

AER 2019



AER

ACTUALITÉS EN RÉANIMATION

25^{ème} AER : 19 & 20 novembre 2020



Hospices Civils de Lyon



Université Claude Bernard



Les pièges du scope

Dr Martin COUR

Médecine Intensive Réanimation

Hôpital Edouard Herriot - Lyon

Le 23/10/2018

PLAN



Les pièges du scope

Electrocardiogramme

Saturation en oxygène

Pression artérielle

Fréquence respiratoire

Petit tour du service...



Petit tour du service...



Petit tour du service...



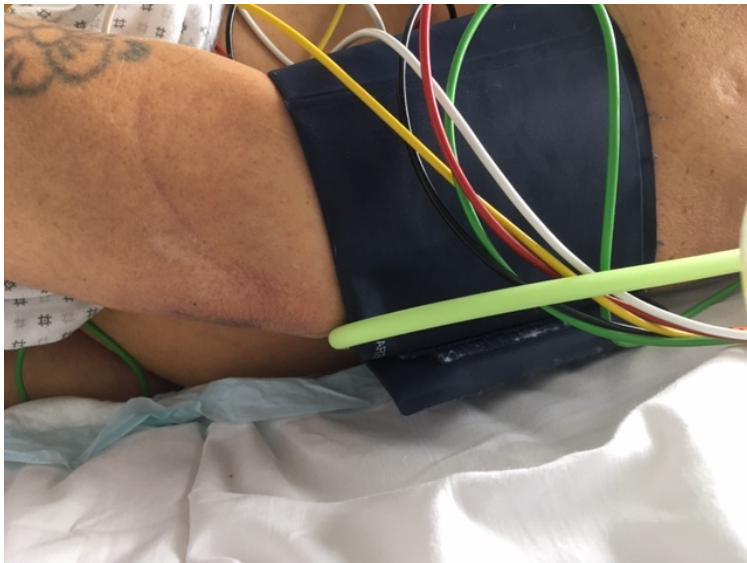
Petit tour du service...



Petit tour du service...



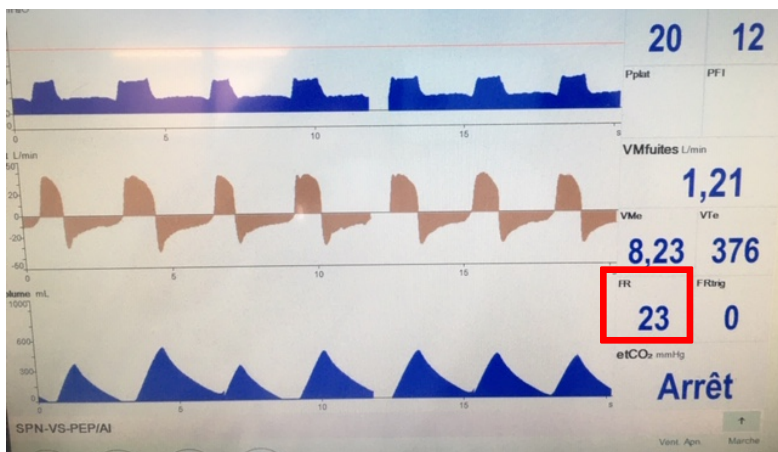
Petit tour du service...



Petit tour du service...



Petit tour du service...



Petit tour du service...

PNI	08:50	84/49(61)
mmHg	08:55	83/47(59)
	09:00	79/48(59)
	09:05	88/50(62)
	09:10	93/51(64)
	09:15	90/55(67)
	09:20	88/48(61)
	09:25	92/50(62)



