

Le transport membranaire

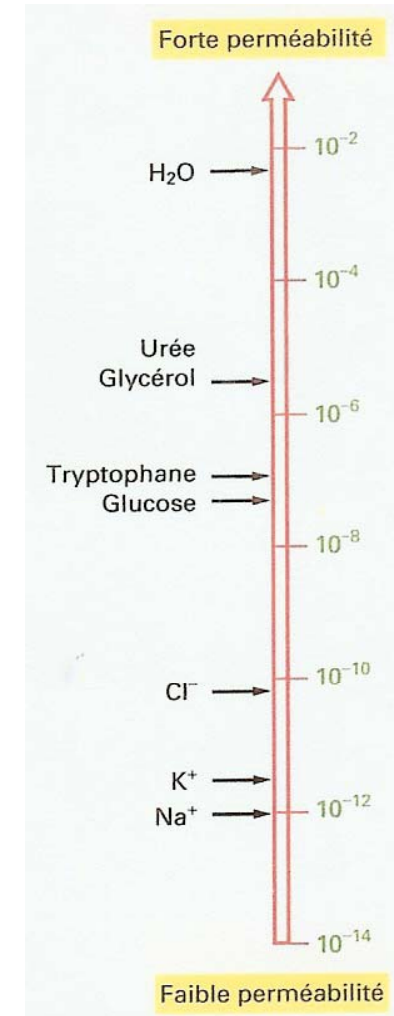
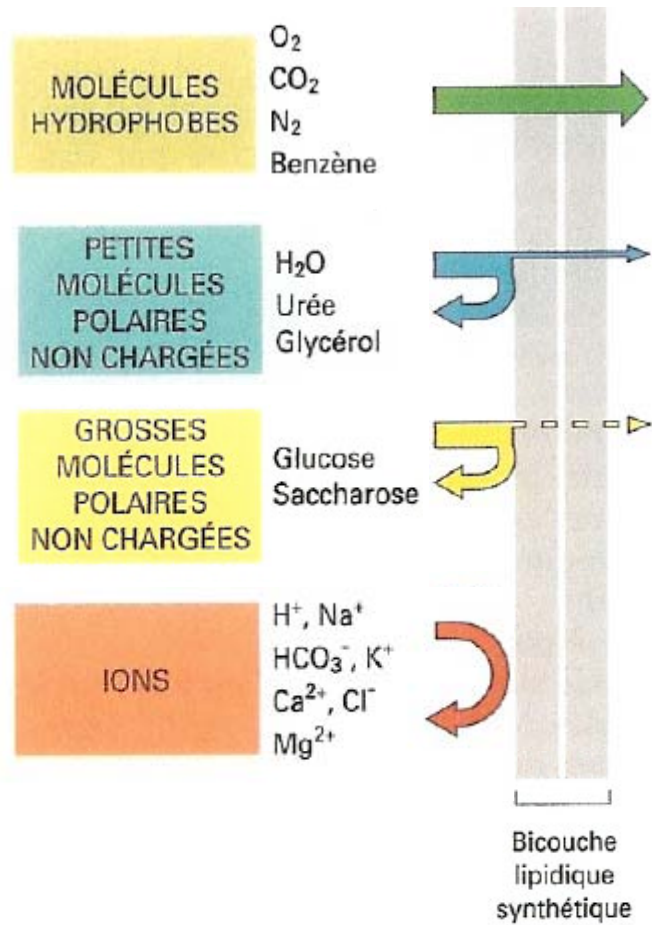
(Transports passifs, facilités et actifs)

PAES – UE 8 – Tronc commun – Cours 2

A.T. Dinh-Xuan

**Service de Physiologie – Explorations Fonctionnelles
Hôpital Cochin, Faculté de Médecine Paris Descartes**

Perméabilité des bicouches lipidiques



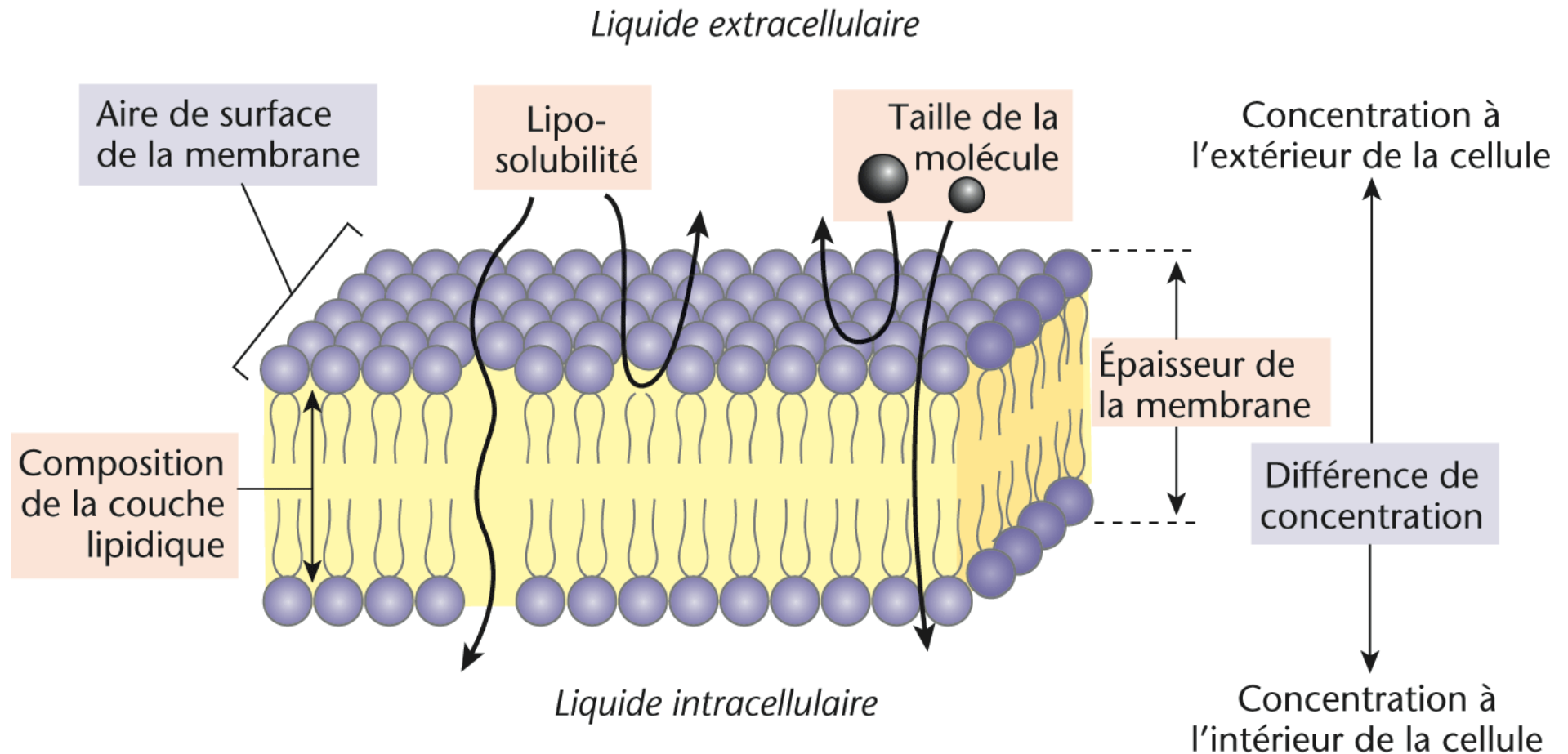
P = Coefficient de perméabilité (cm/s)

$$J = P \times \Delta \text{Conc}$$

Facteurs influençant la diffusion membranaire d'une substance donnée

- Liposolubilité
- Taille de la molécule
- Epaisseur de la membrane cellulaire
- Aire de la surface de la membrane
- Différence de concentration de part et d'autre de la membrane de ladite substance
- Composition de la couche lipidique

Facteurs influençant la diffusion membranaire d'une substance donnée



La loi de diffusion de Fick dit que :

$$\text{Taux de diffusion} \propto \frac{\text{aire de surface} \times \text{différence de concentration} \times \text{perméabilité membranaire}}{\text{Épaisseur de la membrane}}$$

Perméabilité membranaire

$$\text{Perméabilité membranaire} \propto \frac{\text{Liposolubilité}}{\text{Taille de la molécule}}$$

Un changement dans la composition de la couche lipidique peut augmenter ou diminuer la perméabilité membranaire.

