



# L'EAU La Vie ...

ou

## L'eau dans notre organisme

Pr Dominique Le Guellec

1



### Constat :

L'eau est indispensable à la vie de tous les organismes vivants




60% D'EAU DANS LE CORPS HUMAIN!

SAUF QUAND  
J'AI COURU!!!

BEEEEERK!!  
TU ARROSES TOUT  
LE MONDE AVEC  
TA SUEUR!!!!

BR. DOLLÉT


2



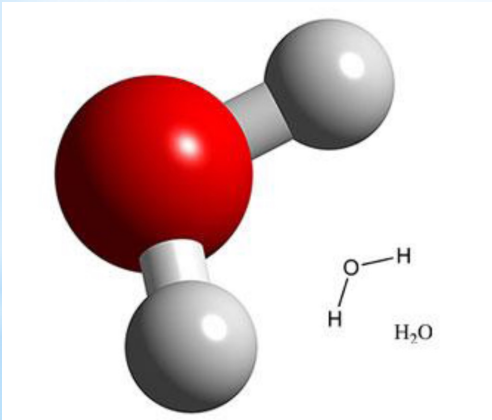
## Problématique:

- Quelle est la distribution de l'eau corporelle ?
- En quoi l'eau est elle indispensable à la vie ?
- Comment se fait la régulation de la balance hydrique ?
- Existe t'il des anomalies du métabolisme de l'eau ?

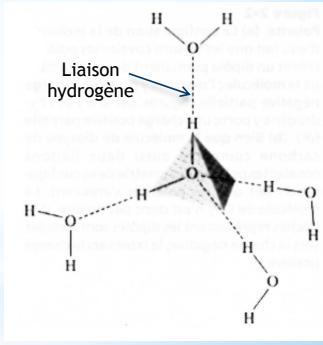
3



## La molécule d'eau




$\text{H}_2\text{O}$



Liaison hydrogène

4



## Les propriétés extraordinaires de l'eau

Propriétés	Conséquences
- Chaleur spécifique	→ Stabilisation de la température
- Chaleur de vaporisation	→ Diminution de la température corporelle par transpiration
- Dilatation lors du gel	→ Isolation thermique
- Pouvoir de cohésion	→ Contrer la gravitation

5



## L'eau dans l'organisme



<b>64%</b> homme 45 l d'eau pour 70 kg	<b>53%</b> femme 30 l d'eau pour 55 kg	<b>70%</b> jeune enfant 14 l d'eau pour 20 kg
---	---	---

