

On continue avec un cours assez chill pas très long pas très court et TRÈS intéressant. (à mettre en parallèle de vos autres cours de physio notamment celui de la pression artérielle)  
**Homéostasie** sur moodle (3 vidéos)

<b>Principes de l'homéostasie</b> → 5min41	<b>Régulation isotonique du volume extracellulaire</b> → 6min	<b>Régulation de la température centrale</b> → 5min52
-----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

# L'HOMÉOSTASIE

du grec "**homoios**" (semblable) et "**stasis**" (stabilité)

/les étymologies sont pas à connaître/

## I. PRINCIPES DE L'HOMÉOSTASIE

L'**homéostasie** définit la capacité du **milieu intérieur** à rester le **même**.

Le **milieu intérieur** est en permanence soumis à plusieurs **influences environnementales** (1) et de **l'activité cellulaire** (2) qui sont toutes les deux changeantes.

Environnement ⇔ Cellules épithéliales ⇔ Milieu intérieur ⇔ Cellules non épithéliales ⇔ Activité cellulaire

Ces paramètres ne varient que dans **d'étroites limites** et c'est ce que l'on appelle l'**homéostasie**, ce qui implique la présence de **régulation**.

## PRINCIPAUX PARAMETRES REGULÉS

Parmi les paramètres régulés il y a :

- **L'hydratation** corporelle qui correspond à un pourcentage fixe du poids corporel (rappel : Le **volume** du liquide **extracellulaire** qui correspond au **1/3 du volume d'eau totale**)
- **L'osmolalité** du liquide extracellulaire ( **$280 \pm 10$**  mosmol/kg d'eau)
- La **composition ionique** du plasma (= calcémie (= *calcium*  $Ca^{2+}$ ), kaliémie (= *potassium*  $K^+$ ), glycémie (= *glucose*)...)
- Le **pH** du sang artériel (varie **entre 7,38 et 7,42** ===  **$7,40 \pm 0,02$** )
- La **température** centrale

## BOUCLE DE RÉGULATION

De manière très générale, la régulation implique un certain nombre de paramètres qui sont la **variable régulée** et le **capteur** en premier lieu. Il est important de concevoir que la **nature du capteur** doit être conforme avec la nature de la **variable régulée** (ex : variable = pression → capteur = barorécepteur ou température et thermorécepteur).

Le **capteur** va agir sur un ou plusieurs **effecteurs** par l'intermédiaire d'un système de **communication** et ces effecteurs vont ajuster un certain nombre de paramètres physiologiques ou moléculaires qui ne correspondent pas forcément directement à la variable régulée.

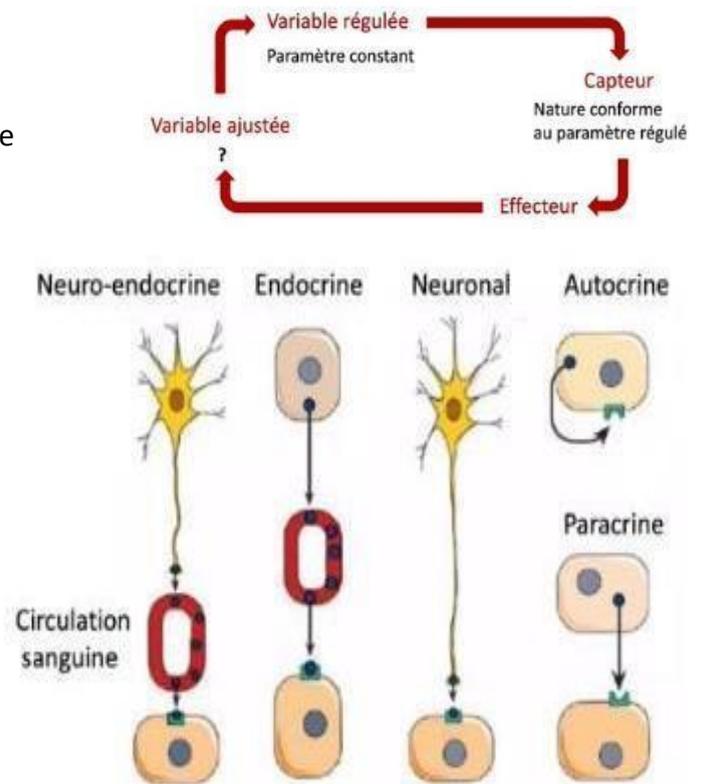
On peut situer la **boucle de régulation** à différents **niveaux** de complexité, en partant au niveau de **l'organisme** entier (1), en descendant au niveau **cellulaire** (2) et en descendant encore au niveau **moléculaire** (3).

Aujourd'hui l'avancée des connaissances nous oblige à faire ce chemin-là.

## COMMUNICATION ENTRE CAPTEUR ET EFFECTEUR

Entre capteur et effecteur il y a plusieurs modes de communications (revu en biocell) :

- Le mode **NEUROENDOCRINE** comporte la sécrétion d'une **hormone** par un **neurone** qui est délivrée dans la circulation **sanguine** et qui va agir à **distance** sur une cellule. (grec "**neuro**" (nerf) et "**endocrine**" (sécréter à l'intérieur))
- Le mode **ENDOCRINE** fait intervenir une **hormone** sécrétée par une **cellule endocrine non neuronale**, qui va agir à **distance**.
- Le mode **NEURONAL** correspond à la jonction **synaptique** entre un neurone et une cellule avec la délivrance d'un **neurotransmetteur**.
- Les modes **AUTOCRINE** et **PARACRINE** sont des modes de **sécrétion** cellulaire qui vont agir soit sur la cellule **elle-même** (**autocrine**) soit sur la cellule **voisine** (**paracrine**).