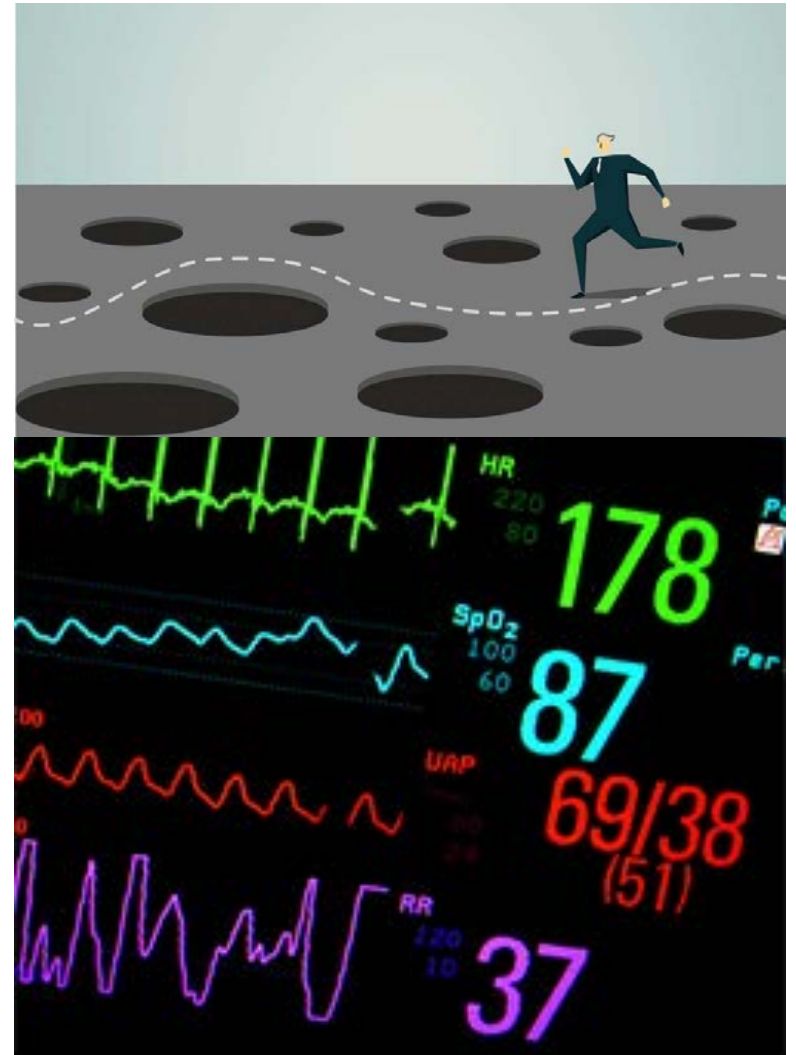
PLAN

Electrocardiogramme

Saturation en oxygène

Pression artérielle

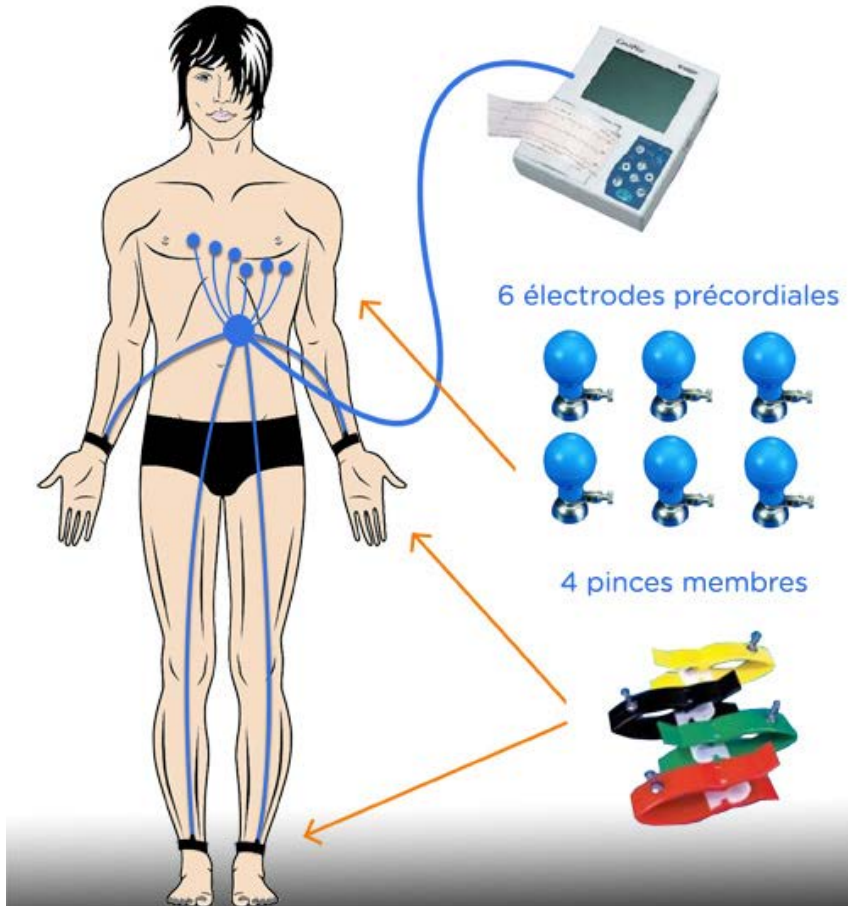
Fréquence respiratoire



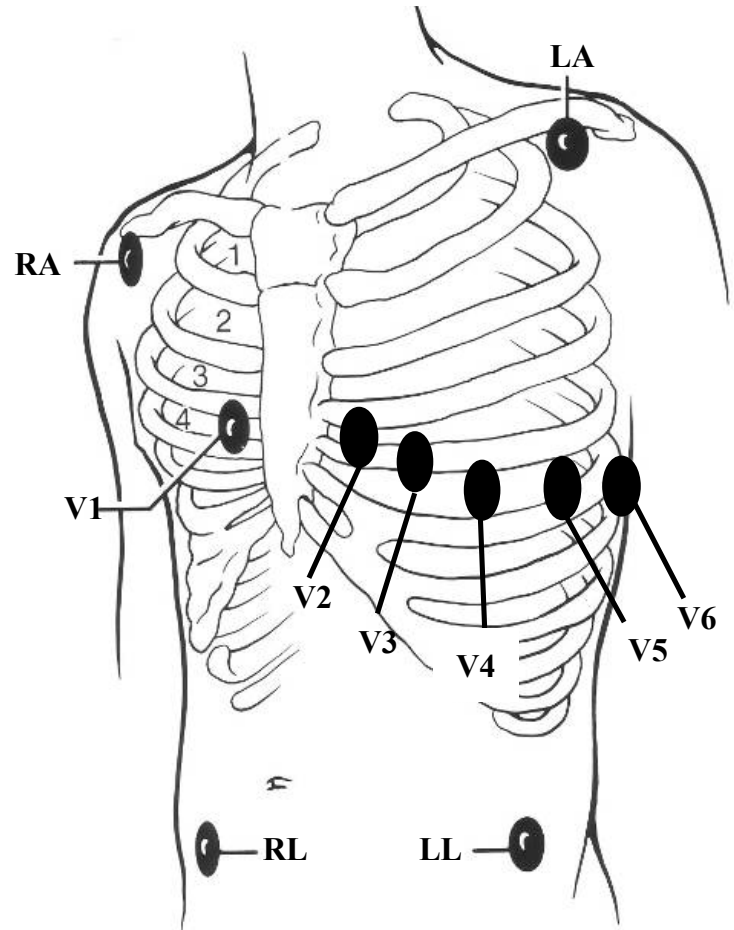
Monitoring ECG

12 dérivations

Branchement des électrodes ECG



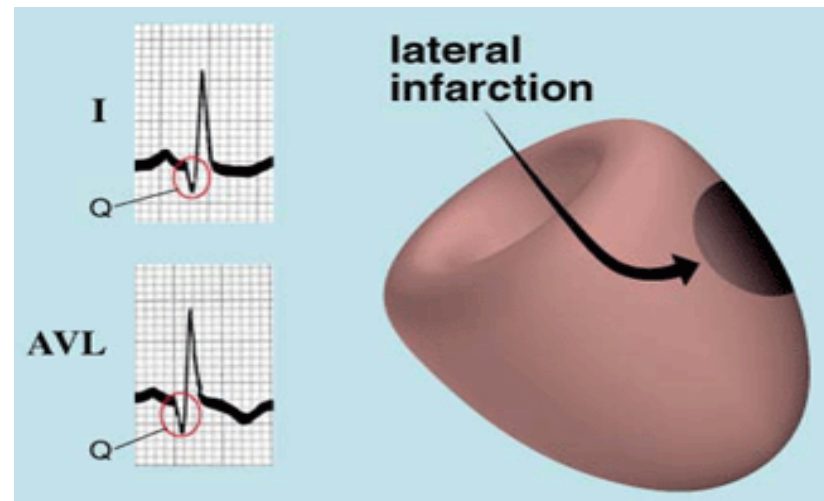
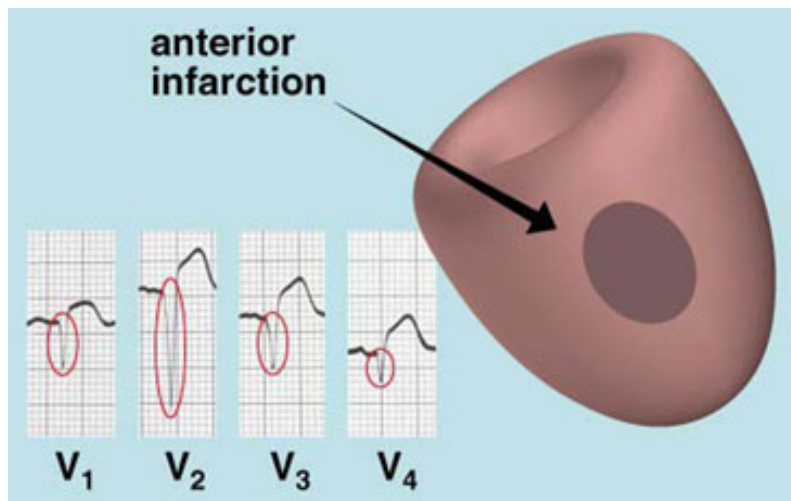
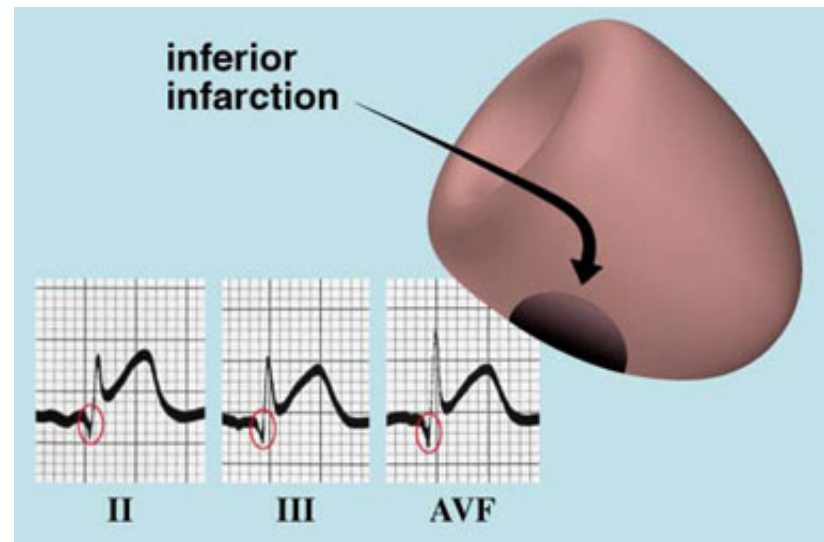
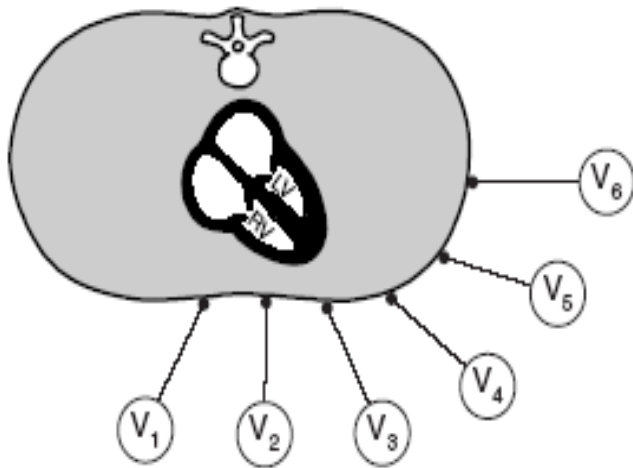
ECG standard 12 D