6




## L'eau dans l'organisme

Jusqu'à 98%




45%



**Facteurs influents:** âge; masse corporelle; tissu adipeux; sexe

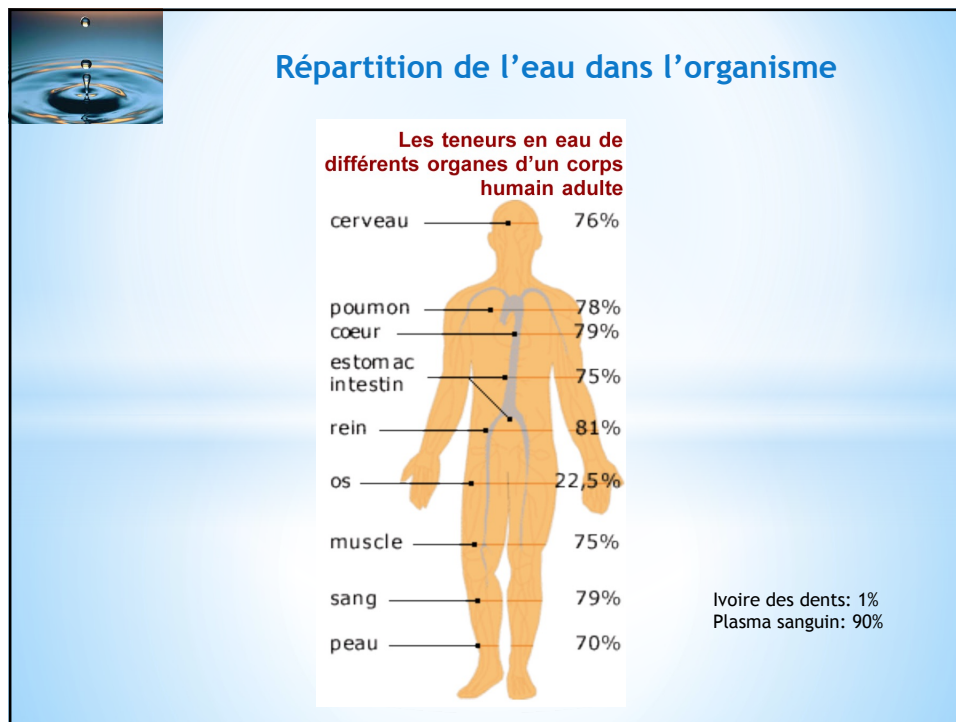
7



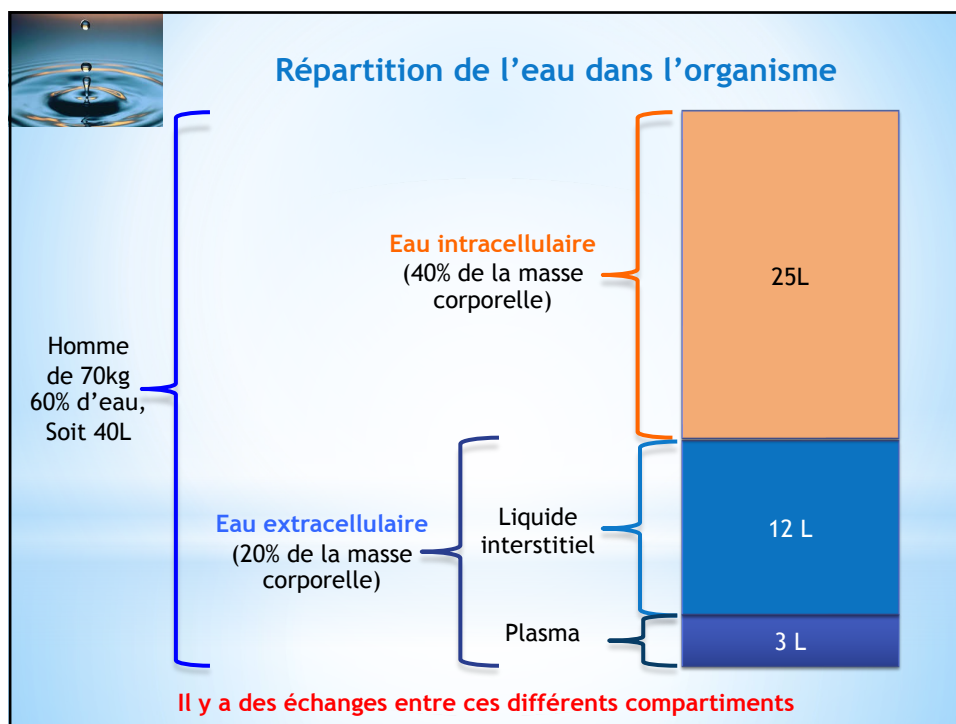
## Limites de la variation de la teneur en eau

- Une perte de 1% provoque la soif
- Une perte de 10% entraîne des hallucinations
- Une perte de 15% entraîne la mort


8



9



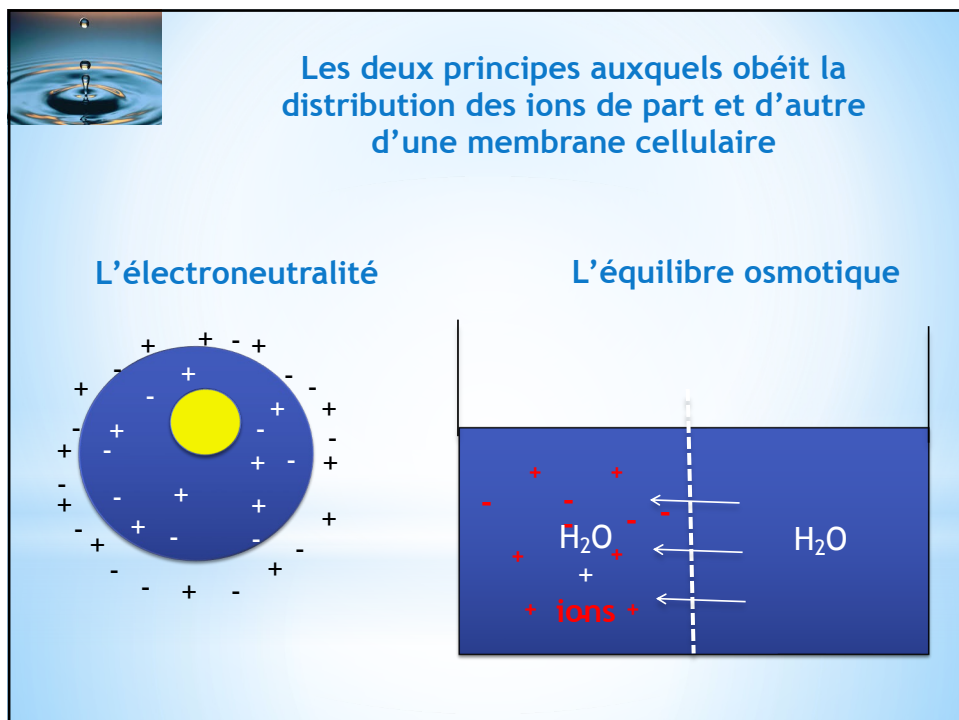
10



### Composition en ions et solutés des principaux compartiments liquidiens dans l'organisme

Ions	Milieu intracellulaire	Milieu extracellulaire
$K^+$	139 mM	4 mM
$Na^+$	5 à 15 mM	145 mM
$Cl^-$	5 à 15 mM	110 mM
$Mg^{++}$	0,5 mM	1 à 2 mM
$Ca^{++}$	10-4 mM	1 à 2 mM
$HCO_3^-$	12 mM	29 mM

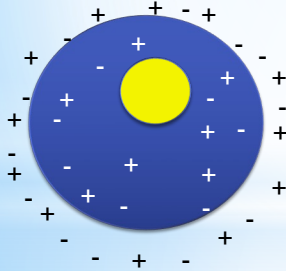
11



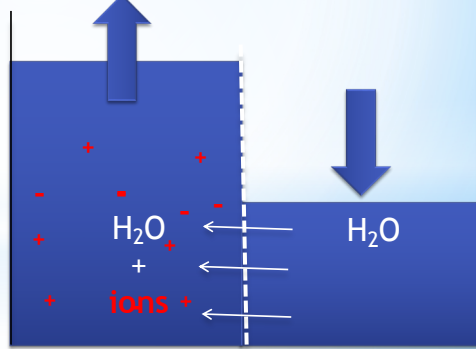
12

Les deux principes auxquels obéit la distribution des ions de part et d'autre d'une membrane cellulaire

