

# Techniques d'épuration extra rénale

Cours préparateurs en pharmacie 2025  
Dr PAMBRUN Service de néphrologie dialyse aphérèse  
CHU de Nîmes

# Introduction

Les **urologues** traitent de l'ensemble des pathologies chirurgicales liées aux reins et à l'appareil génital masculin et le système urinaire. Ceux sont les urologues qui suivent les cancers.

Les **néphrologues** traitent l'ensemble des pathologies médicales liées aux reins et prennent en charge l'insuffisance rénale et les patients dialysés et transplantés.

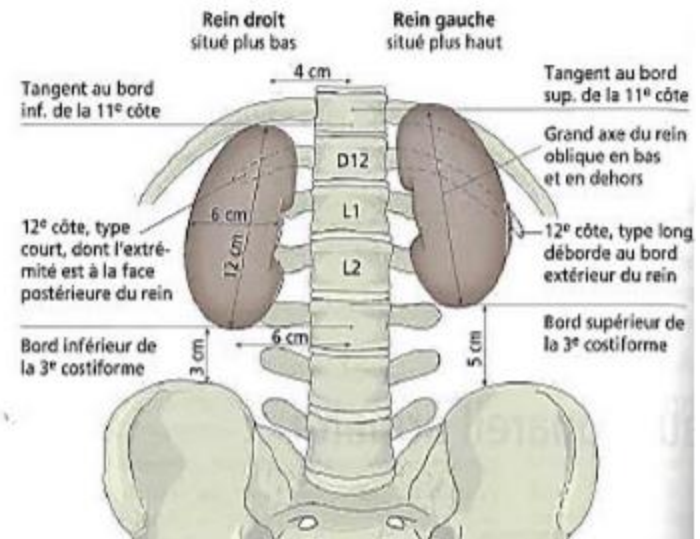
Chapitre I

# **ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE RÉNALE**

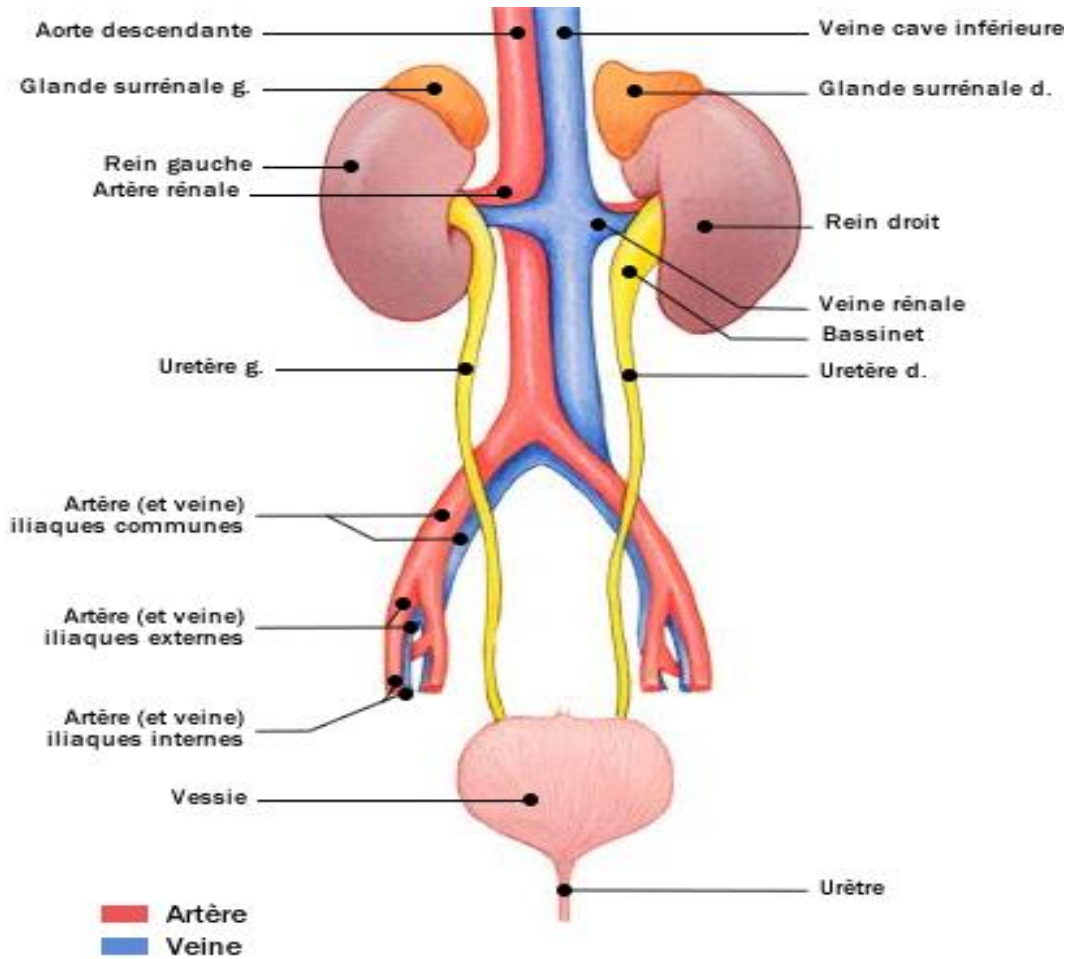
Les reins sont situés **sous le diaphragme**, de part et d'autre du rachis.

La moitié supérieure des reins est protégée par les deux dernières côtes flottantes et la moitié inférieure par des muscles.

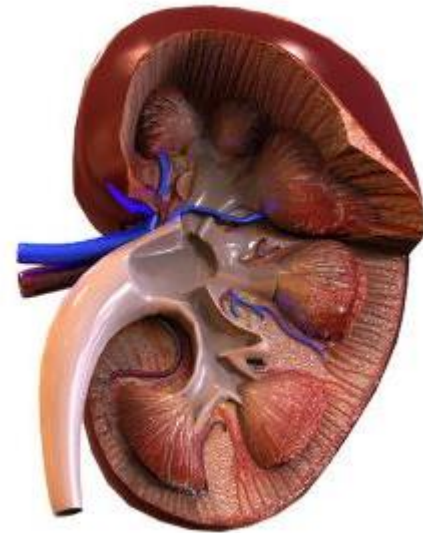
Le rein gauche (D11→L2) est situé + haut que le droit (D12→L3)