ECG 12 D en réanimation

Monitoring ECG

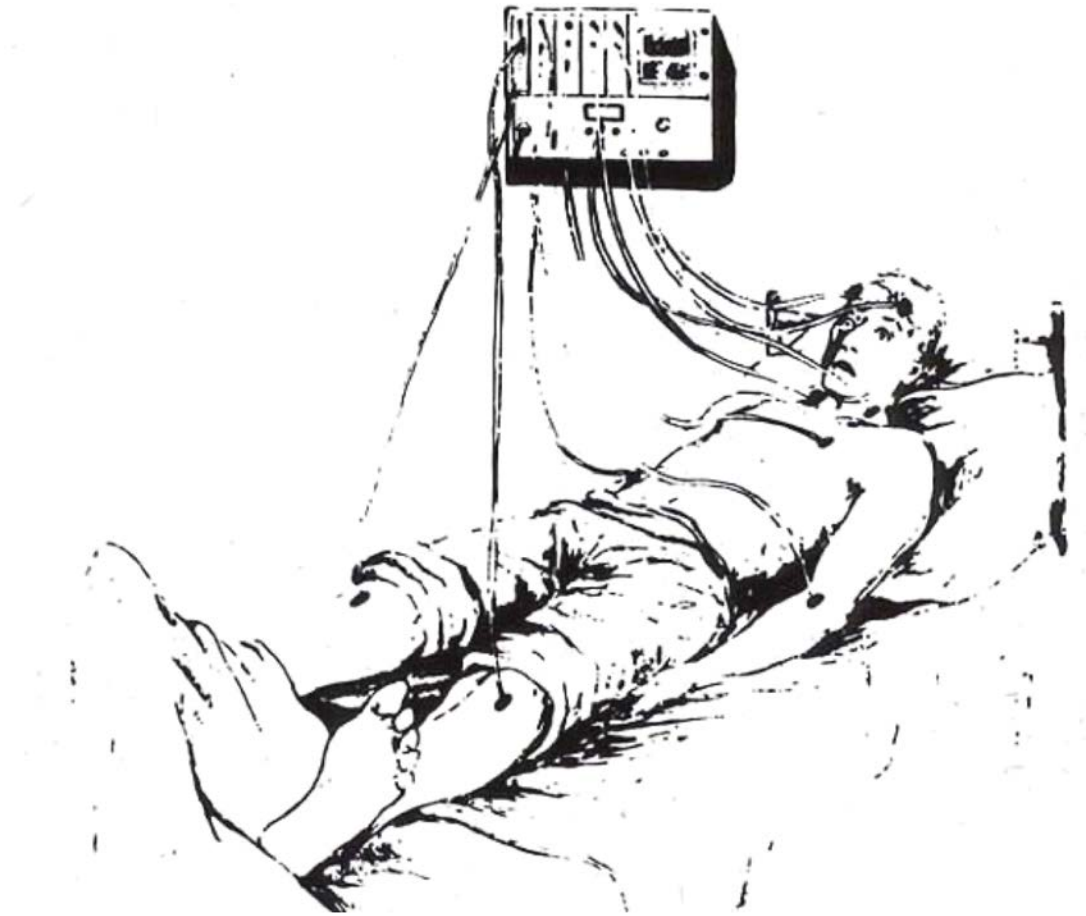
12 dérivations



Les dérivations “regardent” des territoires différents du coeur

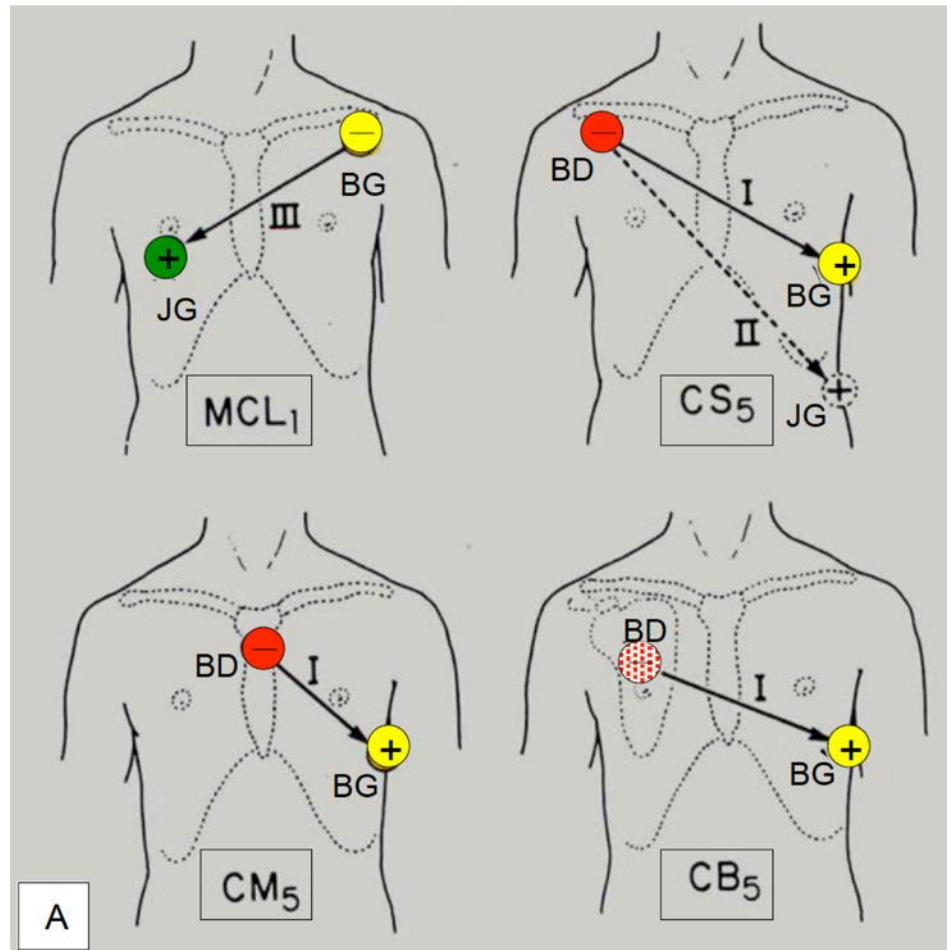
Monitoring ECG

10 electrodes ?