**L'électroneutralité**



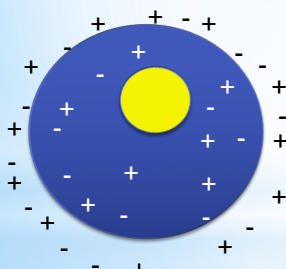
**L'équilibre osmotique**



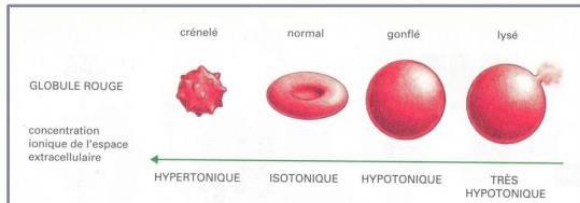
13

Les deux principes auxquels obéit la distribution des ions de part et d'autre d'une membrane cellulaire


**L'électroneutralité**



**L'équilibre osmotique**




14



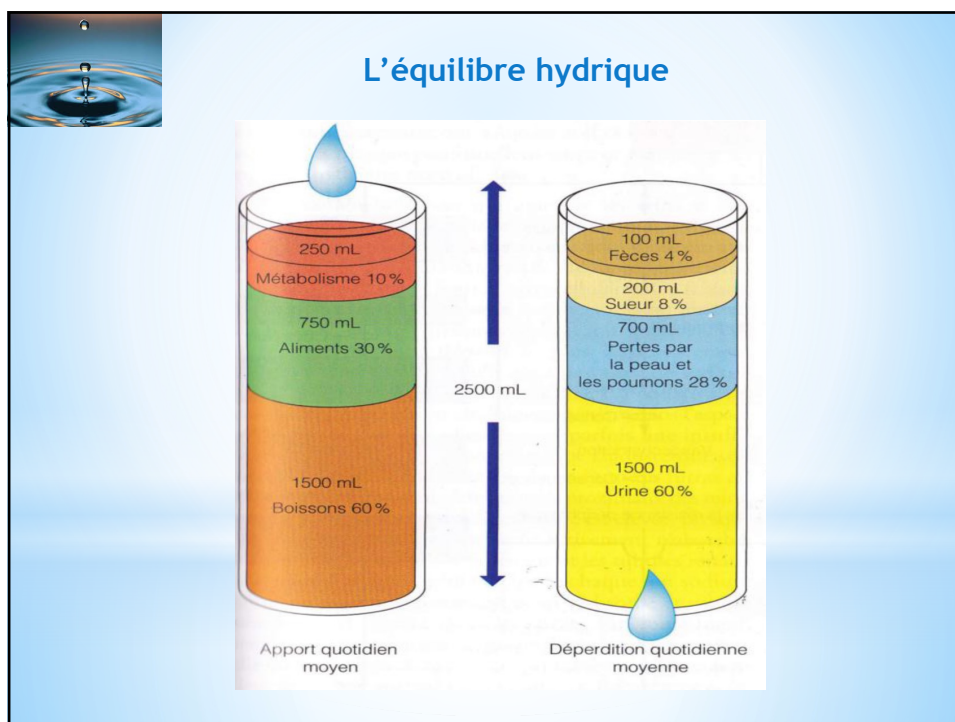
## HOMÉOSTASIE

Capacité de l'organisme de maintenir une stabilité relative du milieu interne malgré les fluctuations constantes de l'environnement.



**Claude Bernard**  
(1813-1878)

15




16









### Les entrées d'eau

**Boissons (1500 mL; 60%)**



**Aliments: 750 mL; 30%**

 pommes de terre 78 %	 laitue 95 %	 poisson 80 %
 oeuf 75 %	 tomates 91 %	 viande 60 %

**Production d'eau par le métabolisme cellulaire: 250 mL; 10%**

Exemples:

$$\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2$$


$$\text{Glucose} + 6 \text{O}_2 \longrightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$$

17

### Les sorties d'eau

- Urine: 1500 mL; 60%**
- Perte par la peau et les poumons (évaporation): 700 mL; 28%**
- Sueur (transpiration): 200 mL; 8%**
- Fèces: 100 mL; 4%**

18



## Les sorties d'eau

Les sorties d'eau peuvent varier selon les circonstances

- 👉 effort intense = augmentation de la transpiration
- 👉 diarrhées, vomissement = perte d'eau par le tube digestif
- 👉 fièvre = perte d'eau par la peau
- 👉 hyperventilation = perte d'eau par expiration de la vapeur d'eau
- 👉 hémorragie = perte de sang donc d'eau

