

 Hôpitaux Universitaires Genève	Référentiel institutionnel médico-soignant	Référence : HUG_000001024
	Approbateur : ROULIN Marie-Jose	Version n° 4.0
<b>Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate</b>		
Processus : Prise en charge du patient	Sous-processus : Prise en charge médico-soignante	Approuvé le 02/06/2025

## 1. Résumé

Technique d'épuration extra-corporelle permettant l'élimination de molécules considérées pathogènes dans le cadre de diverses affections de nature immunologique.

Nous aborderons ici uniquement la technique d'échange plasmatique par filtration au travers d'une membrane avec anticoagulation régionale au citrate.

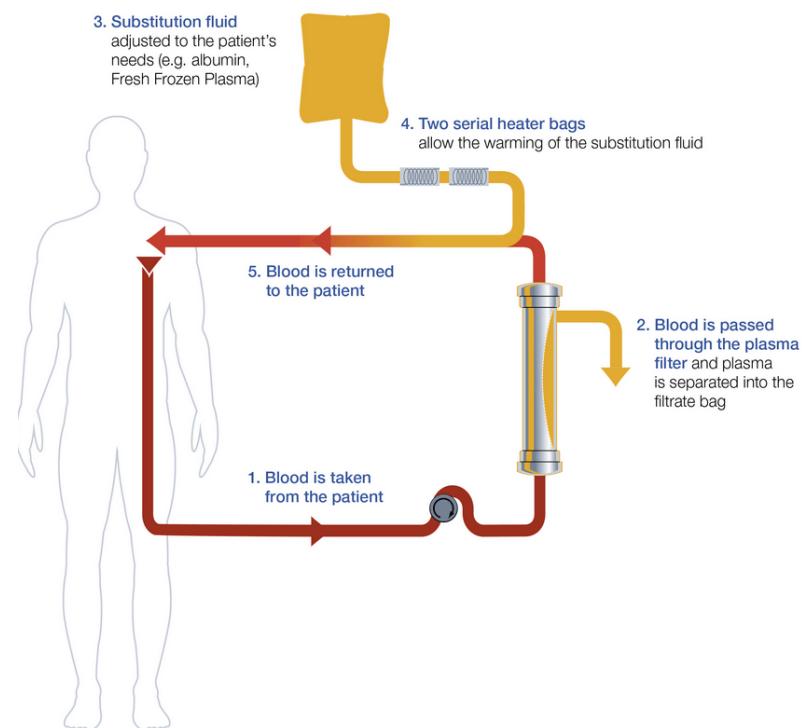


Figure 1: Schématisation de l'échange plasmatique. Disponible sur [multiFiltratePRO | Fresenius Medical Care](http://multiFiltratePRO | Fresenius Medical Care)

*Aux HUG cette technique se fait sur  
Multifiltrate Pro Fresenius Medical Care  
(MPS Ci-Ca).*



Photo du Manuel officiel Multifiltrate Pro - 2023

## 2. Définitions

L'échange plasmatique ou plasmaphérèse est une technique d'épuration extracorporelle permettant de séparer le plasma et les éléments figurés du sang.

La base de chaque séance de plasmaphérèse consiste en un retrait complet du sang, dont le plasma sera prélevé tandis que tous les autres composants sanguins leucocytes, érythrocytes et thrombocytes seront retournés au ou à la patiente. Le but de l'élimination de la fraction plasmatique est d'enlever le ou les composants pathogènes.

Le plasma retiré est simultanément compensé par la réinjection d'une solution de substitution adaptée à l'indication médicale (albumine 5% (plasma de synthèse) seul ou avec du NaCl 0,9%, ou plasma frais congelé PFC).

Pour que cette technique de filtration fonctionne, il faut utiliser un plasma-filtre, dont la taille des pores permet le passage d'éléments protéiques (immunoglobulines, lipoprotéines...) mais pas celui des cellules sanguines.

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## 3. Indications

- Les principales indications néphrologiques sont données dans la table ci-dessous (Jaques et al. RMS 2023) :

TABLEAU 2		Niveaux d'indication clinique et d'évidence scientifique selon l'ASFA
-----------	--	---

Pour les pathologies abordées dans cet article.

<sup>a</sup>Le niveau d'indication clinique dépend de la cause sous-jacente; <sup>b</sup>Souvent réalisé sous forme d'immunoadsorption en Europe.

ASFA: Société américaine d'aphérèse; GBM: maladie antimembrane basale glomérulaire; HLA: antigènes du complexe majeur d'histocompatibilité; HSF: hyalinose segmentaire et focale; PTT: purpura thrombotique thrombocytopénique; SHU: syndrome hémolytique et urémique.

Pathologies	Niveaux d'indication clinique	Niveaux d'évidence scientifique
Anti-GBM		
• Indépendant de la dialyse	I	1B
• Dépendant de la dialyse	III	2B
• Hémorragie alvéolaire	I	1C
Microangiopathie thrombotique		
• PTT	I	1A
• SHU à shigatoxine	III	2C
• SHU atypique <sup>a</sup>	I/III	2C
Transplantation rénale		
• Désensibilisation anti-HLA	I	1B
• ABO incompatible <sup>b</sup>	I	1B
• Rejet humorale aigu	I	1B
• Récidive de HSF	I	1B

- Les recommandations quant aux vasculites à ANCA (Anti Neutrophil Cytoplasmic Antigen) ont été modifiées à la suite des données cliniques récentes comme indiqué dans le tableau ci-dessous (ASFA update 2020) :

<sup>a</sup>Changed to category II from category I in a 2020 update.

Disease	Modality	Indication	Category	Grade
AAV	TPE	MPA/GPA/RLV: RPGN, Scr ≥5.7 mg/dL	II <sup>a</sup>	1A
	TPE	MPA/GPA/RLV: RPGN, Scr <5.7 mg/dL	III	2C
	TPE	MPA/GPA/RLV: DAH	I	1C
	TPE	EGPA	III	2C

TPE : Therapeutic Plasma Exchange

- Finalement, il existe de nombreuses autres indications non-néphrologiques (p.ex. myasthena gravis, Guillain-Barré, Wilson, etc.) qui sont toutes répertoriées dans les recommandations américaines (ASFA 2019).

## 4. Contre-indications (relatives)

- Sepsis actif
- Instabilité hémodynamique
- Troubles de la crase
- Hypocalcémie
- Insuffisance hépato-cellulaire (si utilisation de citrate)
- Intolérance/allergie à l'albumine et/ou aux PFC
- Déficit en IgA (si utilisation de PFC)

## 5. Précautions / prévention

### a. Machine/circuit

#### Attention !

La Multifiltrate Pro pour cet échange plasmatique anticoagulé au citrate est utilisée en mode CVVHD (continue veino-veineuse HémoDialyse), le montage permettant de faire l'échange plasmatique est un montage spécifique pour ce traitement.

De ce fait, **ne jamais mettre en place une perte de poids patiente ou patient avec cette procédure.**

### b. Débits de substitution

#### Respecter les débits maximaux d'échange plasmatique :

**PPL (Protéines Plasmatique ou Albumine 5%) ou NaCl 0.9% : 2400 ml/h** (débit dialysat réglé sur la machine)

**PFC (Plasma Frais Congelé) : 1200 ml/h** (débit dialysat réglé sur la machine).

### c. Citrate/calcium

/ ! \ Les PFC contenant du citrate, une compensation calcique doit être réalisée AU DEMARRAGE du traitement. (Cf. déroulement).

/ ! \ Le citrate est utilisé pour l'anticoagulation régionale du circuit. C'est un puissant chélateur du calcium ionisé et dans une moindre mesure du magnésium. Le citrate ne doit en aucun cas être injecté directement au ou à la patiente (risque d'hypocalcémie majeure).

Une supplémentation en calcium (et dans une moindre mesure en magnésium) est nécessaire lors d'un échange plasmatique.

En cas d'hypocalcémie sévère, la ou le patient peut présenter des complications neurologiques et/ou cardiovasculaire potentiellement fatales.

