

LES GENERATEURS DE DIALYSE

Ulp Strasbourg 2019 / 2020
DU techniques d'Épuration Extrarénale

21 novembre 2019

Alain LAVALLEE

1

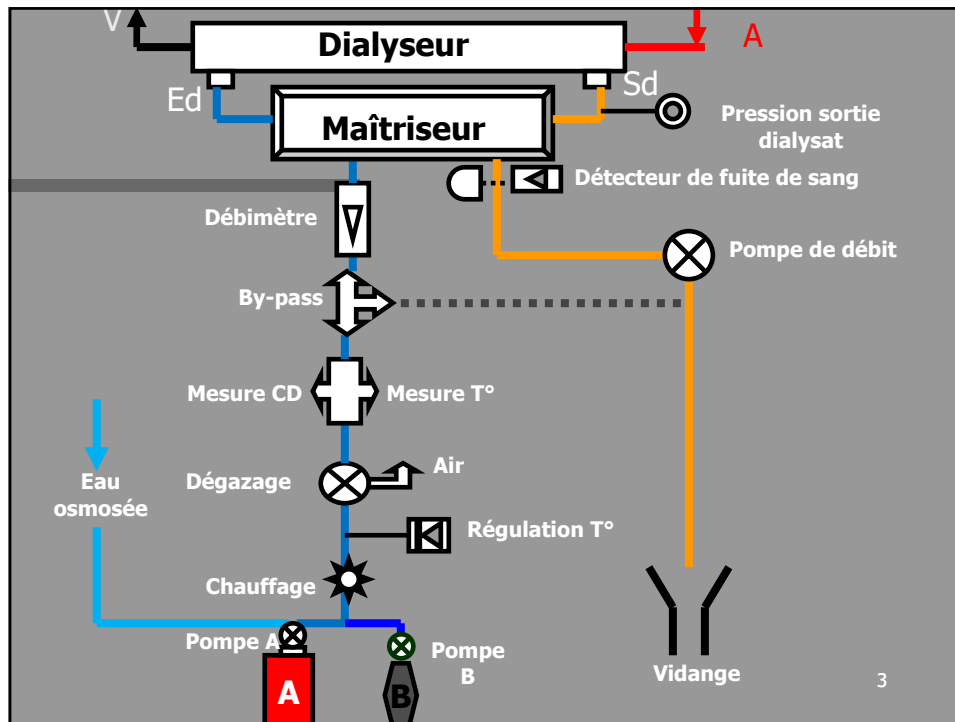
1

INTRODUCTION

- Les générateurs individuels de dialyse dont nous disposons actuellement fonctionnent tous selon des processus communs.

2

2



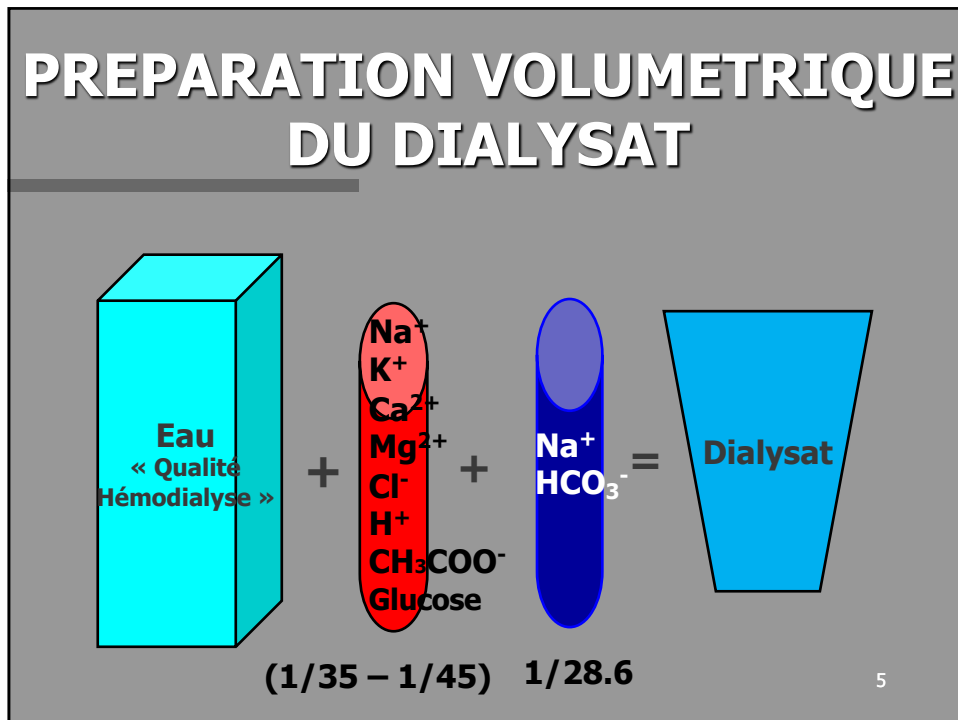
3

DIALYSAT

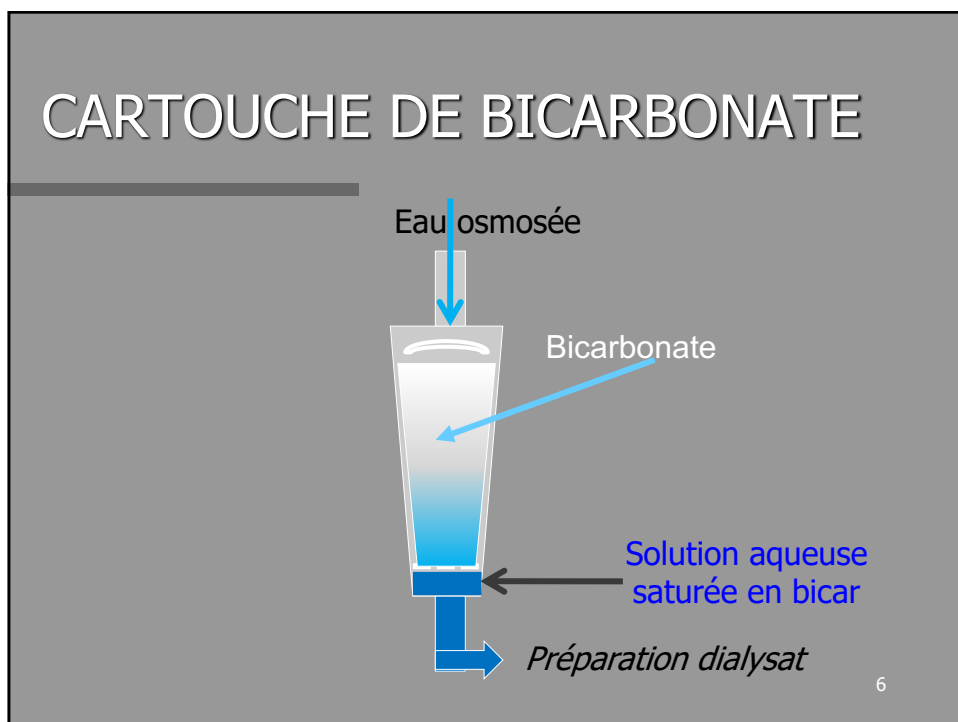
Il existe 2 modes de préparation du dialysat :

