

# Pour commencer, mon petit côté vert...



[sylvain\\_brunet@videotron.ca](mailto:sylvain_brunet@videotron.ca)

Objet: Conférence

ou

Site web du RISIIQ



Toutes les raisons sont bonnes pour sauver des arbres

# *Le lièvre et la tortue...*



*Sylvain Brunel, MD, FRCPC*

*Hôpital Honoré Mercier*

*RSSSQ 2009*

Comme vous le savez...

La néphro, c'est plutôt techno  
alors ...

**VERSION NEPHRO !!!**

# Hémodialyse vs CRRT



VS



# Objectifs

- Revoir les modalités d'épuration rénale disponibles aux soins intensifs
- Revoir les principes thérapeutiques
- Comparer les possibilités et limites des modalités
- Revoir les critères et indications de thérapies de remplacement rénale (TRR)

# Plan

- Définitions
- Comment ça marche ?
- Les limites des thérapies
- Indication: le concept d'IRA
- Le choix d'une modalité

# Définitions

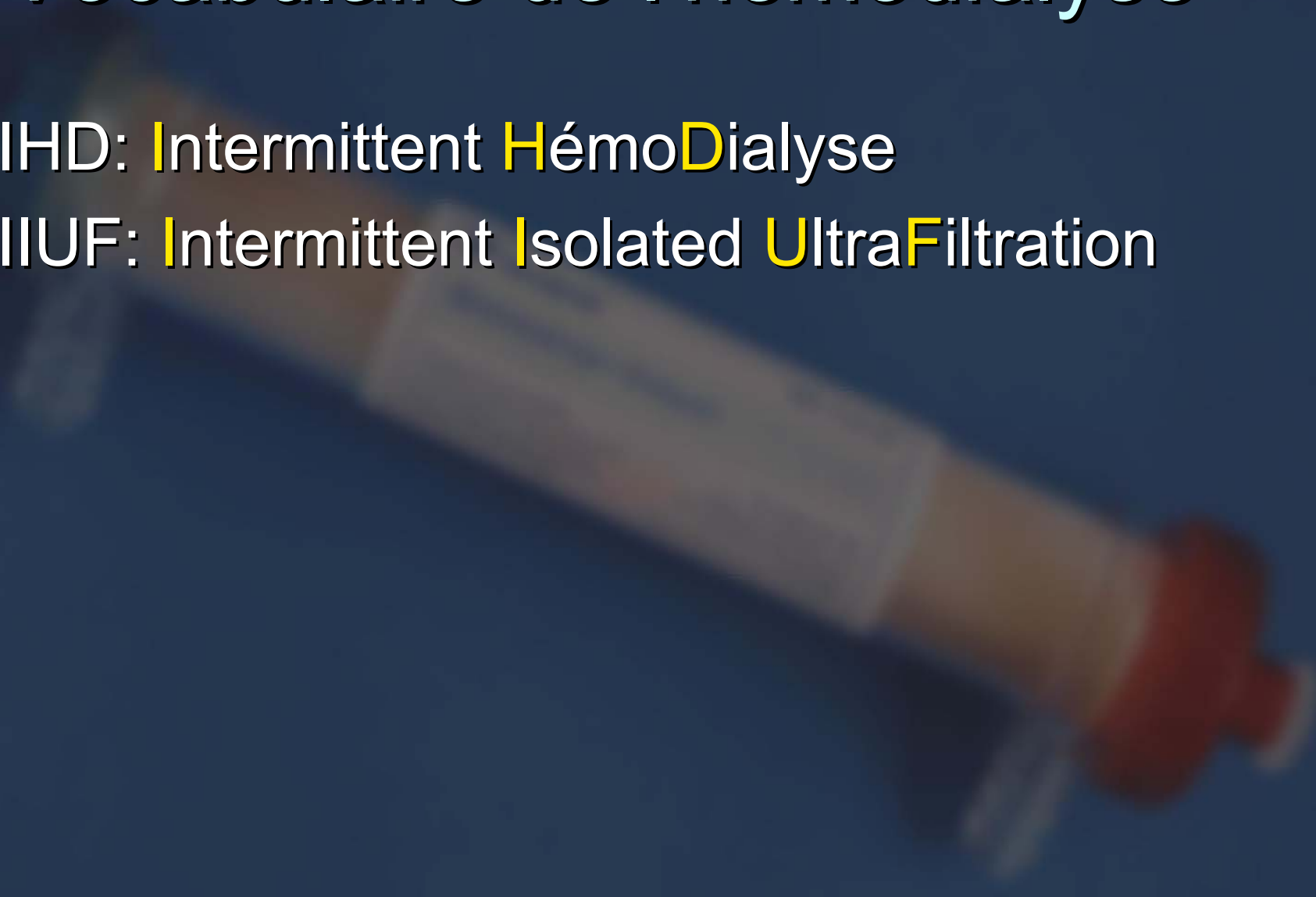
- J'ai pris les acronymes anglais pour que vous puissiez vous retrouver dans la littérature

# Vocabulaire des CRRT's

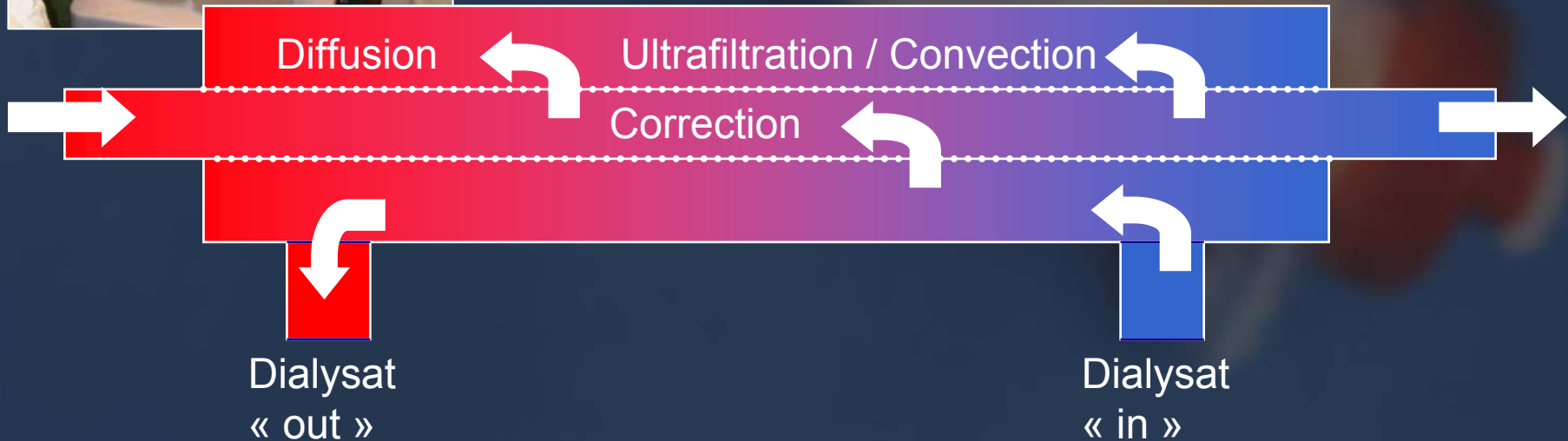
- CAVH: **C**ont. **A**rterio-**V**enous **H**emofiltration
- CAVHD: **C**ont. **A**.-**V**. **H**emo**D**ialysis
- CVVH: **C**ont. **V**eno-**V**enous **H**emofiltration
- CVVHD: **C**ont. **V**.-**V**. **H**emo**D**ialysis
- CVVHDF: **C**ont. **V**.-**V**. **H**emo**D**ia**F**iltration
- SCUF: **S**low **C**ontinuous **U**ltra**F**iltration
- SLED: **S**low **L**ow **E**fficiency **D**ialysis

