Comprendre et résoudre les problèmes infirmiers de l'épuration extra-rénale en réanimation

C.Simonetti M.Castanier (Marseille) A.Moreau (Hospal France)

Epuration extra rénale (EER) en réanimation

1. Améliorer les procédures de branchement et débranchement
2. Comprendre les techniques d'épuration
3. Surveiller une EER
4. Comprendre et gérer les alarmes les plus fréquentes

Cas clinique

- Mr JRUR est hospitalisé en réanimation pour choc septique sur pneumonie hypoxémiante
- Il présente ce jour une détresse respiratoire nécessitant son intubation et mise sous VM
- Equipement : VVC fémorale droite , cathéter artériel radial droit, sonde urinaire

Cas clinique

Bilan clinique :

- Hypotension, remplissage vasculaire, noradrénaline
- Anurie

Bilan sanguin :

- Ph **7,10** HCO3- **11** mmol/l Lactate **8** mmol/l
- Créatinine **400 µmol/l** Urée **30** mmol/l
- Kaliémie **7 mmol/l**

L'EER doit débuter:

- ❑ En urgence ?
- ❑ Peut attendre quelques heures ?

L’EER doit débuter:

- ☑ En urgence
- ❑ Peut attendre quelques heures?

CRITÈRES d'URGENCE

- **Acidose métabolique sévère pH< 7.10**
- **OAP de surcharge**
- **Hyperkaliémie symptomatique ou > 6.5 mmol/l**

- Hyperthermie maligne
- Complications de l'hyperurémie (neurologique , péricardite)
- Surdosage en agents ultra-filtrables (lithium, salicylés)

Il est décidé d'équiper Mr JRUR d'un cathéter de dialyse bilumière

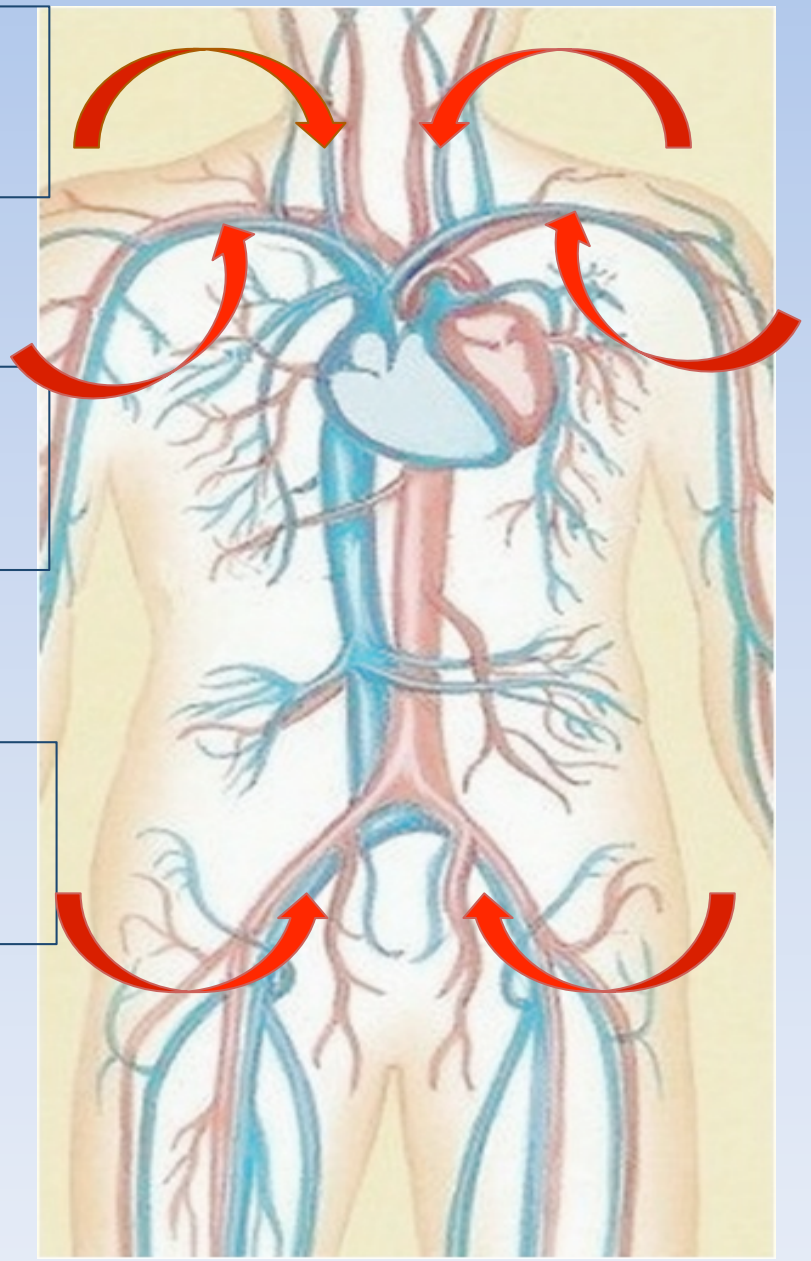
- **Quel site d'insertion ?**
- **Quelle longueur ?**
- **Quel diamètre ?**
- **Quelle morphologie ?**

Quel site choisir ?

A
V. Jugulaire

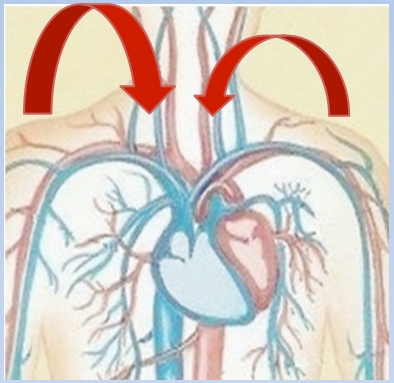
B
V. Sous clavière

C
V. fémorale



Préférer la voie jugulaire interne

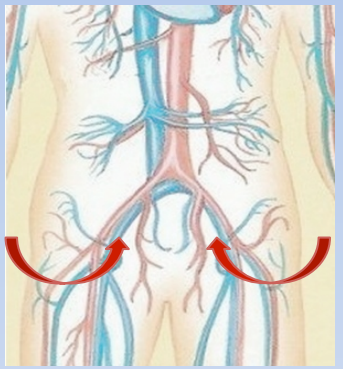
Clinical Practice Guidelines for vascular access update 2000
National Kidney foundation KDOKI



JUGULAIRE

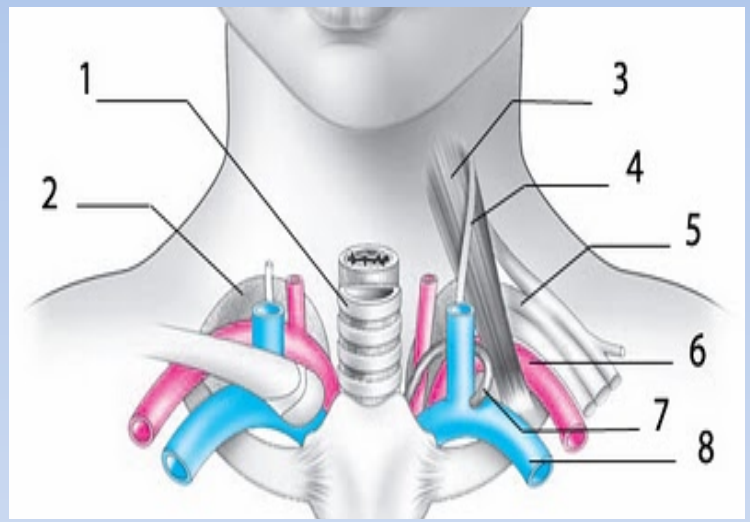
- **Qt sang jamais limité**
  (> 5 à 10 fois le débit du cathéter)
- **↘ Infections**
- **↘ Thrombose veineuse**
- **Difficultés d'implantation**
  – Ponction carotide, hématome compressif, PNO
  –Echo guidage recommandé
  –Radio thorax systématique
- **CI : Trouble coagulation**

FEMORALE



- **Qt sang +/- limité (= ou <)**
  (Recirculation, aspiration parois vasculaire)
- **↗ Infection X 3 (dès 5 jours)**
- **↗ Thrombose veineuse**
- **Accès facile dans l'urgence**
  – Sans contrôle Radio
- **Moins de complications liées aux troubles de coagulation**

Voie sous Clavière non recommandée



Risques :

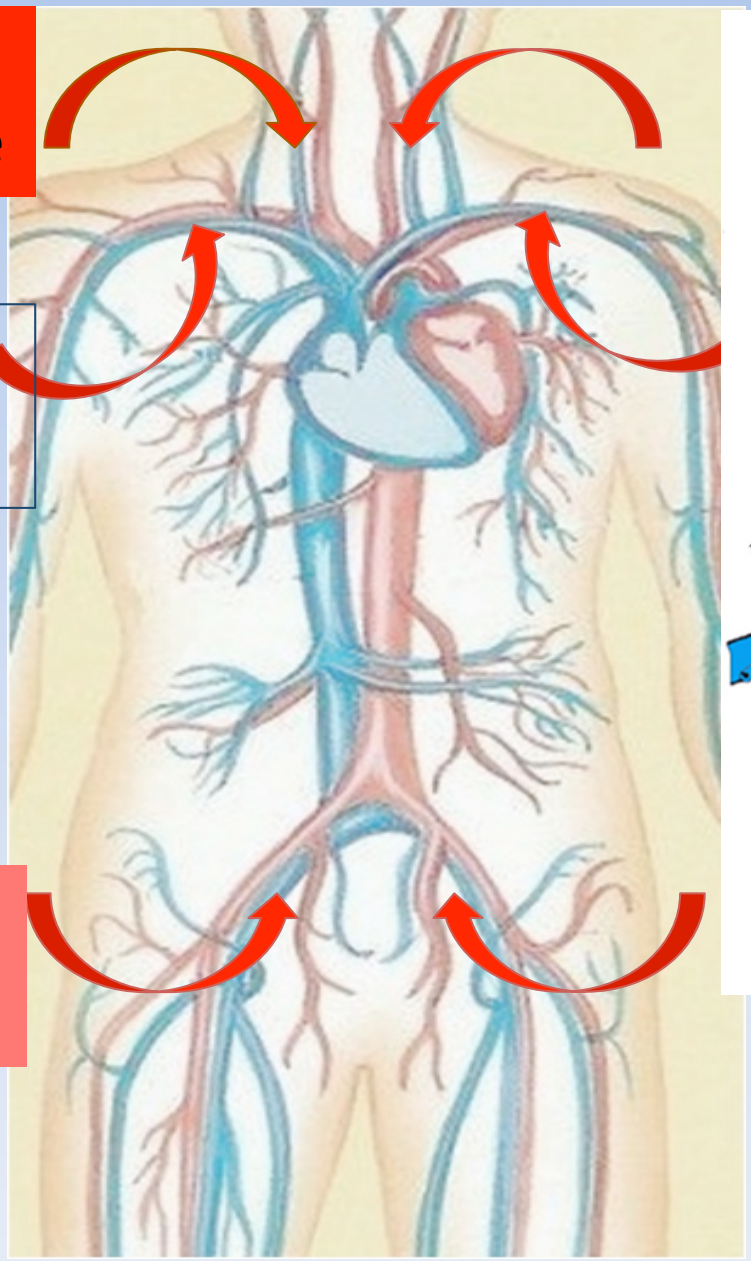
- **Sténoses et thromboses :**
  - → **Sous Clav 42-50% / Jugulaire = 0-10%**
  - → **pourrait compromettre la réalisation d'une FAV !!**
- **Brèche vasculaire non comprimable ! (attention trouble de coagulation)**
- **Pneumothorax**

Site d'insertion choisi pour Mr JRUR

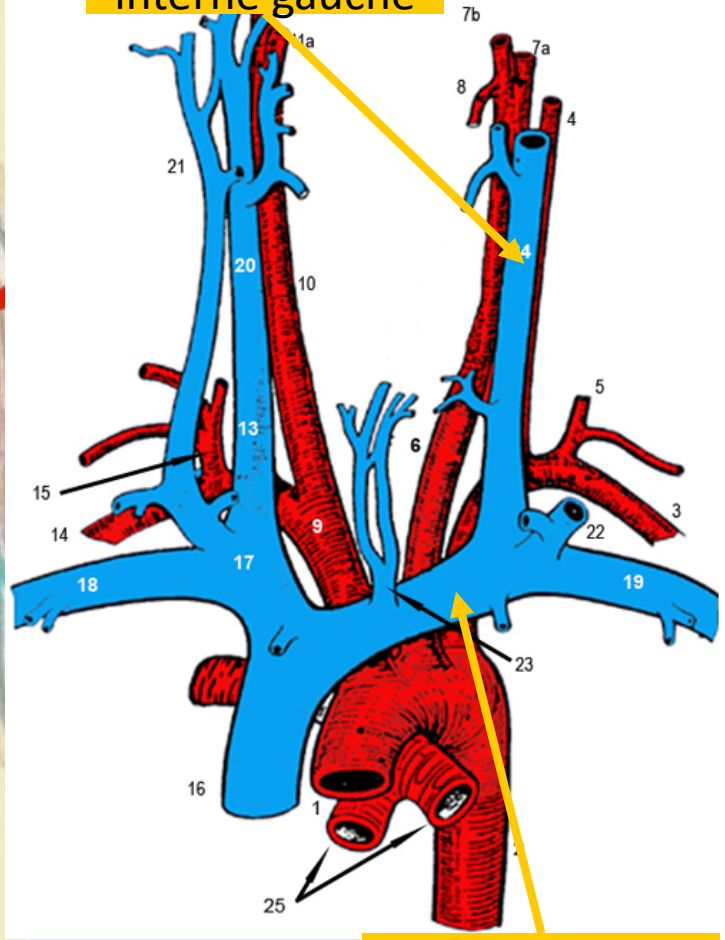
1er
V. Jugulaire droite

3ème
V. Sous clavière

2ème
V. fémorale



Veine Jugulaire interne gauche



Tronc veineux innominé

Le site choisi est: <u>Jugulaire droite</u>

Quelle longueur de cathéter ?

- ❑ 15 cm
- ❑ 20 cm
- ❑ 25 cm
- ❑ 28 cm

Le site choisi est: Jugulaire droite

Quelle longueur de cathéter ?

- ☑ 15 cm
- ☑ 20 cm
- ❑ 25 cm
- ❑ 28 cm

Recommandations :

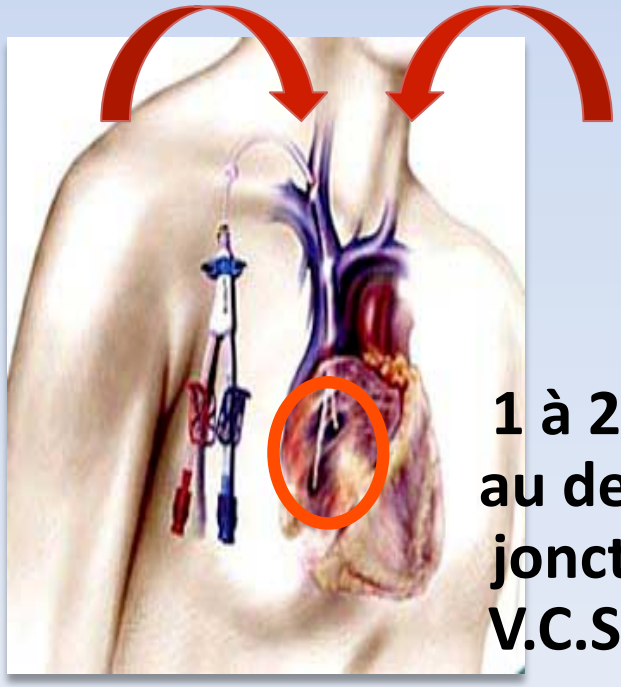
- **La situation de l'extrémité du KT détermine le DS applicable**
  → Site d'insertion choisi détermine la longueur du KT

- **Éviter KT court en position fémorale**

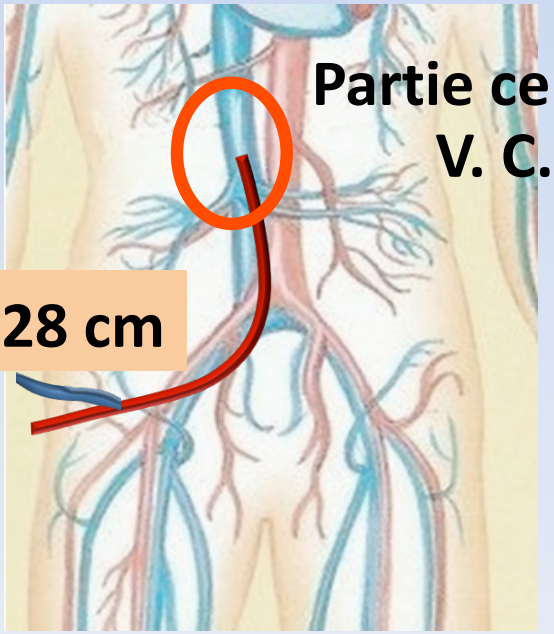
  → collapsus veineux, débit faible, recirculation

