

Principes de la dialyse: Hémodialyse

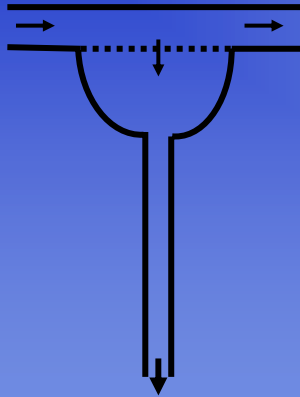
Thierry Petitclerc
CHU Pitié-Salpêtrière
Paris

CUEN - Juin 2001

Les fonctions des reins

<u>épuration</u> (glomérule)	autolimitation	urée, créatinine acide urique, β_2m
<u>régulation hydro-électrolytique</u> (tubule)	régulation asservie	eau électrolytes
<u>rôle endocrine</u> (cellules spécialisées)	synthèse hormonale	rénine, vitamine D érythropoïétine

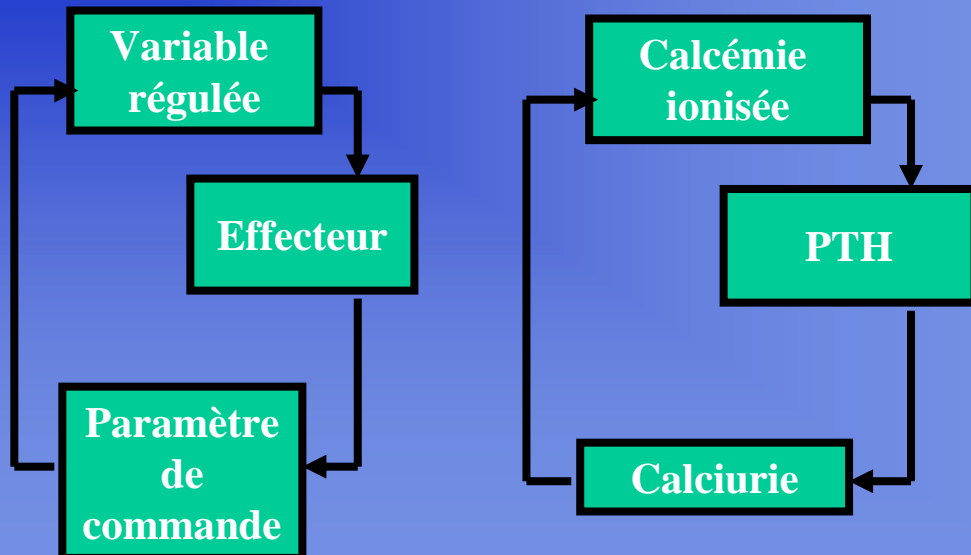
Autolimitation



$$J_{\text{excrété}}(\text{mmol/j}) = Q_{\text{FG}} c_{\text{plasma}}$$

Créatinine urinaire

Régulation asservie



Les deux types de régulation

	Autolimitation	Régulation asservie
Mécanisme	Cinétique du 1er ordre	Rétrocontrôle hormonal
Mesure de la variable régulée	Non nécessaire	Nécessaire
Précision	Faible	Elevée
Exemple	Créatinine, urée, acide urique, β_2m	Eau Electrolytes

Fonction	Rein naturel	Rein artificiel
épuration	glomérule	+
régulation hydro-électrolytique	tubule	±
endocrine	cellules spécialisées	-

épuration extra-rénale : épuration du plasma à travers une membrane dialysante

Principes de l'hémodialyse

L'épuration du plasma est effectuée à travers une membrane dialysante :

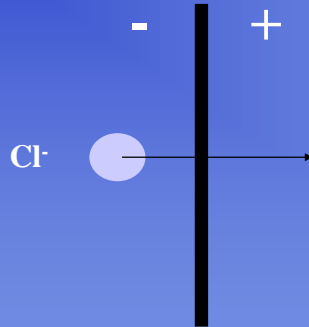
- par un phénomène de filtration (reins naturels)
- le plus souvent par un phénomène de diffusion (épuration extrarénale)

HEMODIALYSE : épuration extrarénale à travers une membrane dialysante extracorporelle (nécessité d'une ligne de circulation sanguine extracorporelle).