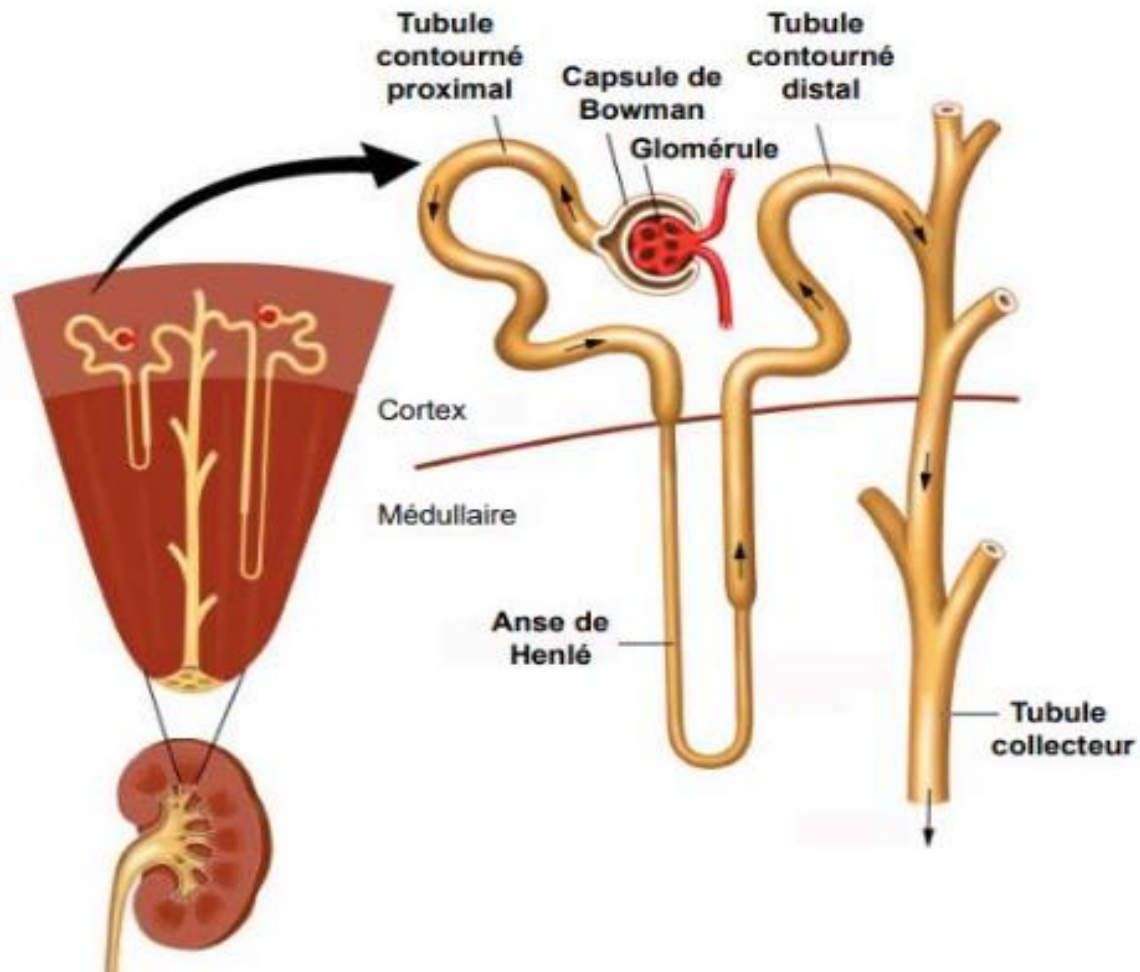
# Situation et structure du REIN



L'appareil urinaire



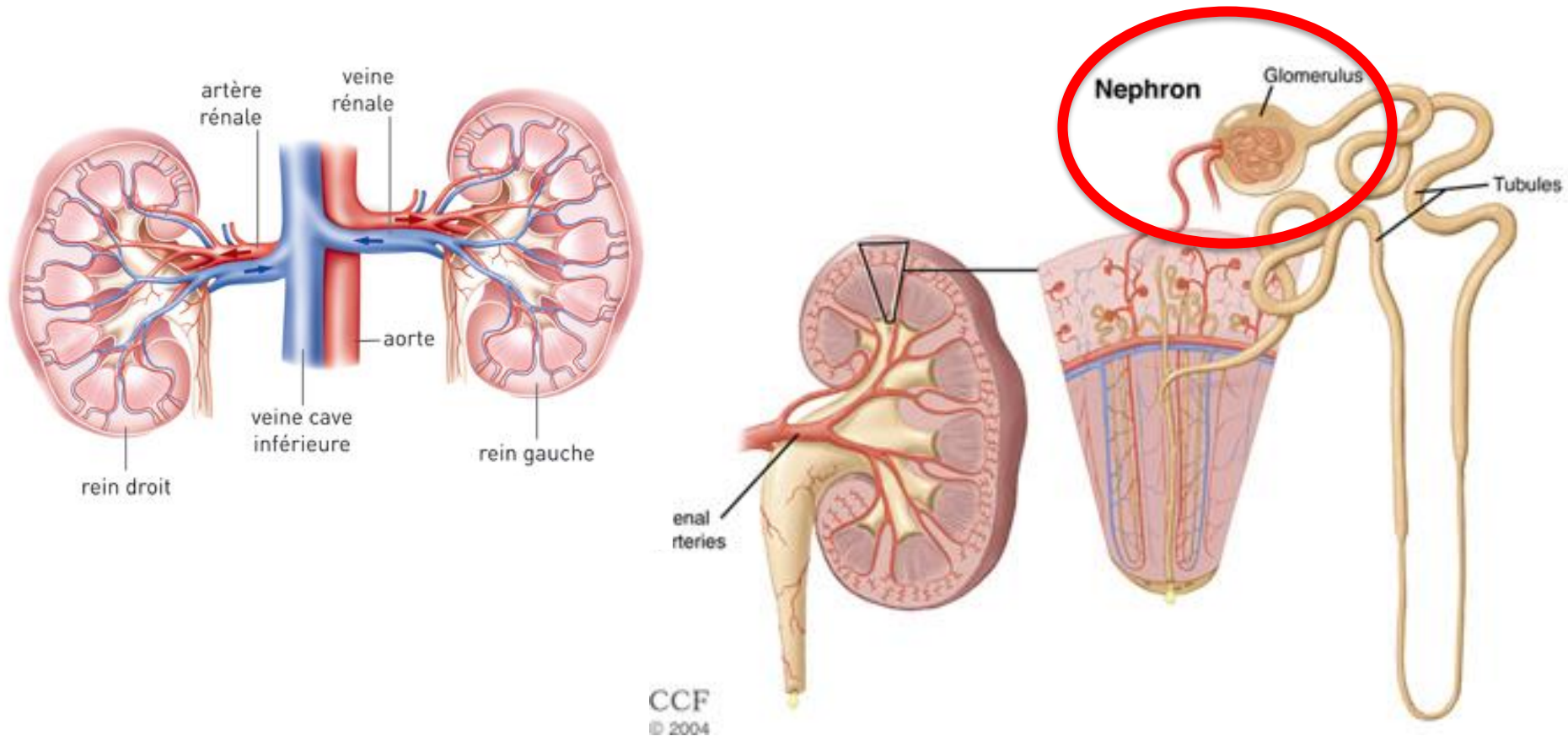
Le NEPHRON = unité fonctionnelle du rein. Chaque rein contient entre 400 000 et 800 000 néphrons



# Le rein assure trois fonctions :

1. **Epuration** des toxines urémiques (des déchets du métabolisme).
  
1. **Maintien de l'équilibre hydro électrolytique et acido-basique** (maintien de l'homéostasie du milieu intérieur).
  
1. **Fonction endocrine :**
  - ✓ Synthèse d' érythropoïétine (EPO)
  - ✓ Synthèse de la RENINE
  - ✓ Activation de la Vitamine D

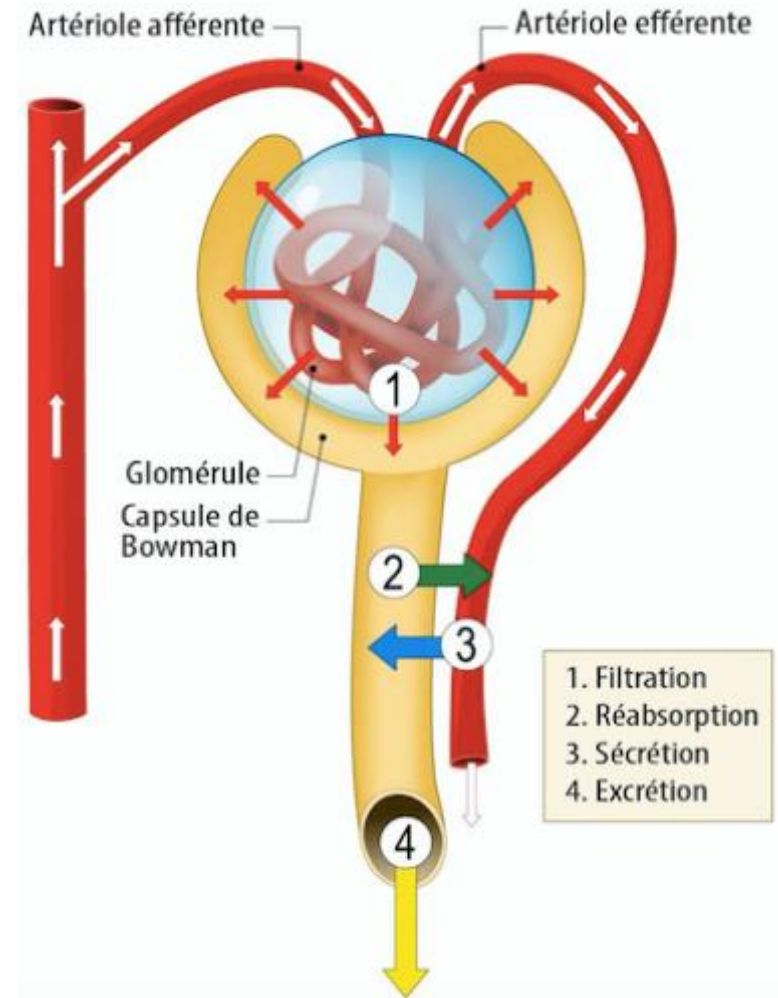
# 1. Epuration des toxines urémiques : la filtration glomérulaire



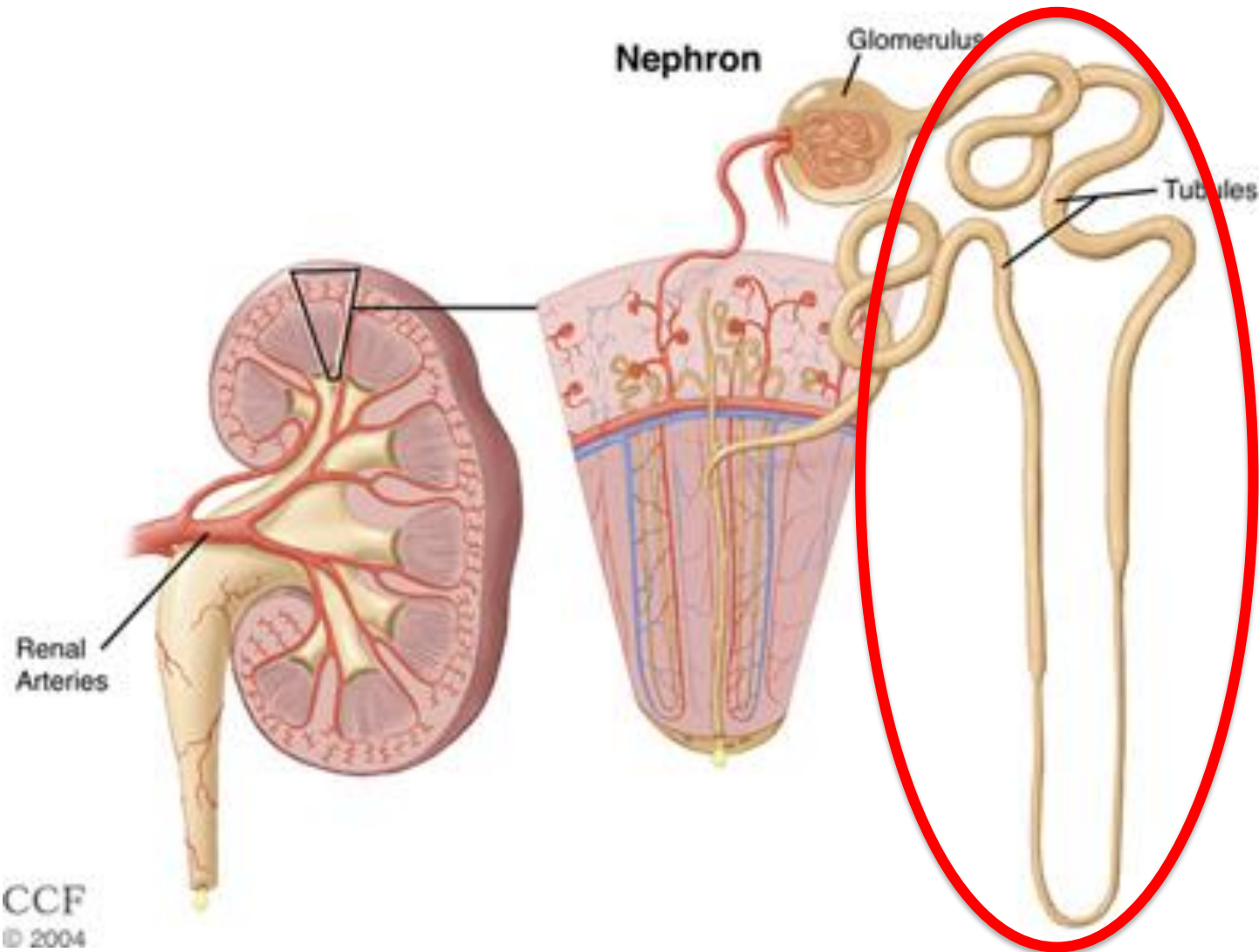


# 1. Epuration des toxines urémiques : la filtration glomérulaire.

- ✓ La première étape de l'élaboration de l'urine est la formation de **l'ultra filtrat glomérulaire ou urine primitive** par le passage de l'eau et des constituants du plasma à travers la barrière de filtration glomérulaire.
- ✓ Débit cardiaque 6l/min. Débit sanguin rénal 1 l/min. 20% du débit sanguin rénal est filtré ce qui correspond à 120 ml/min soit **180 Litres d'urine primitive par jour**.