1. Le mode volumétrique.
2. Le mode conductimétrique.

4

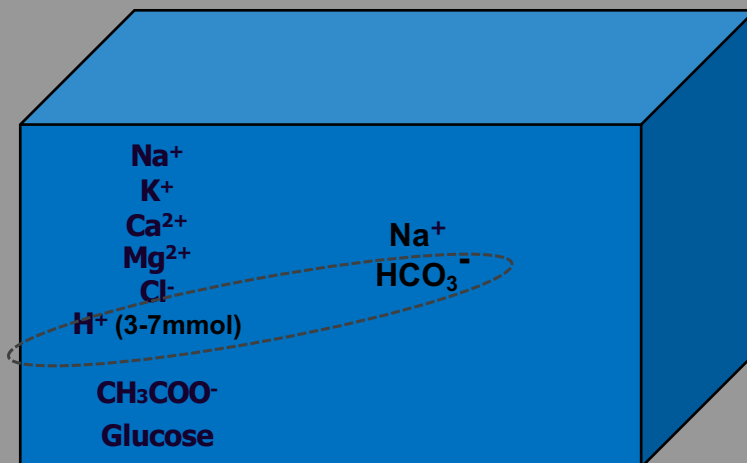


5



6

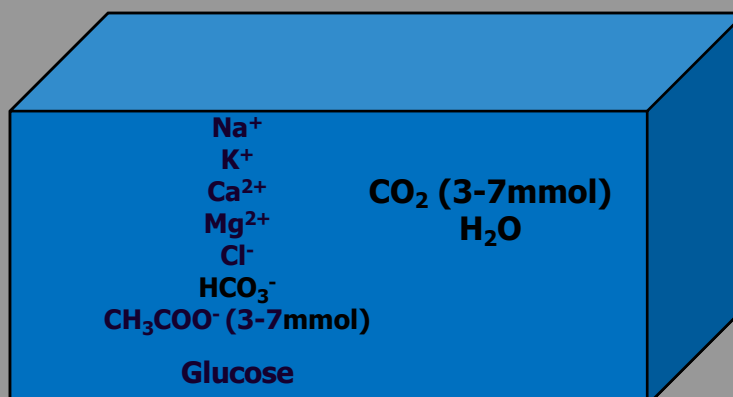
PRÉPARATION DU DIALYSAT



7

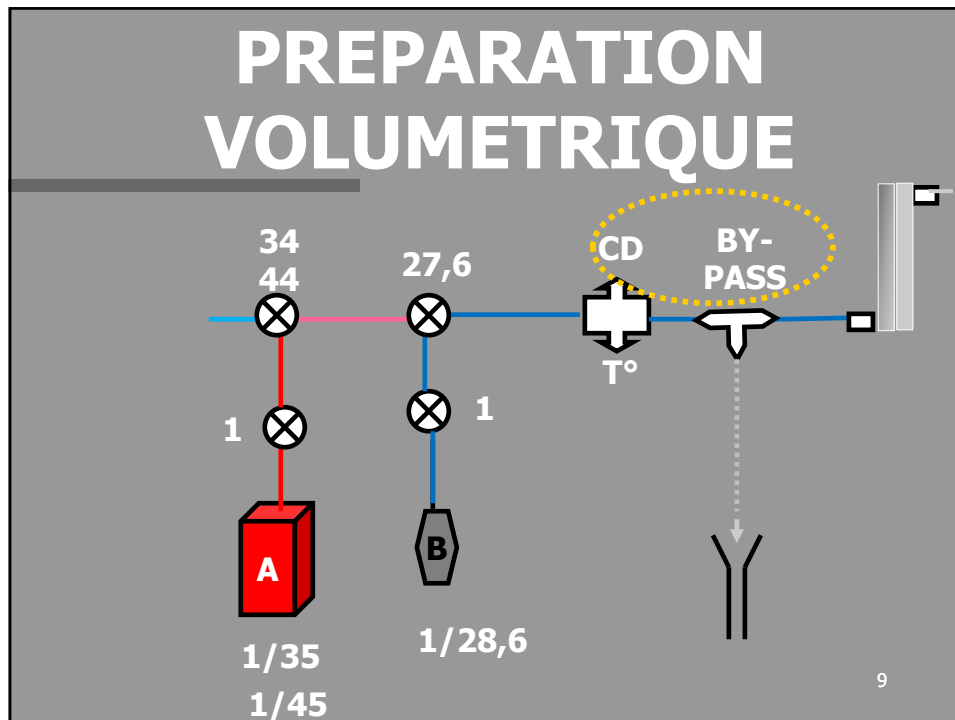
7

COMPOSITION DU DIALYSAT



8

8



9

Mélange de volumes prédéterminés des concentrés Acide et Bicarbonate avec l'eau de qualité pour hémodialyse.

- Acide 1/35 1/45 : 1ml concentré + 34/44 ml eau.
- Bicarbonate : poudre 1/28,6 : 1ml + 27,6 ml eau
- Générateurs : FRESENIUS
Contrôle assuré par la mesure de la conductivité.

10

10

CONDUCTIVITE (1)

- Seule mesure pour vérifier, en ligne, la conformité du dialysat produit par le générateur.
- Elle dépend de l'ensemble des ions présents.
- C'est une valeur électrique.
- Exprimée en milli Siemens par cm : mS/cm.
- *Pas de relation linéaire entre teneur en chlorure de sodium du dialysat et conductivité en mS/cm.*

11

11

CONDUCTIVITE (2)

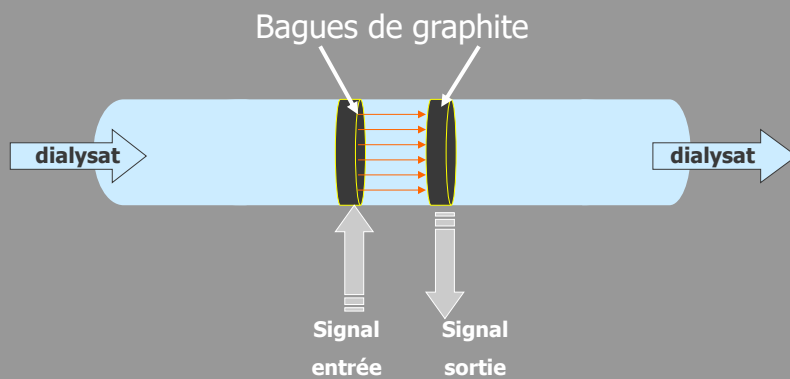
- Dialyse conventionnelle :
 $13.9 \leq \text{conductivité} \leq 14.3$
- La « variation de sodium », est une variation de conductivité.
- Toute sortie de la valeur de conductivité du domaine assigné se traduit par une alarme et une mise en dérivation du dialysat.