# Vocabulaire de l'hémodialyse

- IHD: Intermittent HémoDialyse
- IIUF: Intermittent Isolated UltraFiltration



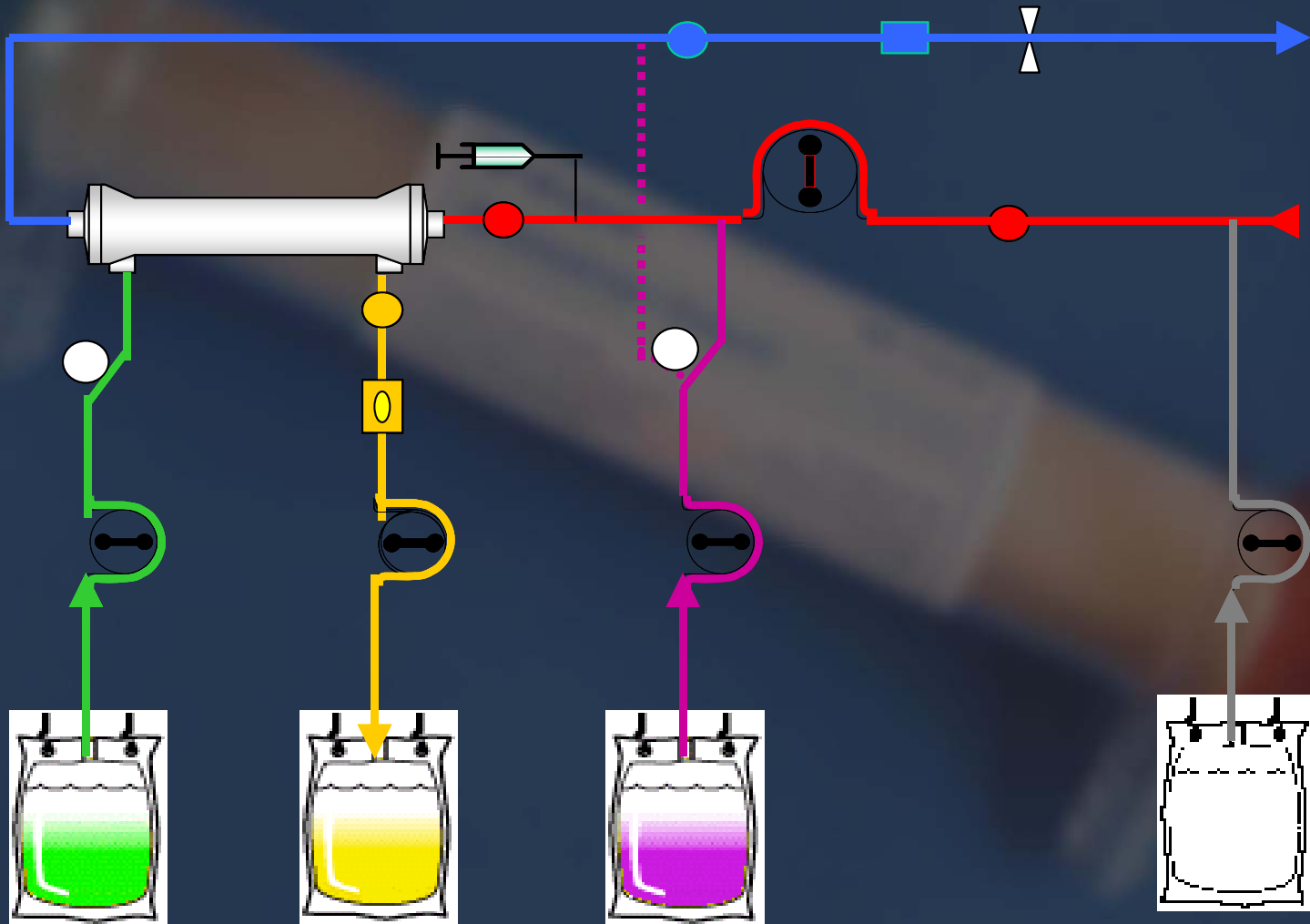
# Comment ça marche



# Description technique

- Tous les circuits de dialyse sont semblables:
  - Circuit sanguin sous pompe
  - Stratégie d'anticoagulation
  - Dialyseur
  - Circuit de dialysat
  - Accès au circuit sanguin pour infusion