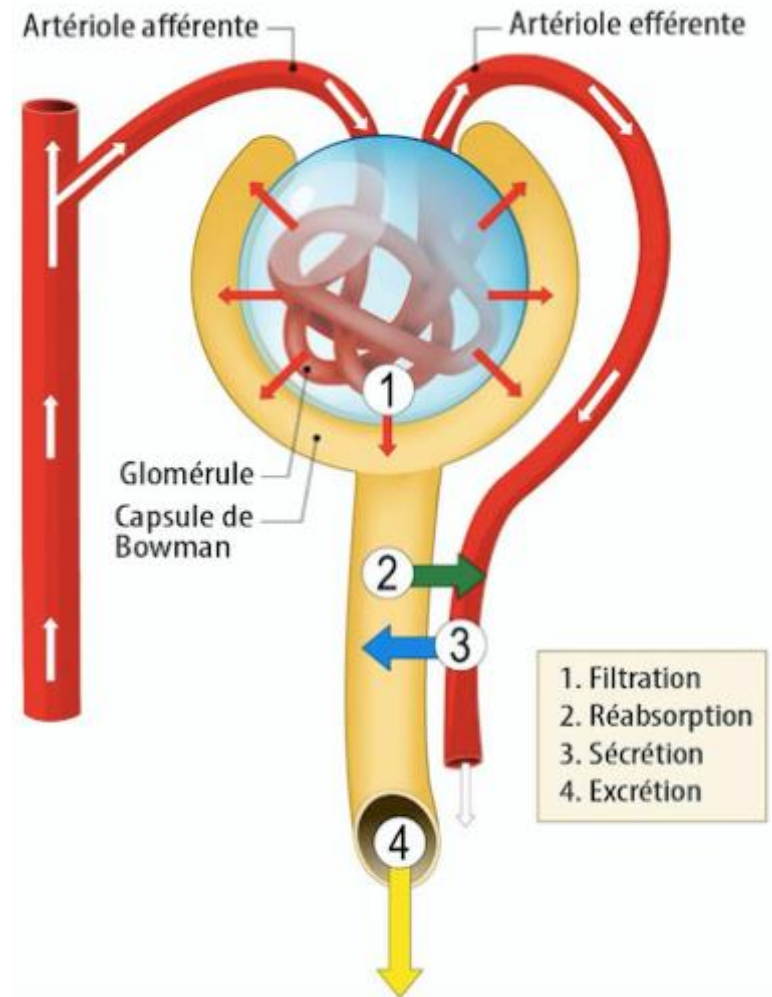
## 2. Maintien de l'équilibre hydro électrolytique et acido-basique : la traversée tubulaire



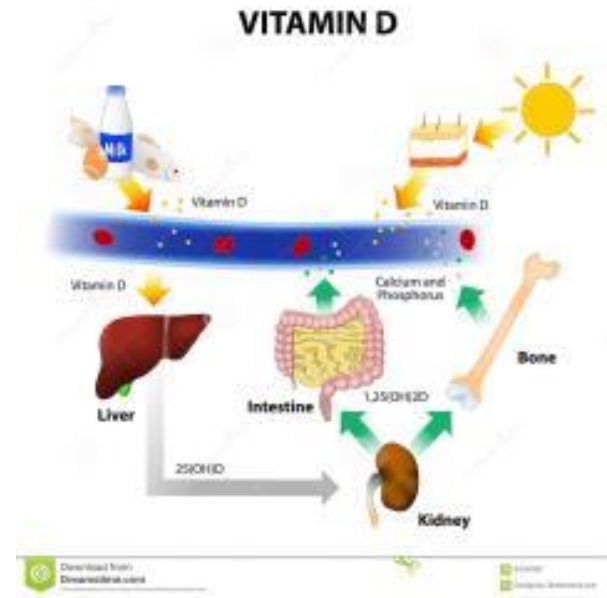
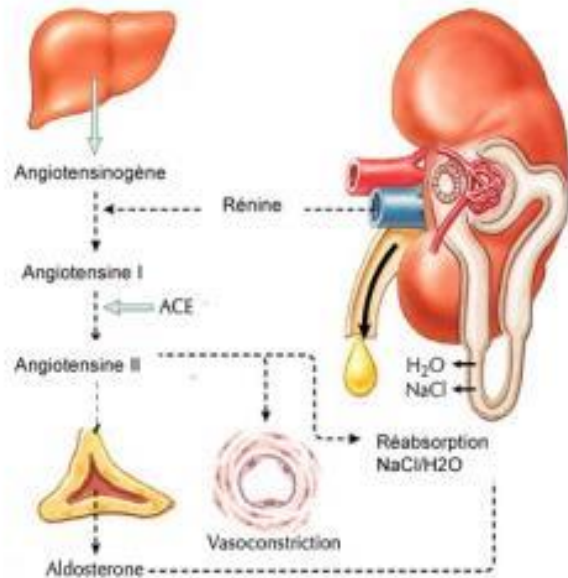
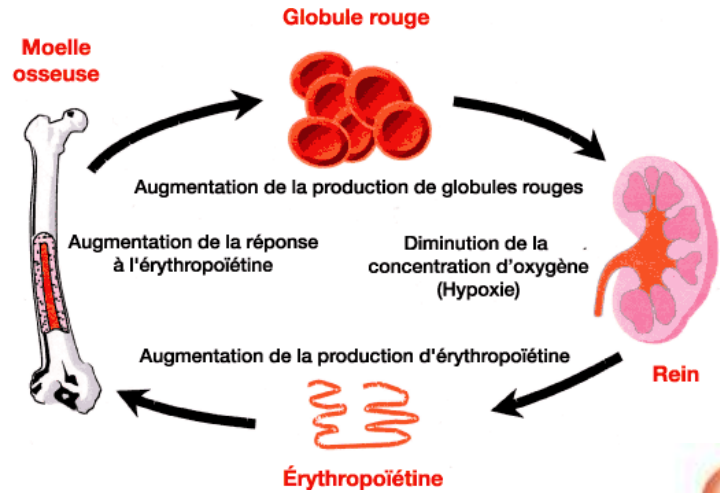
## 2. Maintien de l'équilibre hydro électrolytique et acido basique : la traversée tubulaire

✓ Chaque jour, les glomérules produisent environ 180 litres d'ultra filtrat (Débit de Filtration Glomérulaire), pour un débit urinaire d'environ 1 à 2 litres/j. La différence **étant réabsorbée** par le tubule au cours du transit de l'urine primitive depuis la chambre urinaire jusqu'au système excréteur.

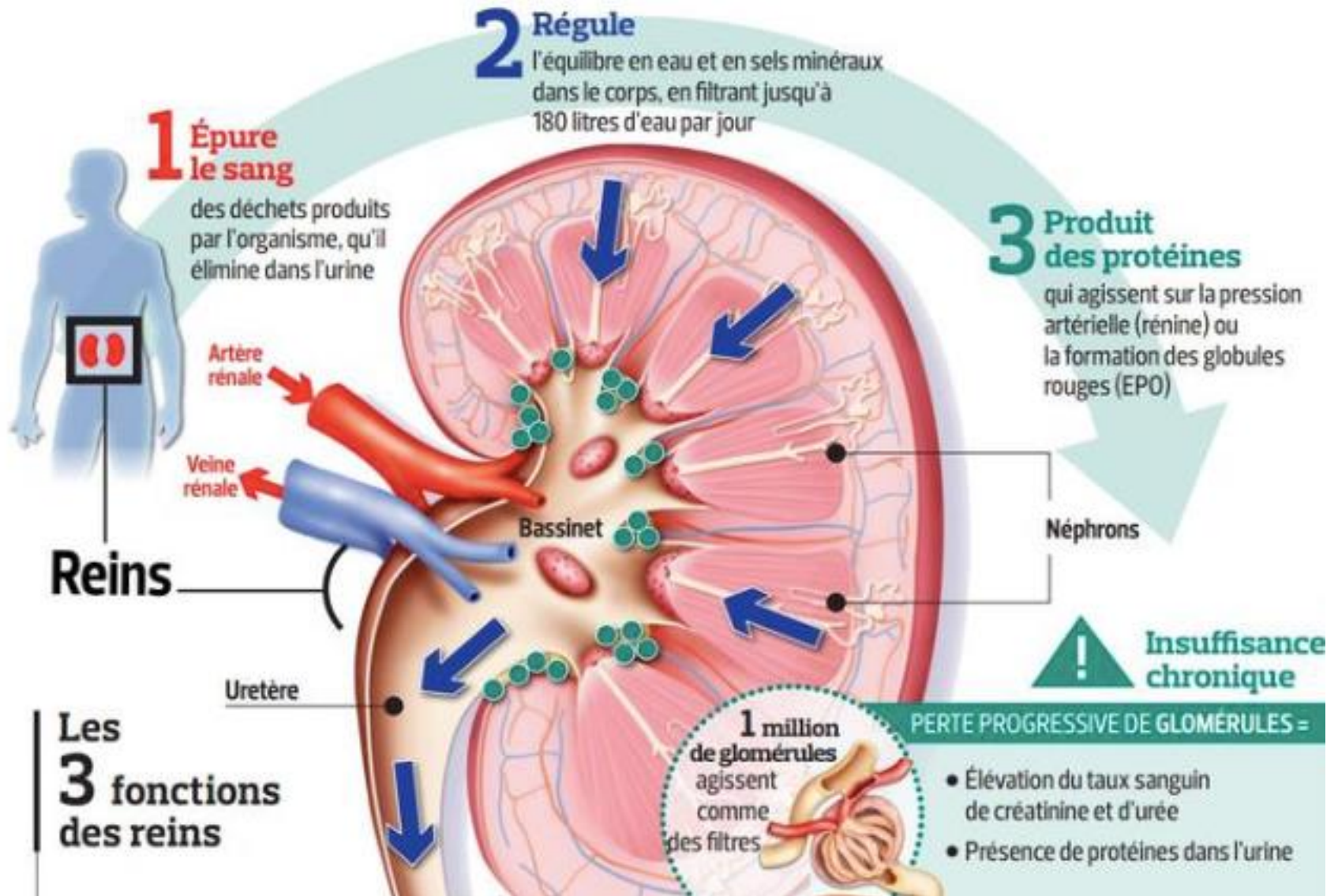
✓ Le tubule est composé de différents segments spécialisés, qui permettent la modification de composition de l'ultra filtrat glomérulaire (par phénomène de **sécrétion et de réabsorption** entre le fluide tubulaire et les capillaires), aboutissant à **l'urine définitive**.