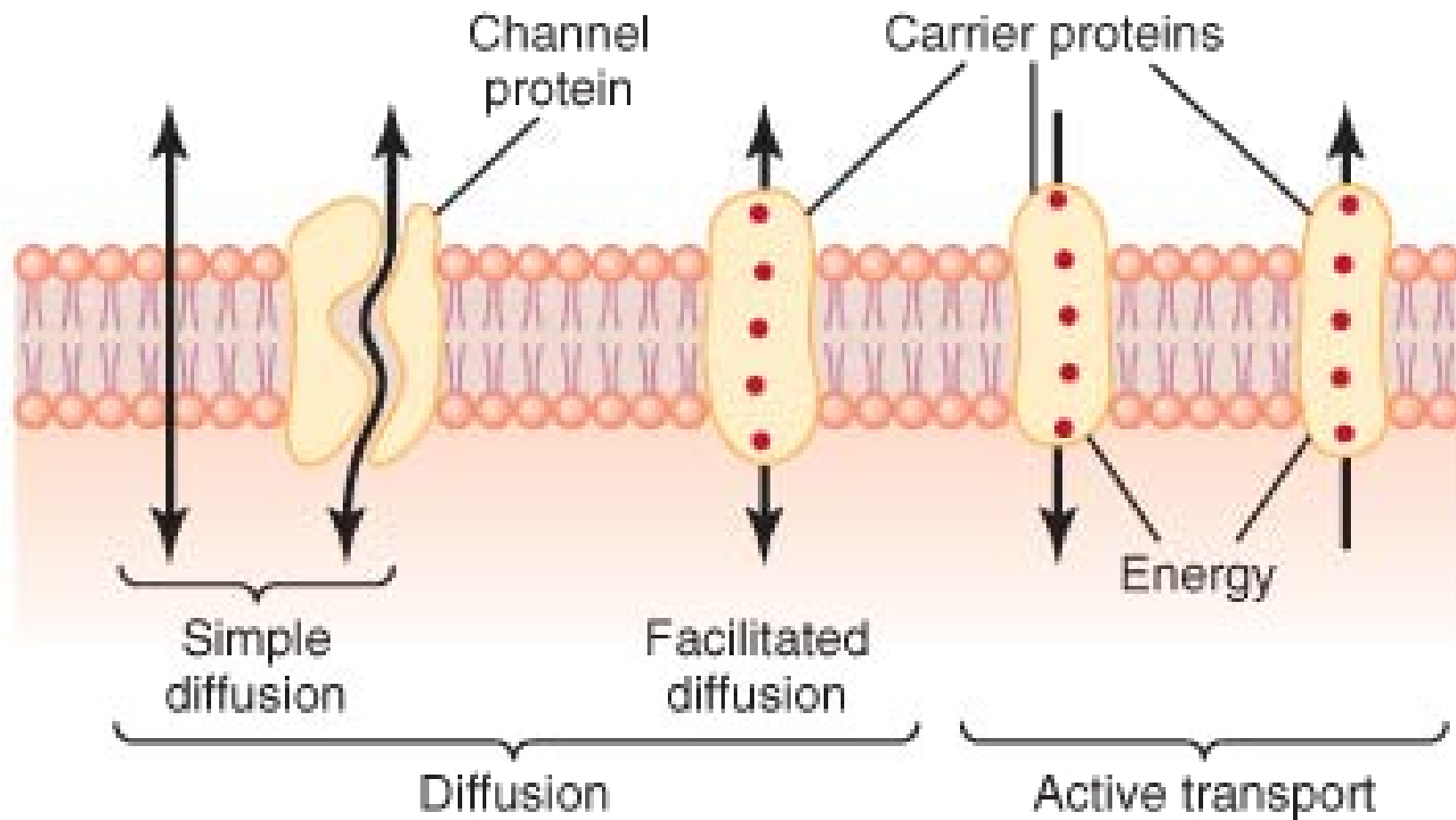
Répartition des substances dissoutes

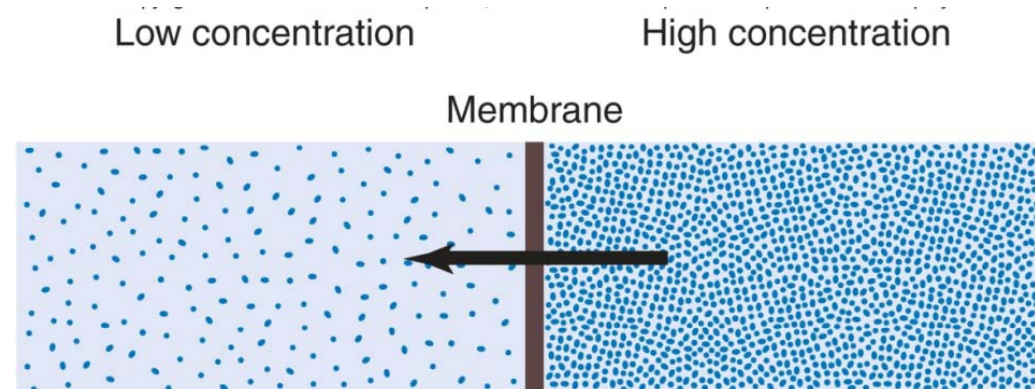
EXTRACELLULAR FLUID		INTRACELLULAR FLUID	
Na ⁺ -----	142 mEq/L	-----	10 mEq/L
K ⁺ -----	4 mEq/L	-----	140 mEq/L
Ca ⁺⁺ -----	2.4 mEq/L	-----	0.0001 mEq/L
Mg ⁺⁺ -----	1.2 mEq/L	-----	58 mEq/L
Cl ⁻ -----	103 mEq/L	-----	4 mEq/L
HCO ₃ ⁻ -----	28 mEq/L	-----	10 mEq/L
Phosphates -----	4 mEq/L	-----	75 mEq/L
SO ₄ ⁻ -----	1 mEq/L	-----	2 mEq/L
Glucose -----	90 mg/dl	-----	0 to 20 mg/dl
Amino acids -----	30 mg/dl	-----	200 mg/dl ?
Cholesterol	} 0.5 g/dl	-----	2 to 95 g/dl
Phospholipids			
Neutral fat			
PO ₂ -----	35 mm Hg	-----	20 mm Hg ?
PCO ₂ -----	46 mm Hg	-----	50 mm Hg ?
pH -----	7.4	-----	7.0
Proteins -----	2 g/dl	-----	16 g/dl
	(5 mEq/L)		(40 mEq/L)

Transports membranaires

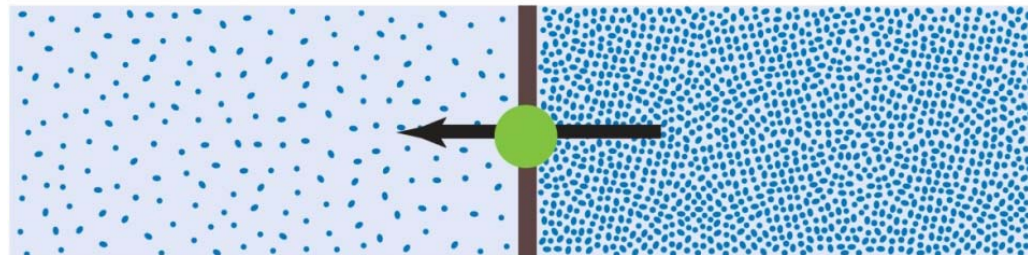
- # Il existe une **asymétrie de composition ionique** entre les 2 milieux extracellulaire & intracellulaire.
- # Cette **asymétrie** est néanmoins **maintenue** à l'état physiologique (pour le bon fonctionnement de la cellule) par des mécanismes de **transports membranaires** :
 - Différence de perméabilités membranaires
 - Activité des protéines de transport

