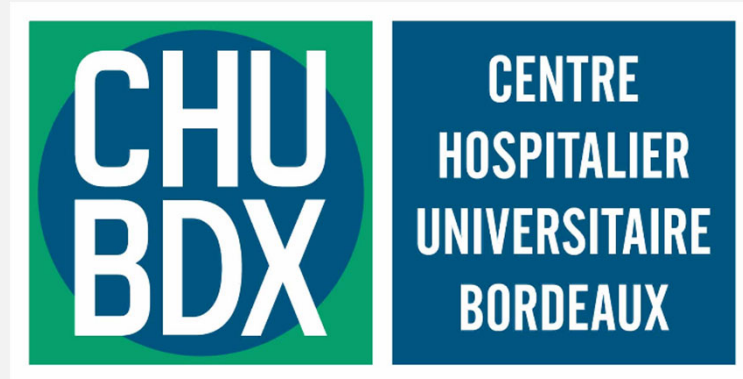


1



*Éléments constitutifs du circuit de circulation extra corporelle & variabilité de montage*



- 
- *Rougier Nicolas, Sorbier Christelle*
  - *Perfusionniste*
  - *Bloc de Chirurgie cardiaque*
  - *Hôpital Haut-Lévêque, CHU de Bordeaux*

# Plan

## **I. La circulation extra corporelle**

1. Définition
2. Objectifs

## **II. Les éléments constitutifs du circuit**

## **III. Le monitoring**

## **IV. Variabilité de montage**

1. Les consoles
2. Les circuits
3. Les canules

université  
de **BORDEAUX**



# I. La circulation extra corporelle

## 1) Définition

- Circulation extra corporelle → dériver le sang et le faire passer dans un circuit dont le but est de suppléer un organe.
- Suppléance rénales (hémofiltration), suppléance hépatique (système MARS), suppléance cardio pulmonaire
- Pompe à sang = suppléance cardiaque, force motrice ( à galet ou centrifuge)
- Oxygénateur = suppléance pulmonaire

## Objectifs

- Ouverture des cavités cardiaques
- Luxation du cœur
- Champ chirurgical dépourvu de sang (ou presque)
- Immobilisation du cœur

nr1



**Possible si suppléance coeur poumon**

### **Matériel:**

Console (pompe à galet ou centrifuge)  
Générateur thermique  
Débitmètre – mélangeur type Sechrist  
Appareil monitoring SVO2-GDS  
Circuit CEC (jetable)  
Canules veineuses et artérielles



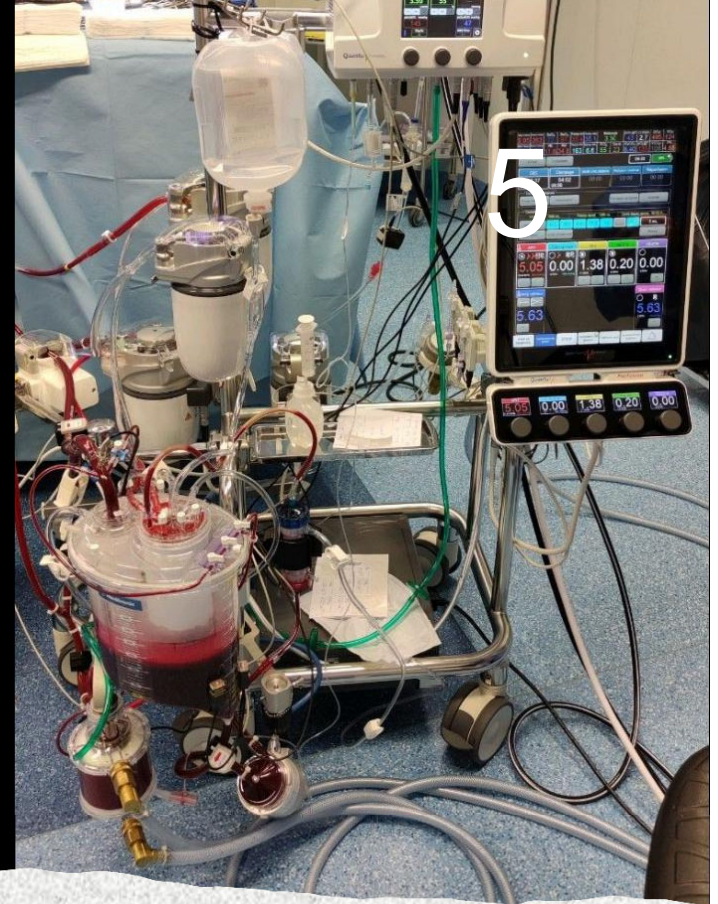
## Diapositive 4

---

**nr1** Pour ceux qui ne font pas de chirurgie cardiaque au quotidien  
Pourquoi on fait une CEC?

Voilà le matériel dont nous avons besoin et sur lesquels on va revenir dans les dispo suivantes

nicolas rougier; 13/10/2021



## Éléments constitutifs du circuit

- Les consoles

## Diapositive 5

---

**nr2** Voici les 2 types de consoles de cec qui existe sur le marché  
La S5 de chez LivaNova  
Et la quantum de chez Medtronic  
nicolas rougier; 13/10/2021





**Rotaflow**



**Xenios**



**Euroset**



**Cardiohelp**



**Rotaflow 2**

## Diapositive 6

---

**nr3** Ici je vous ai mis les différentes assistances que l'on peut rencontrer sur le marché. Qui ont toute leurs avantages et inconvénients.

Nouvelle rotaflow très intéressante !

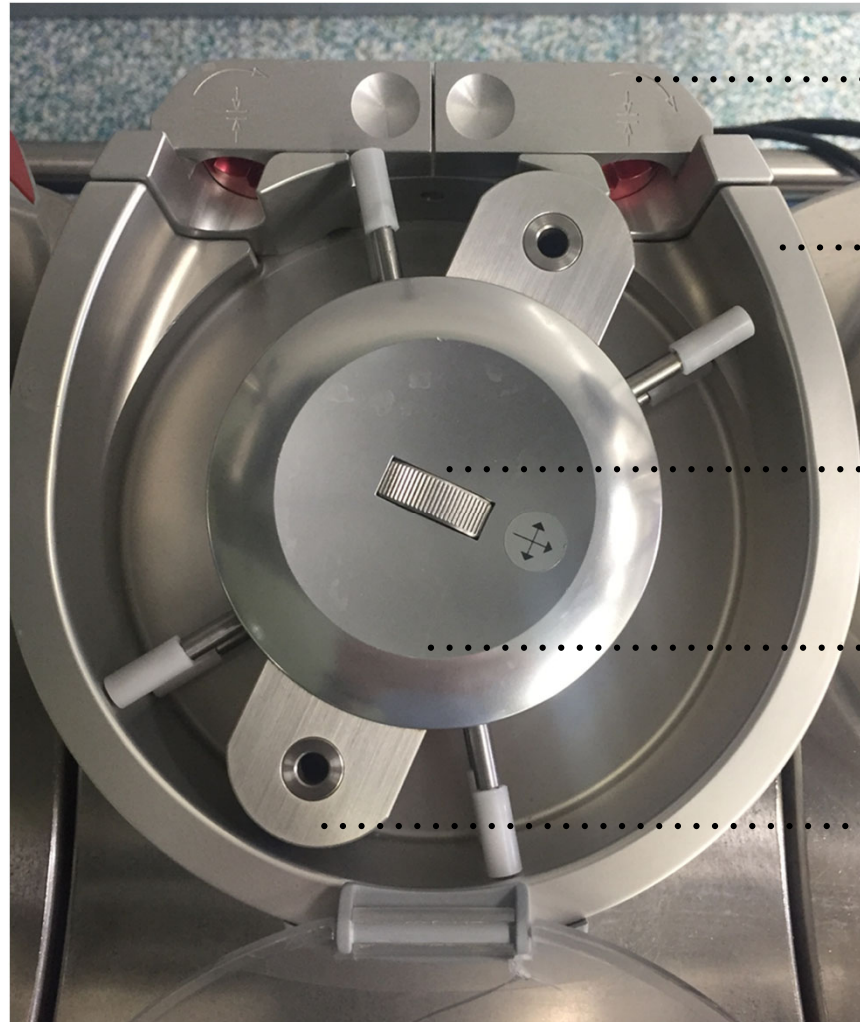
Risque de mettre le cardiohelp au second plan pour les centres où il y a des Perfu

nicolas rougier; 13/10/2021

## Pompe à galets

- Compression par 2 galets opposés (pompe occlusive ou sub-occlusive)
- Compression continue du tuyau (réglage occlusion)
- Mouvement de rotation (continu ou pulsatil)
- Adaptation de la taille de la pompe et du diamètre du tuyau en fonction de la surface corporelle du patient
- Insensible aux conditions de charge
- Débit calculé

nr4



..... **Inser**

..... **Stator**

..... **Vis  
micrométrique**

..... **Rotor**

..... **Galet**

## Diapositive 7

---

**nr4** Sur ces machines, 2 types de pompes.  
À galet et centrifuge. Comment ça fonctionne ?

Ici là galets ....

nicolas rougier, 13/10/2021

## Complications possibles

Hypertension:  
déconnection,  
rupture

Embolies de  
particules  
(silicone)

nr5

Dépression  
excessive  
générant  
microbulles

Embolie gazeuse

Hémolyse  
(occlusion trop  
importante)

Débit erroné  
(occlusion trop  
faible)

## Pulsatilité ?

- Résultats expérimentaux montrent une amélioration
- Ce n'est pas le cas cliniquement
- Pas ou peu de recommandation favorable ou défavorable à son utilisation
- Aggravation hémolyse +++



## Diapositive 8

---

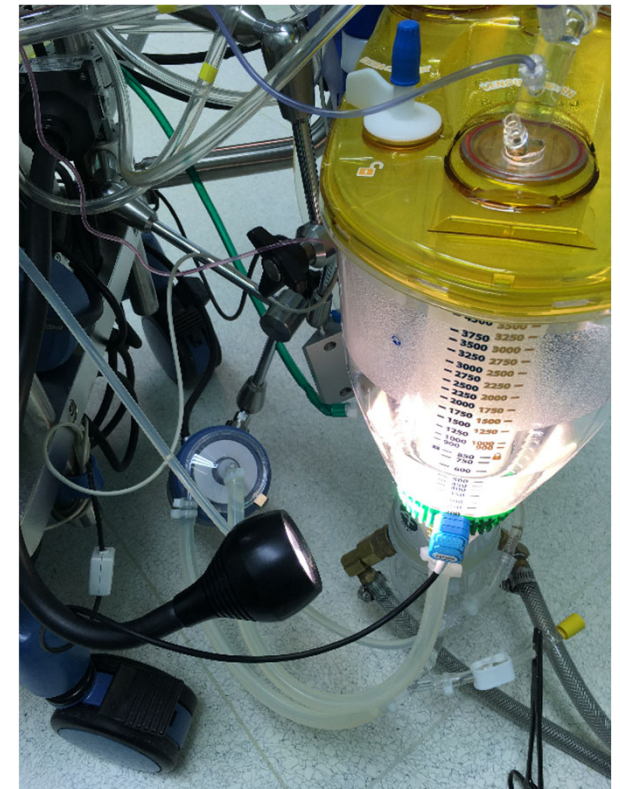
**nr5** Les inconvénients de ce type de pompe

A savoir qu'il est possible de faire de la pulsatilité donc de mimer le fonctionnement cardiaque

nicolas rougier; 13/10/2021

## Pompe centrifuge

- Pompes non occlusives (risque de débit rétrograde quand pompe à l'arrêt ou vitesse de rotation insuffisante)
- Débit mesuré par ultrason
- Cône avec ou sans aubes dans structure en PVC nr6
- Mobilisation du liquide par mouvement de rotation d'une turbine, entraîné par électro-aimant
- Orifice d'entrée dans l'axe de rotation, orifice de sortie perpendiculaire

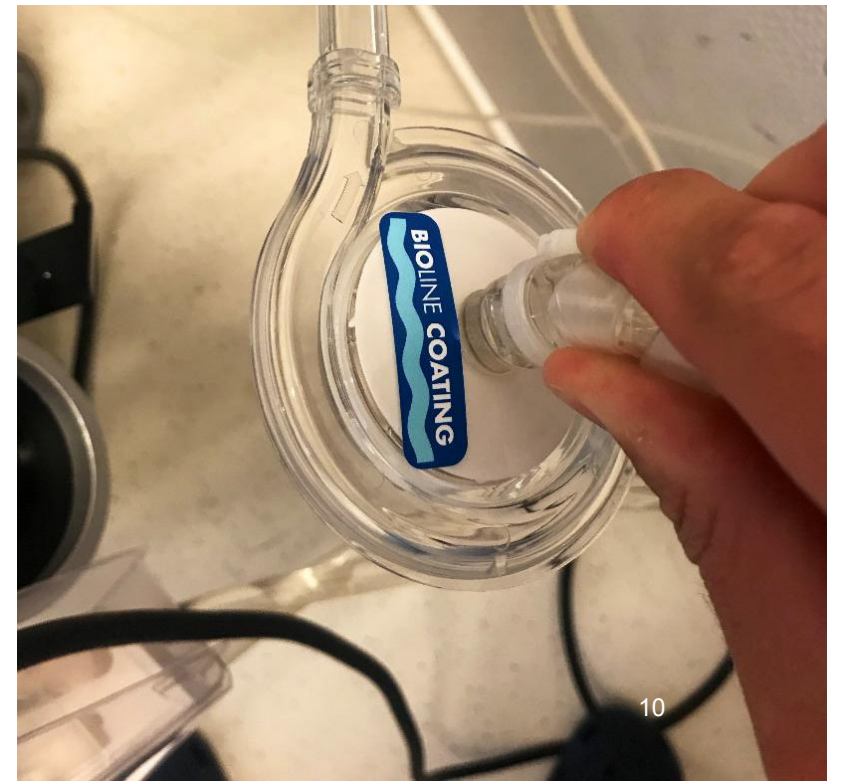


## Diapositive 9

---

**nr6** Une pompe qui a des avantages mais pour les comprendre il faut connaître son fonctionnement  
nicolas rougier; 13/10/2021





## Pré et post-charge dépendantes

Le débit dépend donc:

- Vitesse rotation de la pompe
- Volémie nr7
- Des freins à l'aspiration: taille et longueur de la canule et de la ligne veineuse
- Des freins à l'éjection: taille et longueur de la canule / ligne artérielle, pression artérielle du patient

### Avantages

- Pas de rupture ou déconnection en cas de suppression sur la ligne artérielle
- Moins d'hémolyse = adapter assistance longue durée
- Moins de risque d'embolie gazeuse massive → désamorçage de la pompe

## Diapositive 11

---

nr7 Citer la diaspo

Conclusion:

Chaque centre a sa croyance mais à l'heure actuelle rien ne dit que la centrifuge est mieux que la galet et inversement.