### 3. Fonction endocrine : synthèse d' érythropoïétine (EPO), de RENINE, Activation de la Vitamine D.



# Rôle physiologique du REIN



Les **3** fonctions des reins

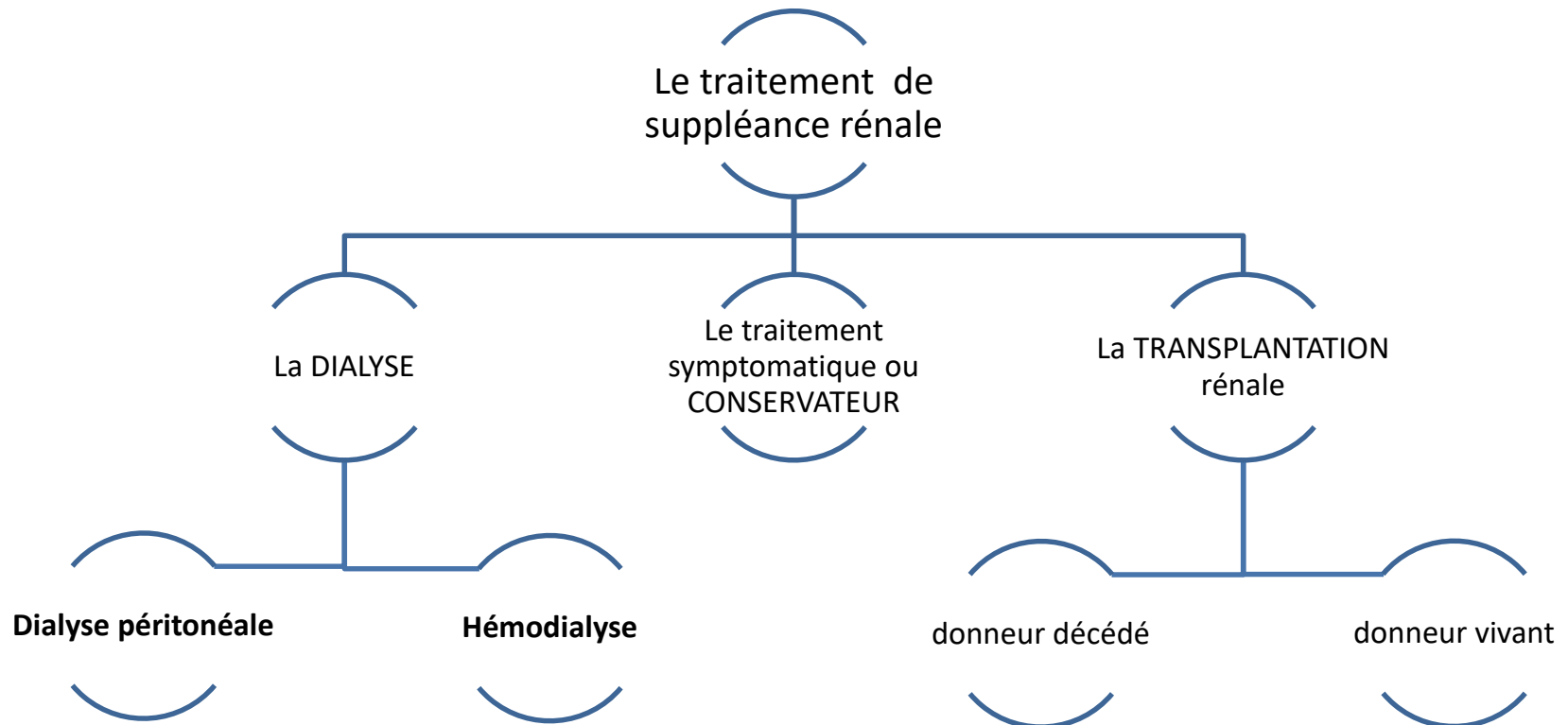
# L'Insuffisance Rénale

- 1. L'insuffisance rénale chronique (IRC)** est définie par la diminution irréversible du débit de filtration glomérulaire (DFG). Elle résulte soit de l'évolution d'une maladie rénale chronique (MRC), soit de la non-récupération après une agression rénale aiguë. Les principales causes d'IRC en France sont le **diabète, l'HTA et les glomérulonéphrites**.
- 2. L'insuffisance rénale aiguë** est définie par une diminution **brutale** du DFG et une élévation de créatininémie.

Chapitre II

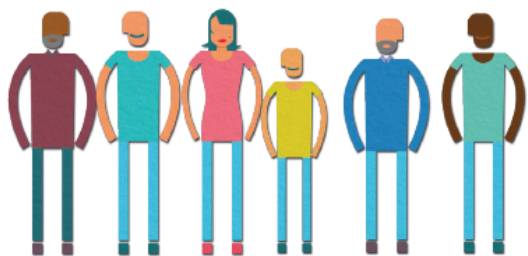
# **LE TRAITEMENT DE SUPPLÉANCE RÉNALE**

Le traitement de suppléance est indiqué chez les patients présentant une **insuffisance rénale chronique stade V**.





# SYNTHÈSE DU RAPPORT ANNUEL 2017

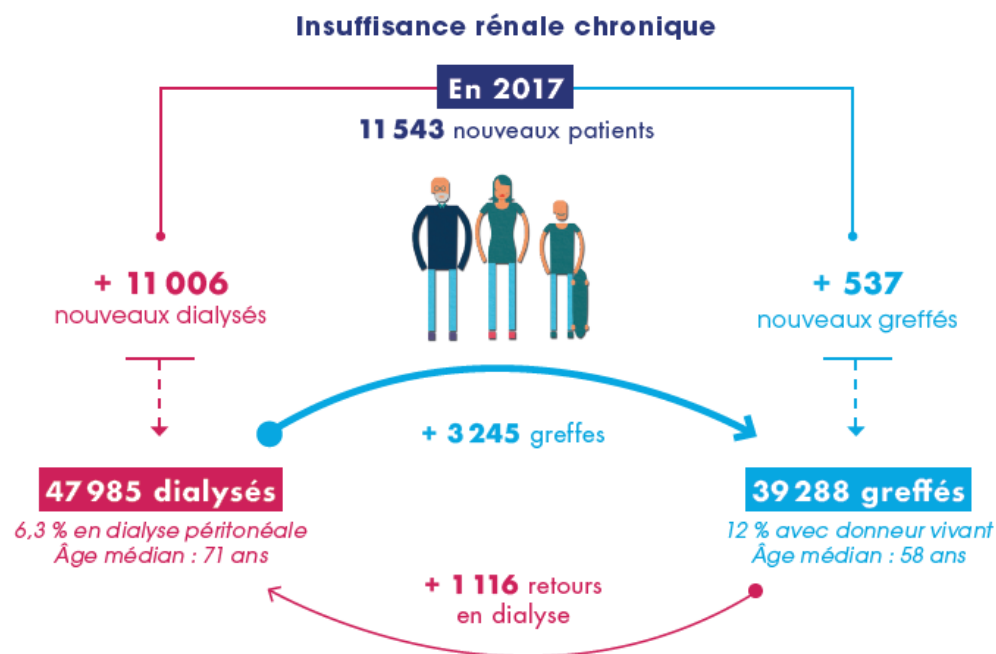


## DU RÉSEAU REIN

25 774 hémodialysés en France en 2006  
47 995 en 2017

## LES CHIFFRES CLÉS DE LA MALADIE RÉNALE

au stade de la dialyse et de la greffe en 2017



**DÉCÈS EN 2017 :**  
7 747 dialysés (âge médian : 79 ans), soit 16,3% des patients  
891 greffés (âge médian : 69 ans), soit 2,3% des patients

Chapitre III

# L'HÉMODIALYSE

**Dialyse** : séparation des constituants d'un mélange.

**Hémodialyse** : épuration artificielle du sang fondée sur le principe chimique de la dialyse. Nécessite une infrastructure lourde, des machines sophistiquées et du personnel spécialisé.



Pour un patient : **3 séances d'hémodialyse de 4h** par semaine. Prise en charge  
AMBULATOIRE.

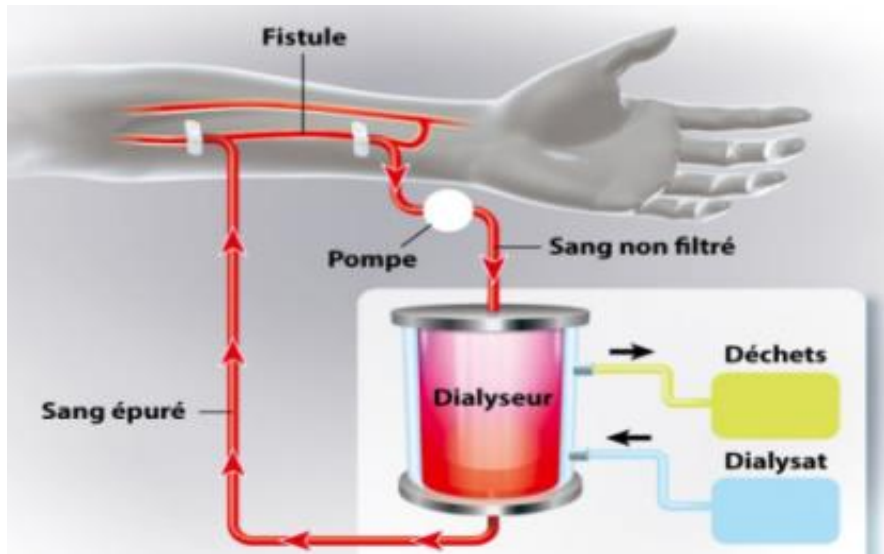
**Organisation en série** : Lundi mercredi vendredi ou mardi jeudi samedi matin /  
après midi ou soir

Jusqu'à 3 patients par jour sur le même poste.



L'hémodialyse consiste à prélever le sang à partir d'un accès vasculaire et à le dériver dans un **filtre de dialyse (dialyseur = membrane semi perméable)**.

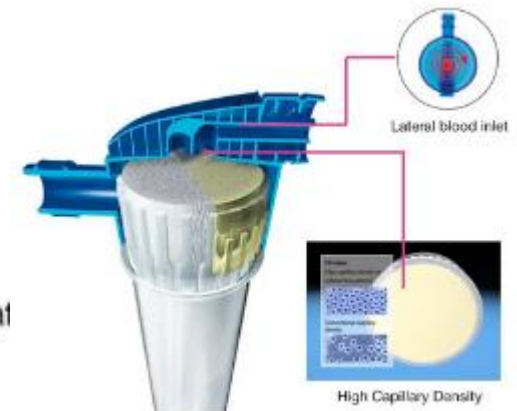
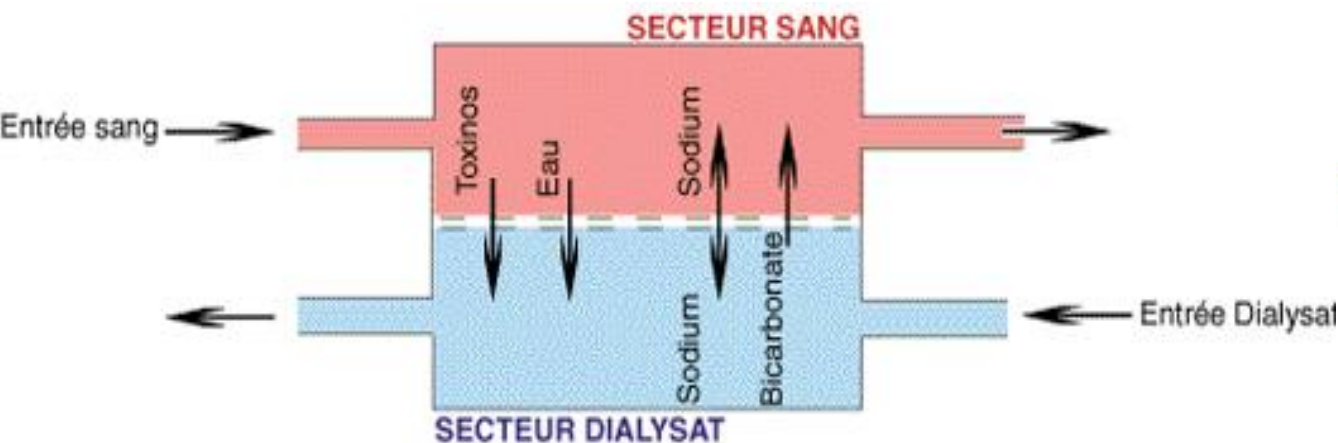
**L'excès d'eau est filtrée et le sang épuré de ses toxines est ensuite restitué au patient.**



# Principes physico chimique de l'Hémodialyse

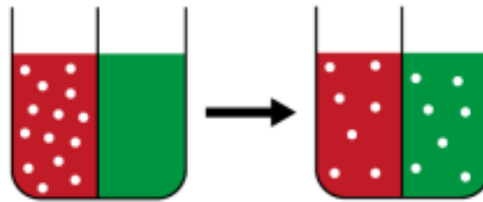
Dans le DIALYSEUR:

- ✓ le **SANG** du malade (débit 400 ml/min) est mis en contact avec une **solution appelée DIALYSAT (500 ml/min)** composée d'eau et de minéraux au travers d'une membrane semi perméable.
- ✓ Circulation a contre courant du sang et du dialysat

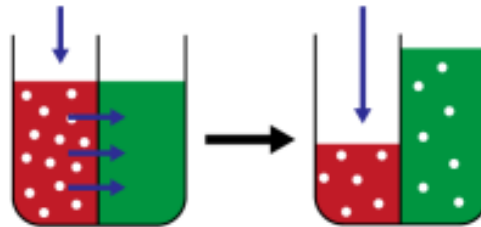


Les échanges se font dans le dialyseur par :

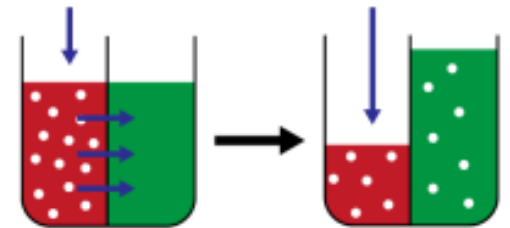
- ✓ **DIFFUSION (HEMODIALYSE)** pour les solutés de petits poids moléculaires (< 500 daltons). Transfert passif de soluté selon un gradient de concentration.