12

12

PRINCIPE DE LA CELLULE DE CONDUCTIVITE

Electrodes immergées

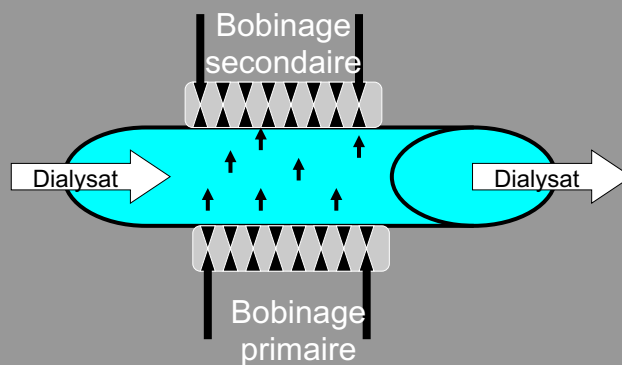


13

13

PRINCIPE CELLULE CONDUCTIVITE (2)

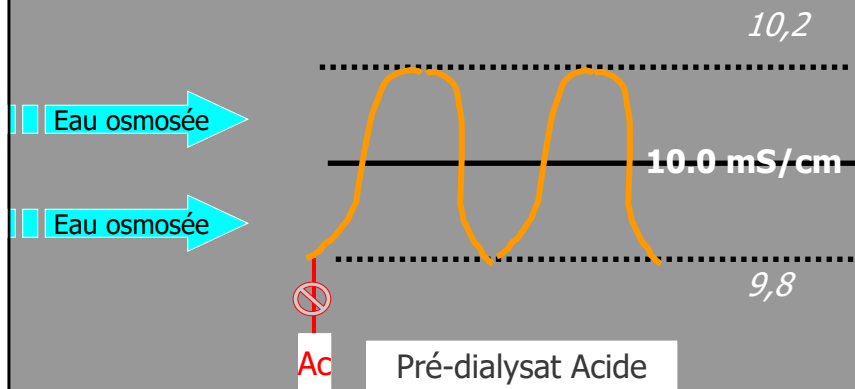
CONDUCTIVITE MAGNÉTIQUE



14

14

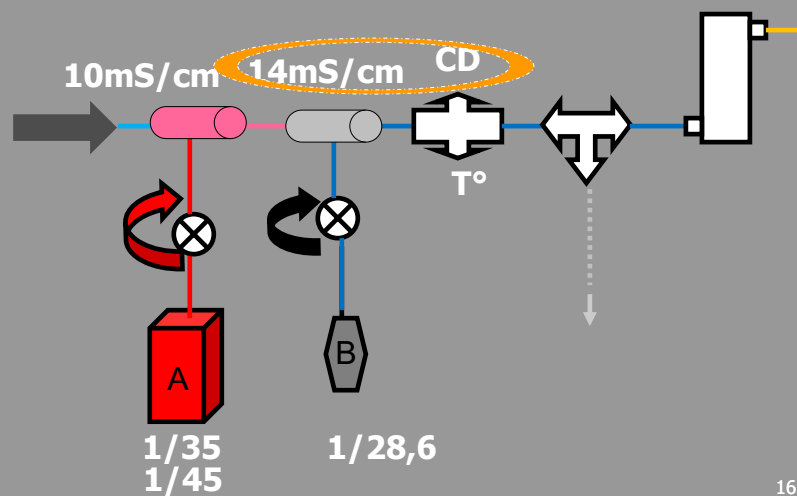
PREPARATION CONDUCTRIMETRIQUE



15

15

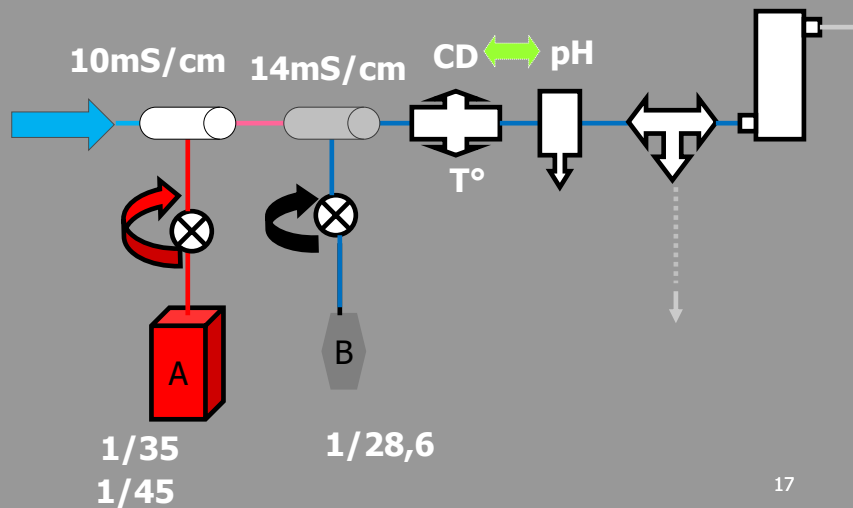
PREPARATION CONDUCTIMETRIQUE



16

16

PREPARATION CONDUCTIMETRIQUE



17

PREPARATION CONDUCTIMETRIQUE

- Le mélange des concentrés Acide et Bicarbonate avec l'eau est réalisé par des pompes d'aspiration pilotées par des sondes de conductivité (mS/cm).
- Sécurité assurée par la vérification concomitante d'un autre paramètre : mesure du pH (HOSPAL), ou comptage du nombre d'éjections des pompes (GAMBRO, B Braun etc.)

18

18

CHAUFFAGE DU DIALYSAT

- Confort du dialysé = 37°.
- Réglage assuré par une résistance pilotée par une sonde de régulation de température.
- Une 2ème sonde, vérifie et affiche la T°.
- Marges d'alarme : 35 à 40°C
- Toute dérive = alarme + mise en dérivation du dialysat.

19

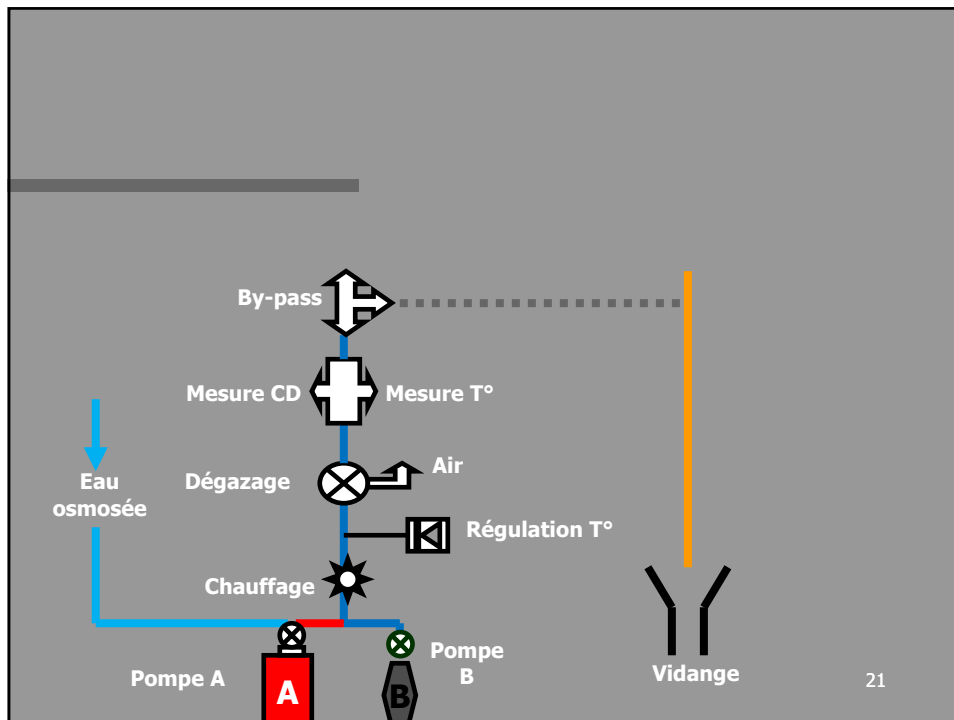
19

DEGAZAGE DU DIALYSAT

- Nécessité d'utiliser un dialysat contenant peu de gaz dissous pour la précision du maîtreur d'ultrafiltration.
- Dégazage effectué par un système de dépression : pas d'alarme système, mais si présence air au niveau du dialyseur et du circuit de maîtrise : alarme spécifique de présence d'air.