### d. Prémédication

En cas d'utilisation de PFC, une prémédication est nécessaire :

- P.ex. Clémastine 1 mg PO + Prednisone 80 mg PO (1 heure avant)
- P.ex. Clemastine 2 mg IV + Methylprednisolone 80 mg IV (en début de séance).

En l'absence d'utilisation de PFC, une prémédication est optionnelle (à évaluer de cas en cas).

## 6. Matériel

- **multiFiltratePRO SecuKit Ci-Ca HD** – (Ref. F00008264)
- 



- **1 Adaptateur Hansen male/ Luerlock** (Ref: 5016881)



- **1 Filtre P2 Dry seul** (Ref : 5008031)



## Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

- **Calrecia® 100 mmol/l** – Solution pour perfusion LC 8, Chlorure de calcium dihydraté (1'500 ml) (Ref. F00011211)



- **Cifoban 136 mmol/l** – Solution pour perfusion LC 9, Citrate de sodium (1'500 ml) (Ref. F00011563)



# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

- **Une poche de recueil effluent avec robinet** (Ref : 5029011)



- **2 Adaptateurs HF femelle vers luerlock** (Ref : 5016891)



Toutes les photos sont issues du Manuel officiel Multifiltrate Pro - 2023

## Substitution en magnésium

### **Substitution en Magnésium :**

- Voir avec le ou la médecin **si une substitution en magnésium est nécessaire.**  
Si c'est le cas : privilégier un apport par voie parentérale (IM ou IV sur une autre voie disponible ou avant de débuter le traitement) avec du Magnésium sulfate 0.4 mmol/mL ampoule de Magnésium sulfate 10% ,10mL, soit 4 mmol (**code article 491646**).

- IM
- IV Perfusion sur 20 à 30 min (débit max : 2.4 mmol/min = 600 mg/min)

**Si pas d'accès IV** : administrer une forme PO de Magnesium aspartate:

- Mg5\_Longoral cp à croquer : 2 à 4 cp en 1 prise (1 cp = 5 mmol)
- Mg5\_Granoral sachet : 1 à 2 sachets (1 sachet = 12 mmol)

(<https://pharmacie.hug.ch/infomedic/utilismedic/magnesium.pdf>)

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Préparation du Pousse-Seringue Electrique (PSE) de Calcium chlorure additionnel



- **Seringue Luer lock de 50 mL**
- **Ligne d'injection**
- **Prendre 1 ampoule de Calcium chlorure 0.5mmol/mL et mettre 20 mL dans la seringue du PSE (non dilué) (Ref. 493709)**

### Selon la solution de substitution utilisée :

- **Si albumine 5%** : ne rien rajouter, le PSE est prêt en attente
- **Si PFC :**
  - Avant le traitement : Ajout d'un volume additionnel de 3 mL de calcium chlorure (0.5 mmol/mL) par nombre de PFC prévus aux 20 mL de volume initial déjà contenu dans la seringue du PSE.  
**Attention respecter un volume additionnel maximal de 24 mL\*.**
  - Sur la première heure de traitement : Administrer la totalité du volume additionnel de calcium chlorure.
    - *Exemple1 : 3 PFC : 3x3=9ml à injecter sur la première heure de ttt.*
    - *Exemple2 : 12PFC :12x3=36ml et donc seulement 24 ml à injecter sur la première heure de ttt.*
  - Après la première heure de traitement : Poursuivre, si nécessaire, l'administration de calcium chlorure avec les 20 mL de volume initial restant selon les indications de la table T30 (cf. annexe)

\*Le volume additionnel de calcium chlorure est fixé à un maximum de 24 mL de sorte à éviter une hypercalcémie de rebond post-traitement sur excès d'apport de calcium durant la séance.

## Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

- Prévoir **5 seringues à gazométrie** (Mesures des calcémies durant le traitement)  
**Disposer d'un gazomètre** (équipé d'un ionomètre)



- **2 raccords « Y » luer lock.**



- **1 Robinet 3 voies haut flux** (Ref : mx931-1L)



- **1 ou 2 rampes à robinets**



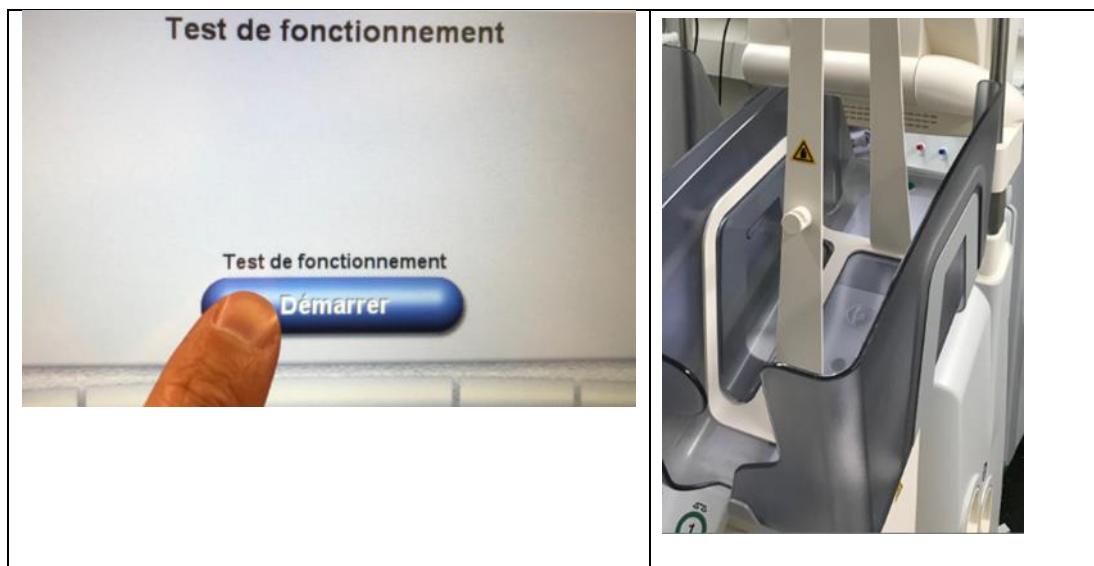
## 7. Déroulement

### Démarrage de la machine

Enlever le statif à liquide de réinjection des balances et le positionner sur les potences de la machine.



Lancer les tests de fonctionnement et attendre la fin du test pour remettre en place le statif dans la balance 1 (verte)



# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Montage du circuit



Après le démarrage de la machine, sélectionner le mode Ci-Ca CVVHD



Passer d'un écran de montage à l'autre en utilisant la touche avec une flèche à droite (écran précédent : flèche à gauche).

### Important :

Cet abrégé d'utilisation ne dispense pas de connaître les instructions du manuel officiel MultiFiltrate pro Fresenius Medical Care.

Il vous guide pour la réalisation d'une procédure complète d'échange plasmatique anticoagulé au citrate. Cet abrégé décrit les manipulations spécifiques induites par ce protocole et résume la procédure.

## Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

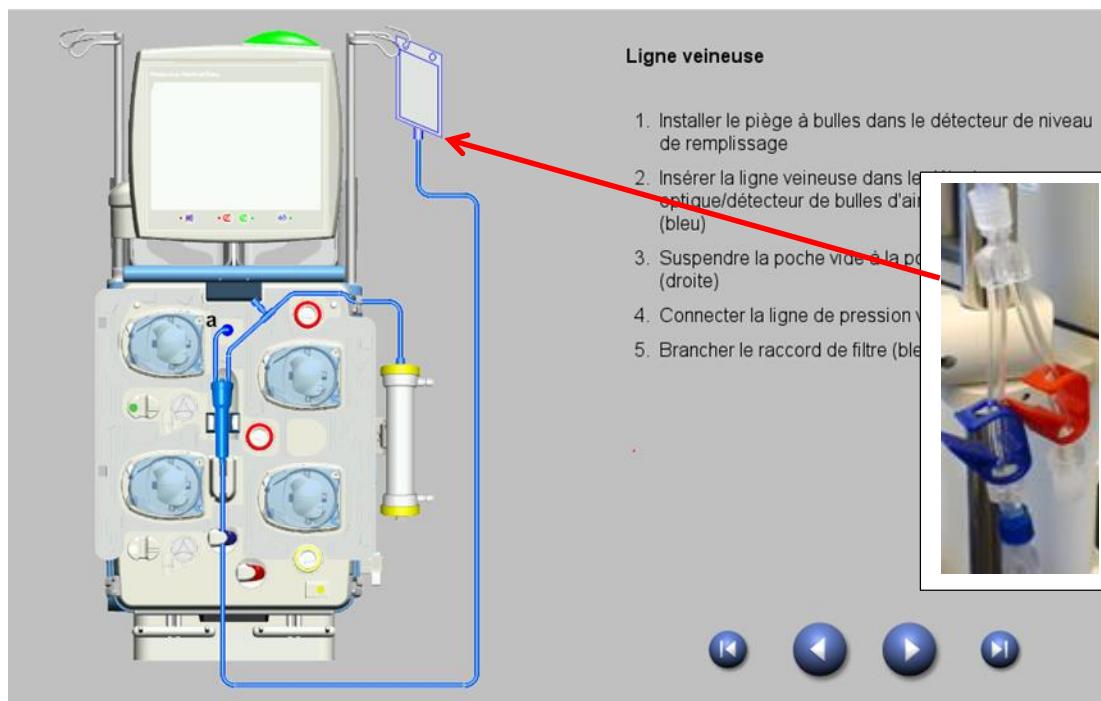
### Ecran : Installer la cassette



Au montage de la cassette, mettre en place le filtre plasma P2 Dry à la place du filtre d'hémodialyse.

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Ecran de la ligne veineuse



En supplément des actions demandées par la machine.

Ajouter un raccord « Y » sur la ligne veineuse.

Il est conseillé de le purger de son air à la fin de l'amorçage.

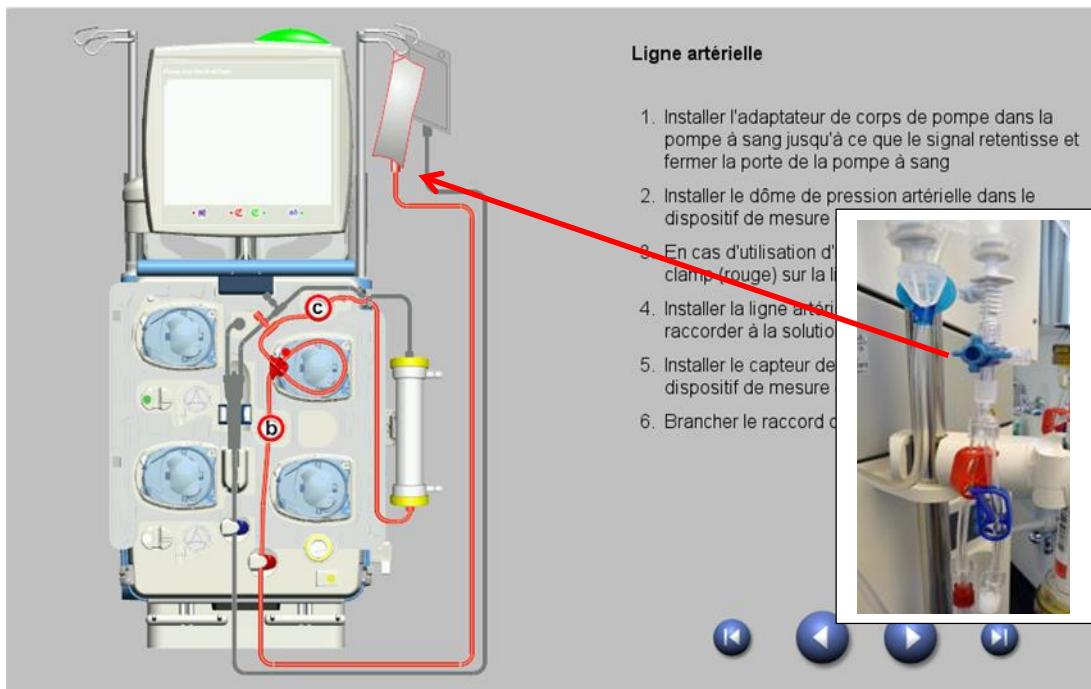
A noter : ce raccord « Y » servira à connecter le PSE de réinjection de chlorure de calcium additionnelle.

L'installation de ce PSE doit se faire sur un statif positionné idéalement entre la machine et le lit du ou de la patiente. Le raccordement peut se faire dès la fin de l'amorçage ou avant de démarrer le traitement (à la connexion du ou de la patiente par exemple).



# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Ecran de la ligne artérielle



Mettre en place la première poche de 1 litre de NaCl 0.9%.

En supplément des actions demandées par la machine,

Ajouter un raccord « Y » et un robinet 3 voies à haut flux sur la ligne artérielle,

Utiliser le perforateur contenu dans le kit pour connecter l'ensemble à la poche,

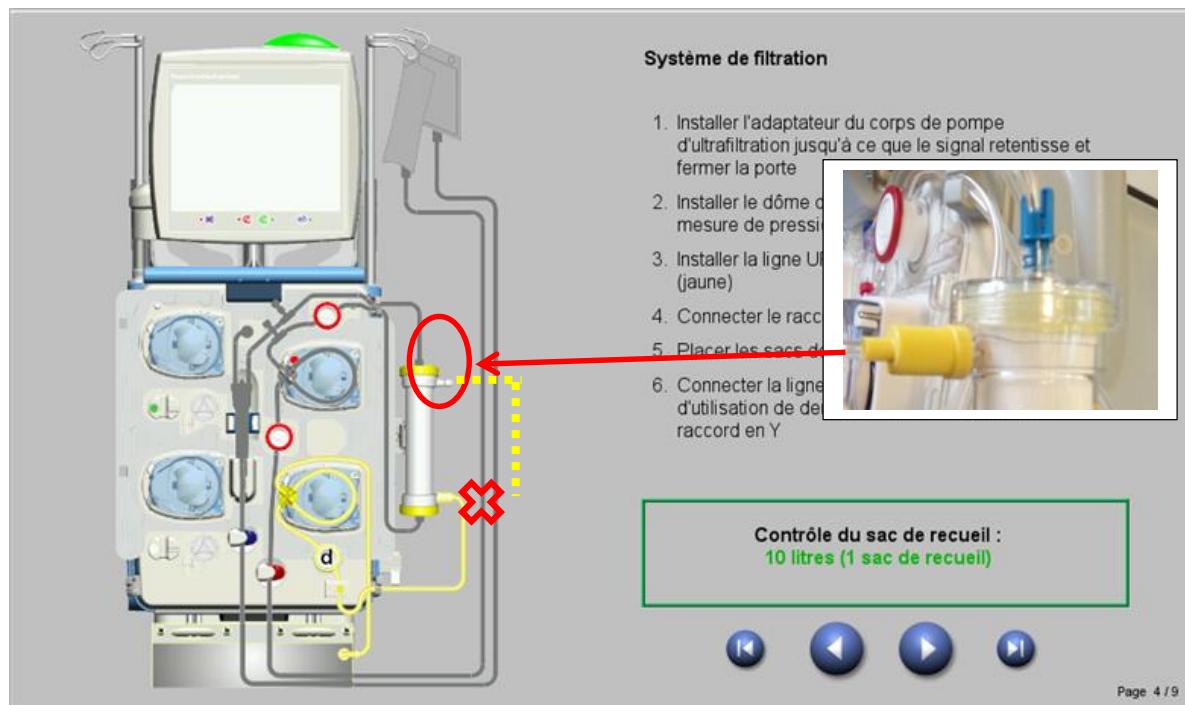
Purger le raccord « Y » et fermer les clamps rouge & bleu,

Le raccord « Y » servira à mettre en place la poche de restitution du circuit sang NaCl 0.9% 500 mL avec ligne purgée.

Le montage de cette poche de restitution du circuit sang doit se faire à la connexion du ou de la patiente uniquement.