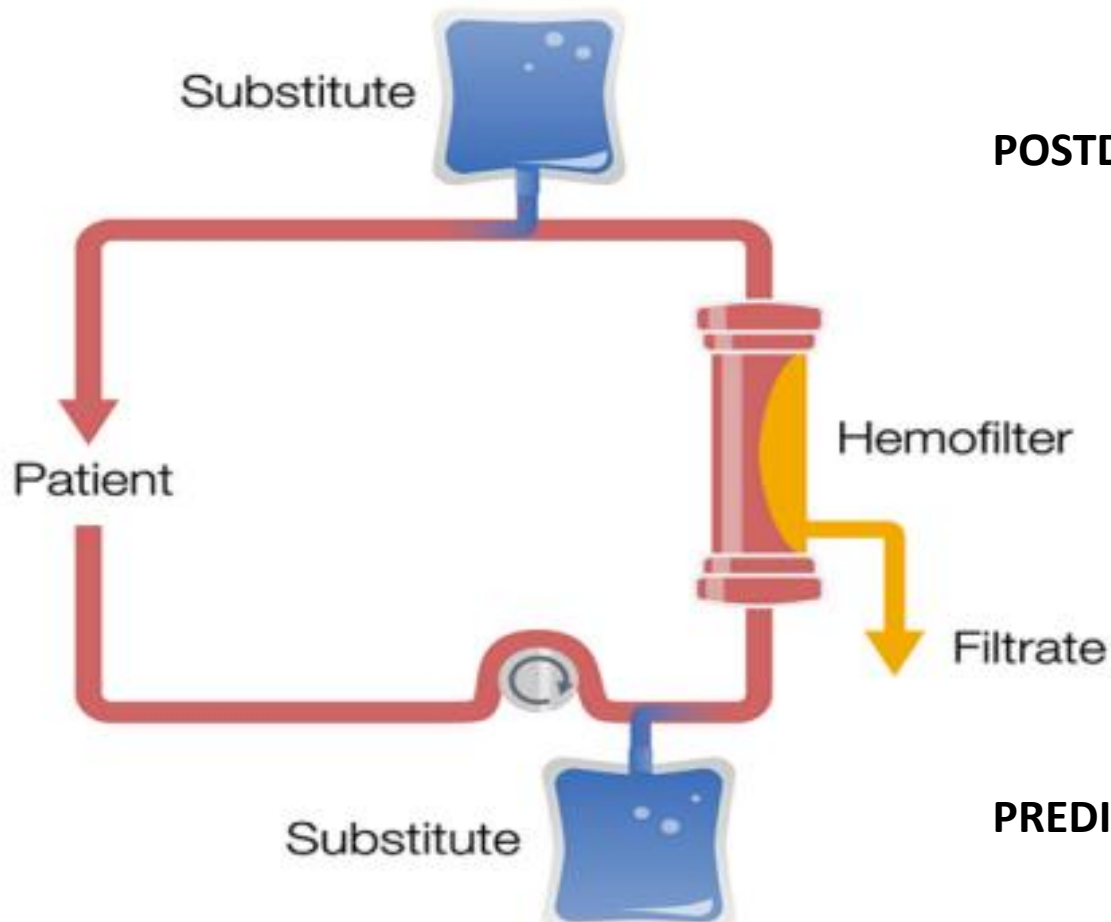
- ✓ **CONVECTION (HEMOFILTRATION)** pour les moyennes molécules et pour l'eau. Transfert actif de solvant et de soluté selon un gradient de pression.



En hémofiltration, de l'eau est soustraite au patient. Un **liquide de substitution** est réinjecté au patient pour compenser les pertes.



**POSTDILUTION**



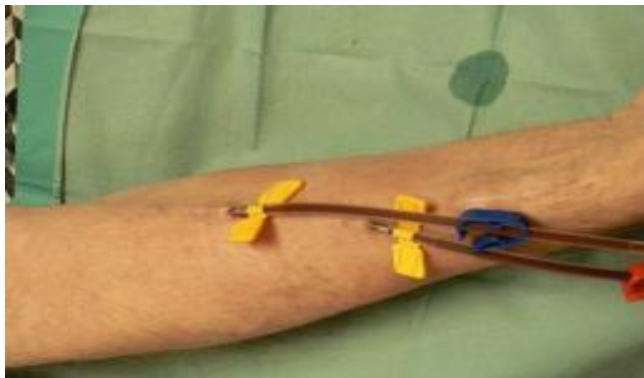
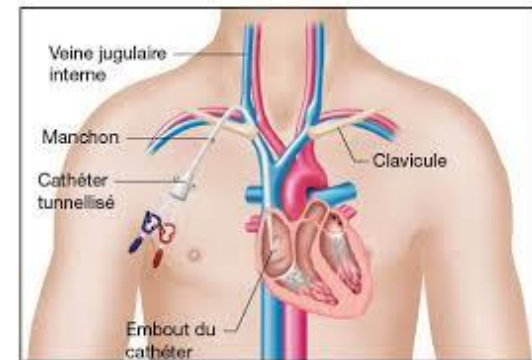
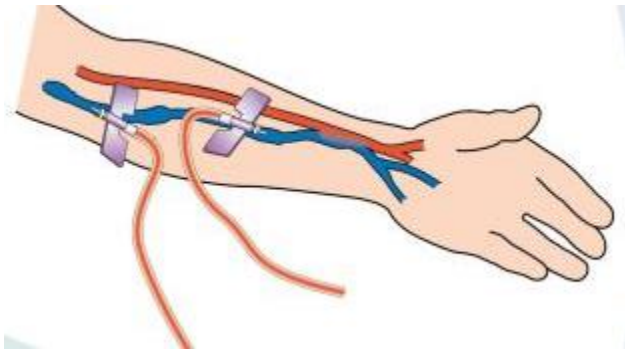
**PREDILUTION**



# L'hémodialyse, de quoi a t'on besoin ?

Un **ABORD VASCULAIRE** d'hémodialyse :

- ✓ **Permet de soustraire et de restituer le sang au patient.**
- ✓ Deux types : Fistule artériovoineuse ou Cathéters



# L'hémodialyse, de quoi a t'on besoin ?

Un **GENERATEUR** d'hémodialyse :

- ✓ **fabrique le dialysat et le liquide de substitution** à partir d'une eau ultra pure issue du traitement d'eau du réseau d'eau potable.
- ✓ **règle les débits** dialysat, sanguin, de réinjection et le débit d'ultra filtration.

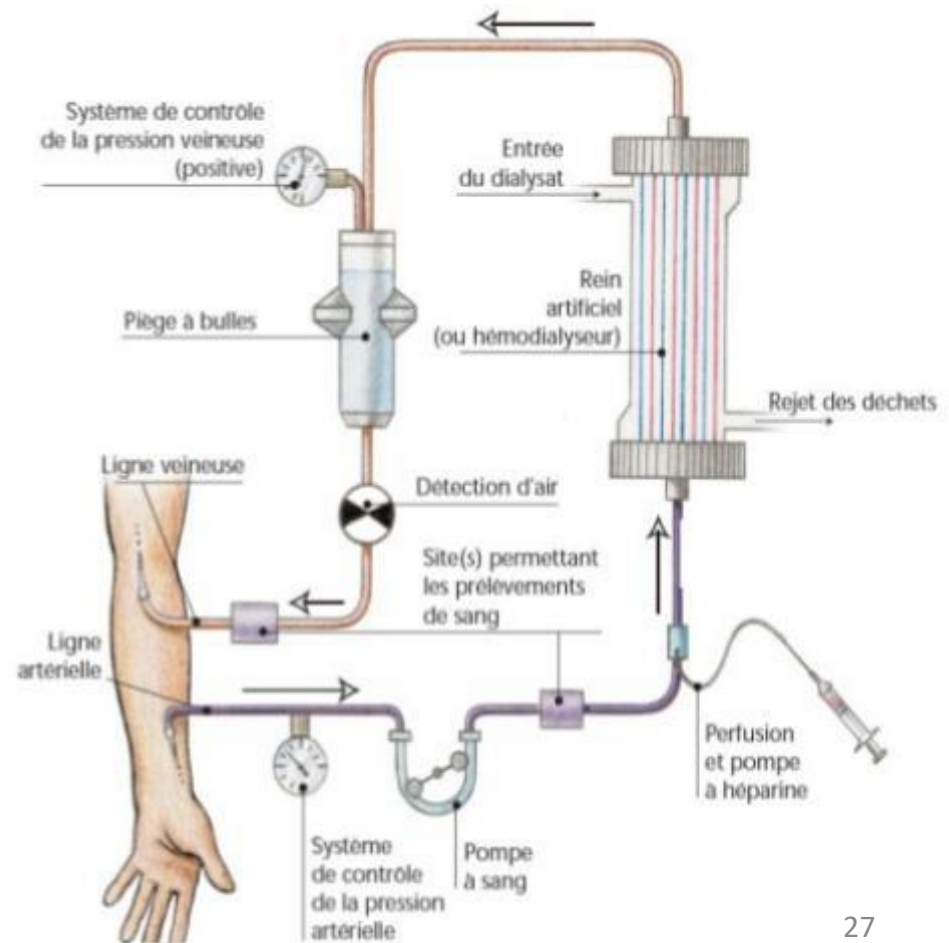
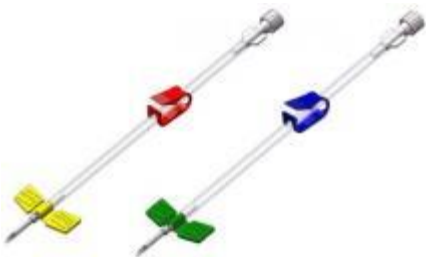


# L'hémodialyse, de quoi a t'on besoin ?

Un **CIRCUIT EXTRA CORPOREL** ou **LIGNES**:



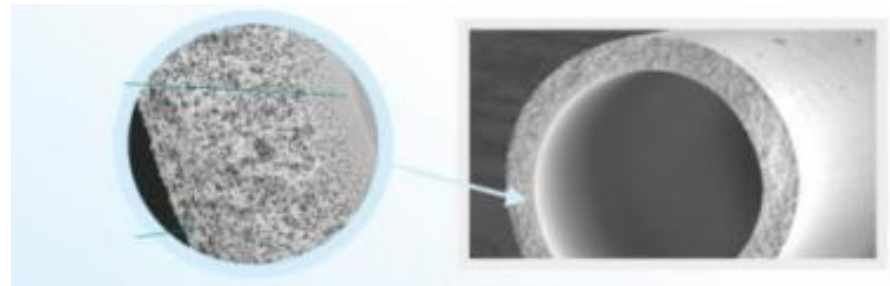
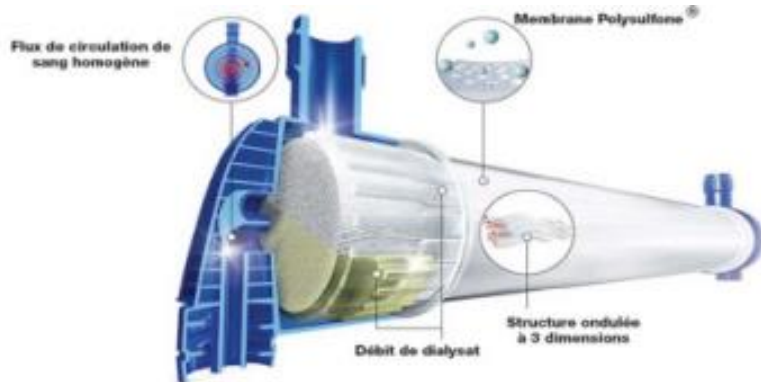
**CIRCUIT D'HEMODIALYSE**



# L'hémodialyse, de quoi a t'on besoin ?

## Un DIALYSEUR :

- ✓ membrane semi perméable (filtre) qui permet les échanges.
- ✓ Prescription médicale selon la technique utilisée (HD/HDF) le morphotype du patient et ses besoins d'épuration.