20

20



21

Vérification de la conformité du dialysat

- Se fait en amont du dialyseur.
- Conductimètre + sonde de température vérifient la conformité et pilotent le fonctionnement du by-pass.
- By-pass = mise en dérivation du dialysat.
 - **Normes :**
 - conductivité : $\pm 5\%$ ($\pm 0.7mS/cm$)
 - Température : $35^{\circ}C < \text{marge} > 40^{\circ}C$

22

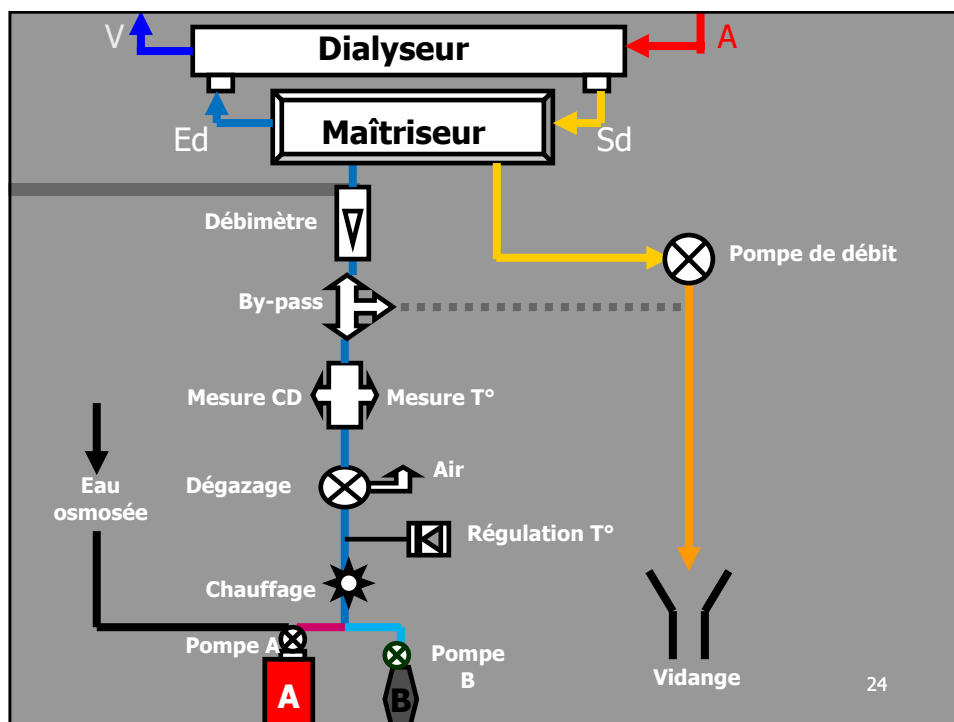
22

CIRCULATION DU DIALYSAT

- Assurée dans le circuit hydraulique par une /des pompes de circulation.
- Défaut de fonctionnement = alarme d'absence de débit;
- Débit dialysat : réglable ; en général : 500ml/min.
- Le débit dialysat influe directement sur la clairance des petites molécules.

23

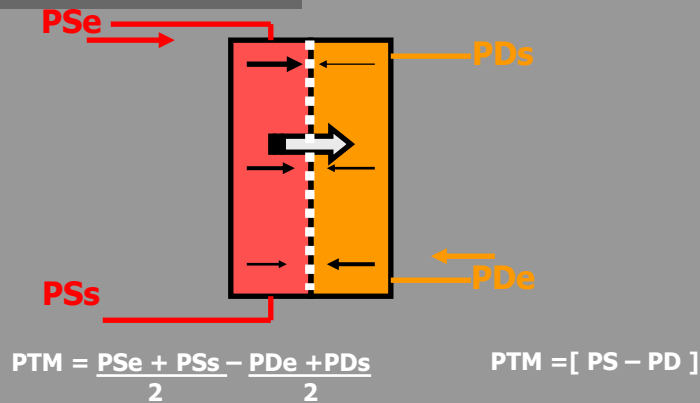
23



24

24

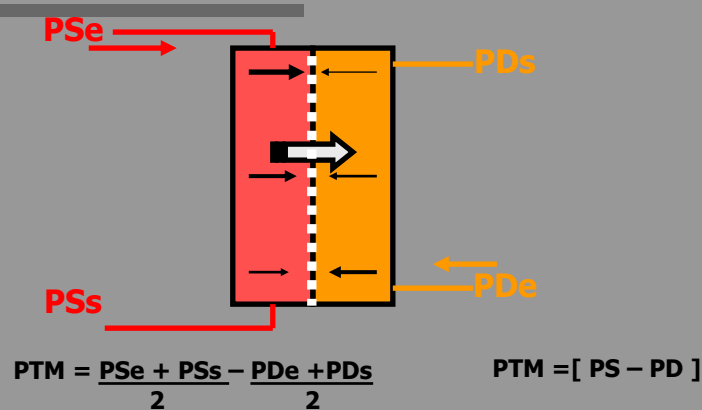
Pression Trans-Membranaire (PTM)



25

25

MECANISMES DE L'ULTRAFILTRATION



$$UF \text{ ml/h} = [KUF \text{ ml/h/mmHg}] * PTM$$

* K_{UF} = Coefficient d'ultrafiltration de la membrane

26

26

PRÉCISION DE LA MAÎTRISE D'UF

- Volume à perdre : 3 L

120 L  123 L

3 L / 120

0.3 L / 120

0.0025

27

27

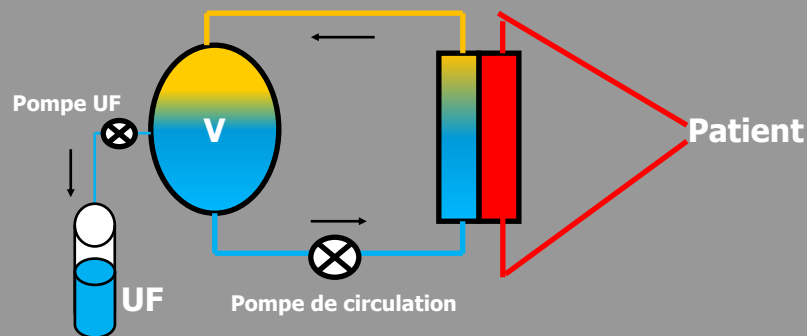
MAÎTRISEUR VOLUMÉTRIQUE

- Introduction il y a environ 50 ans.
- Permet de résoudre le problème de la précision de perte de poids.
- Permet l'utilisation des membranes à haute perméabilité.

