

Monitoring en pédiatrie

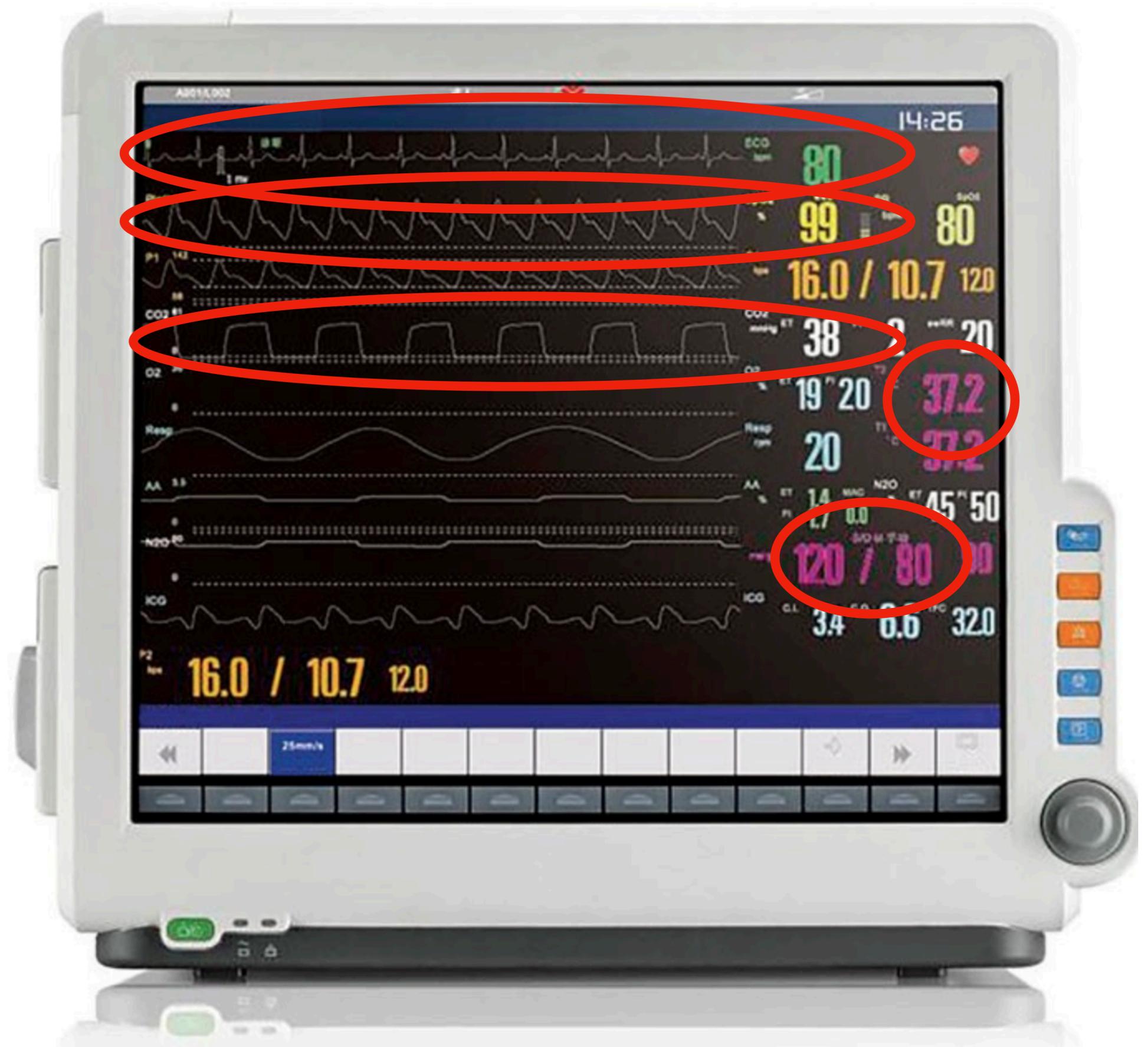


Quels paramètres monitorer?

- **Utiles**
- **Faciles à monitorer**
- **Faciles à interpréter**

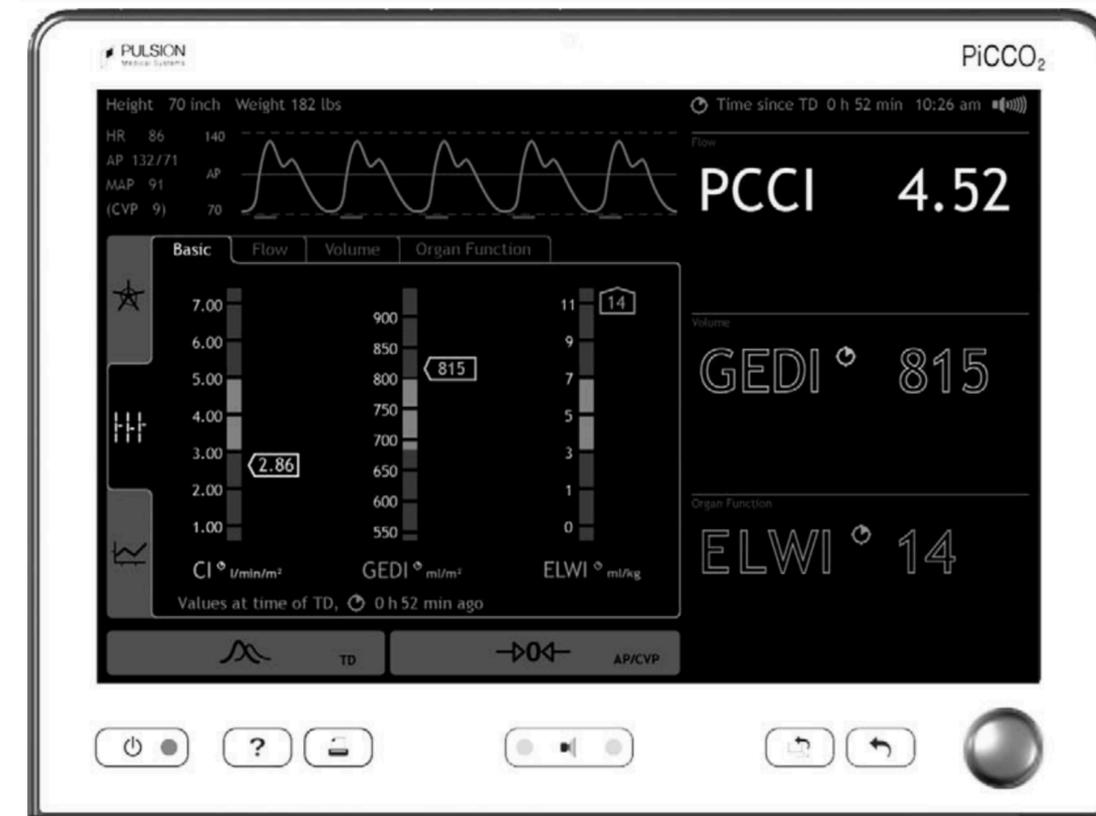
Systematiquement :

- ECG
- SpO2
- Capnographie
- Température
- TA non invasive
- Curarisation



Au cas par cas :

- Pression artérielle invasive
- Débit cardiaque
- Perfusion tissulaire
- Profondeur de la sédation
- Analgésie



L'ECG continu par le scope

- En pratique : Dérivation DII sur 3 brins
- Troubles du rythme le plus fréquent : bradycardie par mécanisme vagal ou hypoxie



Age	FC
Nouveau-né	110 – 180
1 à 6 mois	105 – 185
6 mois à 3 ans	90 – 165
3 à 8 ans	65 – 140
8 à 16 ans	60 – 120
adulte	60 - 100

L'oxymétrie de pouls : SpO2

Diminution documentée des incidents respiratoires critiques et des désaturations profondes +++