# L'hémodialyse, de quoi a t'on besoin ?

Le **traitement d'EAU** permet d'obtenir une **eau ULTRA PURE** à partir de laquelle est fabriqué le dialysat et le liquide de substitution par le générateur tout au long de la séance de dialyse.

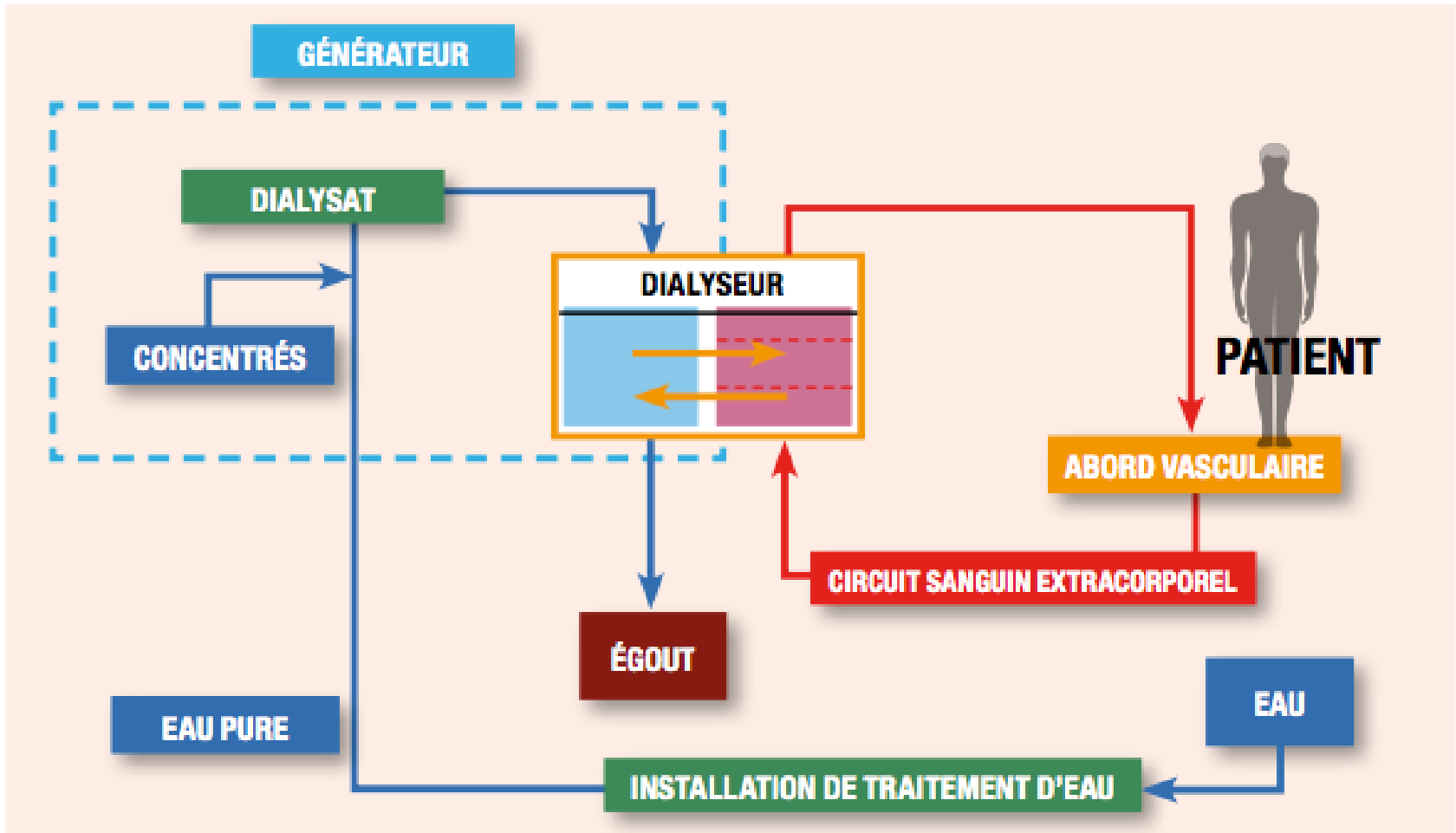


# L'hémodialyse, de quoi a t'on besoin ?

L'eau ultra pure est mélangée par le générateur à un **concentré acide** de dialyse contenant des électrolytes et à du **Bicarbonate**.



# L'hémodialyse de quoi a t'on besoin?



Le circuit d'hémodialyse

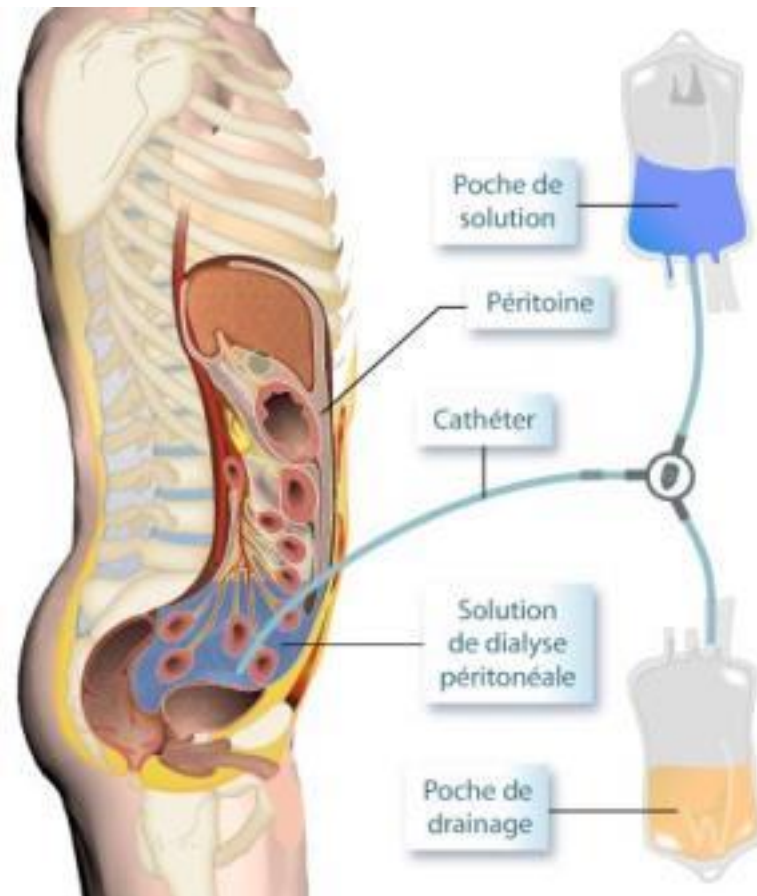
Chapitre III

# **LA DIALYSE PÉRITONÉALE**



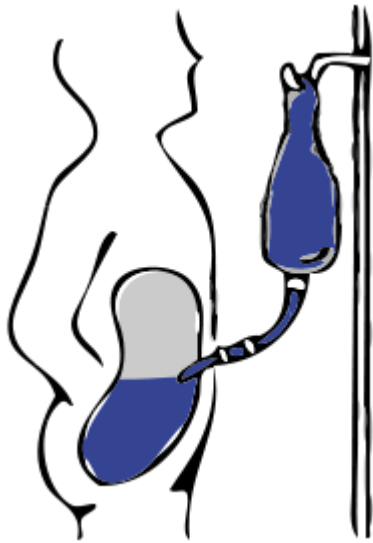
**Dialyse péritonéale** : épuration artificielle du sang fondée sur le principe chimique de la dialyse en utilisant le **péritoine** comme membrane d'échange.

Se fait quotidiennement à domicile

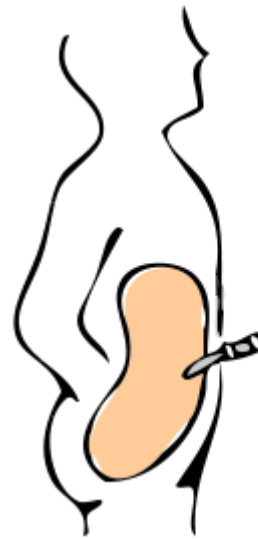


# Principe de la dialyse péritonéale

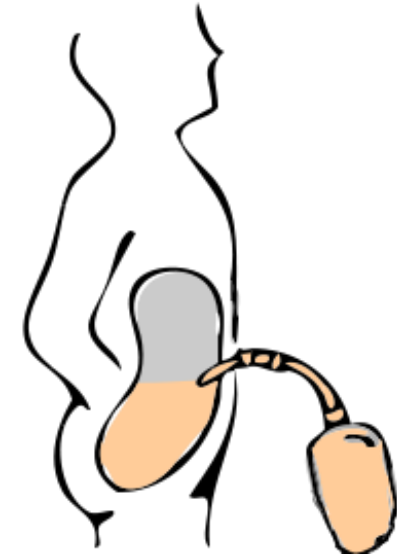
Phases de la dialyse péritonéale :



INFUSION



STASE = DIALYSE  
/ECHANGE



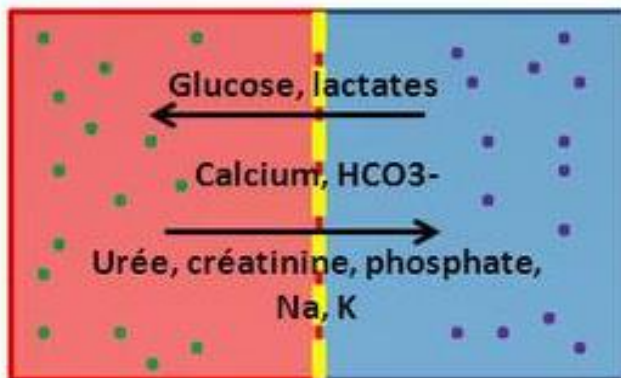
DRAINAGE

# Principe physico chimique (phase de stase) de la dialyse péritonéale

## Diffusion

*Passif, bidirectionnel*

Gradient de concentration



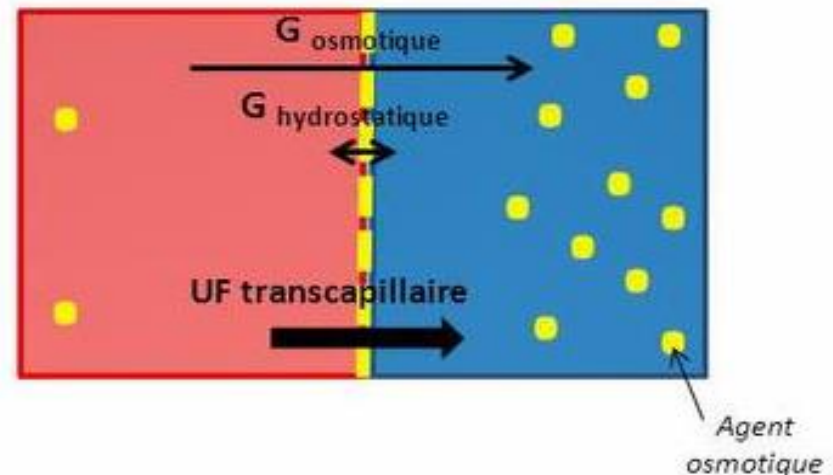
*Fonction de composition dialysat et concentration sang*