28

28

PRINCIPE DU MAÎTRISEUR VOLUMÉTRIQUE (*circuit fermé*)



29

29

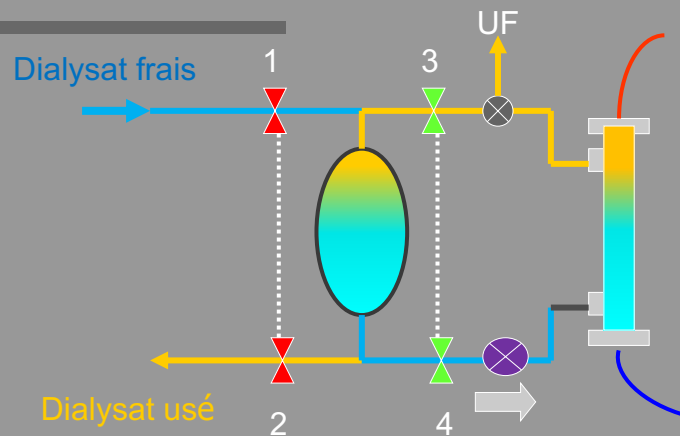
MAÎTRISEUR VOLUMÉTRIQUE

PRINCIPE : circuit de volume fixe, non compliant incluant le dialyseur et le patient. Avec une pompe d'UF, on prélève un certain volume de liquide ; ce qui soumet l'ensemble du circuit à une dépression égale au volume de liquide soustrait. Cette dépression entraîne la soustraction, au patient, d'une UF qui vient compenser, à volume égal, le liquide soustrait par la pompe d'UF. Il suffit alors de piloter/régler le débit de la pompe d'UF pour piloter la perte de poids du patient.

30

30

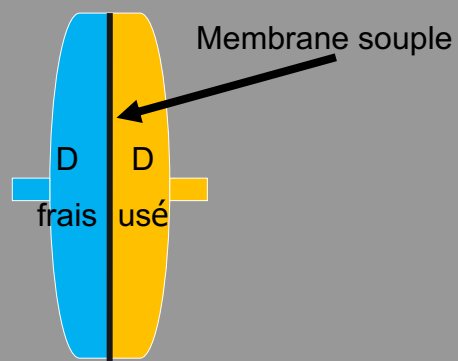
MAÎTRISEUR VOLUMÉTRIQUE mono-compartmental (*circuit ouvert*)



31

31

MAÎTRISEUR VOLUMÉTRIQUE Mono-compartmental, sans contact dialysat frais (Df) / dialysat usé (Du)

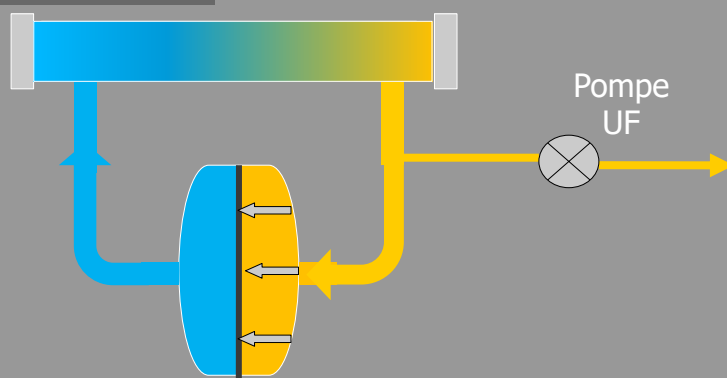


32

32

MAITRISEUR VOLUMÉTRIQUE

Mono-compartmental, sans contact Df/Du

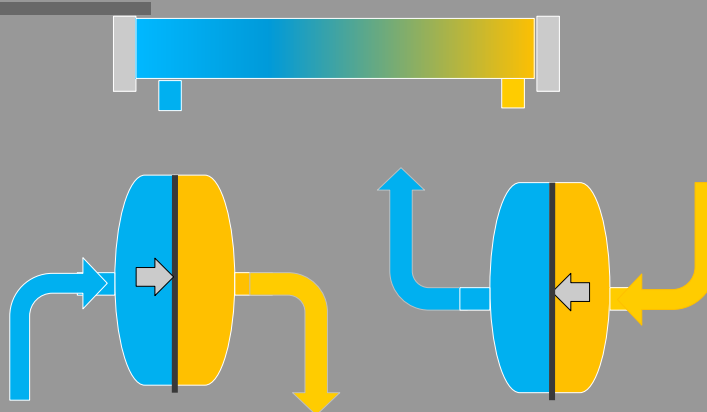


33

33

MAITRISEUR VOLUMÉTRIQUE

Mono-compartmental, sans contact Df/Du



34

34

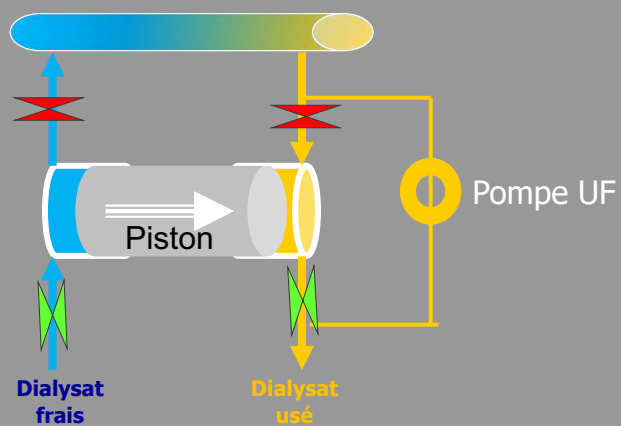
Maîtriseurs volumétriques mono-compartmentaux à membranes

- Fresenius 5008/6008
- B Braun
- Nipro

35

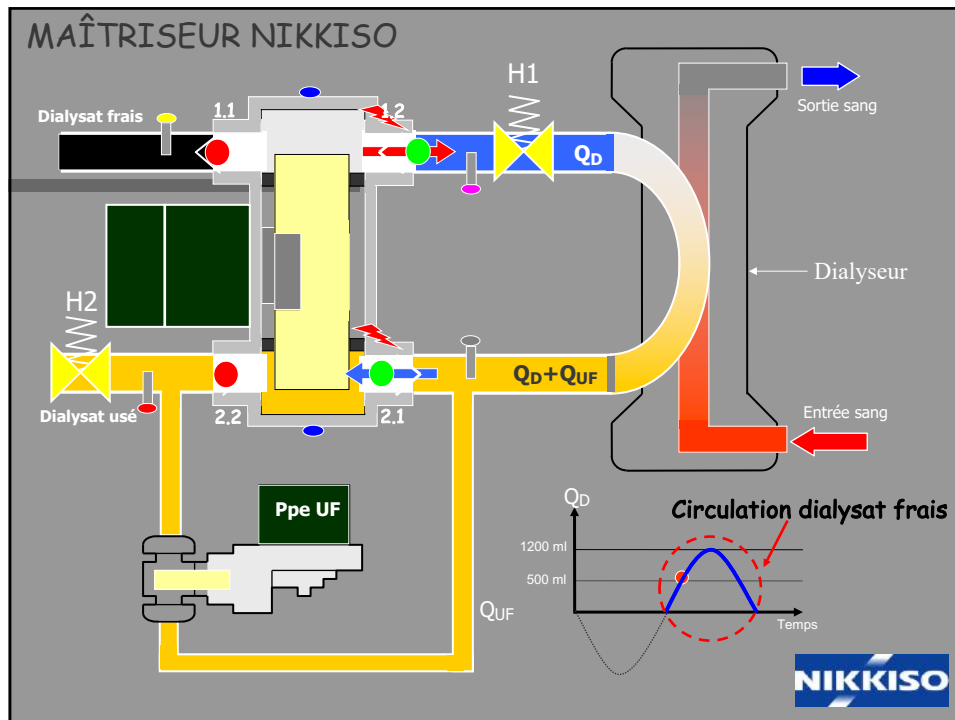
35

MAÎTRISEUR VOLUMÉTRIQUE Bi-compartmental NIKKISO



36

36



37

Trois types de Maîtriseurs volumétriques

- Mono-compartmental sans contact entre le dialysat « frais » et le dialysat « usé »:
FRESENIUS 5008/6008, B BRAUN, NIPRO
- Bi-compartmental à débit dialysat alternatif
NIKKISO