Monitoring ECG

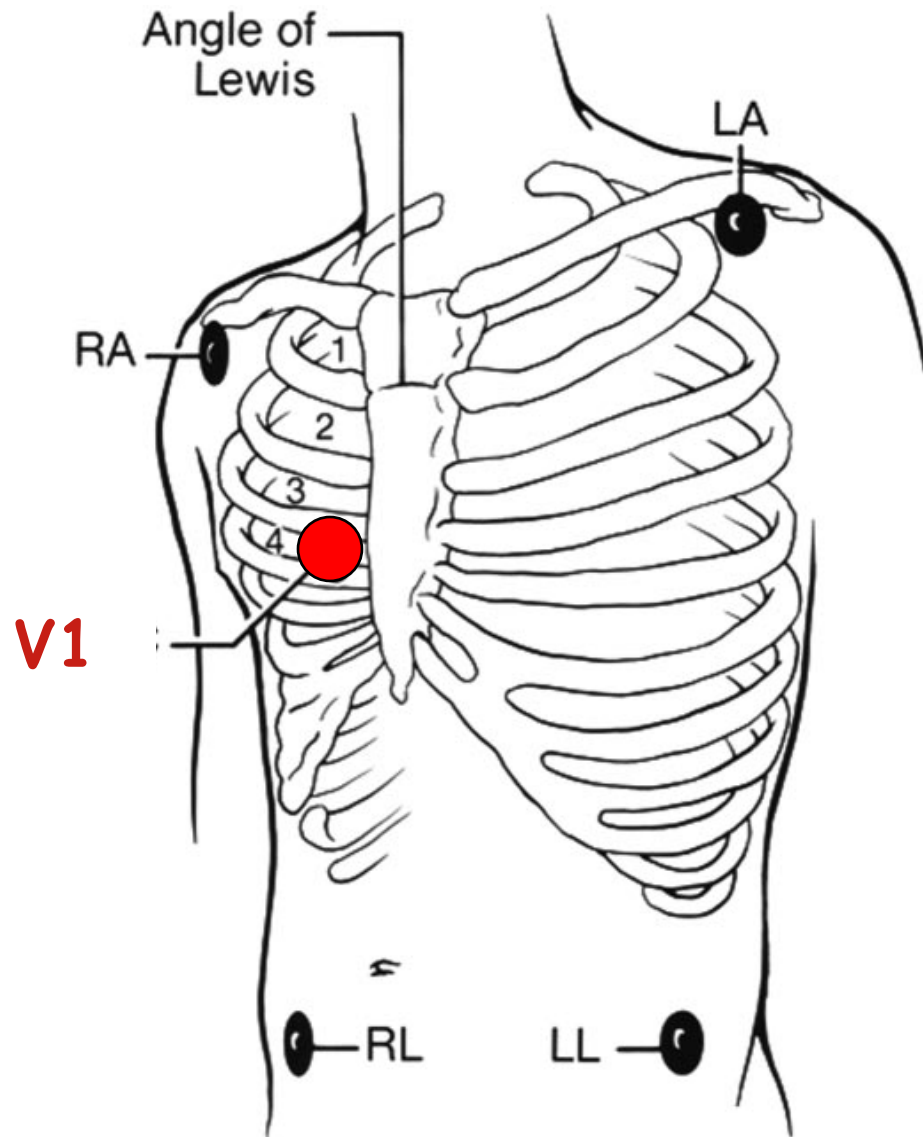
3 électrodes



Minimum 3 électrodes : monitoring 1 ou 2 dérivations

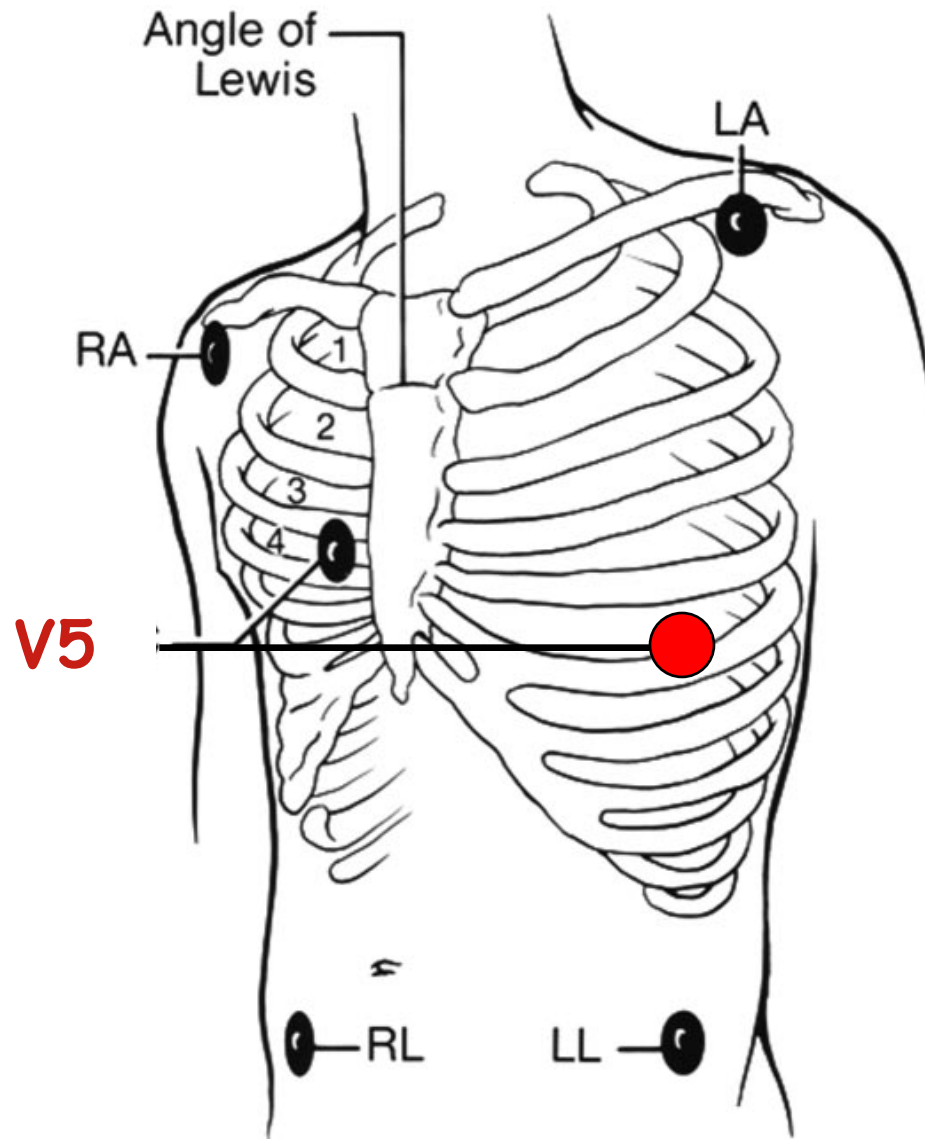
Monitoring ECG

5 électrodes



Monitrage ECG

5 électrodes



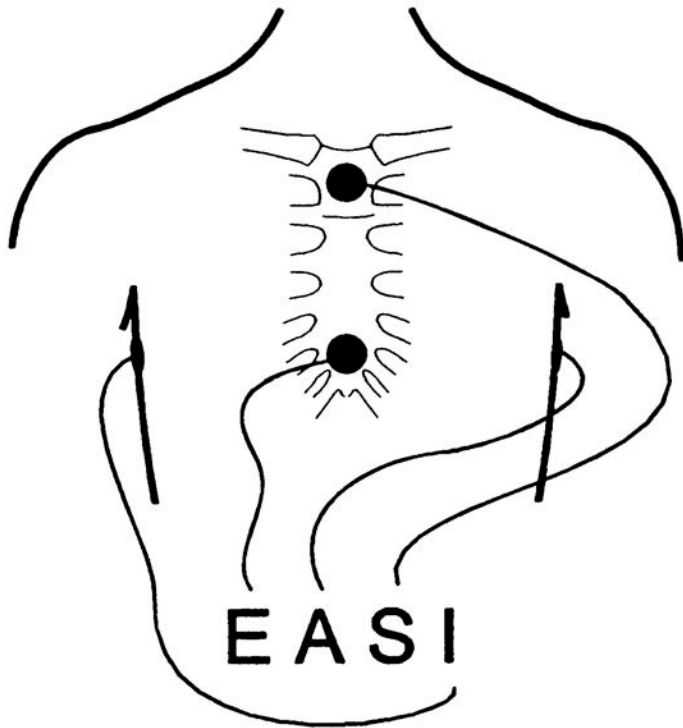
Monitorage ECG

5 électrodes

JOURNAL OF ELECTROCARDIOLOGY, Supplemental Issue 1988, S182–S187

Deriving the 12-lead Electrocardiogram From Four (EASI) Electrodes

BY GORDON E. DOWER, M.D.,* ANDREW YAKUSH, PH.D.,† SAMI B. NAZZAL, M.D.,† ROY V. JUTZY, M.D.,†
AND CYNTHIA E. RUIZ, M.D.†



Monitoring ECG

Dérivations ?

Dérivation DII

- Disponible sur tous les moniteurs
- Visualisation de l'onde P +++
- Identique ECG 12 dérivations

Dérivation V1

- Détection des arythmies +++
- Bloc de branche droit
- Bloc de branche gauche
- Position sonde d'entraînement

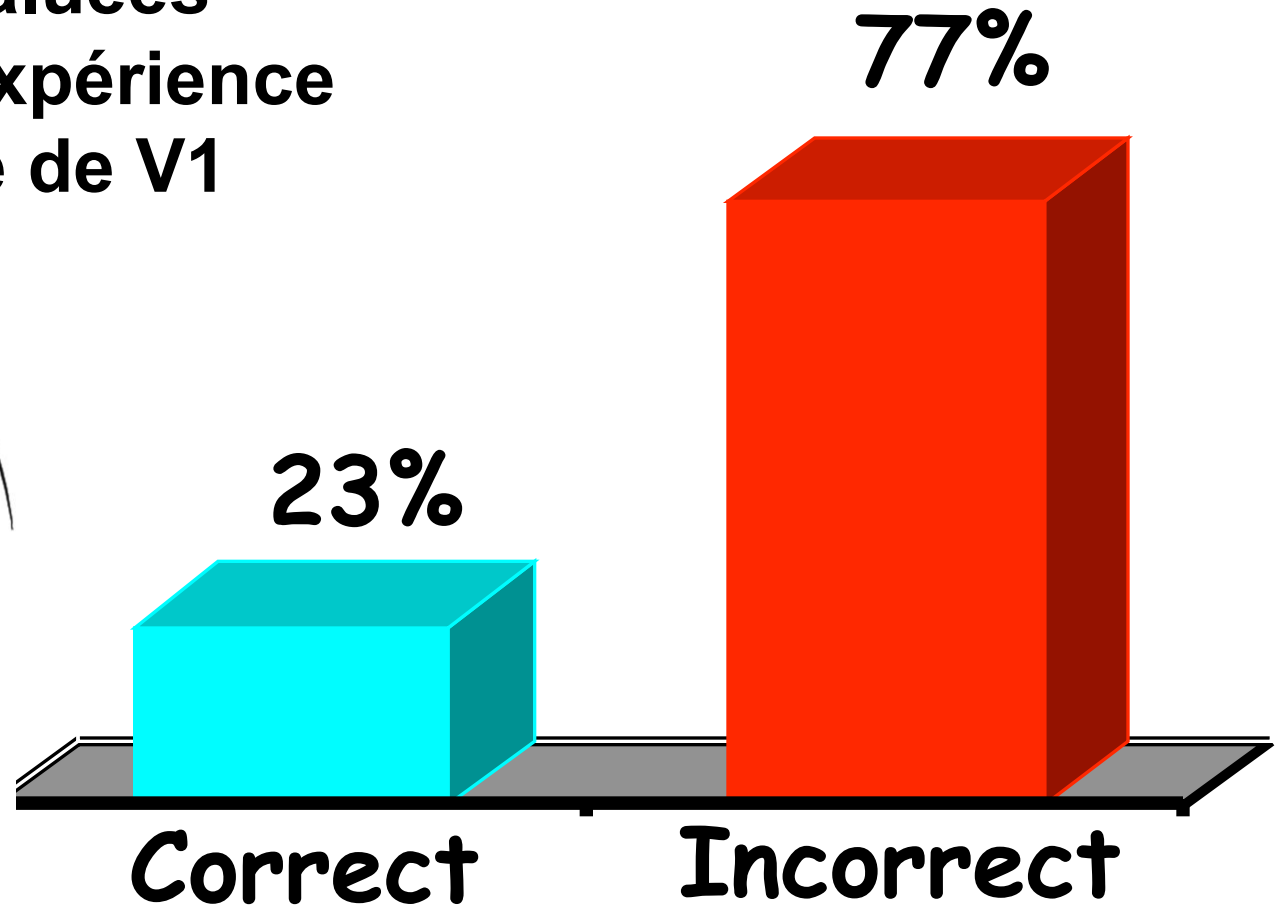
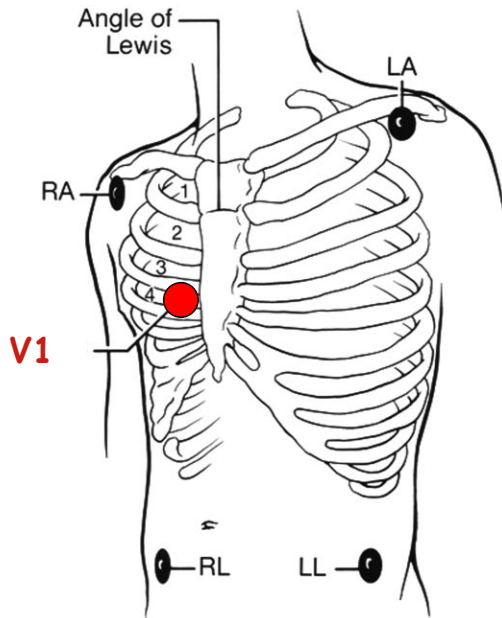
Dérivation V3 à V5