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

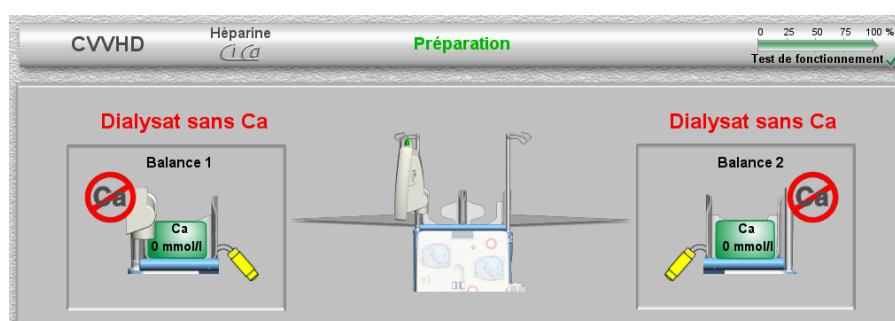
## Ecran : système de filtration



Respecter les instructions de montage sur la machine sauf pour le point suivant :

Connecter la ligne effluent en haut du filtre plasma (du même côté que la ligne veineuse).

## Ecran : poche à dialysat



## Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate



Sur la balance équipée d'un statif, accrocher les flacons de substitution désirés avec leur ligne de perfusion purgée :

- NaCl 0.9 %
- Albumine 5%
- Plasma Frais Congelé (PFC)

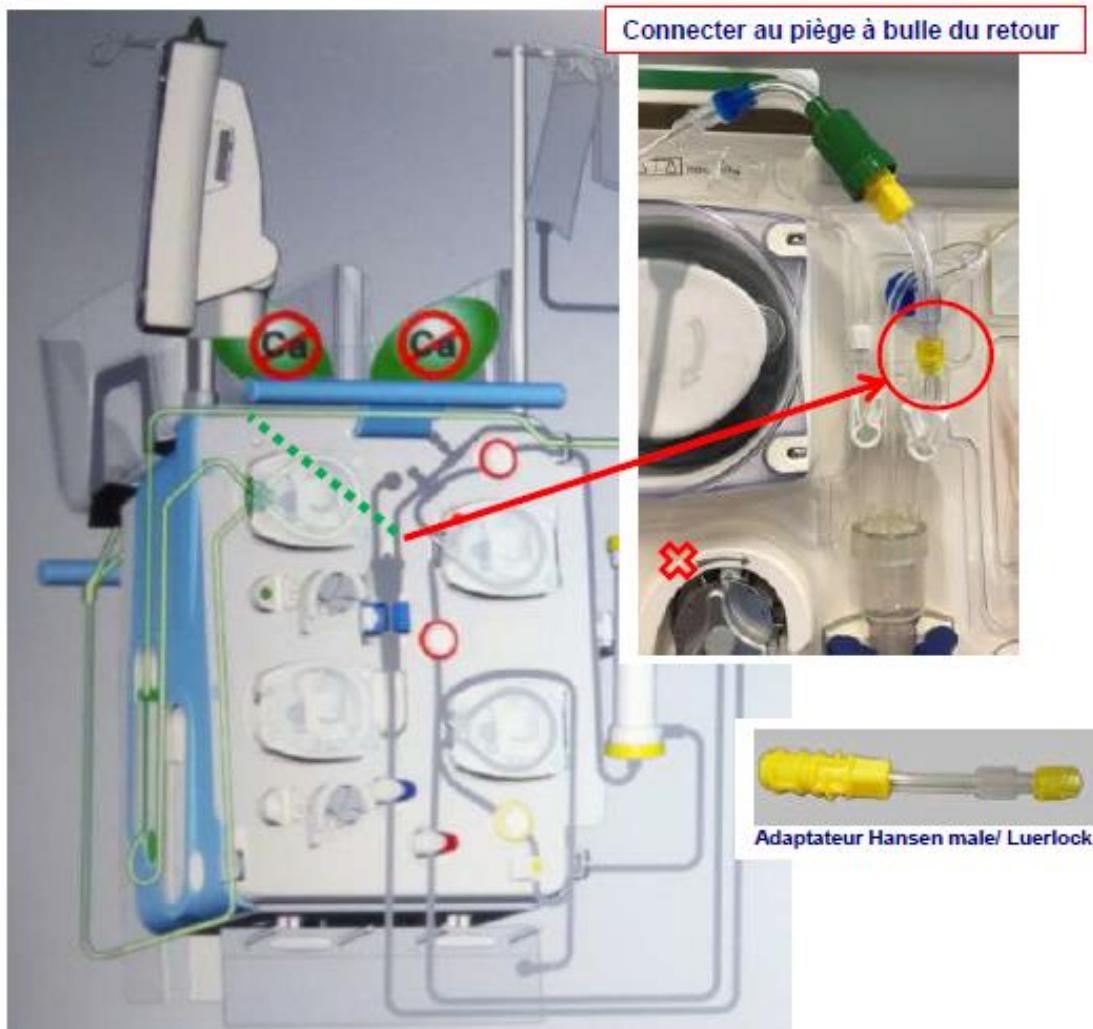
Remonter les molettes sous les poches et fermer les molettes des lignes de perfusion.

Il est possible de mettre en place toutes les poches ou une partie seulement.

**Le volume minimum en place au montage pour l'amorçage est de 500 mL.**

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Ecran : système de dialysat

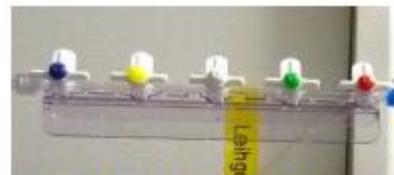


Respecter les instructions de montage sur la machine sauf pour le point suivant :  
Connecter la ligne « dialysat » verte à la ligne en haut du piège à bulle veineux, pour cela utiliser l'adaptateur Hansen male/Luer lock (jaune).

## Ecran : système de dialysat (suite)



1 ou 2 HF femelle vers luerlock



1 ou 2 rampes de robinets



Connecter un ou deux des embouts de la ligne dialysat « jaune » à un adaptateur HF femelle Luer lock.

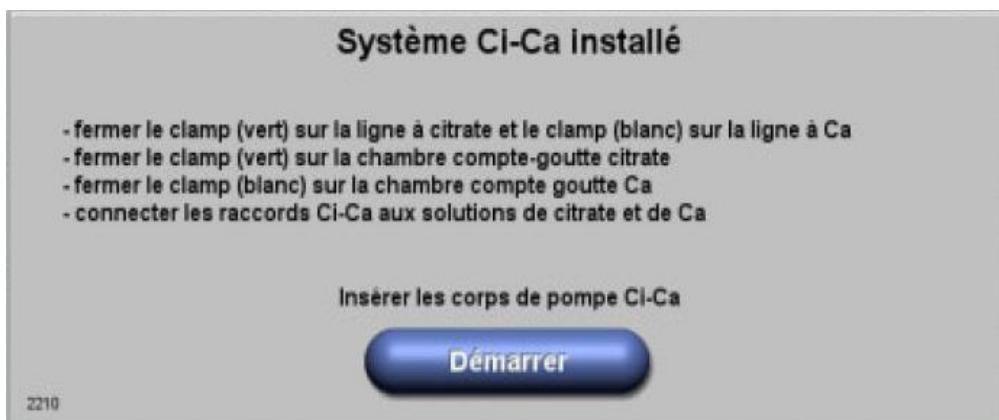
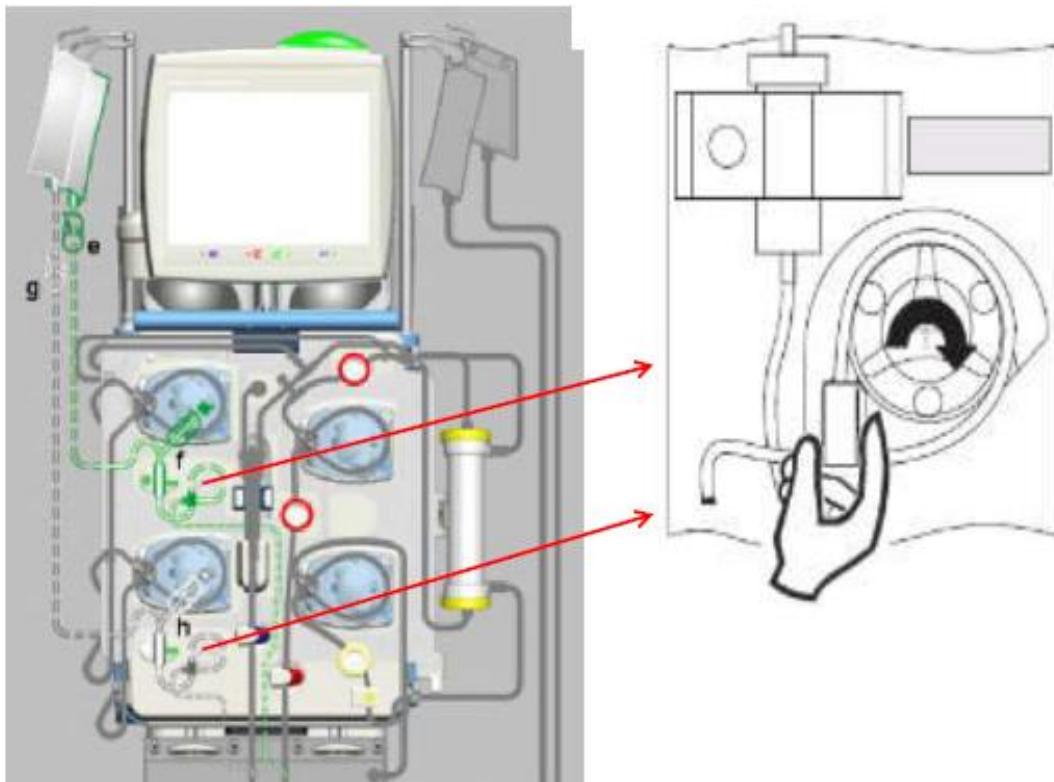
Clamer les connecteurs jaunes non utilisés.