38

38

SECURITÉS liées au maîtreur (1)

- Le maîtreur fonctionne en suivant les paramètres introduits par l'utilisateur.
- Bon fonctionnement vérifié par un séquençage programmé de mesures de contrôle.
- La pression qui règne dans l'enceinte du maîtreur est sous contrôle permanent.

39

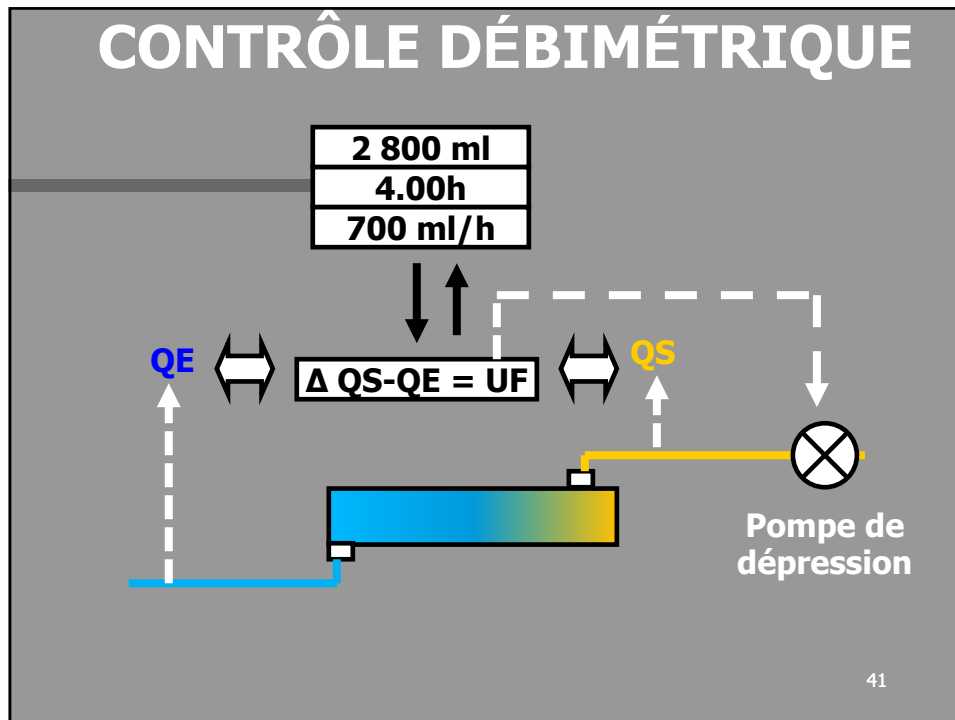
39

SECURITÉS liées au maîtreur (2)

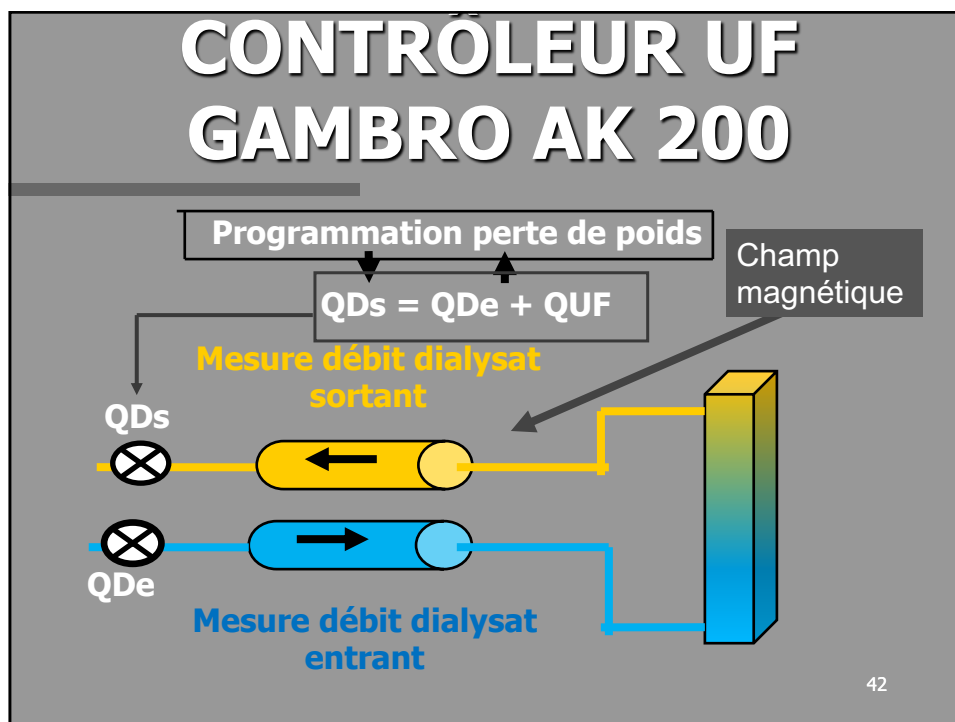
- UF demandée trop importante pour le dialyseur utilisé $\Rightarrow$ dépression dialysat importante $\Rightarrow$ PTM élevée (ou PD très négative) $\Rightarrow$ arrêt de l'UF.
- Faible UF demandée pour un dialyseur à k UF ou ***plicature de la ligne veineuse à la sortie du dialyseur*** $\Rightarrow$ PTM devient négative $\Rightarrow$ arrêt de l'UF.