Transport passif, transport actif

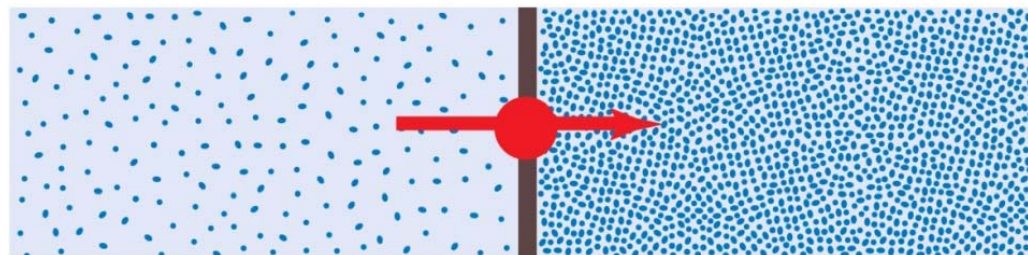




Simple diffusion

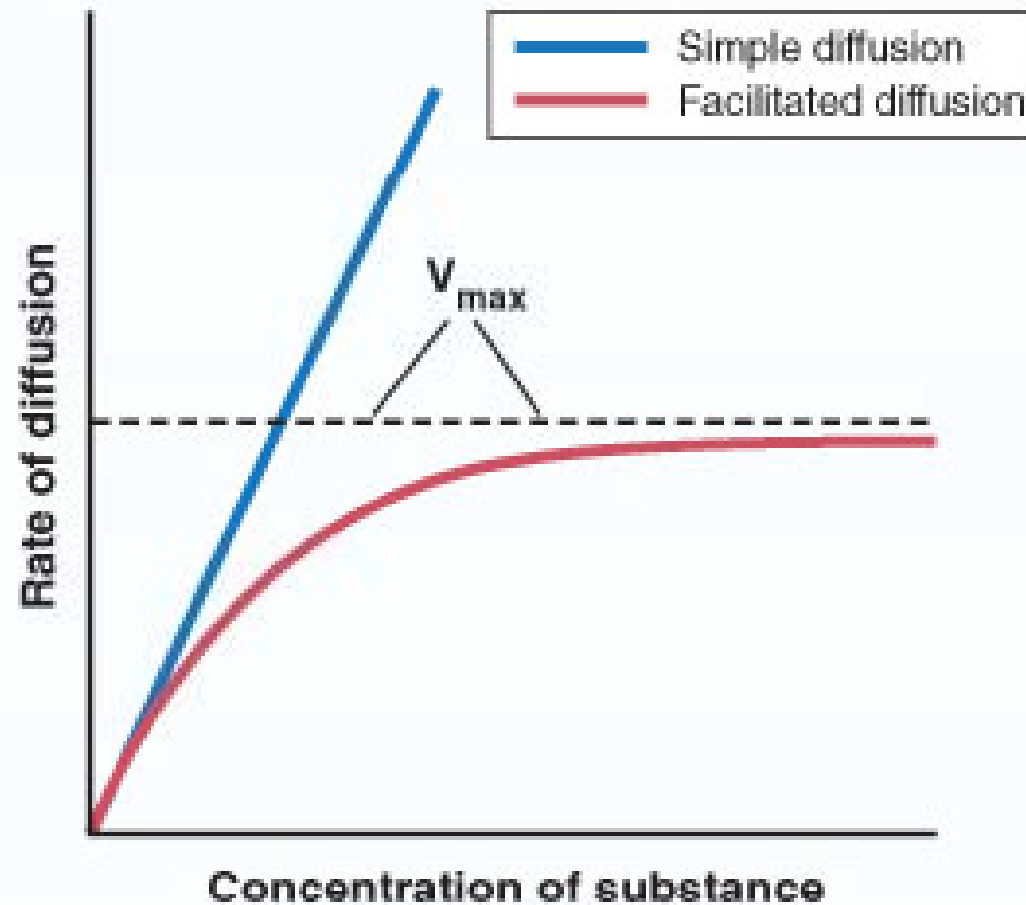


Facilitated diffusion

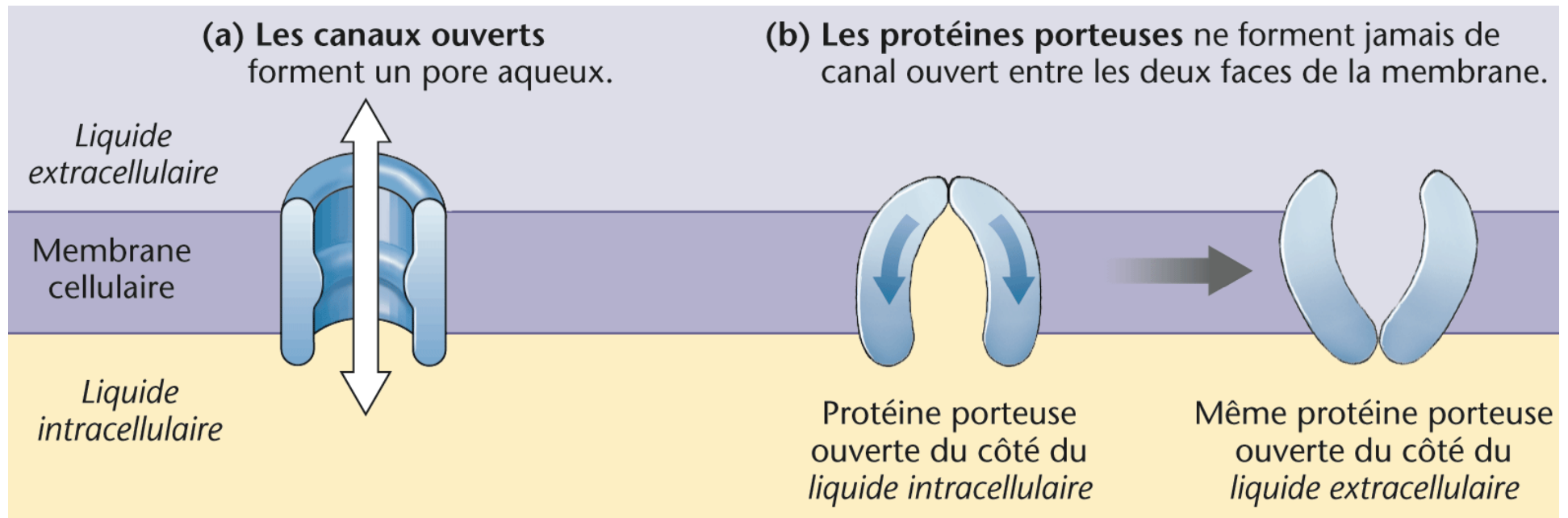


Active transport

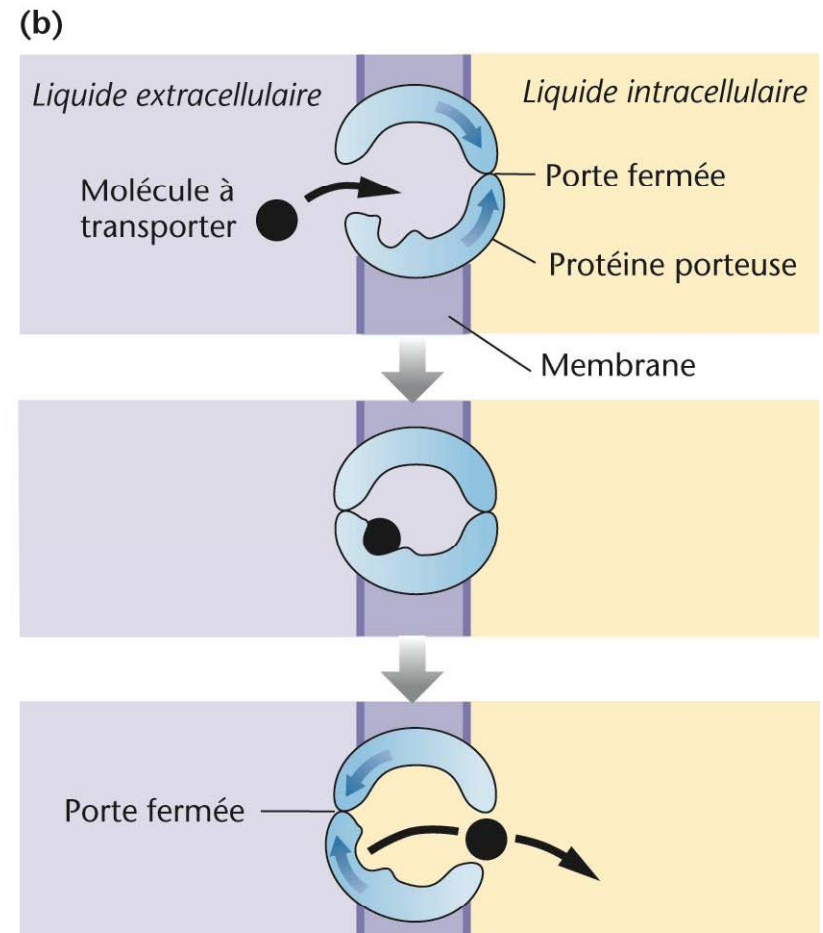
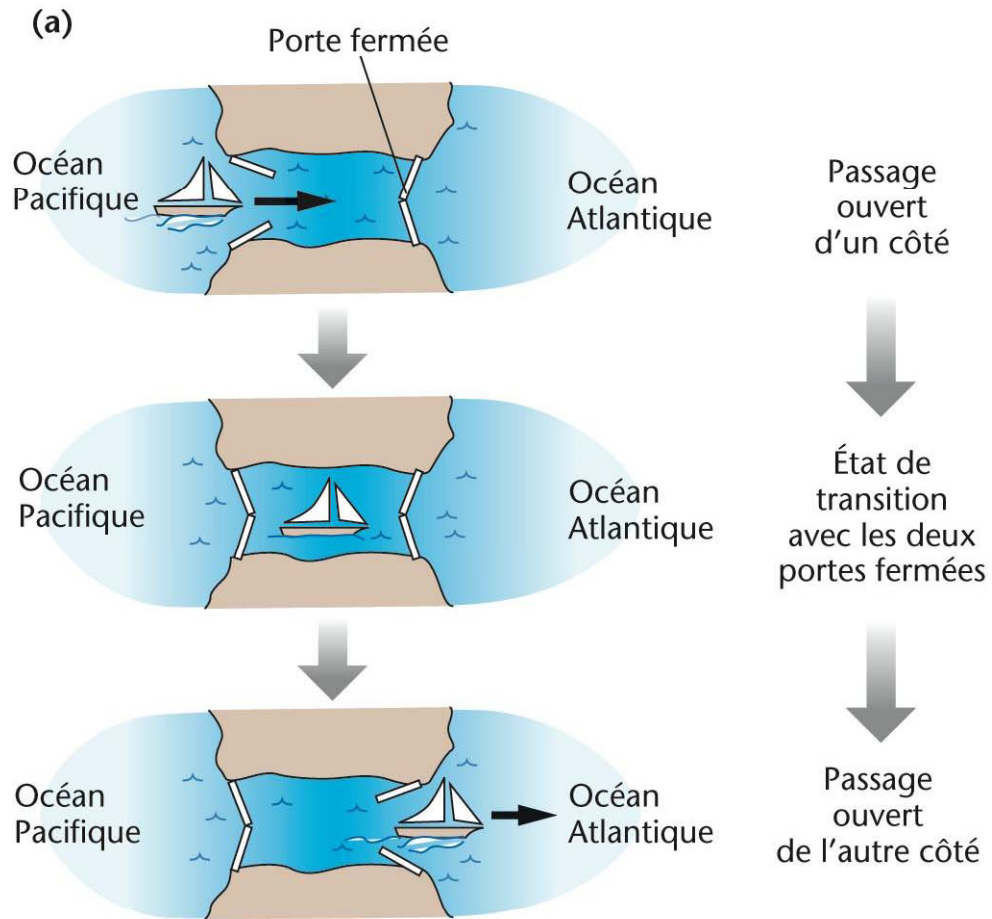
Diffusion simple et diffusion facilitée