## EXEMPLES DE VARIABLES AJUSTÉES

Quelques paramètres fondamentaux :

**Le volume du milieu extracellulaire** : ce volume est essentiel pour permettre la circulation sanguine (1), l'absorption des nutriments (2), les échanges gazeux (3), l'ultrafiltration rénale (4)...

Il est nécessairement **constant**.

**L'hydratation de l'organisme** : elle aussi nécessairement **constante** puisque la teneur en eau détermine l'osmolalité du liquide extracellulaire (1), les potentiels chimiques et électriques (2), les capacités de dissociations ioniques (3), les réactions chimiques (4) par la concentration des composés qui réagissent entre eux.

**La température de l'organisme** : elle détermine la vitesse des réactions chimiques (1), la fluidité des membranes plasmiques (2) elles-mêmes clés pour le mouvement des transporteurs moléculaires.

→ Toutes ces variables sont **régulées et maintenues constantes** pour le bon fonctionnement de l'organisme.

## EXEMPLES DE TYPES DE COMMUNICATION ET DE VARIABLES AJUSTÉES ++

Contenu <b>hydrique</b> de l'organisme	Mode <b>neuroendocrine</b>
<b>Température</b> centrale	Mode <b>neuronal</b> (système nerveux autonome)
<b>Volume</b> extracellulaire	Modes <b>paracrine, neuroendocrine, neuronal</b>

## ROLE FONDAMENTAL DES REINS COMME EFFECTEURS

Les **reins** sont souvent au cœur de la régulation en tant qu'**effecteur**. On peut le concevoir en mettant en parallèle la **composition du sang** pour les principaux constituants ioniques et la composition de **l'urine** pour ces mêmes constituants.

→ On voit que dans le **sang**, la **kaliémie** (la concentration de **potassium**) varie dans une **fourchette étroite**. Alors que

dans **l'urine**, cette fourchette est beaucoup plus **large**.

→ On observe que c'est la même chose pour **l'ensemble des cations et des anions**, les fourchettes sont **étroites dans le sang** et **larges dans l'urine**.

Composition du sang  
→ constante

K<sup>+</sup> 3,50 à 5,00 mmol/L  
Na<sup>+</sup> 135 à 145 mmol/L  
Cl<sup>-</sup> 95 à 105 mmol/L  
Ca<sup>++</sup> 2,10 à 2,50 mmol/L  
HPO<sub>4</sub><sup>-</sup> 0,80 à 1,35 mmol/L

Composition de l'urine  
→ variable

K<sup>+</sup> 5 à 50 mmol/L  
Na<sup>+</sup> 10 à 200 mmol/L  
Cl<sup>-</sup> 10 à 250 mmol/L  
Ca<sup>++</sup> 0,1 à 10 mmol/L  
HPO<sub>4</sub><sup>-</sup> 5 à 20 mmol/L

+++ Donc le **sang** a une composition **constante et régulée** alors que l'**urine** a une composition **variable** et sert à **éliminer les déchets** de l'organisme. +++

Tableau indicatif pas à connaître

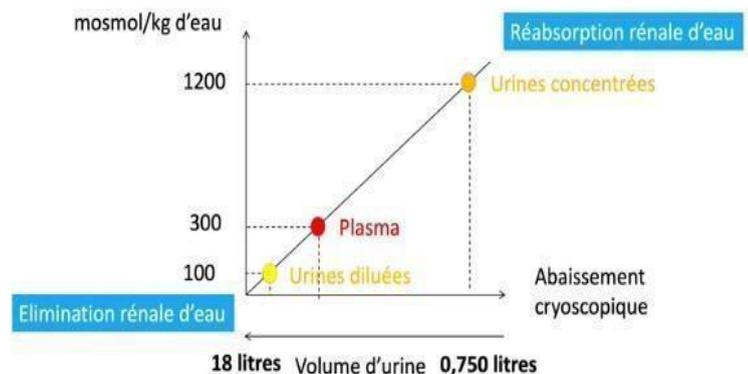
K+ (Potassium)	Kaliémie (-émie → sang en grec)	Ca (Calcium)	Calcémie
Na+ (Sodium)	Natrémie	HPO4- (Phosphate)	Phosphatémie
Cl (Chlorure)	Chlorémie		

## EXEMPLE DE LA RÉGULATION DU CONTENU EN EAU DE L'ORGANISME

La **régulation du contenu en eau** de l'organisme va mettre en jeu la capacité des reins à **éliminer un volume d'urine** plus ou moins grand.

▪ Sur l'axe horizontal, en bas à droite lorsque les **reins éliminent très peu** d'urine (750 ml), ils émettent des urines très **concentrées**, avec une osmolalité urinaire de 1200 mosmol/kg d'eau une **réabsorption rénale d'eau** à partir de l'ultrafiltrat urinaire.

