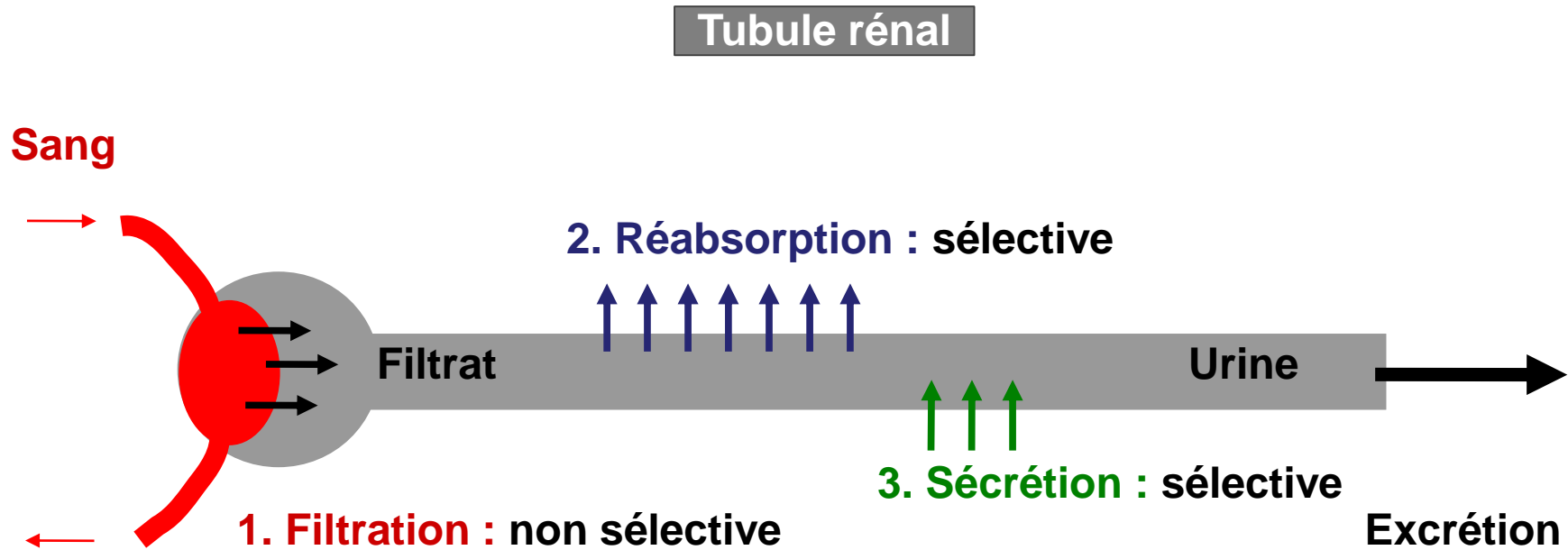


Physiologie rénale

Chapitre 6 : **La réabsorption et la sécrétion tubulaire**

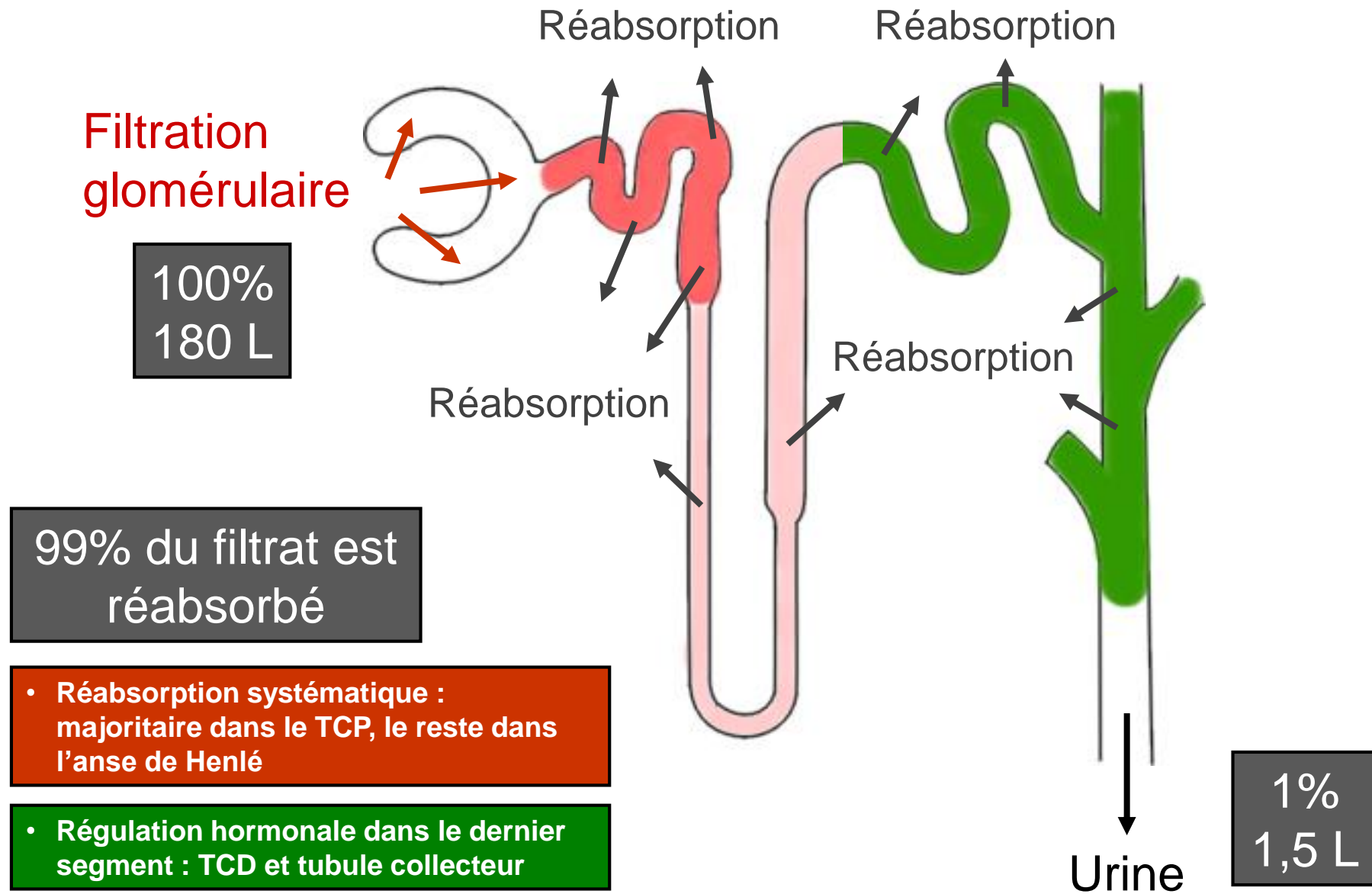
Professeur Diane GODIN-RIBUOT

La fonction rénale



$$\text{Quantité excrétée} = \text{quantité filtrée} - \text{quantité réabsorbée} + \text{quantité sécrétée}$$

La réabsorption tubulaire



La réabsorption est sélective

SUBSTANCES CHIMIQUES *	PLASMA	FILTRAT (juste après la capsule de bowman)	SUBSTANCES RÉABSORBÉES DU FILTRAT	URINE
Eau	900 litres	180 litres	~ 178,5 litres	~ 1,5 litre
Protéines	7000 à 9000	10 à 20	10 à 20	0
Glucose	900	180	180	0
Chlore (Cl ⁻)	3150	630	625	5
Sodium (Na ⁺)	2700	540	537	3
Bicarbonates	1500	300	299,7	0,3
Potassium (K ⁺)	140	28	24	4
Urée	265	53	28	25
Créatinine	7,5	1,5	0	1,5

* quantités de solutés en g/24h

Les mécanismes de réabsorption

Mouvements passifs

- **Diffusion**: selon un gradient de concentration ou un gradient électrique
- **Convection**: entraînement par un liquide proportionnellement à la pression (hydrostatique ou osmotique) d'attraction de ce liquide

Diffusion



Convection

Les mécanismes de réabsorption

Mouvements passifs (vidéo convection)

- **Diffusion**: selon un gradient de concentration ou un gradient électrique
- **Convection**: entraînement par un liquide proportionnellement à la pression (hydrostatique ou osmotique) d'attraction de ce liquide