# Schéma de CVVHDF

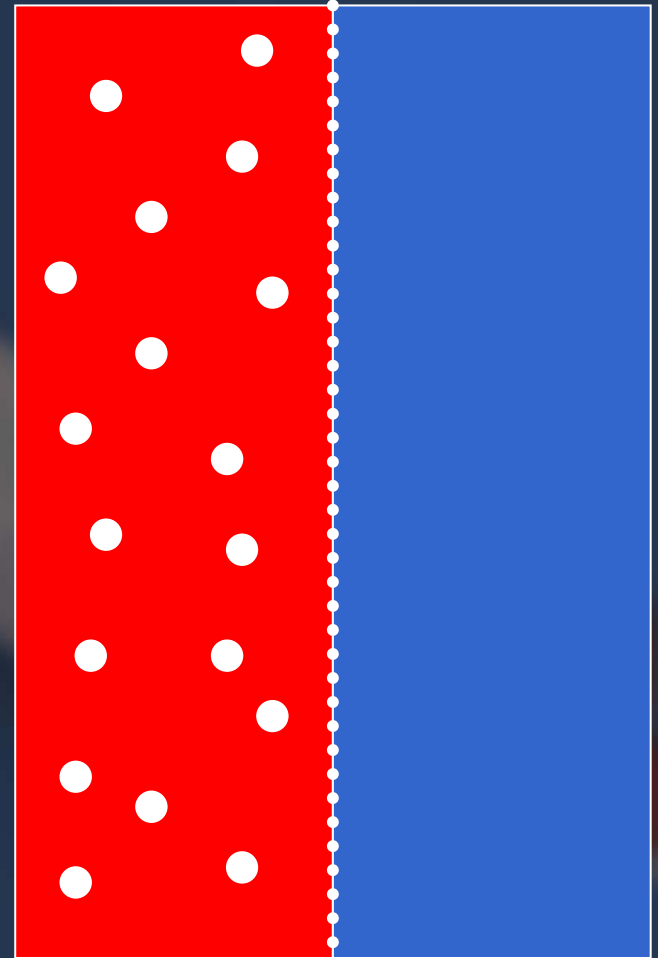


# Principes physiques

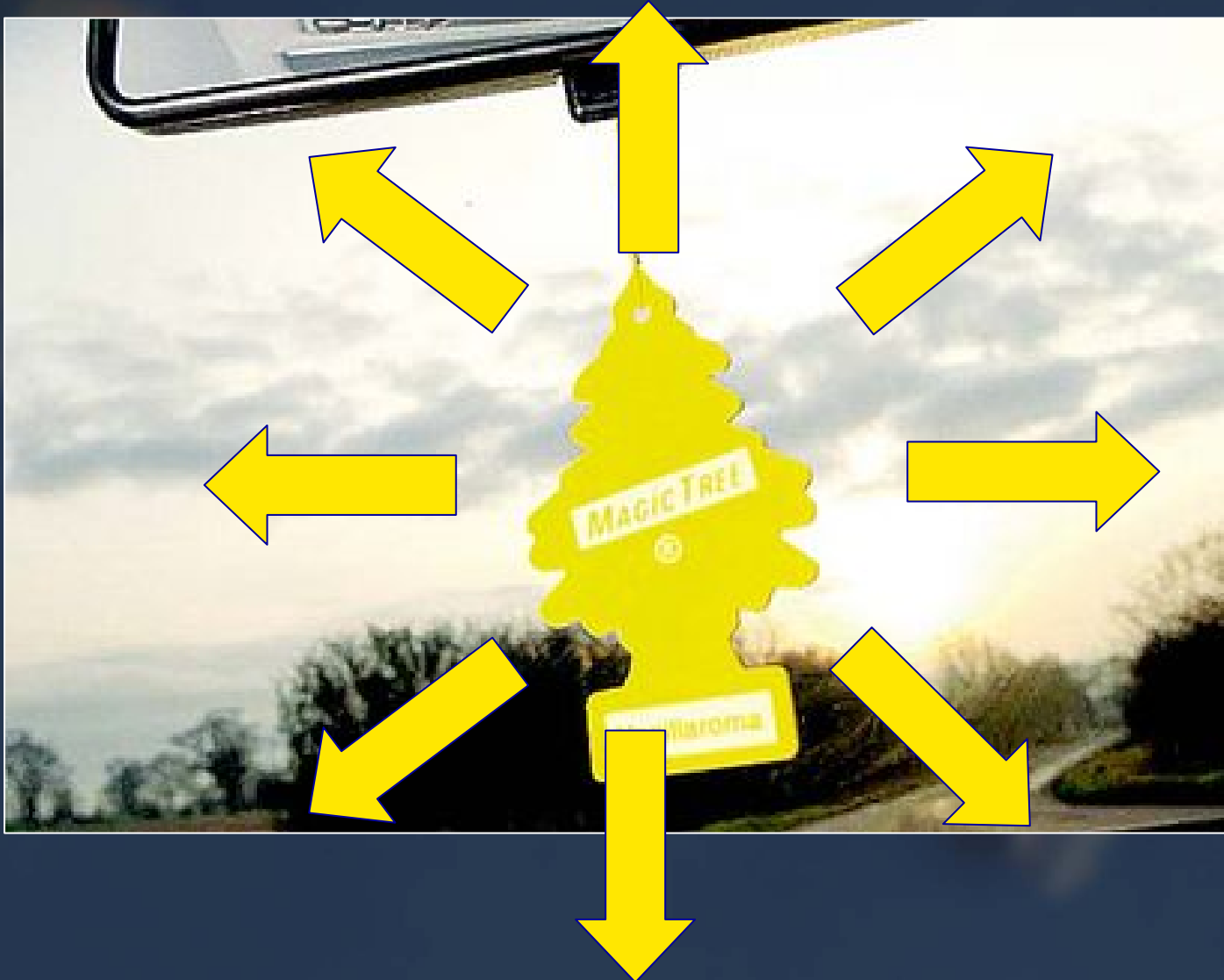
- Le nom que portera la thérapie tiendra de:
  - La **vitesse** et **durée** de réalisation
  - **Principe prédominant** d'épuration

# La diffusion

- Propre à chaque molécule
- Toujours selon le gradient de concentration
- Limité par le poids moléculaire, la liaison aux protéines, la membrane