Canaux protéiques et protéines porteuses

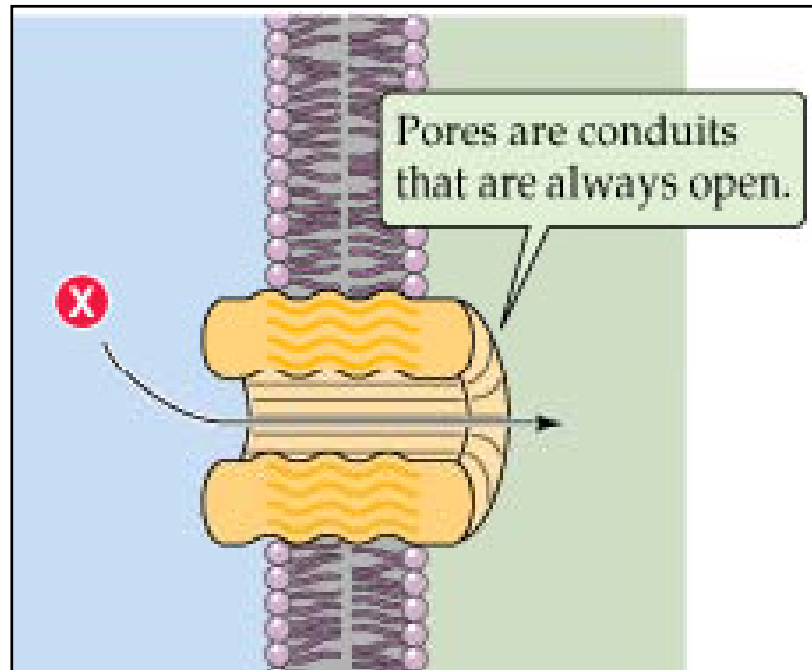


Protéines porteuses



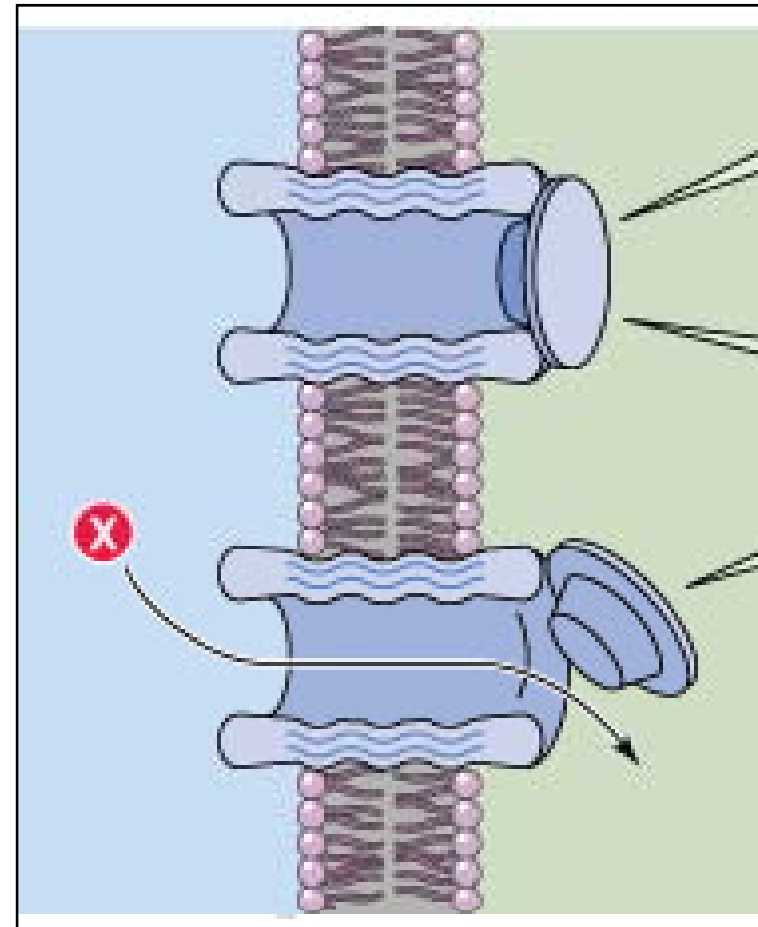
Canaux dont l'ouverture est

permanente



Ex: canaux K^+ de fuite

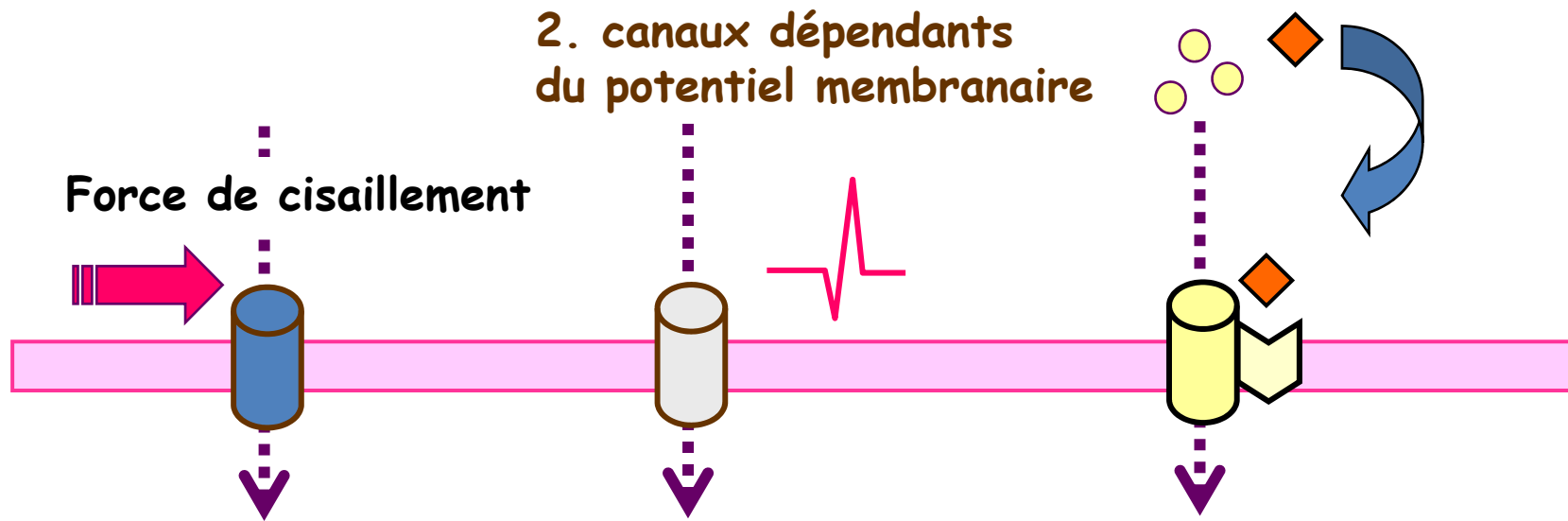
contrôlée



Canaux ioniques

Les canaux ioniques peuvent être contrôlés par 3 types de facteurs :

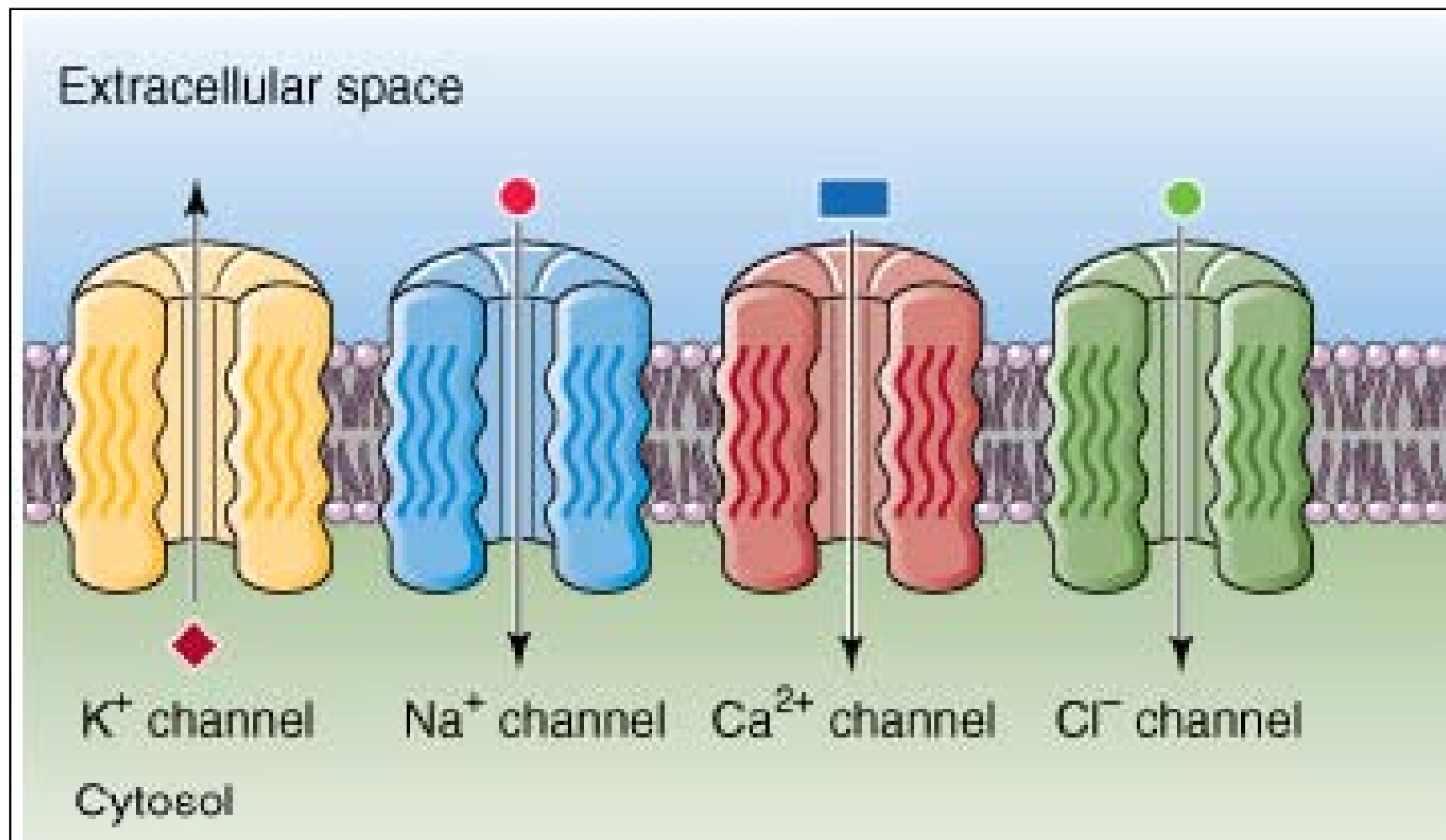
1. mécanique (**force de cisaillement**)
2. électrique (**potentiel membranaire**)
3. chimiques (**molécules de signalisation**)