2 modes de fonctionnement que les Perfu savent gérer et les équipes doivent s'adapter à ce fonctionnement.

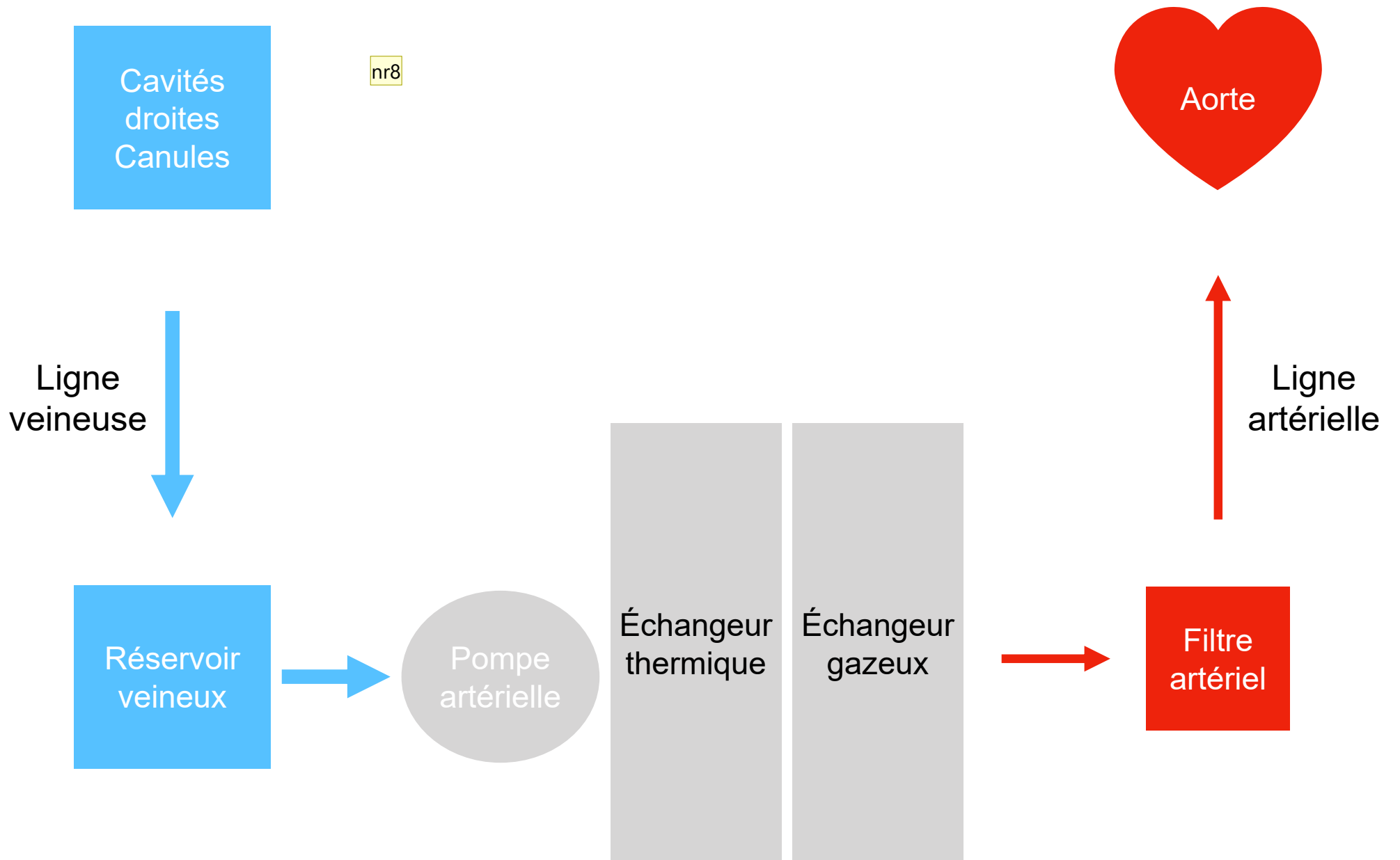
nicolas rougier; 13/10/2021



## 2. Les circuits

- Circuit CEC jetable
- Rampes de prélèvements, « purges »
- Circuit cardioplégie (+PSE)
- Diverses aspirations (décharge gauche ...)
- Perfusions multiples (pompe perfusion sélective)
- Hémofiltration