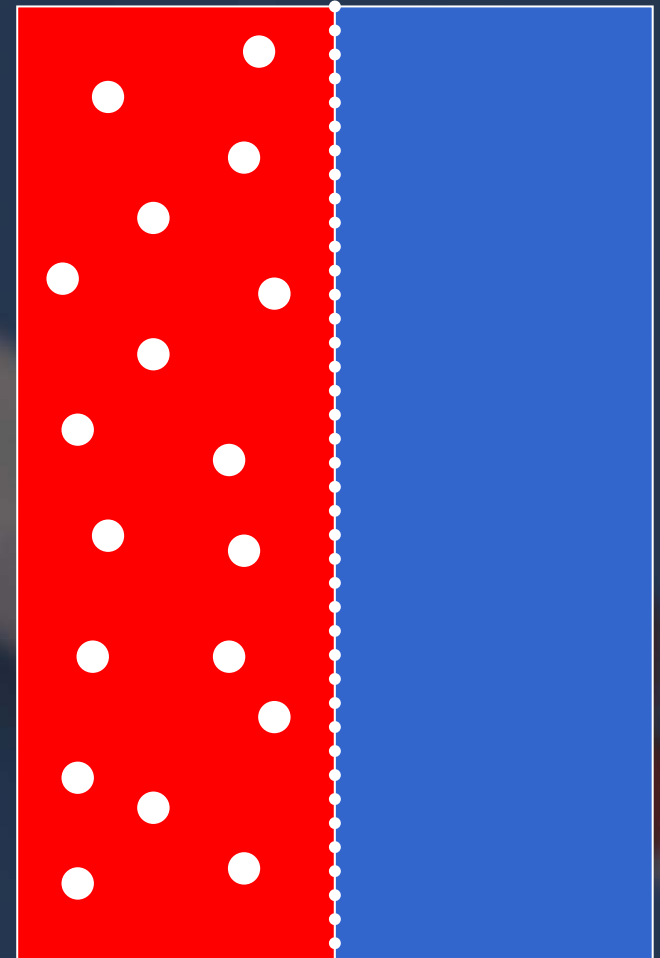


# La diffusion, exemple

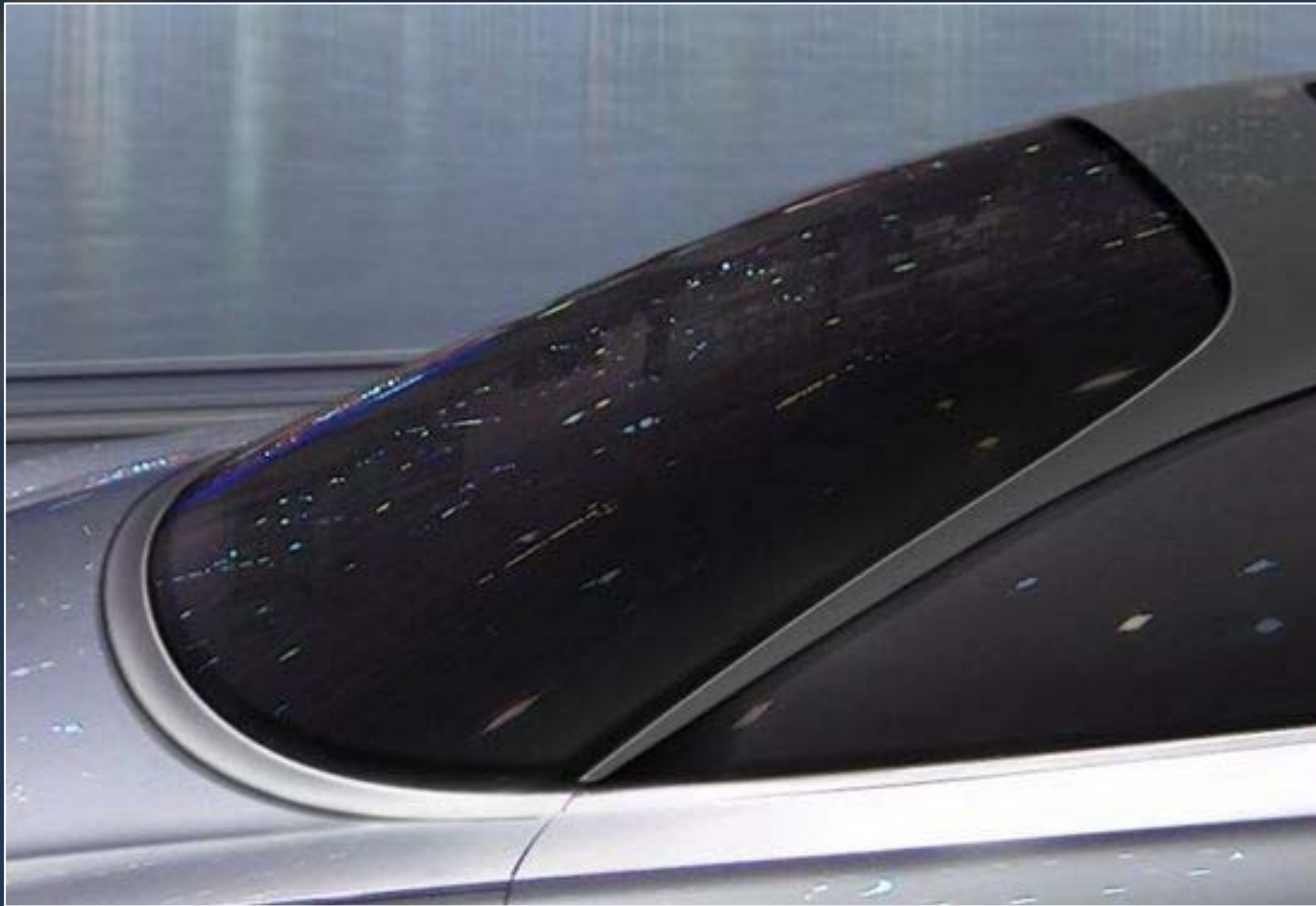


# L'adsorption

- Fonction de l'affinité chimique de la membrane et des molécules qui vont s'y lier
- Fonction de la surface et de la structure microscopique de la membrane

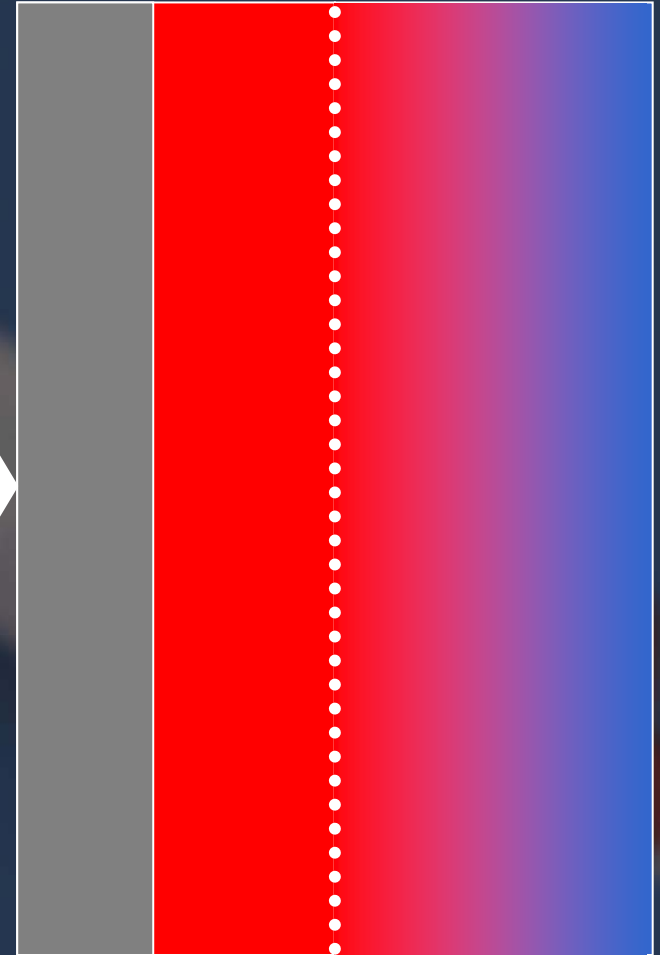


# L'adsorption, exemple



# L'ultrafiltration

- Le filtre n'est pas imperméable aux fluides.
- Une pression transmembranaire résultera en un mouvement du liquide à travers la membrane du dialyseur.