▪ Inversement lorsque le **contenu en eau** de l'organisme est **élevé**, les **reins éliminent beaucoup d'eau** (jusqu'à 18 L) et cette élimination rénale d'eau s'accompagne d'urine **diluée** avec une osmolalité urinaire de l'ordre de 100 mosmol/kg d'eau.



## Conclusion

- Le **maintien** des paramètres du milieu intérieur est un **besoin** de l'organisme.
- Il existe de **multiples boucles** homéostatiques.
- La physiologie médicale décrit ces boucles au niveau **biochimique**, **biophysique** et **cellulaire**
- La **physiopathologie** décrit le **dysfonctionnement** de ces boucles au cours des **maladies**.

## II. RÉGULATION ISOTONIQUE DU LIQUIDE EXTRACELLULAIRE

Points abordés dans cette partie :

- **L'eau et le sel** sont les principaux composants du liquide **extracellulaire**
- Leur **quantité** est **constante** selon une proportion déterminée
- **Barorécepteurs** des parois vasculaires
- **Osmorécepteurs** hypothalamiques
- Systèmes **hormonaux**

### RÉGULATION ISOTONIQUE DU VOLUME EXTRACELLULAIRE

La **boucle de régulation** comporte le **chlorure de sodium et l'eau** en proportion **isotonique** (grec "*iso*" (égal) et "*tonos*" (tension), et signifie "de même tension").

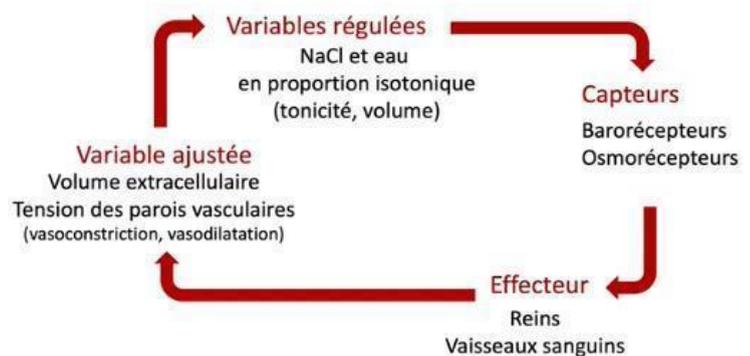
La **tonicité** du liquide extracellulaire est captée par des **osmorécepteurs** et le **volume** est capté par des **barorécepteurs**.

*Tonicité* → **osmorécepteur**

*Volume* → **barorécepteur** (*baros c'est la pression en grec*)

La transmission de ces signaux se fait aux **reins** et aux **vaisseaux** sanguins qui vont ajuster le **volume** extracellulaire et la **tension** des **parois** vasculaires, selon les mécanismes de **vasoconstriction** et **vasodilatation**.

#### Régulation isotonique du volume extracellulaire



### BARORÉCEPTEURS ET OSMORÉCEPTEURS

→ Les **barorécepteurs** sont des **cellules** présentes sur la paroi des **artères** et des **veines**.

→ Les **osmorécepteurs** sont des **neurones** situés dans **l'hypothalamus**. (en gros le thalamus c'est une structure nerveuse au centre du cerveau et l'hypo(en dessous)thalamus bah c'est dessous)

**Stimulus** : ils sont sensibles aux **variations de pression** exercées sur la paroi cellulaire qu'il s'agisse de

- variations exercées sur la **tension** pariétale (par un remplissage plus ou moins important des vaisseaux)
- variations de la **tonicité** extracellulaire (concentration de soluté) qui vont jouer sur la tension des membranes plasmiques.

## NATURE MOLÉCULAIRE DES RÉCEPTEURS

Les **capteurs** sont des **canaux cationiques non sélectifs +++** (ça veut dire que ce sont des canaux qui laissent passer n'importe quel ion chargé positivement) qui sont capables de **dépolariser** (d'où le **cationnique**) les cellules qui les portent en faisant rentrer brutalement une grande quantité de  $\text{Na}^+$  et de  $\text{Ca}^{2+}$ . (**NB** : si vous voyez  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Ca}^{++}$ , ne vous inquiétez pas c'est la même chose)

→ La cellule qui porte ces canaux va réagir par une **production hormonale** dépendant de son **type** et l'effet dépendra de la **nature** de l'hormone.

## MODE DE COMMUNICATION

### DES BARORÉCEPTEURS

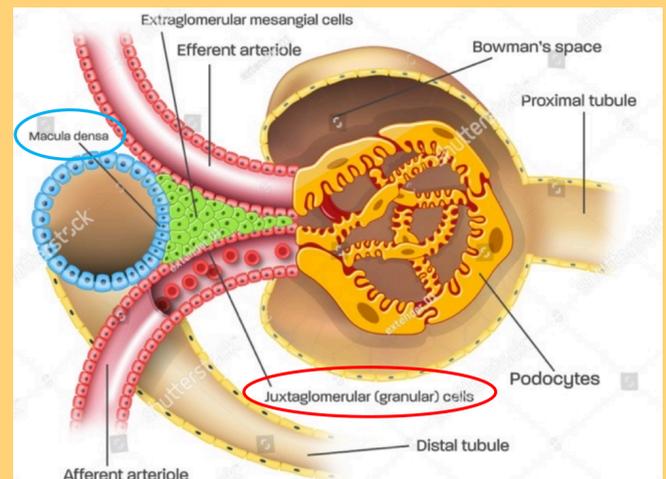
Le **mode de communication** avec les **barorécepteurs** peut être **paracrine** ou **neuronal**.