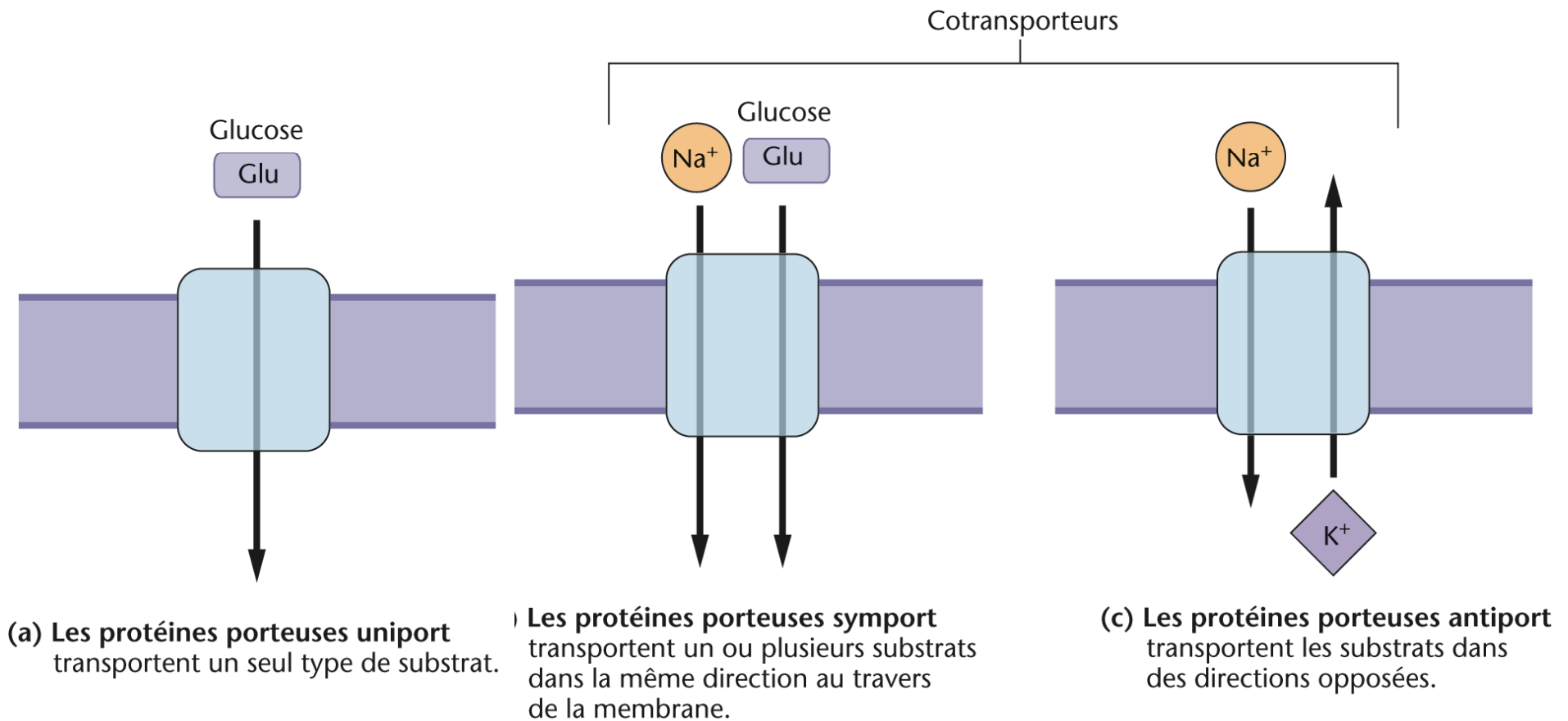
1. canaux dépendants
des forces mécaniques