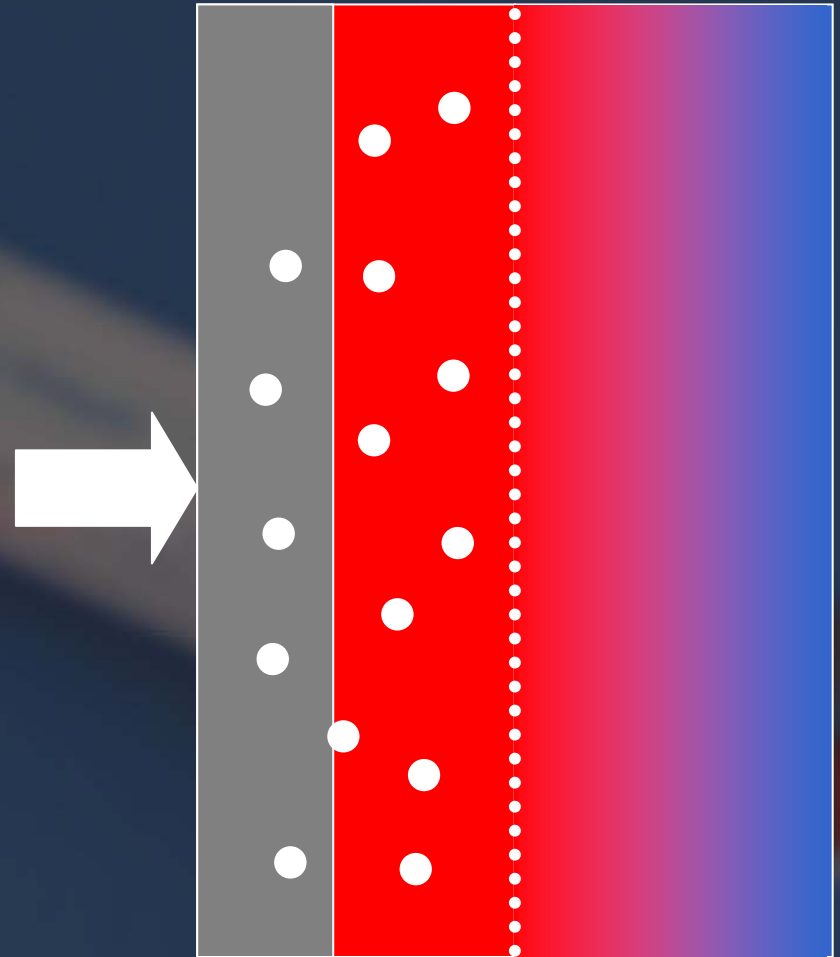


# L'ultrafiltration, exemple



# La convection

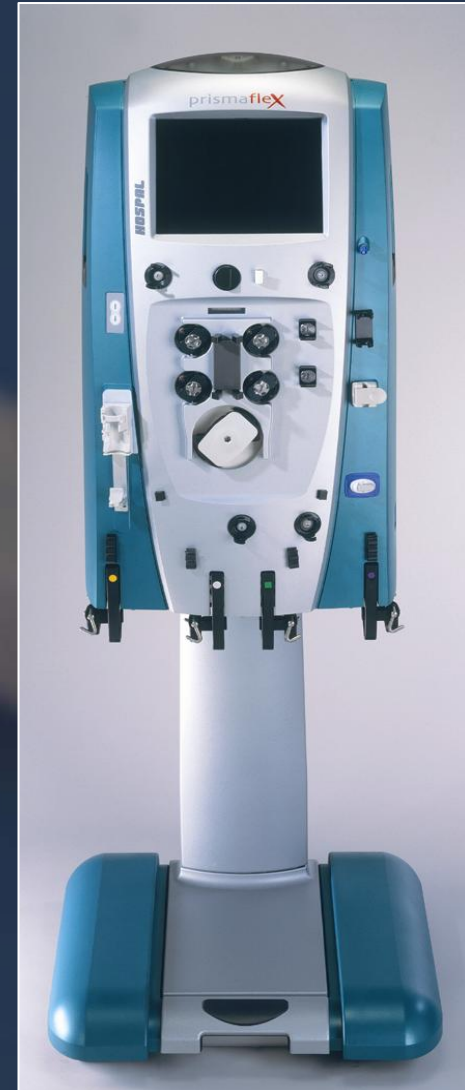
- L'entraînement des molécules par le mouvement du solvant dans lequel elles se trouvent
- L'épuration provient du remplacement du volume ultrafiltré



# La convection, exemple



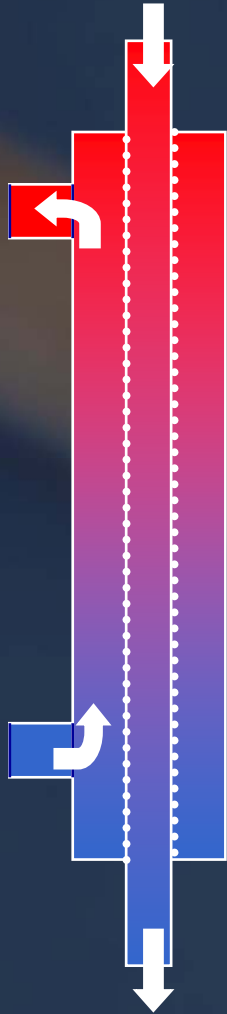
# Les appareils



# Schéma comparés

## HDI

- 500 cc/min
- non saturé (D/P  $\lll 1$ )
- clairance urée 320 cc/min  
76.8 L / 4h
- Purement diffusion



400 cc/min

## CRRT

- 65 cc/min
- Saturé (D/P = 1)
- clairance urée 50 cc/min  
72 L / 24h
- Convection et/ou diffusion



125 cc/min

# Quelles sont les limites de chaque thérapie !



# Pourquoi l'intolérance

- L'intolérance des traitement vient le plus souvent de la rapidité des changements du milieu intérieur.
- **Hémodynamique**
- **Énergétique**
- **Biochimique**
- Efficacité
- Thrombotique



La vitesse tue ...parfois.

# Intolérance hémodynamique

- Lorsque le patient présente ou détériore ses paramètres hémodynamique en cours de traitement.
- Implications:
  - Immédiat (décès, lésions organiques)
  - Récupération rénale
  - Impossibilité de résoudre la surcharge volémique