- Détection des ischémies myocardiques

Monitoring ECG

Position

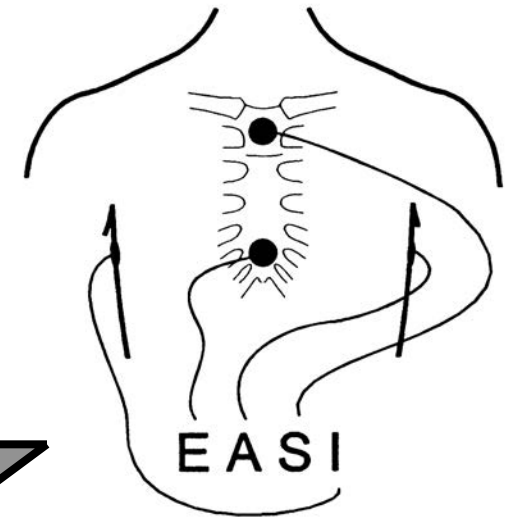
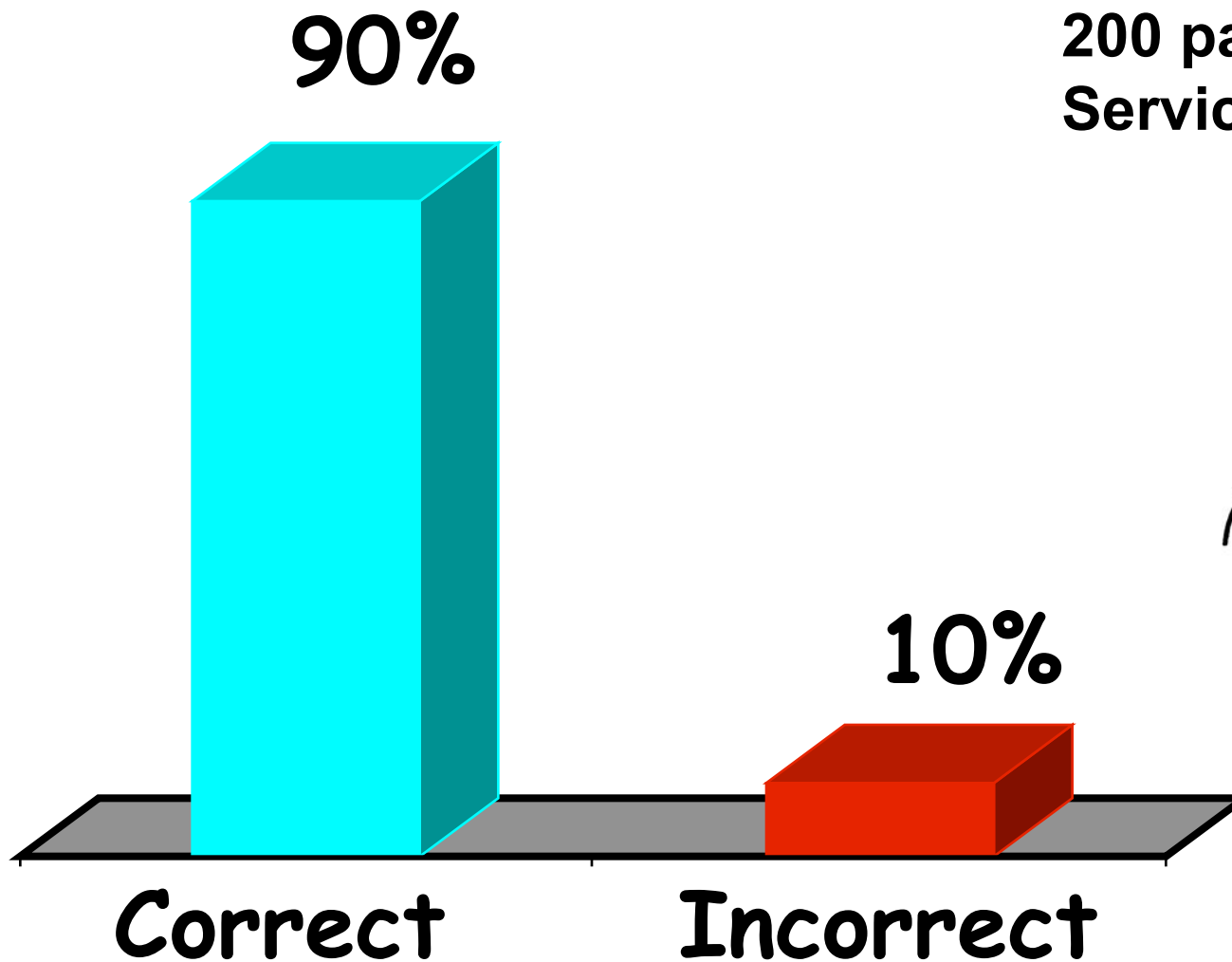
302 IDE évaluées
8,5 ans d'expérience
Montiorage de V1



Monitoring ECG

Position

Etude EASI-REA
200 patients évalués
Service de MIR



Monitorage ECG

Anomalies



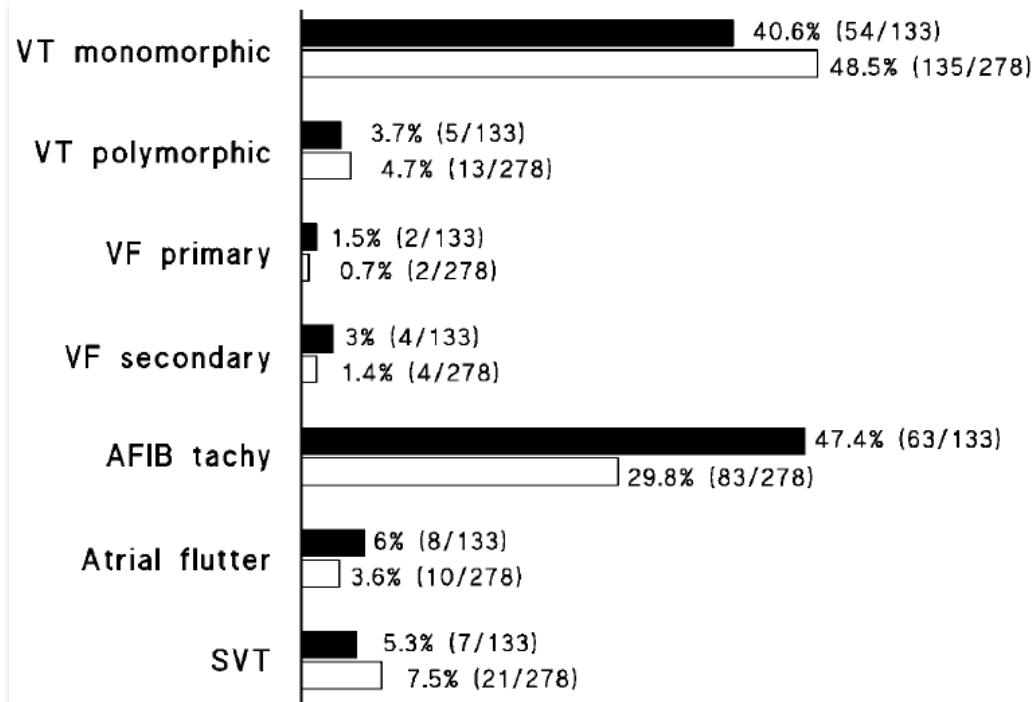
Intensive Care Med (2001) 27: 1466–1473
DOI 10.1007/s001340101043

ORIGINAL

Peter Reinelt
Georg Delle Karth
Alexander Geppert
Gottfried Heinz

Incidence and type of cardiac arrhythmias in critically ill patients: a single center experience in a medical-cardiological ICU