- Mode d'action **paracrine** : la **dépolarisation** membranaire (par entrée de  $\text{Na}^+$  et de  $\text{Ca}^{2+}$ ) dans les cellules sécrétant de la **rénine** se fait selon un mode **paracrine**.

### Tut'explication (toujours de ma génialissime vieille)

Cette explication est super détaillée, ne retenez pas les noms des cellules ou quoi, ce n'est pas dans le cours mais je trouve que c'est plus clair comme ça :

Une **diminution de pression artérielle diminue** le **débit de filtration glomérulaire** et donc le débit dans le **tubule contourné distal**. Cette baisse est captée par les cellules de la **macula densa** (autour du tubule contourné distal, entourée en **bleu** sur le schéma) qui **sécrètent des agents paracrines** stimulant les **cellules granulaires** (= cellules qui sécrètent la **rénine**, en **rouge** sur le schéma).



- Mode d'action **neuronal** : implique la **dépolarisation des neurones sensoriels** (par entrée de  $\text{Na}^+$  et de  $\text{Ca}^{2+}$ ) situés sur les cellules des **parois vasculaires** qui émettent des **potentiels d'action** à une **fréquence proportionnelle** à la pression et provoque une sécrétion de **catécholamines** et d'hormone antidiurétique (**ADH**) à **distance**.

### DES OSMORÉCEPTEURS

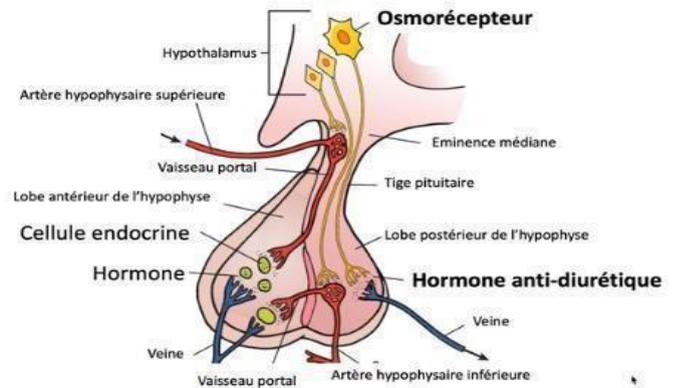
Mode d'action **neuroendocrine** : les osmorécepteurs fonctionnent selon un mode d'action neuroendocrine. La modification du **potentiel de repos** de la cellule en fonction de la **tonicité** est responsable de la sécrétion d'un **neurotransmetteur** lorsque le potentiel **seuil** est atteint. Ce neurotransmetteur va être mis en communication avec le **sang** et se faire transporter jusqu'à son **récepteur** un peu plus loin.

## EXEMPLES DE SYSTÈME DE RÉGULATION

**Osmorécepteurs : neuroendocrine**

→ Sur cette diapo, les osmorécepteurs **hypothalamiques** sont des neurones dont l'axone se prolonge dans la **tige pituitaire** jusqu'à la **POST-hypophyse** où l'**hormone antidiurétique** est sécrétée dans le sang.

## Osmorécepteur et régulation neuro-endocrine

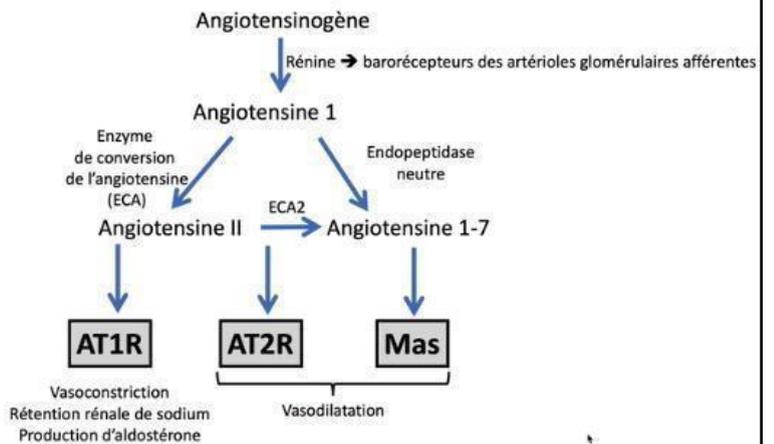
**Barorécepteurs : paracrine** avec le système rénine angiotensine aldostérone (**SRAA**)

La régulation **paracrine** par l'intermédiaire des **barorécepteurs** met en marche le système rénine-angiotensine-aldostérone (**SRAA**).

