

TUT'RENTRÉE  
SAINTE PHYSIOLOGIE

# LE POTENTIEL CHIMIQUE



Pour comprendre la notion de potentiel chimique, il faut comprendre la notion de diffusion ...

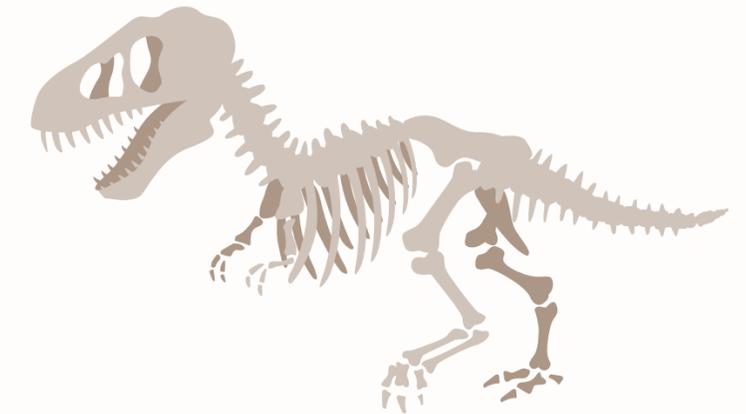
**Diffusion** : tendance d'une molécule dissoute dans l'air ou dans l'eau à se distribuer de manière homogène par agitation thermique. Cette molécule a alors un potentiel de diffusion, ou potentiel chimique

**POTENTIEL DE DIFFUSION = POTENTIEL CHIMIQUE**  
(C'est la même chose)

Ce potentiel de diffusion est proportionnel à :

- Sa concentration
- La température
- Son coefficient de mobilité mécanique

Correspond au  
coefficient de  
diffusion



Tous ces paramètres sont retrouvés dans la loi de Fick :

$$J_D(x) = -D \frac{dc}{dx}$$

x = distance entre 2 points

$J_D$  = flux par diffusion (sur la distance x)

D = coefficient de diffusion

dc = différence de concentration entre A et B

dx = distance entre 2 points très voisins A et B

dc/dx = gradient de concentration entre A et B

Signe négatif = le flux va en sens inverse de celui du gradient  
(le sens du gradient est orienté par convention du - vers le +).