Si SpO2 < 70% : imprécise et sous estimée

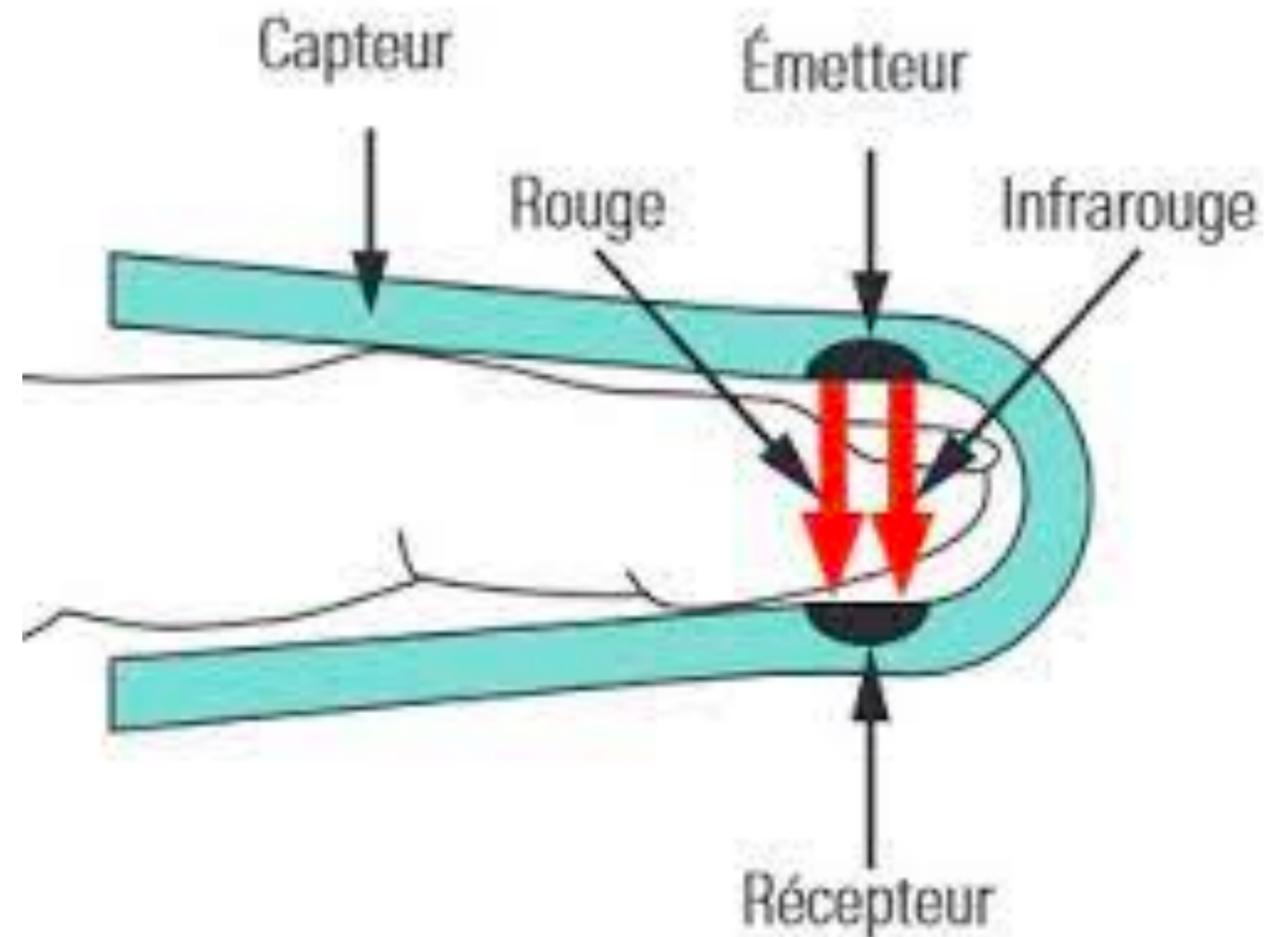


Comment ça fonctionne ?

L'**hémoglobine oxygénée** : absorption **lumière infrarouge** > lumière rouge

L'**hémoglobine désoxygénée** : absorption lumière infrarouge < **lumière rouge**

SpO2 = saturation du flux pulsatile **artériel** - saturation du flux pulsatile du sang **veineux et capillaire**



Les pièges de l'oxymétrie

Communs à l'adulte

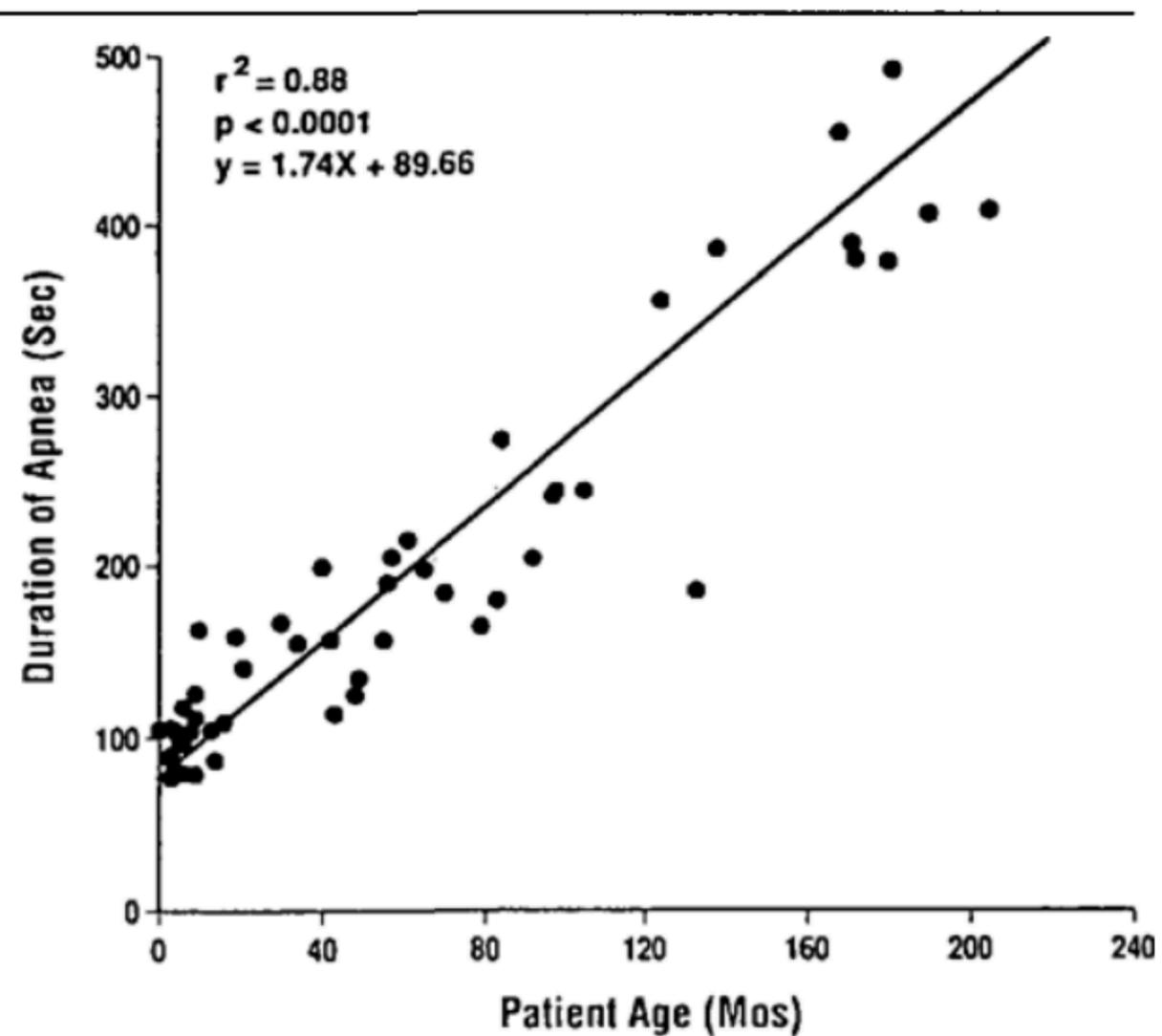
- Mouvements
- Lumière scintillante
- Vasoconstriction
- Injection de colorants : + marqué chez l'enfant compte tenu du rapport poids/dose injectée



Décalage Désaturation / Modification du signal

Délai de réponse 40-60s

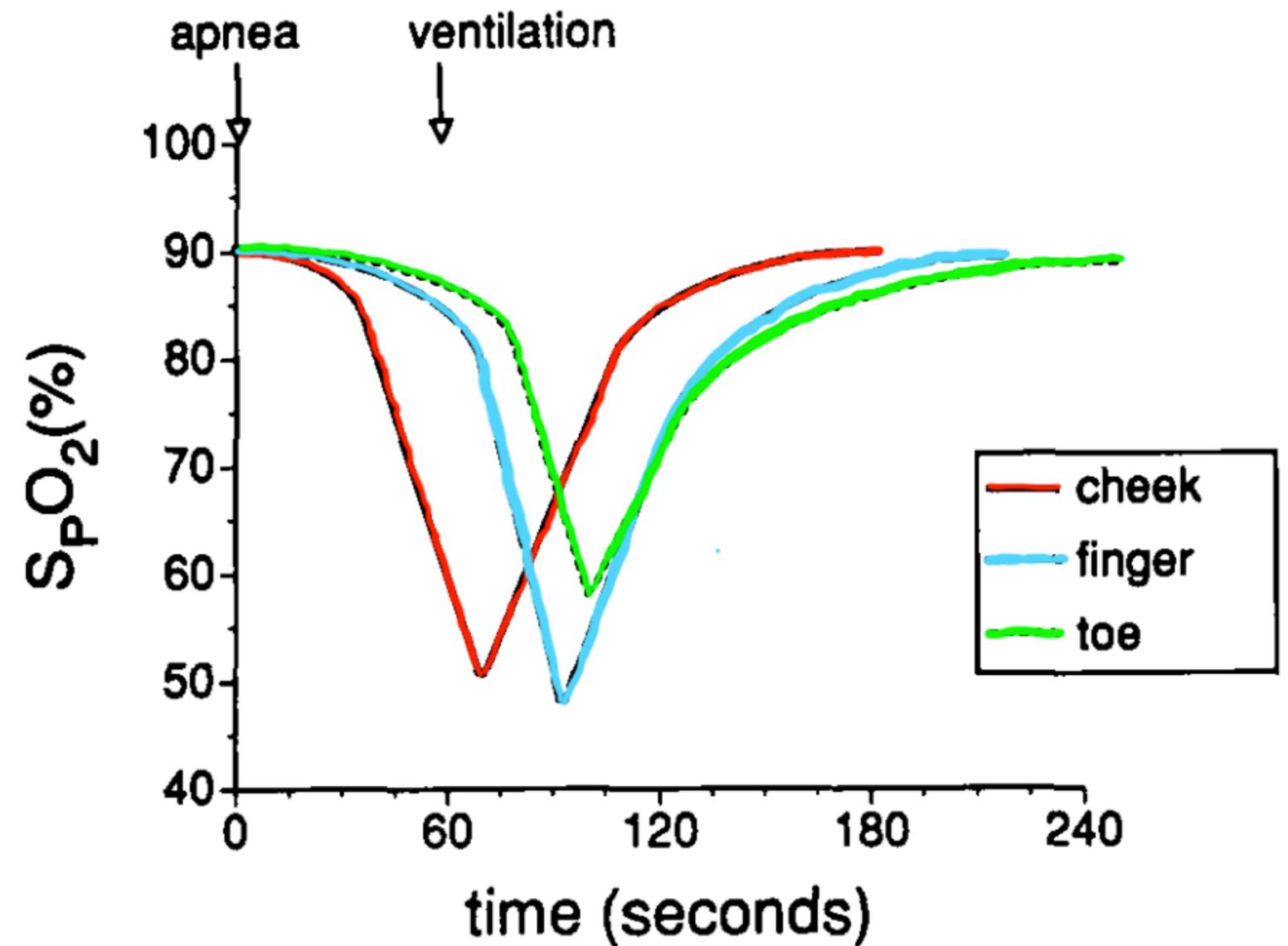
Rester **clinique** ++++



Enfants : 2 jours à 18 ans

Temps écoulé pour désaturer à 90% : de 90 à 380 s

+ rapide chez le plus petit



Désaturation = 4% de diminution de la SpO2 de base

Détection plus rapide (presque X2) des variations par mesure sur site central (front) par rapport au périphérique