LES TRANSFERTS PASSIFS

<u>TYPE</u>	<u>DRIVING-FORCE</u>	<u>EXEMPLE</u>
migration électrique	gradient de potentiel électrique	effet Donnan
convection	gradient de pression	ultrafiltration
diffusion	gradient de concentration	dialyse (soluté) osmose (eau)

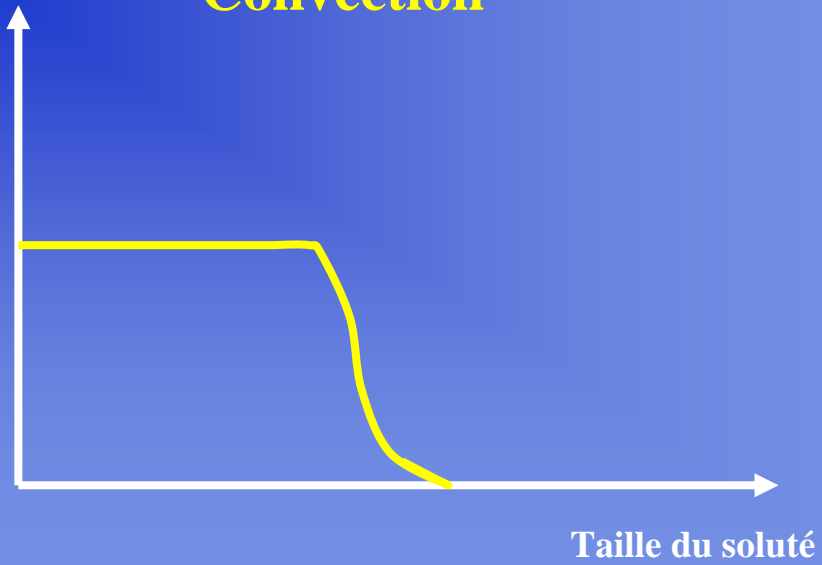
MIGRATION ELECTRIQUE



CONVECTION du soluté (solvent-drag)