19

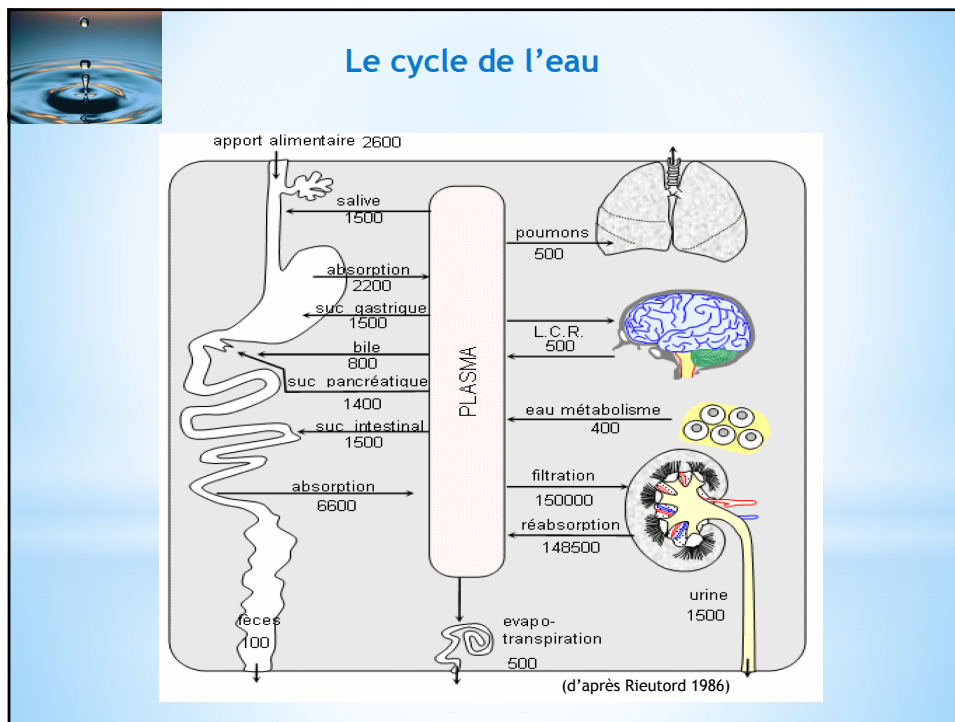


## L'équilibre hydrique (homéostasie)

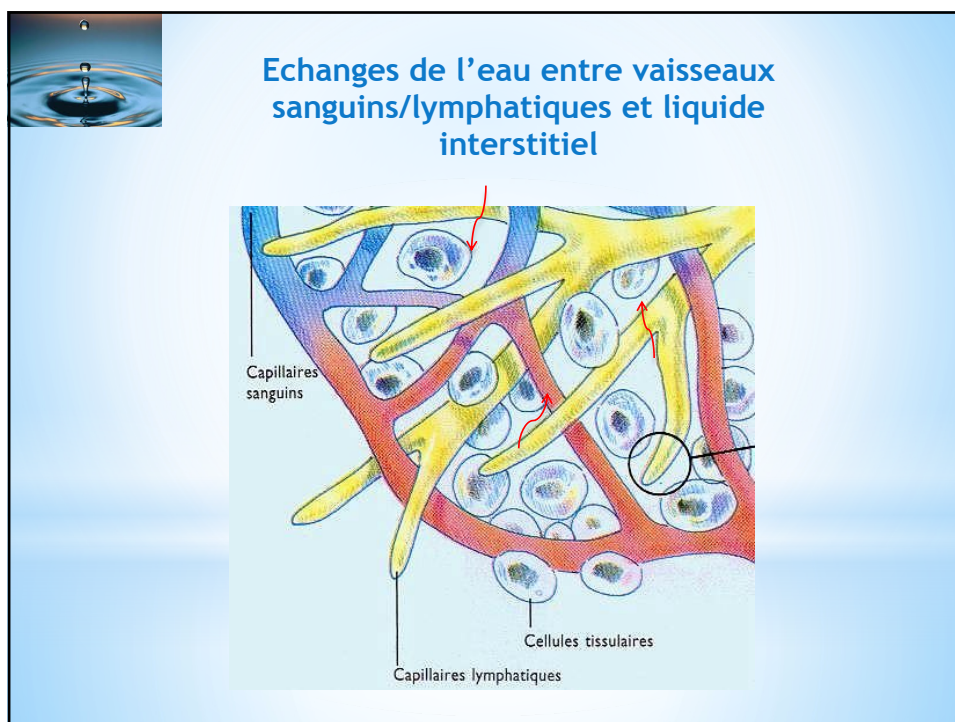


**Apports**      **Pertes**

20



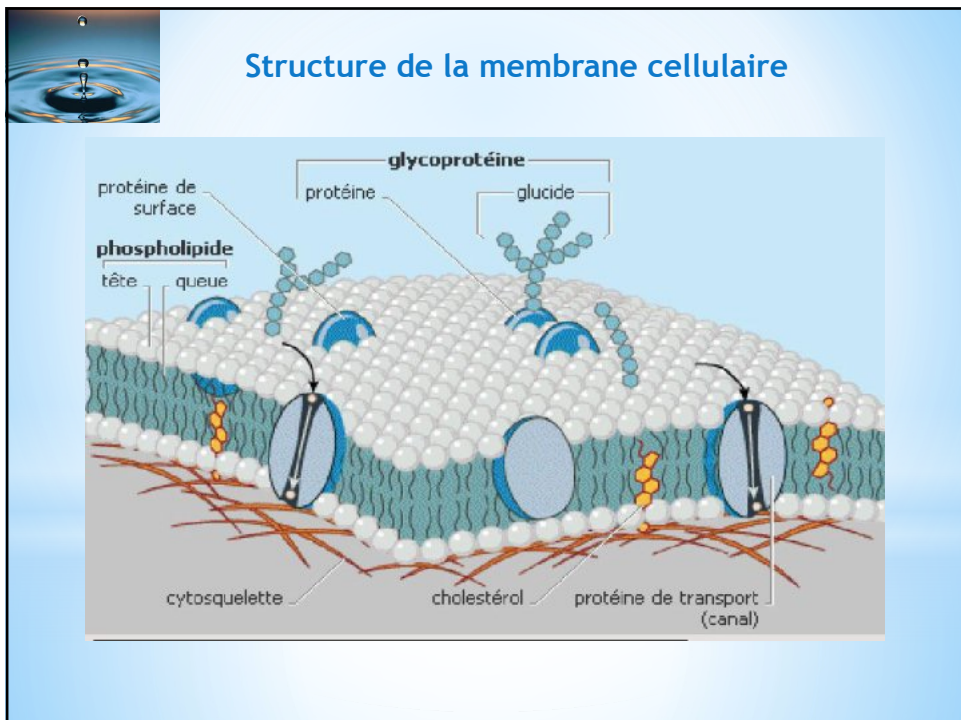
21



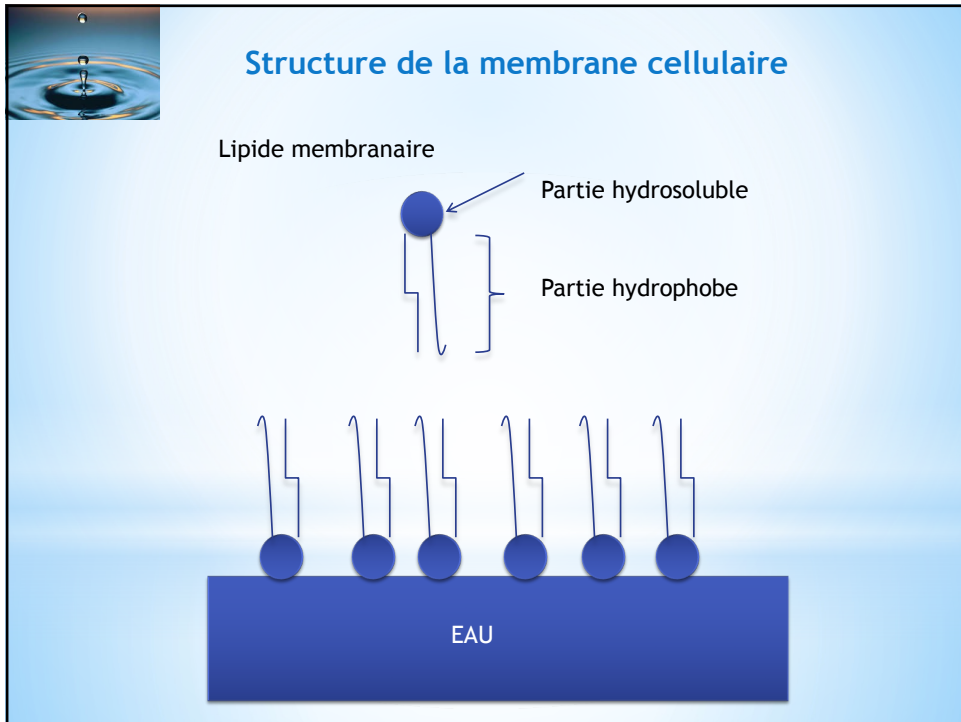
22



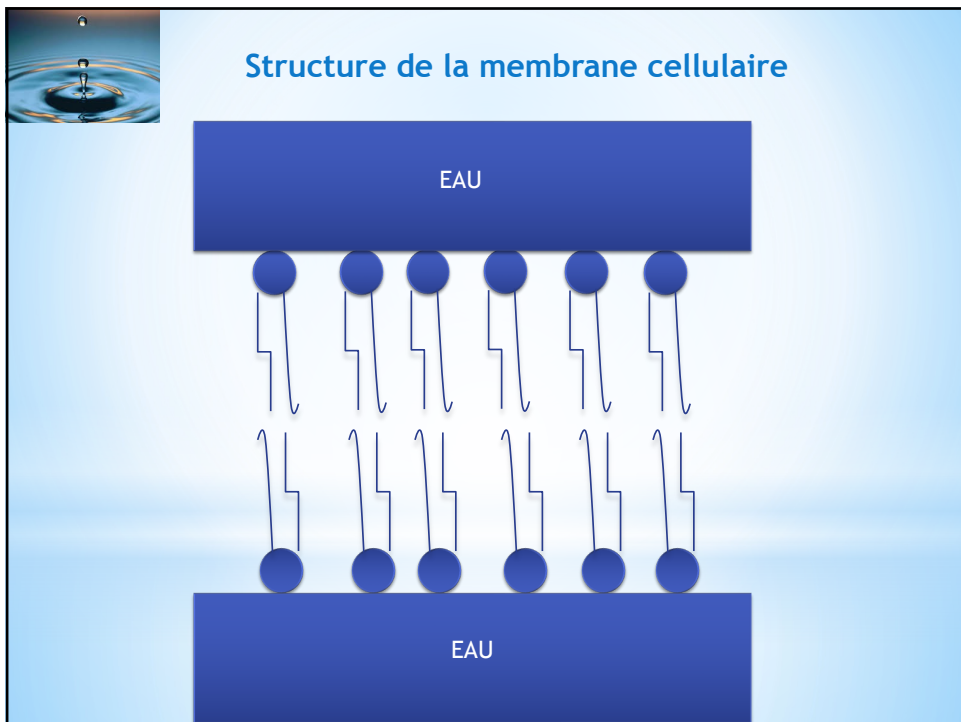
23



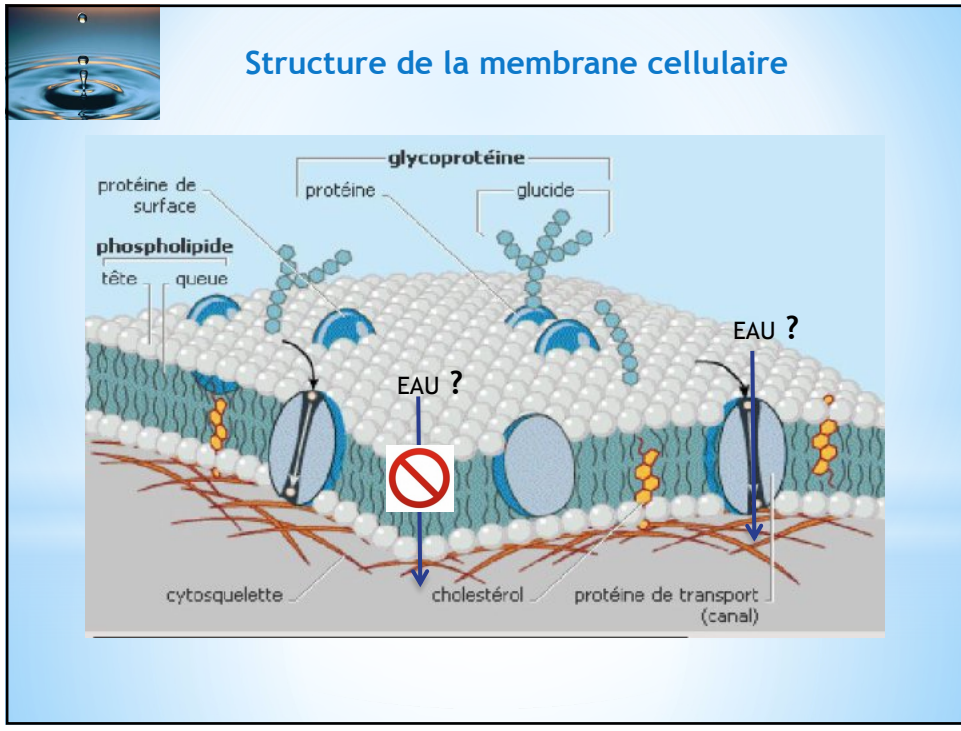
24



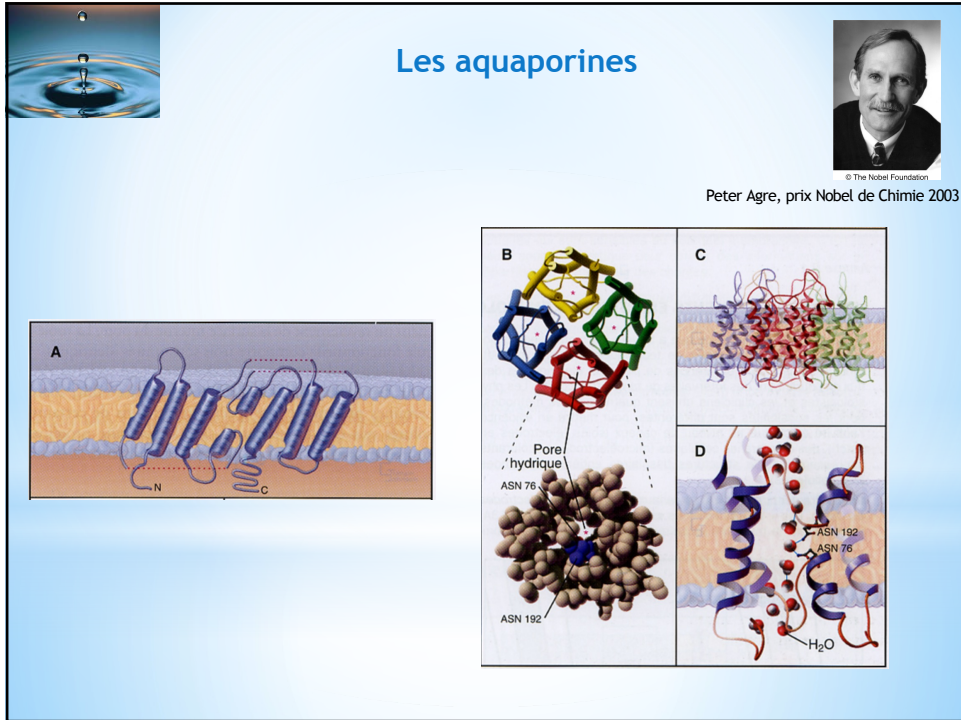
25




26



27




28



## Rôles de l'eau dans l'organisme ?

- 1°) **Fonction protectrice**
  - liquide cébrospinal (protège l'encéphale et la moelle épinière)
  - liquide amniotique (protège le fœtus)
  - le sang (supporte les globules blancs et les anticorps)
- 2°) **Forte capacité thermique**
- 3°) **Interaction avec d'autres molécules chargées ou avec des ions**