Resaturation + rapide que désaturation

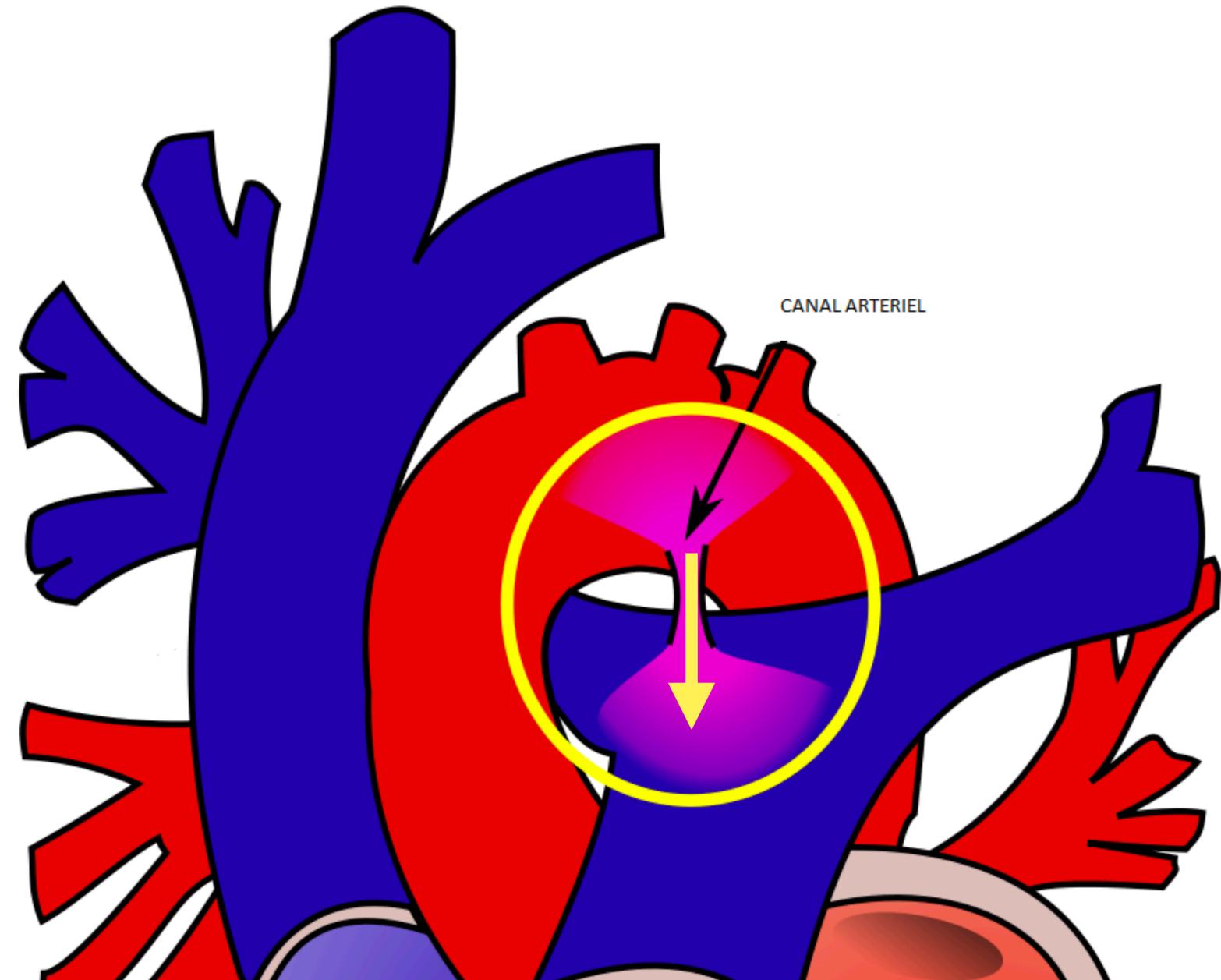
Piège spécifique de l'enfant

L'effet pénombre :

- Capteur adulte sur enfant
- Transmission de lumière autour du doigt => Surestimation de la saturation

Spécifique de néonatalogie :

- L'existence d'un gradient sus/sous ductal => canal artériel persistant (CAP)



La tension artérielle non invasive

Méthode oscillométrique identique à l'adulte

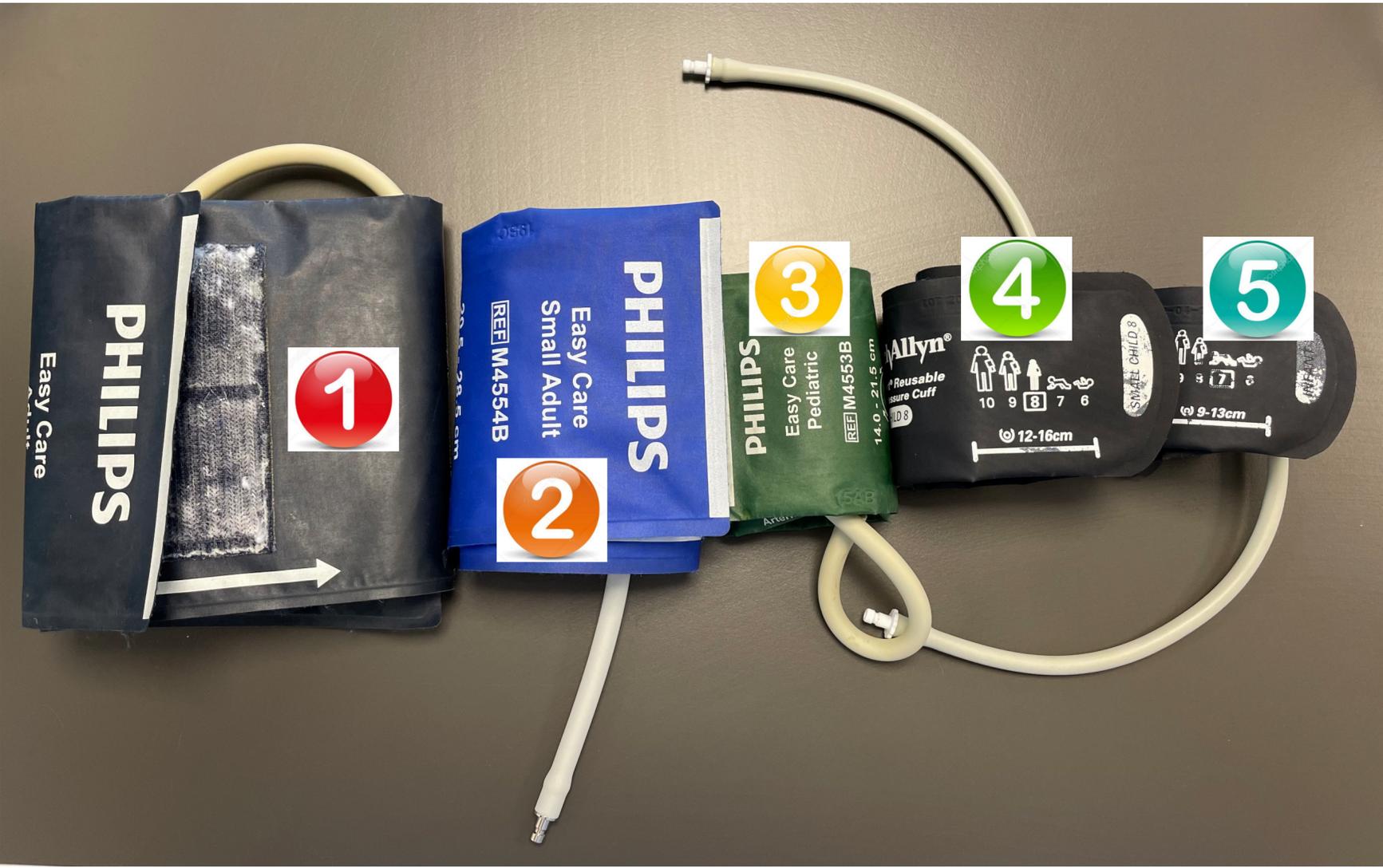
Taille du brassard élément déterminant +++ = 40% circonférence bras

- différente des préconisations des constructeurs: = 2/3 de la longueur du bras => sous-estimation de l'ordre de 15 mm Hg
- Artère face au repère
- Préréglage mode néonatal/pédiatrie pour ajustement des pressions de gonflage => risque de rhabdomyolyse et de lésion nerveuse