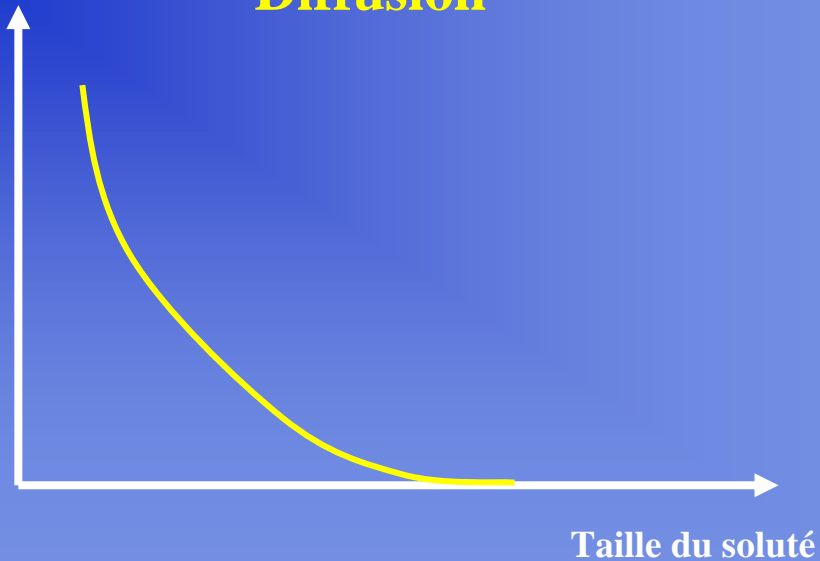
Convection



DIFFUSION du soluté