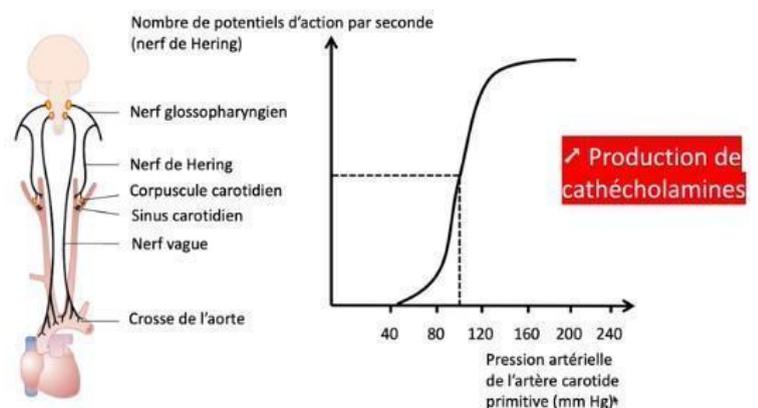
La **rénine** est produite par les barorécepteurs des **artérioles glomérulaires afférentes**.

(retenez cette version car c'est celle du prof, je pense que c'est une simplification de sa part)

La **rénine** permet de franchir l'étape **limitante** du système en cascade que l'on voit sur la diapo qui est la transformation de l'**angiotensinogène** en **angiotensine I** puis en **angiotensine II** qui est la **principale hormone active** en termes de **vasoconstriction** (1) et de rétention rénale de **Na<sup>+</sup>**(2).

**Barorécepteurs : neuronale** avec les barorécepteurs **carotidiens** (on le détaille dans le cours présentiel)

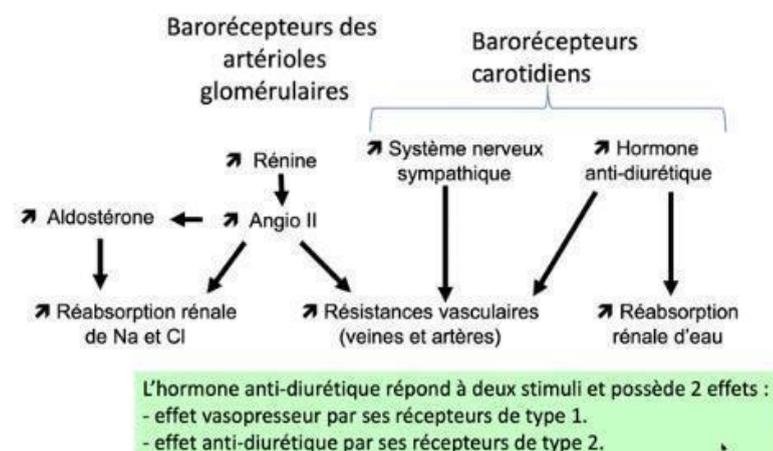
Le système de régulation neuronale des barorécepteurs fait intervenir les **capteurs** de pression situés sur le **bulbe (= sinus) carotidien** par exemple ici le nerf de **Hering**, dont le nombre de potentiels d'actions par seconde (comme on le voit sur la courbe **sigmoïde**) est **proportionnel** et augmente de manière très **importante** en fonction de la pression artérielle dans l'artère **carotide**. De manière concomitante, ces potentiels d'actions déclenchent la **production de catécholamines**.



## VUE D'ENSEMBLE DE LA RÉGULATION EN CAS DE BAISSSE DU VOLUME EXTRACELLULAIRE :

Que se passe-t-il en cas de **baisse du volume extracellulaire** ? Quelle régulation est mise en œuvre ?

- Les **barorécepteurs** des **artérioles glomérulaires** vont produire de la **rénine** qui va augmenter la quantité **d'angiotensine II** (*le prof fait un raccourci mais retenez bien que la **rénine** clive l'angiotensinogène en angiotensine I, qui elle est clivée en angiotensine II par l'enzyme de conversion*), elle-même déclenchant la production **d'aldostérone** par la zone glomérulée de la **corticosurrénale** (*via la fixation de l'angiotensine II à ses récepteurs de **type 1** (AT<sub>1</sub>), cf. cours PA et HTA*).
- Ces **hormones** (aldostérone et angiotensine II) agissent pour favoriser la **réabsorption rénale de sodium** et de chlorure et **augmenter les résistances vasculaires** (--> VASOCONSTRICTER) au niveau des **veinules** et des **artérioles**.
- Les **barorécepteurs carotidiens** produisent des **catécholamines** et de **l'hormone antidiurétique** qui vont agir sur les **résistances vasculaires** (*catécholamines et ADH*) et sur la capacité rénale à **réabsorber de l'eau** (*ADH*).



En effet, **l'hormone antidiurétique** possède **deux effets** selon le type de récepteurs qui est stimulé :

- Le récepteur **V1** (type 1) déclenche une action **vasoconstrictrice**
- Le récepteur **V2** (type 2) déclenche une action **antidiurétique**.

**NB** : le 2<sup>e</sup> nom de **l'ADH** c'est la **vasopressine** (*vaso = vaisseau ; pressine = pression → on retrouve bien l'action vasoconstrictrice (V1)*)