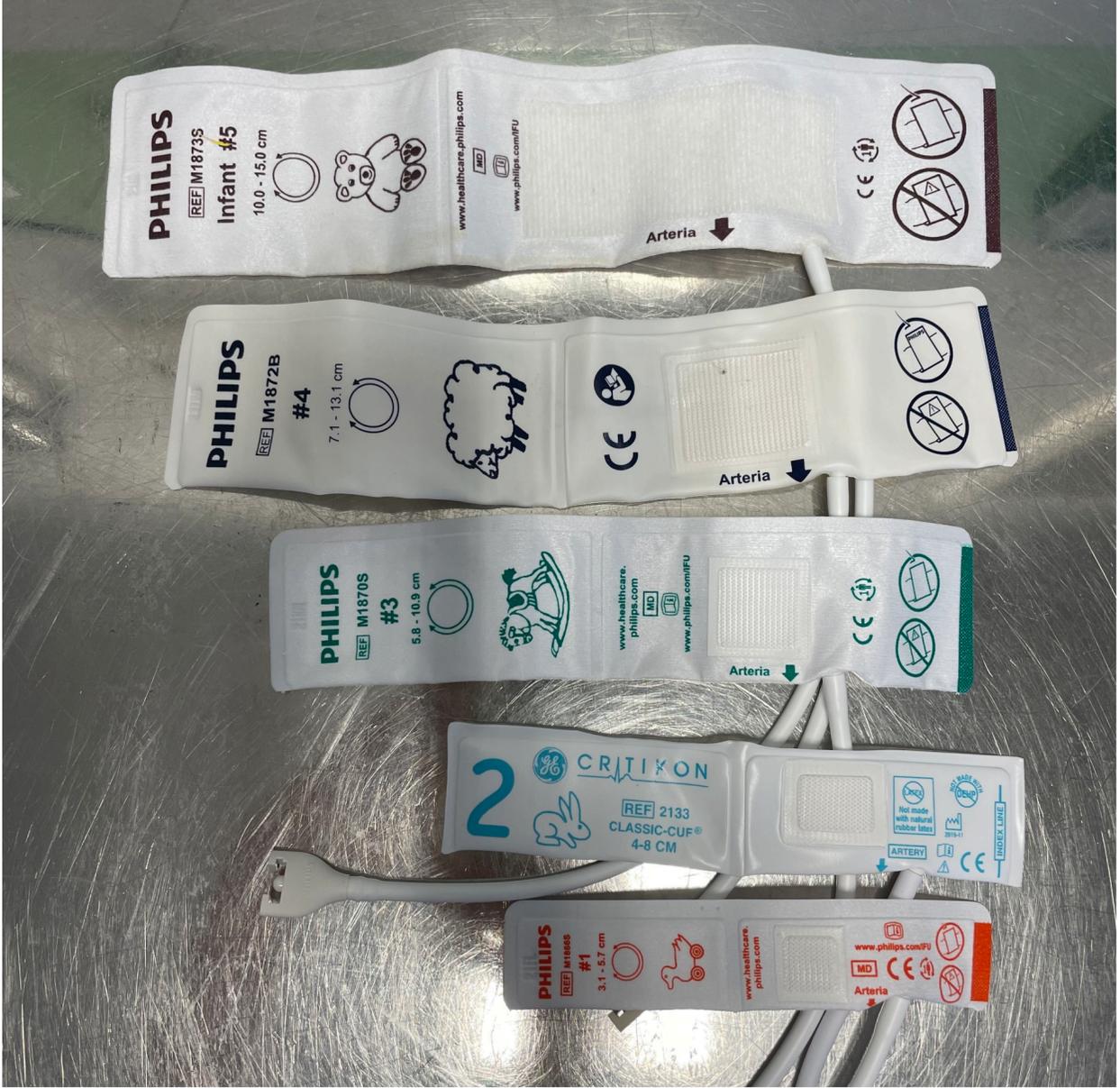
ATTENTION : si trop petit = surestimation de la PA

**Si mesure au membre inférieur = sous estimation de 10 mmHg
de la PAM si enfant < 8 ans**

Du plus grand au plus petit...



Vraiment tout petit...



Objectif de PAM selon l'âge :

Âge (corrigé)	PAM (mmHg)
Préma < 30 SA	> 30
Préma > 30 SA	> Terme corrigé
NN à terme	> 40
J1 à 1 mois	> 45
1 mois à 2 ans	> 50
2 ans à 6 ans	> 55
6 à 10 ans	> 60
> 10 ans	> 65

Hypotension = PA < 5ème percentile

En pratique = chute de la PA pré-induction > 20-30%

1er réflexe = RV (hormis cardiopathie sous-jacente)

Objectif de Pas selon l'âge:

$$80 + (\text{âge (en années)} \times 2)$$

Capnographie pour monitoring du CO₂

Systeme aspiratif (side-stream) ou optique (mainstream) mesurant le **CO₂ expiré**

Obligation d'avoir un plateau, autrement dit d'une expiration suffisante



Non interprétable HFO ou jet, fibroscopie, fuites



lourd, espace mort, dérive de la valeur

ou la **PCO₂ transcutanée**

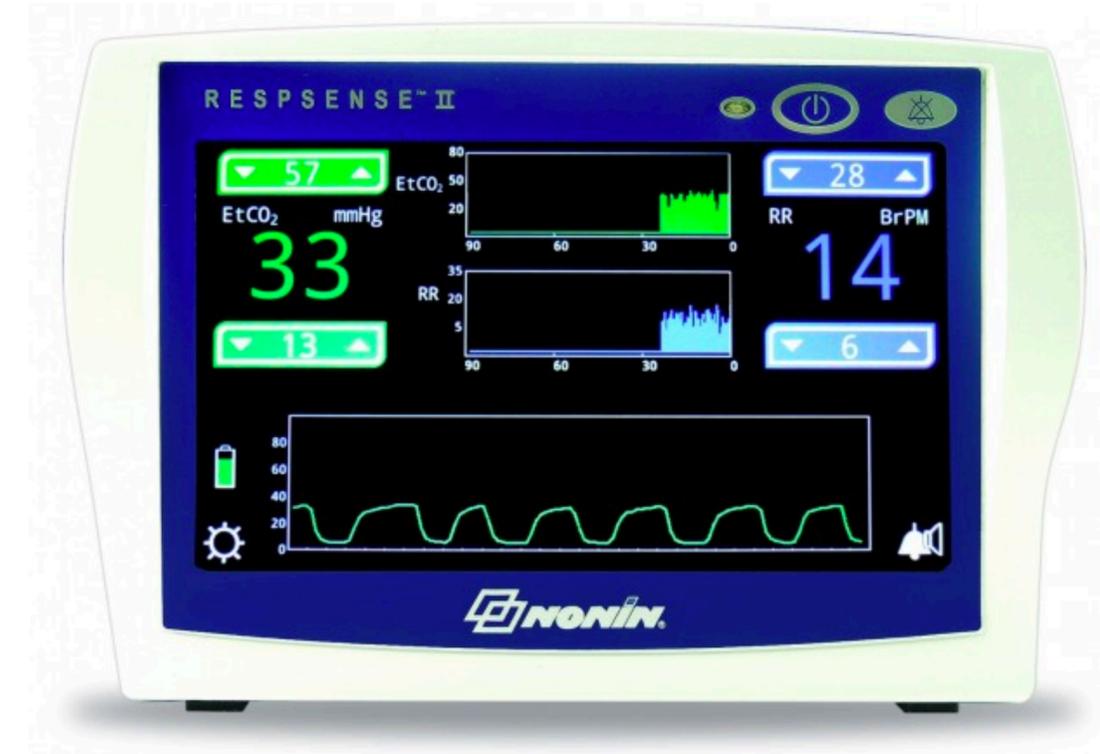
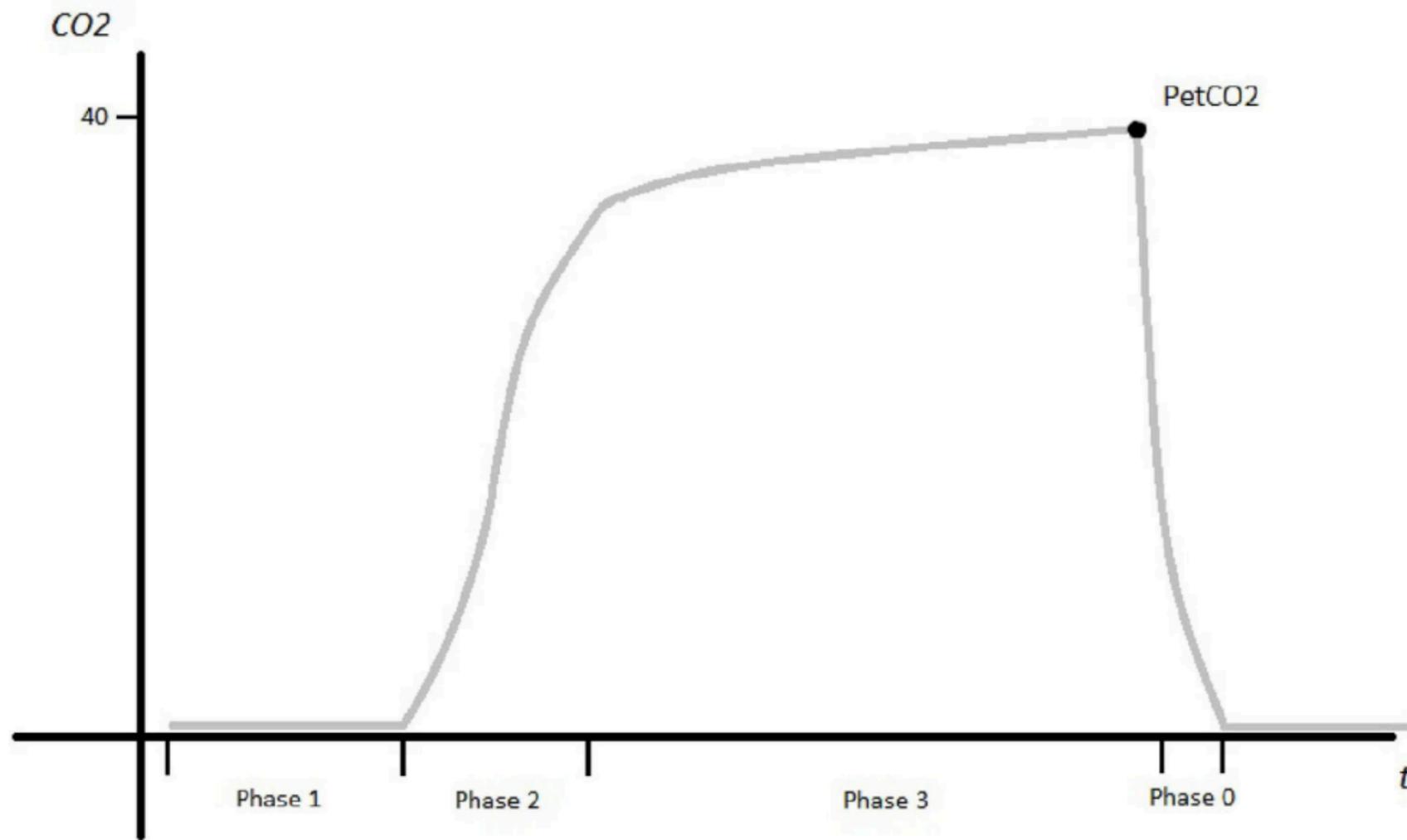