15-20 cm

20-25 cm



1 à 2 cm au dessus jonction V.C.S/OD

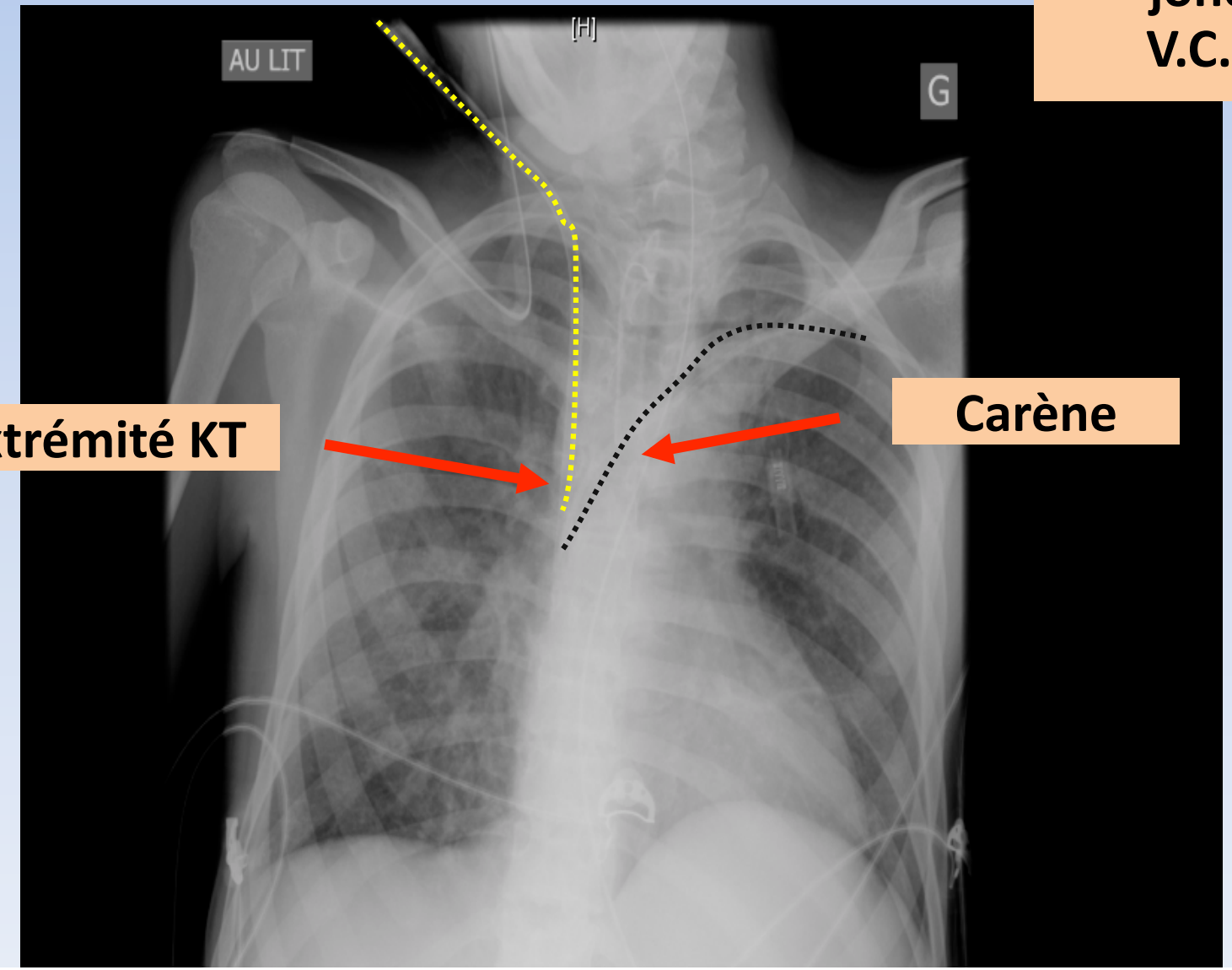


Partie centrale V. C. I.

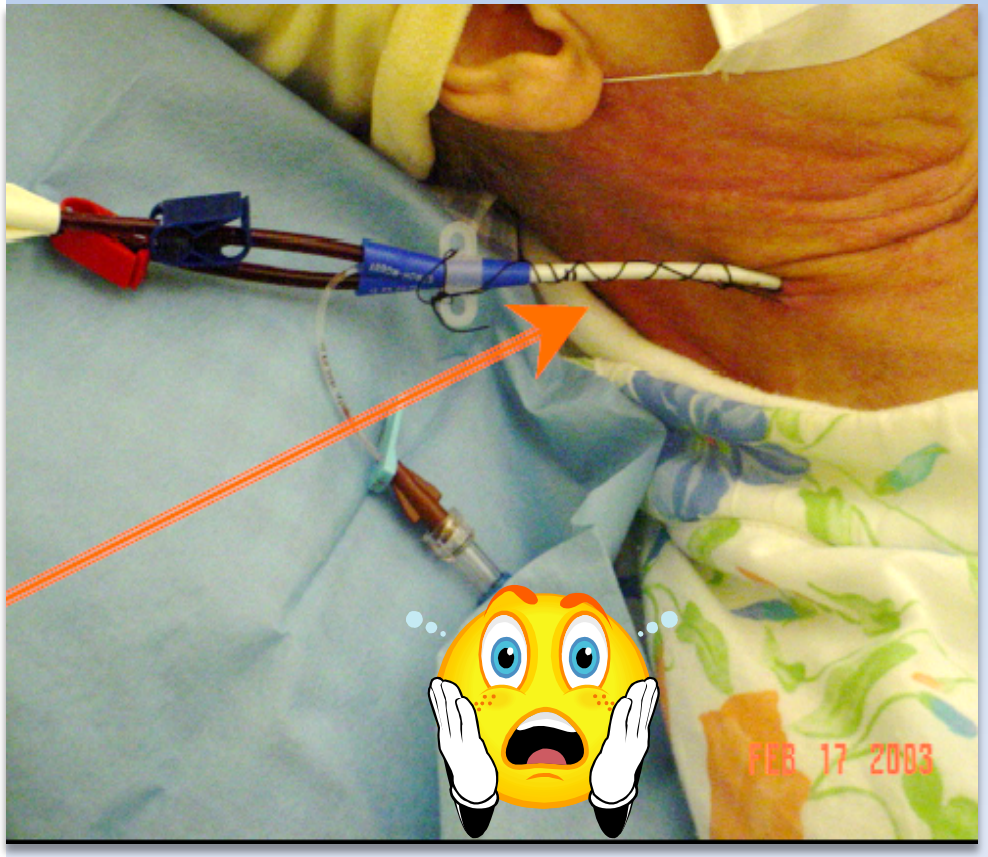
25 - 28 cm

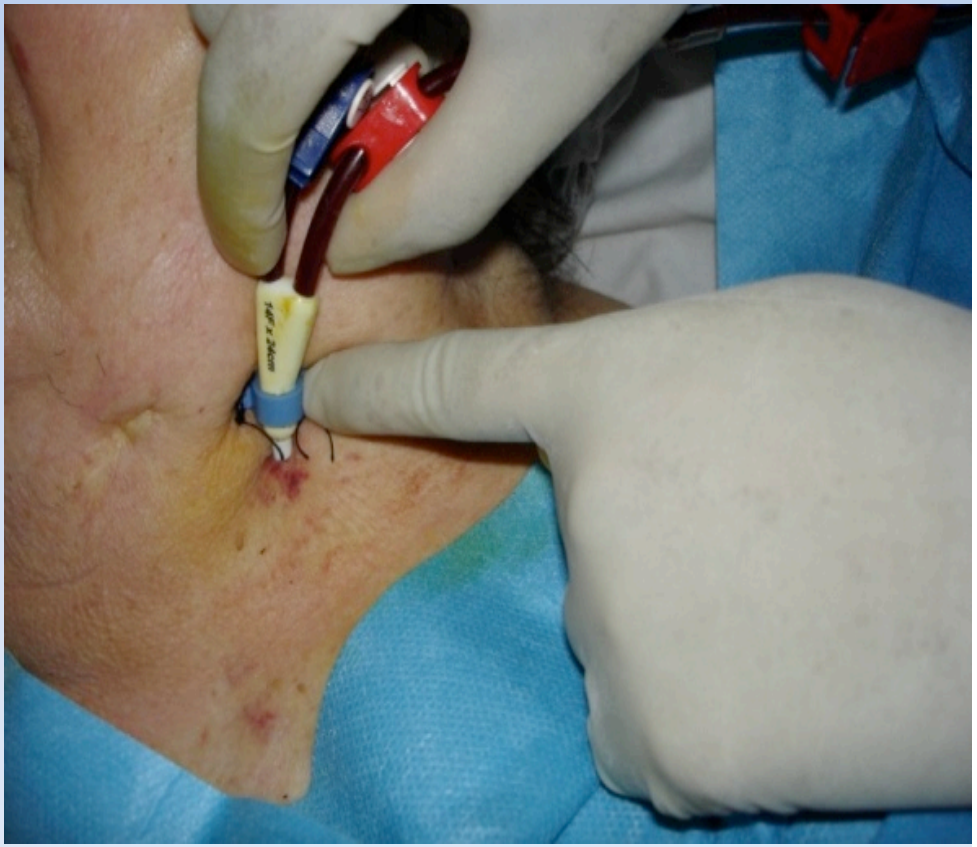
Contrôle du positionnement du KT

1 à 2cm au dessus jonction V.C.S/OD



Contrôle clinique
Introduction et fixation





Le diamètre est le déterminant majeur du débit sang

0 ml/min → env 450 ml/min

Diamètre du KT

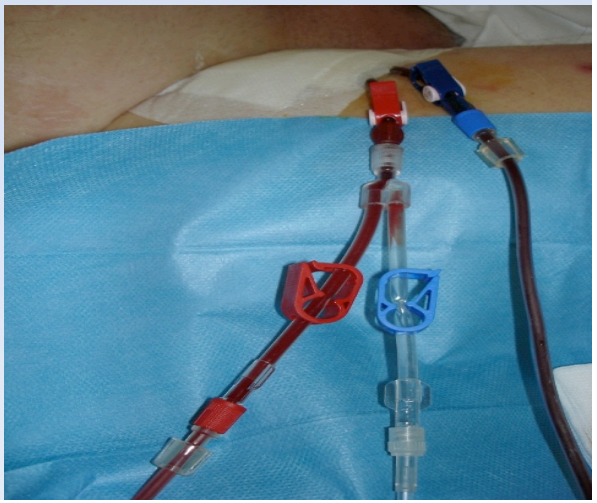
- ☐ 12Fr
- ☑ 13 Fr
- ☑ 14 Fr
- ☑ 15-15,5 Fr

Le débit augmente avec diamètre du KT

Répercussion dans les soins:

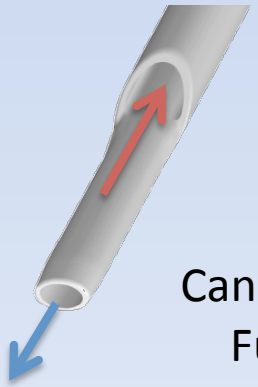
Choix du diamètre → Conditionne le débit obtenu

Plicature, thrombus → Chute brutale du débit

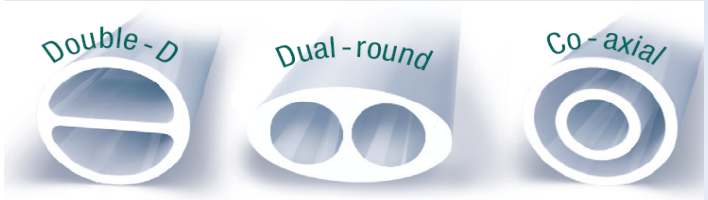


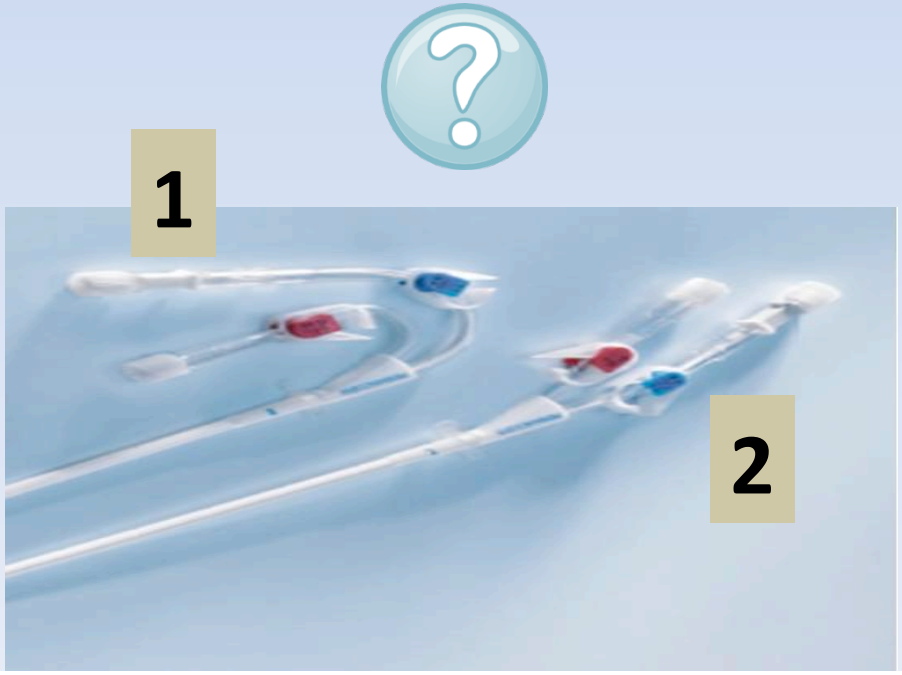
Morphologie
Extrémités distales

- Résistance à l ’écoulement sanguin
- Obstruction des orifices
- Parois du vaisseau aspirée par le KT



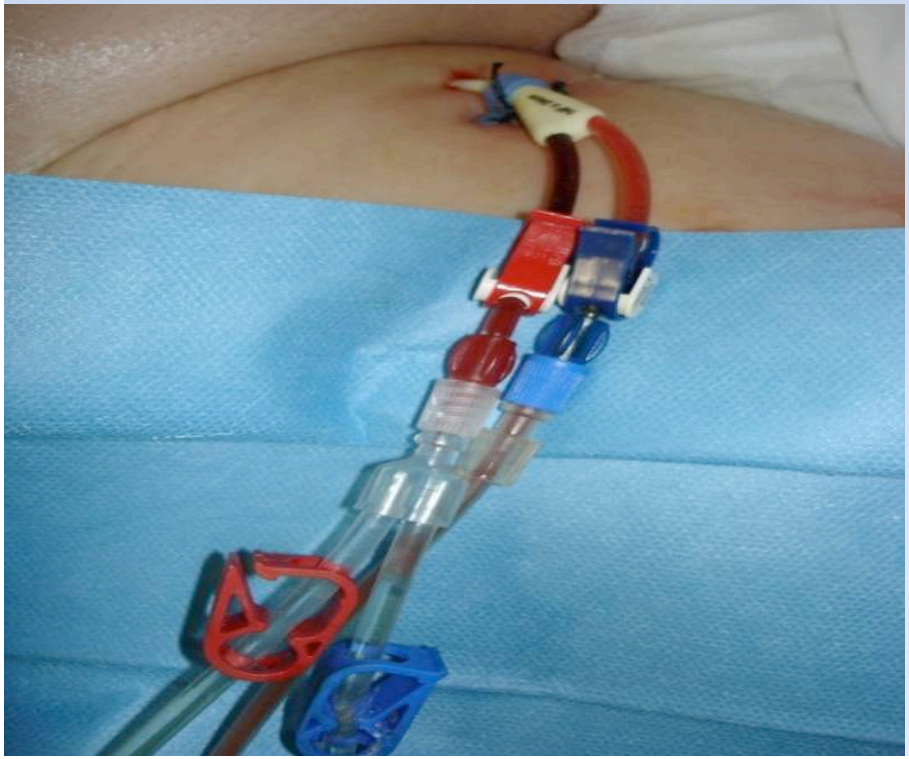
Canon de Fusil





Quand assurer la perméabilité du KT ?

Lors de sa mise en place avant sa fixation



A la fin d'une séance

Dès la restitution du sang achevée

Procédures pour préserver la perméabilité du KT

Rincer régulièrement
au sérum
physiologique

Perfusion continue
au sérum
physiologique

Verrou héparine

diluée

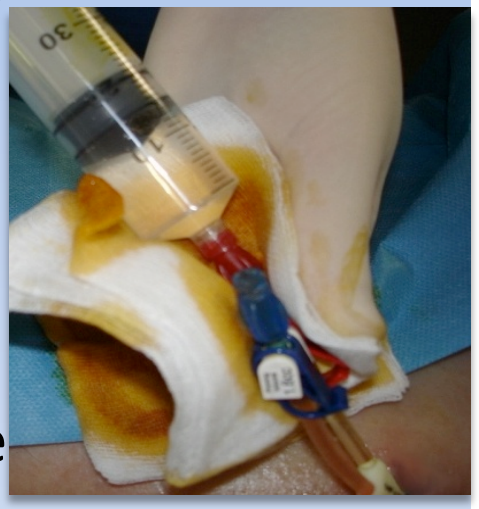
pure

Qt inférieure
lumière du cathéter

QT précise
lumière du cathéter

Verrou au citrate

Manœuvres pour rincer le KT et pour injecter le verrou

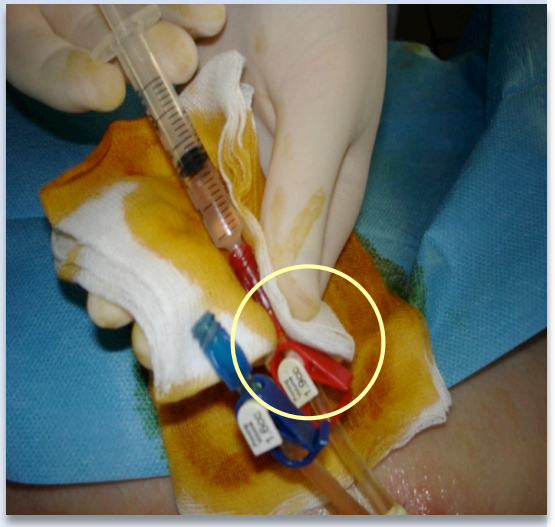


Pour rincer : Injection 20 ml de sérum physiologique

- ❑ Flush saccadé vigoureux et clamper rapidement
- ❑ Flush saccadé vigoureux puis lent et clamper
- ❑ Quelques globules présents n'ont pas d'importance

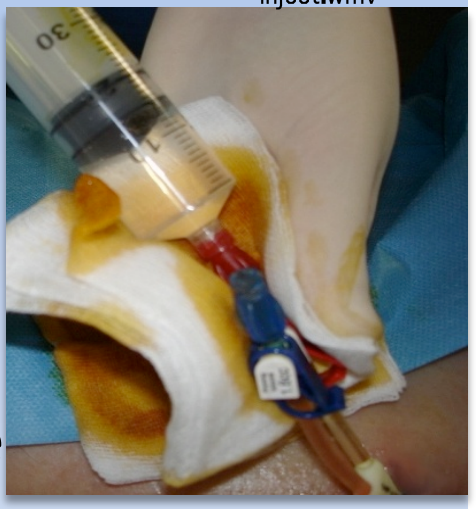
Si injection verrou anticoagulant

- ❑ Injection rapide en moins de 8 secondes sauf en cas de doute sur la perméabilité du cathéter
- ❑ Injection anticoagulant lente en au moins 8 sec.