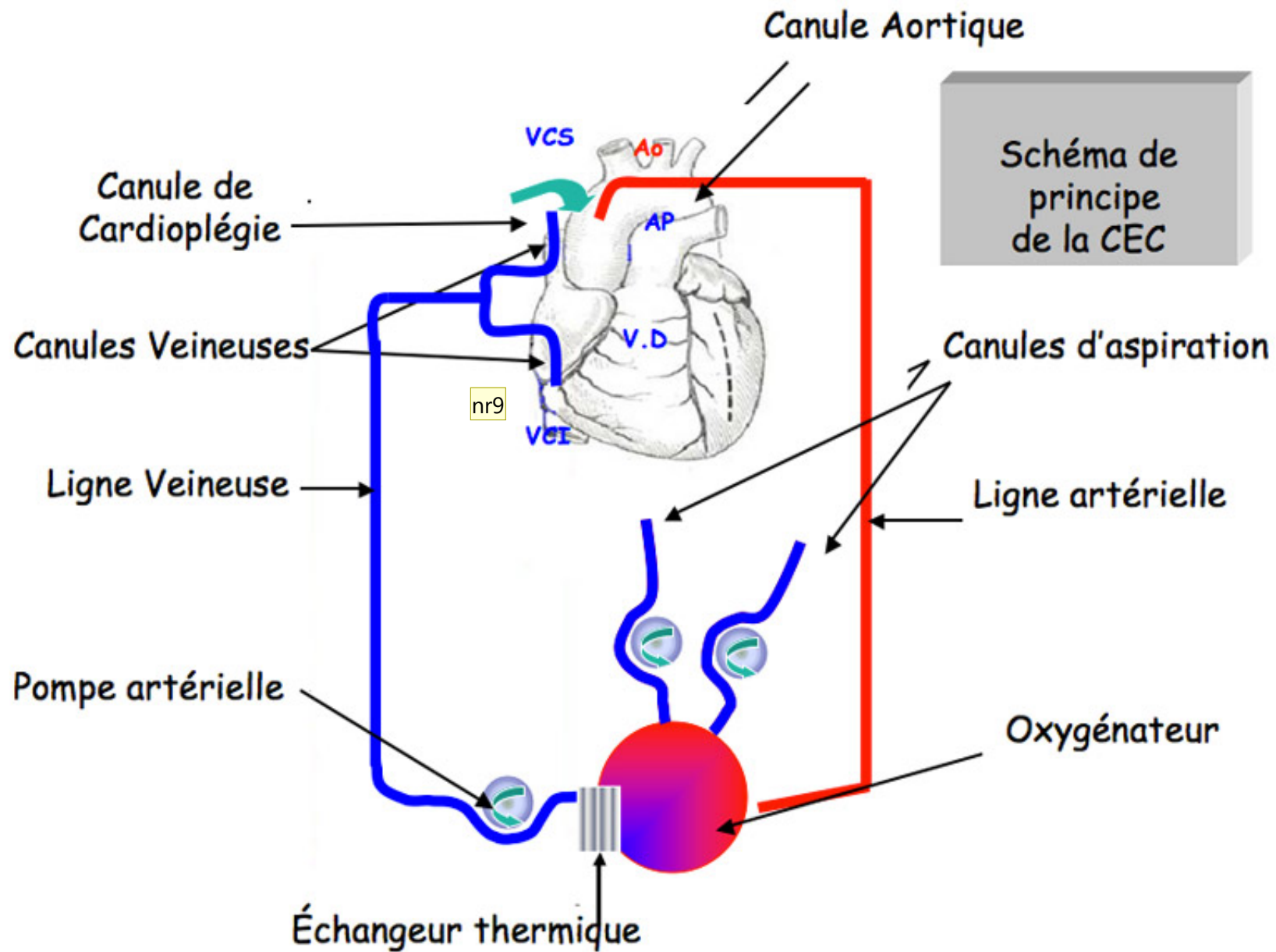




## Diapositive 13

---

**nr8** Voici un schéma simplifié d'une CEC  
nicolas rougier; 13/10/2021



## Diapositive 14

---

**nr9** Ici en ,plus complexe mais on y rajoute les différentes aspirations

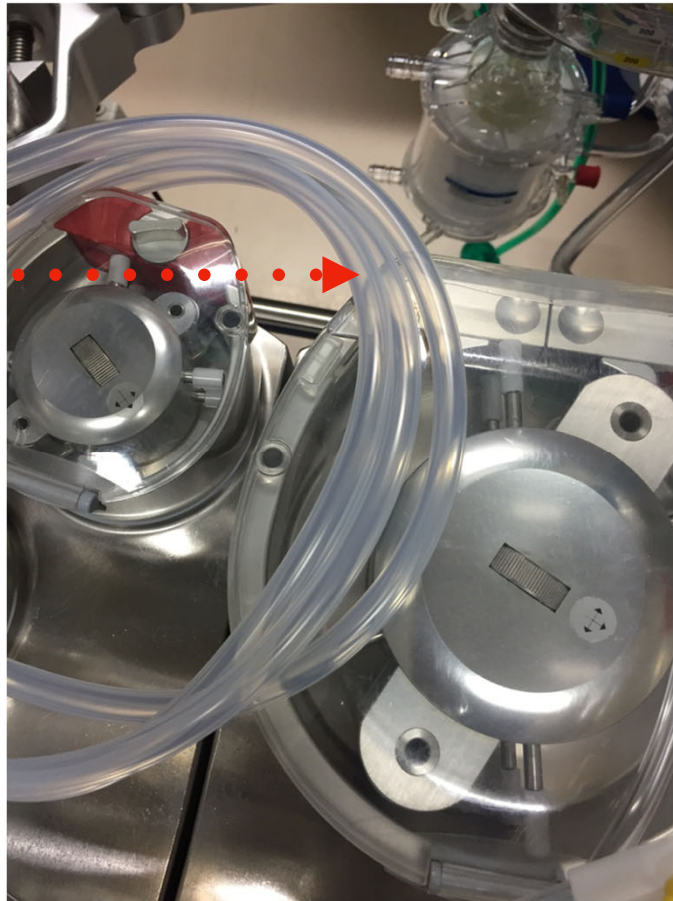
aspi propre

Cardioplégie

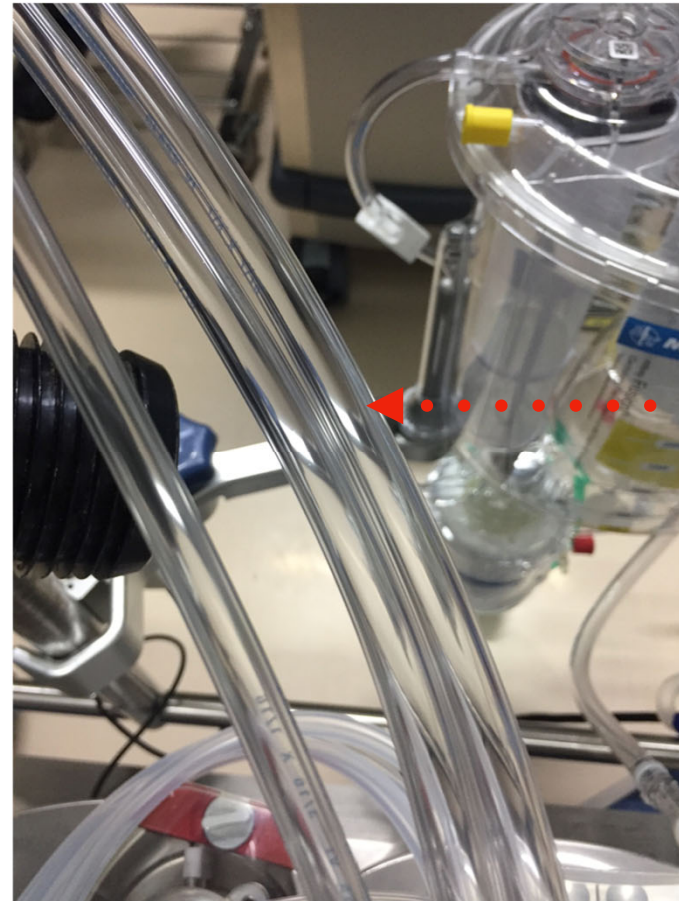
Décharge gauche

nicolas rougier; 13/10/2021

**Silicone**

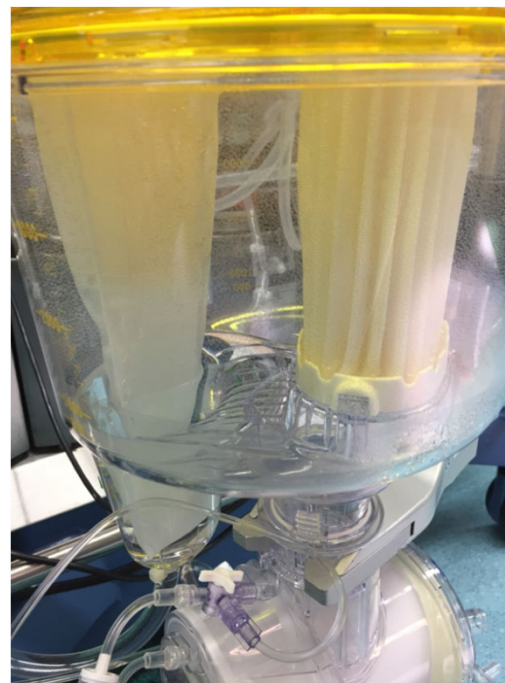
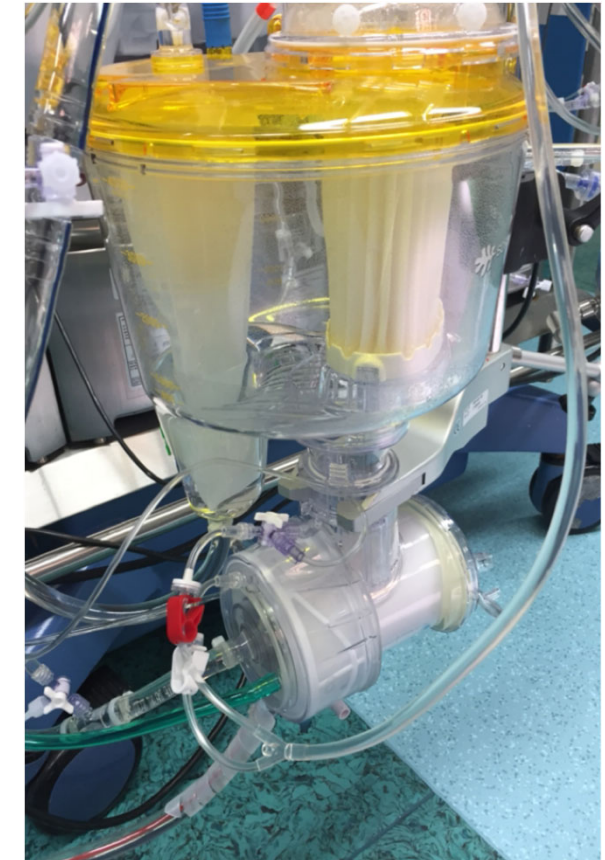
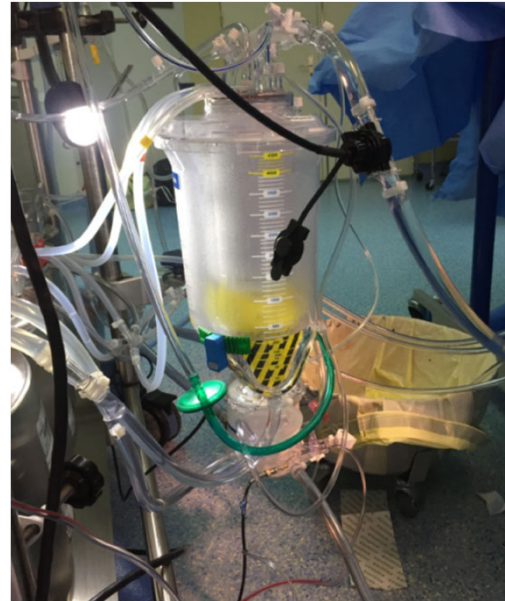


**PVC**



- Matériaux polymères synthétiques
- Tubing: lignes veineuse et artérielle, corps de pompe, lignes cardioplégie ...
- Tubing: PVC (transparent, rigide)
- Tubing: Silicone (élastique, translucide)
- Taille: mesure en pouce ou inch (1/2, 3/8, 1/4, 3/16)

- Réservoir de cardiectomie
- Zone « tampon » entre retour veineux et pompe artérielle
- Récupération des aspi. chirurgicales
- Taille adapter à la surface corporelle
- Filtres micropores de différentes tailles
- Ouvert à la pression atmosphérique (possibilité drainage veineux actif)



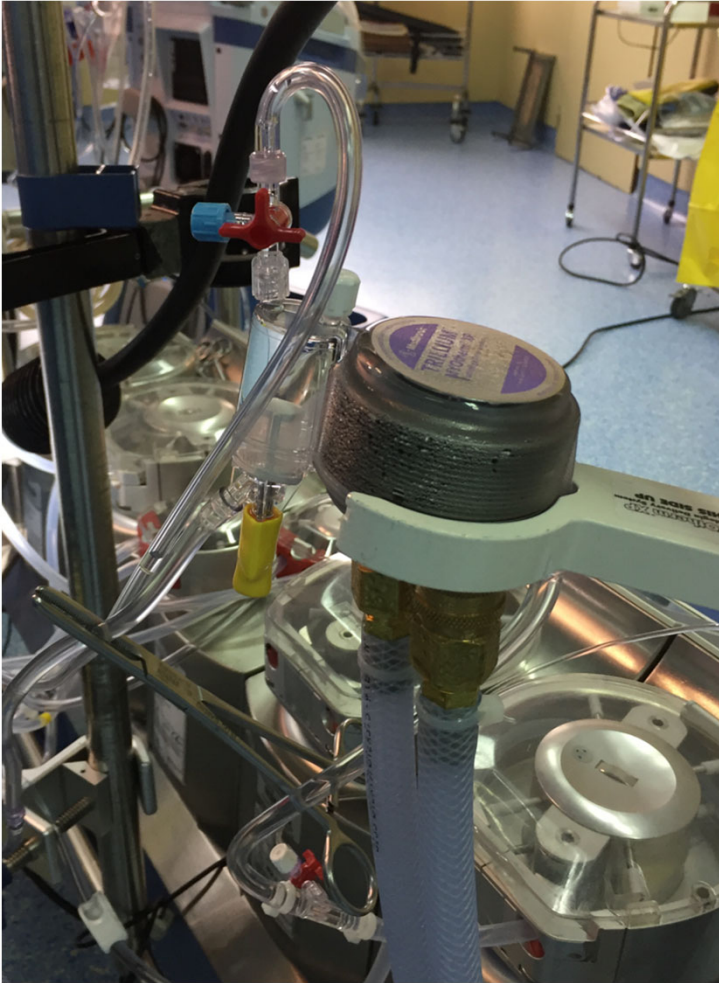
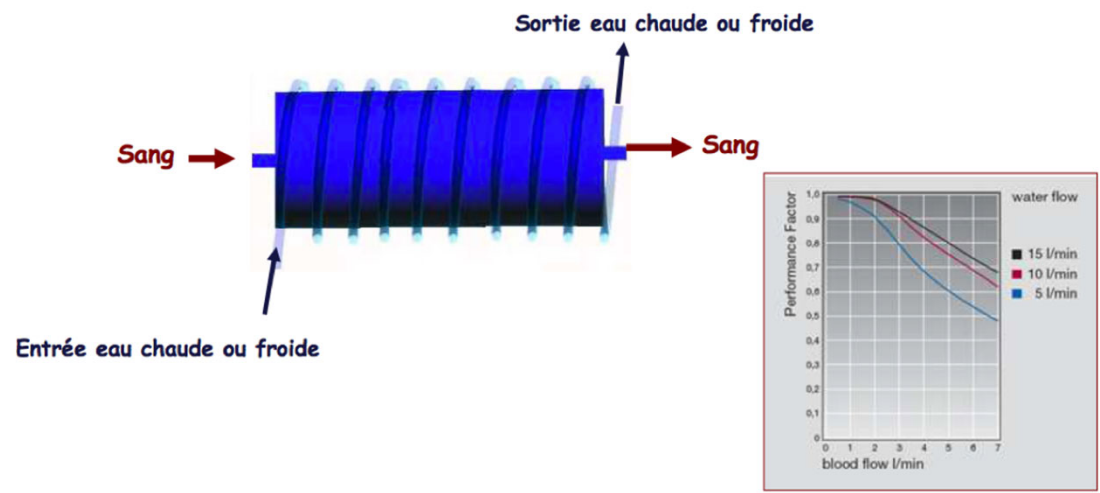


Bloc oxygénateur / filtre artériel/ échangeur thermique

Echangeur thermique: pas de contact sang et eau

Coupler à l'oxygénateur

Echangeur thermique déporter pour cardioplégie



- Oxygénateur remplacer fonction alvéole pulmonaire
- Oxygénation + décarboxylation
- Membrane microporeuse tubulaire ou semi perméable (utilisation courte)
- Surface d'échange 1,8-2,5 m<sup>2</sup>
- FiO<sub>2</sub> règle la PaO<sub>2</sub> et débit gaz frais règle la PaCO<sub>2</sub>



- Filtre artériel
- Sur ligne artérielle (entre oxy et canule artérielle)
- Filtre = 40  $\mu$ m
- Intégrer au bloc oxygénateur ou non

Comment choisir son circuit?





## En pratique:

- Calcul de la surface corporelle, formule de Dubois

$$BSA = 0.007184 * Taille^{0.725} * Poids^{0.425}$$

- Débit max: 3L/min/m<sup>2</sup>
- Patient 70kg pour 178cm



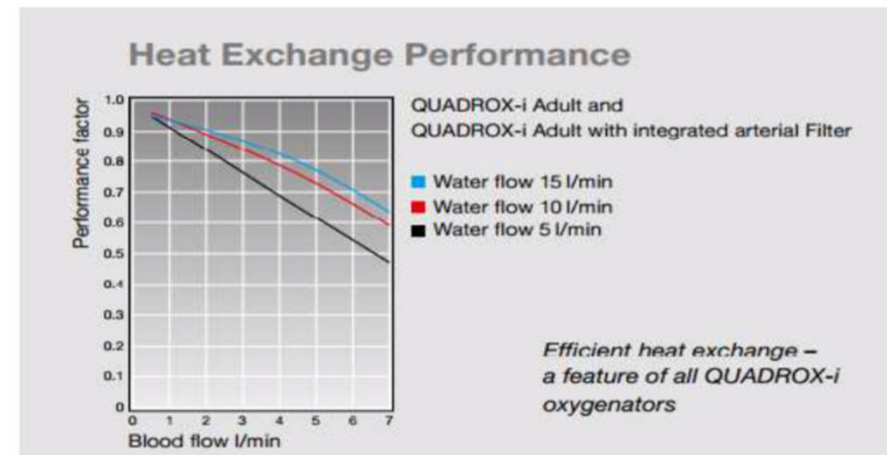
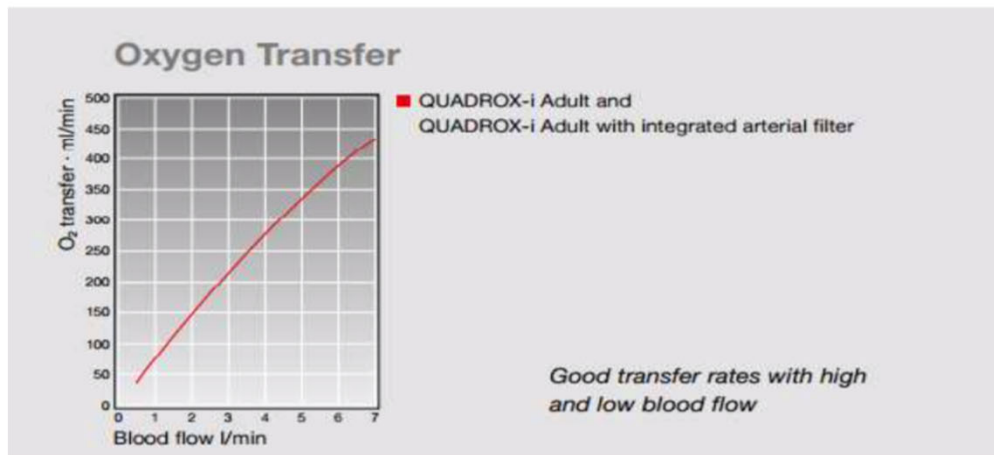
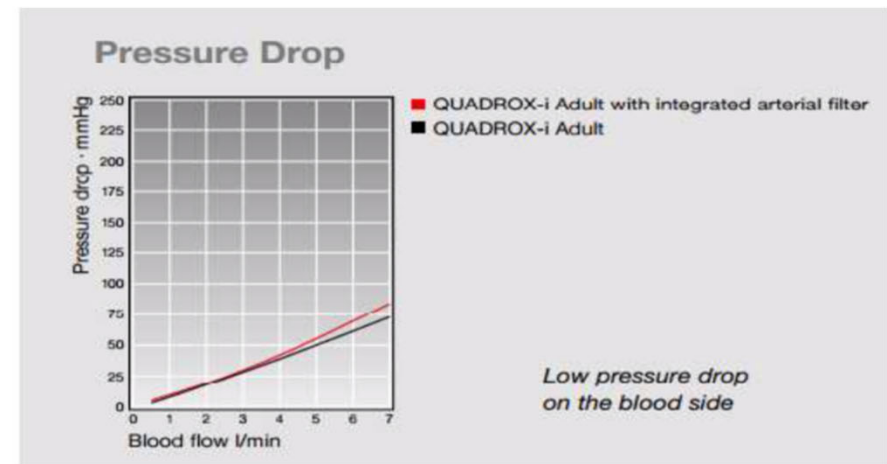
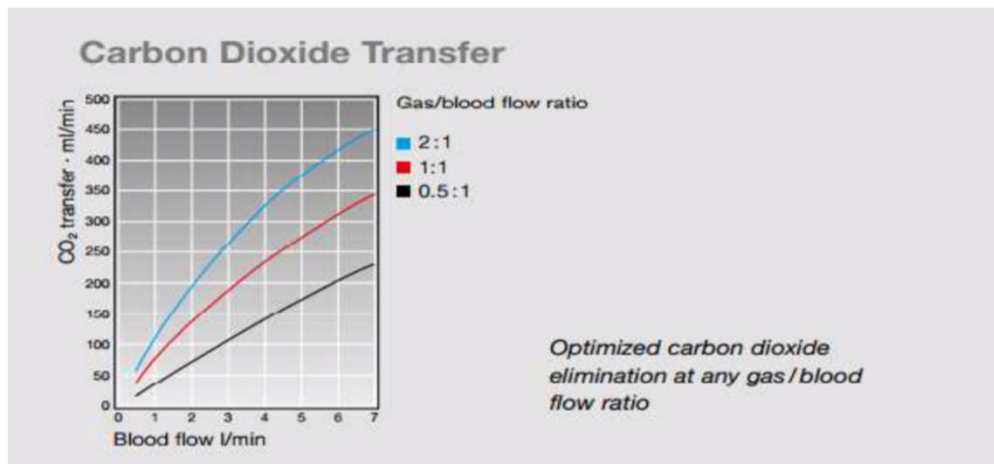
Surface corporelle: 1.87m<sup>2</sup>