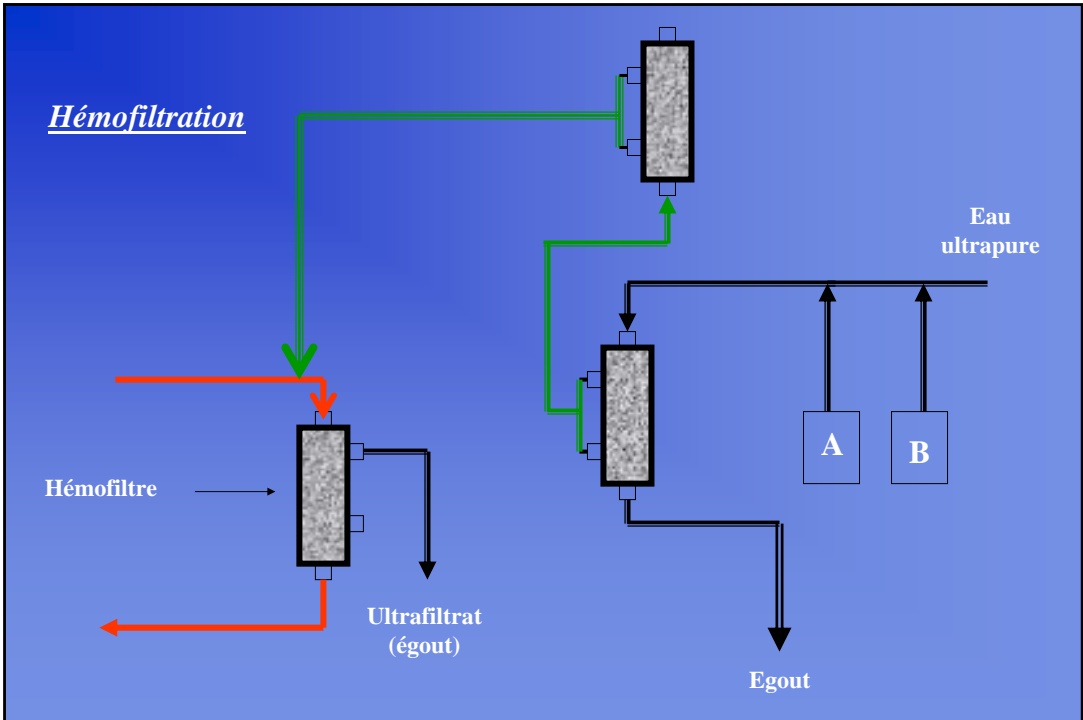
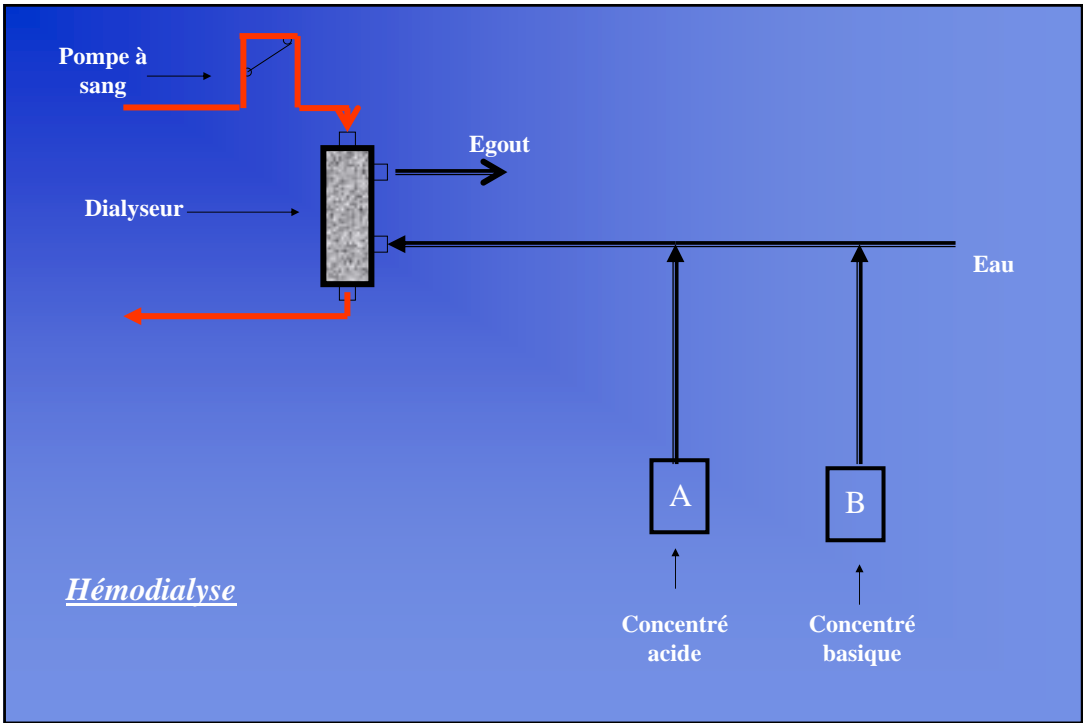