Manœuvres pour rincer le KT et pour injecter le verrou

Inject.wmv



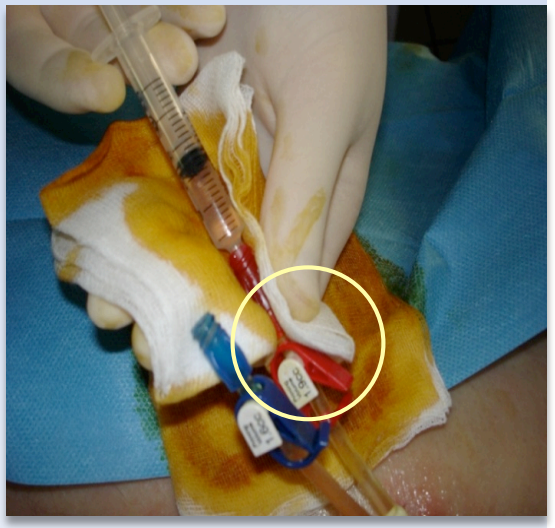
Pour rincer : Injection 20 ml de sérum physiologique

- ❑ Flush saccadé vigoureux et clamper rapidement
- ☑ Flush saccadé vigoureux puis lent et clamper
- ❑ Quelques globules présents n'ont pas d'importance

Injecter avec précaution
pour prévenir le reflux de sang dans le cathéter !

Si injection verrou anticoagulant

- ❑ Injection rapide en moins de 8 secondes sauf en cas de doute sur la perméabilité du cathéter
- ☑ Injection anticoagulant lente en au moins 8 sec.



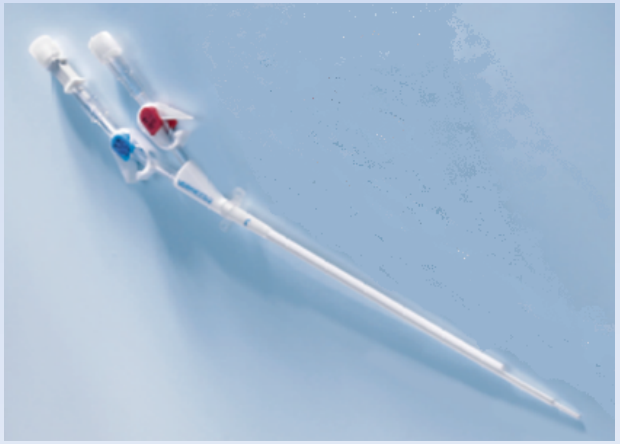
Test de perméabilité du cathéter

Aspirer verrou anticoagulant

puis

❑ 10 à 20 ml ?

❑ 30 à 40 ml ?



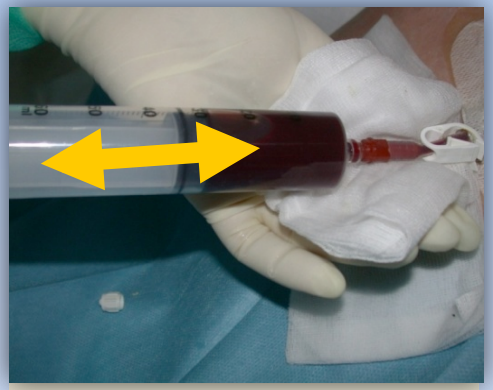
- ❑ Voie **rouge** = aspiration très facile
- ❑ Voie **rouge** = retour très facile
- ❑ Voie **bleue** = aspiration très facile
- ❑ Voie **bleue** = retour très facile

Test de perméabilité du cathéter

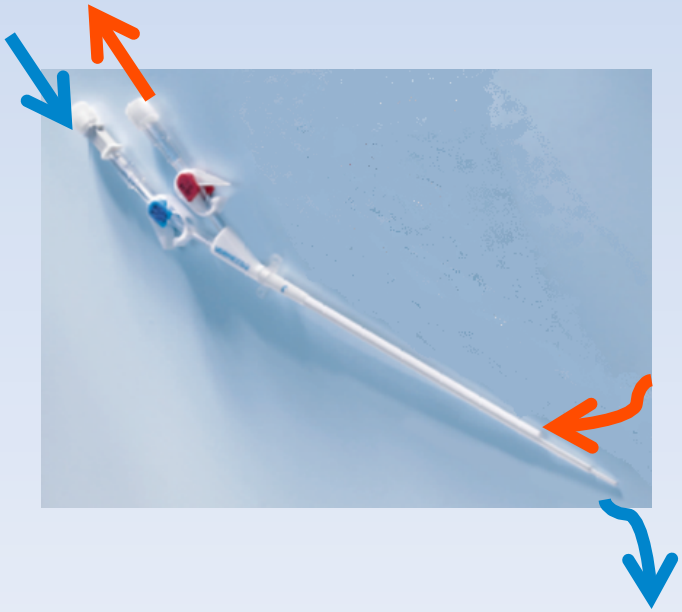
Aspirer verrou anticoagulant

puis

❑ 10 à 20 ml



☑ 30 à 40 ml



☑ Voie **rouge** = **aspiration très facile**

❑ Voie rouge = retour très facile

❑ Voie bleue = aspiration très facile

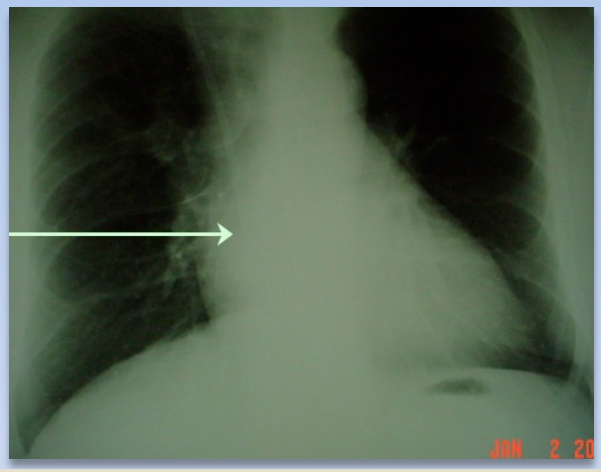
☑ Voie **bleue** = **retour très facile**

Dysfonction du cathéter

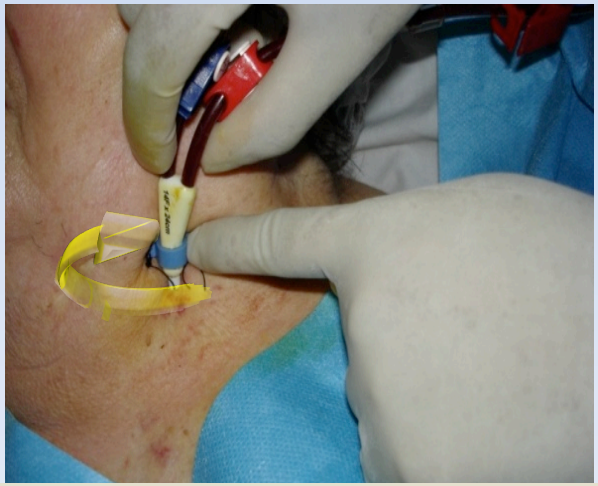
Aspirer le thrombus

Aspirer/réinjecter

Flush saccadé puis lent



Contrôle radio



Mobilisation Rotation

Thrombolyse de la lumière

Changement sur Guide

Thrombolyse sur cathéter

HAS
HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

COMMISSION DE LA TRANSPARENCE

AVIS

23 septembre 2009

*La Commission note que le conditionnement d'**ACTILYSE** 2 mg est **mieux adapté à cette indication** que celui d'ACTOSOLV UROKINASE (100 000 UI ou 600 000 UI).*

ACTILYSE 2 mg (Altéplase)

- **Traitement thrombolytique des CVC occlus y compris ceux utilisés dans l'hémodialyse**

- **Deuxième dose équivalente si perméabilité non restaurée après 120 minutes de contact**

Efficacité
≈ 90%

Epuration extra rénale (EER) en réanimation

1. Améliorer les procédures de branchement et débranchement
2. **Comprendre les techniques d'épuration**
3. Surveiller une EER
4. Comprendre et gérer les alarmes les plus fréquentes

Thérapie(s) pour traiter Mr JRUR

- ❑ **SCUF**
- ❑ **CVVH**
- ❑ **CVVHD**
- ❑ **CVVHDF**

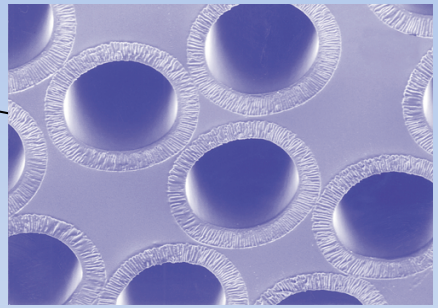
Thérapie(s) pour traiter Mr JRUR

- ❑ **SCUF**
- ☑ **CVVH** (Hémofiltration Continue Veino-Veineuse)
- ❑ **CVVHD**
- ☑ **CVVHDF** (HémodiaFiltration Continue Veino-Veineuse)

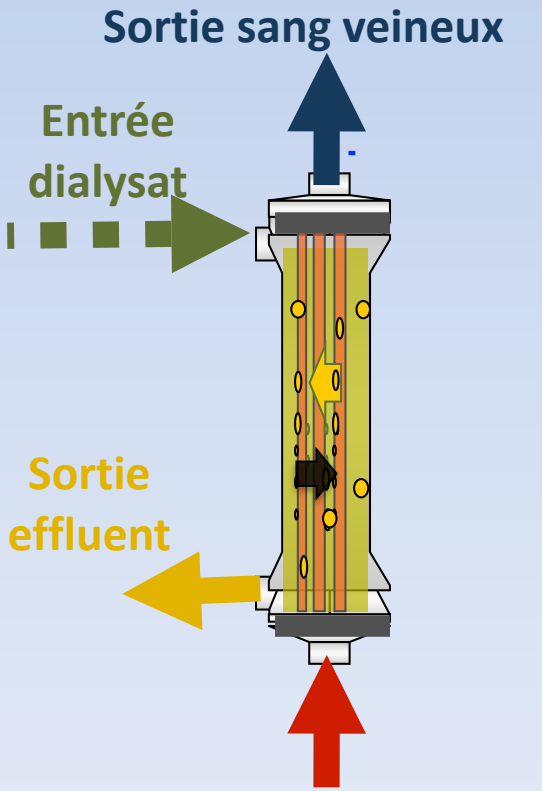
La Membrane

Membrane

Deux secteurs s'échangent des substances à travers une membrane semi-perméable



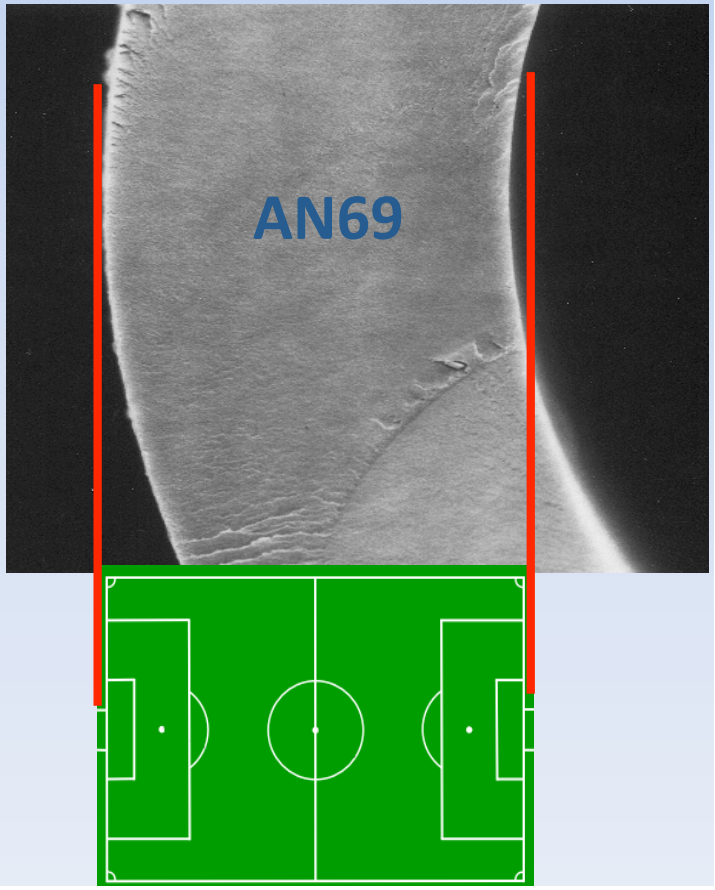
Ultra Filtra



Composition du sang:
Notion de molécules & Tailles

Si épaisseur de la membrane : longueur terrain de foot

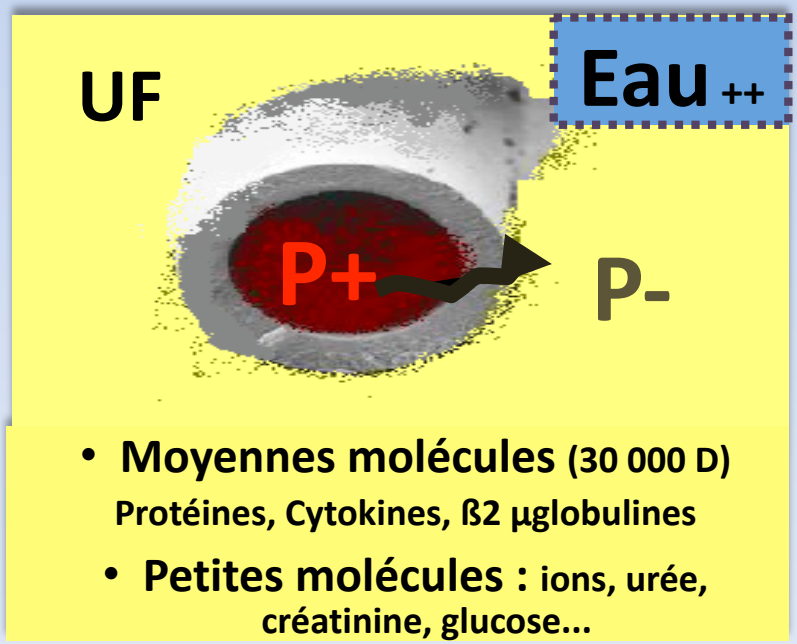
- Pore équivalent (UF): 1 cm
- Urée: 1 mm
- Albumine: 3 cm
- Globule rouge : 14 m



Transferts des molécules

Convection

Transfert actif/gradient de **Pression**

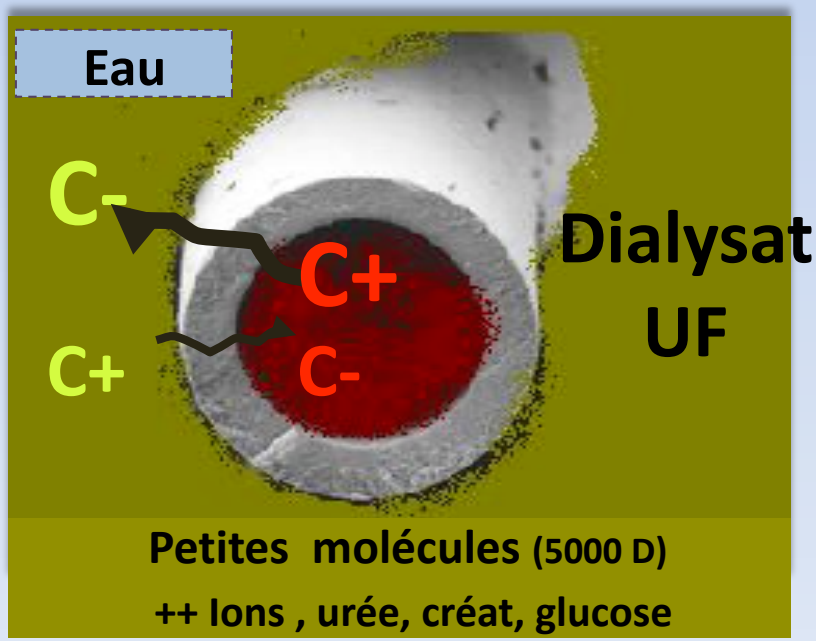


- **Moyennes molécules** (30 000 D)
  Protéines, Cytokines, ß2 µglobulines
- **Petites molécules** : ions, urée, créatinine, glucose...