Débit à 3L d'index = 5.61 L/min

# Courbe de transfert O2 CO2

## Courbe de pression

nr10



## Diapositive 21

---

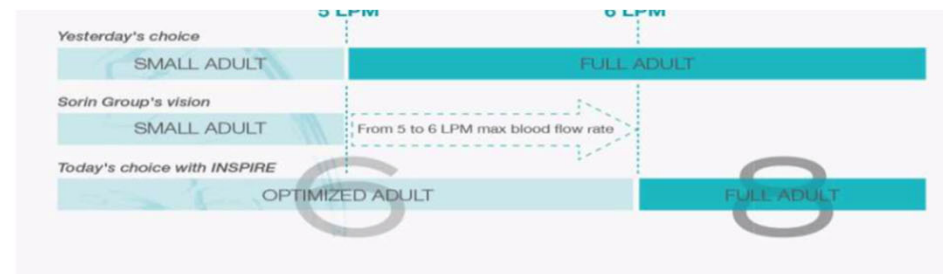
**nr10** Les industriels fournissent aux perfusionnistes des courbes de transfert de dioxyde de carbone ou d'oxygène. Les pressions qui sont générées à l'intérieur du circuit. Ainsi que les performances pour réchauffer ou refroidir un patient tout ça en fonction du débit.

cela permet au Perfusionniste de choisir un oxygenateur efficace

nicolas rougier; 13/10/2021

- Capacité de l'oxygénateur avec débit max
- Volume du priming

CAPIOX® RX Oxygenators			
Oxygenator	RX05, RX05R Baby RX	RX15, RX15R	RX25, RX25R
Housing material	Polycarbonate	Polycarbonate	Polycarbonate
Fibers material surface area	Microporous polypropylene	Microporous polypropylene	Microporous polypropylene
Fibers bundle surface area	Approx. 0.5 m <sup>2</sup>	Approx. 1.5 m <sup>2</sup>	Approx. 2.5 m <sup>2</sup>
Heat exchanger material	Stainless steel	Stainless steel	Stainless steel
Heat exchanger surface materials	Approx. 0.035 m <sup>2</sup>	Approx. 0.14 m <sup>2</sup>	Approx. 0.2 m <sup>2</sup>
Blood flow range	Min. 0.1 L/min Max. 1.5 L/min	0.5 – 5.0 L/min 0.5 – 4.0 L/min when using R30 hardshell reservoir	Min. 0.5 L/min Max. 7.0 L/min
Reference blood flow (AAMI std.)	2.5 L/min	7 L/min	
Priming volume (static)	43 mL	135 mL	250 mL
Blood Inlet Port (from pump)	1/4" (6.4 mm)	3/8" (9.5 mm)	3/8" (9.5 mm)
Blood Outlet Port	1/4" (6.4 mm)	3/8" (9.5 mm)	3/8" (9.5 mm)
Cardioplegia Port	Luer port	1/4" (6.4 mm)	1/4" (6.4 mm)
Luer port (for recirc. or blood cardioplegia)	One luer lock on blood outlet port	One luer lock on blood outlet port	One luer lock on blood outlet port
Gas Inlet Port	1/4" (6.4 mm)	1/4" (6.4 mm)	1/4" (6.4 mm)
Gas Outlet Port	5/16" (7.9 mm)	1/4" (6.4 mm)	1/4" (6.4 mm)
Water Ports	1/2" (12.7 mm) Hansen Quick Connect Fittings	1/2" (12.7 mm) Hansen Quick Connect Fittings	1/2" (12.7 mm) Hansen Quick Connect Fittings



### TECHNICAL FEATURES

Max. blood flow	8 l/min
Static priming volume (oxygenator module + heat exchanger + arterial filter)	430 ml
Membrane surface area	2.0 m <sup>2</sup>
Heat exchanger surface area	0.14 m <sup>2</sup>
Hard shell reservoir capacity	4300 ml
Cardiotomy filter pore size	30 µm
Arterial filter screen	polyester, 40 µm
Arterial surface area	0.04 m <sup>2</sup>

Technical Data	QUADROX-i Small Adult	QUADROX-i Small Adult (with integrated arterial filter)
Recommended blood flow rating	0.5–5 l/min	0.5–5l/min
Priming volume	175 ml	295 ml
Effective gas exchange surface area	1.3m <sup>2</sup>	1.3m <sup>2</sup>
Effective heat exchange surface area	0.3m <sup>2</sup>	0.3m <sup>2</sup>
Material of gas exchange fiber	Polypropylene (PP)	Polypropylene (PP)
Material of heat exchange fiber	Polyurethane (TPU)	Polyurethane (TPU)
Arterial filter pore size	-	40µm
Arterial filter surface area	-	430cm <sup>2</sup>

Capture d'écran

## Diapositive 22

---

**nr11** Donc en fonction Des différents oxygèneateur Les industriels nous donne un débit maximale théorique.

Tous les oxygenateur peuvent être performant mais ce qui va changer c'est la quantité de soluté pour amorcer l'oxygeneateur on parle de Priming .

nicolas rougier, 13/10/2021

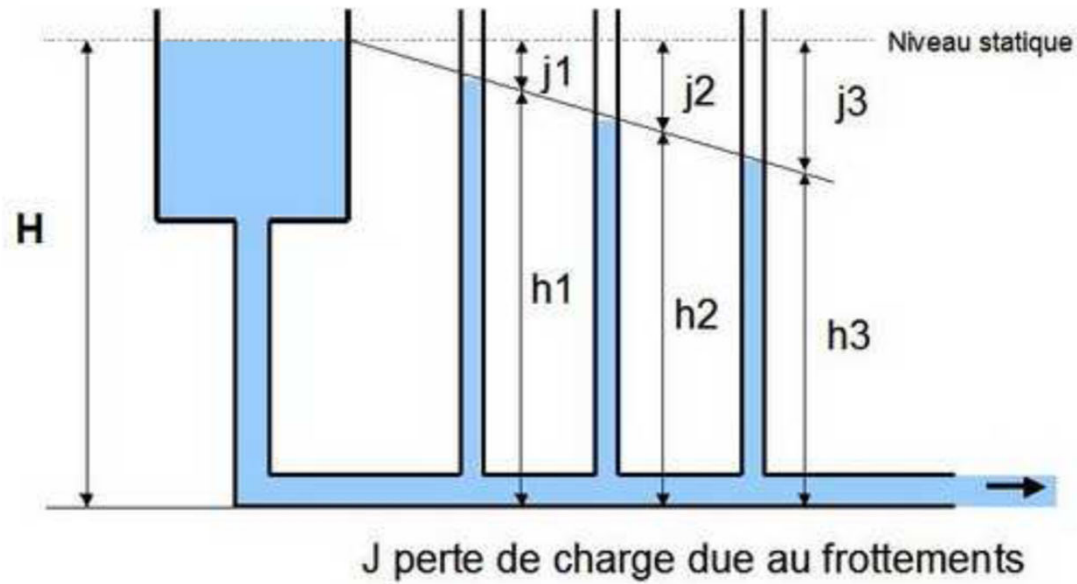
- Les canules



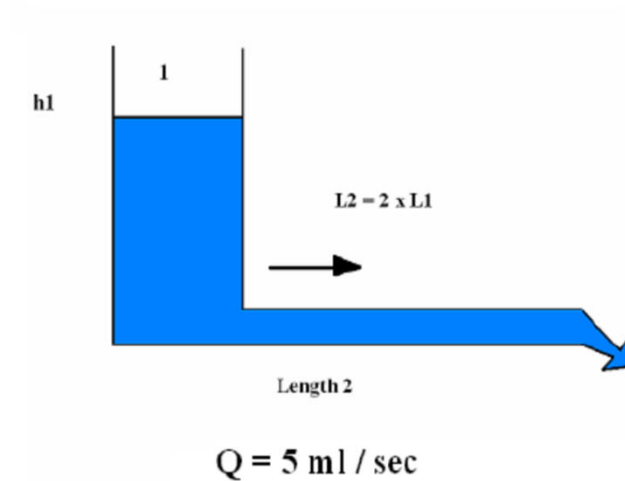
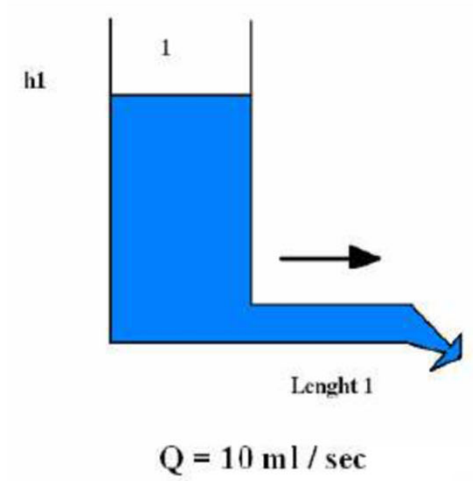
## Rappel de physique

### La perte de charge

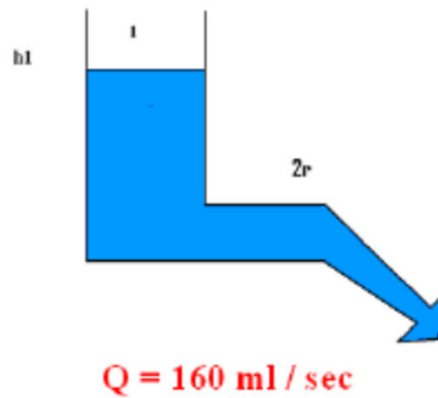
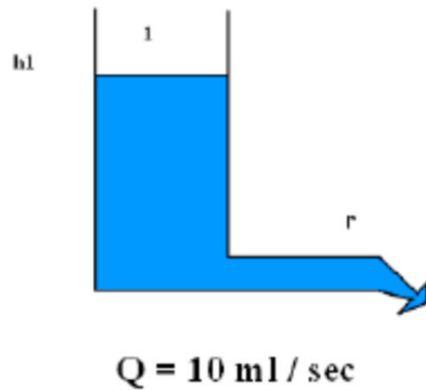
Dissipation par frottement de l'énergie mécanique d'un fluide en mouvement



# Loi de Poiseuille



En doublant la longueur du tuyau, le débit est divisé par 2 pour un même temps donné



En doublant le rayon du tuyau le débit est multiplié par 16

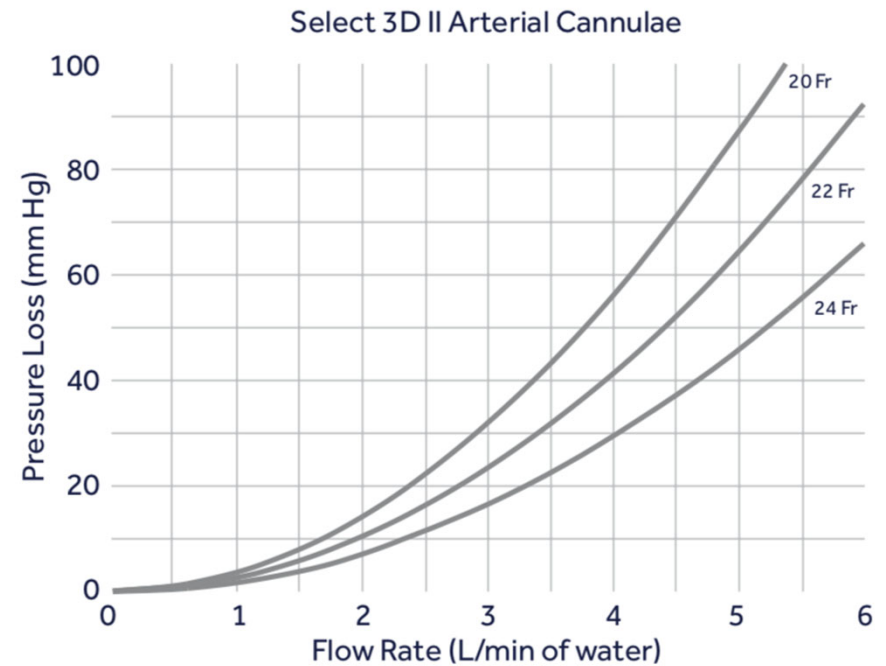
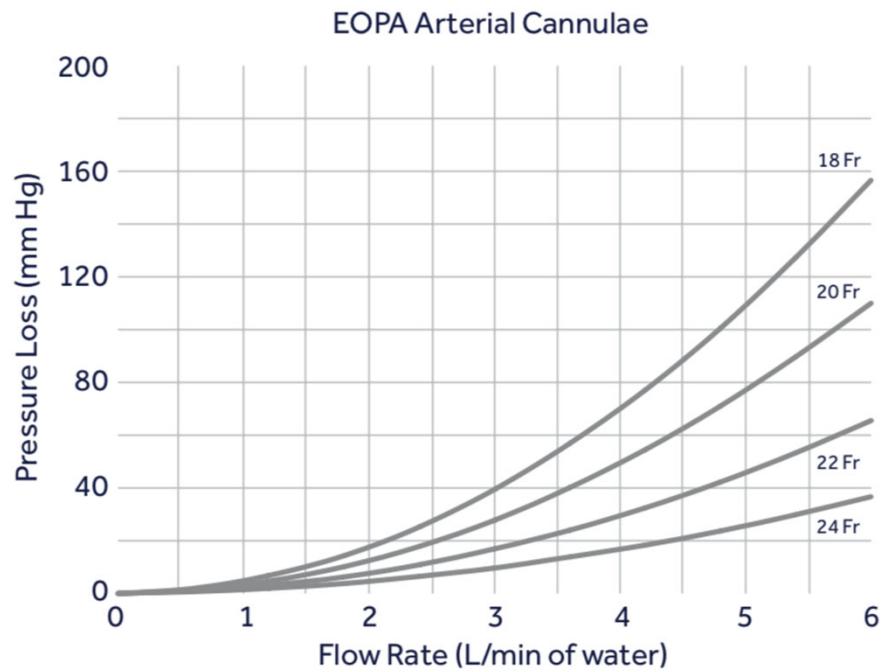


- Taille canule en « French » = diamètre extérieur donc le diamètre correspondant à l'incision que doit faire le chirurgien.