756 patients
133 arrhythmies



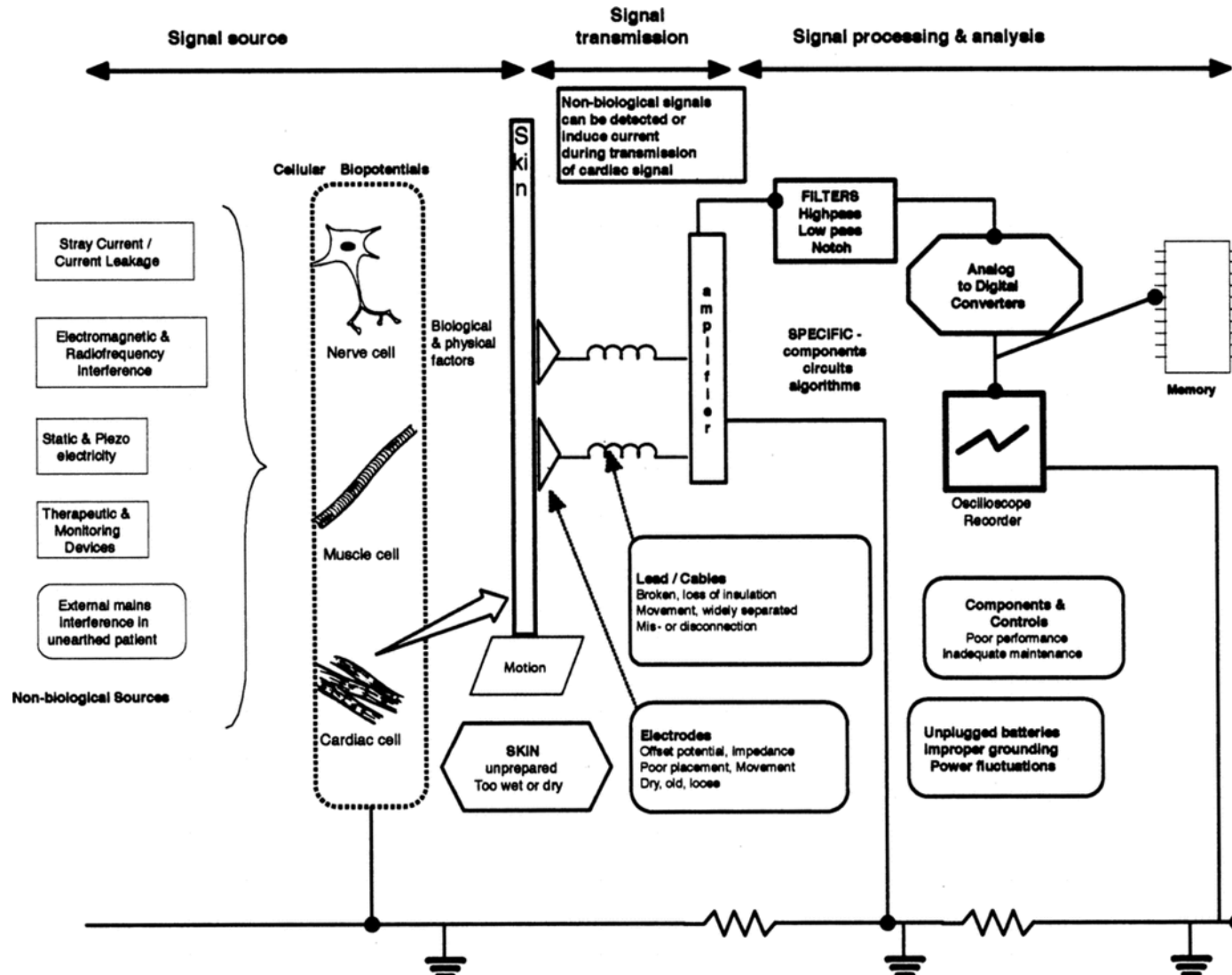
54 TV

6 FV

63 ACFA

Monitoring ECG

Artifacts



Monitorage ECG

Artéfacts

ACFA



Flutter



TJ



Monitoring ECG

Artifacts

ESV



TV



**Torsade
de pointe**

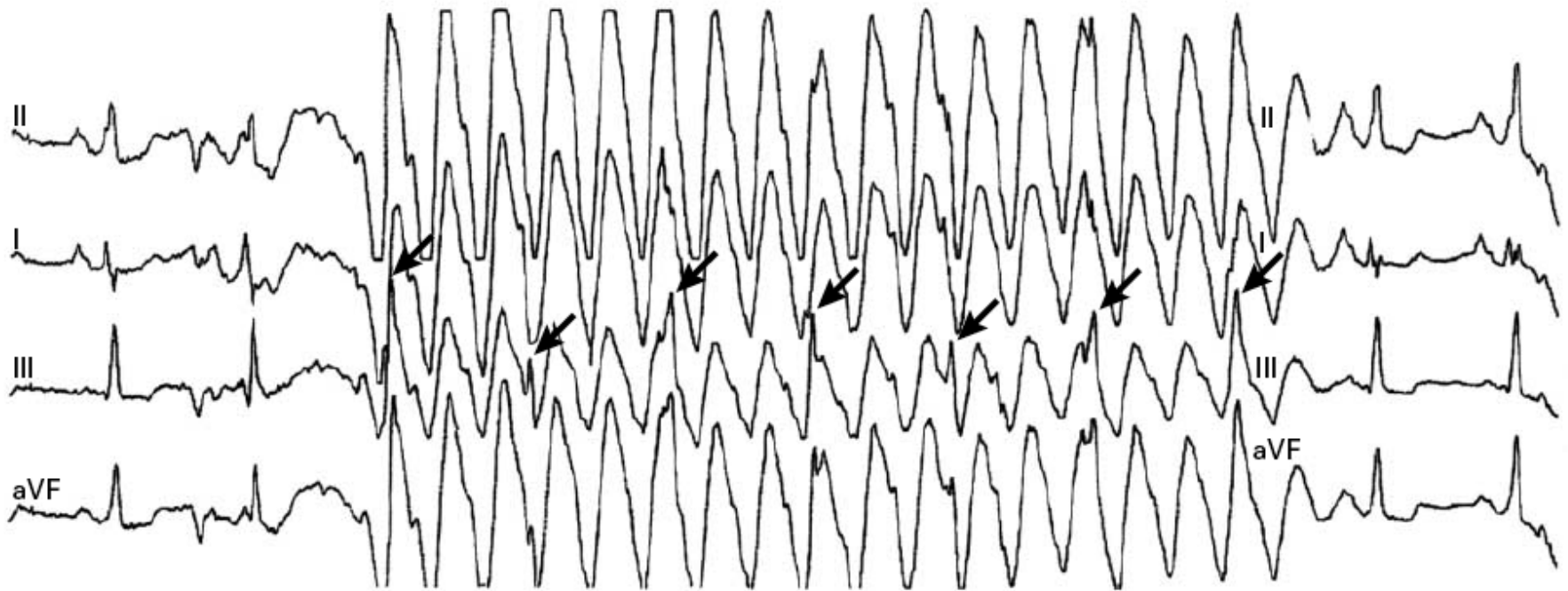


FV



Monitoring ECG

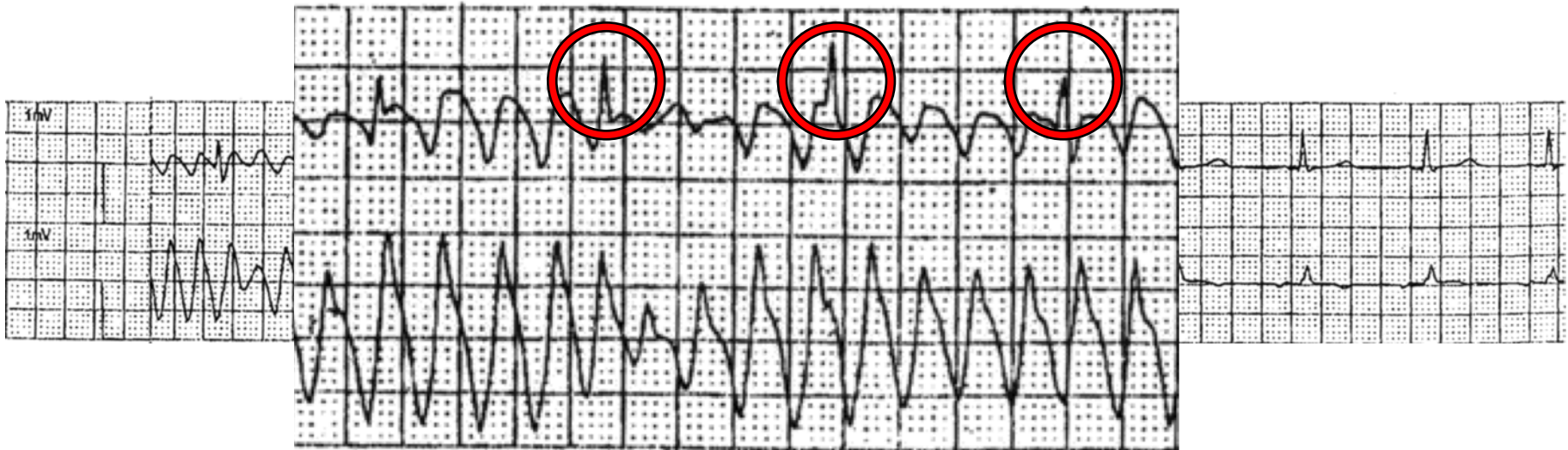
Artéfacts



Exemple de fausse arythmie sur artéfact qui a conduit à un traitement inopportun

Monitoring ECG

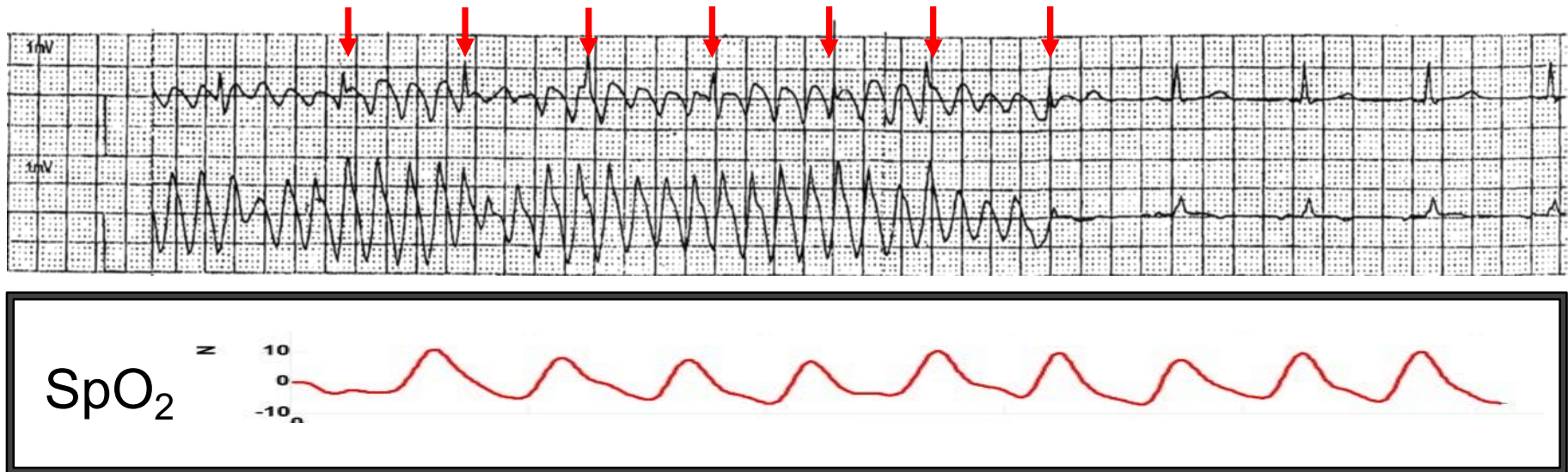
Artéfacts



Trouble du rythme pendant endoscopie de sinus ?