Potentiel chimique  
de la molécule

**Diffusion** : se fait de l'endroit où  
la molécule est le + concentré vers  
le - concentré

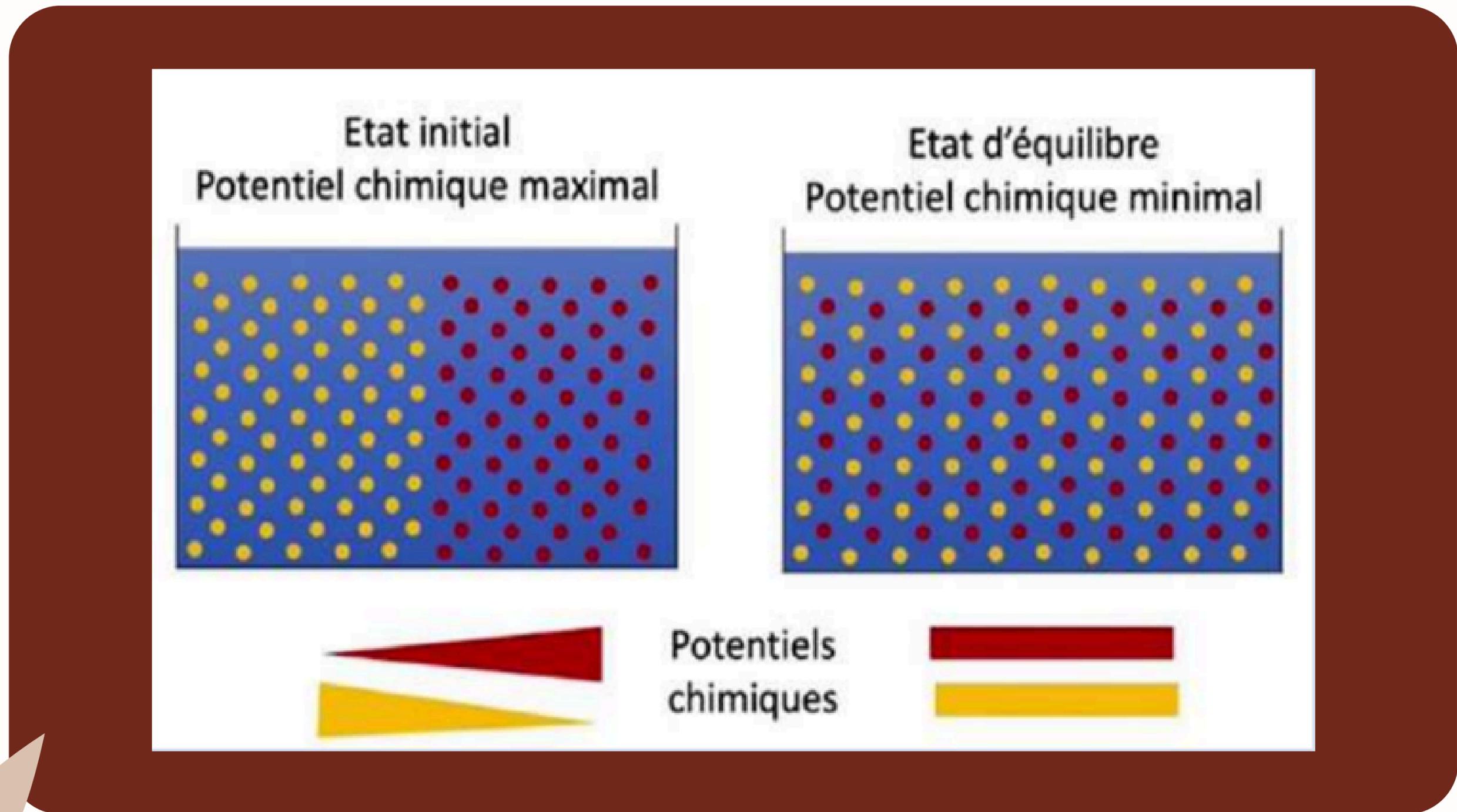
**=/=**

**Gradient de concentration** : va du  
- concentré vers le + concentré

**Le flux diffusif est proportionnel au coefficient de diffusion et au gradient de concentration +++**



# Schéma explicatif d'une diffusion :



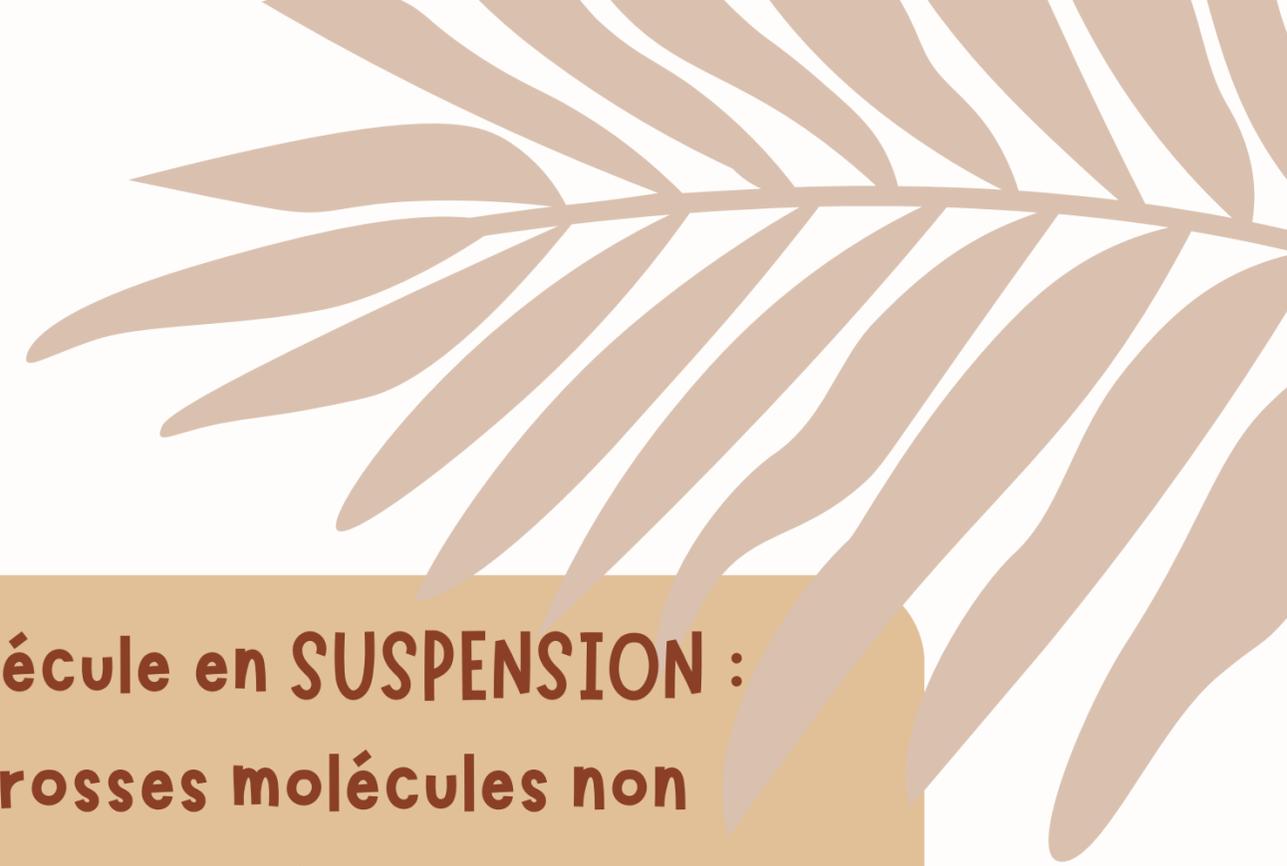