Hémofiltration

Diffusion

Transfert passif/gradient de **Concentration**



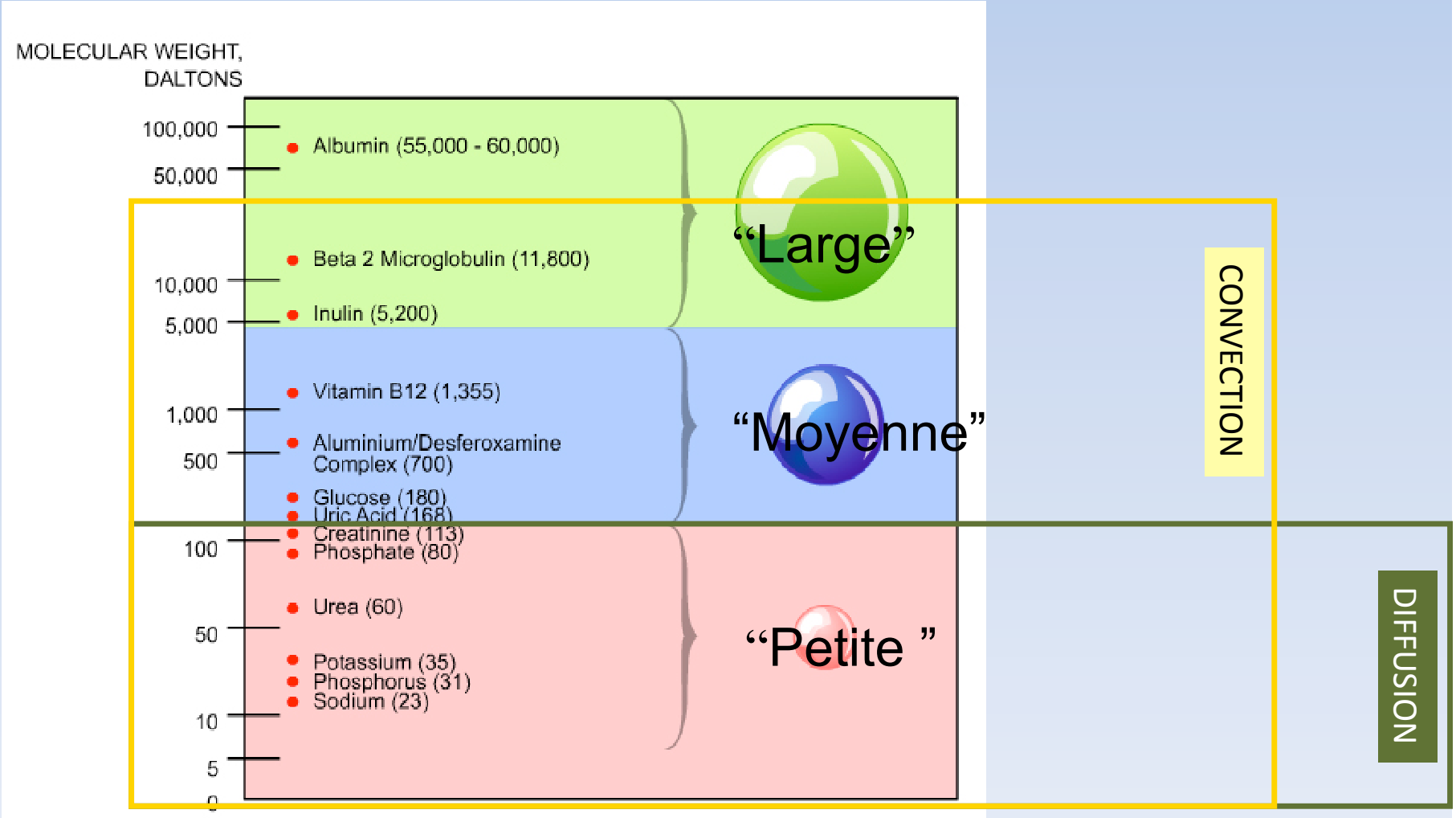
Petites molécules (5000 D)

++ Ions , urée, créat, glucose

Hémodialyse

Transferts des molécules

Albumines et hématies ne passent jamais à travers la membrane



Les Techniques d'Epuration:

Principes de base

Diffusion

Convection

UF = Ultra Filtration

SANG

CLAIRANCE

250 ml/min
15 L /h
360 L/24H

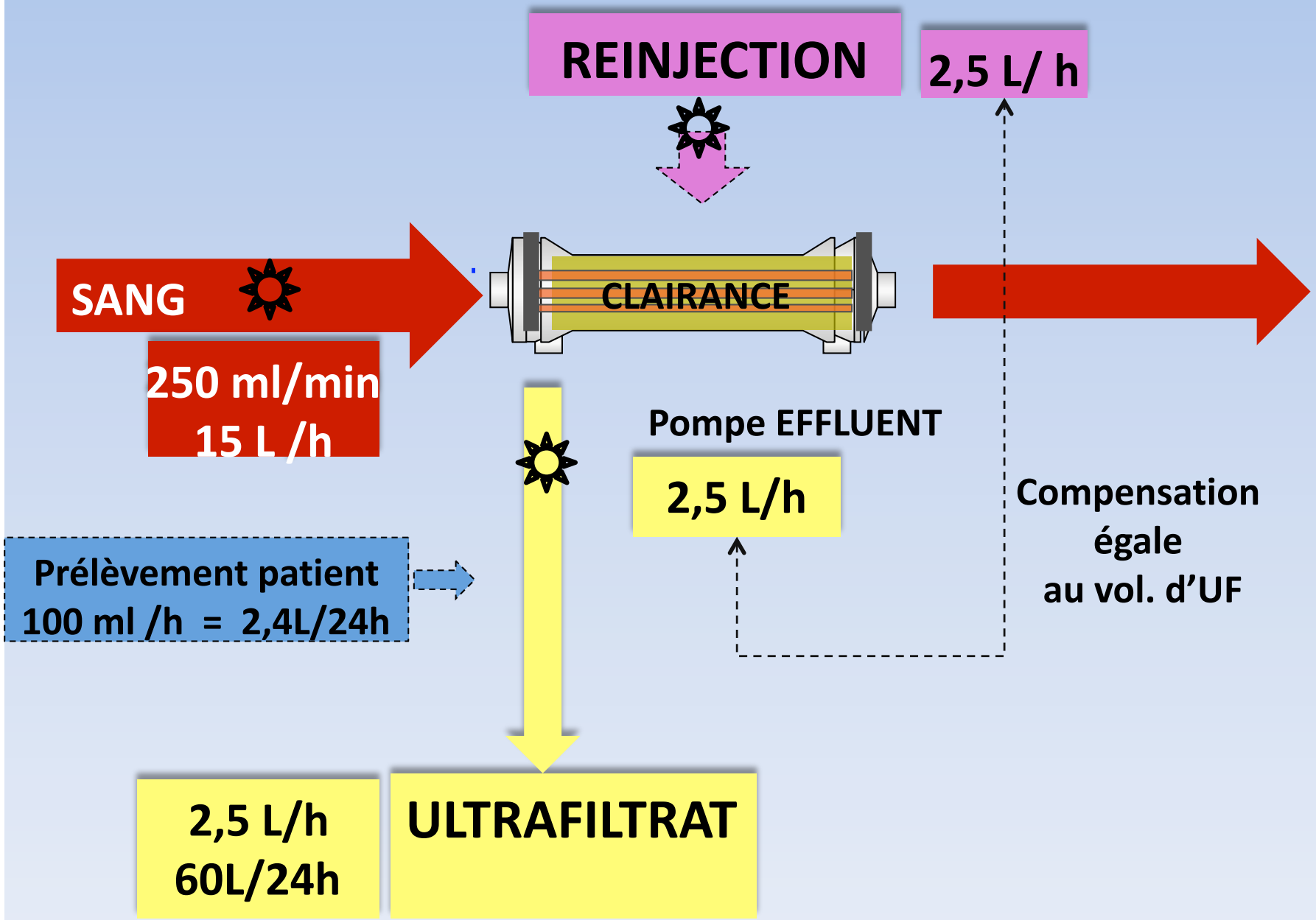
Pompe EFFLUENT

Prélèvement patient
100 ml /h = 2,4L/24h

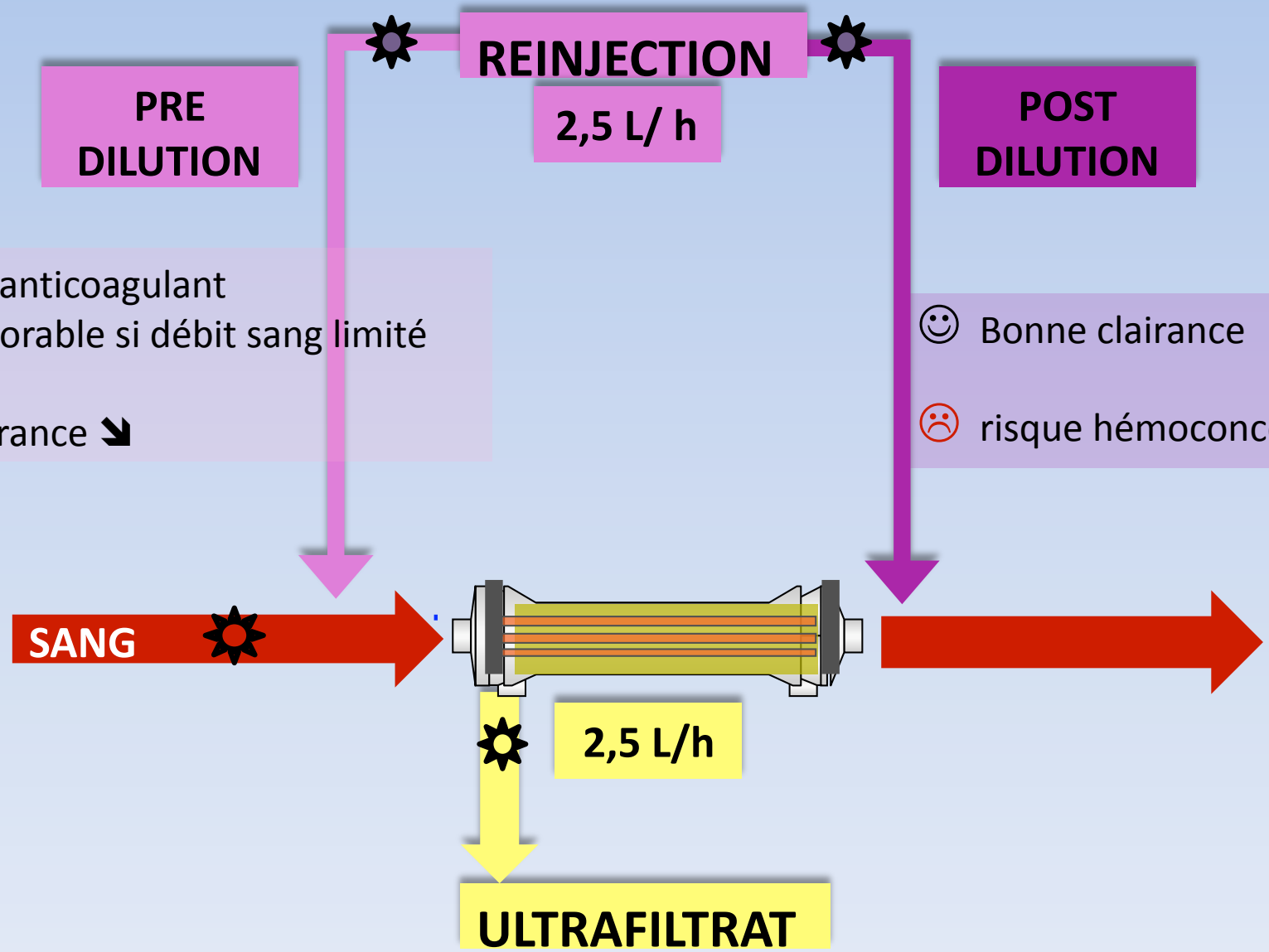
2,5 L/h
60L/24h

ULTRAFILTRAT

Réinjection = contrôle des volumes échangés



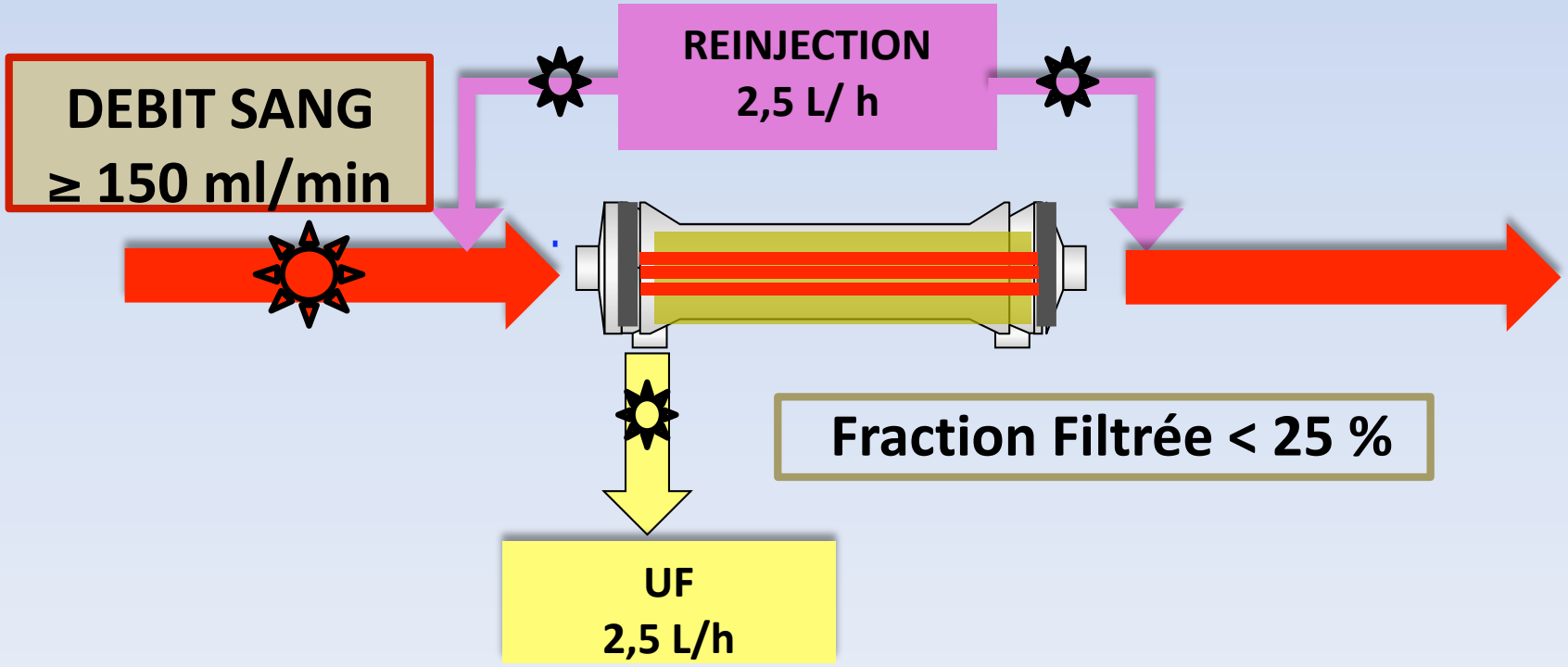
Réinjection = contrôle des volumes échangés

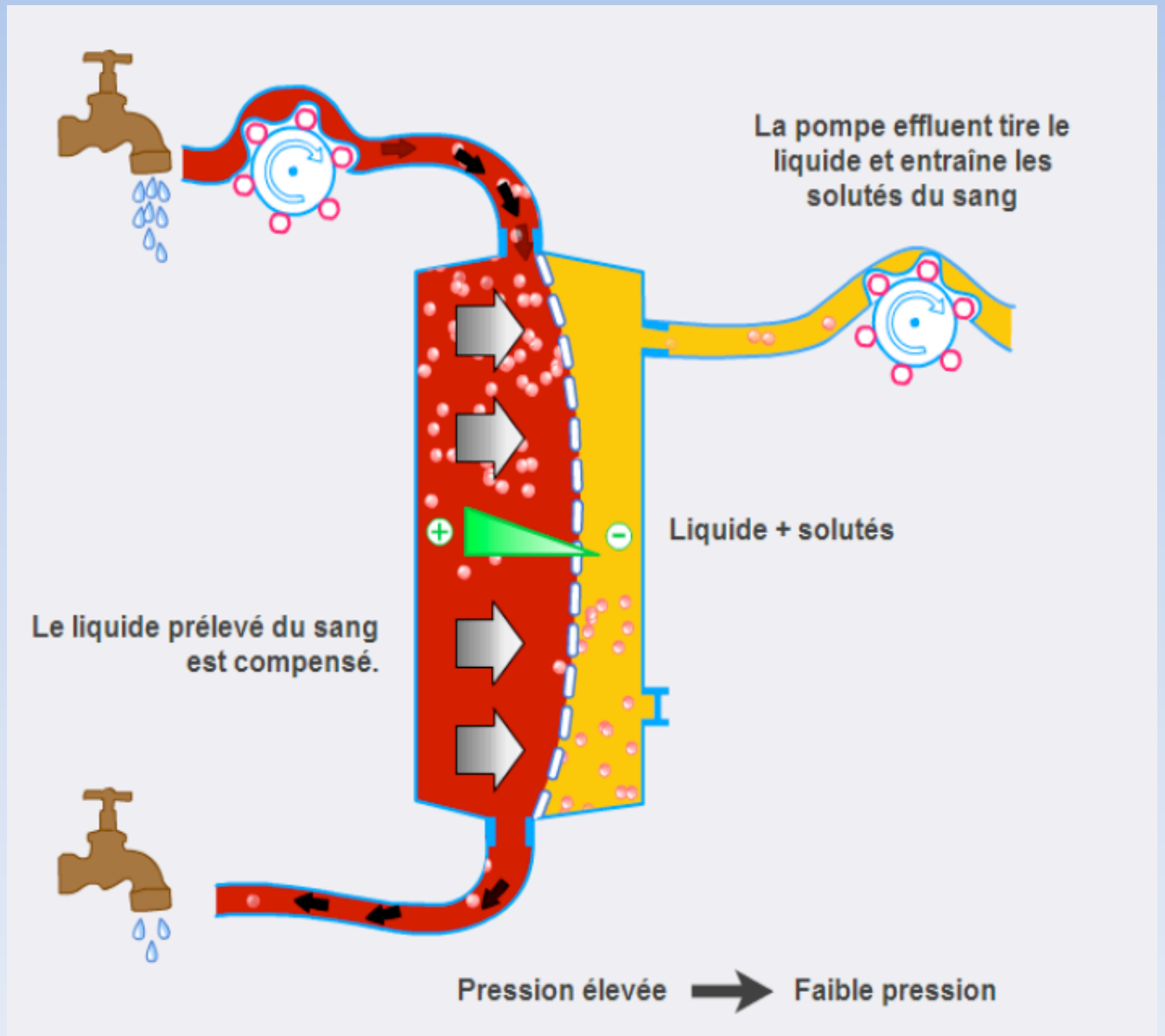


Le débit sang

$$\text{Fraction filtration} = \frac{\text{Débit UF}}{\text{Débit SANG}} < 25\ \%$$