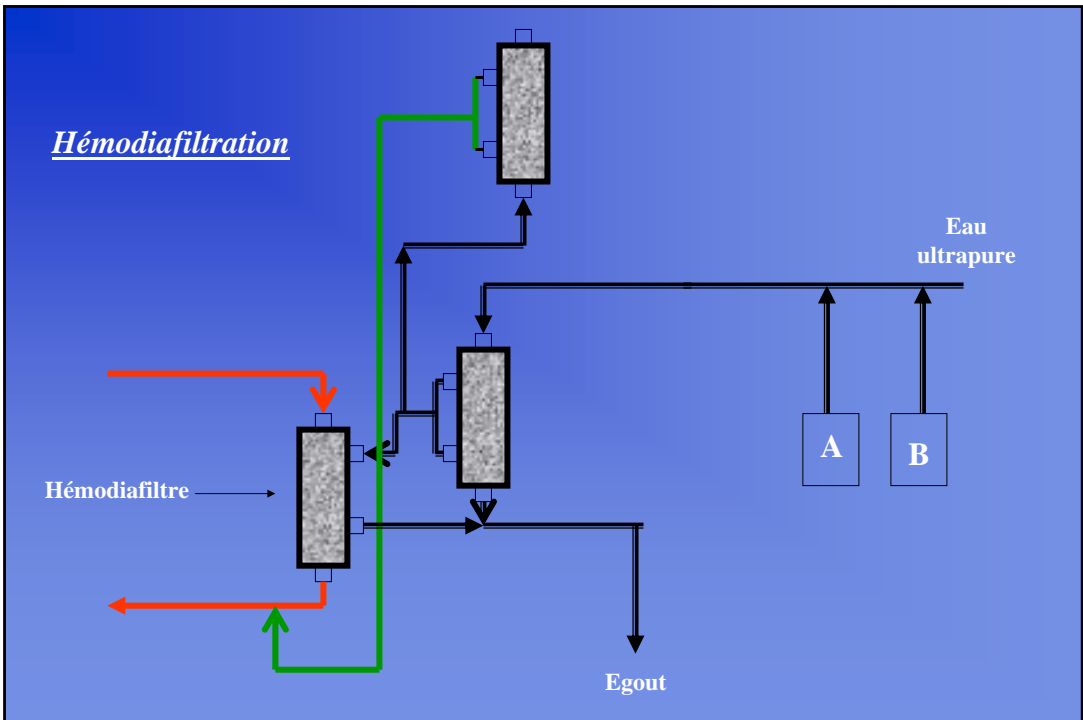
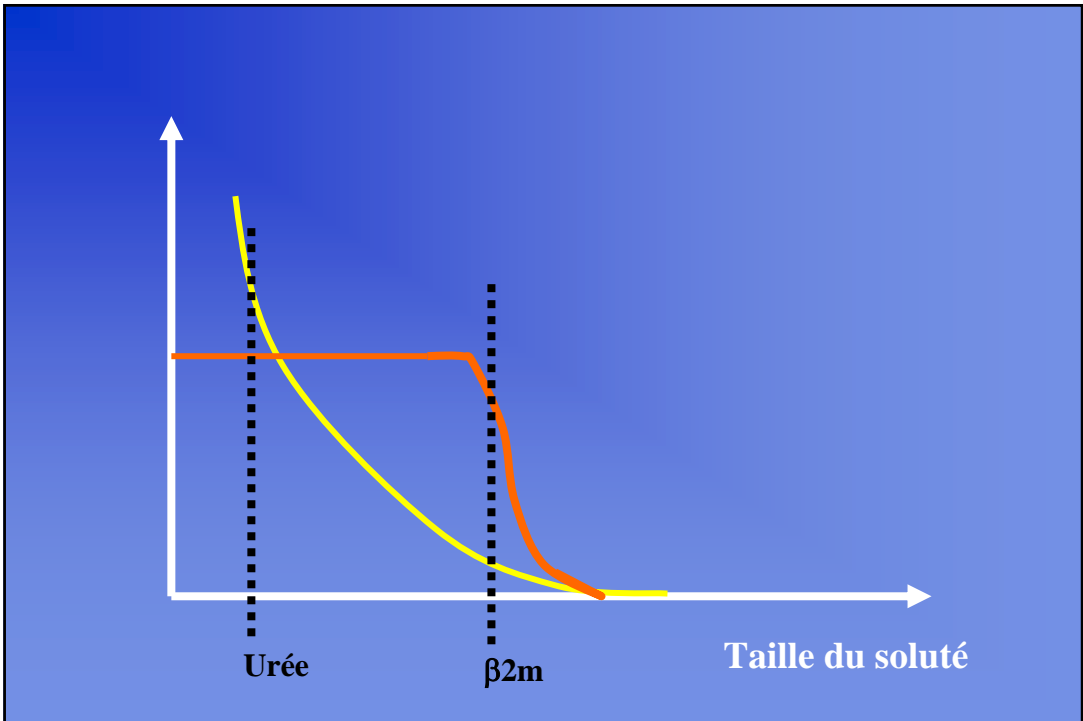
Diffusion