# Pressions osmotique et oncotique

Avant toute chose, il est important de bien distinguer :

Molécule en SOLUTION :  
Osmoles, non diffusibles. Va  
exercer une pression  
OSMOTIQUE proportionnelle à sa  
concentration

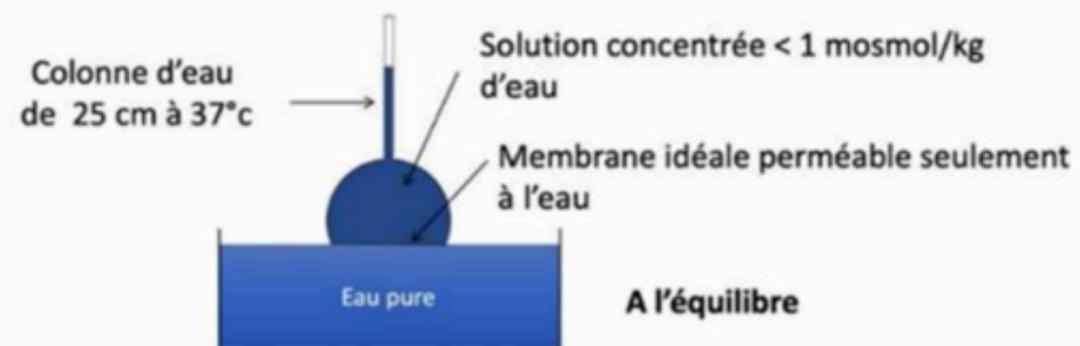
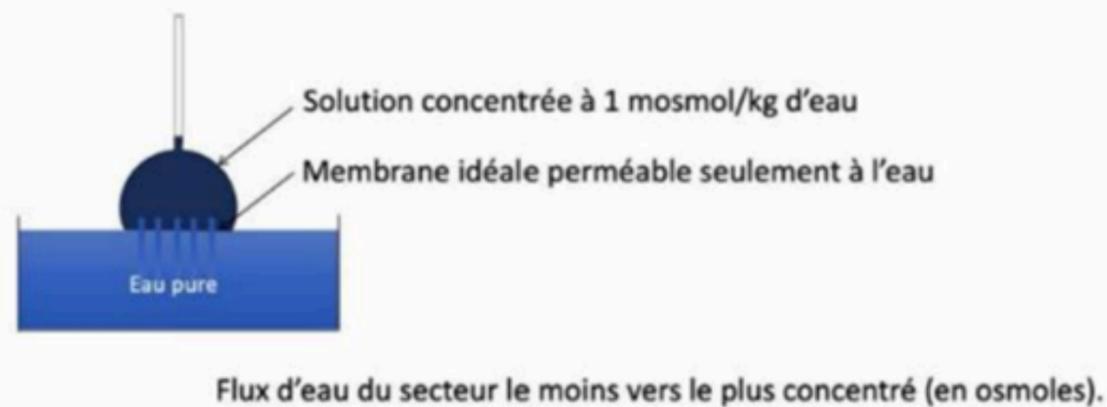
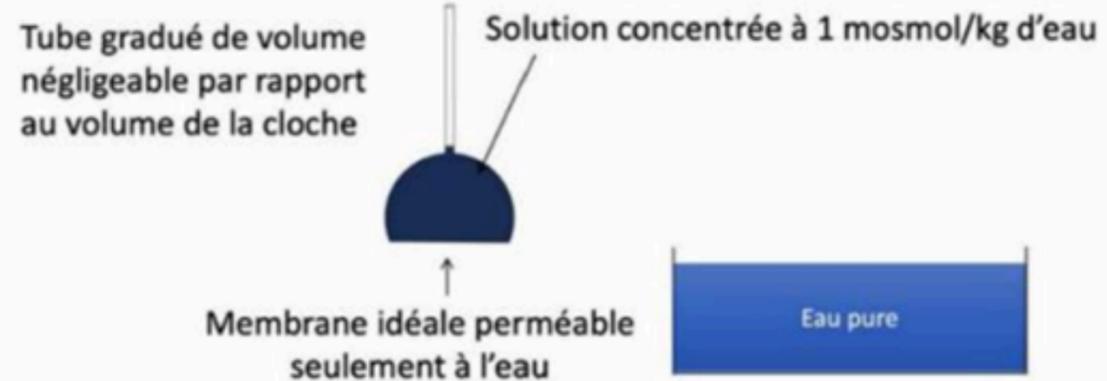
$\neq$