- 4°) **Réactivité chimique** (eau, substrat ou produit de nombreuses réactions chimiques)
- 5°) **Transporteur** (gaz, ions, cellules sanguines, déchets métaboliques)
- 6°) **Architecte**


29



## Rôles de l'eau dans l'organisme ?

- 4°) **Réactivité chimique** (eau, substrat ou produit de nombreuses réactions chimiques)
  - Eau de javel (HClO) + acide (HCl)  $\longrightarrow$  Chlore (Cl<sub>2</sub>) + eau (H<sub>2</sub>O)
  - Méthane (CH<sub>4</sub>) + oxygène (O<sub>2</sub>)  $\longrightarrow$  Gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) + eau (H<sub>2</sub>O)
  - $2 \text{ Na} + 2 \text{ H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{ NaOH} + \text{ H}_2$
  - Gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) + eau (H<sub>2</sub>O)  $\longrightarrow$  Sucre ((CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>) + oxygène (O<sub>2</sub>)

30



## Rôles de l'eau dans l'organisme ?

- 1°) **Fonction protectrice**
  - liquide cébrospinal (protège l'encéphale et la moelle épinière)
  - liquide amniotique (protège le fœtus)
  - le sang (supporte les globules blancs et les anticorps)
- 2°) **Forte capacité thermique**
- 3°) **Interaction avec d'autres molécules chargées ou avec des ions**
- 4°) **Réactivité chimique** (eau, substrat ou produit de nombreuses réactions chimiques)
- 5°) **Transporteur** (gaz, ions, cellules sanguines, déchets métaboliques)
- 6°) **Architecte**