Monitoring ECG

Artifacts



Intérêt du monitoring multi-paramétrique

Monitoring ECG

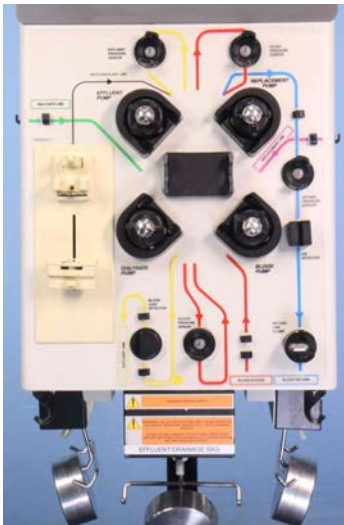
Artifacts



Flutter ?



Flutter ?

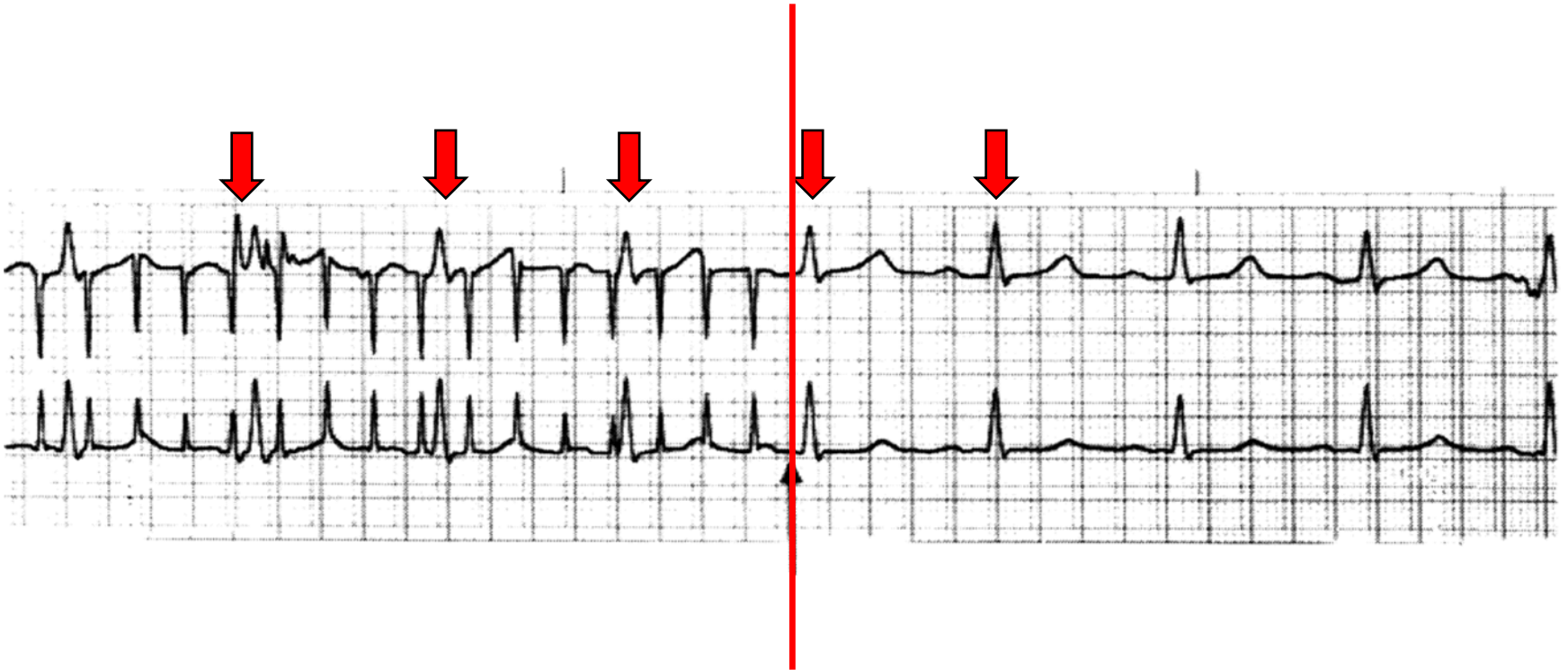


**Non : artéfacts liés
aux pompes CVVH**



Monitoring ECG

Artéfacts

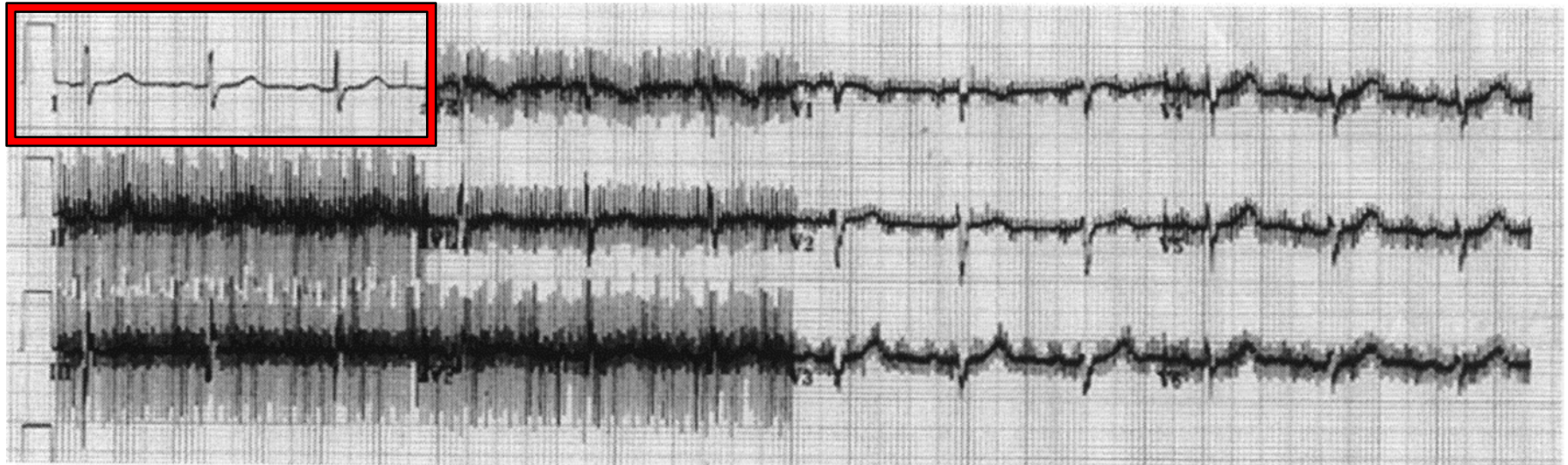


Faux trouble du rythme pendant PES

Monitoring ECG

Artéfacts

Monitoring ECG 12 dérivations



Sensibilité différente des dérivations pour repérer les artéfacts

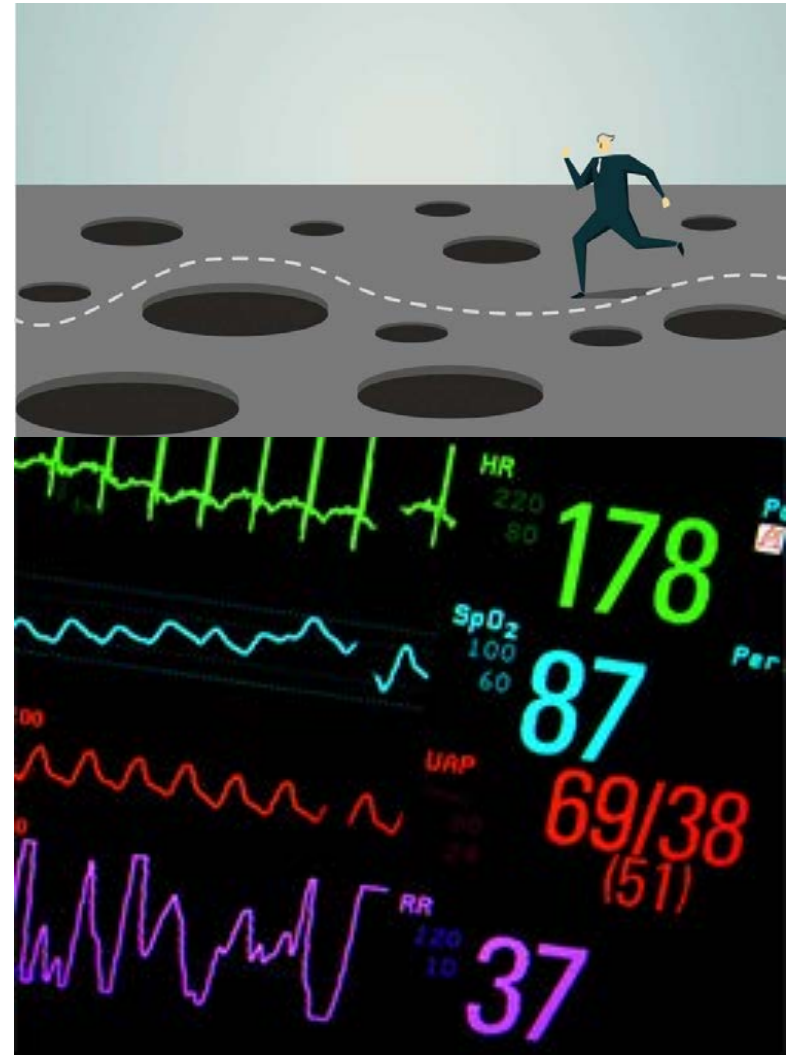
PLAN

Electrocardiogramme

Saturation en oxygène

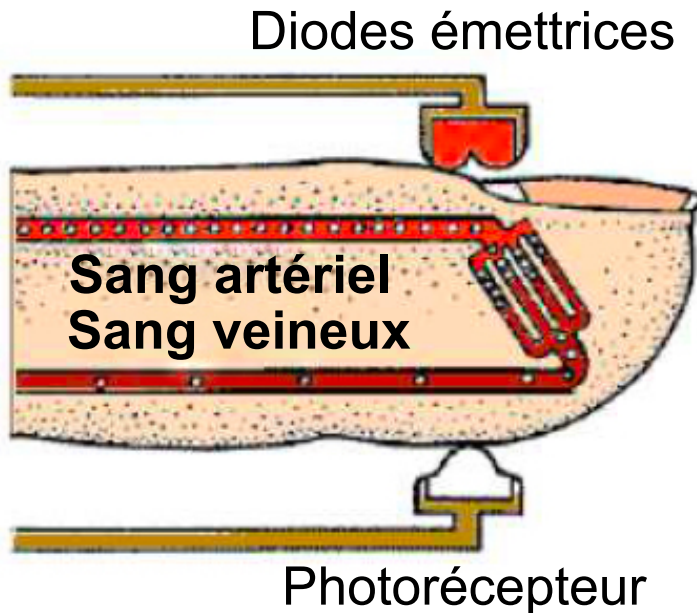
Pression artérielle

Fréquence respiratoire



SpO₂

Principes de mesures



Principe :

Emission lumière rouge (660 nm)

Emission infra-rouge (940 nm)

Mesure absorption par sang pulsatile

Variable selon la quantité Hb et HbO₂

Spectrophotométrie d'absorption
Plethysmographie

$$\text{SpO}_2 (\%) = \text{HbO}_2 / (\text{HbO}_2 + \text{Hb}) \times 100$$

SpO_2

Qu'évalue-t-on ?

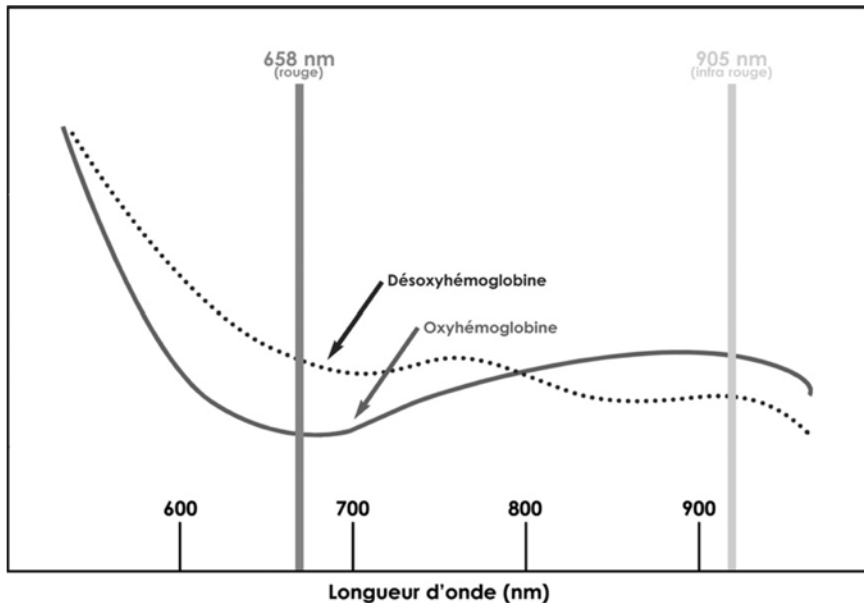


Estimation de la SaO_2
Reflet de la PaO_2

➔ Données des gaz du sang artériels

SpO₂

Principes de mesures



Principe :

Emission lumière rouge (660 nm)