Accrocher la ligne dialysat au statif (CiCa) de gauche (Cf. photo).

Au bout des adaptateurs HF Luer lock mettre en place une rampe de robinet.

Connecter les lignes à perfusion de chaque flacon de substitution à la rampe de robinet.

Ecran : système Ci-Ca



Respecter l'ordre des instructions de montage sur la machine.  
Mettre en place les poches de Cifoban et Calrécia comme demandé.

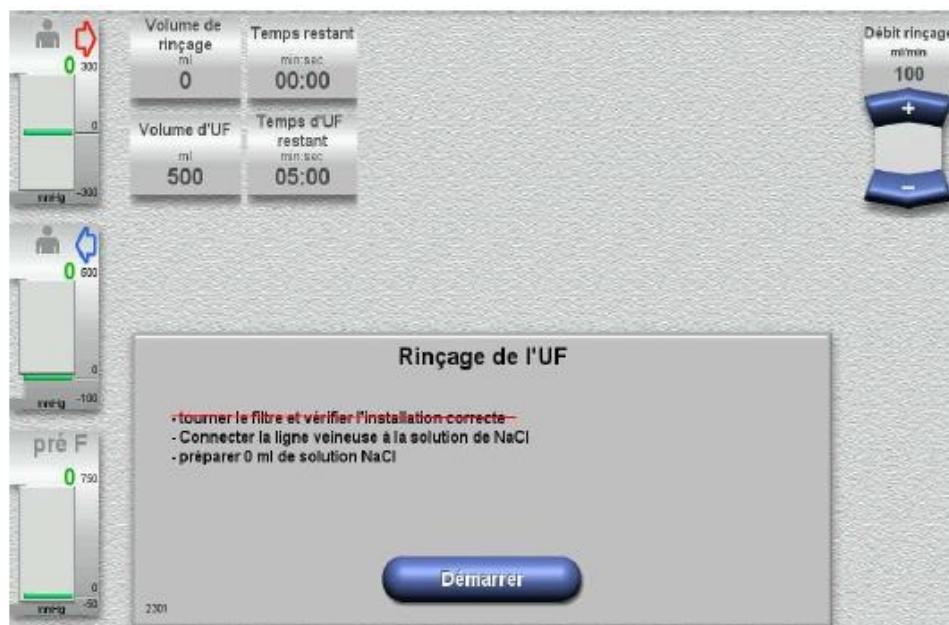
## Amorçage du circuit

L'amorçage se fait en 4 étapes :

1. Remplissage lignes Citrate et Calcium
2. Remplissage du circuit
3. Rincage du circuit sang
4. Rincage de la ligne d'ultra filtration (UF)

En cas de message indiquant que le niveau dans le piège à bulle n'est pas correct : relancer (normal).

La machine stoppe avant le rinçage de la ligne UF et annonce le message suivant :



A cette étape :

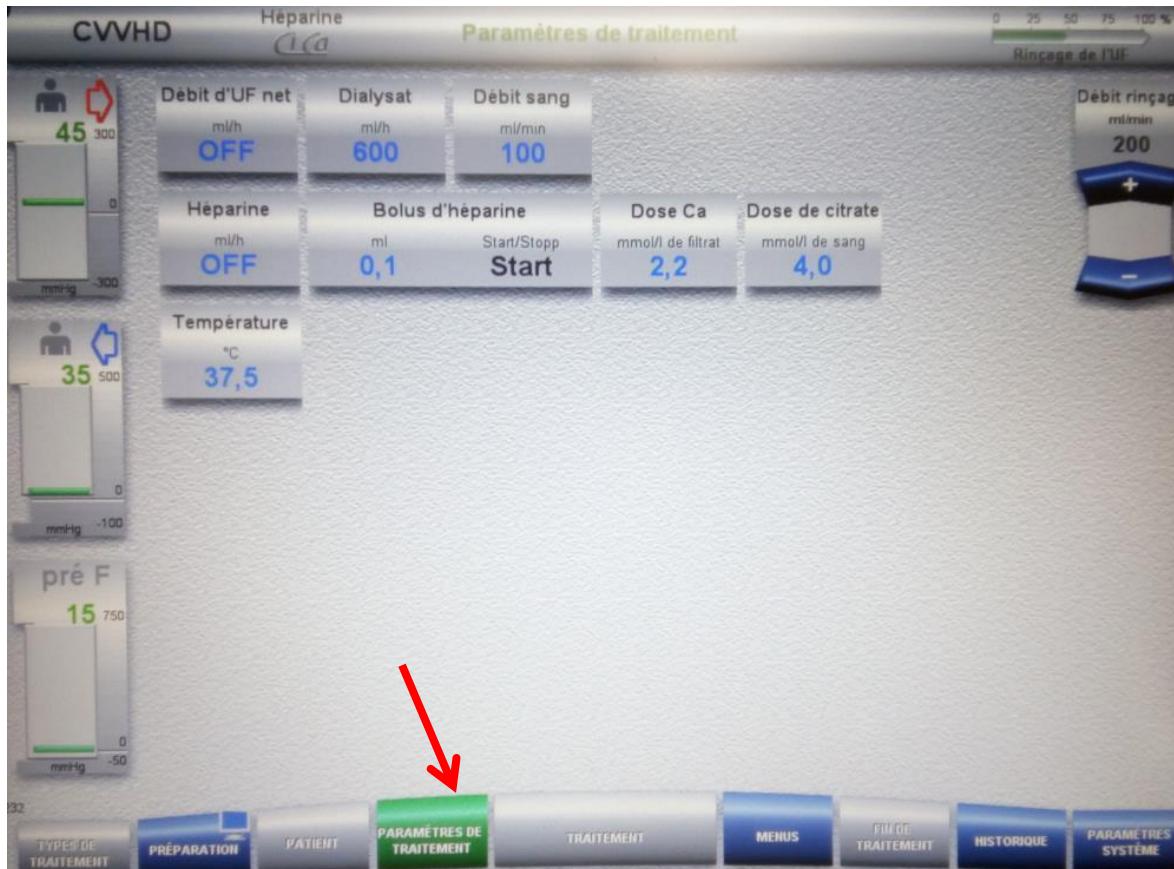
- Ne pas tourner le filtre
- Brancher la ligne veineuse avec la ligne artérielle sur la nouvelle poche de NaCl 0.9% (pour cela utiliser le raccord en « Y »).
- Démarrer le rinçage UF

Remarque : si la machine affiche un message demandant de retourner le filtre, vérifier la position haute du connecteur jaune sur le filtre plasma et confirmer le message.



# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Entrer les paramètres de traitement



Pour le réglage de la réinjection de Chlorure de calcium machine (Calrecia) se référer à la tabelle T0 de débits.

Le citrate (Cifoban) est toujours réglé à 4 mmol/L au démarrage du traitement.

## Démarrage du traitement

Appuyer sur la touche « Préparer connexion patient ».  
Suivre les instructions à l'écran pour la connexion du patient.

1. Régler le débit pompe sang et plasma (selon l'hématocrite de la ou du patient) en respectant le tableau ci-dessous.

(Le débit dialysat sur la machine correspond à la vitesse d'échange plasmatique).

Conseil : choisir le débit sang le plus bas en lien avec l'hématocrite et le débit plasma voulu. Afin de limiter l'apport en citrate, inutile pour le ou la patiente.

**Débit d'échange plasmatique MultiFiltre/pro MPS CiCa**

	Hématocrite du patient (%)					
	20-25	26-30	31-35	36-40	41-42	43-45
Débit sang (ml/min)	FFplasma max 30%. Hct post filtre max 50%					
100	Max. 1200 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h	—
110	Max. 1200 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h
120	Max. 1500 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h
130	Max. 1500 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h
140	Max. 1800 ml/h	Max. 1800 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h
150	Max. 2100 ml/h	Max. 2100 ml/h	Max. 2100 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 600 ml/h
160	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 1800 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h
170	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 1800 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h
180	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2100 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 800 ml/h
190	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2100 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 800 ml/h
200	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 800 ml/h

**Le débit doit être ajusté en cours de séance selon l'évolution de l'hématocrite**

**Respecter les débits maximaux d'échange plasmatique :**

**PPL (Albumine 5%) ou NaCl 0.9% : 2400 ml/h** (débit dialysat réglé sur la machine)

**PFC : 1200 ml/h** (débit dialysat réglé sur la machine).

- Si besoin, démarrer le PSE de Chlorure de calcium additionnel (cf. gestion du PSE calcium page 9).

Ne pas tenir compte des messages d'information concernant le rapport DDia/DS (Débit Dialysat/Débit Sang). Ce message est en lien avec la surveillance logiciel de l'équilibre acido-basique du traitement dans le cadre d'une épuration extra-rénale continue standard. Ce qui n'est pas le cas avec ce protocole.



## Interruption /Reprise du traitement

**Pour interrompre le traitement :**

Appuyer sur la touche rouge « **STOP** » (position 3 du schéma)  
Le sang dans les lignes est anticoagulé au Citrate. Quand le traitement est  
interrompu, le risque de coagulation est très faible.

**Pour reprendre le traitement :**

Appuyer sur la touche verte « **Démarrer** » (positon 4 du schéma)

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Volume échangé

Pour connaître le volume échangé appuyer sur la touche « Historique ».



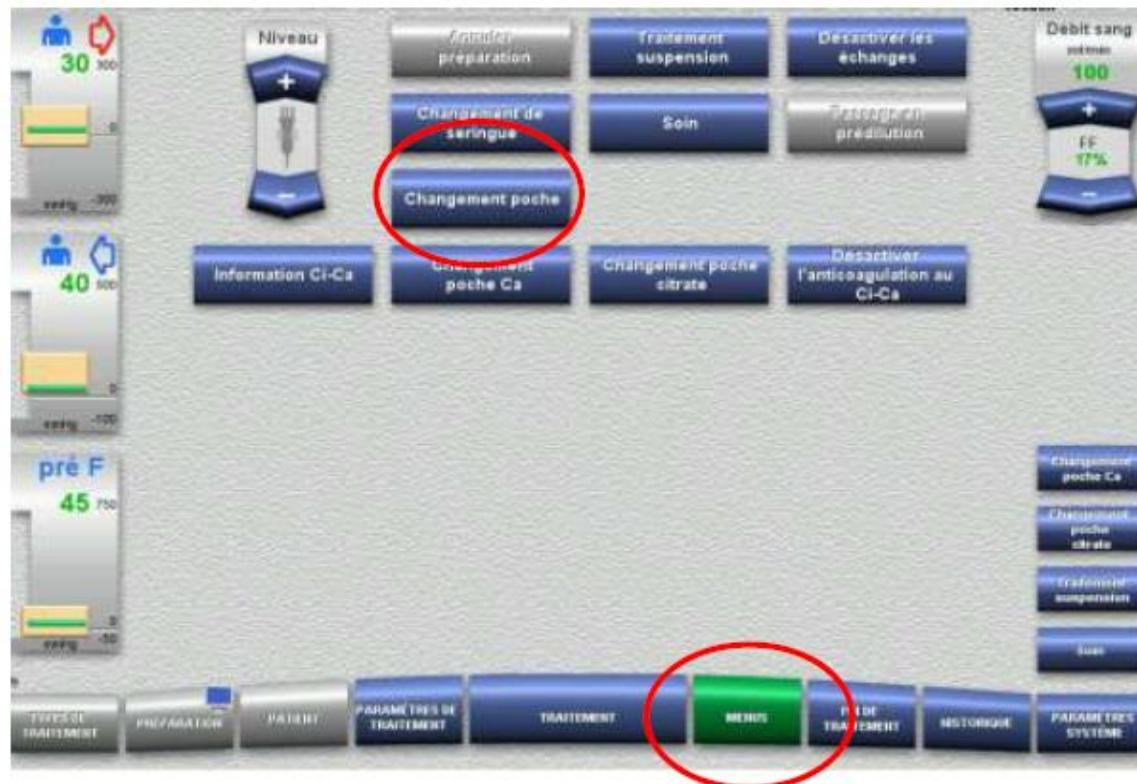
The screenshot shows a control panel with a digital clock at the top center (11:15 to 11:30). To the right are three buttons: 'Échange en préfiltration', 'Traitement suspension', and 'Soin'. Below the clock is a row of buttons: 'T' (green), 'MENUS', 'FIN DE TRAITEMENT', 'HISTORIQUE' (which is circled in red), and 'PARAMETRES SYSTEME'. Below this is a detailed data table:

Traitement actuel		Période totale		
		Date	Début	Durée
Démarrage : Ci-Ca postCVVHDF		15.12.2015	10:33	00:01
<b>Calcul E/S</b>	<b>0,30</b>			
<b>Volume solution de substitution</b>	<b>0,00</b>			
<b>Volume de dialysat</b>	<b>0,00</b>			
<b>Volume du bolus de substitution</b>	<b>0,00</b>			
<b>Volume UF net</b>	<b>0,00</b>			
<b>Volume du bolus d'héparine</b>	<b>0,0</b>	ml		
<b>Volume d'héparine en continu</b>	<b>0,0</b>	ml		
<b>Volume de citrate</b>	<b>0,0</b>	ml		
<b>Volume de Ca</b>	<b>0,0</b>	ml		
<b>Durée de traitement</b>	<b>02:09 h:min</b>			
<b>Durée d'utilisation du filtre</b>	<b>00:00 h:min</b>			
<b>Réinit. données E/S</b>				

Le volume échangé est calculé comme suit :  
 Volume Dialysat + volume citrate + volume Calcium

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Changement /ajout de poche



Pour entrer dans le mode changement de poche, sélectionner « Menu » puis « Changement de poche ».

A noter : Il faut prendre garde à ne jamais avoir la balance complètement vide. Cela interrompt le traitement (perte de temps). Dans ce cas, une alarme balance retentit, l'anticoagulation Citrate continue mais l'injection Calcium de la machine s'arrête. (Attention : le PSE additionnel n'est pas commandé par la machine).

## Restitution de la ligne plasma

Avant restitution du sang à la ou au patient, à l'approche de la fin de l'échange plasmatique, placer une poche de NaCl 0.9 % 250 mL sur la balance et la connecter à une des rampes de robinets. Laisser le clamp fermé.

Une fois le dernier succédané du plasma écoulé et avant de restituer le sang. Procéder à la restitution de la ligne de substitution plasmatique.