40

40

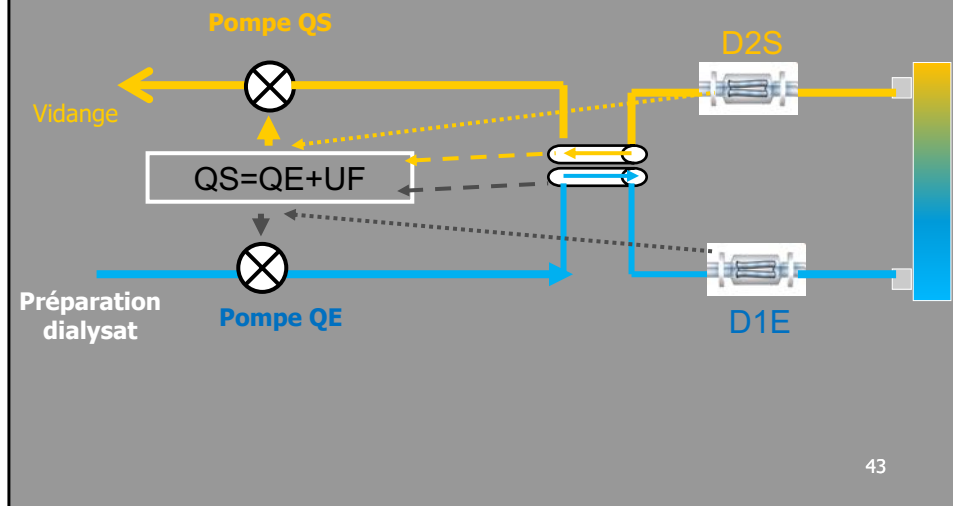


41

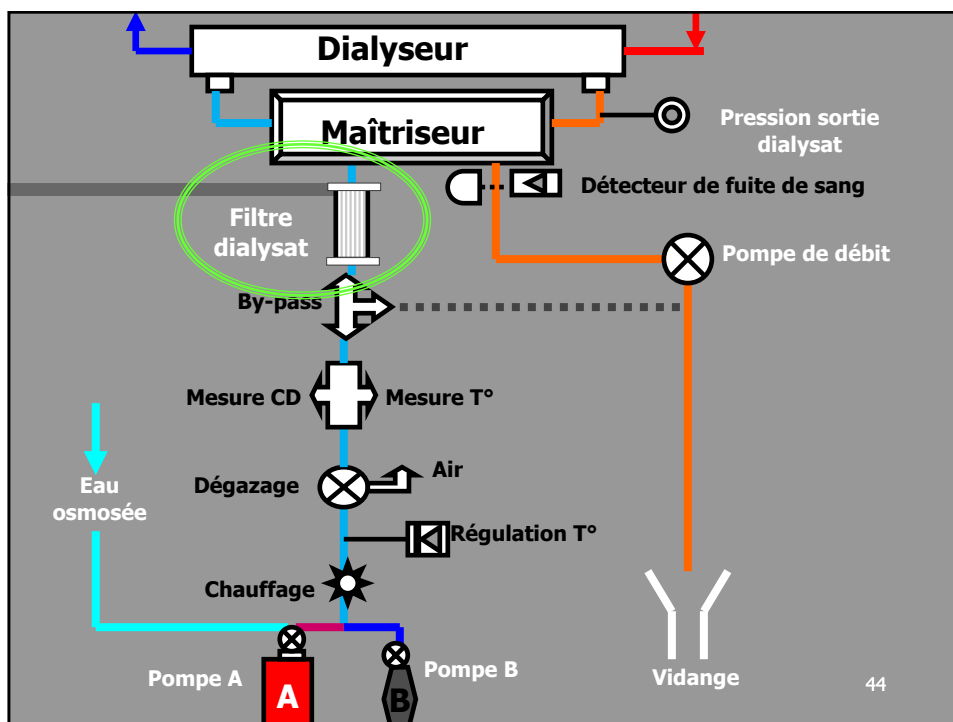


42

CONTRÔLEUR DÉBIMÉTRIQUE HOSPAL EVOSYS / GAMBRO ARTIS

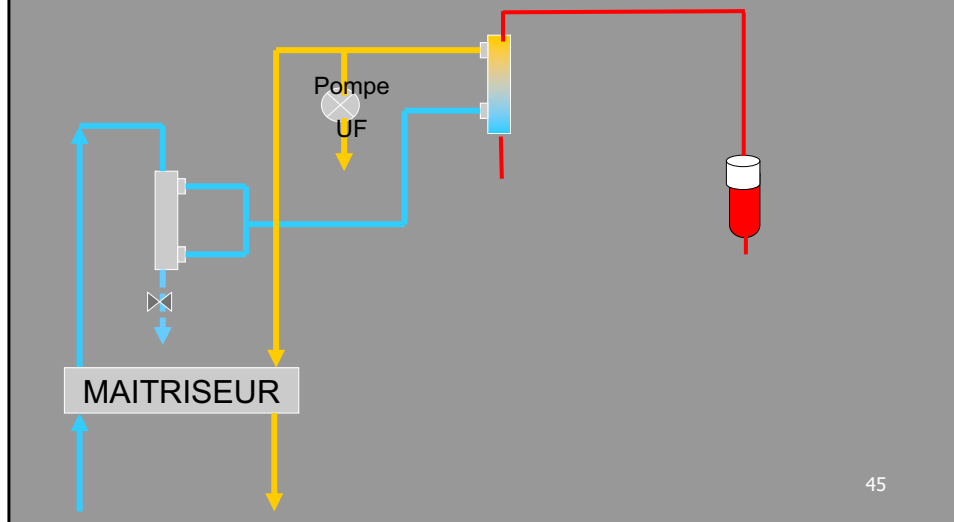


43



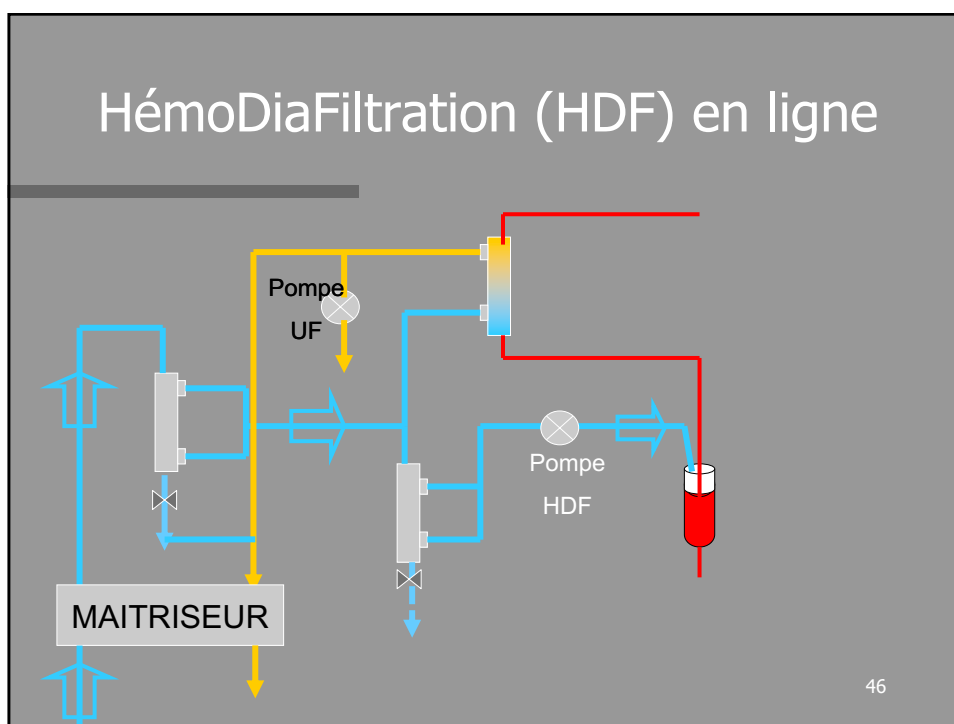
44

Filtration en ligne (Dialysat Ultra pur)