LES DIFFERENTS MODES D'EPURATION EXTRA-RENALE

	solutés	eau
hémodialyse	diffusion	filtration
hémofiltration	filtration	filtration
dialyse péritonéale	diffusion	diffusion

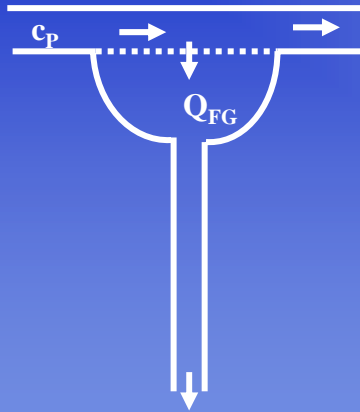




Auto-limitation

(repose sur une cinétique du 1^{er} ordre : $J = K c_p$)

$$K = J / c_p = \text{clairance}$$



$$J = Q_{FG} c_p$$

$$\text{clairance } K = J / c_p = Q_{FG}$$



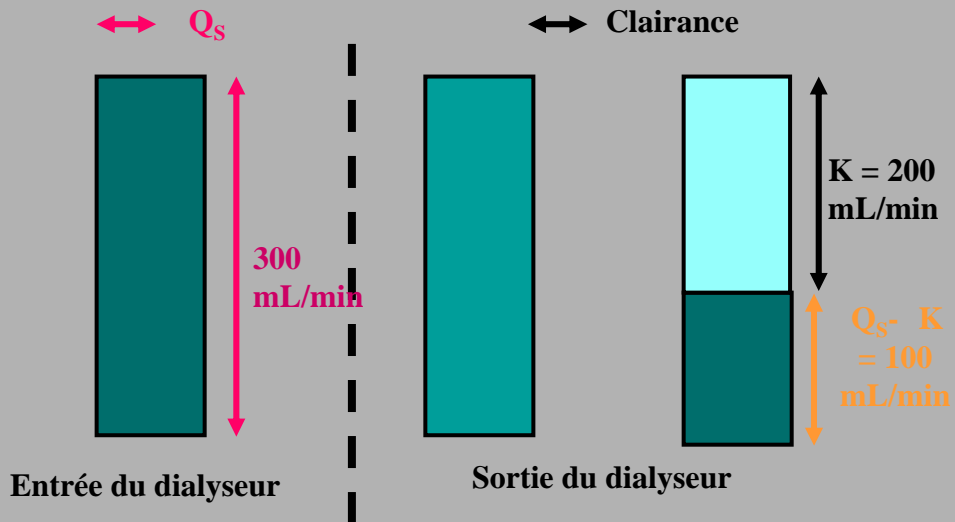
$$J = D (c_p - c_D)$$

Si $c_D = 0$: $J = D c_p$

$$\text{clairance } K = J / c_p = D$$

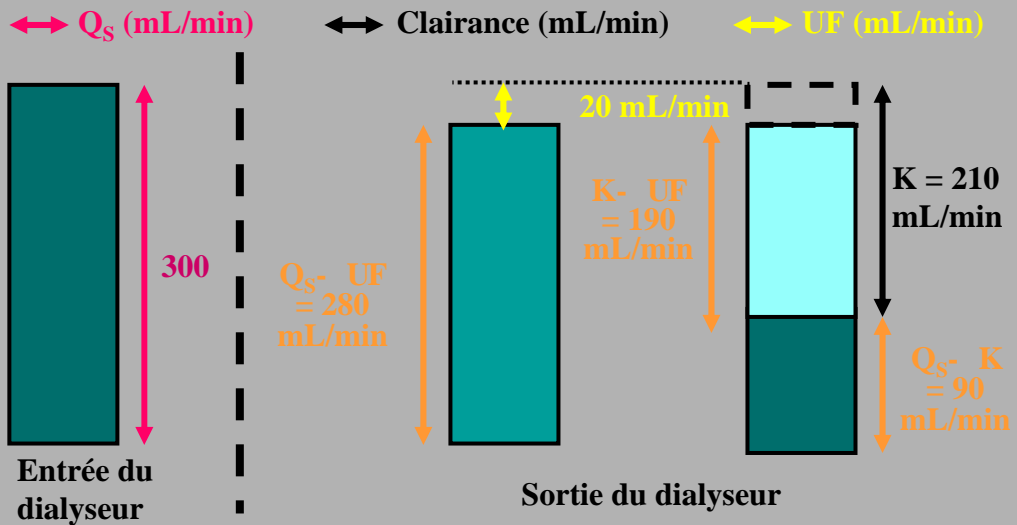
Définition en l'absence d'ultrafiltration

La clairance représente le volume de solution *totalem*ent épuré par unité de temps



Définition en présence d'ultrafiltration

La clairance représente encore le volume de solution *totalem*ent épuré (par diffusion et par convection) par unité de temps.