Molécule en SUSPENSION :  
Grosses molécules non  
diffusibles. Va exercer une  
pression ONCOTIQUE. Présente  
des caractéristiques différentes  
de celles des osmoles



# Mesure de pression osmotique

→ A l'aide de l'osmomètre de Dutrochet

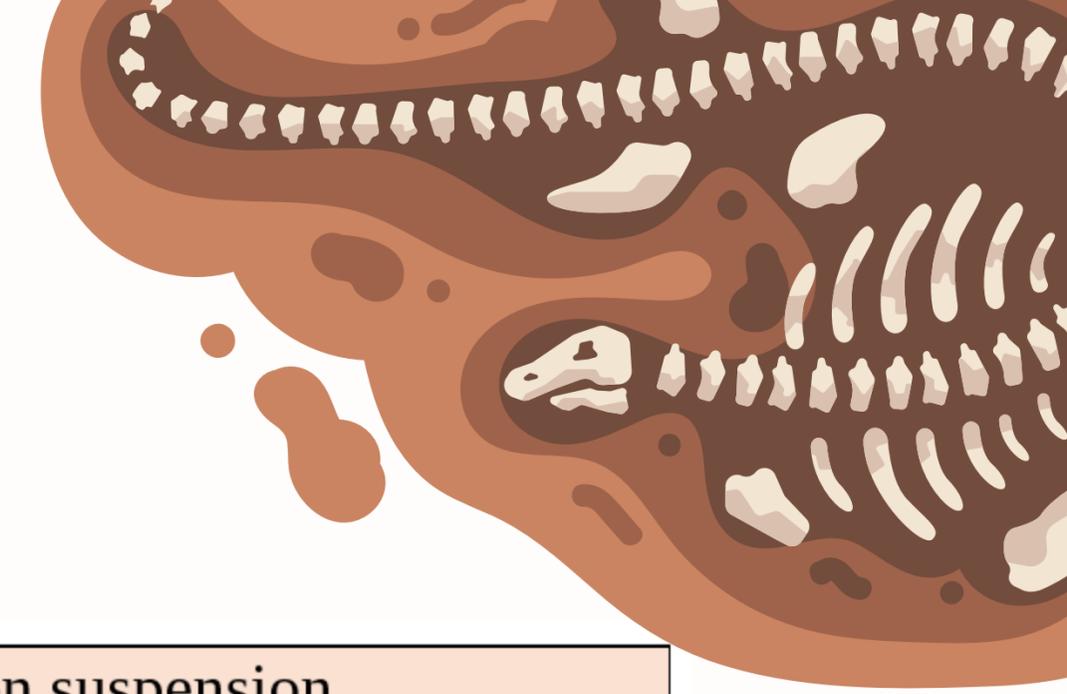


**Les osmoles et l'eau ont le même objectif : égaliser / rendre homogène les concentrations de chaque côté**

**→ L'eau va donc aller du - concentré vers le plus concentré**

**La colonne d'eau générée par le flux est proportionnelle à la concentration de la solution sous cloche**





## Différences entre molécules en solution et suspension

Molécules en solution	Molécule en suspension
En présence d'une membrane sélective, génèrent une <b>pression osmotique</b>	En présence d'une membrane sélective, génèrent une <b>pression oncotique</b>
<b>Incapables de sédimenter</b> sous l'effet de la gravité +++ (centrifugation)	<b>Capables de sédimenter</b> après centrifugation
<b>Modifient la température de congélation de l'eau</b> (abaissement cryoscopique) → <b>Permet de mesurer l'osmolalité</b>  <i>Ex, l'eau de mer (qui contient des osmoles) congèle à une température inférieure à celle de l'eau douce</i>	° <b>Ne modifient pas la température de congélation</b> de l'eau mais la rende plus trouble  ° <b>Augmentent la diffusion de la lumière</b> et sont dosées par des procédés optiques (néphélémétrie)
<i>Exemples : toutes les osmoles (Na+, Cl-)</i>	<i>Exemples : protéines, complexes protéiques</i>