risque de brûlure, fiabilité remise en cause

A l'état stable

Gradient PaCO₂ - PetCO₂ < 5 mmHg

Courbe de capnographie



Interprétation des variations de PetCO₂:

Élévation:

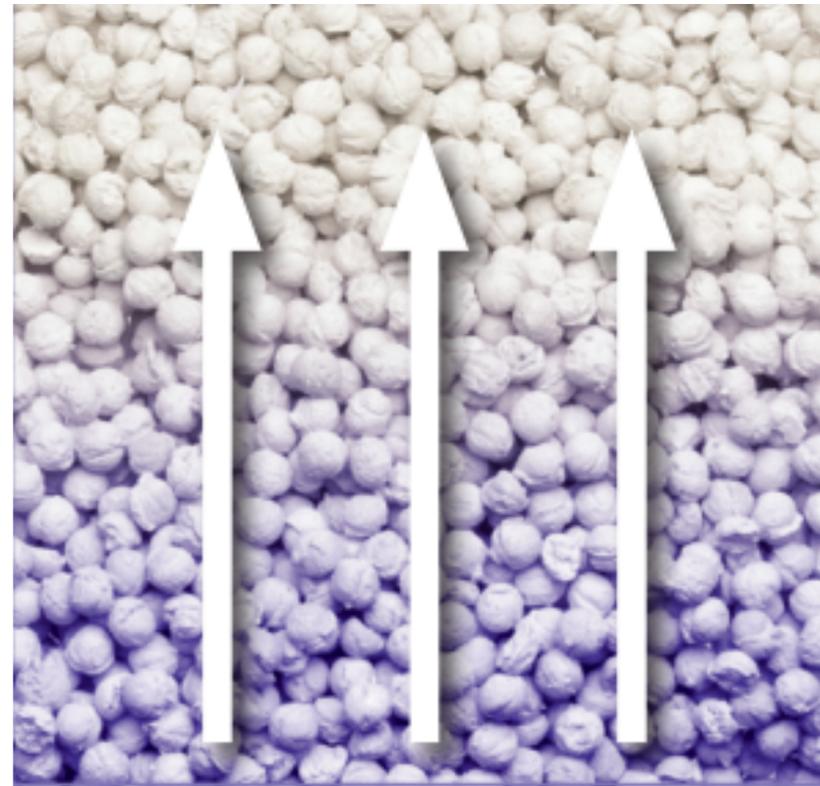
- Une augmentation brutale du débit cardiaque
- Un lâchage de garrot
- Une embolie de CO₂ à faible débit
- Une hypoventilation
- Une augmentation de la production de CO₂: fièvre, réveil
- Coelioscopie
- Intubation sélective
- Bronchospasme
- Hyperthermie maligne
- Valve de ré-inhalation défectueuse

Diminution :

- Un arrêt circulatoire
- Hypothermie
- Une diminution du débit cardiaque
- Une embolie pulmonaire massive
- Une embolie gazeuse
- Un débranchement du respirateur ou une extubation accidentelle
- Une obstruction brutale de la sonde d'intubation
- Une fuite dans le circuit
- Une hyperventilation.
- Une intubation œsophagienne
- Une hyperventilation modérée

Augmentation de la $FiCO_2$

- Chaux sodée inefficace
- augmentation de l'espace mort
- débit de gaz insuffisant



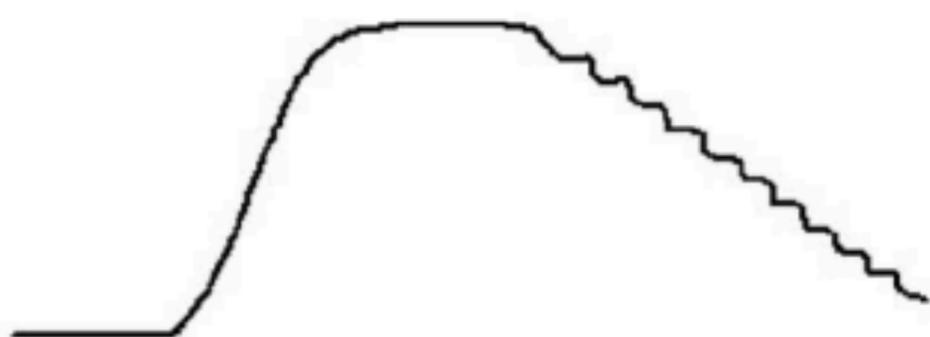
(1)



(2)



(3)



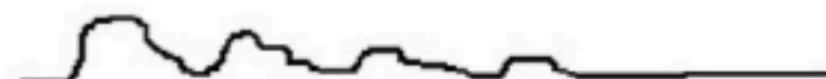
(4)



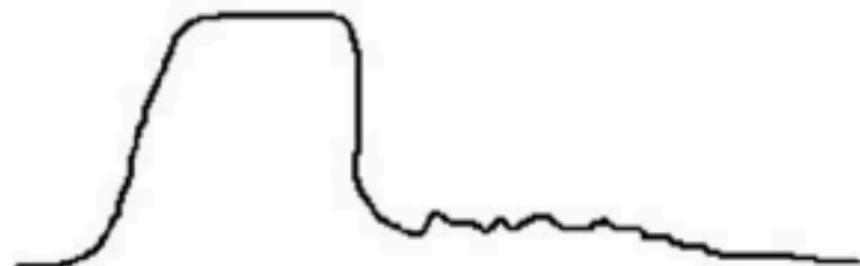
(5)



(6)



(7)



(8)



(9)



Monitoring de la curarisation

Obligation légale en SSPI

- Absence = facteur de mortalité démontrée en anesthésie et en réanimation

Idem adulte à partir de deux mois

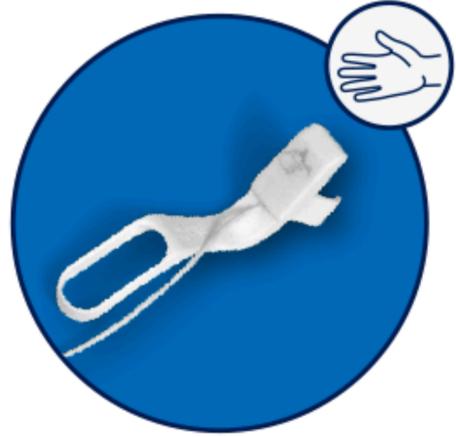
En pratique :

- Problème de taille des moniteurs

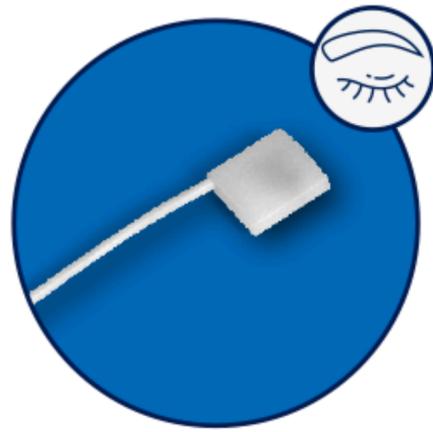


- Risque important de stimuler directement le muscle, surtout si monitoring du périorbiculaire