3. Canaux réglés par un ligand

Canaux ioniques



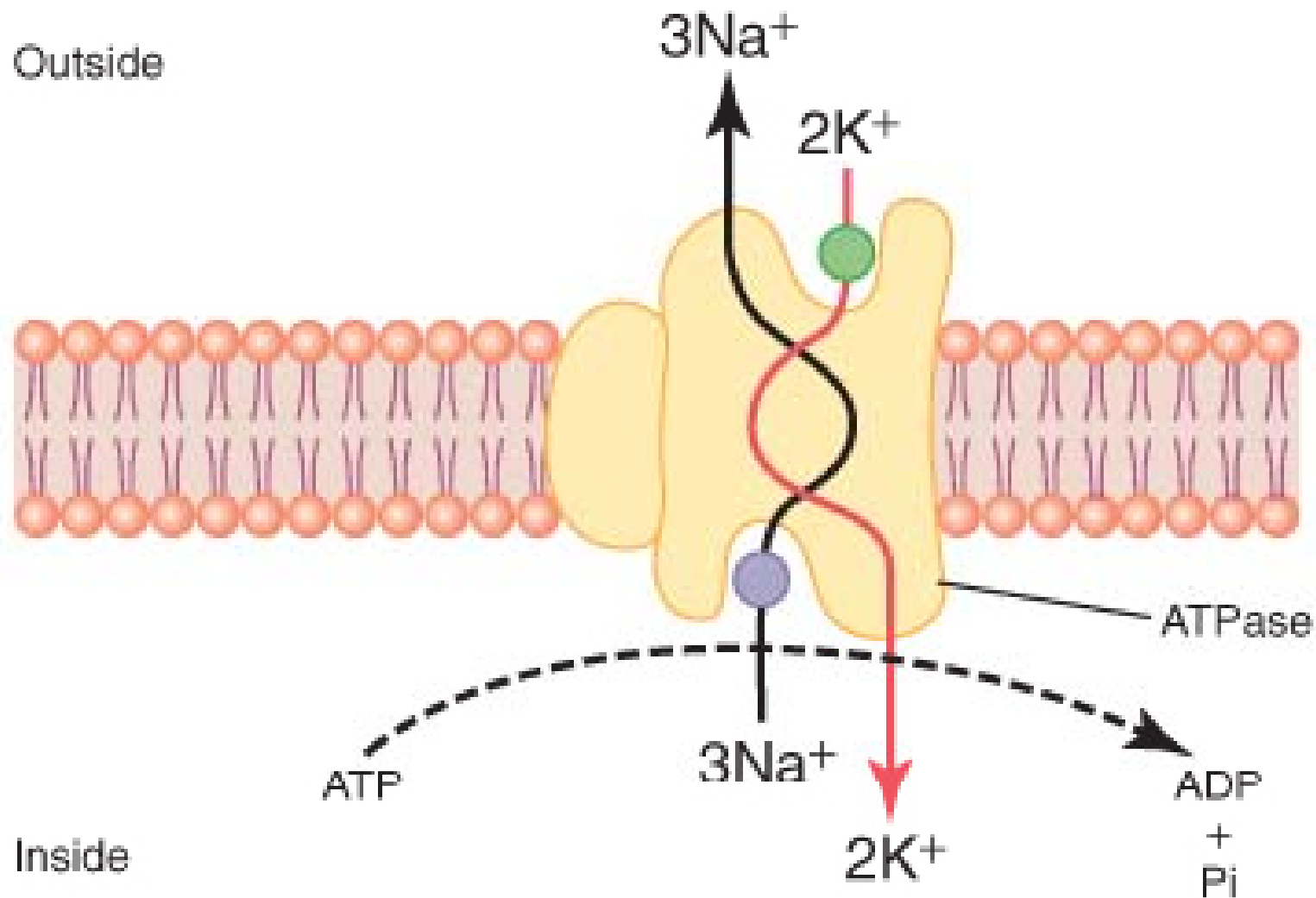
Protéines porteuses

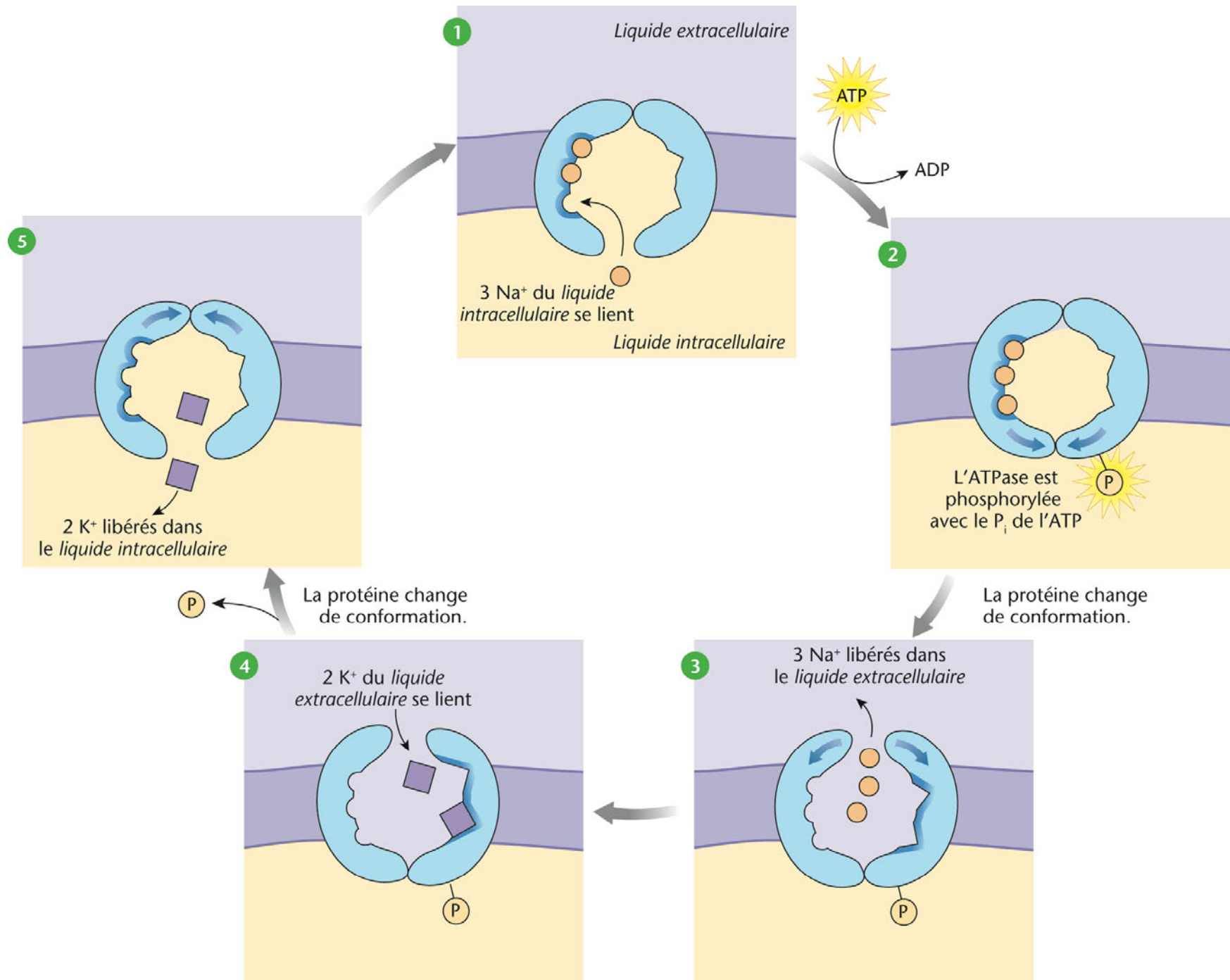


Transport actif primaire

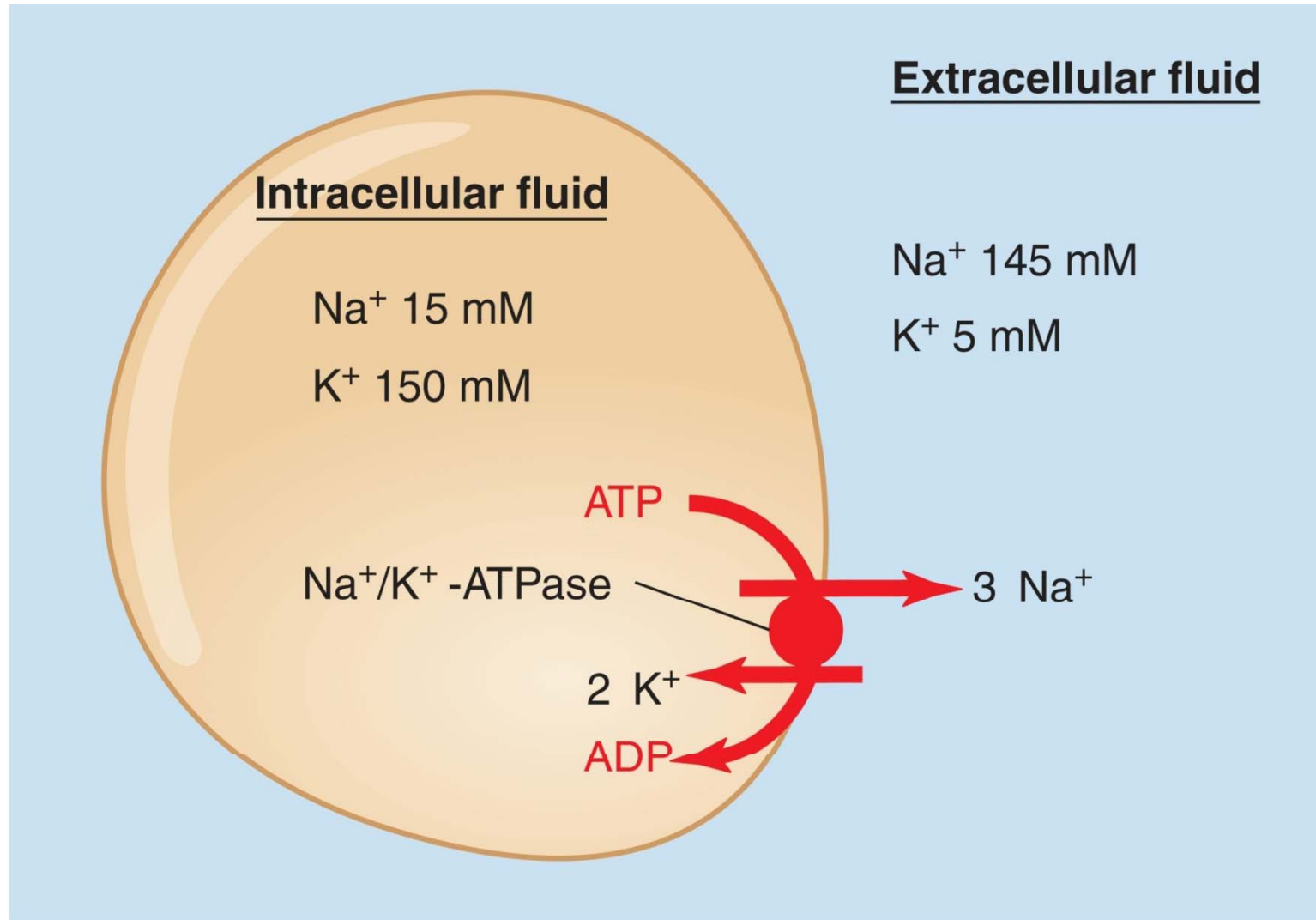
(utilise l'ATP comme source d'énergie)