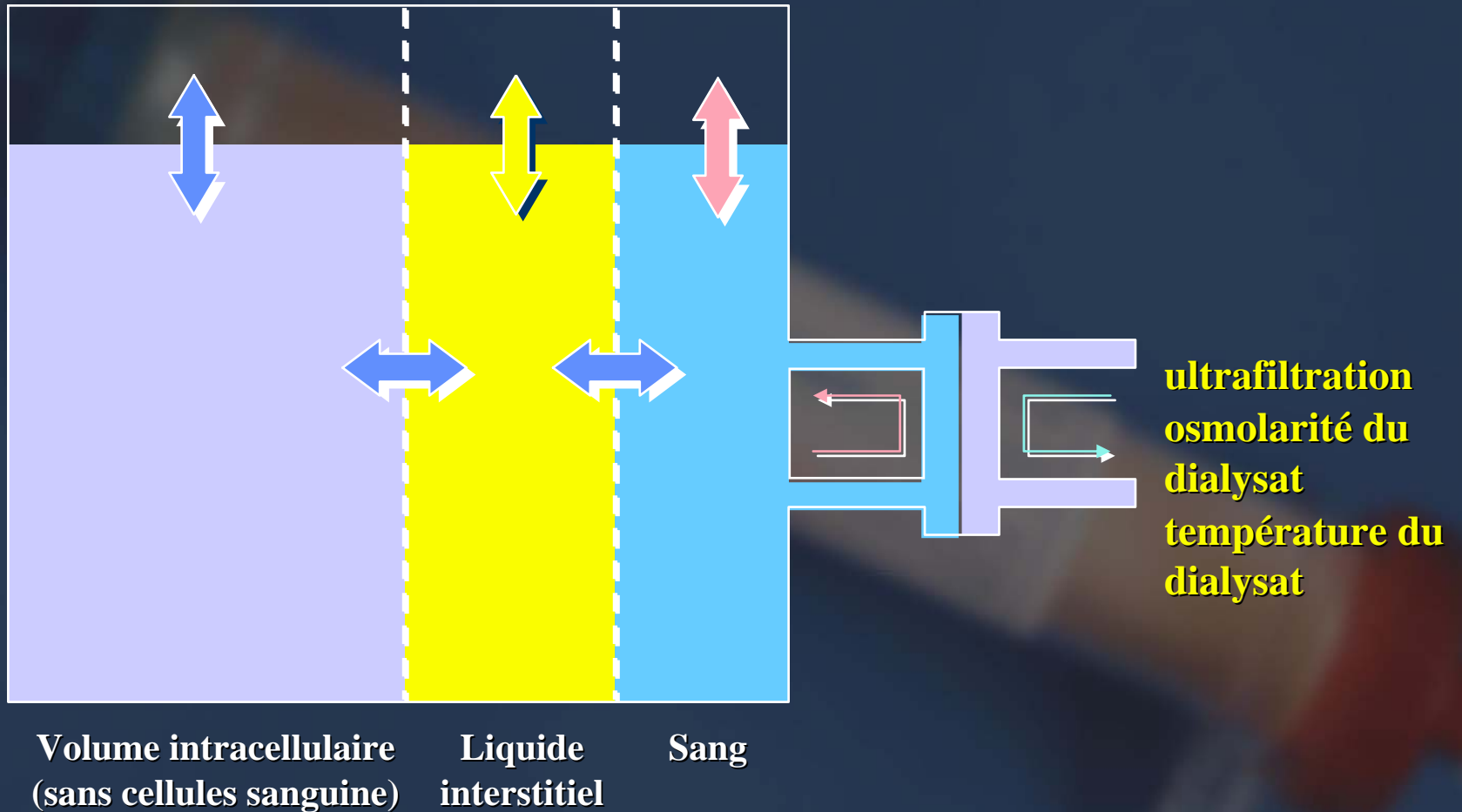


# Hémodynamie: solutions



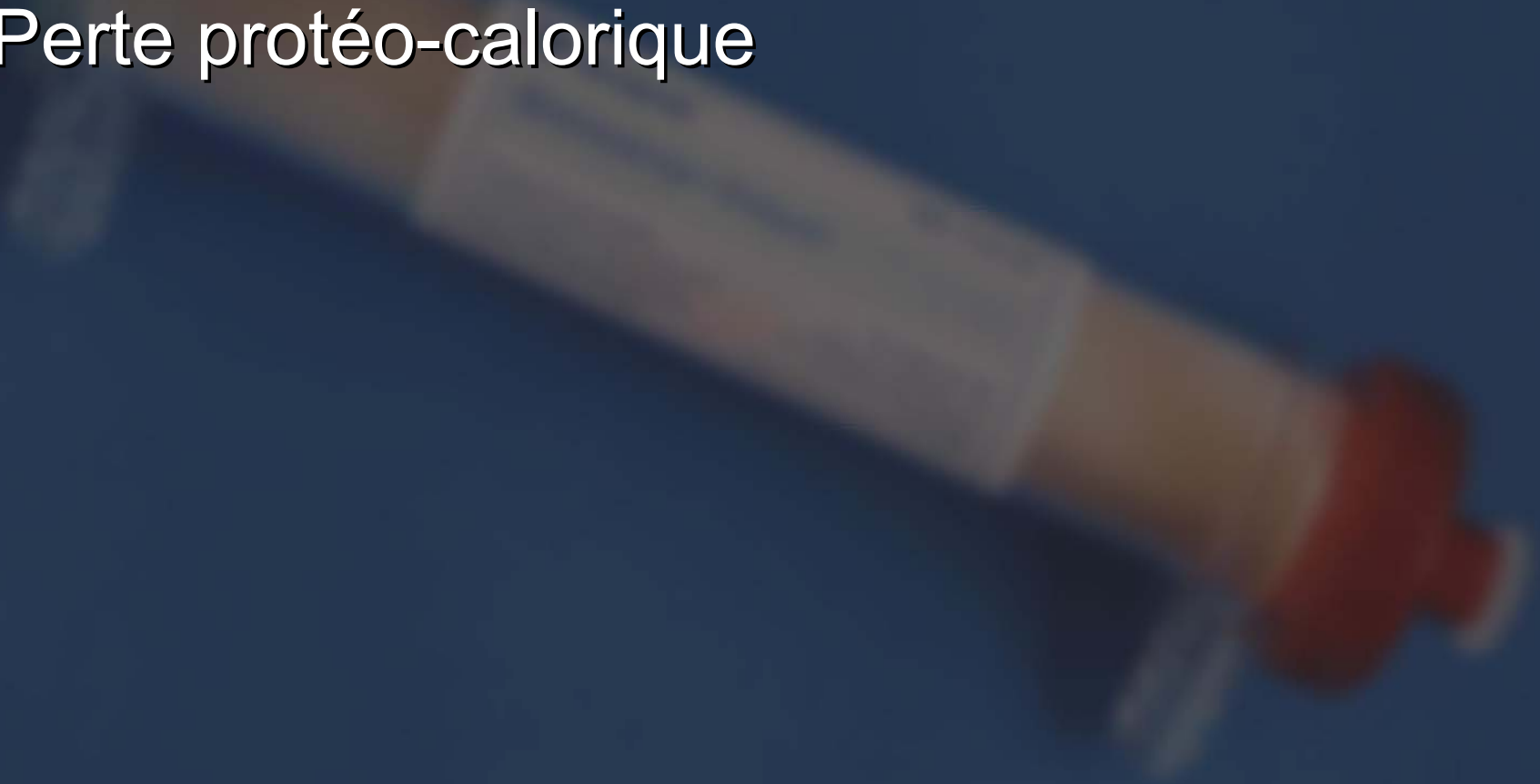
- Monitoring de la volémie instantanée
  - BVM, Crite-line, HemoScan
- Modulation du rythme d'ultrafiltration
- Sodium profilé
- Usage des colloïdes
- Prolongement de la durée du Tx
- Maintien d'un bilan neutre au minimum

# Distribution des liquides



# Intolérance énergétique

- Perte thermique lors du traitement
- Perte protéocalorique





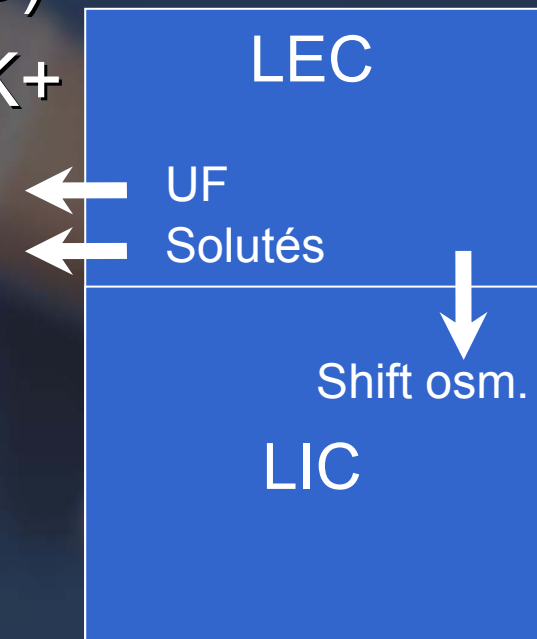
# Intolérance énergétique: solutions



- Température dialysat contrôlée précisément
- Chauffe-sang optionnel
- Support nutritionnel facilité par la durée du traitement

# Intolérance biochimique

- Lorsque les changements biochimiques interfèrent avec la physiologie normale:
  - Shift osmotique
  - Syndrome de déséquilibre (HTIC)
  - Gradient transmembranaire de  $K^+$
  - Hypocalcémie ionisée





# Intol. biochimique: solutions



- Ralentir les débits sang-dialysat
- Réduire les gradients
- Hausser la fréquence des Tx
- Sodium modulé dans dialysat
- Dialysat avec Ca plus élevé
- Les débits sont **déjà** lents

# Limites de performance

- Parfois, la quantité de dialyse aiguë nécessaire est extrême:
  - Anomalie de grande amplitude (K+)
  - Intoxication
  - Relâche/génération continue



La vitesse ne tue pas toujours !  
Des fois même, c'est jamais assez !!

# Nécessité d'anticoagulation

- Tout CEC s'avère thrombogénique
- Facteurs favorisant
  - « stagnation » sanguine
  - Hémococoncentration
  - Produits sanguins



# Stratégie d'anticoagulation

- Héparine IV
- Héparine de bas poids moléculaire
- Citrate IV
- Prédilution



# Quand on a un marteau...tout peut ressembler à un clou !

- C'est une erreur de penser que chaque modalité thérapeutique est exclusive
- Différente situation clinique bénéficient mieux d'une modalité que de l'autre
- Indications à revoir...