31



## Rôles de l'eau dans la migration cellulaire



32





## Régulation de l'eau dans l'organisme ?

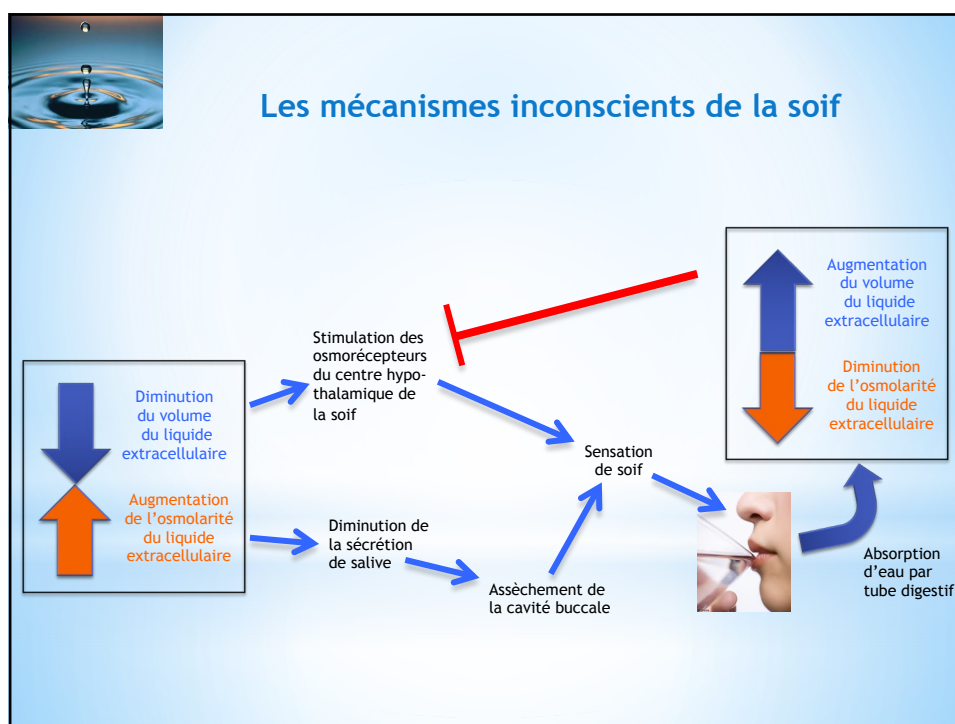
1°) Les mécanismes conscients

Les apports par les boissons et les aliments


2°) Les mécanismes inconscients

- Les osmorégulateurs de la soif
- Le rein, organe régulateur de la teneur en eau et des ions

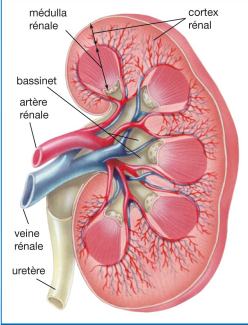
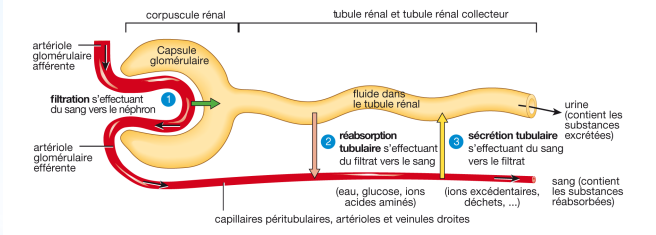
33



34



## Régulation de l'eau dans l'organisme : Rôle du rein

La formation de l'urine dépend de trois processus:

- la filtration
- la réabsorption
- La sécrétion

35



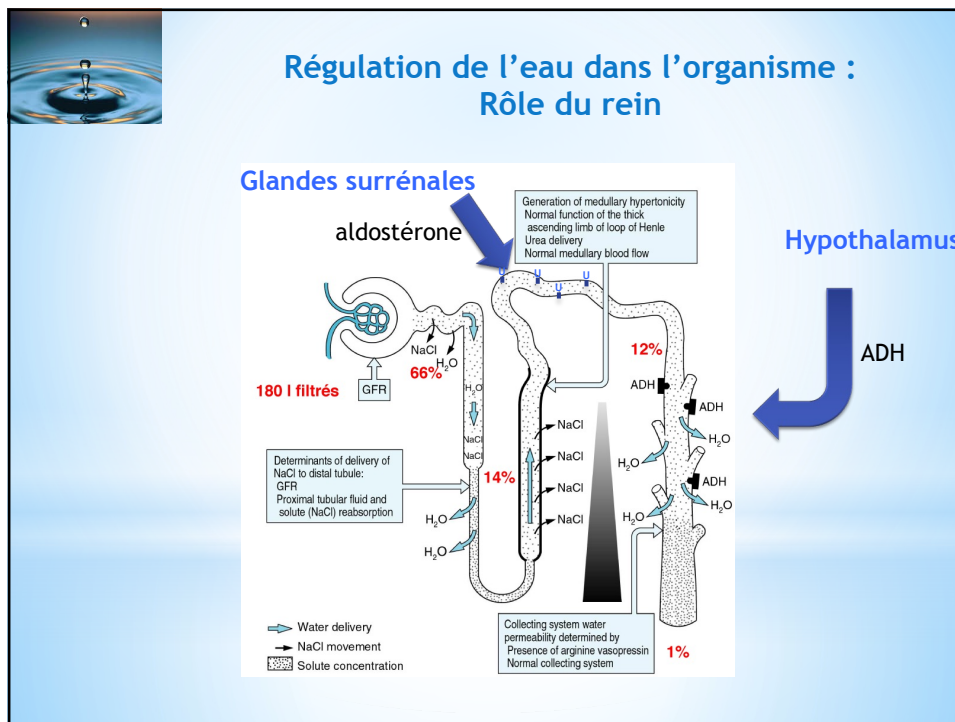
## Régulation de l'eau dans l'organisme : Rôle du rein