Diffusion

Convection

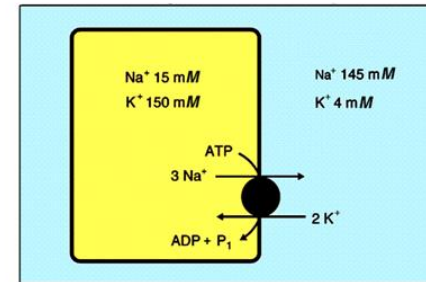


Les mécanismes de réabsorption

Transport actif

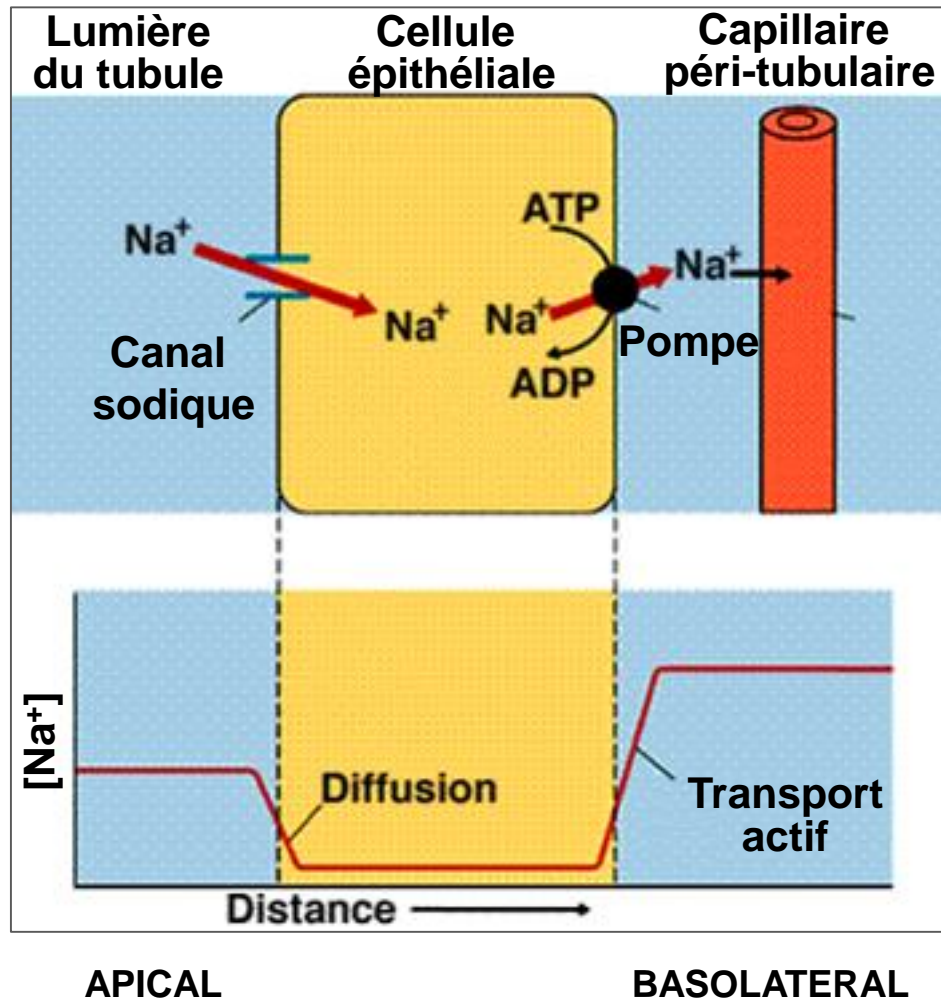
- Mouvement d'une substance **contre** son gradient de concentration
 - Nécessite de l'énergie
 - Unidirectionnel
 - Limité par le nombre de transporteurs

- **Transport actif primaire : direct**
Consomme de l'énergie
ex. pompe Na^+ - K^+ ATPase