# Savoir pourquoi on fait les choses



# Avant la définition, le concept: l'insuffisance rénale aiguë

« Perte **abrupte** de fonction rénale avec **rétention** secondaire de **l'urée et autres déchets** azotés, de la perte de **régulation du volume extracellulaire** et de **l'homéostasie électrolytique** »



# Définitions

- Basé sur
  - pCréat 
  - BUN 
  - GFR 
- Hausse
  - Absolue 
  - Relative 
- Considère GRF de base 

Author	Definition
Solomon <i>et al.</i> (36), Tepel <i>et al.</i> (49), Schwab <i>et al.</i> (81), Weisberg <i>et al.</i> (82), Stevens <i>et al.</i> (83), and others	0.5 mg/dl increase in (SCr*) within 48 h
Hou <i>et al.</i> (23)	0.5 mg/dl increase in SCr if baseline SCr $\leq$ 1.9 mg/dl, or 1.0 mg/dl increase in SCr if baseline SCr 2.0 to 4.9 mg/dl, or 1.5 mg/dl increase in SCr if baseline SCr $\geq$ 5.0 mg/dl
Shusterman <i>et al.</i> (24)	0.9 mg/dl increase in SCr if baseline SCr $<$ 2.0 mg/dl, or 1.5 mg/dl increase in SCr if baseline SCr $\geq$ 2.0 mg/dl, and "remained elevated for at least one additional consecutive determination"
Liaño and Pascual (84)	"Sudden" rise of $>$ 2 mg/dl in subjects with prior "normal" renal function, or "sudden" increase in SCr of $\geq$ 50% with "mild to moderate" basal chronic renal failure with SCr $<$ 3.0 mg/dl, or "elevation of SCr at admission with normal or increased renal size (except with myeloma or hydronephrosis with cortical atrophy)"
Bates <i>et al.</i> (52)	50% increase in SCr to at least SCr of 2.0 mg/dl ("ARF") 100% increase in SCr to at least SCr of 3.0 mg/dl ("severe ARF")
Levy <i>et al.</i> (48)	25% increase in SCr to at least SCr of 2.0 mg/dl within two days
Behrend and Miller (1)	0.9 mg/dl increase in SCr if baseline SCr $<$ 2.0 mg/dl to at least 2.0 mg/dl, or 1.5 mg/dl increase in SCr if baseline SCr $\geq$ 2.0 mg/dl (baseline defined as lower of most recent SCr in past 3 mo or lowest value during hospitalization)
Obialo <i>et al.</i> (51)	0.5 mg/dl increase in SCr to at least 2.0 mg/dl, or admission SCr $\geq$ 2.0 mg/dl with no history of renal disease
Kurnik <i>et al.</i> (85) Wang <i>et al.</i> (42)	0.5 mg/dl increase in SCr or 25% increase from baseline within 48 h
Hirschberg <i>et al.</i> (41)	SCr $\geq$ 3.0 mg/dl with baseline SCr $<$ 1.8 mg/dl, or "acute decrease" in creatinine clearance to $\leq$ 25 mL/min after surgery, trauma, hypotension, or sepsis
Allgren <i>et al.</i> (39)	1.0 mg/dl increase in SCr over 2 days
Parfrey <i>et al.</i> (86)	$>$ 50% increase in SCr to at least 1.4 mg/dl
Cochran <i>et al.</i> (87)	$>$ 0.3 mg/dl and $>$ 20% increase in SCr
Eisenberg <i>et al.</i> (88)	$\geq$ 1.0 mg/dl increase in SCr, or $\geq$ 20 mg/dl or 50% increase in BUN
Lautin <i>et al.</i> (89)	6 graded criteria $>$ 0.3 mg/dl and $>$ 20% increase in SCr on day 1, 2, or 3, and day 5, 6, or 7, or $>$ 0.3 mg/dl increase in SCr on day 1, 2, or 3, or $>$ 0.3 mg/dl and $>$ 20% increase in SCr on day 1 or 2, or $\geq$ 2.0 mg/dl increase in SCr on day 1 or 2, or $\geq$ 1.0 mg/dl increase in SCr on day 1, or $\geq$ 20 mg/dl or $\geq$ 50% increase in BUN on day 1
Fiaccadori <i>et al.</i> (90)	$>$ 50% increase in SCr in absence of "volume responsive prerenal status," or $>$ 1 mg/dl increase in SCr with known renal insufficiency
Taylor <i>et al.</i> (91)	$\geq$ 0.3 mg/dl increase in SCr

\* ARF, acute renal failure; SCr, serum creatinine.

# L'évolution du concept

- « ARF » vers « ARI »... à traduire !
- Classifications proposées par l'ADQI (*Acute Dialysis Quality Initiative*)
- *RIFLE*:
  - 3 niveaux de lésion rénale
  - 2 niveaux de « outcome »
  - Correlation démontrée avec le risque de mortalité
    - *Risque*: RR 2.4 (1.94 - 2.7)
    - *Injury*: RR 4.15 (3.14 - 5.48)
    - *Failure*: RR 6.37 (5.14 – 7.9)

# Critères R.I.F.L.E.

	Critère TFG / pCréat	Critère diurèse
<b>Risk</b>	↑ pCréat X 1.5 ou ↓ TFG > 25%	Qu < 0.5 mL/Kg/h X 6h
<b>Injury</b>	↑ pCréat X 2 ou ↓ TFG > 50%	Qu < 0.5 mL/Kg/h X 12h
<b>Failure</b>	↑ pCréat X 3 ou ↓ TFG > 75% Ou pCréat ≥ 350 µmol/L ↑ pCréat ≥ 45 µmol/L	Qu < 0.3 mL/Kg/h X 24 h ou Anurie X 12h
<b>Loss</b>	IRA persistante = perte complète de fonction rénale pour plus de 4 semaines	
<b>ESKD</b>	Insuffisance rénale terminale (> 3 mois)	



Maintenant qu'on s'entend sur  
l'insuffisance rénale...

À quelle moment la dialyse ?

# Épidémiologie

- IRA primaire: 5-10% mortalité  
vs
- IRA compliquant une atteinte d'un autre système: 40-70% mortalité
- Les pts avec MOF + IRA ont les pires Px
- Contrairement au pts avec IAM, où le risque de décès a diminué de 50% à 6% depuis 25-30 ans, le risque associé à l'IRA n'a pas été amélioré malgré les avancements thérapeutiques

# Indications classiques de dialyse aux Soins Intensifs

- Indications classiques:
  - Surcharge réfractaire
  - Hyperkaliémie sévère ou réfractaire
  - Signes d'urémie (péricardite, neuropathie, encéphalopathie)
  - Acidose métabolique ( $\text{pH} < 7.1$ )
- Bien que la dialyse n'ait pas été démontré d'offrir un bénéfice sur la survie, son amorce **avant la décompensation** est recommandée

# Dialyse: oui !... Mais quand ?

- Plusieurs études anciennes suggèraient un bénéfice d'une amorce précoce, à des taux de BUN aujourd'hui considérés tardifs...
- Des études plus récentes, non randomisées, pour la dialyse intermittente (HDI) ou la CVVH suggèrent les mêmes conclusion:

# Amorce opportune de dialyse

- CVVH « early vs late » en IR post traumatique
  - N=100 patients
    - Survie 39% (N=41) : urée < 21mmol/L
    - Survie 20% (N=39) : urée > 21mmol/L