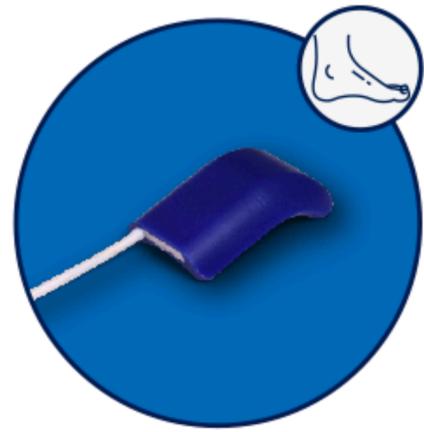
Pouce



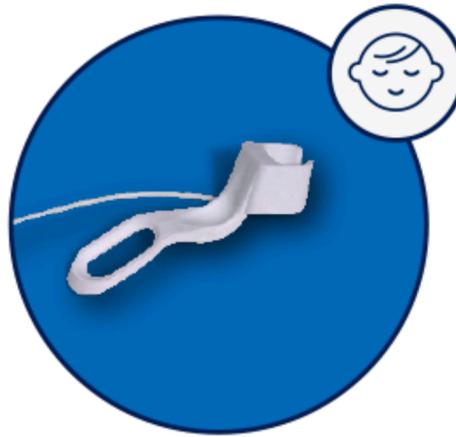
Sourcil



Pied



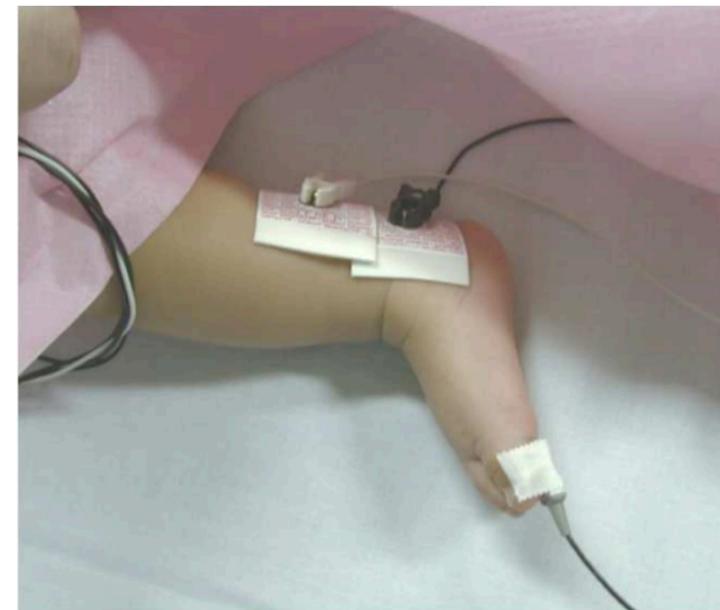
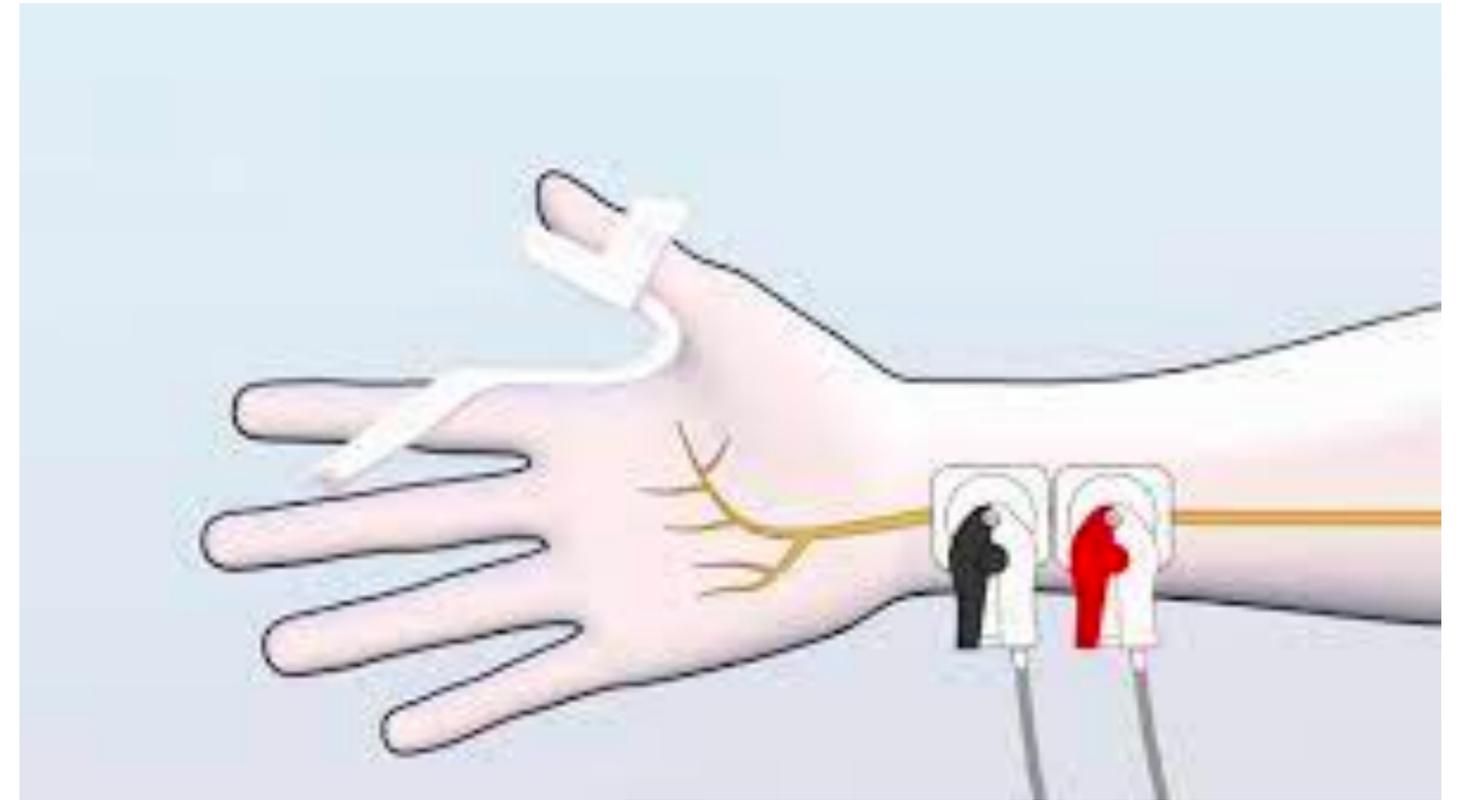
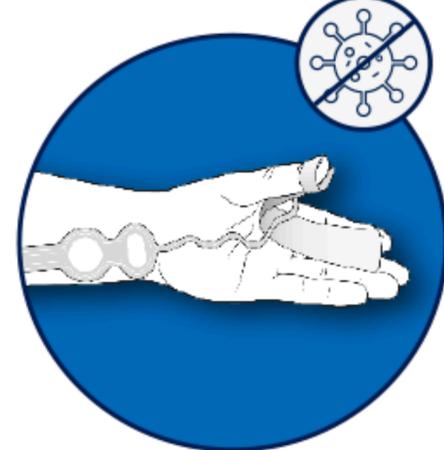
Pédiatrique



Petit pédiatrique



A usage unique

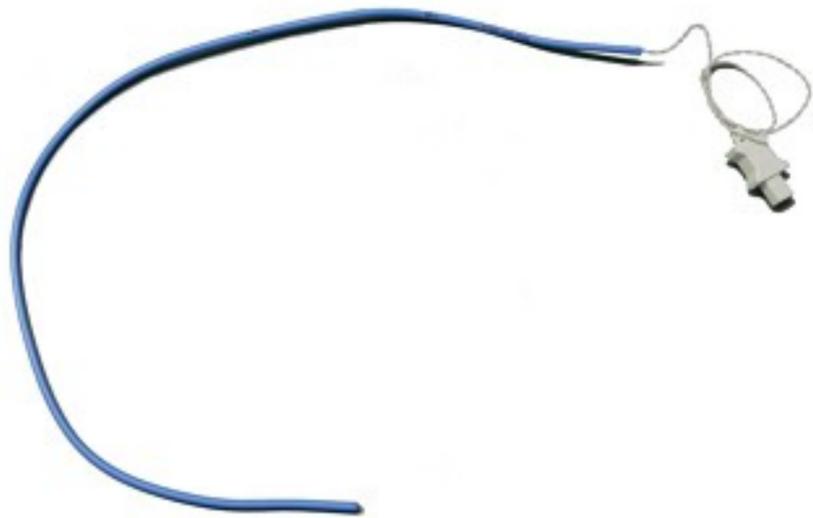


Monitoring de la température

Systematique ++++

Nourrisson inconscient = - 1°C / 10 minutes si découvert à température ambiante

Morbidité réelle de l'hypothermie !



La référence : sonde œsophagienne ou rectale



Site de mesure	Ecart par rapport artère pulmonaire (°C)
Œsophage	0,1 +/- 0,5
Tympan	0,8 +/- 1
Rectum	0,7 +/- 1,7
Vessie	0,9 +/- 1,4
Creux axillaire	1,3 +/- 1,3

Monitoringage spécifique

Pression artérielle invasive

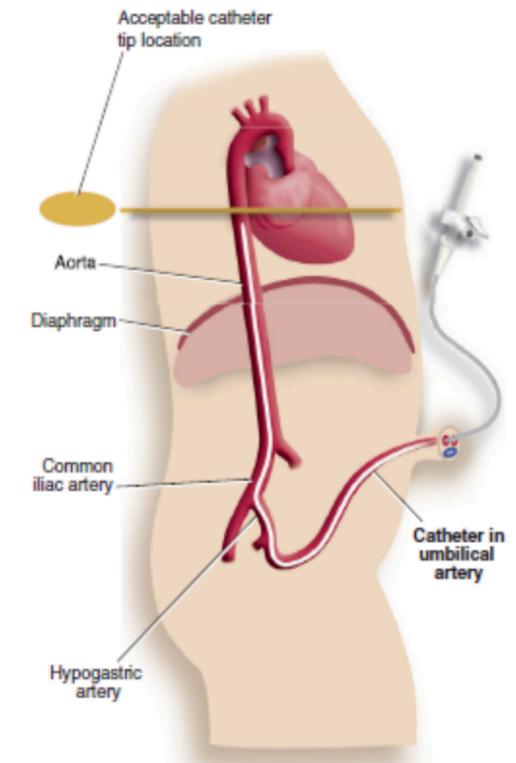
Artère ombilicale chez le nouveau-né /
Artère radiale / Pédieuse ou tibiale
postérieure



Artère
fémorale
chez le
nourrisson

Pas de flush sur ces artères minuscules (1 à 2 mm)