**++ Mécanisme de régulation → augmentation iso-osmotique (=isotonique) du volume extracellulaire ++**

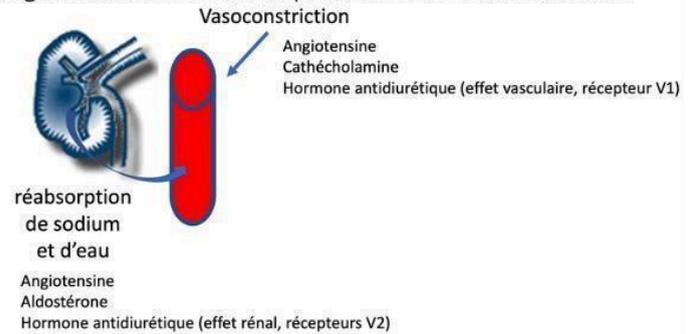
(Pourquoi **iso-osmotique** ? Car la réabsorption **d'osmoles** (**Na<sup>+</sup>** et **Cl<sup>-</sup>** entre autres) est toujours accompagnée d'une réabsorption **d'eau** → leurs concentrations extracellulaires ne changent pas, seul le **volume** extracellulaire change)

## Résultat :

- o Une augmentation **iso-osmotique** du volume extracellulaire par la réabsorption **coordonnée** de **sodium** et **d'eau** sous l'effet de **l'angiotensine** (1), de **l'aldostérone** (2) et des récepteurs **V2** de **l'hormone antidiurétique** (3).
- o Une augmentation de la **tension pariétale** (**vasoconstriction**) sous l'effet de **l'angiotensine** (1), des **catécholamines** (2) et de l'effet **V1** de **l'hormone antidiurétique** (3).

Mécanisme de la régulation

→ augmentation iso-osmotique du volume extracellulaire



## Conclusion

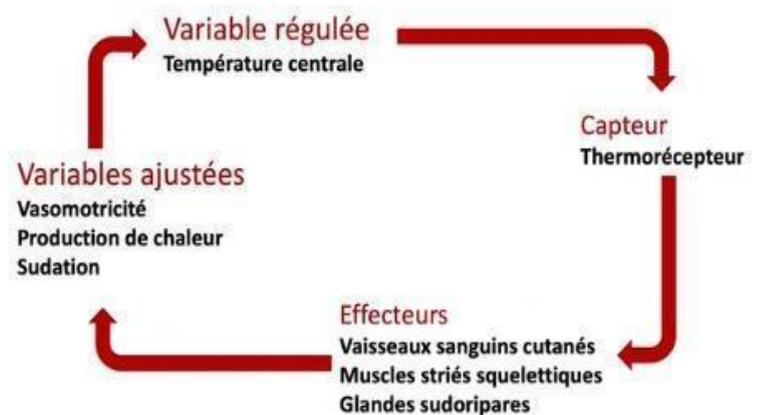
Ainsi **l'ultrafiltrat urinaire** rend disponible, pour la **régulation**, de **l'eau** ainsi que du **sodium** et des anions **chlorure** en permanence.

Grâce aux systèmes **hormonaux** spécifiques et coordonnés, une **variation de tonicité** et une variation de **tension des vaisseaux** vont déclencher une production **d'hormones** qui va permettre la **régulation iso-osmotique** du **volume** extracellulaire.

## III. RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE CENTRALE

Nous allons voir comment la **température centrale** (=interne) de l'organisme est régulée.

La température centrale dépend de la possibilité de **capter** le niveau thermique par des **thermorécepteurs**. Ces thermorécepteurs vont transmettre une information à différents effecteurs qui sont : les **vaisseaux sanguins cutanés** (1), les muscles striés squelettiques (**MSS**)(2) et les **glandes sudoripares** (du latin "**sudor**" (sueur) et "**parare**" (produire) vous reverrez en histo)(3).



Chacun de ces effecteurs va réagir par **vasomotricité** (**vasodilatation** ou **vasoconstriction**)(1), production de chaleur (i.e. contraction musculaire **isométrique** = *sans variation de la longueur du muscle*)(2) et **sudation** (par l'intermédiaire des **glandes sudoripares**)(3).

## PRODUCTION DE CHALEUR INÉLUCTABLE

La production de chaleur est **inéluçtable** dans l'organisme parce que tous les processus consommant de l'**ATP** ont un rendement **inférieur à 1** (donc la perte d'énergie est liée à la production de chaleur, c'est ce qu'on appelle une réaction/transformation **exothermique**, cf. chimie et bioénergétique).

Ainsi l'organisme est nécessairement **équipé contre le chaud** (grâce à évacuation constante de chaleur).

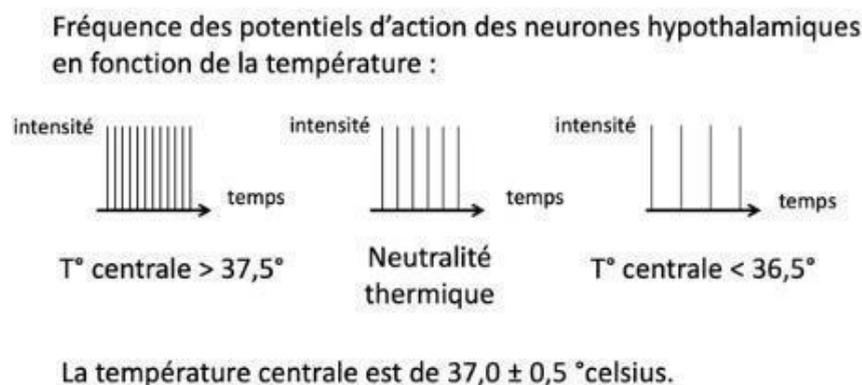
Dans la mesure où l'organisme est capable de s'adapter à l'environnement et bien il est capable de lutter contre le **froid** et contre le **chaud** en raison des variations importantes des températures du milieu extérieur.