- 3 French = 1mm

- Même constructeur

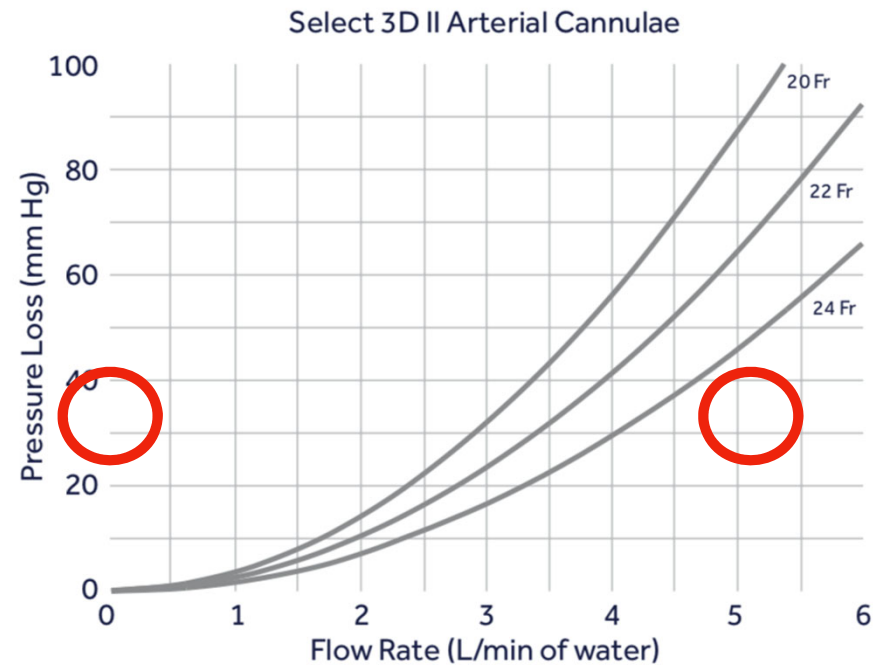
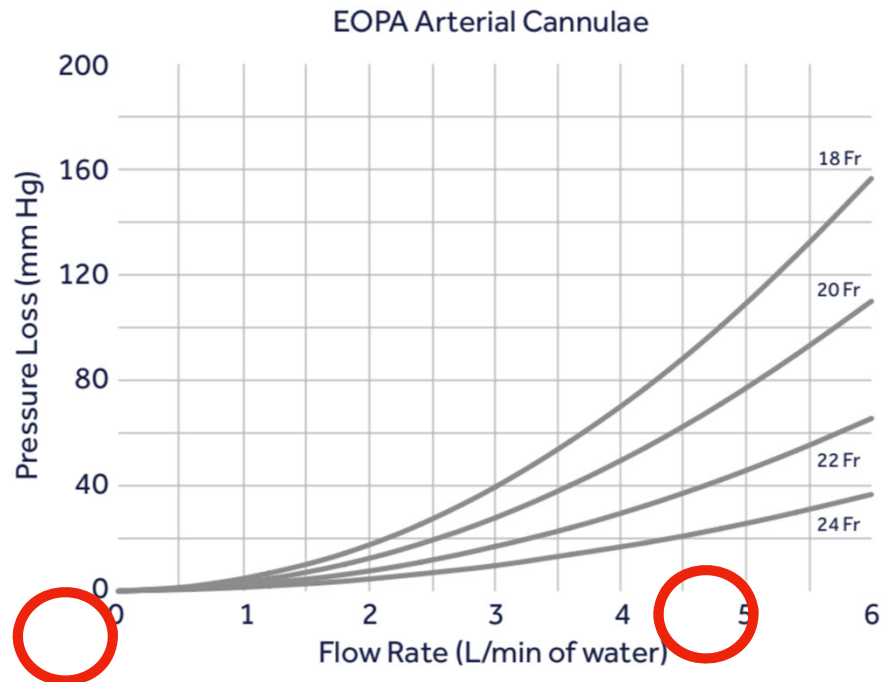
- Taille canule identique



- Taille canule en « French » = diamètre extérieur donc le diamètre correspondant à l'incision que doit faire le chirurgien.

- 3 French = 1mm

- Même constructeur
- Taille canule identique



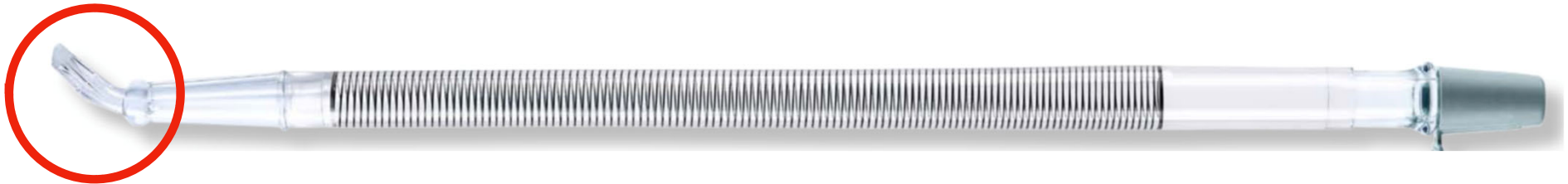
**Un 22 Fr n'est jamais un 22 Fr !**

Pourquoi des différences de pression?



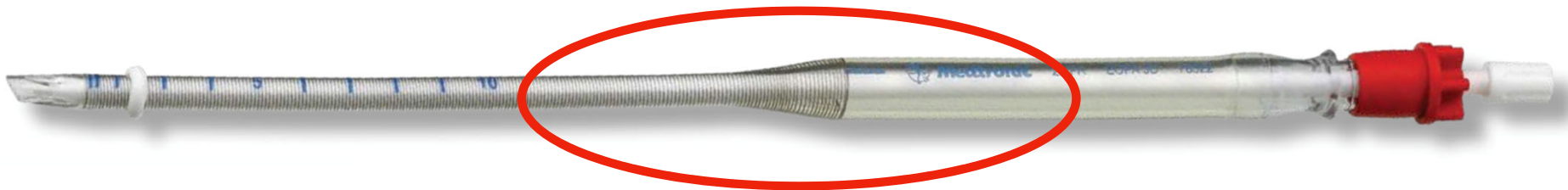
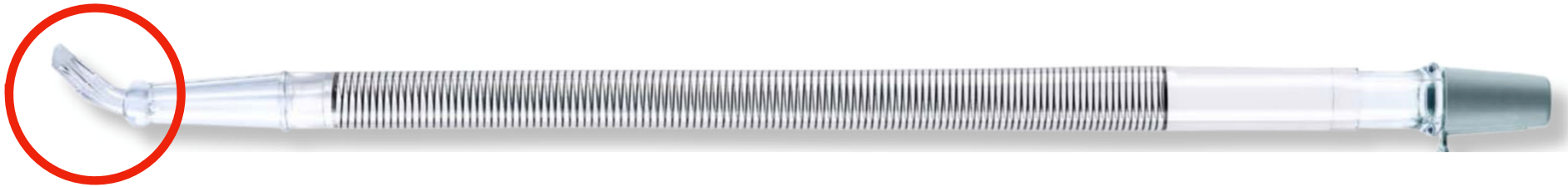
Pourquoi des différences de pression?

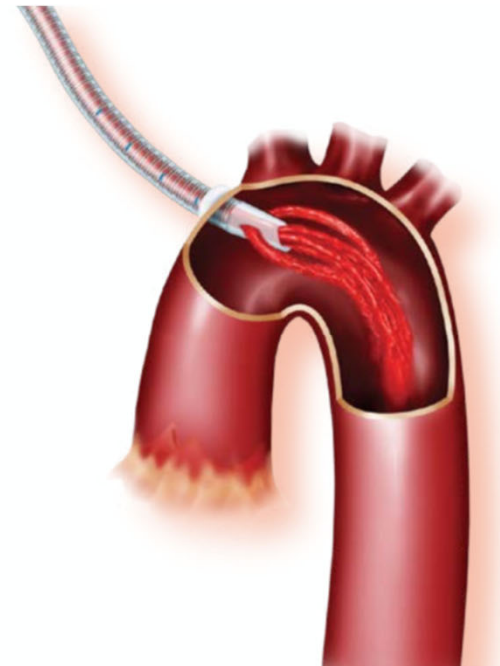
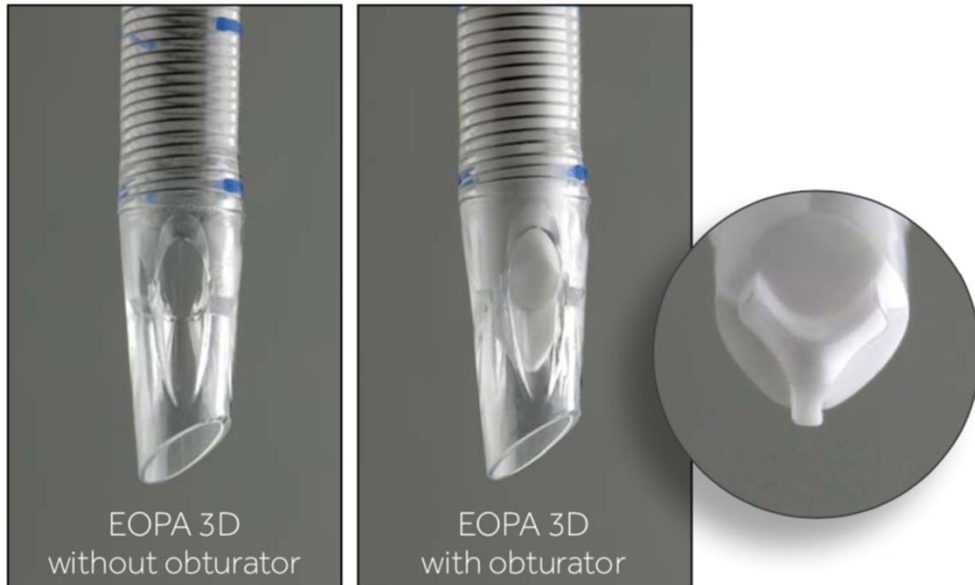
- Embout droit ou coudé



Pourquoi des différences de pression?

- Embout droit ou coudé
- Forme





Embolies artérielles: athérome aorte ascendante

Dans la canule, la surface diminue donc la vitesse augmente ==> Attention à l'effet karcher/Jet/Sablage

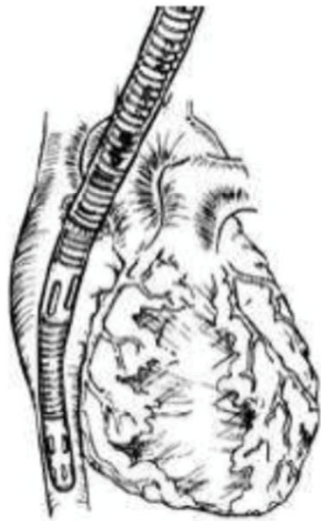
Hémolyse

Accident: Malposition de la canule (pression post oxygénateur)