## Convection

*Actif, unidirectionnel*

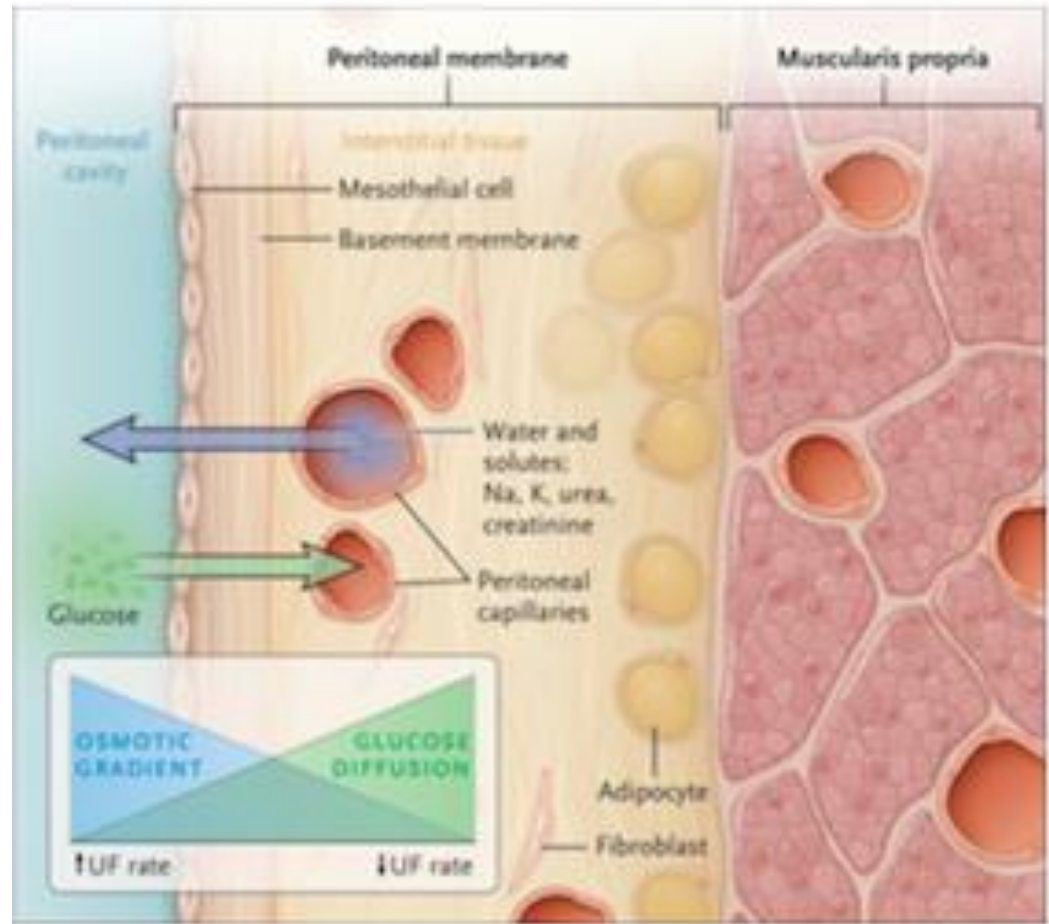
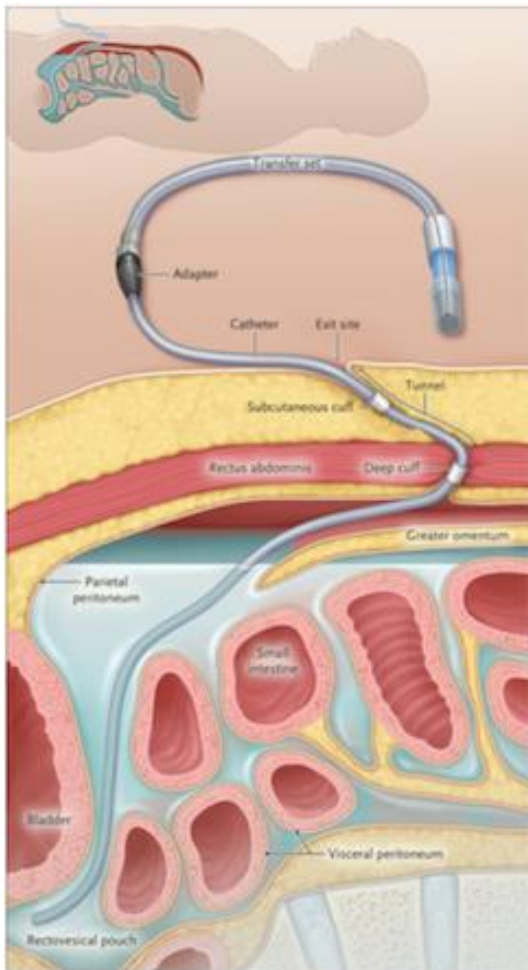
Gradient de pression :

- **Osmotique** (cristalloïde/colloïde)
- **Hydrostatique**

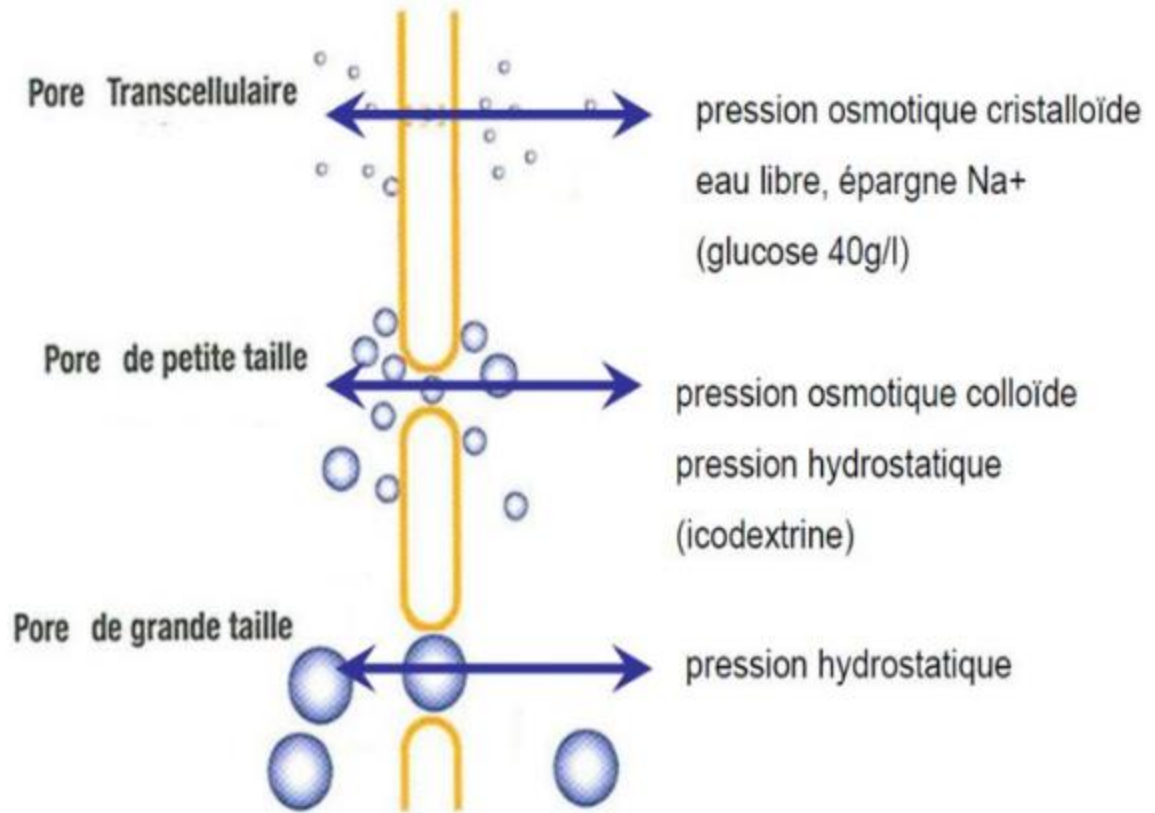
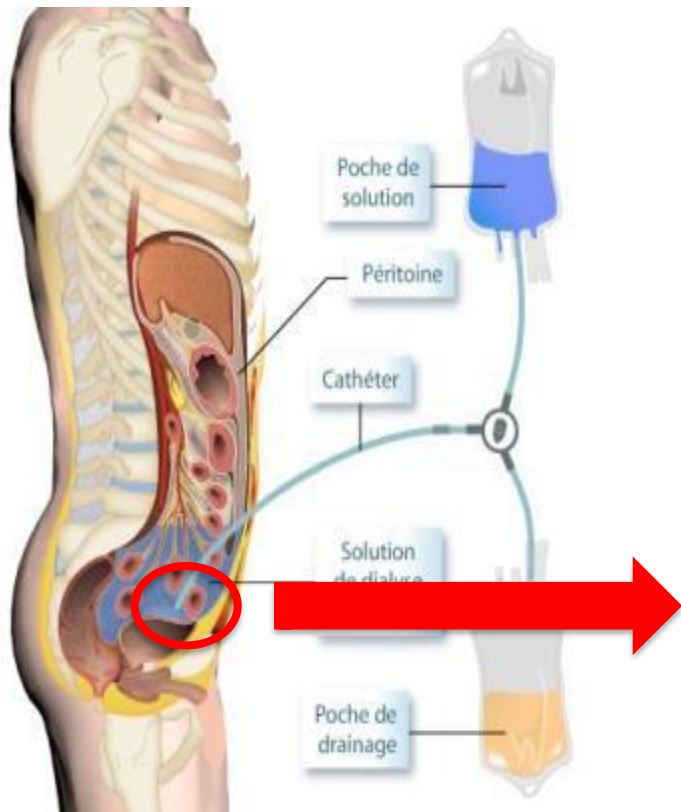