## THERMORÉCEPTEURS

**Définition** : les thermorécepteurs sont des **canaux cationiques** situés dans la membrane plasmique de diverses cellules localisées à **différents** points du corps (5) (**peau, veines thoraciques, œsophage et hypothalamus**)

- Le mode d'action de ces thermorécepteurs est **neuronal**, c'est-à-dire qu'il réalise la dépolarisation de neurones sensoriels par l'entrée brutale de **sodium** et de **calcium**.
- Ces neurones **sensoriels** vont être stimulés et émettre des potentiels d'action à une **fréquence proportionnelle** à la **température** stimulant ainsi le système nerveux **autonome**.

→ On peut voir sur cette diapo la **fréquence** des influx nerveux à différentes températures.



**À gauche** : une température **supérieure à 37,5°C** correspond à une fréquence **importante** des potentiels d'action des neurones **hypothalamiques**.

**Au centre** : une **neutralité thermique** correspond à une fréquence **intermédiaire**.

**À droite** : une **baisse de la température** centrale correspond à une **baisse de la fréquence** d'émission de potentiels d'actions de ces neurones.

→ La température centrale est **maintenue à  $37 \pm 0,5$  °C**.

## EVACUATION DE LA CHALEUR : CONVECTION ET RADIATION

Pour **évacuer** de la chaleur, l'organisme le fait en faisant varier la **conductance thermique** de son enveloppe **cutanée** et **musculaire**.

$$\text{Débit}_{\text{thermique}} = (T_{\text{centrale}} - T_{\text{cutanée}}) \times \text{Conductance}_{\text{thermique}}$$

En effet le **débit** thermique est **proportionnel au gradient** de notre température **centrale** et de la température **cutanée** multiplié par la capacité d'évacuer (= **conductance**) la chaleur par l'intermédiaire des couches qui sont superposées sur le noyau central de l'organisme.

Ce débit va dépendre de la **convection** et de la **radiation** :

- La **convection** étant augmentée par le **renouvellement de l'air** environnant l'organisme.
- La **radiation** est augmentée par la **libération des différentes surfaces** de l'organisme pour **éviter la réflexion** de la chaleur vers celui-ci.

### Tut'explication

Concrètement, dans ce contexte, la **convection** c'est un transfert de chaleur avec **déplacement de matière** (vous avez pu le voir en SVT avec les volcans ou en physique-chimie avec l'exemple de la casserole d'eau pour cuire les pâtes). Dans le cas de l'organisme, ça va concerner notamment le **renouvellement de l'air** dans les **poumons** (l'air est réchauffé donc en **expirant** on évacue de la chaleur) et également l'air au **contact de la peau** (le vent) qui permet d'évacuer la chaleur vers l'air ambiant.

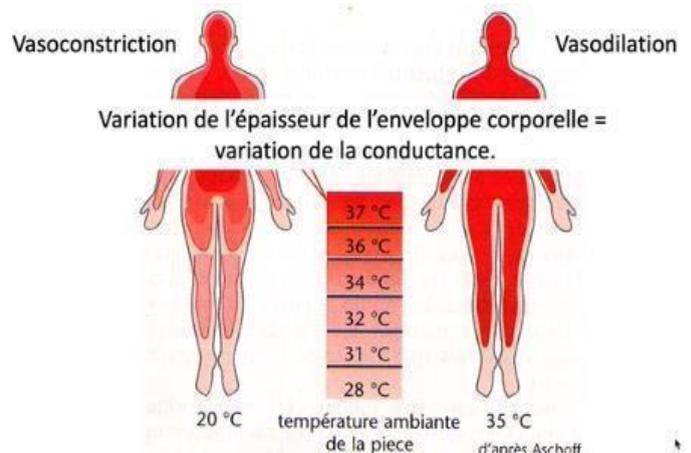
Pour la **radiation**, il faut comprendre que le contact avec des **tissus** entraîne une **réflexion** de la chaleur radiée vers l'organisme. Cela empêche donc l'évacuation de la chaleur. Ainsi, le port de **vêtements amples** ou le fait de porter **moins de vêtements** permet **d'évacuer** la chaleur par radiation.

## ÉCHANGES THERMIQUES : VARIATION DE LA CONDUCTANCE CUTANÉE

Ici on voit représentés deux êtres humains dont la **température corporelle** est gradée du plus clair au plus foncé et du plus faible au plus grand.

À gauche : on a une **vasoconstriction**, la température **centrale** est maintenue mais la température **périphérique** est **faible** (contre le **froid**).

À droite : on a une **vasodilatation**, la température est **élevée** non seulement au niveau central mais aussi au niveau **périphérique** (contre le **chaud**).



→ Cette **vasomotricité** conditionne l'épaisseur de l'**enveloppe corporelle** et les variations **conductance** thermique.

## ÉVACUATION DE LA CHALEUR : ÉVAPORATION DE LA CHALEUR

Lorsque de **l'eau** est présente à la **surface** de la peau (par la **sudation** → glandes sudoripares), le passage de l'état **liquide à l'état gazeux** va consommer et **évacuer de la chaleur** hors de l'organisme par le processus d'évaporation qui consomme **0,585 kcal/g d'eau** évaporée à la surface de la peau à la température de **30 °C**. (vu en biophy)

## HOMÉOSTASIE THERMIQUE : MÉCANISMES

Les mécanismes de l'homéostasie thermique sont mis en route quand on **lutte contre le froid** et quand on **lutte contre le chaud**. Ils sont au **repos** en situation de **neutralité thermique**.

