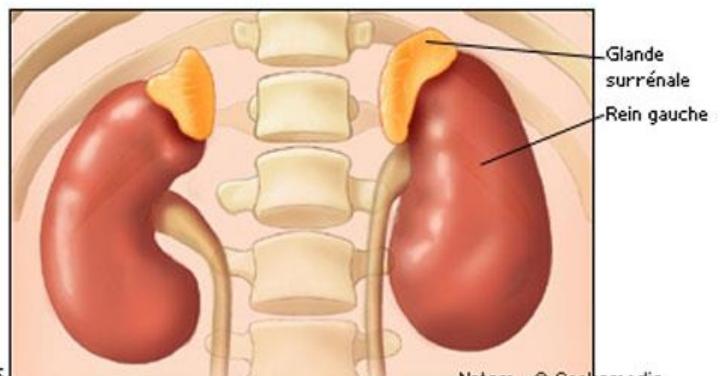
La corticosurrénale :

Elle libère trois types d'hormones dans la circulation sanguine :

- Les glucocorticoïdes : dont l'hormone phare est la cortisone aux nombreux effets stimulants.
- Les androgènes : ces hormones ont un pouvoir plus modeste que leurs homologues testiculaires, mais contribuent cependant au développement de la pilosité (caractère sexuel secondaire).
- Les minéralocorticoïdes : l'hormone principale est l'aldostérone qui régule la circulation de l'eau et des sels minéraux.

La médulosurrénale :

Son hormone principale est l'adrénaline.

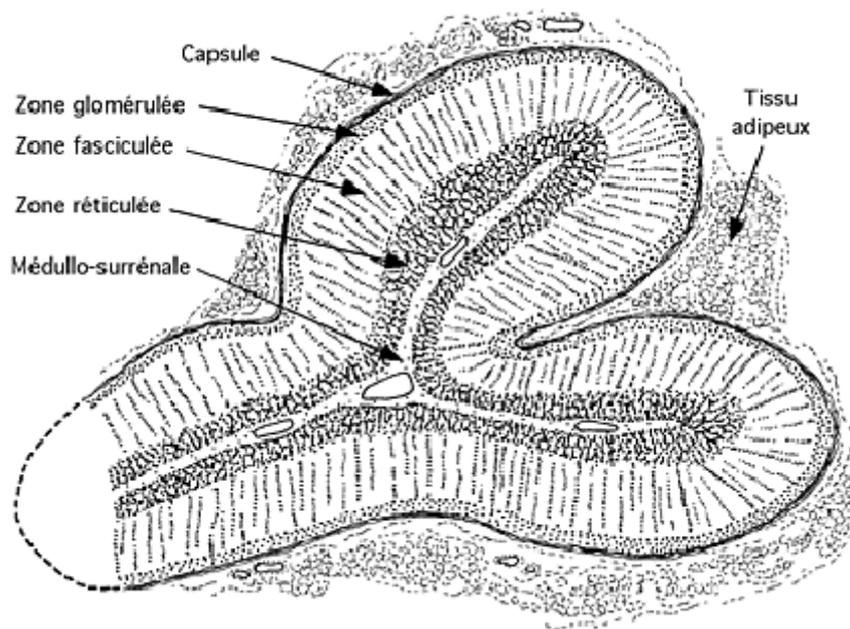


GLANDES SURRENALES

Natom - © Geekomedia

Source : <http://www.chirurgie-beaujolais.fr/media/chirurgie-endocrinienne-adenome-glande-surrenale.jpg>