*Agent osmotique*

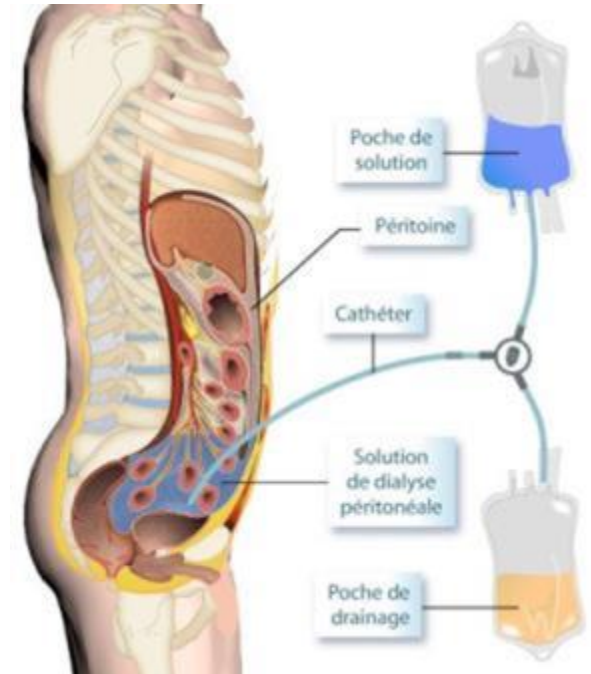
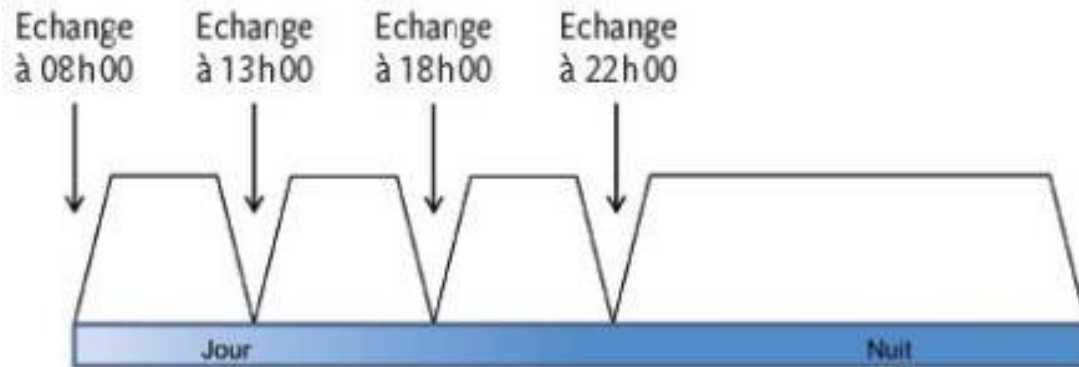
# Principe physico chimique (phase de stase) de la dialyse péritonéale



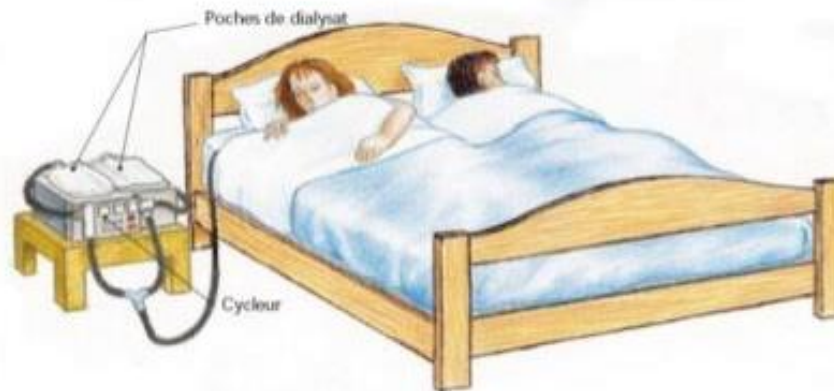
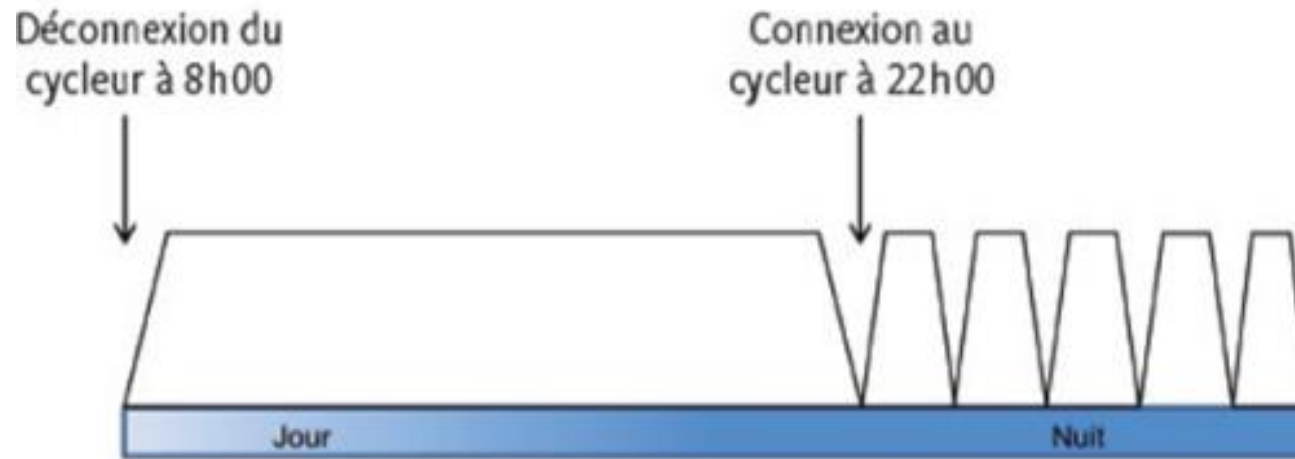
# Principe physico chimique (phase de stase) de la dialyse péritonéale



# Dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA)

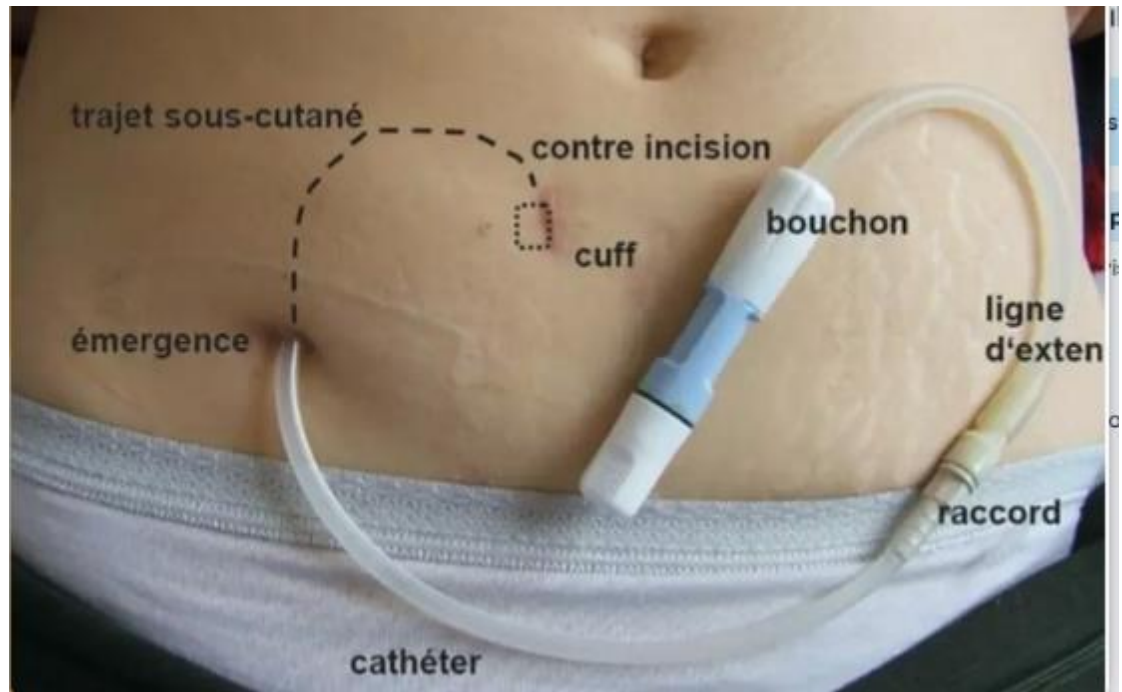


# Dialyse péritonéale automatisée (DPA)



# La DP de quoi a-t-on besoin ?

## Cathéter de TENCKOFF





# La DP de quoi a-t-on besoin ?

## POCHE DE DIALYSAT

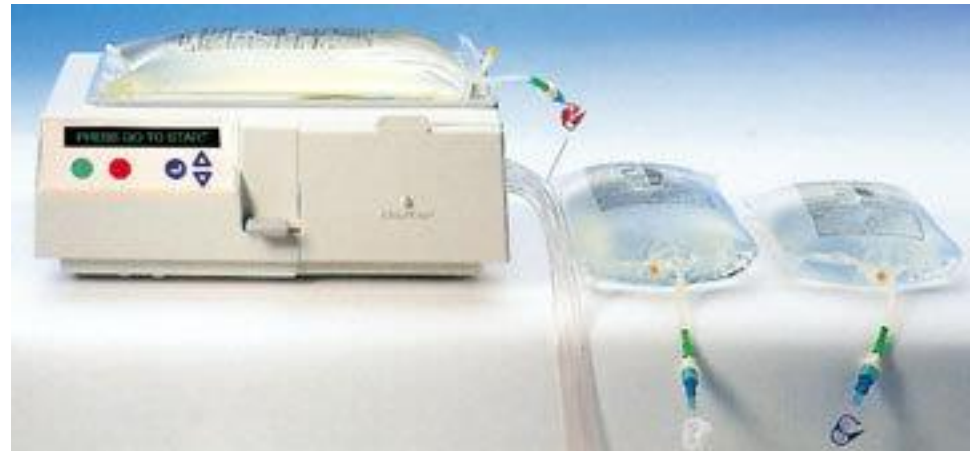


	Dianeal®	Gambrosol trio®	Physioneal®	BicaVera®	Nutrineal®	Extraneal®
<b>Agent osmotique</b>	Glucose 15 à 42,5g/L	Glucose 15 à 40g/L	Glucose 15 à 42,5g/L	Glucose 15 à 42,5g/L	<b>Acides aminés</b> 87mM	<b>Icodextrine</b> 75g/L
<b>Osmolarité (mosmol/L)</b>	346-485	353 - 492	345-484	358-511	365	284
<b>Tampons (mM)</b>	Lactate 40	Lactates 40	<b>Lactates</b> 10-15 <b>HCO3<sup>-</sup></b> 25	<b>HCO3<sup>-</sup></b> 34	Lactates 40	Lactate 40
<b>pH</b>	5,2	5,5 - 6,5	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	6,6	5,2
<b>Electrolytes (mM)</b>						
Na <sup>+</sup>	132	132	132	134	132	133
Ca <sup>2+</sup>	1,75	1,35 - 1,75	1,25 - 1,75	1,75	1,25	1,75
Mg <sup>2+</sup>	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25
Cl <sup>-</sup>	96	96	95 - 101	104,5	105	96

Rappel : osmolarité plasmatique : 280 - 285 mosmol/L

# La DP de quoi a-t-on besoin ?

## LE CYCLEUR



Chapitre III

# **CONSLUSION**

Les techniques d'épuration extra rénale nécessitent du **matériel spécialisé** et du personnel formé

Chacune des deux techniques a ses avantages et ses inconvénients, permettant de trouver le traitement le plus adapté pour chaque patient

Le passage de l'une a l'autre technique est possible.