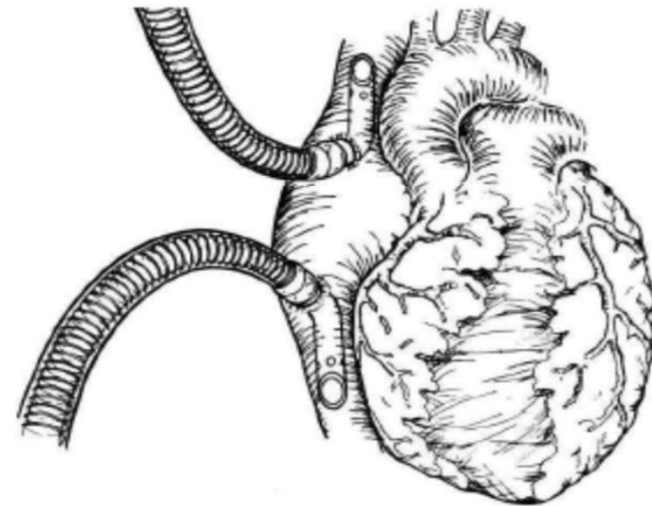
Accident: Déchirures / Dissection



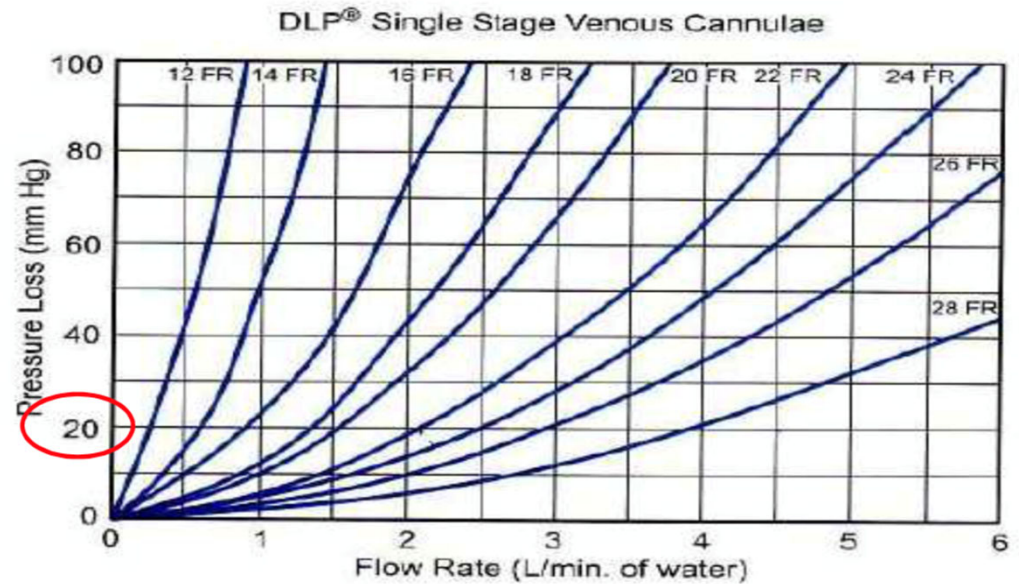
Canulation atrio-cave



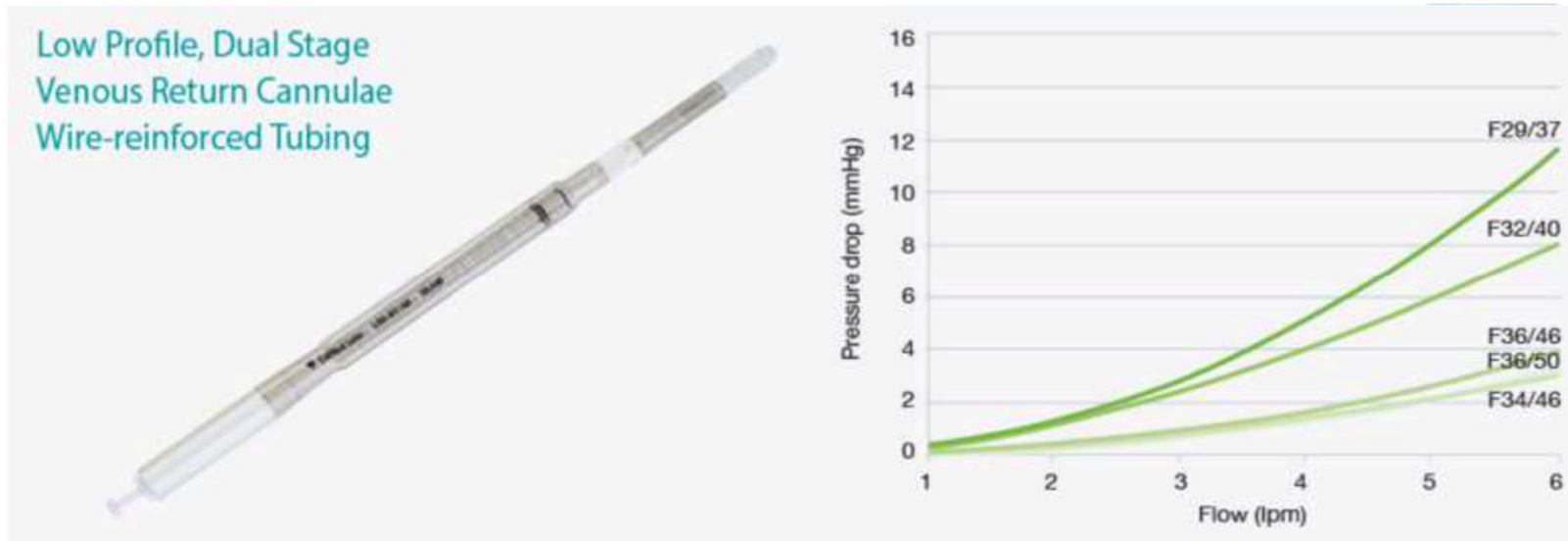
Canulation bicave



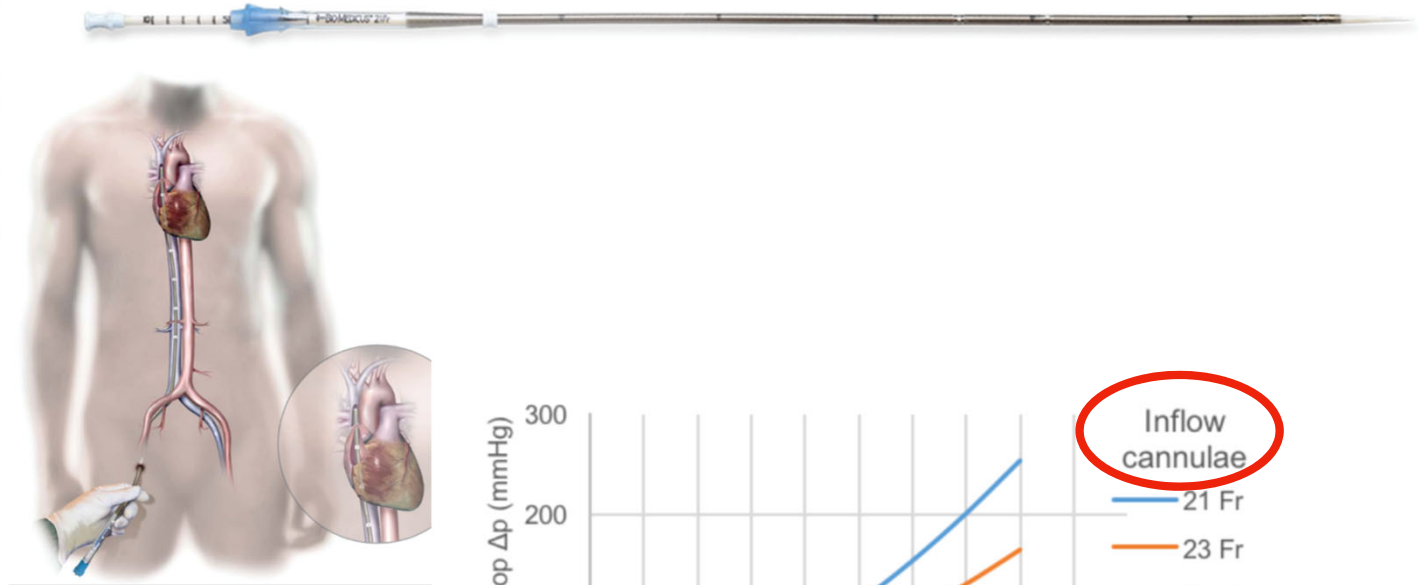
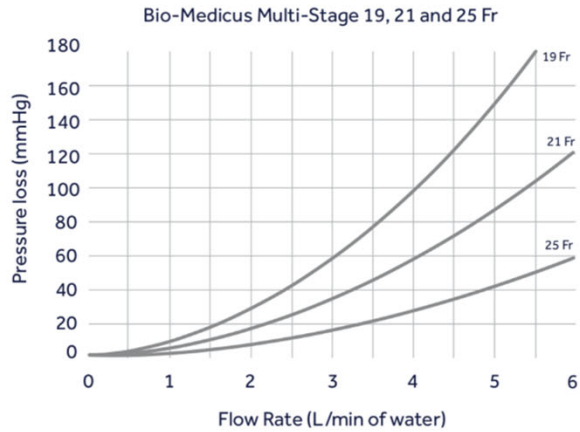
- Ce qui est important c'est le volume drainé !
- Double canulation, 1/3 VCS et 2/3 VCI



Pour les canules atrio-cave, la perte de charge est négligeable



# Canules d'assistance



POSTER 2017, PRAGUE MAY 23

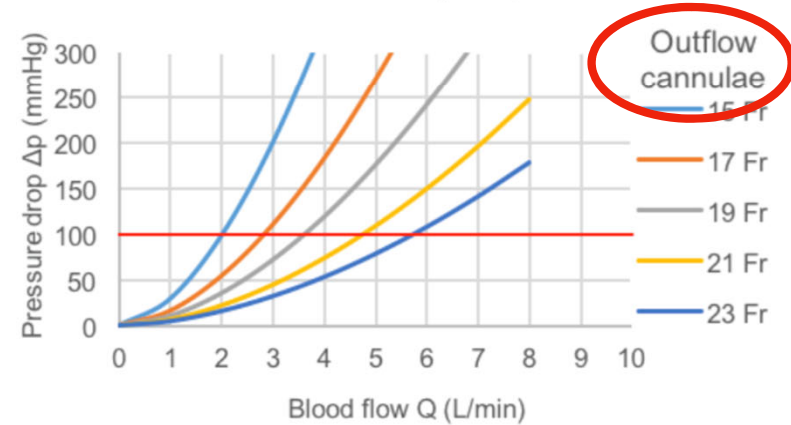
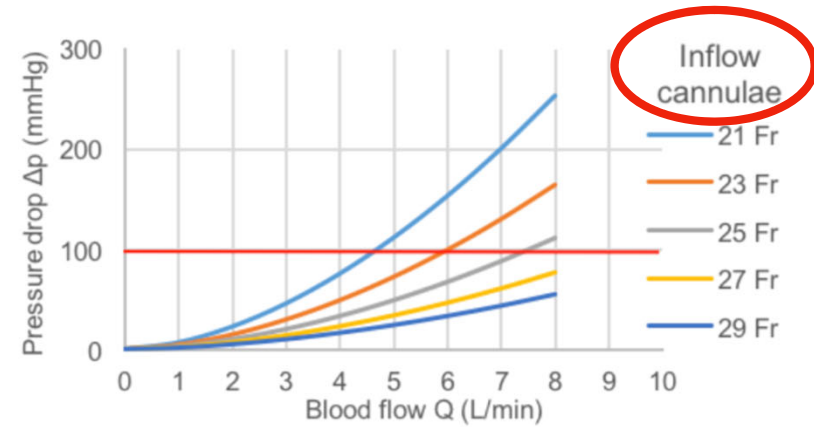
1

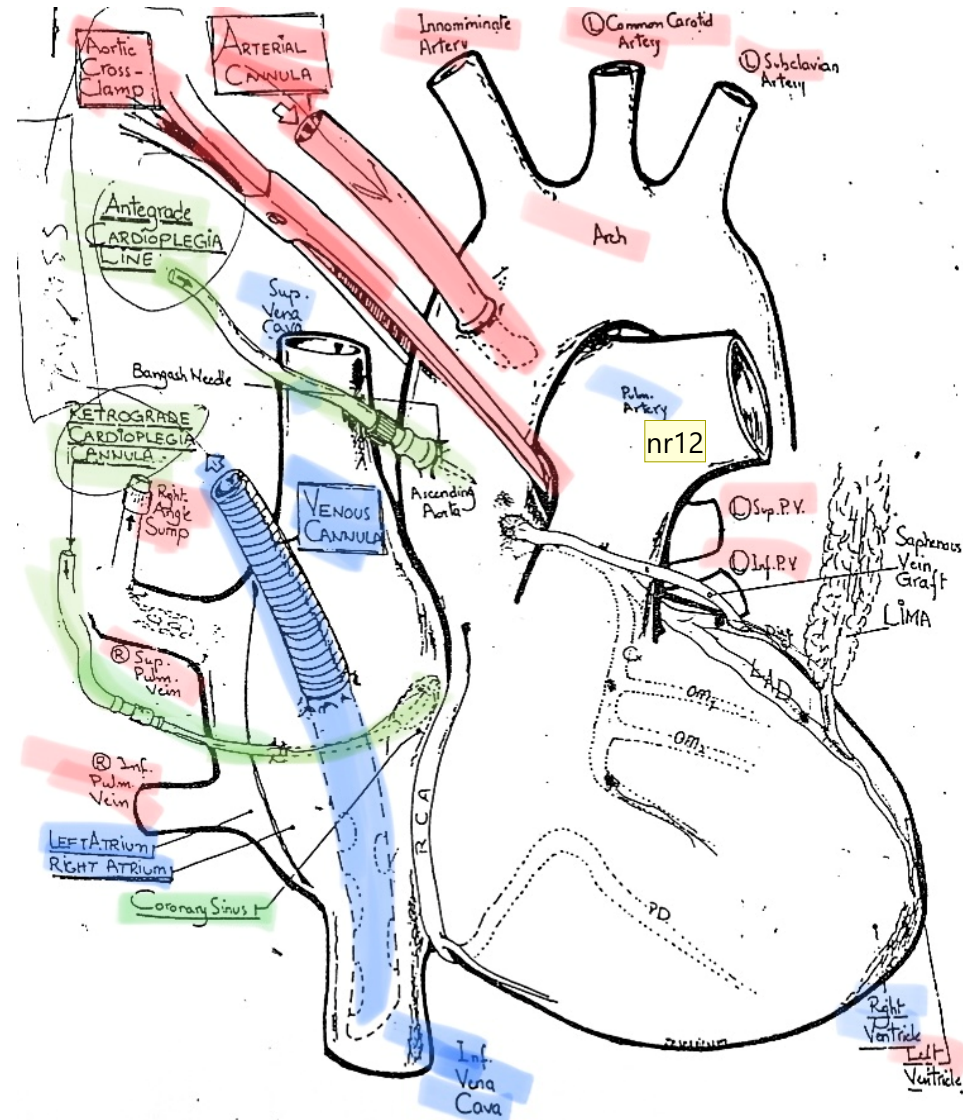
## Analysis of blood flow in extracorporeal membrane oxygenation circuit

Erdenejargal ERDENECHIR<sup>1</sup>, Svitlana STRUNINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Biomedical Engineering, Czech Technical University, Nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno, Czech Republic

erdenerd@fbmi.cvut.cz, svitlana.strunina@fbmi.cvut.cz





Diagrammatic Representation of the Position  
of Cardiac Cannulation for Cardiopulmonary Bypass

## Diapositive 35

---

**nr12** Et comment tout ça et connecté sur un cœur ?  
J'ai trouvé ce dessin sur Twitter. Je le trouve sympa !  
nicolas rougier; 13/10/2021



- Comment choisir son circuit?