Pour cela :

- Clamer toutes les solutions de substitution.
- Ouvrir le NaCl 0.9 % (seul).
- Maintenir le débit à 2400 mL/h ou (1200 mL/h pour les PFC).
- Attendre  $\pm$  3 min pour une restitution complète de la ligne de substitution (150mL de contenance).

## Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

A la fin de la restitution de la ligne de substitution, il faut restituer le sang de la ou du patient en suivant la procédure de fin de traitement (page 30).

### Restitution du sang au ou à la patiente

Attention !!! Avant la restitution du sang à la personne soignée, effectuer la restitution de la ligne plasma (page 29).

Démarrer la procédure de restitution en appuyant sur la touche « fin de traitement ».



Demander la procédure avec restitution du sang à



# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

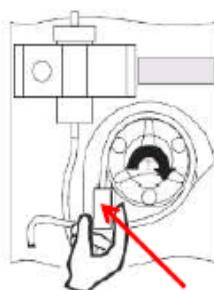
## Démontage du circuit et arrêt



Attention à cette étape, le ou la patiente doit être déconnecté !

Pour décharger les corps de pompe appuyer sur la touche « Ejecter »

Pour retirer les corps de pompe Citrate et Calcium, tirer en arrière (décliper) la petite poignée en bas à gauche de chaque pompe. Les pompes se mettent à tourner dès que la poignée est retirée. Il suffit de suivre la rotation en retirant le corps de pompe en arrière.



Le bilan Entrée/Sortie est toujours sous la touche « historique ».  
Eteindre l'appareil avec la touche « éteindre ».



## 8. Contrôle et surveillance

### Clinique : (recommandation minimum aux 30 mn)

- TA, pouls
- Température, frissons
- Réaction allergique, état cutané
- Fréquence respiratoire
- Saturation O<sub>2</sub>
- ECG

### Biologique :

- Groupe sanguin,
- Avant la séance : FSC, Na, K, Ca
- Pendant la séance : suivi du calcium ionisé (gazométrie veineuse),
- Après la séance : FSC, Na, K, Ca
- Avant la 4ème séance :
  - TP, PTT, fibrinogène et plaquettes (si plasmaphérèse au PPL)
  - Dosage des immunoglobulines (quantitatif)

- Pour la sécurité transfusionnelle, si administration de PFC, contrôle des lots, et administration d'1 seule poche à la fois.

### a. Procédure des prélèvements sanguins :

Les prélèvements pré et post-traitement sont réalisés sur le cathéter avant le branchement et après la restitution du sang.

**ATTENTION !!!** Lorsque le cathéter contient un **verrou de citrate**, des résidus de citrate sur les parois du cathéter peuvent interférer avec la mesure du calcium. Il est donc important de bien **rincer les parois du cathéter avant de faire le prélèvement « avant traitement »**.

Lorsque le **verrou est de l'héparine**, les **mêmes précautions** qu'avec un verrou citrate sont recommandées ou nécessaires, ceci surtout si un bilan d'hémostase est prélevé.

### b. Procédure du prélèvement au branchement :

Afin de perdre un minimum de sang :

- Aspirer le verrou. Retirer 2.5 mL par voie
- Jeter le verrou
- Sur la voie distale du cathéter : Aspirer un volume de 20 mL puis réinjecter
- Répéter 3 à 4 fois. (Effet de rinçage des parois du cathéter).
- Puis prélever directement sur le cathéter.
- « Flusher » chacune des voies du cathéter avec NaCl 0.9% 10 ml (geste indiqué avant l'utilisation de tout cathéter)

Remarque : Les tubes dédiés aux mesures « vulnérables » (PTT et calcium ionisé) doivent être prélevés en dernier.

## c. Prélèvement d'un Calcium ionisé patient (sur le robinet artériel) :

1. Interrompre le traitement : voir la page interruption /reprise du traitement.
2. Clamer la ligne artérielle immédiatement après l'arrêt de la pompe sang.
3. Connecter la seringue à Gazo sur le robinet artériel.
4. Tourner le sélecteur de position du robinet afin de remplir la seringue à Gazo.
5. Remettre le sélecteur du robinet en position initiale.
6. Mettre un bouchon stérile sur le robinet.
7. Déclamer la ligne artérielle.
8. Redémarrer le traitement : voir la page interruption /reprise du traitement.

### • Mesure du Calcium ionisé :

- Prélèvement Calcium ionisé à T0 : patient :  
**Régler avant le démarrage du traitement** (fiche annexe T0)  
Le débit de citrate est asservi au débit de la pompe à sang, la quantité de citrate par litre de sang épuré (ratio citrate/sang) doit être prescrite comme suit:  
Débuter au débit de Citrate de 4 mmol/L (réglage sur l'interface machine)
- Après 5 minutes de traitement T5 : post filtre (Calcium machine). **Attention Secukit (site de prélèvement sans aiguille avec raccord luer lock).**  
Régler la dose de citrate si nécessaire (fiche annexe T5)
- A 30 min de traitement T30 : patient (fiche annexe T30)  
Régler la dose de calcium injecté à la ou au patient (Pompe de la Multi (Calrecia) et pousse-seringue additionnel si besoin) selon la fiche annexe « Suivi du calcium ionisé patient (T30) ». Suivre les instructions de la fiche T30 pour les mesures de calcium ionisé patient suivantes.



Remarque : En utilisant cette procédure, la Pression Transmembranaire (PTM) n'est pas limitée à 100 mmHg.

**La surveillance de la PTM est requise.** Evaluer le débranchement ou le changement de filtre (voir procédure dédiée en annexe) en cas de PTM > 50 mmHg.

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## 9. Annexes

### Pompe citrate (mmol/L)

- A l'initiation du traitement : Citrate 4.0 mmol/L de sang
- Durant le traitement : cf. table ci-dessous

### Réglage initial de la réinjection Calcium en fonction du Calcium ionisé du patient à T0

Calcium ionisé patient à T0 (mmol/l)	Réglage sur MultiFiltrate Dose de calcium (mmol/L d'effluent)	Injection de ClCa additionnelle Pousse seringue	Action vers le Médecin
1.35 - 1.44	2.0 mmol/L	-	Prévenir le médecin
1.20 - 1.34	2.0 mmol/L	-	-
1.12 - 1.20	2.2 mmol/L	-	-
1.05 - 1.11	2.4 mmol/L	-	-
0.95 - 1.04	2.7 mmol/L	-	-
< 0.95	3.0 mmol/L et injection de ClCa additionnelle avant de commencer l'échange.	6 ml de ClCa 0.5 mmol/mL (3mmol) sur 15 minutes avant le début du traitement. 10 minutes après la fin de l'injection, contrôler le Ca ionisé Patient. Reprendre la procédure initiale avec la nouvelle valeur du Ca ionisé patient.	Prévenir le médecin

### Calcium ionisé machine post filtre

Ca2+ionisé machine (mmol/l) Après 5 minutes	Changement du ratio mmol citrate / litre de sang (Réglage sur la machine)	Contrôle suivant
> 0.43*	Prévenir le médecin	5 min
0.40 – 0.43*	Augmentation de 0,8 mmol/l	5 min
0.37 – 0.39*	Augmentation de 0,6 mmol/l	5 min
0.34 – 0.36*	Augmentation de 0,4 mmol/l	5 min
0.27 – 0.33	Pas de changement (dans la cible)	non
0.24 – 0.26*	Diminution de 0,3 mmol/l	5 min
0.20 – 0.23*	Diminution de 0,5 mmol/l et prévenir le médecin	5 min
<0.20*	Prévenir le médecin	5 min

\* : Vérifier si la posologie initiale a été respectée.