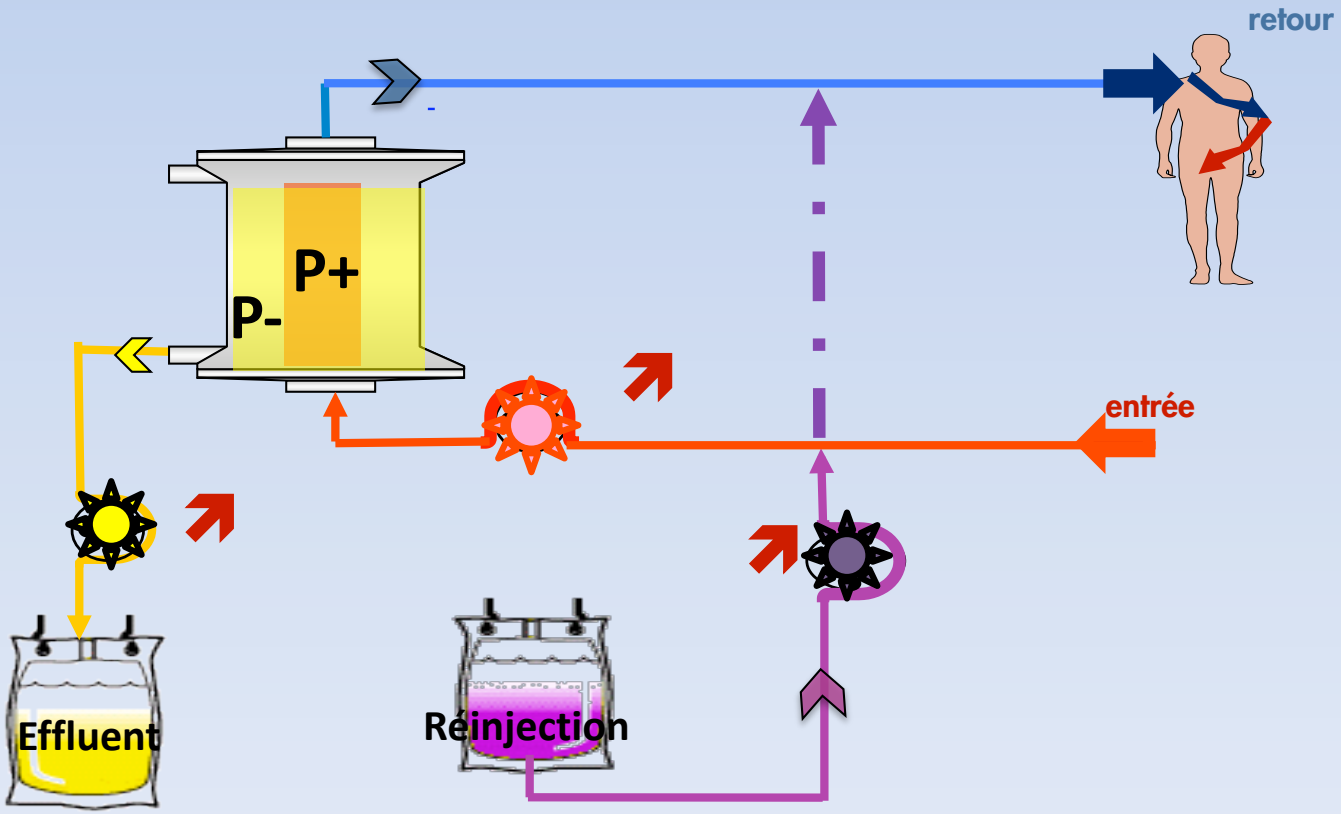
- ✓ **Débit sang élevé + adapté à l'UF**
- ✓ **KT gros calibre et perméable**
  - ✓ Prévenir arrêt pompe sang
  - ✓ L'anticoagulation ne fait pas tout



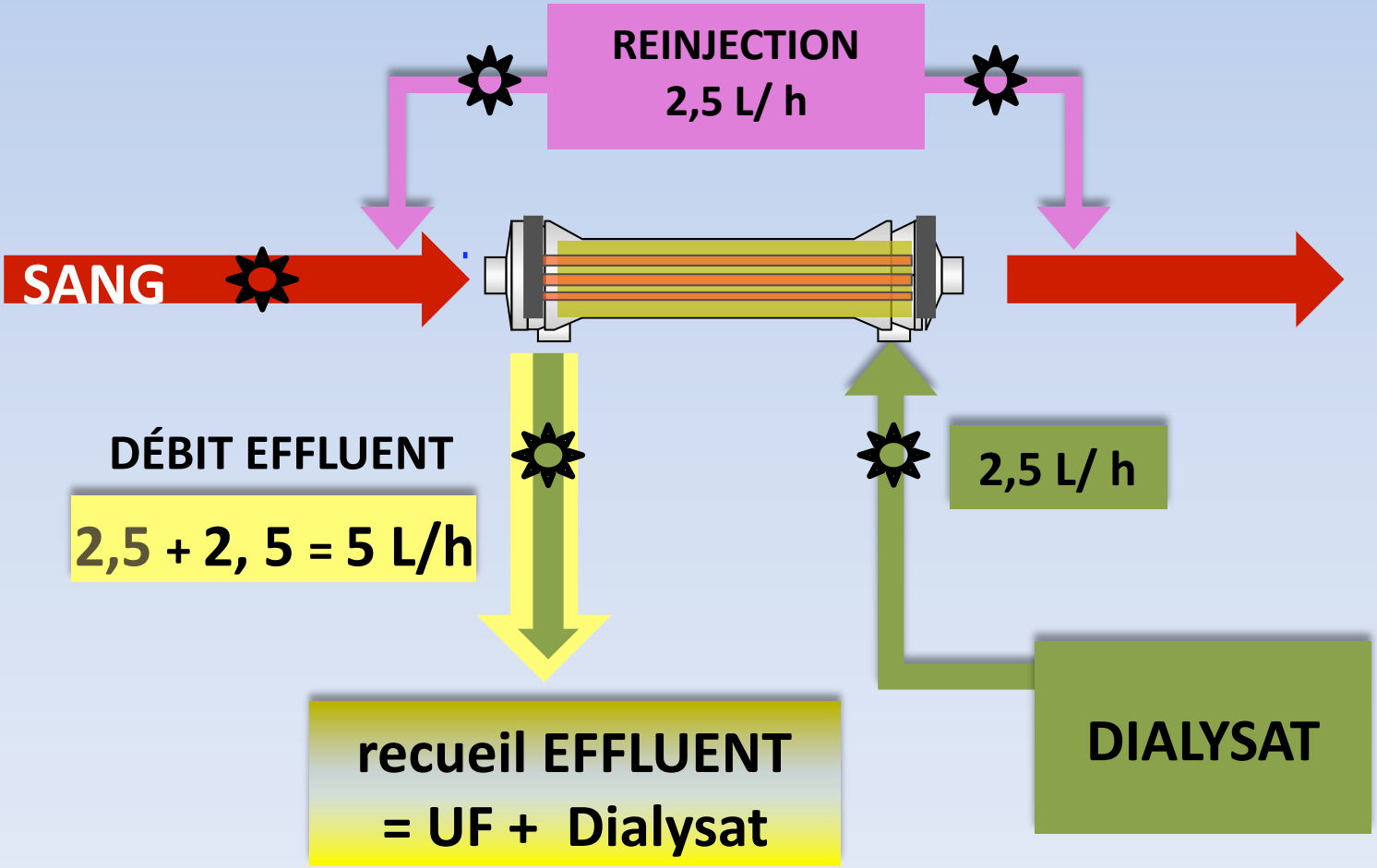

La pompe effluent tire le liquide et entraîne les solutés du sang
Liquide + solutés
Le liquide prélevé du sang est compensé.
Pression élevée
Faible pression

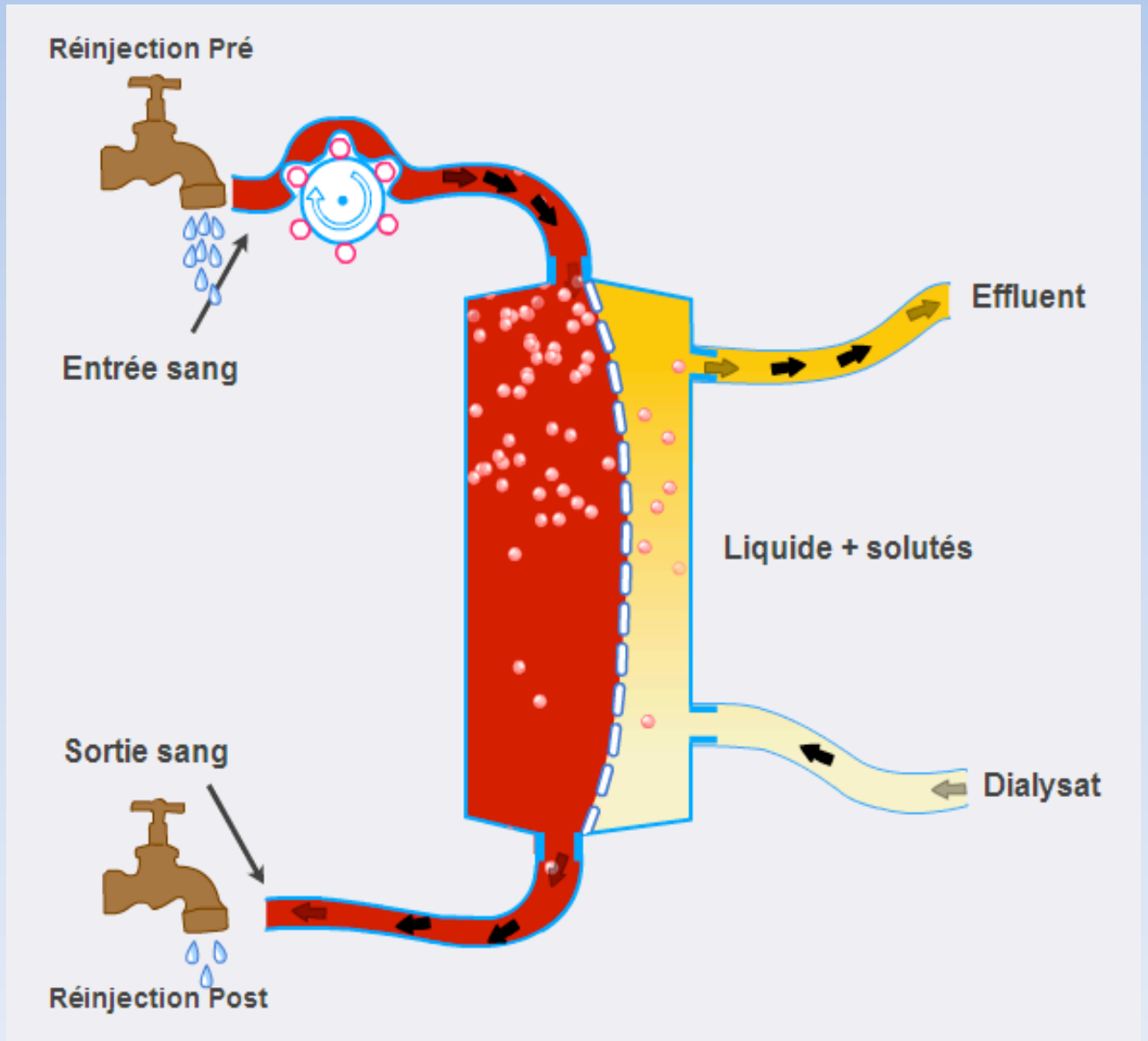
CVVH Hémofiltration Veino Veineuse Continue

Convection



Circulation du dialysat

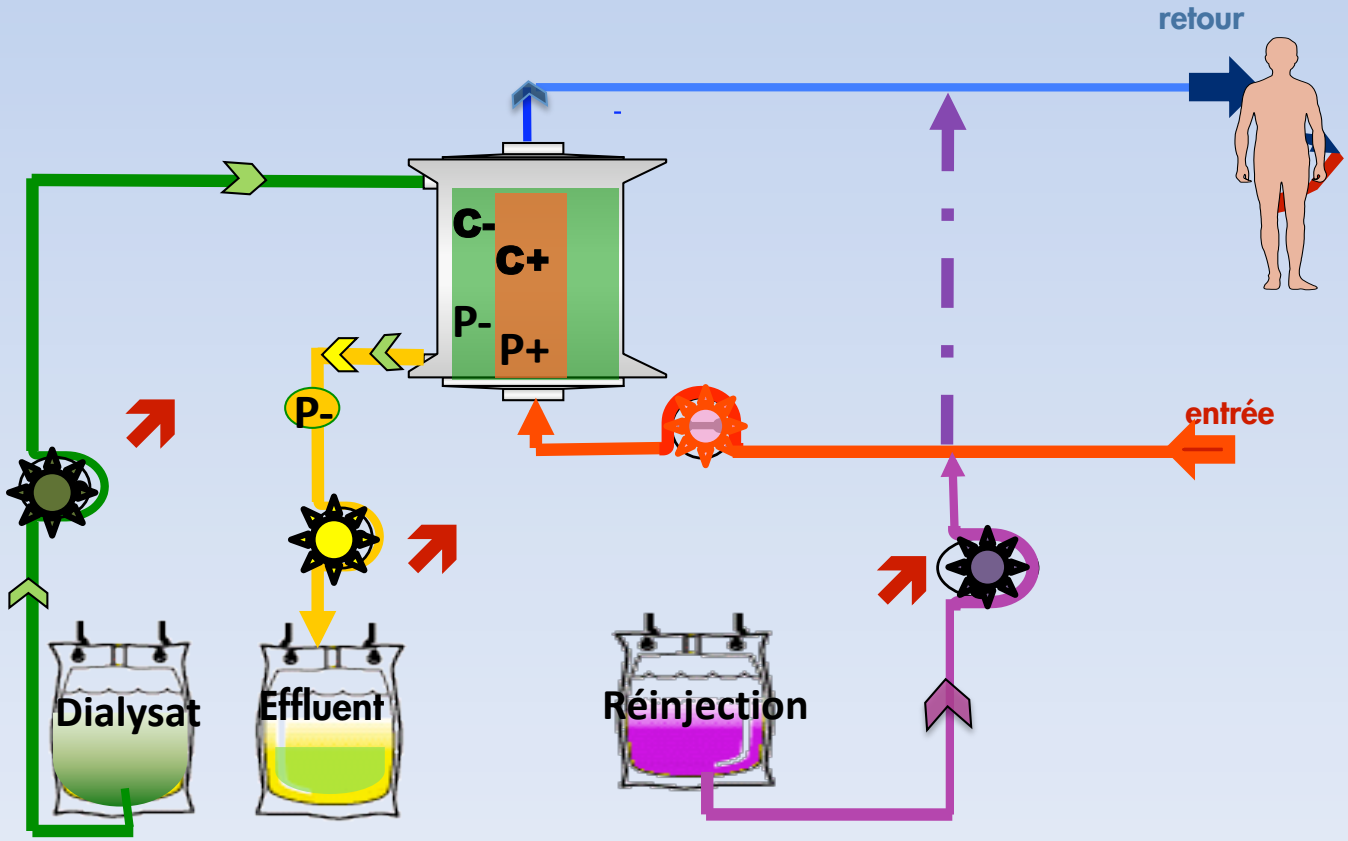



Réinjection Pré
Entrée sang
Effluent
Liquide + solutés
Sortie sang
Dialysat
Réinjection Post

CVVHDF HémoDiaFiltration Veino Veineuse Continue

Diffusion

Convection



Réinjection en pré dilution

- Clairance faible
- Augmente le risque de coagulation du filtre
- Diminue l'apport en anticoagulant

Réinjection en post dilution

- Diminue la durée de vie du filtre
- Augmente l'efficacité filtration
- Nécessite de diminuer le débit sang

Réinjection en pré dilution

- ☑ **Clairance faible**
- ❑ **Augmente le risque de coagulation du filtre**
- ☑ **Diminue l'apport en anticoagulant**

Réinjection en post dilution

- ❑ **Diminue la durée de vie du filtre**
- ☑ **Augmente l'efficacité filtration**
- ❑ **Nécessite de diminuer le débit sang**

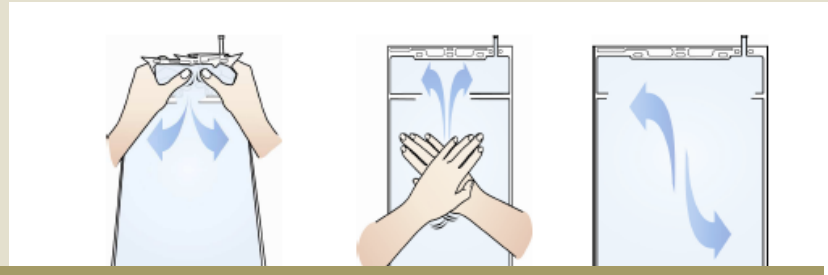
Préparation solutés de réinjection et dialysat

- **Délais maxi de stabilité une fois reconstituée**

❑ 12h

☑ 24h

❑ 48h

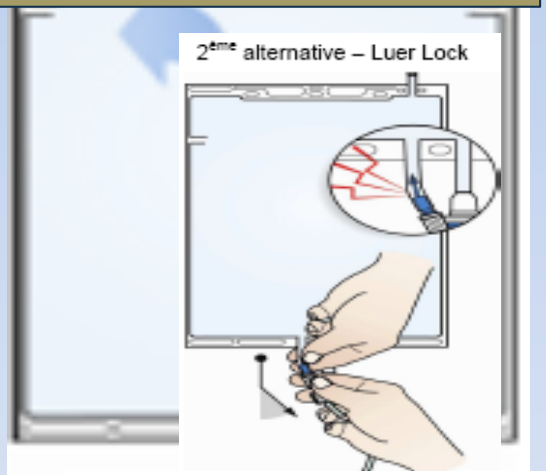


Précipités - risques infectieux ++

Oublier la sol. tampon

entraine déséquilibres acide-base et osmotique

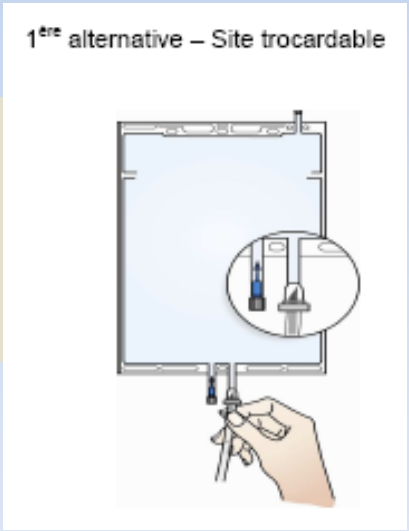
+ Entrée d'air dans circuit



- **Connection du circuit sur la poche**

☑ 1 Visser

☑ 2 **Percuter**



2. Avec les deux mains, casser le cône sécable coloré à sa base avec un mouvement de va-et-vient (de droite à gauche et non d'avant en arrière). Ne pas utiliser d'instrument.