- **Lutte contre le froid** : comporte une **vasoconstriction** cutanée ce qui provoque une **diminution** de la **conductance** de l'enveloppe corporelle. Elle comporte aussi une **augmentation du tonus musculaire**, i.e. la présence de **frissons** ou contraction **isométrique** des muscles striés squelettiques qui augmentent la production de chaleur (puisque le **rendement** de cette contraction musculaire est **inférieur à 1**).
- **Lutte contre le chaud** : dispose de **vasodilatation** cutanée ce qui **augmente** la **conductance** thermique de l'enveloppe corporelle et la **sudation** qui permet l'**évaporation** d'eau à la surface de la peau.

## Neutralité thermique

Absence de lutte contre le froid et contre le chaud

## Lutte contre le froid

Vasoconstriction cutanée (↘ conductance de l'enveloppe);

Augmentation du tonus musculaire, frisson (↗ production de chaleur).

## Lutte contre le chaud

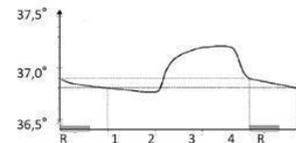
Vasodilatation cutanée (↗ conductance de l'enveloppe), sudation.

## VARIATION NORMALE DE LA TEMPÉRATURE CENTRALE

### CYCLE MENSTRUEL

Le **cycle menstruel** fait varier la température centrale en **deuxième partie** de cycle, de l'ordre de **0,5 °C** (elle augmente à partir de la 2<sup>e</sup> semaine puis rediminue en semaine 4).

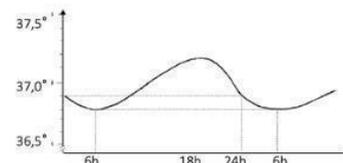
Augmentation de la température centrale en 2<sup>e</sup> partie de cycle



### CYCLE NYCTHÉMÉRAL

De la même manière que pour le cycle menstruel, le **cycle nyctéméral** (du grec "**nyx**" (nuit) et "**héméra**" (jour)= alternance jour/nuit) fait varier la température centrale du corps avec une **augmentation** de la température centrale en **fin de journée** de la même amplitude (environ **0,5 °C**). À noter que la température corporelle diminue pendant la nuit.

Augmentation de la température centrale en fin de journée



## Conclusion

- Le **maintien** de la température **centrale** est vital pour maintenir la **fluidité des membranes** et la nature des **réactions** chimiques.
- La température **cutanée** est **variable** en fonction de l'adaptation et de la **conductance** thermique de l'enveloppe.
- En jouant sur son **environnement**, l'homme élargit ses possibilités physiologiques de régulation thermique de manière très importante.

**ENFIN FINI**

ça va 13 pages en vrai c'est easy

bossez surtout la 3eme partie sur la **Régulation de la température centrale** c'est ce qui tombe le + en annales (attention n'impasser RIEN en physio, vous aurez 36 qcm le jour du concours/exam, tout tombera)

QCM ANNALES 2018 PR. FAVRE :

**Un adulte se trouve exposé à une atmosphère chaude et lutte contre l'élévation de sa température centrale. Parmi les mécanismes de thermorégulation suivants, quel est(ont) le(s) mécanisme(s) de thermolyse active(s) ?**

- A) La vasodilatation cutanée
- B) La sudation
- C) Le frisson
- D) La contraction musculaire isométrique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Dédi** à mon chat Plume (et à Catin)

**Dédi** à mes co-tut et à leur niveau sur mario kart

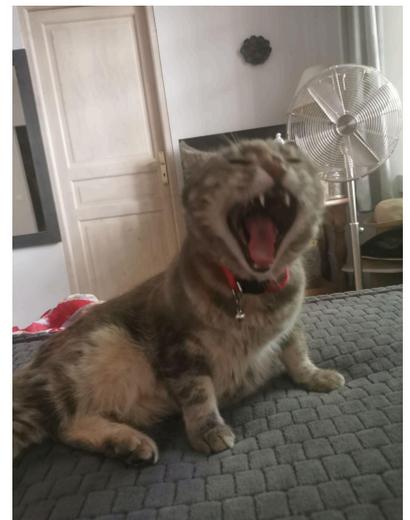
**Dédi** à ma vieille Sofiatrogène qui a carry mes fiches

**Dédi** à mes fillots : Anissa, Clara, Julia, Mathieu, Mathys et Minyar

**Dédi** à votre anathème qui va bientôt devoir être mouillé de l'encre de votre papermate

**Dédi** à votre lit qui supporte vos rêves de bioch

**Dédi** à votre motiv pour avoir tout lu



Contactez moi sur messenger pour ce que vous voulez, des conseils, des questions etc



- A) *Vrai*
- B) *Vrai*
- C) *Faux, le frisson permet de lutter contre une diminution de la température centrale.*
- D) *Faux, la contraction musculaire isométrique produit de la chaleur et ne permet donc pas de lutter contre la chaleur.*
- E) *Faux*