2. Schématiser une coupe de glande surrénale

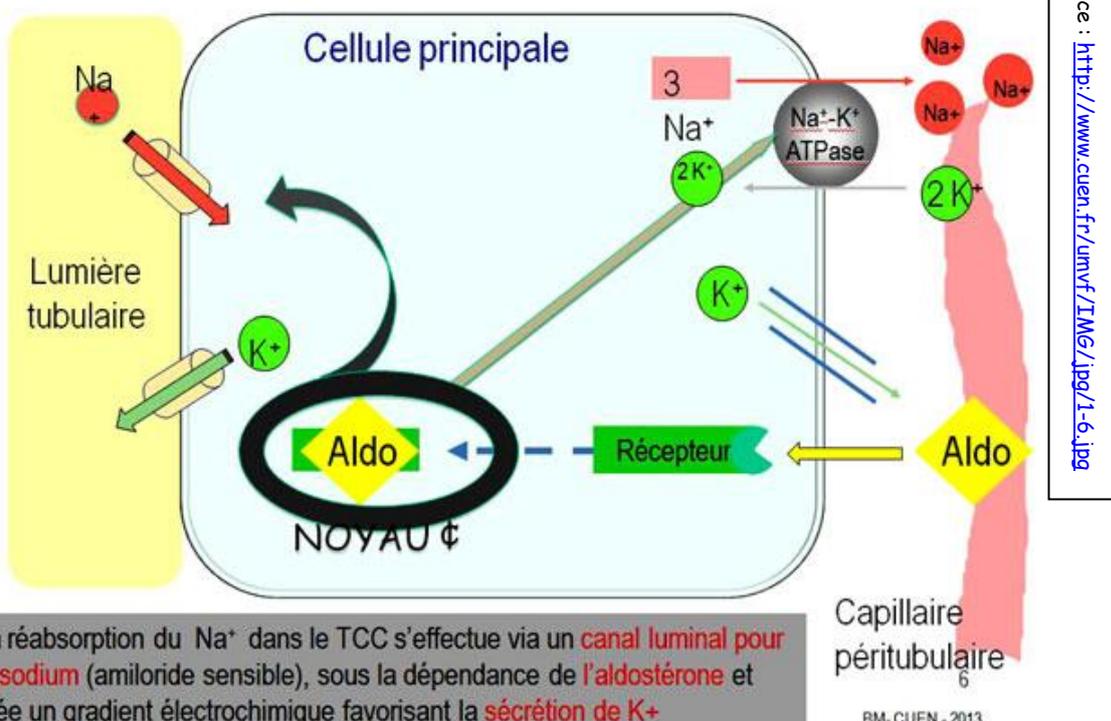


Source : <http://www.chups.jussieu.fr/polys/histo/histoP2/SUR2.GIF>

3. Construire un schéma décrivant les effets d'une diminution de la concentration en ions Na^+ du milieu intérieur sur les reins.

La diminution de la concentration en ions du Na^+ du milieu intérieur induit dans le rein une réabsorption de ce dernier par le rein.

Figure 5: Réabsorption du sodium dans le tube collecteur cortical

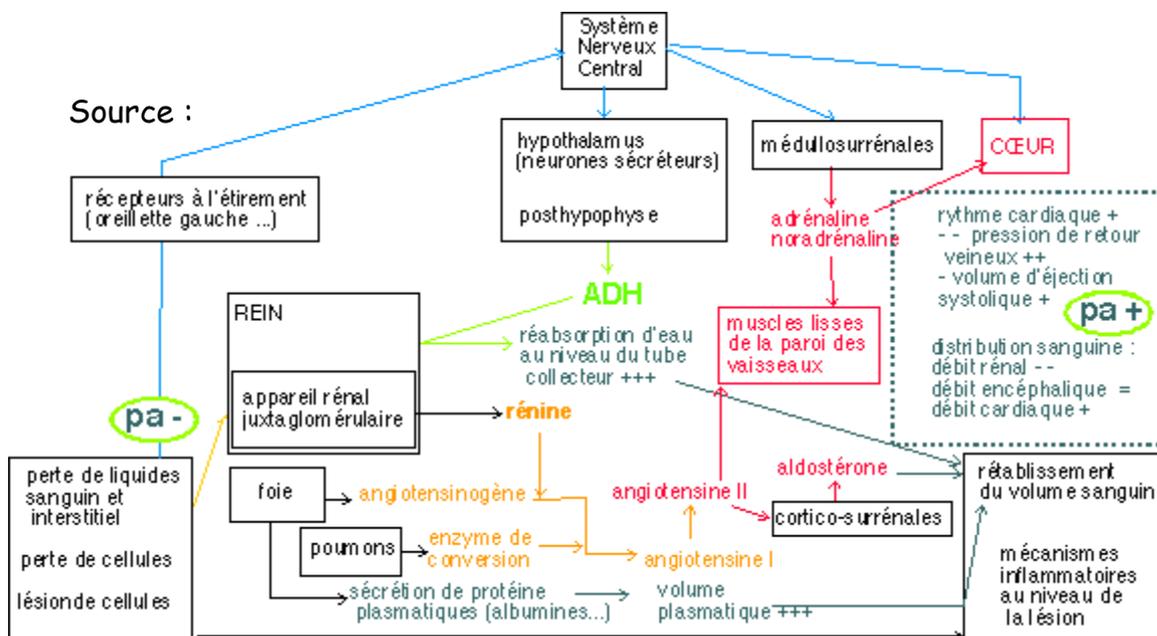


Aldostérone :

Hormone stéroïde sécrétée par la glande surrénale, jouant un rôle capital dans le maintien de l'équilibre sodium-potassium de l'organisme et dans la régulation de la tension artérielle.

L'aldostérone est le plus puissant et le plus important des minéralocorticostéroïdes, hormones synthétisées dans le cortex (partie périphérique) de la glande surrénale et actives sur les substances minérales (sodium, potassium par exemple). Elle permet au rein de réabsorber le sodium et d'éliminer le potassium.

L'aldostérone agit principalement sur les cellules du tubule distal du néphron (unité fonctionnelle du rein). Stimulées par cette hormone, celles-ci réabsorbent le sodium. Le sodium ainsi retenu dans l'organisme déclenche un phénomène d'osmose, entraînant une rétention d'eau et de sel dans le système vasculaire.



<http://pst.chez-alice.fr/images/rein.gif>