- **Addition d'électrolytes (ex K^+) poche déjà connectée sur circuit (séance en cours)**

❑ Autorisée

☑ **Interdite ! : mauvaise concentration ++**

Préparation solutés : Réinjection Dialysat

☞ **Y insérer le moins de chose possible :**

- **Risque d'erreur**
- **Risque infectieux**
- **Risque de déséquilibres ++**

Modifier toutes les poches dans le même temps

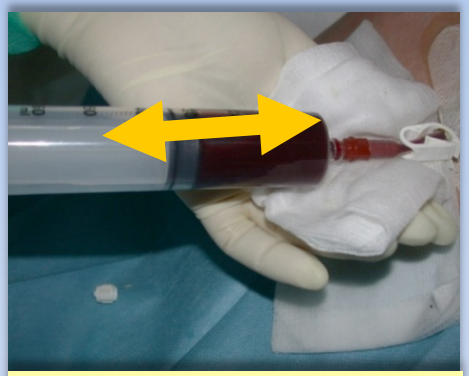
en cours de séance

20 à 100L/24h

Transferts: volémiques ioniques et osmotiques

Branchement

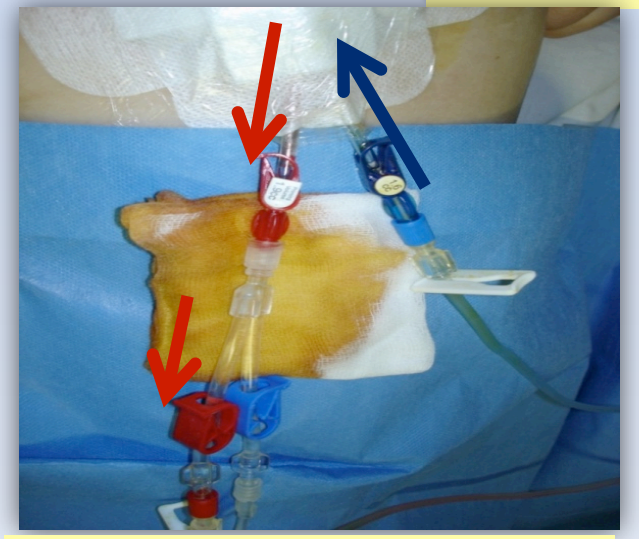
Aspirer verrou anticoagulant



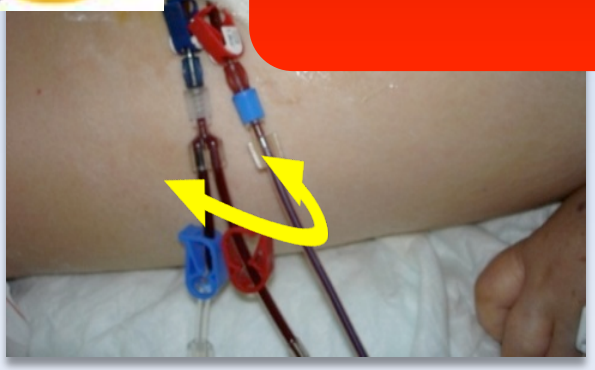
Voie rouge
test aspiration OK
Réinjecter

Rincer

Voie bleue
test réinjection OK



Connexion



Inversion des lignes non recommandées !

Mise en route des pompes

Risques

Dysfonctionnement du cathéter

Colmatage du filtre par des débits élevés

Programmer les débits

pour ne pas créer de contraintes dans le filtre

prolonge la durée de vie du filtre

Mise en route des pompes

Thérapie :

- Réinjections = 0
- Prélv. patient = 0
- Dialysat = 0

1 .Échanges en attente

Ex: ***Débit sang : 100 ml/min .***

Anticoagulation = prescription (bolus – PSE)

Évaluer pressions dans le KT : $P_{ENTREE} \Leftrightarrow P_{RETOUR}$

2 . ↗ Débit sang en évaluant capacité du KT

Thérapie :

- Réinjections = 2000 ml/min
- Prélv. patient = 100 ml/min
- Dialysat = 2000 ml/min

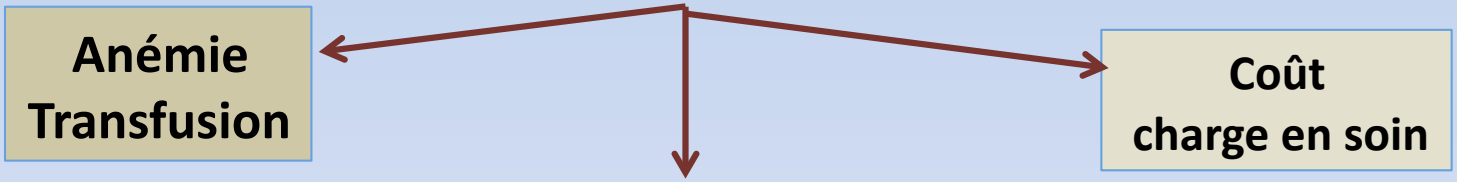
3 . Démarrer au plus tôt les échanges prescrits

Epuration extra rénale (EER) en réanimation

1. Améliorer les procédures de branchement et débranchement
2. Comprendre les techniques d'épuration
3. **Surveiller une EER**
4. Comprendre et gérer les alarmes les plus fréquentes

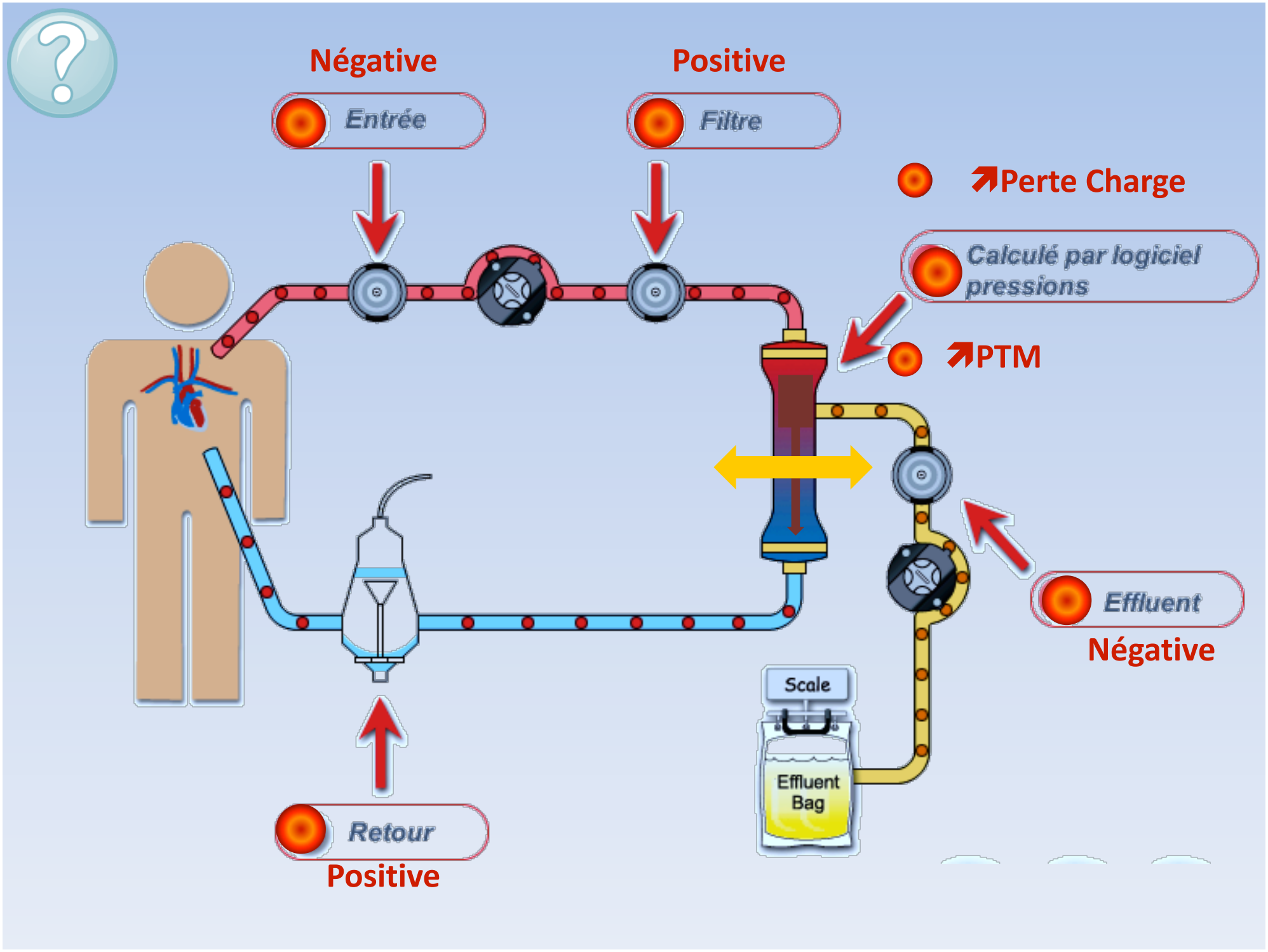
Expertise et Collaboration IDE et médicale pour atteindre taux de filtration efficaces

Perte circuit



Réduction clairance
Retard thérapeutique

Surveillance des pressions
et
Contrôles des débits


Négative
Positive
Entrée
Filtre
Perte Charge
Calculé par logiciel pressions
PTM
Effluent
Négative
Scale
Effluent Bag
Retour
Positive

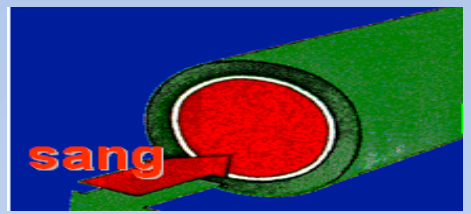
Qu’est ce que la PTM ?

- Pression Transmembranaire
- Résistance à l’écoulement sanguin à l’intérieur des fibres creuses du filtre
- Pression exercée sur la membrane du filtre
- Différence de pression entre le compartiment sang et le compartiment effluent dialysat du filtre

Qu’est ce que la PTM ?

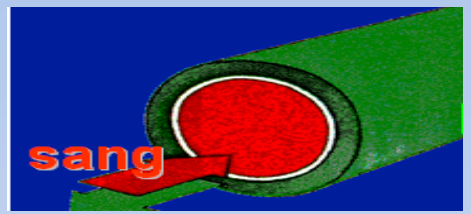
- ☑ Pression Transmembranaire
- ❑ Résistance à l’écoulement sanguin à l’intérieur des fibres creuses du filtre
- ☑ Pression exercée sur la membrane du filtre
- ☑ Différence de pression entre le compartiment sang et le compartiment effluent dialysat du filtre

Que signifie Perte de charge ?



- Résistance à l'écoulement sanguin à l'intérieur des fibres creuses du filtre
- Pression exercée sur la membrane du filtre
- Diminution de la perméabilité des fibres

Que signifie Perte de charge ?



- ☑ Résistance à l'écoulement sanguin à l'intérieur des fibres creuses du filtre
- ❑ Pression exercée sur la membrane du filtre
- ❑ Diminution de la perméabilité des fibres

Epuration extra rénale (EER) en réanimation

1. Améliorer les procédures de branchement et débranchement
2. Comprendre les techniques d'épuration
3. Surveiller une EER
4. **Comprendre et gérer les alarmes les plus fréquentes**

Recommandations

Pas d'inhibition d'alarme incomprises et non corrigées :

- **Hémoconcentration, thrombose, perte circuit**
- **Déséquilibres volémiques ou osmotiques**

Répondre sans délais aux alarmes hautes

Préserver le circuit lors des nursing, décubitus ventral…

Association d'une temporisation de la thérapie (échanges = 0 ml/h) avec ↘ du débit sang (cependant toujours > 100 ml/min)

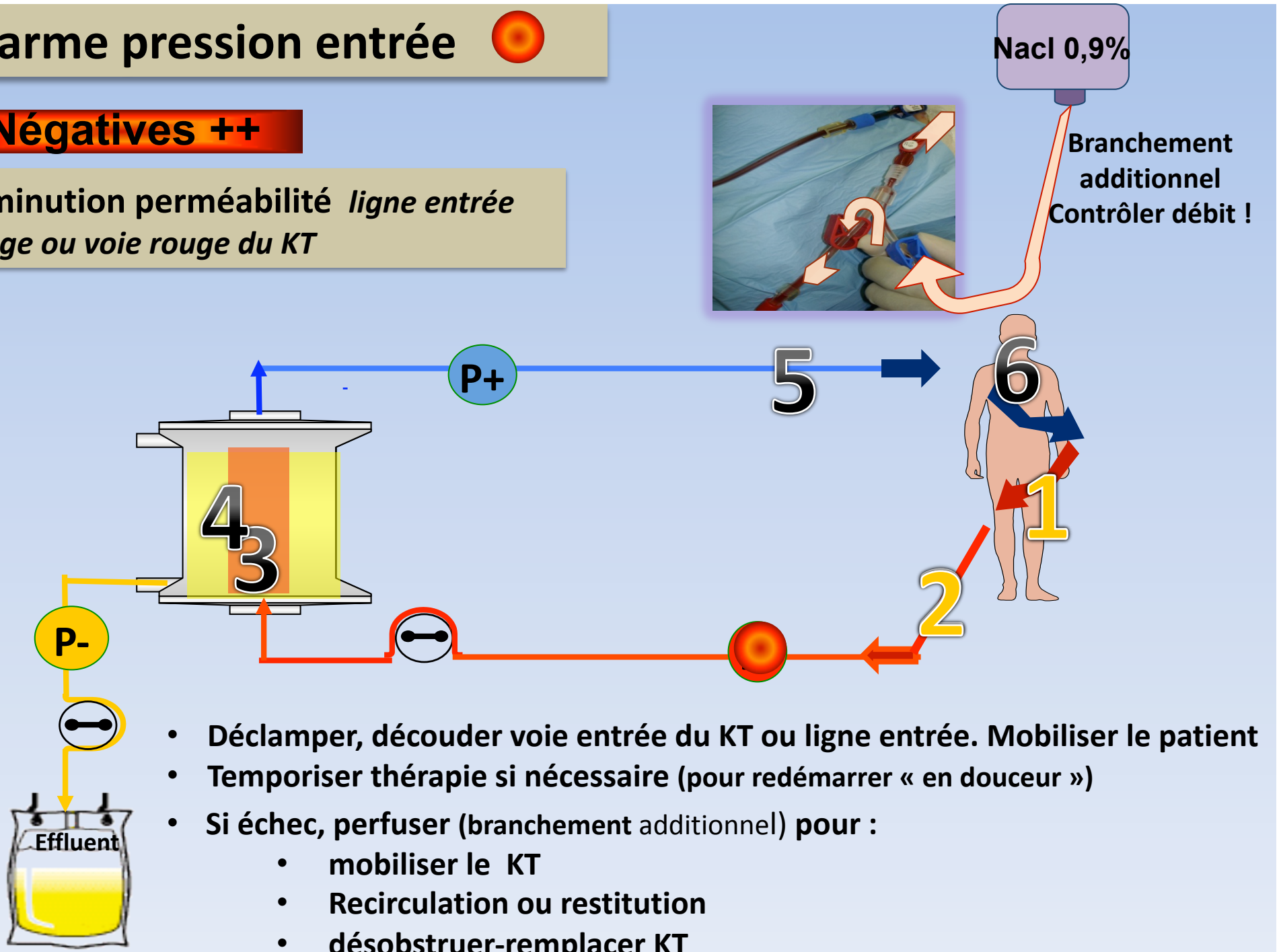
Restituer avant que le circuit ne coagule