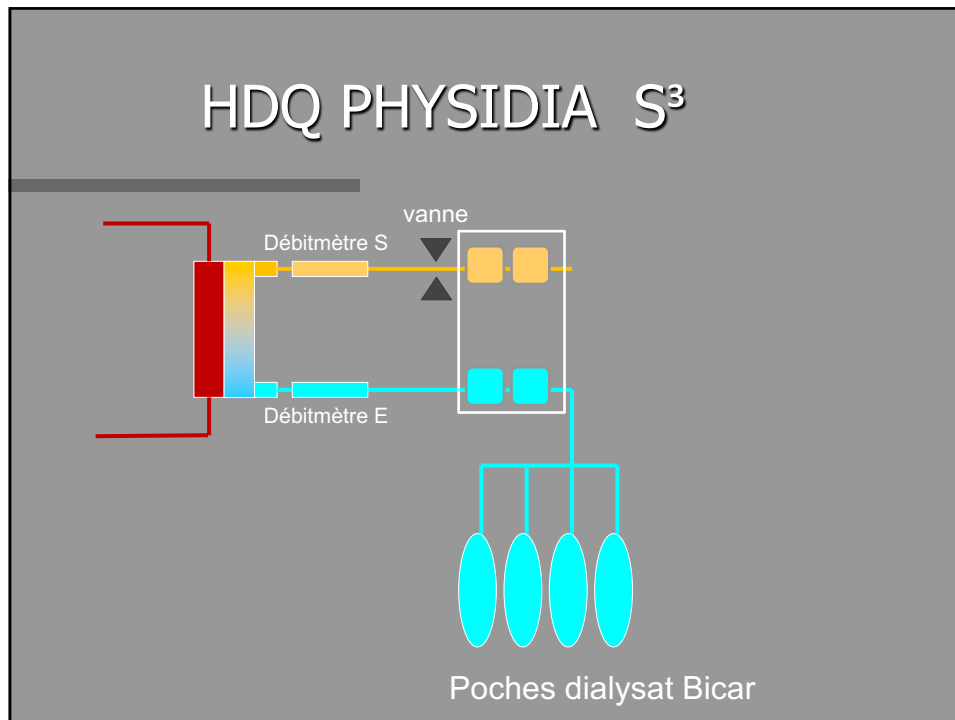


45

HémoDiaFiltration (HDF) en ligne



46



47

DÉSINFECTION

- Agent(s) pathogène(s)
- Encrassement
- Calcification

48

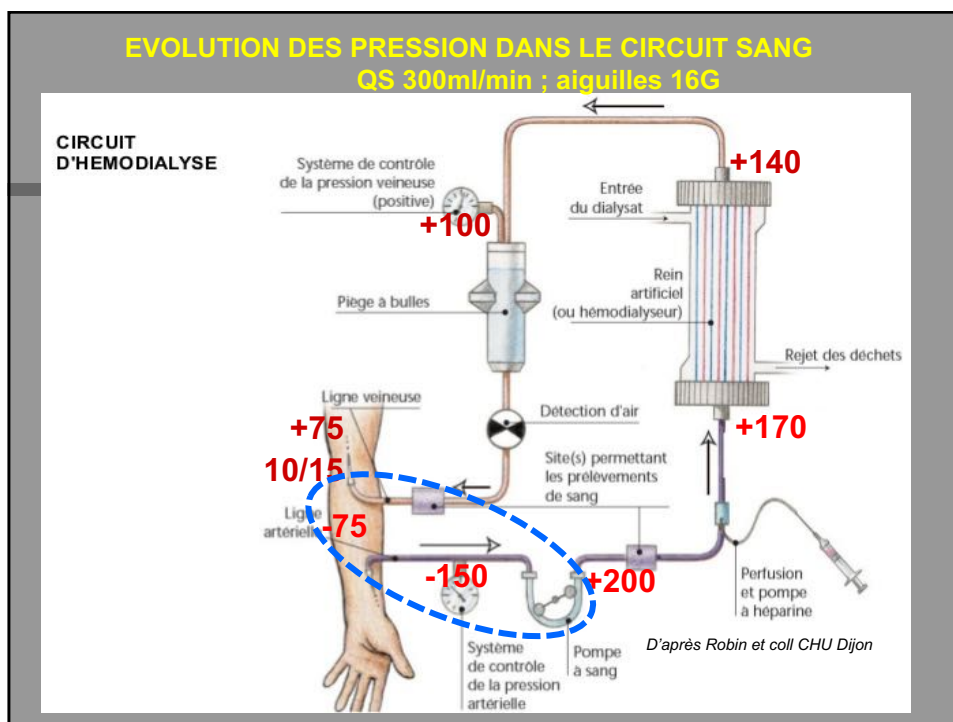
48

PRODUITS DÉSINFECTANTS

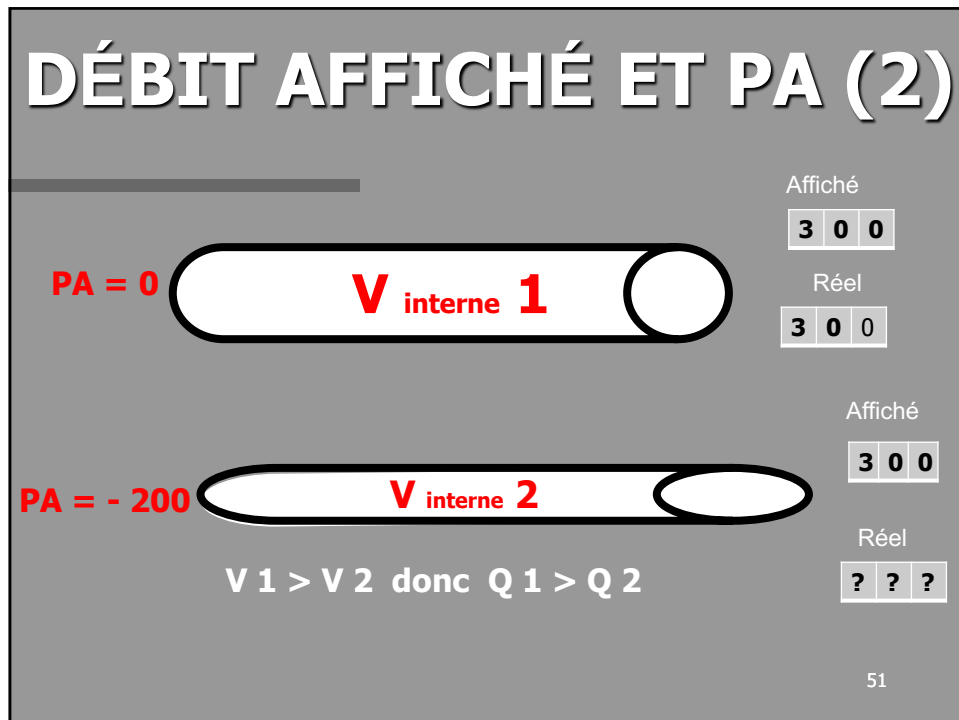
Produits	Pouvoir de désinfection	Pouvoir nettoyant	Pouvoir détartrant
Formol	+++	0	0
Hydrogène Peroxyde	+(+)	+	0
Eau chaude (80°C)	++	++	0
Javel	++	++	0
Acide Péracétique	+++	+	+(+)
Acide citrique Acides organiques	+++	+	+++
Acide Hydroxyacétique	+++	++	+++ ⁴⁹

49

EVOLUTION DES PRESSIONS DANS LE CIRCUIT SANG QS 300ml/min ; aiguilles 16G



50



51

**L'attention et la vigilance
thérapeutique de l'utilisateur
demeurent la sécurité ultime du
patient**

52