Exemple de la $\text{Na}^+ \text{-K}^+$ ATPase



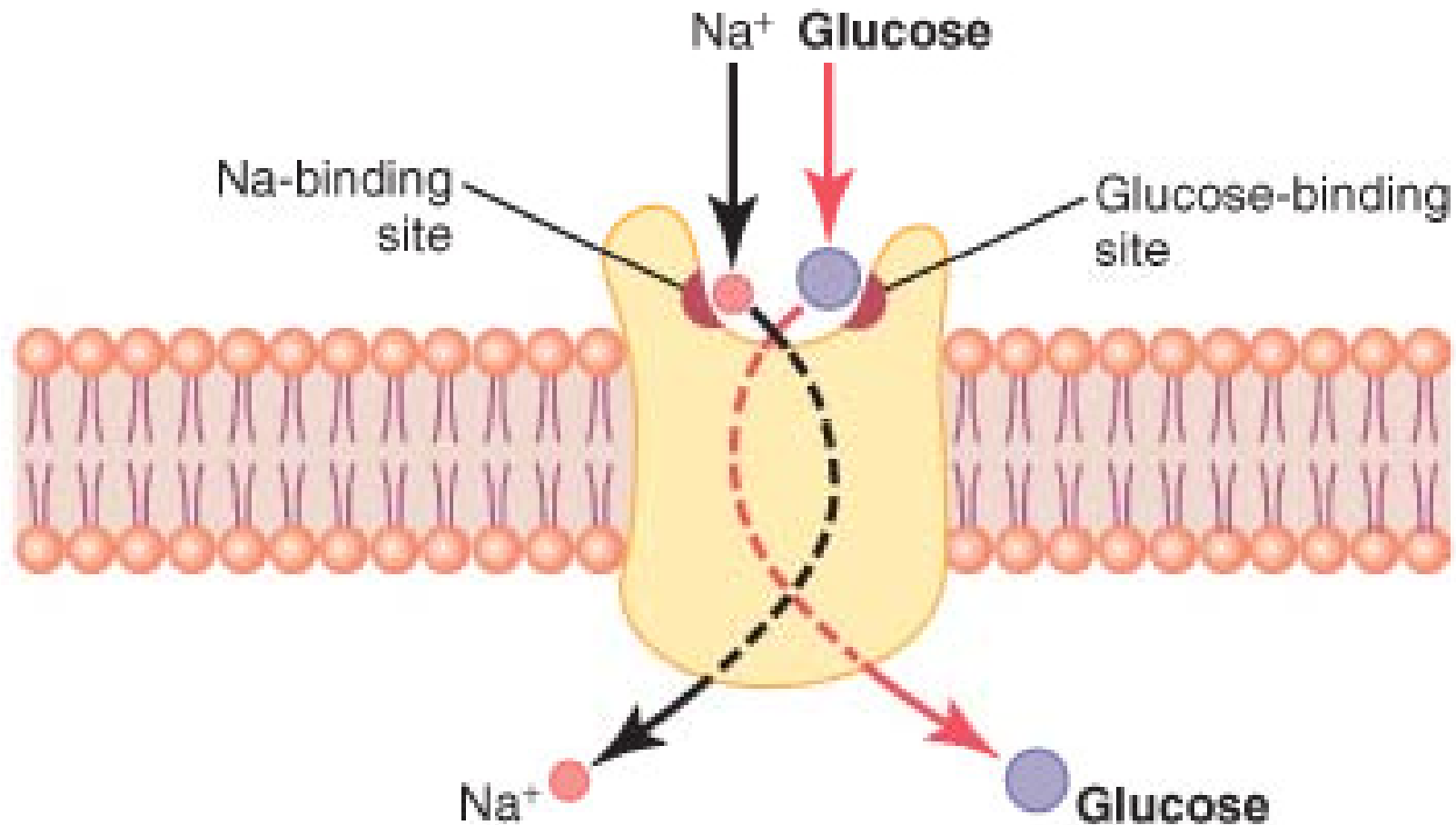


Na⁺-K⁺ATPase

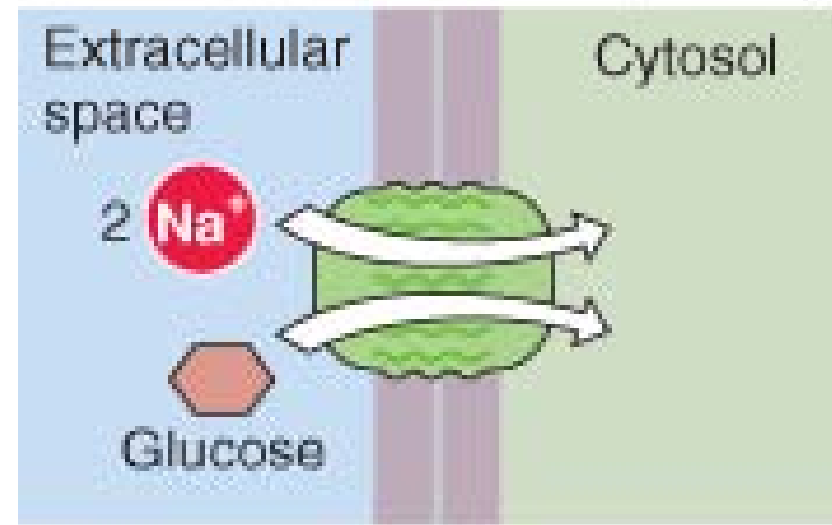


Transport actif secondaire

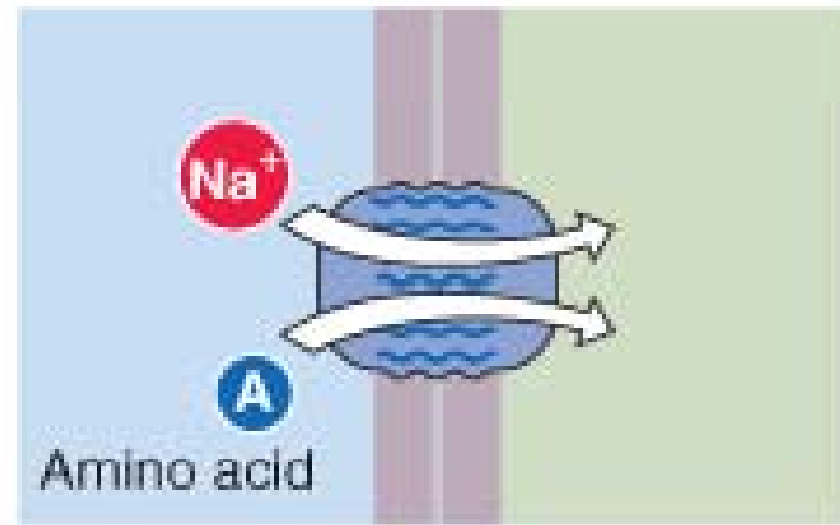
(utilise le gradient de concentration d'ions Na^+ comme source d'énergie)

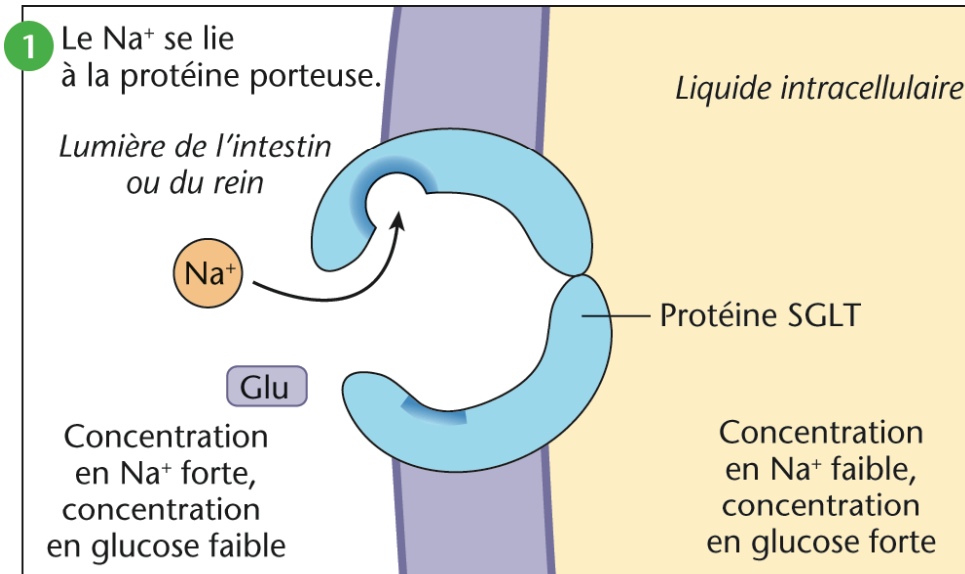


A Na/GLUCOSE
COTRANSPORTER (SGLT)

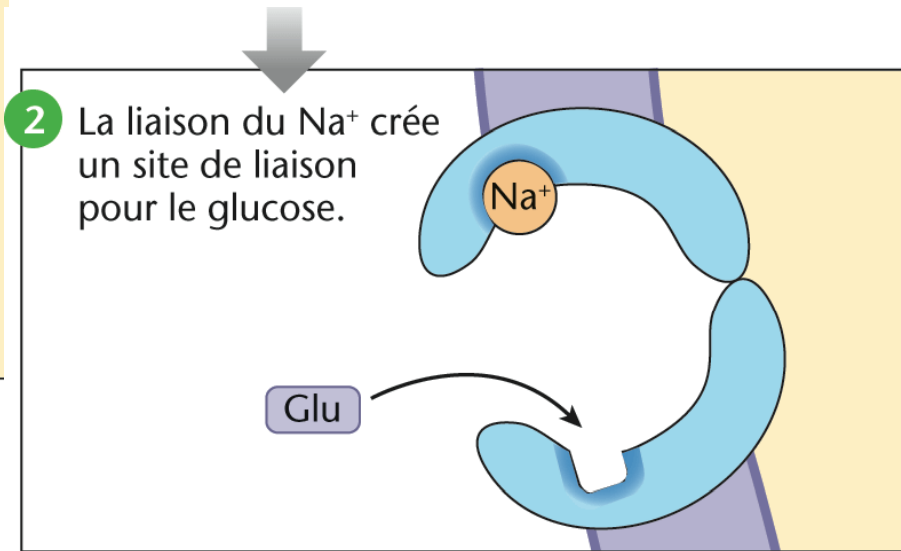


B Na/AMINO ACID
COTRANSPORTER

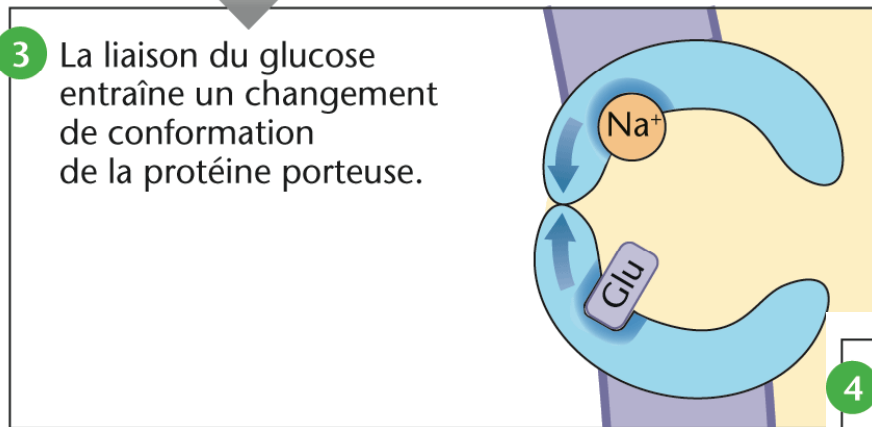




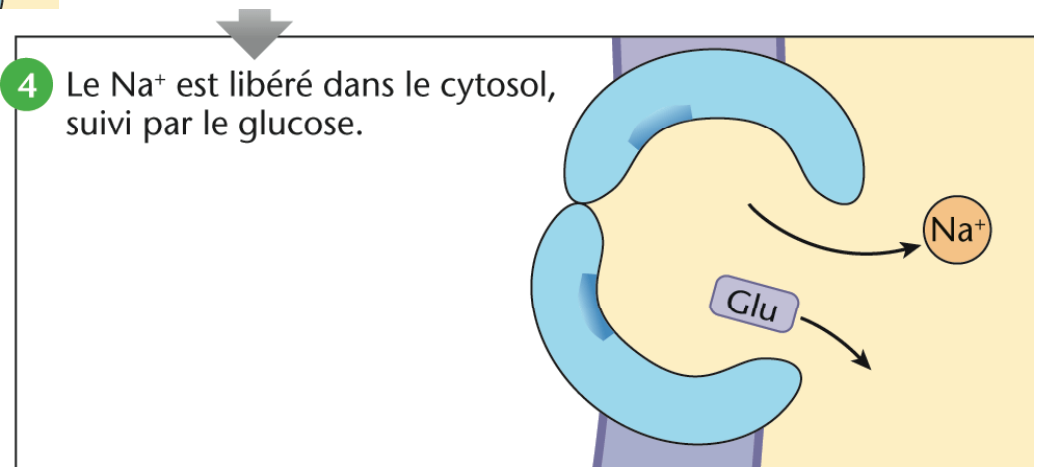
2 La liaison du Na^+ crée un site de liaison pour le glucose.