- **Spoliation sanguine équivalente au volume du circuit (de 190 à 350ml)**

Alarme pression entrée

Négatives ++

Diminution perméabilité ***ligne entrée rouge ou voie rouge du KT***

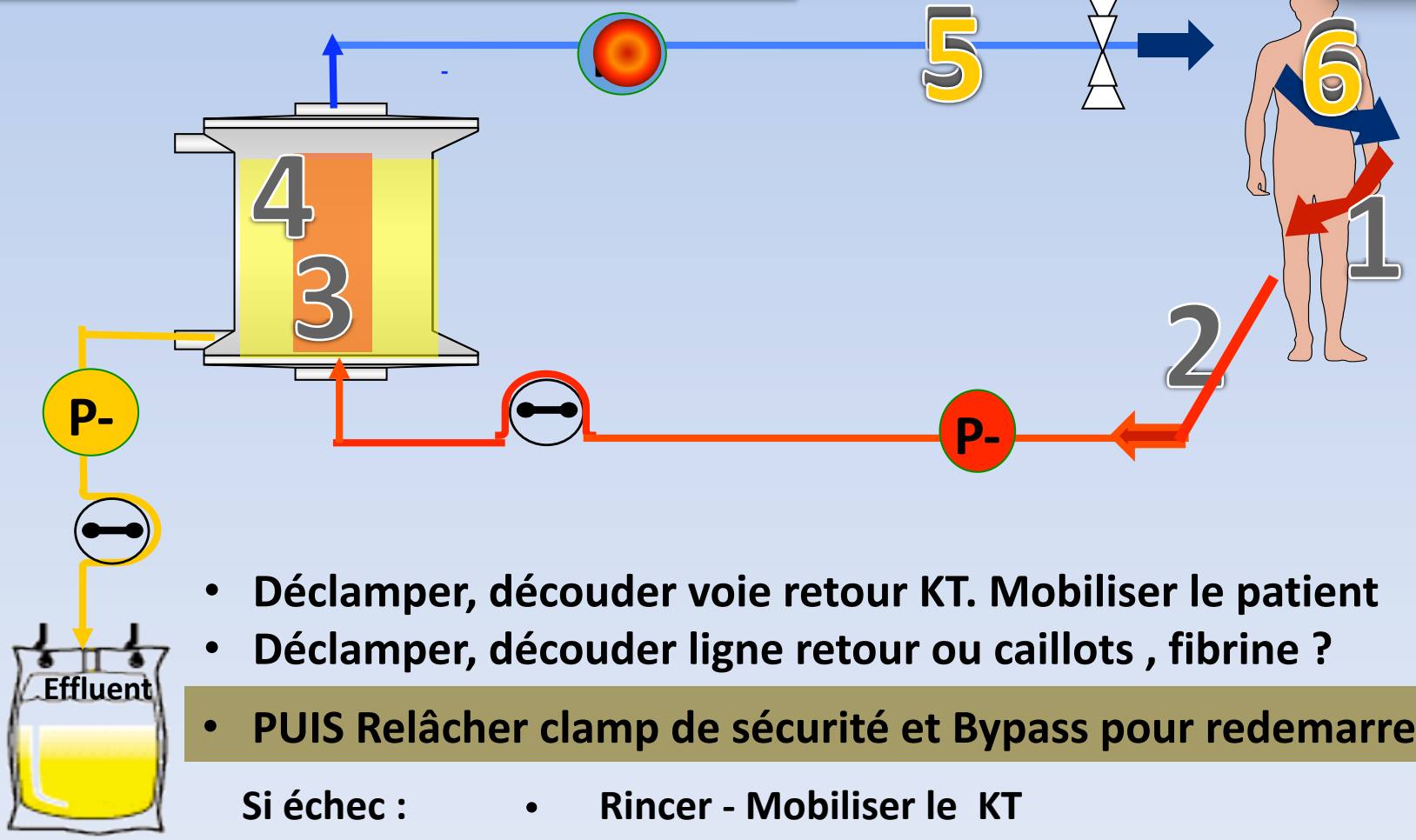


- **Déclamper, découder voie entrée du KT ou ligne entrée. Mobiliser le patient**
- **Temporiser thérapie si nécessaire (pour redémarrer « en douceur »)**
- **Si échec, perfuser (branchement additionnel) pour :**
  - **mobiliser le KT**
  - **Recirculation ou restitution**
  - **désobstruer-remplacer KT**

Alarme Pression Retour

Positives ++

Diminution perméabilité ***ligne retour bleue ou voie bleue du KT***



- **Déclamper, découder voie retour KT. Mobiliser le patient**
- **Déclamper, découder ligne retour ou caillots , fibrine ?**
- **PUIS Relâcher clamp de sécurité et Bypass pour redemarrer**

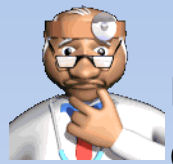
Si échec :

- **Rincer - Mobiliser le KT**
- **Recirculation ou restitution**
- **désobstruer-remplacer KT**

Augmentation PTM

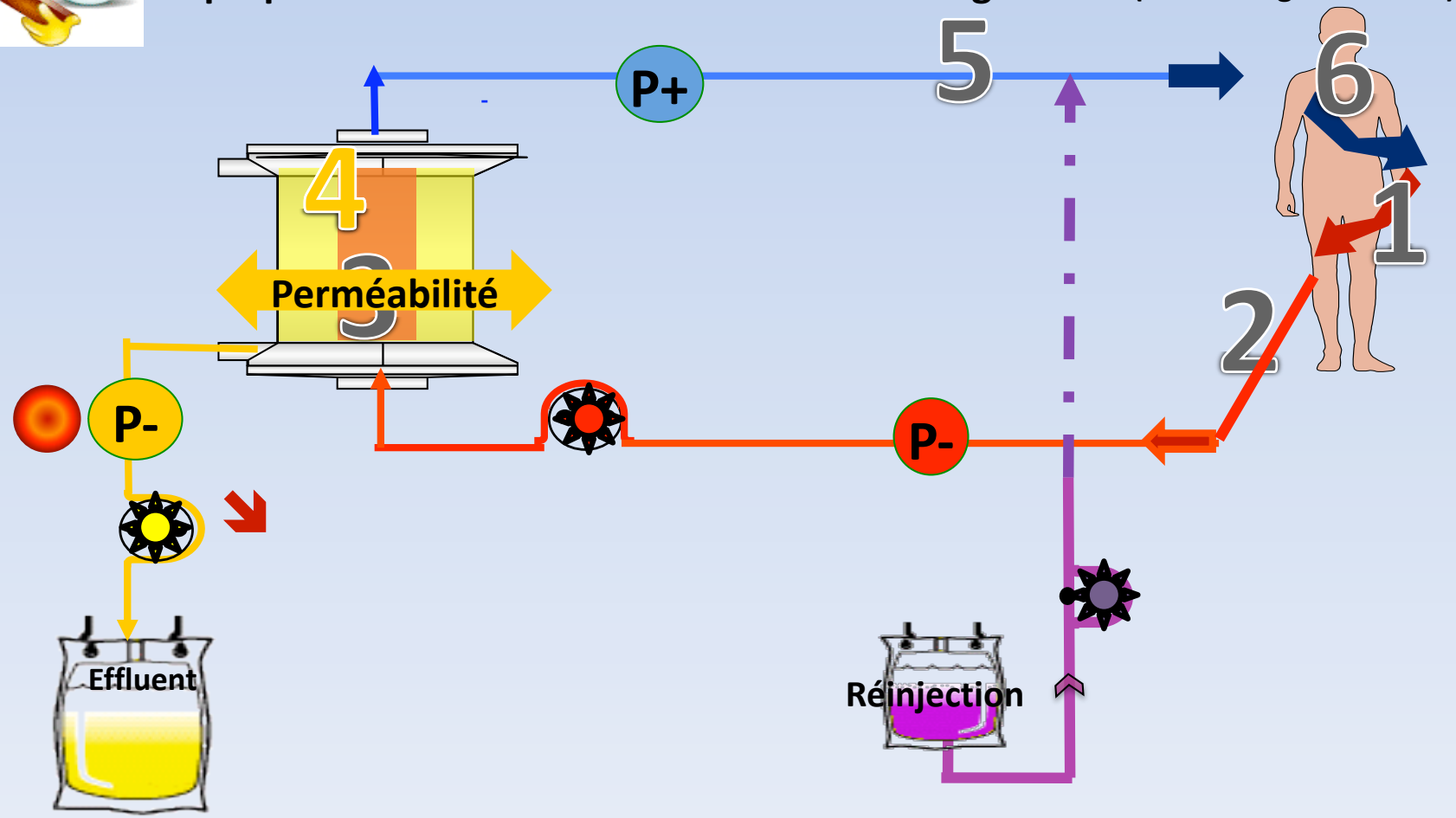
Variation brutale = début colmatage

Diminution perméabilité
entre compartiments sang et effluent
Colmatage des fibres
Diminution efficacité de l'épuration



Diminuer contraintes sur la membrane en diminuant débit Post Réinjection mais sans diminuer le débit sang.

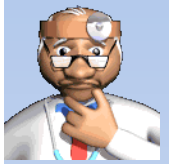
Prévenir dès début de colmatage (Variation de env. 100 mmHg/valeur de référence**)**
Se préparer à restituer dès PTM ne cesse d'augmenter (350 mmHg Prismaflex)



Augmentation Perte de charge

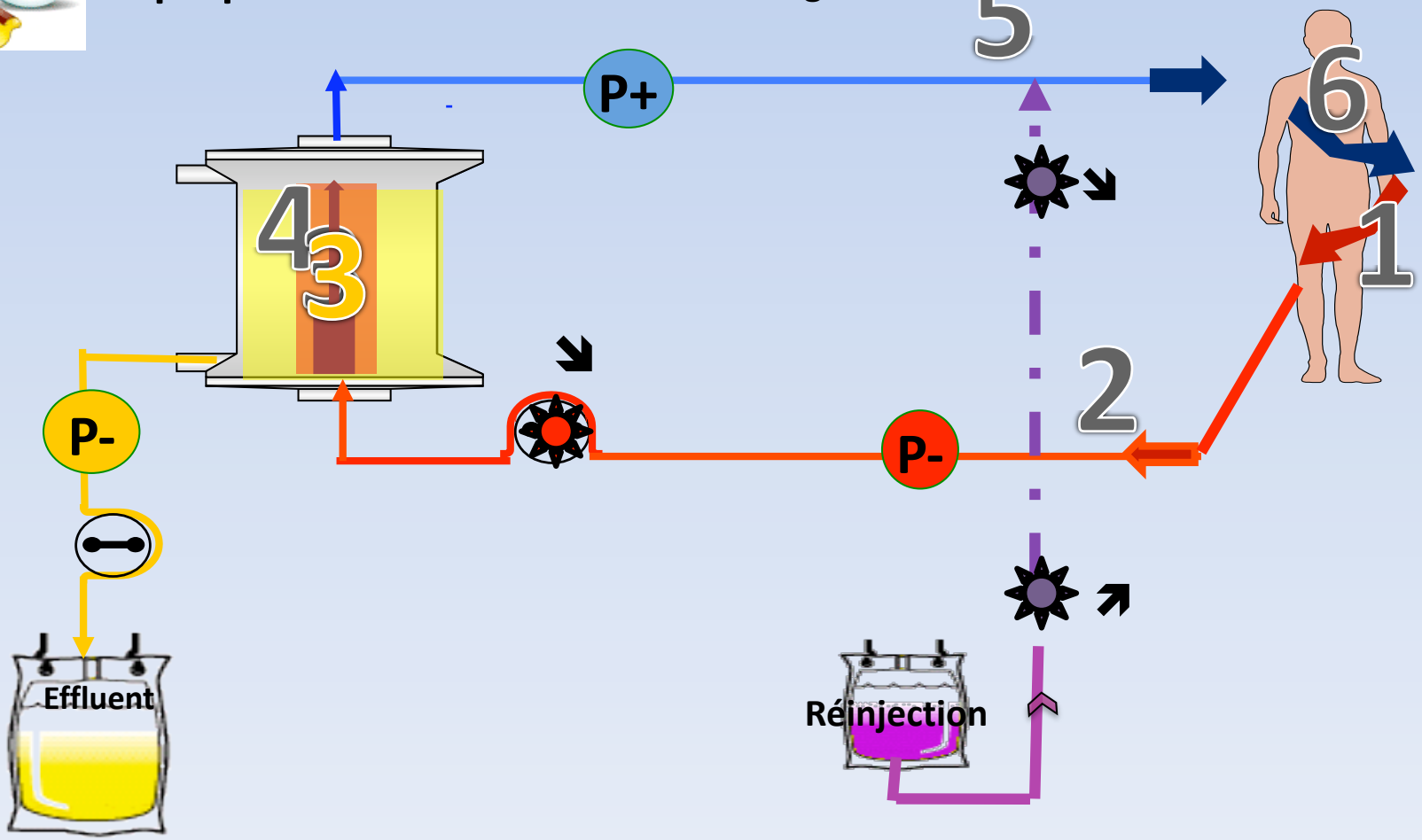
Début Coagulation filtre
Variation importante P° Filtre

Résistance à l'écoulement sang à l'intérieur des fibres creuses du filtre



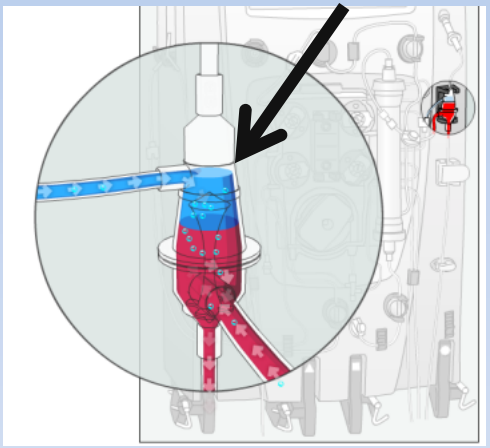
Adapter débits sang et réinjection

Prévenir dès début de coagulation dès **Variation de env. 100** mmHg/valeur de référence
Se préparer à restituer vers 180 mmHg (Prismaflex)



Autres Contrôles

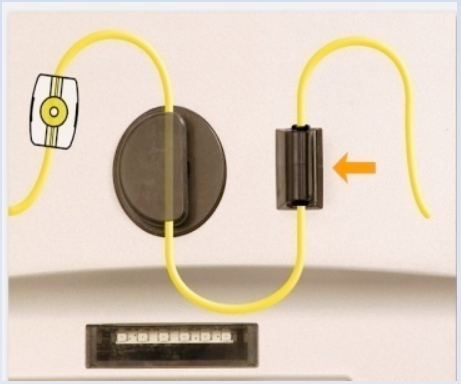
Comment se présente le circuit ?
Air , fibrine, caillots…



Chambre de dégazage :

Prévient accumulation d'air et la formation de caillots

Réajuster trop souvent → chercher l'entrée d'air !



Détecteur de fuite sang :

Détecte passage de sang dans l'UF : HÉMOLYSE ,

bilirubine élevée , antibiotiques (Rifadine)

→ Normaliser, bandelette urinaire

Contrôles Infectieux Contrôles thermiques

Déperdition thermique

La CEC entraine une déperdition thermique importante, donc doit faire l'objet d'une prévention, quelque soit la technique utilisée

XVIIème conférence de consensus SRLF 1997

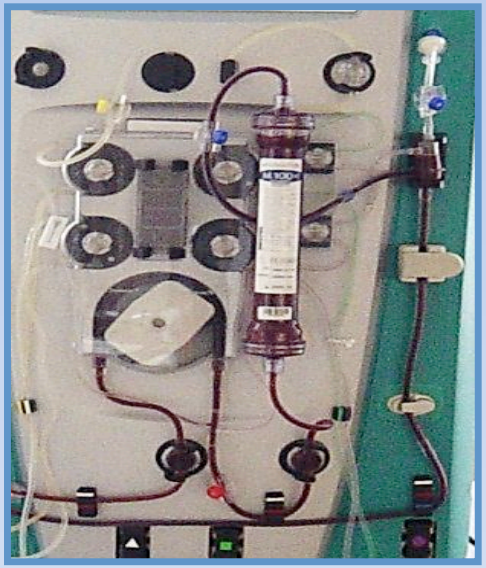
- **Réchauffement :** circuit de CEC, couverture chauffante
- **Mesure continue :** Si anurie préférer → T° œsophagienne à la T° vésicale

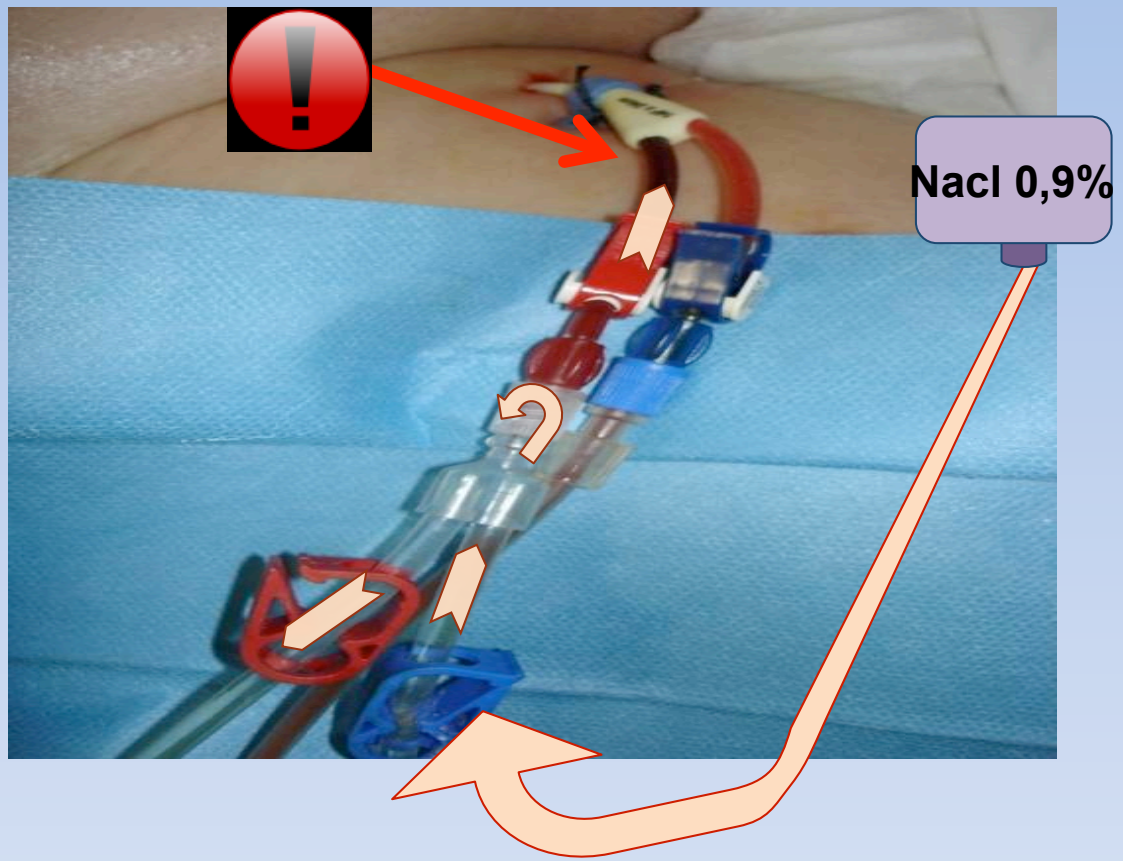
Signes du sepsis masqués par l'hypothermie due à CEC