La réabsorption de l'eau et des électrolytes (ions) par les reins est régie principalement par des hormones:

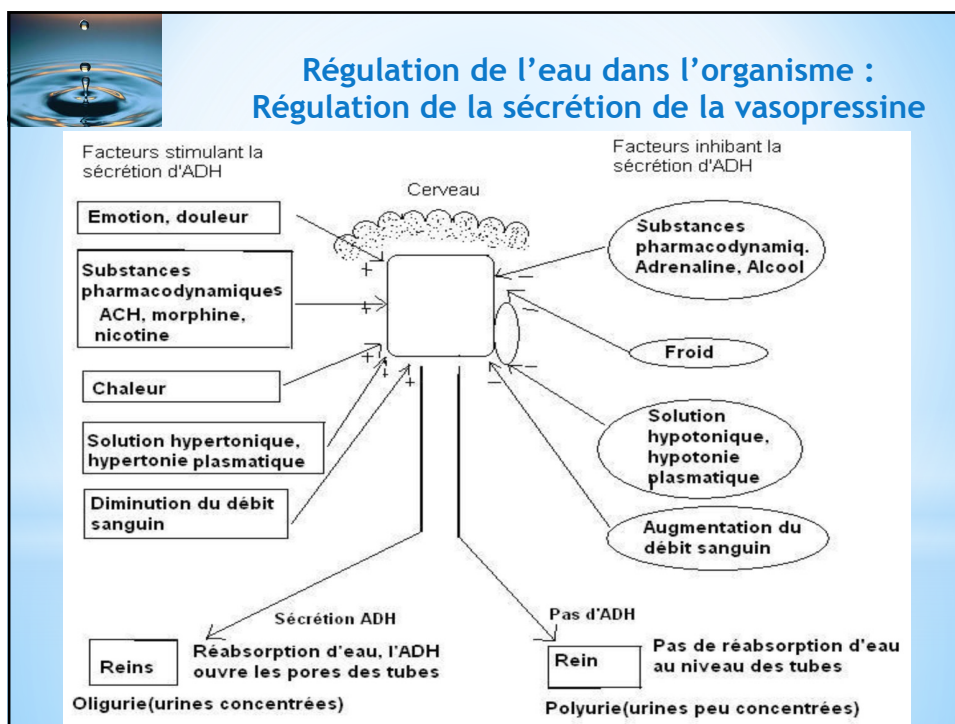
**ADH = hormone anti diurétique = Vasopressine**  
(régule la quantité d'eau dans le corps)

**Aldostérone:** régule la composition sanguine et le volume sanguin, régule la concentration en ions sodium

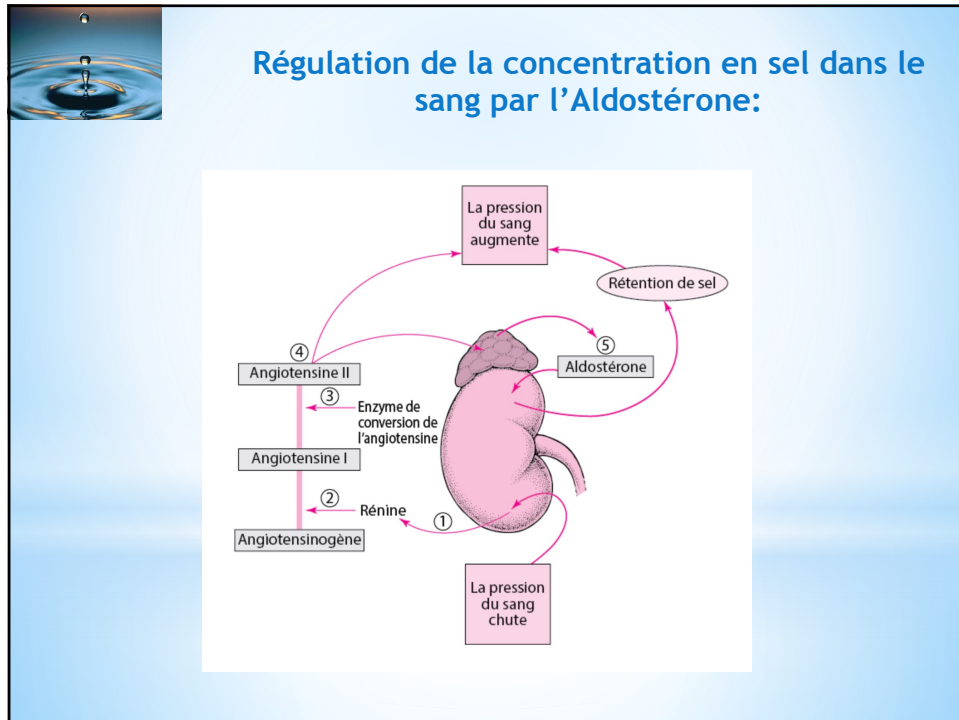
36



37



38



39



40



## Les pathologies liées à l'eau

**Déshydratation**  
*Causes:* vomissement, diarrhées, hémorragie, usage de diurétique, fièvre, apports hydrique insuffisants

**Hydratation hypotonique** (ou intoxication par l'eau)  
*Causes:* insuffisance rénale; ingestion très rapide de quantités démesurées d'eau


**Diabète insipide central**  
*Cause:* manque de sécrétion d'ADH par l'hypothalamus

**Diabète insipide néphrogénique**  
*Cause:* mauvaise réception de l'ADH

**Oedème**  
*Causes:* multiples

**Maladie d'Addison**  
*Cause:* défaut de sécrétion d'aldostérone par les glandes surrénales

41



L'eau est source de vie,  
n'en perdons pas une goutte

Merci...

42