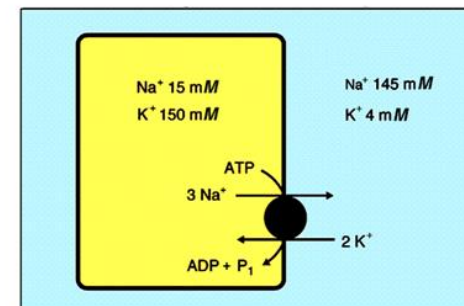


- **Transport actif secondaire : indirect**
Energie fournie par **gradient électrochimique d'une autre substance**
 - **Symport** : transport dans le même sens, ex. transporteur Na^+ -glucose
 - **Antiport** : transport dans des directions opposées, ex. échangeur Na^+ - H^+

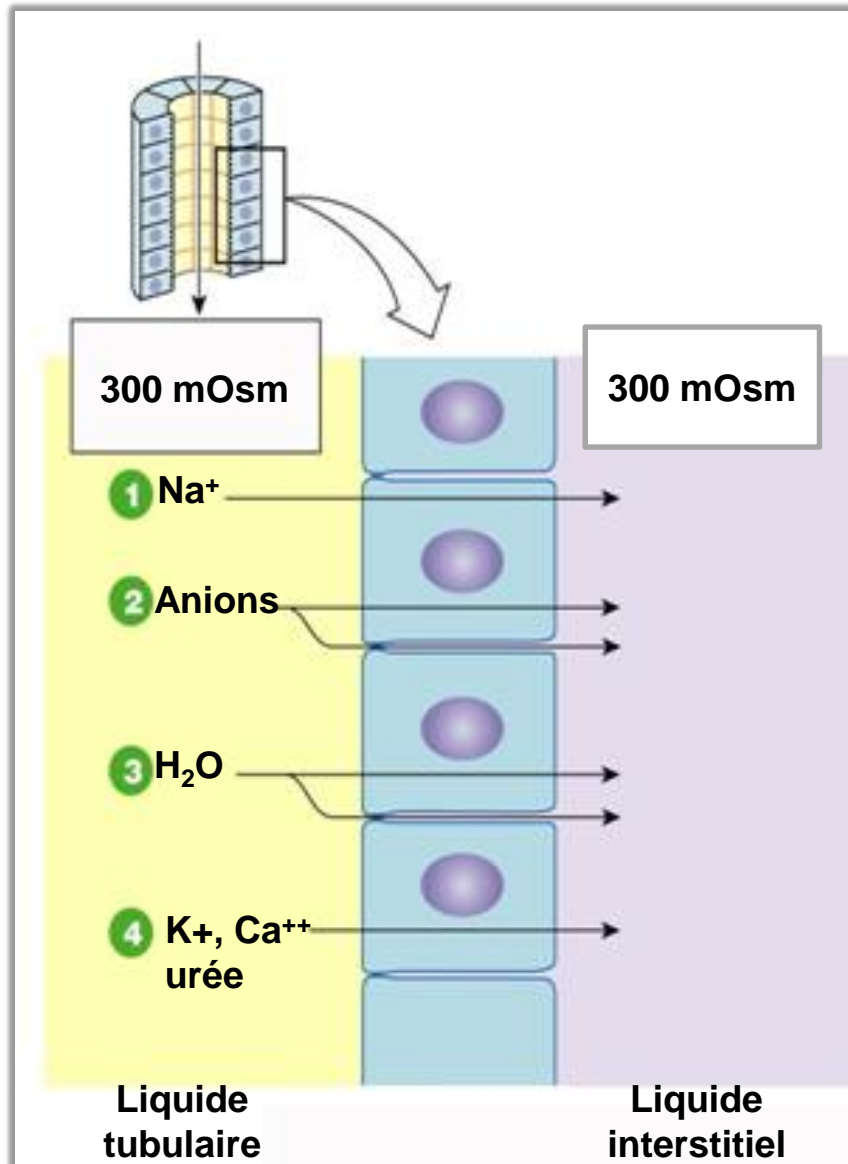
Transport actif du sodium



- Transport actif du Na^+ : principale force motrice dans **tous** les segments du tubule rénal
- **Réabsorption toujours active**
- Canaux sodiques, symports et antiports du côté apical
- Pompe $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPase du côté basolatéral



Les mécanismes de réabsorption



1 : **Transport actif du Na^+** : **gradient électrique transépithélial**, le liquide tubulaire est plus électronégatif que le liquide interstitiel