- **Apyrexie ≠ absence d'infection → Hémocultures hebdomadaires**
- **Frissons = bactériémie ? ou réchauffement ?**

Arrêt de la séance

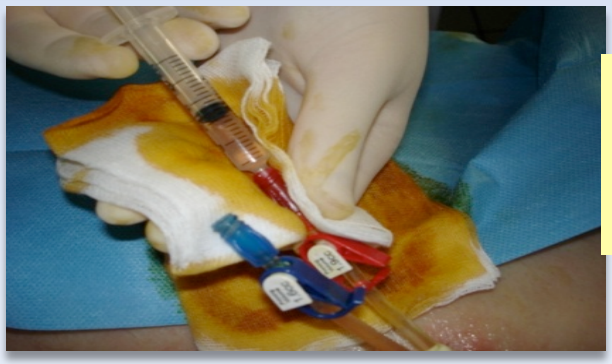
Restitution Contrôlé/appareil (100 à 190 ml de sang)





Assurer perméabilité du KT le plus vite possible

Flush saccadé puis lent dans chaque lumière



Verrou anticoagulant
très lent
Vol = Vol de chaque lumière

Risques de contamination

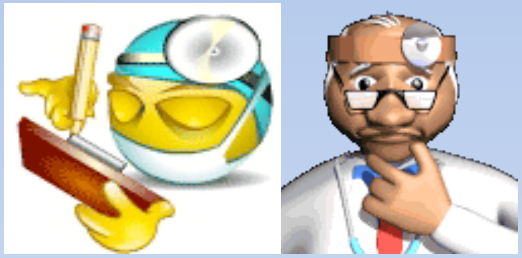
- **Accident Exposition au Sang :**
  - **Staph Auréus, Hépatites (VHB VHC) VIH..**
  - **Protections : gants, tablier, masque à visière**
  - **Vaccins**

- **Prévenir infections croisées :**
  - **Désinfection des mains : SHA ++**
  - Ne pas toucher l'écran avec des gants souillés !!
  - Décontaminer l'appareil tous les jours et entre chaque séance

(recommandations CLIN)

- **Évacuer les déchets :**
- **circuit**
- **poche de recueil d'UF**

Évaluer l'efficacité technique de la séance



COLLABORER POUR

CHANGER DE STRATÉGIE

SI NECESSAIRE AUMENTE LES

PERFORMANCES A VENIR

- **Circonstances de l'arrêt ? : problèmes techniques, beaucoup d'arrêts ?**
- **Dose réellement reçue efficace ?**

  UF = 35 ml/KG/h adulte 70 kg = 15 à 20 L/24H

- **Prélèvement patient = Perte de poids attendue ?**

LA SEANCE d'EER EST TERMINEE

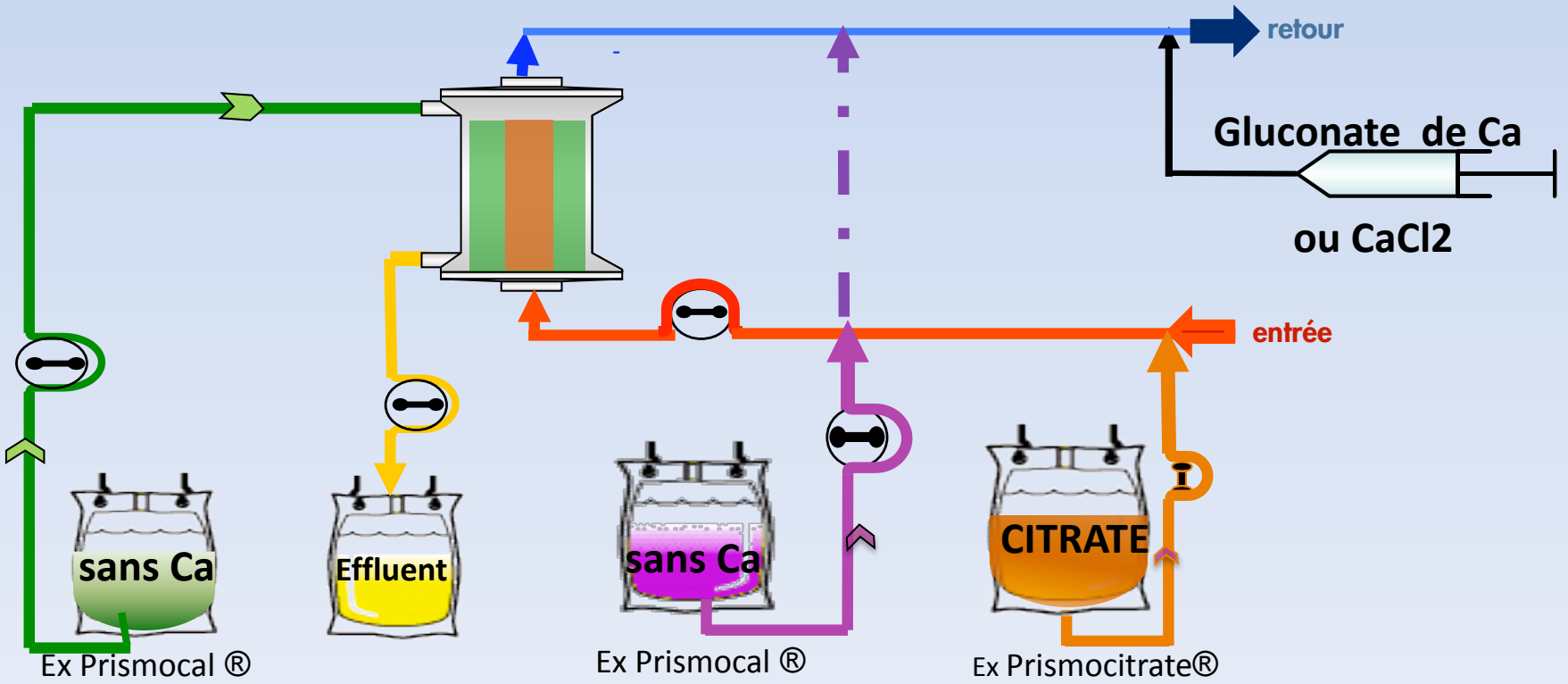
Avez-vous des questions ?

✓Anticoagulation <u>régionale</u> au citrate

- **Indications : Haut risque hémorragique ou antécédent TIH**
- **Solution de Citrate = antagoniste du Ca, qu'il fixe.**

Empêche ainsi agrégation plaquettaire et formation de thrombus

- **Neutralisée par SE de Gluconate de Ca** ou CaCl2
- Dialysat et réinjection **sans Ca**
- **Control Ca ionisé patient et machine par ¼ H (branchement, modif débit) puis/4H**



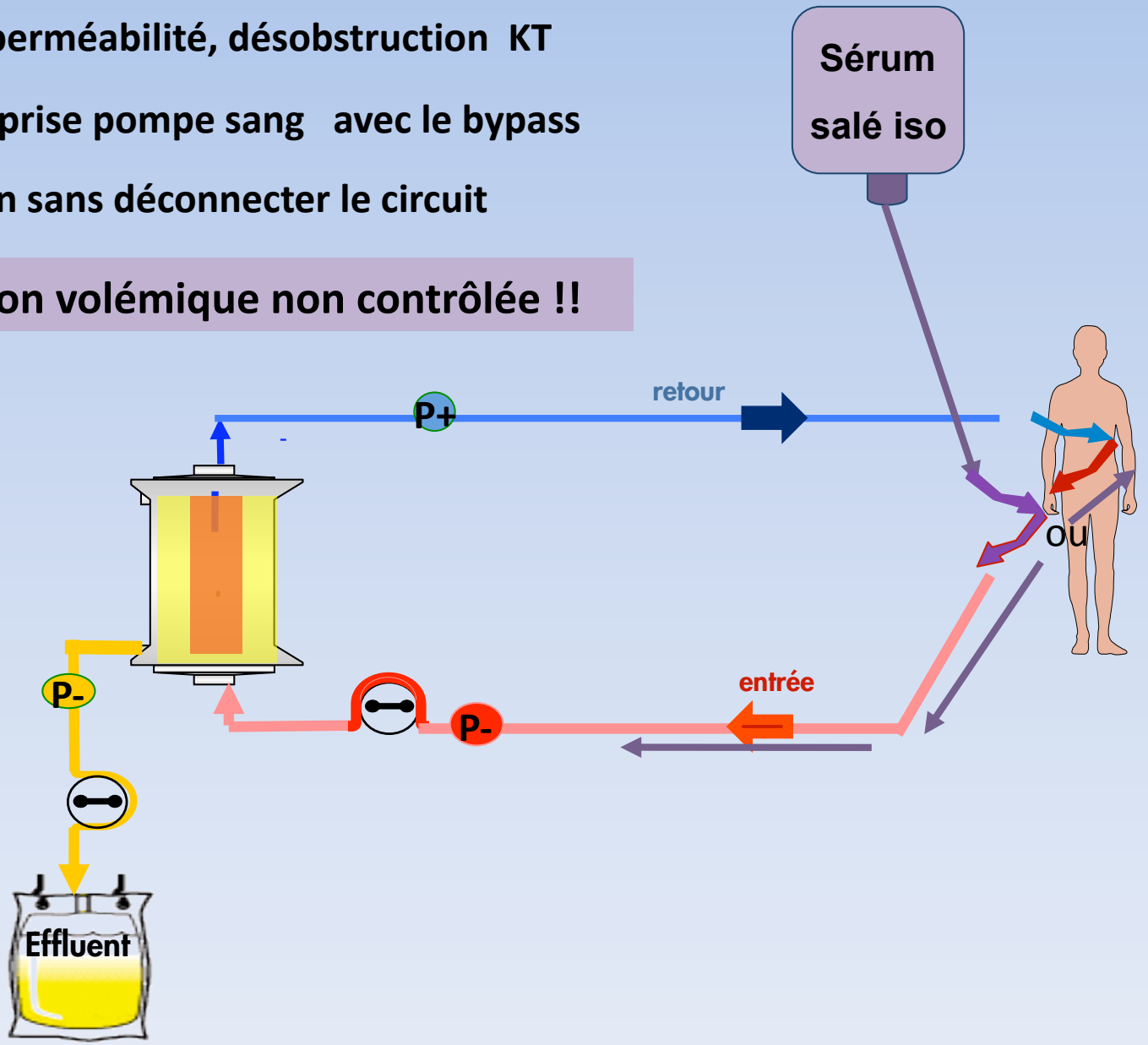
Branchement additionnel

☺ Contrôle perméabilité, désobstruction KT

☺ Permet reprise pompe sang avec le bypass

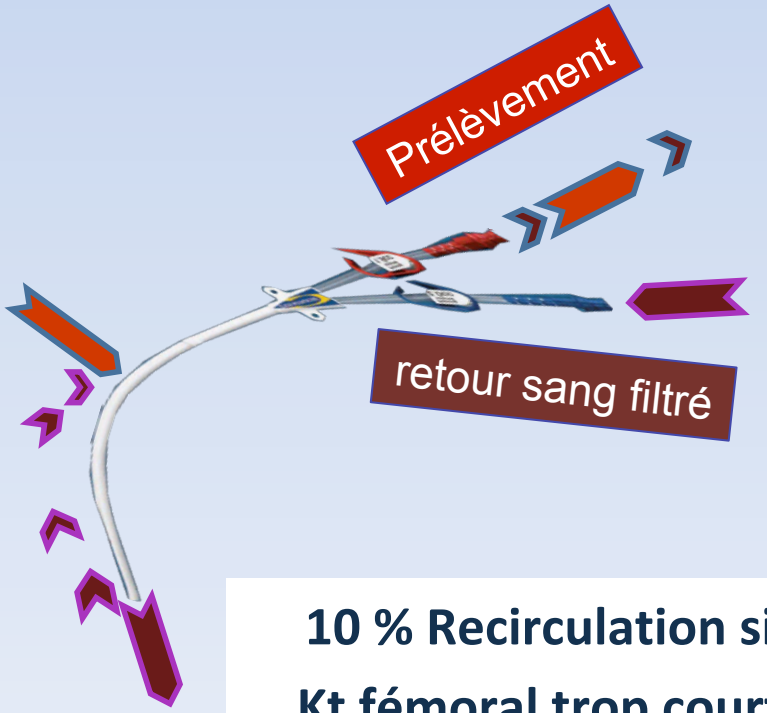
☺ Restitution sans déconnecter le circuit

☹ Expansion volémique non contrôlée !!

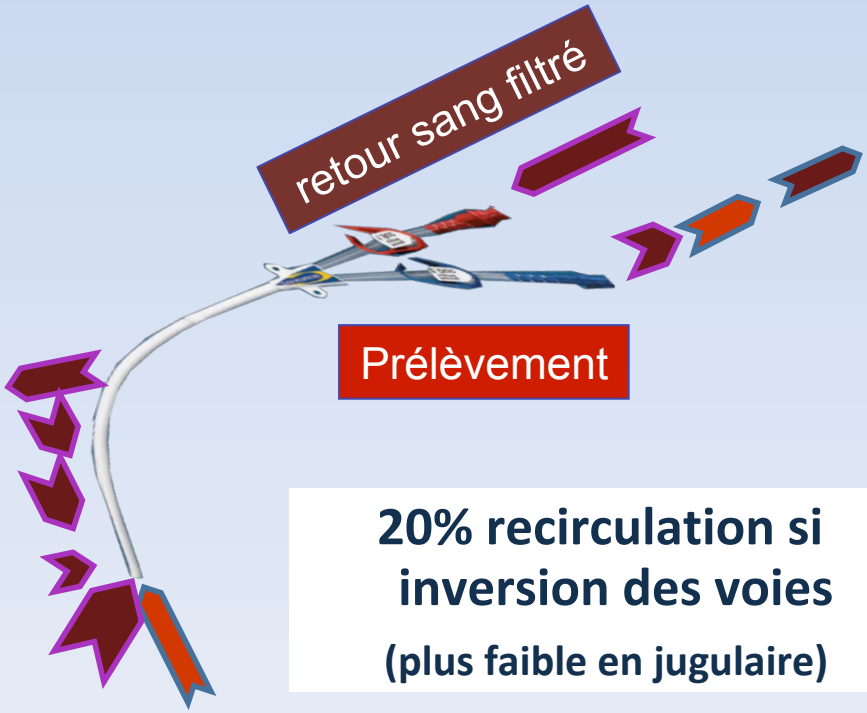


Inversion des lignes du circuit non recommandées

- **Augmente la recirculation du sang dans le circuit**
  - **Diminution de la clairance proportionnelle à la recirculation**
  - **Hémoconcentration + thrombose = coag. rapide du filtre**
- **Risque libération d'un caillot dans le vaisseau**

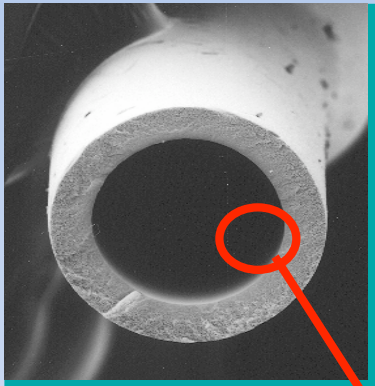


10 % Recirculation si
Kt fémoral trop court



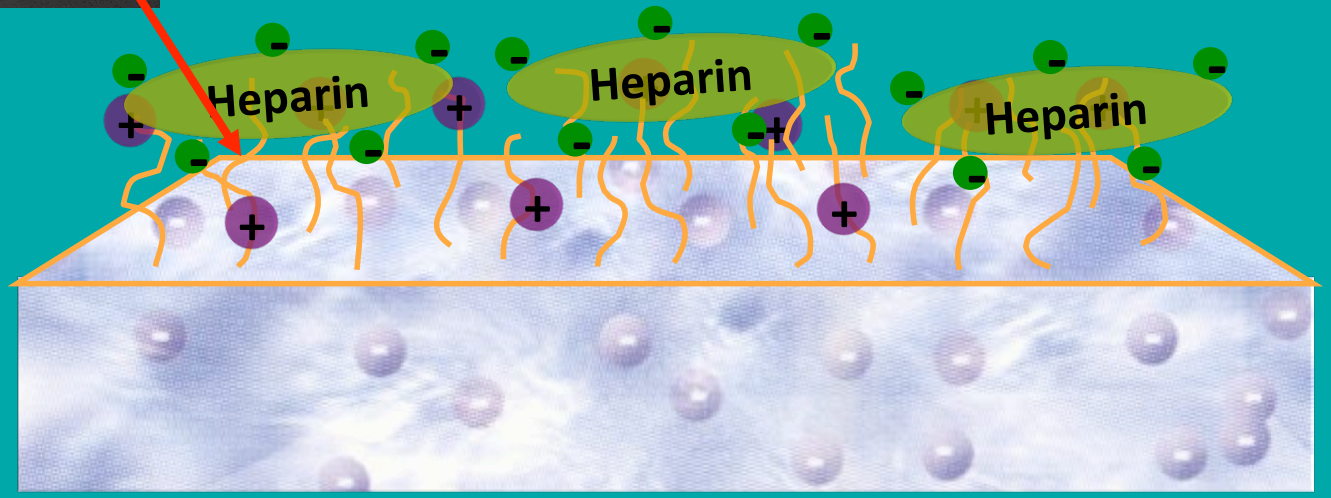
20% recirculation si inversion des voies
(plus faible en jugulaire)

Interaction Membrane Traitée et Héparine



Exemple: Membrane AN69 ST

Prismaflex ST 60 / 100 / 150



- **Réduit la charge en héparine du patient en état critique**
- **Réduction des coûts associés à la thérapie**
- **Meilleure biocompatibilité de la membrane**