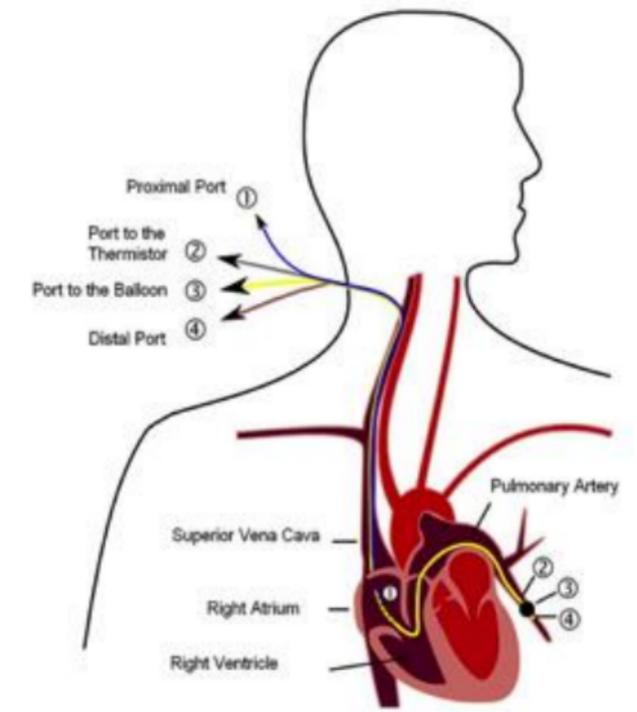
Taux d'échec élevé



En pratique: peu d'indications, rapport bénéfice/risque souvent défavorable chez le
nourrisson

Débit cardiaque

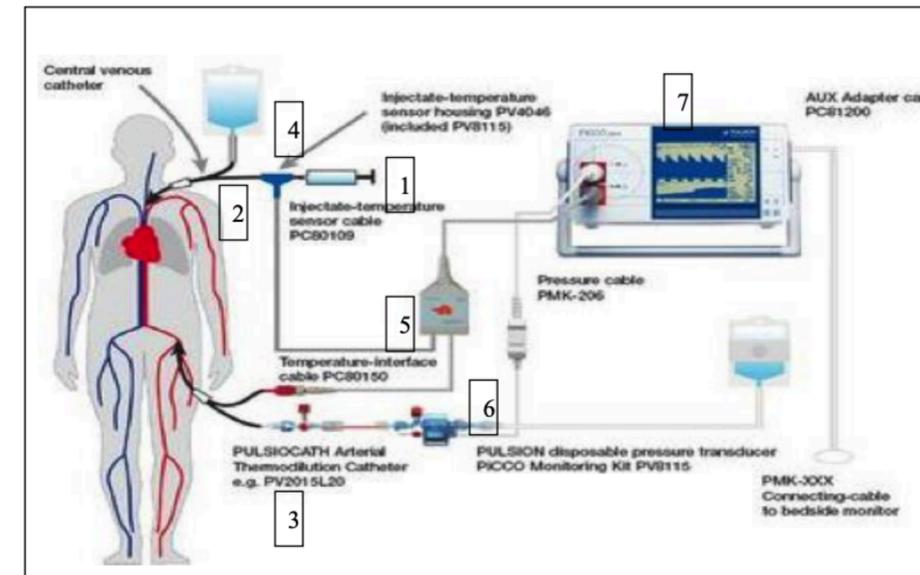
- *Swann-Ganz* : inadapté aux petits enfants, risque important de iatrogénie



- *PiCCO* : enfant et nourrisson, surveillance continue
Bonne prédiction de l'efficacité du remplissage

- *Echographie* :

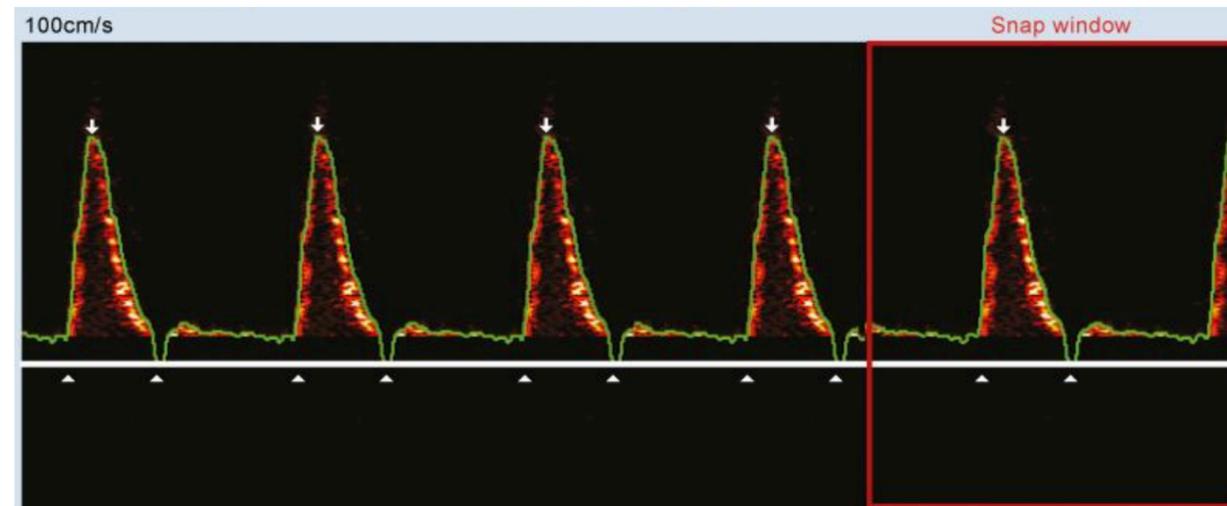
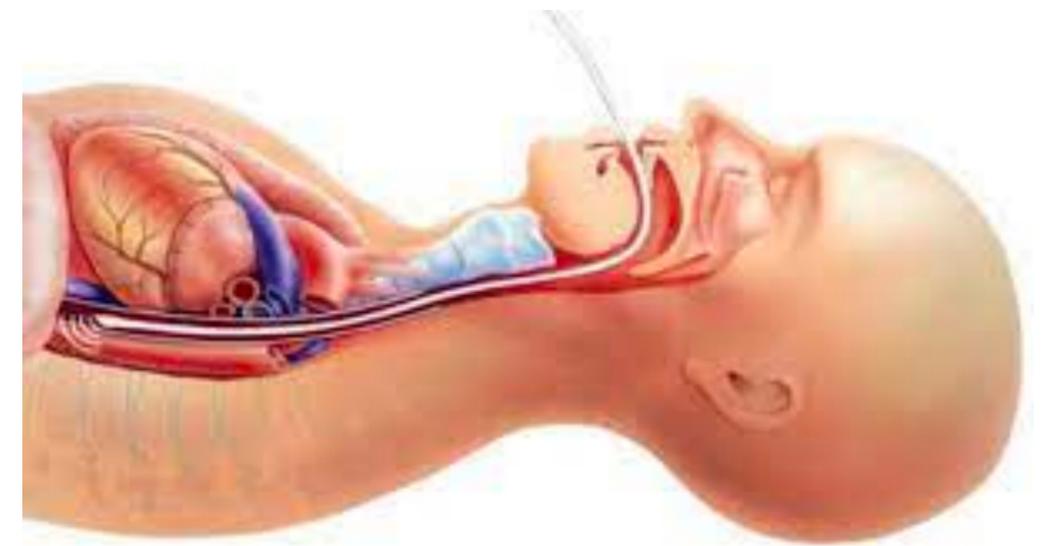
- ETO ++++ possible si > 6kg



1. seringue 20 ml contenant le liquide
2. voie veineuse centrale en sous-clavière G ou jugulaire interne D
3. cathéter artériel de thermodilution en fémoral et capteur de température (au niveau de l'aorte descendante)
4. capteur de température
5. capteur de température
6. capteur de pression
7. moniteur Pulsion

- *Doppler trans oesophagien* :

- Peu invasif et facile
- Intérêt de la variabilité plus que de la valeur absolue +++
- Sondes disponibles dès 2,5 à 3 kg
- Sous estime le DC de 20%



Non validés en pédiatrie:

- Analyse de la courbe de pression
- Bio réactance et bio impédance

Précharge dépendance

Très débattu +++

Seul indice validé = variabilité respiratoire du pic de vélocité aortique

ETT 5 cavités ou ETO avec coupe transgastrique

Si $> 7-20\%$ = répondeur au remplissage vasculaire

Si > 10 ans ou $> 30-40$ kg :

Variations respiratoires de la PA pulsée et variations respiratoires de l'onde de pléthysmographie de l'oxymétrie de pouls

Oxymétrie tissulaire : la NIRS (Near InfraRed Spectroscopy)

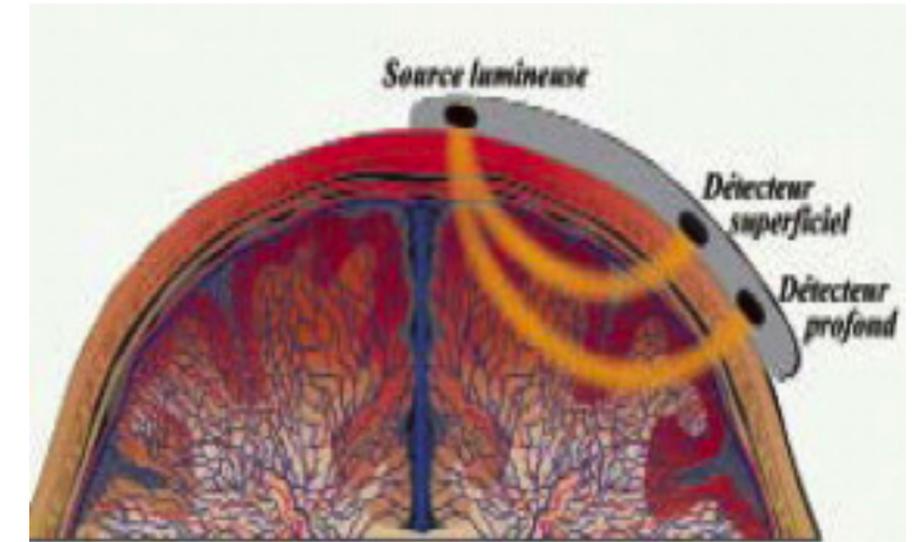
Mesure de l'oxygénation tissulaire régionale / sensible / précoce