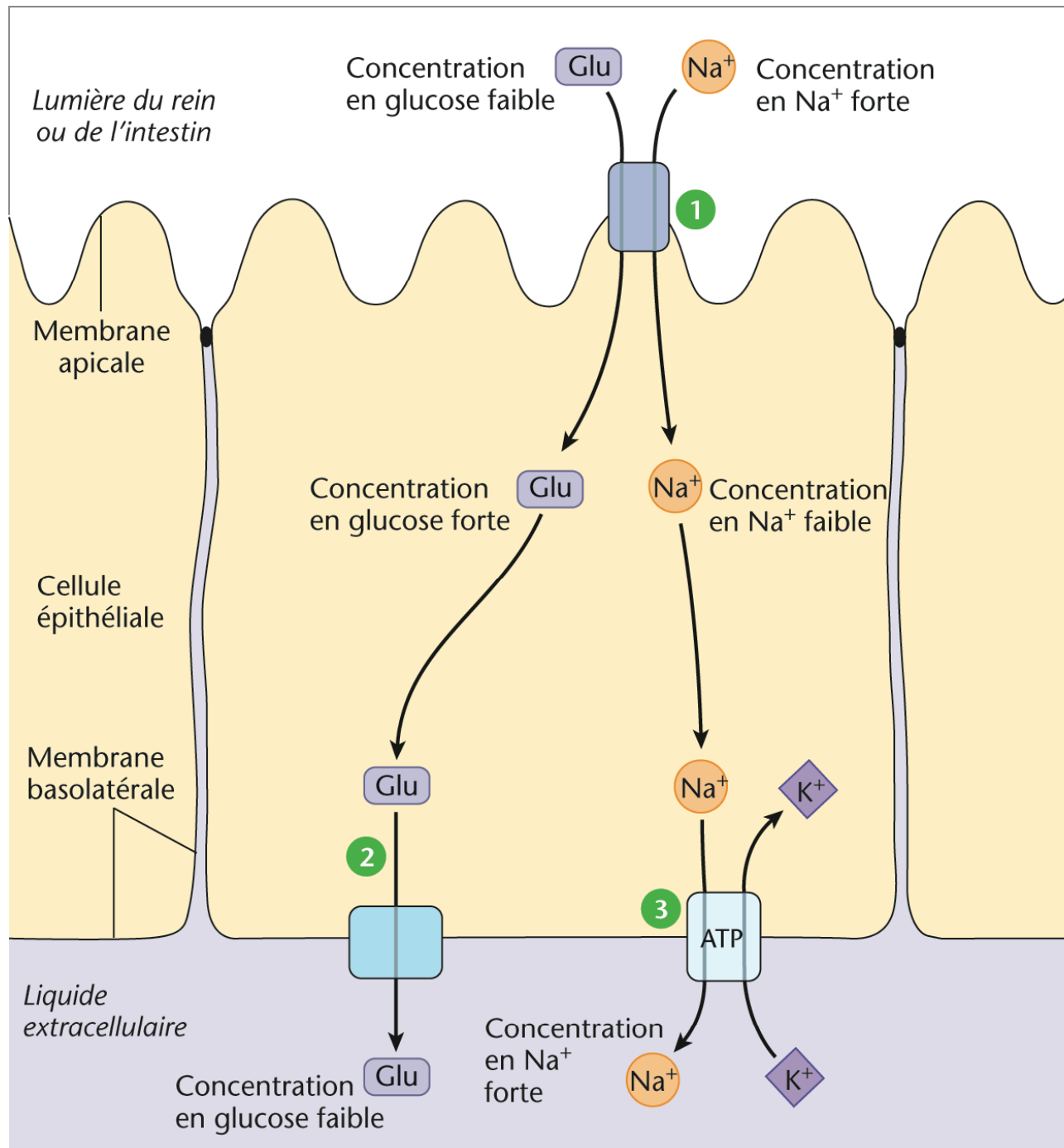


3 La liaison du glucose entraîne un changement de conformation de la protéine porteuse.

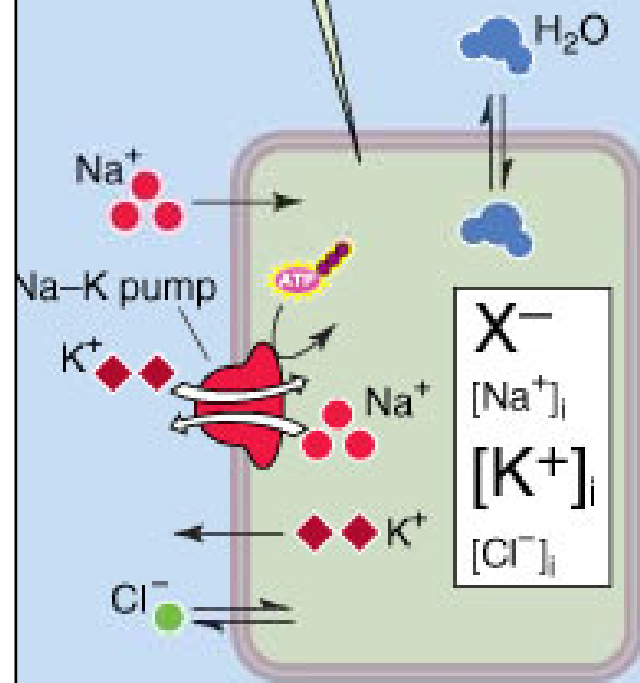


4 Le Na^+ est libéré dans le cytosol, suivi par le glucose.



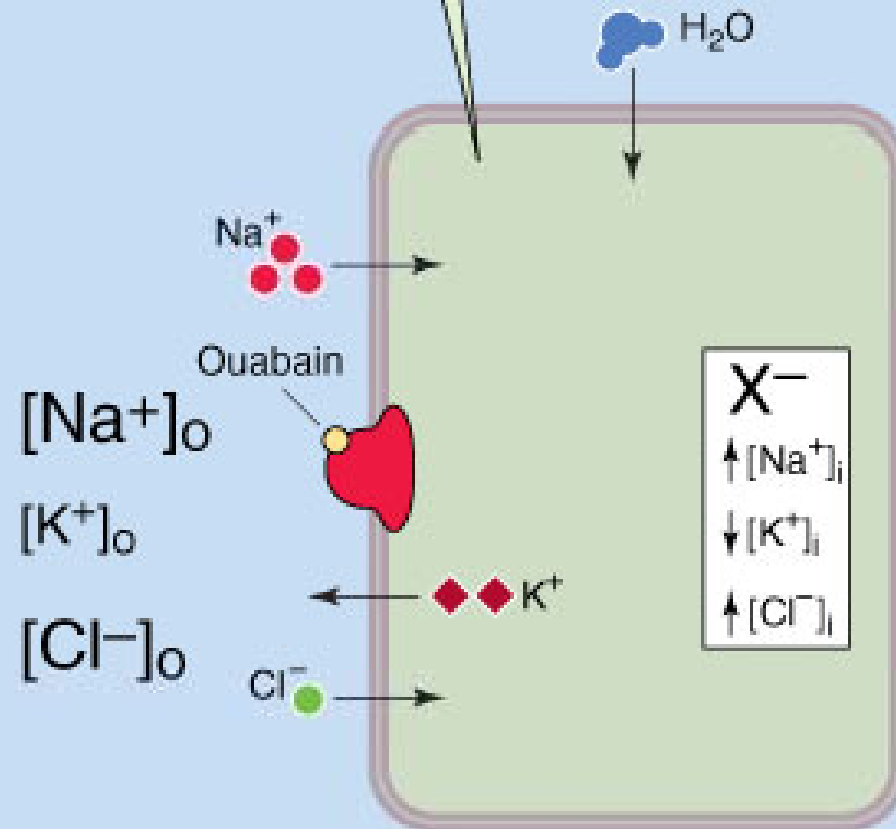


Osmotic equilibrium is maintained by an equal number of positive and negative ions moving in and out of the cell.



Normal Cell

After inhibition of the Na-K pump with ouabain, continued passive leakage disrupts the osmotic equilibrium. As a result, water flows into the cell causing it to swell.



Swelling cell after
Na-K pump is inhibited