2 : Déplacement des **anions** qui suivent le sodium : **gradient osmotique transépithélial**

3 : L'**eau** suit les solutés réabsorbés : **réabsorption passive par osmose**

4 : **Augmentation de la concentration des autres solutés** dans le tubule : **réabsorption par simple diffusion**

Réabsorption passive

Réabsorption obligatoire de l'eau

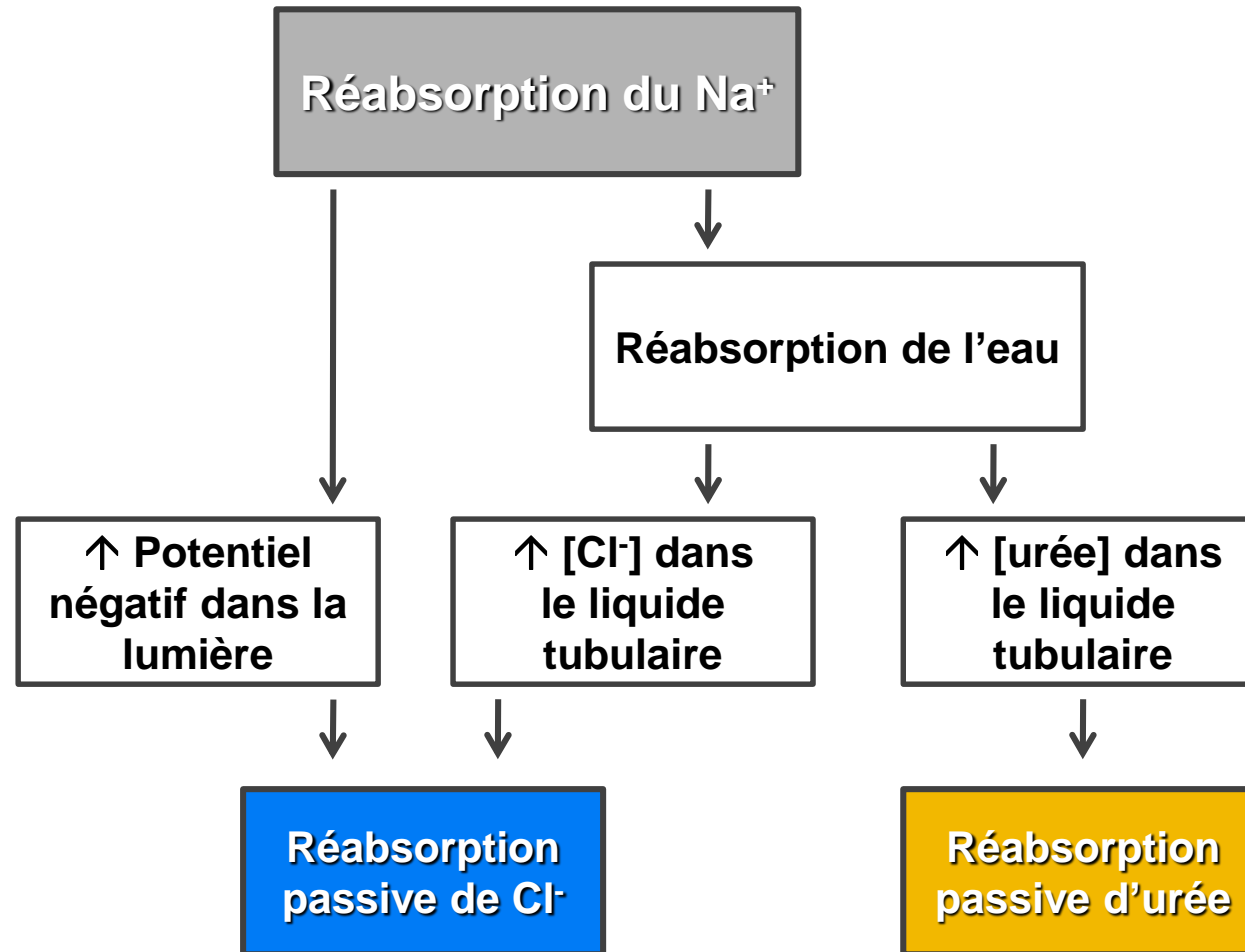
- Réabsorption par transport actif du Na^+
- Hypertonie du liquide interstitiel
- L'eau se déplace par **osmose** par voie transcellulaire (aquaporines) ou paracellulaire
- Réabsorption passive mais très rapide
- **Tant que la membrane tubulaire est perméable à l'eau, les échanges sont iso-osmotiques**