Tissu profond: cérébral ++ , rein et foie chez le nourrisson

Valeur normale entre 60 et 80%

Valeur pathologique si inférieur à 50% ou **baisse** > à 20%

Permet une optimisation hémodynamique +++

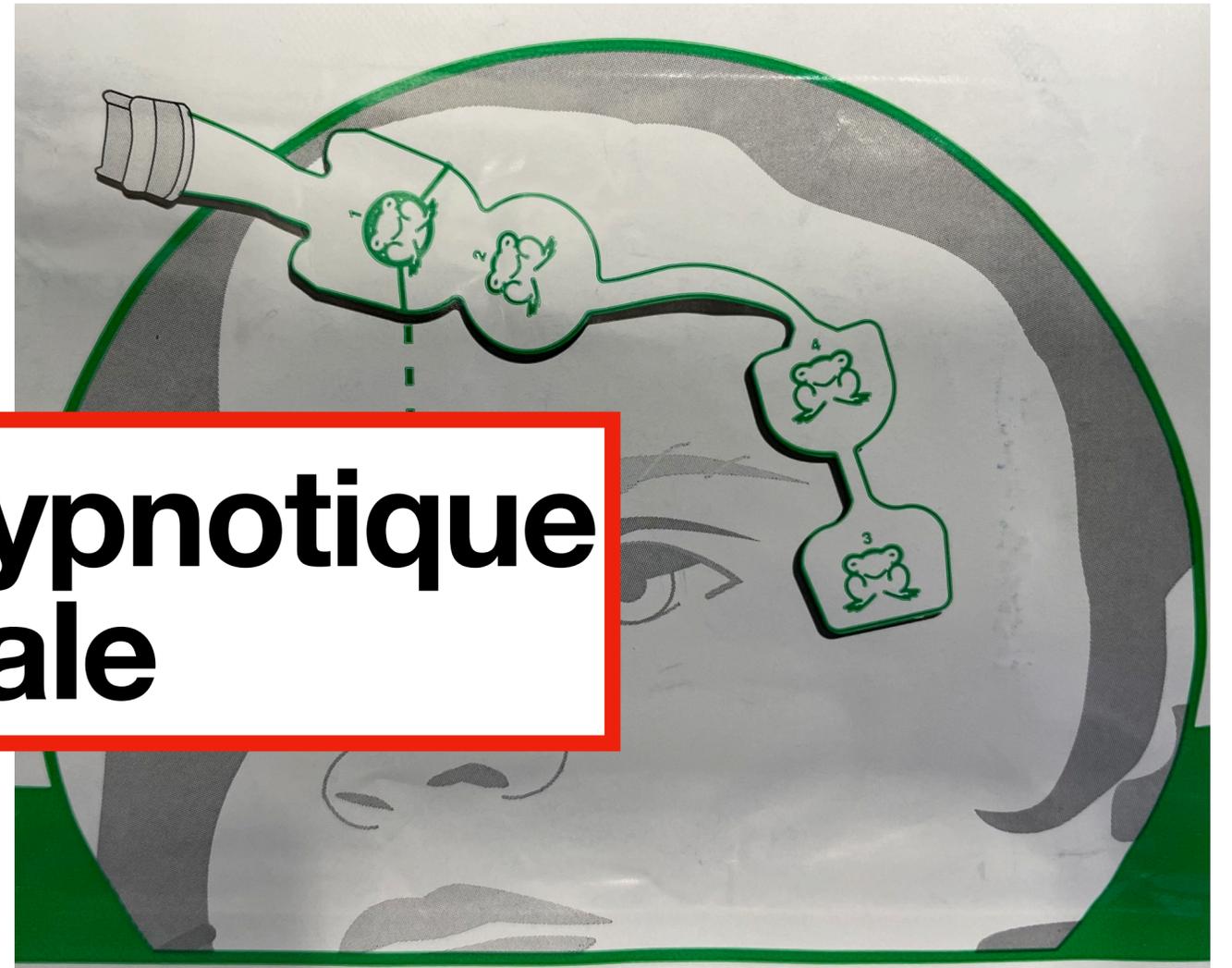


Monitoring de la profondeur d'anesthésie

Le BIS : indice bispectral

- Aucune recommandation < 2 ans
- Utile pour la surveillance d'une sédation intraveineuse

**Composante hypnotique
= corticale**



Monitorage de la nociception

- *Surgical Plethysmographic index (SPI) ou Surgical Stress Index (SSI)* : analyse de l'onde de pouls de SpO2 amplitude/intervalle

Variable entre 0 et 100

Si douleur = dégradation du SPI

- *Pupillométrie* : mesure réflexe de dilatation pupillaire
=> réflexe sympathique si douleur = dilatation

> 2 ans

Mesure avec vidéo pupillomètre



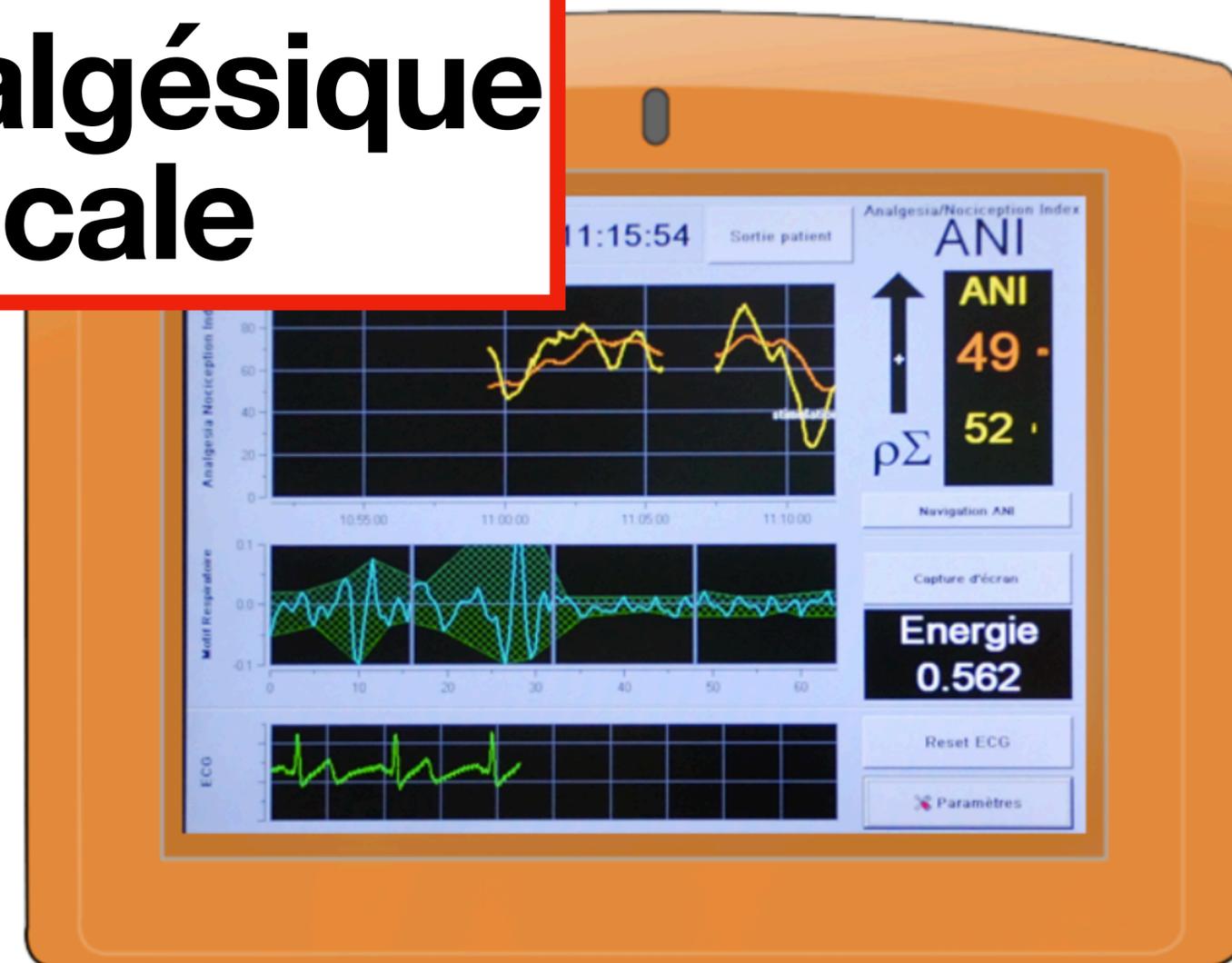
- Analgesia Nociception Index (ANI) : étudie la variabilité de la fréquence cardiaque

100% = tonus parasympathique enfant au **repos**

0% = tonus sympathique = enfant **douloureux**

**Composante analgésique
= sous-corticale**

Systeme PhysioDoloris™ : connection ECG avec mesure de l'intervalle RR selon la variabilité respiratoire



TAKE HOME MESSAGE :

- L'enfant n'est pas un petit adulte
- Matériel adapté nécessaire
- La clinique prime ++++



Merci de votre attention

Des questions?