 Hôpitaux Universitaires Genève	Référentiel institutionnel médico-soignant	Référence : HUG_000001024
	Approbateur : ROULIN Marie-Jose	Version n° 4.0
<b>Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate</b>		
Processus : Prise en charge du patient	Sous-processus : Prise en charge médico-soignante	Approuvé le 02/06/2025

## Substitution en calcium : NaCl et/ou Albumine

- **Sur la première heure** de traitement :
  - Pas d'apport de Ca<sup>2+</sup> additionnel par PSE d'office.
  - Volume initial de 20 mL de Ca<sup>2+</sup> (0.5 mmol/mL) en attente dans le PSE en réserve.
- **Contrôle à T30 min et suite** du traitement :

Ca <sup>2+</sup> patient (mmol/L)	Pompe Ca <sup>2+</sup> machine (mmol/L)	PSE Ca <sup>2+</sup> additionnel (mL/h)	Contrôle	Autre action
>1.45	Stop 15 min, puis diminution de 0.6 mmol/L	-	Aux 15 minutes	Allo médecin
1.20 – 1.45	Diminution de 0.4 mmol/L	-	Aux 30 minutes	-
1.10 – 1.19	-	-	Aux 60 minutes	-
1.00 – 1.09	Augmentation de 0.4 mmol/L (max 3.0 mmol/L)	-	Aux 30 minutes	-
0.95 – 0.99	Augmentation de 0.6 mmol/L (max 3.0 mmol/L)	6 mL/h (3 mmol/h)	Aux 15 minutes	-
0.85 – 0.94	Augmentation de 0.8 mmol/L (max 3.0 mmol/L)	12 mL/h (6 mmol/h)	Aux 15 minutes	Allo médecin
<0.85	Augmentation de 0.8 mmol/L (max 3.0 mmol/L)	24 mL/h (12 mmol/h)	Envisager arrêt du traitement	Allo médecin

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate

## Substitution en calcium : Full PFC

- Sur la première heure de traitement :
  - Ajout d'un volume additionnel de 3 mL de Ca2+ (0.5 mmol/mL) par PFC prévus aux 20 mL de volume initial déjà contenu dans le PSE.
  - Volume additionnel de Ca2+ maximal de 24 mL (correspondant à 8 PFC), pour un volume total maximal de 44 mL dans le PSE.
  - Prescription d'un débit correspondant à la totalité du volume additionnel de Ca2+ par heure (càd max 24 mL/h).
- Contrôle à T30 min et suite du traitement :

Ca2+ patient (mmol/L)	Pompe Ca2+ machine (mmol/L)	PSE Ca2+ additionnel (mL/h)	Contrôle	Autre action
>1.45	Stop 15 min, puis diminution de 0.6 mmol/L	Stop	Aux 15 minutes	Allo médecin
1.20 – 1.45	Diminution de 0.4 mmol/L	6 mL/h (3 mmol/h)	Aux 15 minutes	-
1.10 – 1.19	-	12 mL/h (6 mmol/h)	Aux 30 minutes	-
1.00 – 1.09	Augmentation de 0.4 mmol/L (max 3.0 mmol/L)	24 mL/h (12 mmol/h)	Aux 30 minutes	-
0.95 – 0.99	Augmentation de 0.6 mmol/L (max 3.0 mmol/L)	30 mL/h (15 mmol/h)	Aux 15 minutes	-
0.85 – 0.94	Augmentation de 0.8 mmol/L (max 3.0 mmol/L)	36 mL/h (18 mmol/h)	Aux 15 minutes	Allo médecin
<0.85	Augmentation de 0.8 mmol/L (max 3.0 mmol/L)	42 mL/h (21 mmol/h)	Evaluer arrêt du traitement	Allo médecin

 Hôpitaux Universitaires Genève	Référentiel institutionnel médico-soignant	Référence : HUG_000001024
	Approbateur : ROULIN Marie-Jose	Version n° 4.0
<b>Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate</b>		
Processus : Prise en charge du patient	Sous-processus : Prise en charge médico-soignante	Approuvé le 02/06/2025

## Multifiltrate Pro

### Echange du filtre plasmatique seul

#### Critères :

En cas de PTM au-dessus de 30 mmHg associée à une coloration rosée de la ligne effluent avec une alarme du détecteur fuite sang déclenchée.

Si le traitement n'est pas quasi terminé, il est possible de changer le filtre plasma.

#### Actions :

- Arrêter le débit plasmatique à 0ml/min en utilisant la touche « désactiver l'échange » à droite en bas de l'écran (Raccourci)
- Mettre le débit sang à 100ml/min.
- Rendre le sang au patient. (Utiliser la poche de restitution connectée sur le « Y » de la ligne artérielle)
- Pour cela, Arrêter la pompe sang, ouvrir la poche de NaCl 0,9% de restitution, Redémarrer la pompe sang, jusqu'à ce que le message « Plus de sang détecté ».
- Faire silence et laisser la machine en attente.
- Laisser le patient connecté (Ligne art. et veineuse en place)

#### Vérifier l'état de la ligne veineuse.

- **En cas de caillot dans le piège à bulle veineux** et de pression veineuse augmentée : Sélectionner l'écran « fin de traitement » et sélectionner la fin de traitement sans restitution de la ligne plasma et sans restitution du sang.  
Eteindre puis rallumer la machine

Préparer, à nouveau, un circuit en sélectionnant : « reprendre traitement précédent ».

- **Si la ligne veineuse est en état pour poursuivre le traitement :**  
Rincer un filtre plasma **PSU2 Dry seul ref: 5008031**  
Ceci avec une ligne de dialyse 5008 ou autre, un sac de recueil et 1 litre de sérum physiologique (non Hépariné).  
Installer l'ensemble sur un statif avec pince à filtre. Ligne rouge en bas et bleue en haut.

# Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration avec anticoagulation régionale au citrate



Purger le compartiment sang et ensuite le compartiment effluent.

Pour purger le compartiment effluent, ouvrir le bouchon blanc le plus haut pour laisser s'échapper l'air.

Quand le filtre est dégazé et rincé, échanger le filtre coagulé avec le nouveau filtre.

Astuces : Utiliser les bouchons du nouveau filtre pour fermer le filtre coagulé.

## Discuter d'un bolus héparine supplémentaire avec le médecin.

Remplir à nouveau le circuit avec le sang du patient.

Relancer la pompe sang au débit désiré.

**Attendre 3 minutes** avant de reprendre l'échange plasmatique.

**Relancer l'échange plasmatique en appuyant sur la touche « Activer l'échange » dans le menu.**

## 10. Education de la personne soignée

Informier la personne soignée du traitement dispensé, du suivi rapproché durant le traitement.

Prévenir la personne des possibles symptômes liés à l'hypocalcémie (cf. contrôle et surveillance) ou d'hypomagnésémie, afin d'alerter le personnel soignant.

## 11. Elimination des déchets

Les déchets sont éliminés dans la filière jaune, les objets tranchants dans les conteneurs Sharpack.

## 12. Références

Anand Padmanabhan - Guidelines on the Use of Therapeutic Apheresis in Clinical Practice – Evidence-Based Approach from the Writing Committee of the American Society for Apheresis: The Eighth Special Issue – JCA – 2019

Rasheed A. Balogun - Update to the ASFA guidelines on the use of therapeutic apheresis in ANCA-associated vasculitis – JCA – 2020

Manuel Fresenius Medical Care – Multifiltrate Pro - version 5.0

Menno T Pruijm - La plasmaphérèse : technique, complications et indications- Revue-médicale-suisse 147 – 2008

David Jaques - Place des échanges plasmatiques en néphrologie – Revue Médicale suisse - 2023

## 13. Personnes rédactrices

LEFUEL Pascale, infirmière spécialiste clinique, direction des soins  
JAQUES David, médecin chef de clinique, service de néphrologie et d'hypertension  
FONZO-CHRISTE Caroline, pharmacienne adjointe responsable d'unité, pharmacie  
GIANNONI Othilie, chargée de mission, pharmacie  
JANNOU Loïc, infirmier, hémodialyse, dialyse péritonéale, dialyse aigüe et aphérèse thérapeutique – Fresenius Medical Care AG.

## 14. Personnes relectrices et validatrices

COLIN Pierre, infirmier, service de néphrologie et d'hypertension  
Référentiel médico-soignant (RMS)

*Cette procédure est placée sous la responsabilité de la Direction des soins et de la Direction médicale et qualité des HUG. Elle s'adresse à tous les professionnels et professionnelles de la santé travaillant aux HUG et, à titre informatif, au public dans un souci de partage de connaissances.*

*Les HUG déclinent expressément toute responsabilité en cas d'utilisation inappropriée ou illicite de ce document hors des HUG.*