L'eau suit le sodium

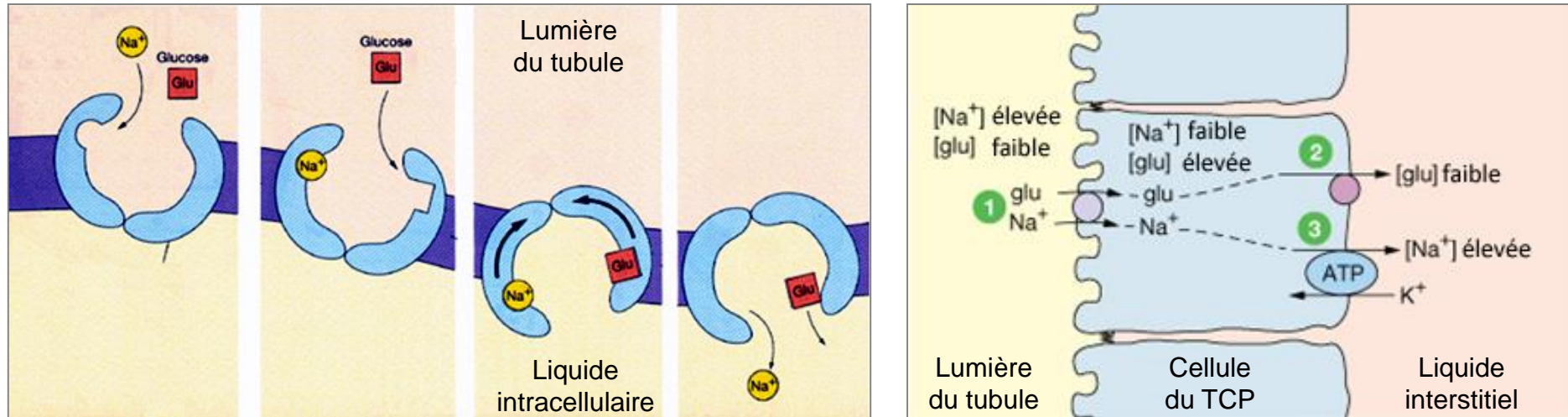
Réabsorption passive

Exemples du chlore et de l'urée



Transport actif secondaire

Exemple du glucose



Autre transporteurs fonctionnant de la même façon :
acides aminés, lactates, phosphates, vitamines, protons, etc..

L'impulsion de la diffusion **contre le gradient de concentration** vient du **gradient de Na⁺** instauré par la pompe Na⁺/K⁺ au niveau de la membrane basolatérale.

Les mécanismes de transport actif sont saturables

Taux maximal de réabsorption (T_m)

En général, limite = nombre de transporteurs actifs

Exemple du glucose

$$T_m = 2 \text{ mmol / min}$$

Si le taux de glucose du sang (normale entre 3 et 6 mmol / L) dépasse 16 mmol / L*, le T_m du glucose est alors dépassé et le glucose qui n'a pas été réabsorbé se retrouve dans l'urine

= glycosurie

* En réalité le seuil est de **10 mmol / L** pour des raisons complexes que nous n'aborderons pas ici

Sécrétion tubulaire

- **Transporteurs spécifiques**
- Mécanisme **toujours actif** : transport contre le gradient de concentration
- Permet d'augmenter l'excrétion d'une substance par rapport à la filtration sans réabsorption
- Sécrétion de **déchets** métaboliques et de xénobiotiques :
 - Elimination de déchets réabsorbés passivement comme l'acide urique
 - Problème de la pénicilline
- Importante pour la **régulation de l'homéostasie** : H^+ , K^+

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits en Première Année Commune aux Etudes de Santé (PACES) à l'Université Grenoble Alpes, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.