CHU BDX CENTRE HOPITALIER UNIVERSITAIRE  
Chirurgie cardiaque congénitale

**FEUILLE DE ROUTE CEC PEDIATRIE**

13/10/2021

Poids	100,00
Taille	180

Etiquette

Surface	2,20
Débit max 3L/min/m <sup>2</sup>	6,60
Terumo	-
Maquet	-
Sorin	8F

**DONNEES INTERVENTION**

Intervention : \_\_\_\_\_  
Reprise : \_\_\_\_\_  
Perfusionniste : \_\_\_\_\_  
Chirurgien : \_\_\_\_\_  
Anesthésiste : \_\_\_\_\_

ARTERIALE

Artère	22
VCS	28
VCI	28

ATRIALE

Shunt	-
Corps de pompe	-
Débit	300
Cardioplégie 1	20,00
Cardioplégie 2	10,00
Custodiol dose (ml)	5000
Custodiol (ml.min-1)	714

**ASSISTANCES**

Artère	21
Veine	23
Oxygénéateur	ADULTE

Index	Débit
0,5	1,1 ml.min-1
1	2,2 ml.min-1
1,5	3,3 ml.min-1
2	4,4 ml.min-1
2,5	5,5 ml.min-1
3	6,6 ml.min-1

Notes

CHU BDX CENTRE HOPITALIER UNIVERSITAIRE  
Chirurgie cardiaque congénitale

**FEUILLE DE ROUTE CEC PEDIATRIE**

13/10/2021

Poids	4
Taille	60

nr13

Etiquette

Surface	0,25
Débit max 3L/min/m <sup>2</sup>	0,75
Terumo	Fx 05
Maquet	11000
Sorin	-

**DONNEES INTERVENTION**

Intervention : \_\_\_\_\_  
Reprise : \_\_\_\_\_  
Perfusionniste : \_\_\_\_\_  
Chirurgien : \_\_\_\_\_  
Anesthésiste : \_\_\_\_\_

ARTERIALE

Artère	10
VCS	12
VCI	14

ATRIALE

Shunt	1/4 - 1/4
Corps de pompe	1/4
Débit	50,00
Cardioplégie 1	1,60
Cardioplégie 2	0,80
Custodiol dose (ml)	200
Custodiol (ml.min-1)	29

**ASSISTANCES**

Artère	10
Veine	10
Oxygénéateur	PEDIA

Index	Débit
0,5	0,125 ml.min-1
1	0,25 ml.min-1
1,5	0,375 ml.min-1
2	0,5 ml.min-1
2,5	0,625 ml.min-1
3	0,75 ml.min-1

Notes

CHU BDX CENTRE HOPITALIER UNIVERSITAIRE  
Chirurgie cardiaque congénitale

**FEUILLE DE ROUTE CEC PEDIATRIE**

13/10/2021

Poids	30,00
Taille	100

Etiquette

Surface	0,86
Débit max 3L/min/m <sup>2</sup>	2,58
Terumo	-
Maquet	31000
Sorin	-

**DONNEES INTERVENTION**

Intervention : \_\_\_\_\_  
Reprise : \_\_\_\_\_  
Perfusionniste : \_\_\_\_\_  
Chirurgien : \_\_\_\_\_  
Anesthésiste : \_\_\_\_\_

ARTERIALE

Artère	14
VCS	18
VCI	20

ATRIALE

Shunt	3/8 - 1/4
Corps de pompe	3/8
Débit	172,00
Cardioplégie 1	5,73
Cardioplégie 2	2,86
Custodiol dose (ml)	1500
Custodiol (ml.min-1)	214

**ASSISTANCES**

Artère	15
Veine	15
Oxygénéateur	PEDIA

Index	Débit
0,5	0,43 ml.min-1
1	0,86 ml.min-1
1,5	1,29 ml.min-1
2	1,72 ml.min-1
2,5	2,15 ml.min-1
3	2,58 ml.min-1

## Diapositive 37

---

**nr13** En fonction de la surface corporelle vous allez avoir un choix d'oxy, une taille de tuyau, un débit et une dose de cardioplégie, un choix de canule

Tout ça à adapter avec le chirurgien.

nicolas rougier, 13/10/2021

# • Le monitoring

## • Générateur thermique

- Plusieurs compartiments permettant d'alimenter plusieurs échangeurs thermiques à des températures différentes
- Principal: couplé à l'oxygénateur, maintien de la température du patient ou à l'inverse refroidissement pour intervention en hypothermie. Le secondaire étant pour la cardioplégie.
- Simplifié: transportable pour les assistances en réanimation.
- Problème de contamination bactérienne.



- **Infectieux:** réservoir d'eau donc développement bactérien, aérosol (pas vers le patient), désinfection chronophage, coût, solution? résultats?

		DESINFECTION GT																											
		2017					2018																						
		decembre					janvier					fevrier					mars					avril							
		s48	s49	s50	s51	s52	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17						
(A) Lundi	eau		SP		WG		LP		SP		LM		JLC			LM		OC		WG		LP	NR						
20179143	dési	WG		WG	JLC		DL		NR		DL		LP	JLC		ED		LM		ED									
(B) Mardi	eau		ED			NR		SP		ED		LM			ED		OC		LM		LP		NR						
20179142	dési	LM		LM	LP		WG		JLC		NR		SP	OC		LP		ED		WG		LM							
Mercredi	eau		WG	LM		NR			LP	WG													HS						
prêt Maquet	dési	WG			ED		WG	LM			LM	LM	CS	WG	SP	LP	LM	WG	LP	LP	SP	LP	HS						
Jeudi	eau		WG				off depuis le 12/01															WG			JLC				
prêt SORIN	dési	JLC		LM	ED	NR	LM	LM											LM		ED	JLC							
(C) Vendredi	eau		OC			LM		WG		NR		ED		NR		JLC		JLC		NR		SP							
20179144	dési	LM		NR	DL		SP		DL		WG		DL		OC		DL		DL		DL		DL						
GT 1 07S003930	eau	off depuis le 22 /11						NR		NR		LM		OC	OC		WG												
	dési						sorin	DL				LM		NR	LP		LM		ED	OFF le 30/03									
		OK		NUL		BOF				?																			
		2018																											
		mai					juin					juillet					aout					septembre							
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39						
(A) Lundi	eau		JLC		JLC		DL		NR	LM		LM		SP		ED		JLC		WG		ED							
20179143	dési	WG		LP		ED		WG	OC		WG		LP		LM		LM		NR		LM		LM	LP					
(B) Mardi	eau		DL		CS		ED		NR	ED		WG		LP		NR		NR		ED		WG							
20179142	dési	ED		ED		ED		LM	OC		WG		ED		ED		SP		JLC		DL		LP	LP					
Mercredi	eau										SP												WG						
prêt Maquet	dési	WG	WG	ED	LM	LM	LM	WG	WG	WG		WG	WG	LM	LP	SP	LM		SP	LM	DL		LM	LM					
Jeudi	eau		OC		OC		WG		JLC		SP		NR					DL			LP		WG						
prêt SORIN	dési	WG		SP		DL		WG		DL		LP		OC		JLC	OFF		SP		DL		LP						
(C) Vendredi	eau		OC		LP		WG		CS		LM		LM		LM		SP		WG			LP		ED					
20179144	dési		LP	LP		LM		DL		WG		NR		CS		NR		OC		LM			LP						
GT 1 (07S003930)	eau																												
Mercredi	dési	OFF LE 30/03																											



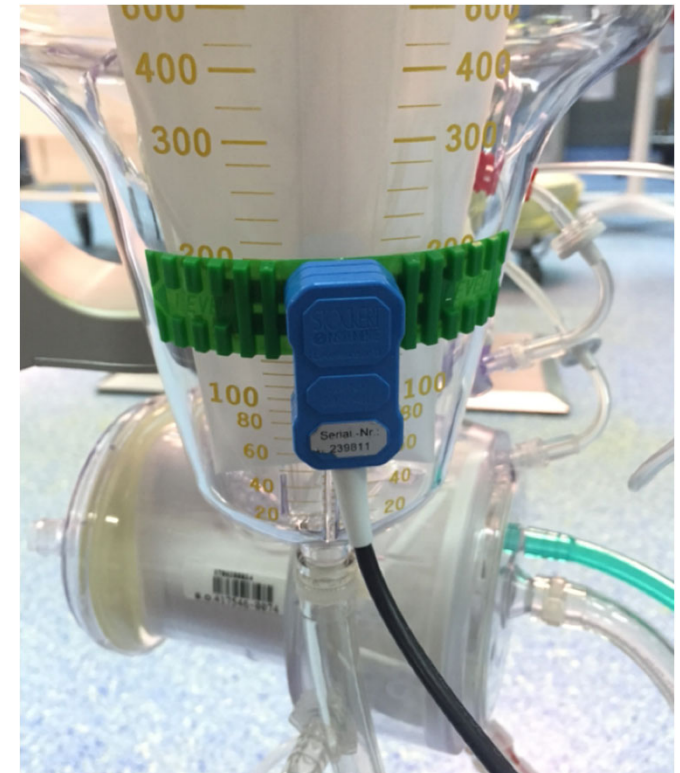
## Anticoagulation

- ACT pour évaluer le degré d'anticoagulation
- Cible?
- Protocole? En flash ou continu?



## Alarme de niveau

- Alarme de niveau +/- autorégulation. Indispensable, elle permet d'arrêter la pompe quand le volume est insuffisant et donc d'éviter d'envoyer de l'air



- Alarme de pression voir asservissement à la pression. Positionner en pré/post oxygénateur
- Asservissement entre les pompes
- Température oxygénateur ou réservoir
- Détecteur de bulles asservie à la pompe
- Volume de cardiologie à perfuser au patient
- Diverses fonctions: chrono, volume, SC, taille des tuyaux ...





# Ventilation

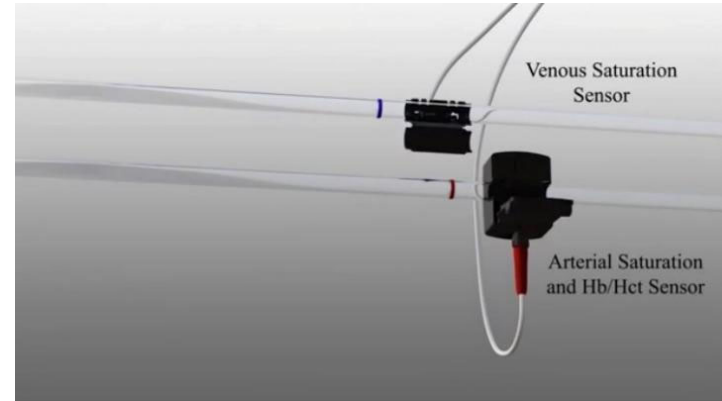
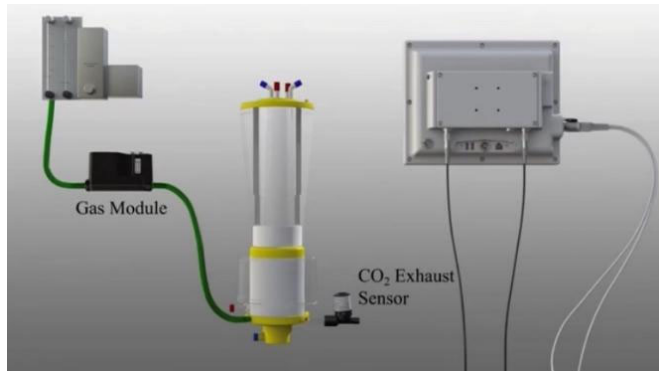
- Au minimum, SVO<sub>2</sub> et Htc
- Cable branché sur ligne veineuse



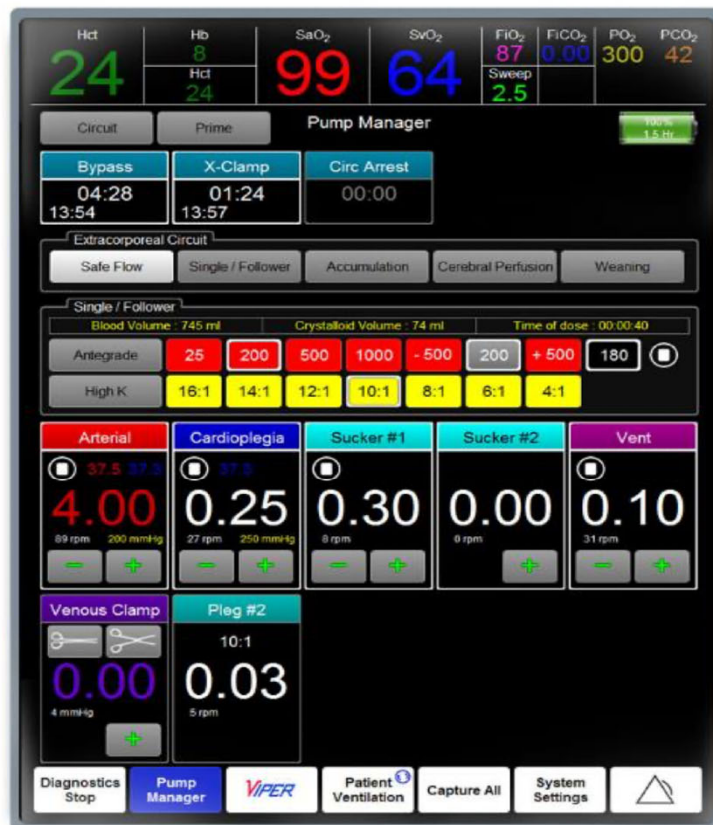
- Intervention « compliquée » ou plus à risque: GDS en continu type CDI de Terumo (petite électrode au contact du sang, donne pH et K+)