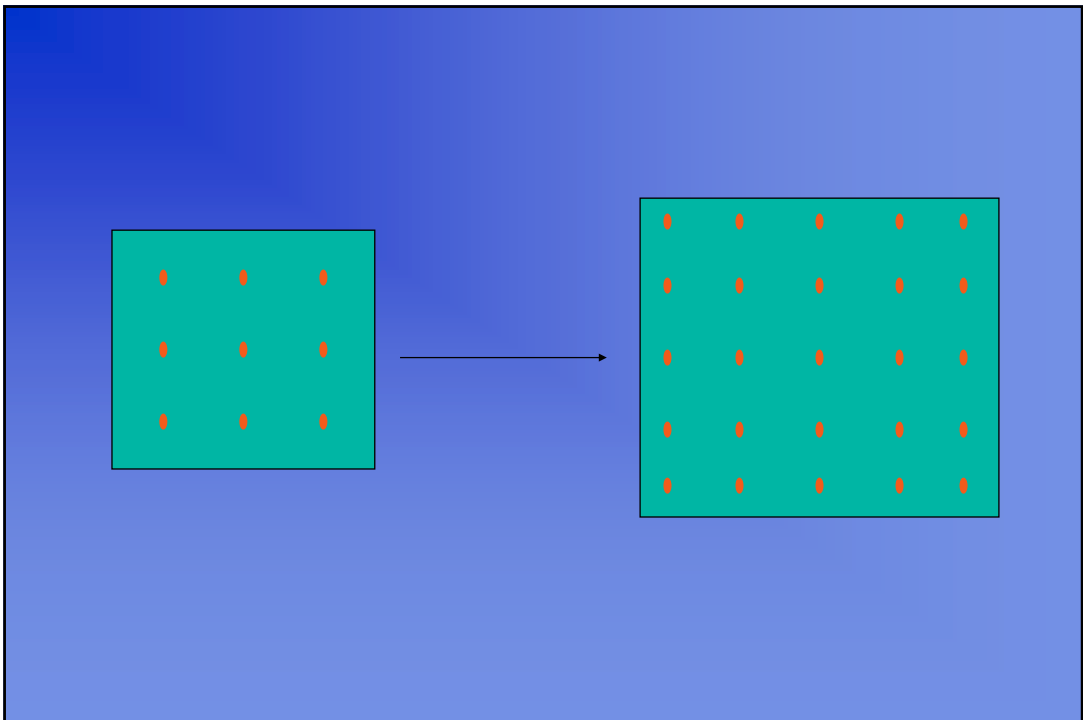
Les paramètres de l'épuration

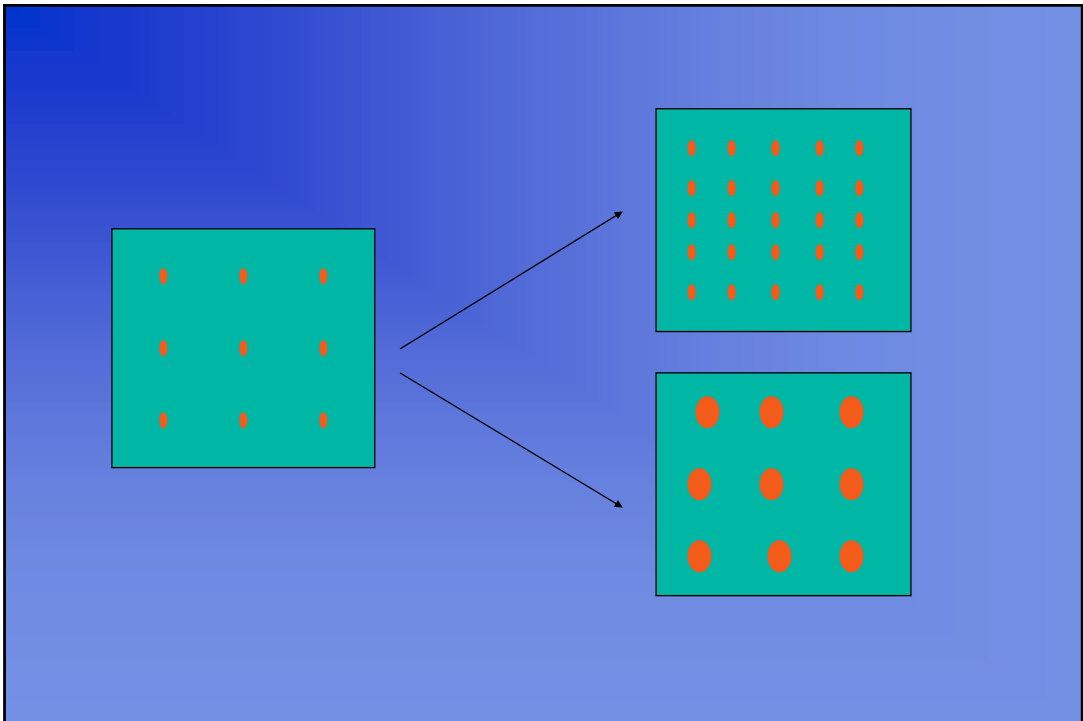
clairance effective de l'urée : $K_{\text{ml/min}}$
• (valeur instantanée)

dose de dialyse : Kt_{litres}
• (K est la valeur moyenne durant la période t)

dose normalisée de dialyse : Kt/V
• (V est l'eau totale)

Type	Exemple	Perméabilité diffusive de la membrane
micromolécules	- eau - déchets - électrolytes	+
moyennes molécules	- inuline - toxines urémiques - β 2-microglobuline	\pm
macromolécules	- albumine - globulines	-





MEMBRANES D'HEMODIALYSE

nature	cellulosique	synthétique
perméabilité diffusive	faible	élevée
perméabilité hydraulique	faible	élevée
charge électrique	faiblement positive	fortement positive
biocompatibilité	faible	élevée
coût	faible	élevé
morbi-mortalité du patient	plus élevée ?	plus faible ?