# Amorce opportune de dialyse

- Program PICARD (Program to Improve Care in Acute Renal Disease)
- Observationnelle, multicentre
- N=243 patients
- Groupes:
  - Précoce: dialyse avec urée  $\leq 26.6$  mmol/L
  - Tardif: dialyse avec urée  $> 26.6$  mmol/L
- Ajustée pour la comorbidité (type et sévérité), probabilité de dialyse selon de TFG de base
- Hausse du risque de décès à 60 jours pour le groupe tardif (RR 1.97 , 95% CI [1.21 – 3.2])

# Amorce opportune de dialyse

- Toutes les études ne sont pas unanimes
- Plusieurs manquent de puissances statistiques
- Pour le moment aucune valeurs absolue (créat ou urée) n'est proposée avec certitude

# Concept de suppléance rénale vs support rénal

	Suppléance rénale	Support rénal
But	Remplacement de Fc	Support d'autres systèmes
« Timing »	Niveaux sanguins	Besoins individuels
Indication	Étroite	Élargie
Dose de dialyse	Extrapolée de l'HDC	Cible le support global
Application	Insuffisance rénale	Indications rénales et n-rénales

# Concept de suppléance rénale vs support rénal

Indications  
potentielles de  
dialyse chez les  
patients soins  
intensifs

## *Suppléance rénale*

Conditions potentiellement léthales	Hyperkaliémie Acidose Œdème pulmonaire Complications urémiques
Contrôle des taux biochimiques	
Ultrafiltration	
Régulation acido-basique	

## *Support rénal*

Nutrition  
Contrôle volémique en insuffisance cardiaque  
Manipulation des taux de cytokines en sepsis  
Chimiothérapie  
Traitement de l'acidose respiratoire en ARDS  
Gestion volémique en MOF

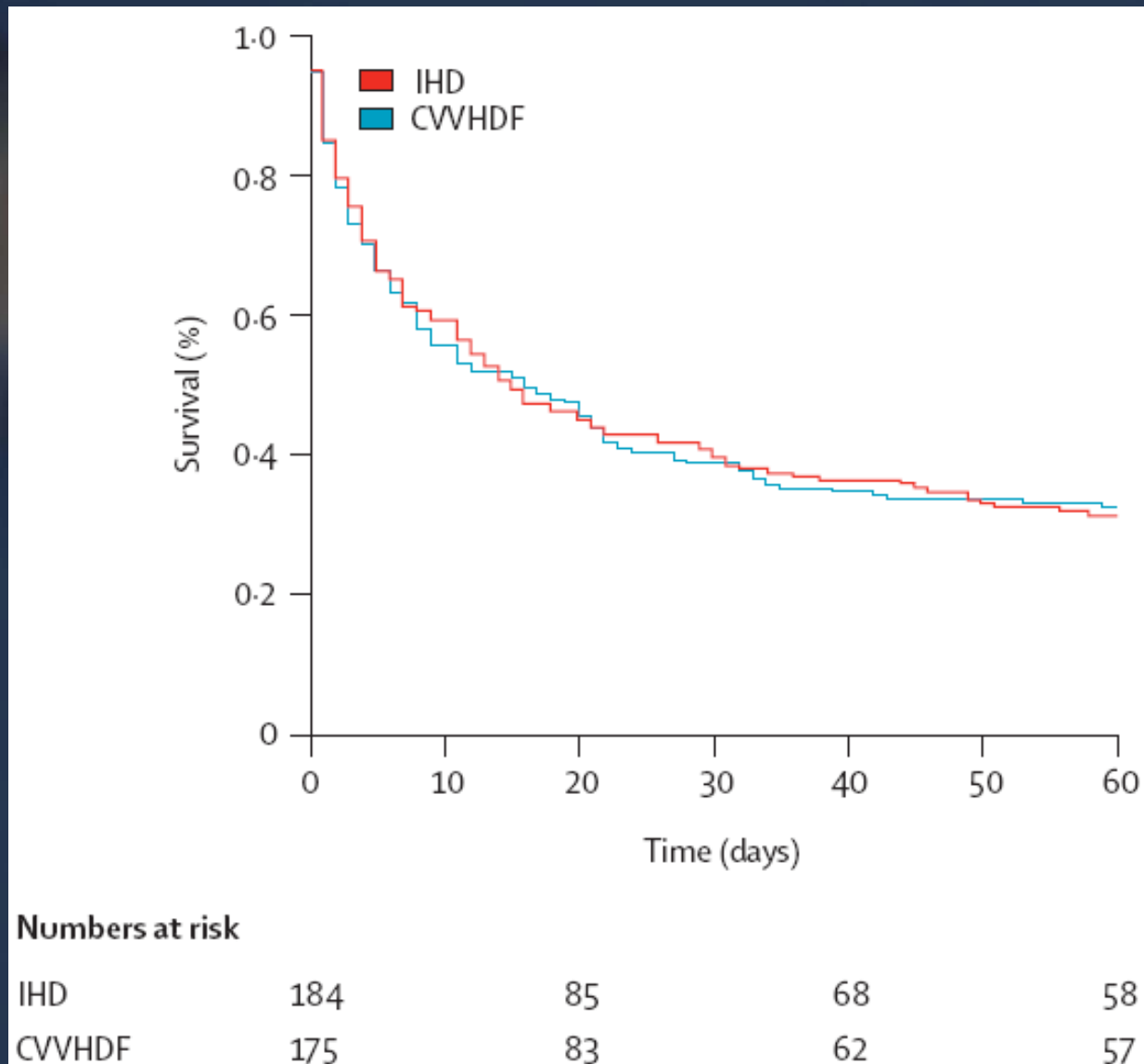
# Choix d'une modalité



# Ceux qui veulent des preuves vont être déçus

- Aucune étude n'a encore été prouvée supérieure concernant la mortalité et le Px rénal d'une modalité sur l'autre.

# 60 Days Survival: CVVHDF vs IHD



# IHD vs CRRT for ARF in Adults

## Meta-Analysis:

15 études  
1550 patients

## Results:

Aucune différence au niveau:

- mortalité
- nbre de patients survivants sous dialyse
- instabilité hémodynamique
- hypotension

Le groupe CRRT reconnu avec TAM supérieur et risque haussé decoagulation

## Conclusion:

Chez les patients hémodynamiquement stables, aucune différence en fonction de la modalité

# Choix d'une modalité

- Certaines conditions sont toutefois clairement mieux servies par une ou une combinaison de modalités particulières:

# Choix de modalité

But principal	Condition clinique	Modalité thérapeutique
Épuration de solutés	Stable, catabolique	Hémodialyse (IHD)
	Instable, catabolique	CVVH, CVVHD, SCUF+IHD
	Instable, non catabolique	CVVH, SCUF+IHD
Ultrafiltration	Stable	IIUF
	Instable	IIUF, SCUF
Épuration et ultrafiltration	Stable	Hémodialyse
	Instable	CVVH, CVVHD, IIUF+HD
Détoxification sanguine	Instable	CVVH, CVVHD, ?TPE

# En conclusion

- ✓ Revoir les modalités d'épuration rénale disponibles aux soins intensifs
- ✓ Revoir les principes thérapeutiques
- ✓ Comparer les possibilités et limites des modalités
- ✓ Revoir les critères et indications de thérapies de remplacement rénale (TRR)

Merci de m'avoit invité