# Mesure de l'osmolalité

Deux méthodes :

- Par la mesure de la pression osmotique avec l'osmomètre de Dutrochet (en théorie seulement)
- Par l'abaissement cryoscopique (en pratique)

## Abaissement cryoscopique

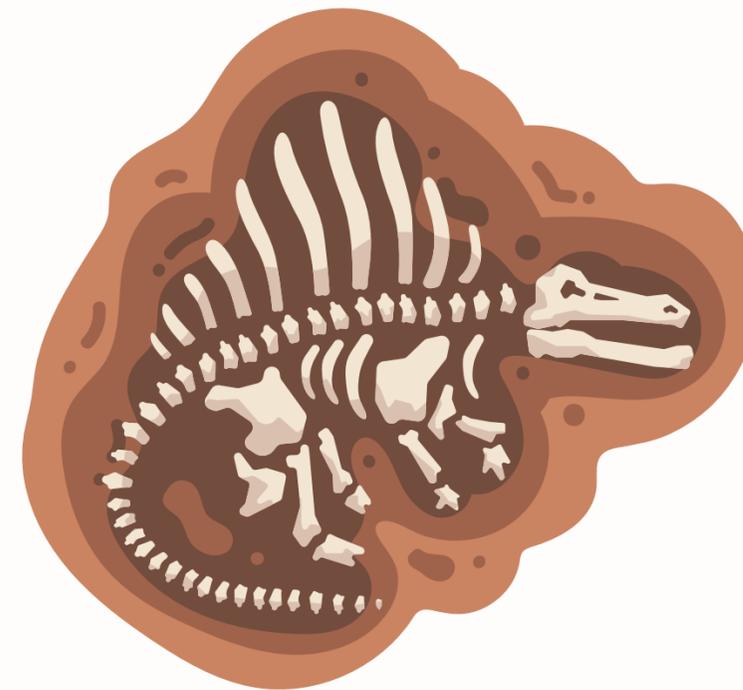
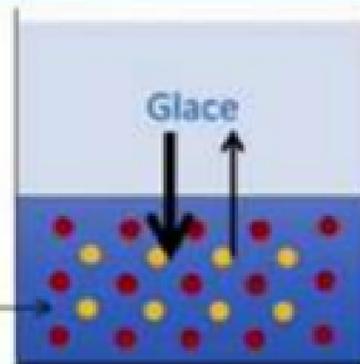
### Phénomène physique

A la température de 0°C, la glace et l'eau sont en équilibre : la glace fond autant que l'eau congèle.



A la température de 0°C, la glace et de l'eau contenant des molécules dissoutes ne sont pas en équilibre : la glace fond plus que la solution ne congèle.

Solution =  
eau et molécules  
dissoutes



→ Différence entre la température de congélation de l'eau pure et celle d'une solution

## Mesure de l'osmolalité

La mesure de l'osmolalité par la mesure de la pression osmotique est impraticable en raison de :

- L'absence de membrane uniquement perméable à l'eau
- L'osmolalité élevée des fluides biologiques (Si on utilisait l'osmomètre de Dutrochet avec une solution de plasma sous la cloche, on verrait la colonne d'eau monter jusqu'à 75m)



# QCM Time

**A propos du potentiel chimique, indiquez la ou les réponse(s) exacte(s) :**

**A – Une molécule diffuse de l'endroit où elle est le moins concentrée vers l'endroit où elle est le plus concentrée**

**B – L'eau diffuse de l'endroit où les molécules sont les plus concentrées vers là où elles sont les moins concentrées**

**C – Les molécules en solution vont sédimenter après centrifugation**

**D – Les molécules en suspension sont capables de modifier la température de congélation de l'eau**

**E – Toutes les réponses sont fausses**

# QCM Time – Correction

A propos du potentiel chimique, indiquez la ou les réponse(s) exacte(s) :

**A – FAUX.** C'est l'inverse (diffusion du + concentré vers le – concentré, les molécules veulent "coloniser")

**B – FAUX.** C'est l'inverse (eau du – concentré vers le + concentré, l'eau veut "diluer")

**C – FAUX.** Ce sont les molécules en suspension qui sédimentent

**D – FAUX.** Ce sont les molécules en solution qui abaisse la température de congélation de l'eau

**E – VRAI**