- Spectrum **Medtronic**



- Quantum Medtronic



Indicateurs de mesures

Minuteurs

Fonctionnalités CEC automatiques possibles

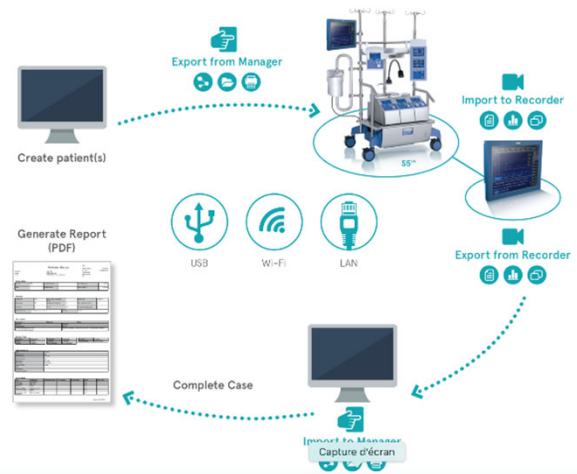
Gestion de la cardioplégie

Système principal de commande des pompes

Onglets du système



- **LivaNova**  
Système Connect  
Dossier patient +++






- **LivaNova**  
GDP (Goal directed Perfusion)



# Que disent les recommandations?

JOURNAL ARTICLE EDITOR'S CHOICE






## 2024 EACTS/EACTAIC/EBCP Guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery

Alexander Wahba , Gudrun Kunst , Filip De Somer , Henrik Agerup Kildahl, Benjamin Milne, Gunilla Kjellberg, Adrian Bauer, Friedhelm Beyersdorf, Hanne Berg Ravn, Gerdy Debeuckelaere ... [Show more](#)

[Author Notes](#)

*European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 67, Issue 2, February 2025, ezae354, <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezae354>

Published: 14 February 2025 [Article history](#) ▼

 PDF  Split View  Cite  Permissions  Share ▼

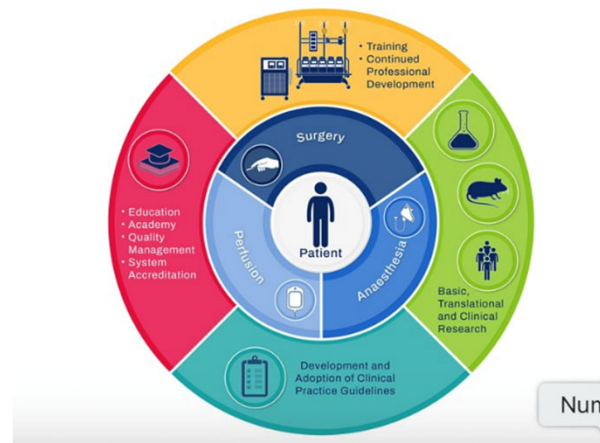
**Keywords:** Guidelines, cardiac surgery, cardiopulmonary bypass, cardiac anaesthesia, extracorporeal circulation, minimally invasive extracorporeal circulation, clinical perfusionist, EACTS, EACTAIC, EBCP, recommendations, evidence-based practice

**Topic:** heparin, cardiopulmonary bypass, cardiac surgery procedures, adult, perfusion, surgical procedures, operative, guidelines, mortality, surgery specialty

**Subject:** Experimental (Acquired Cardiac), Translational Research (Acquired Cardiac)

**Issue Section:** CPG Guidelines > General Adult Cardiac

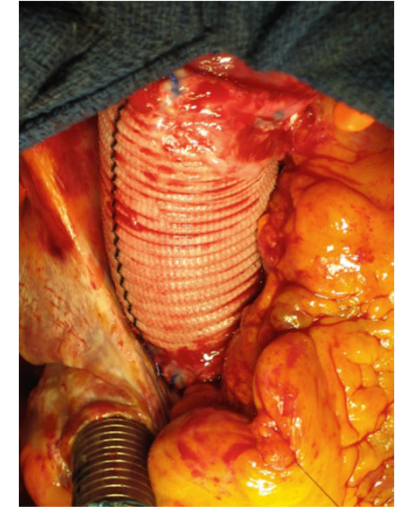
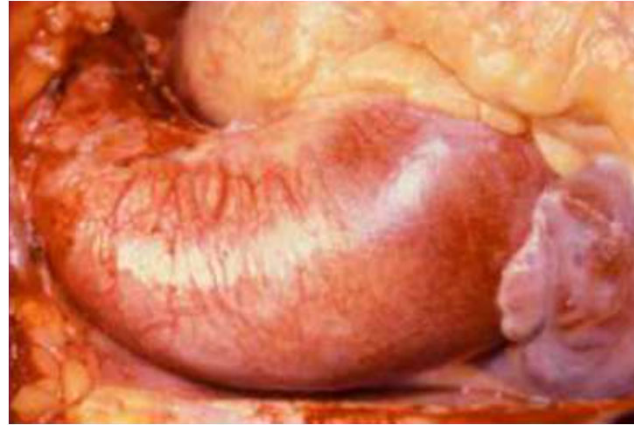
**Collection:** EACTS Journals



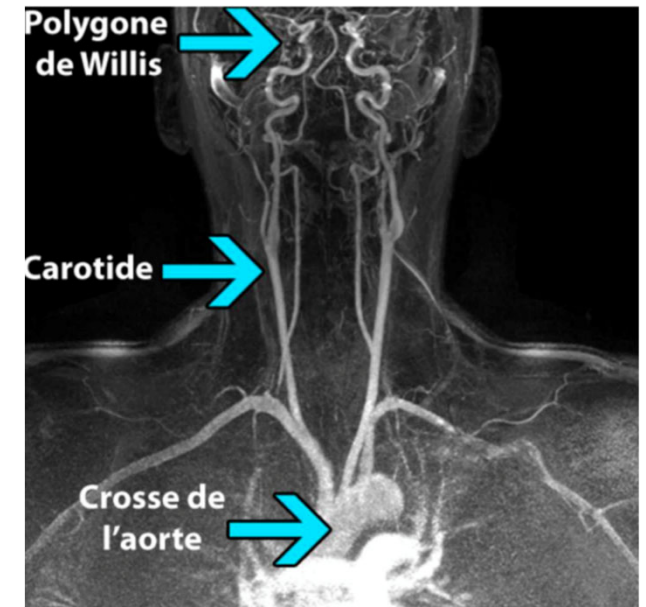
## IV. Variabilité de montage

### Dissection aortique

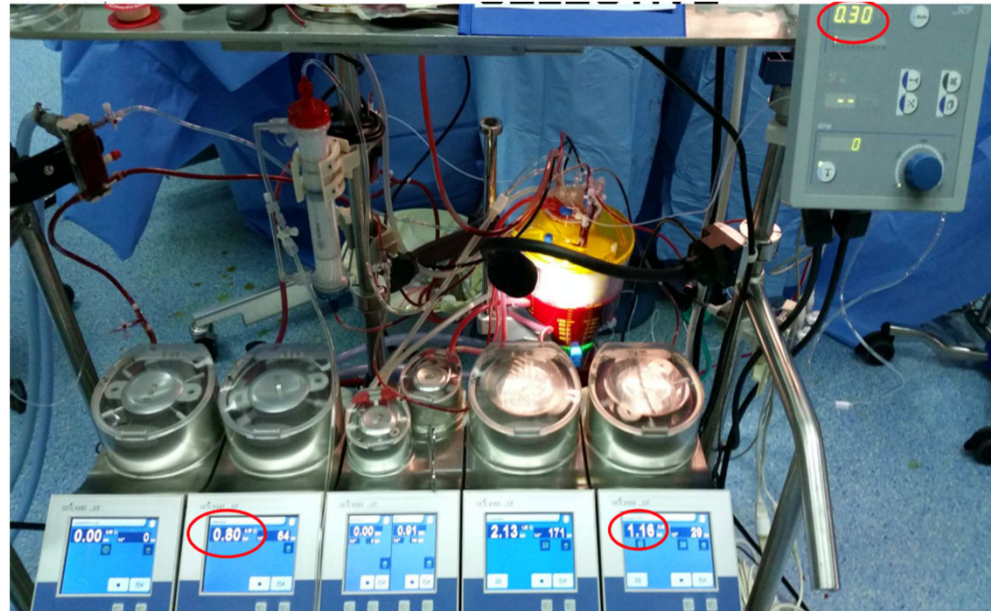
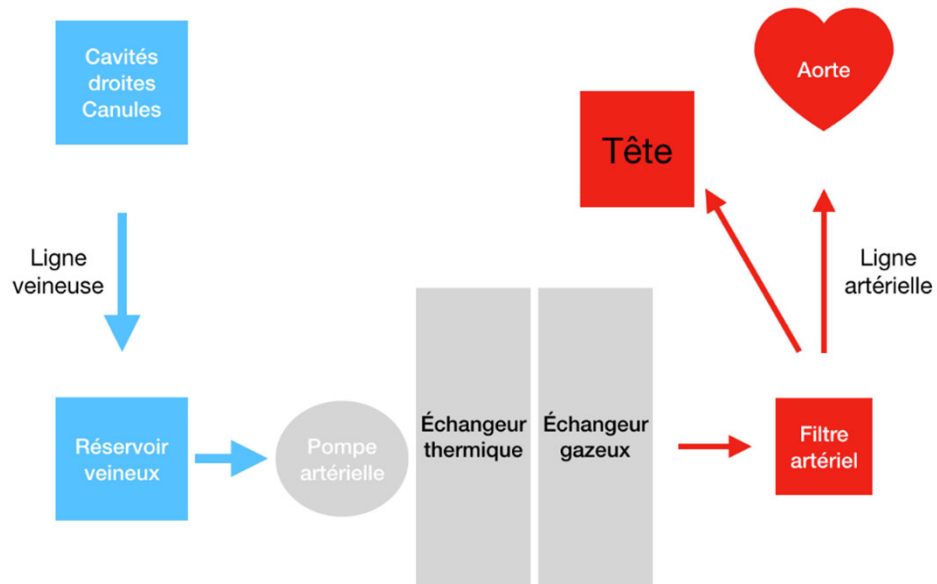
**Objectif: Perfusion cérébrale sélective durant l'arrêt circulatoire.**



- Canulation sous clavière droite
- Canulation TABC
- Canulation carotide droite
- Canulation des 2 carotides







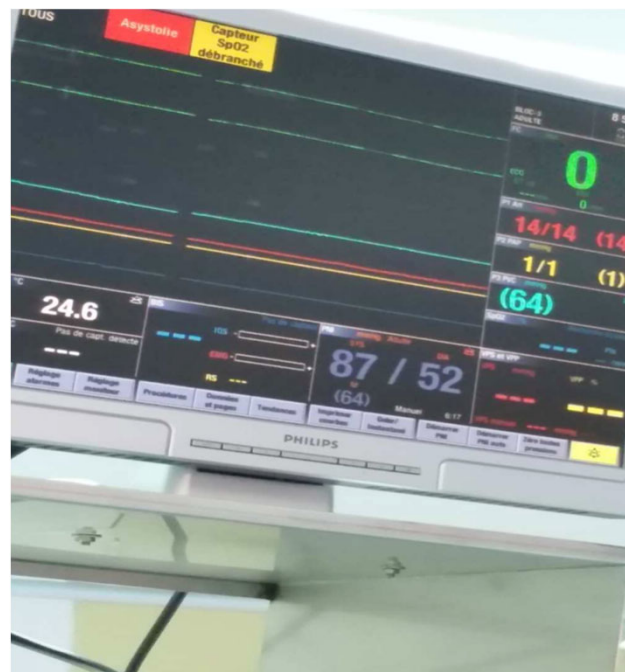
Pompe annexe, dérivation sang en sorti de l'oxygénateur.

Débit en fonction surface corporelle

A adapter en fonction de NIRS

Arrêt circulatoire +/- complet

Hypothermie



## Greffe pulmonaire



### CEC D'ASSISTANCE

#### Objectif:

Protéger le premier greffon implanté des lésions d'œdème pulmonaire créées par l'hyperdébit et l'hyperpression liés à l'explantation du second poumon.

Attention à l'hypoperfusion du greffon (ischémie chaude)

Débit de la CEC en fonction du  $\text{CO}_2$  expiré  $15 \text{ mmHg} < \text{EtCO}_2 > 20 \text{ mmHg}$



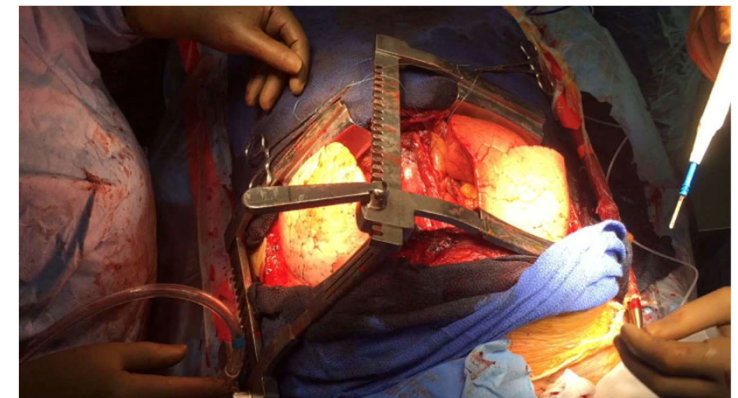
#### En pratique:

Freiner le retour veineux pour mettre en charge le poumon, tout en gardant un débit d'assistance suffisant.

Supérieur à 20mmHg: frein trop important

Inférieur à 15mmHg: frein pas assez important

Equilibre à trouver qui peut être instable à cause de s pertes sanguines.





- Procédure hybride



**MERCI DE  
VOTRE  
ATTENTION**