Emission infra-rouge (940 nm)

Mesure absorption par sang pulsatile

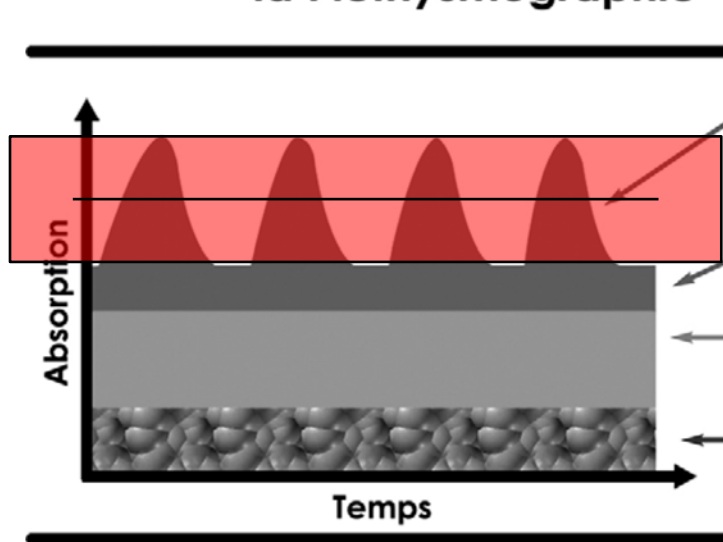
Variable selon la quantité Hb et HbO₂

$$\text{SpO}_2 (\%) = \text{HbO}_2 / (\text{HbO}_2 + \text{Hb}) \times 100$$

SpO₂

Principes de mesures

Principe de l'oxymétrie de pouls :
la Pléthysmographie



Absorption lumineuse **variable**
(variation volume de sang artériel)

Absorption lumineuse **constante** :
Partie non pulsatile du sang artériel

Absorption lumineuse **constante** :
Sang veineux

Absorption lumineuse **constante** :
Tissus, muscle, etc

$$\text{SpO}_2 (\%) = \text{HbO}_2 / (\text{HbO}_2 + \text{Hb}) \times 100$$

➔ Mesure sur la partie pulsatile = sang artériolaire

SpO₂

Principes de mesures

Spectrophotométrie d'absorption

$$\text{SpO}_2 (\%) = \text{HbO}_2 / (\text{HbO}_2 + \text{Hb}) \times 100$$



Pléthysmographie

SpO₂

Principe de mesures

Réanimation 16 (2007) 124-131



available at www.sciencedirect.com



journal homepage: <http://france.elsevier.com/direct/REAURG/>



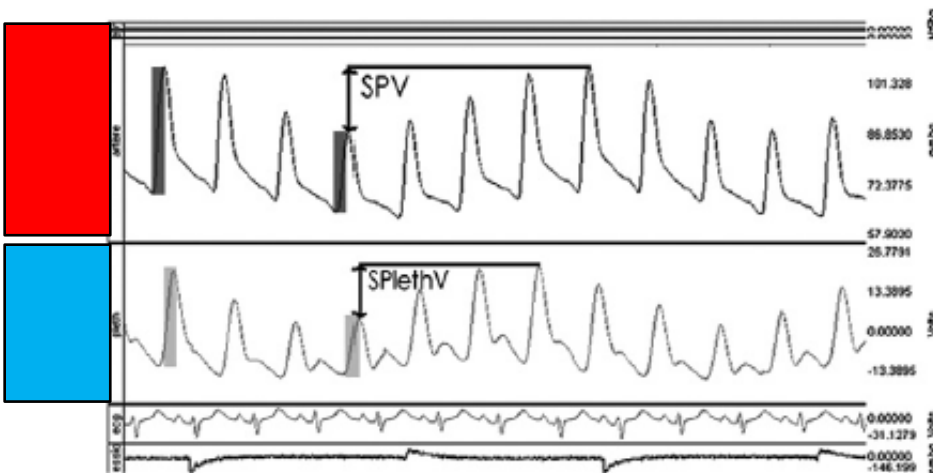
MISE AU POINT

La pléthysmographie de l'oxymètre de pouls :
un ancien tracé plein d'avenir ?
Principes et applications cliniques

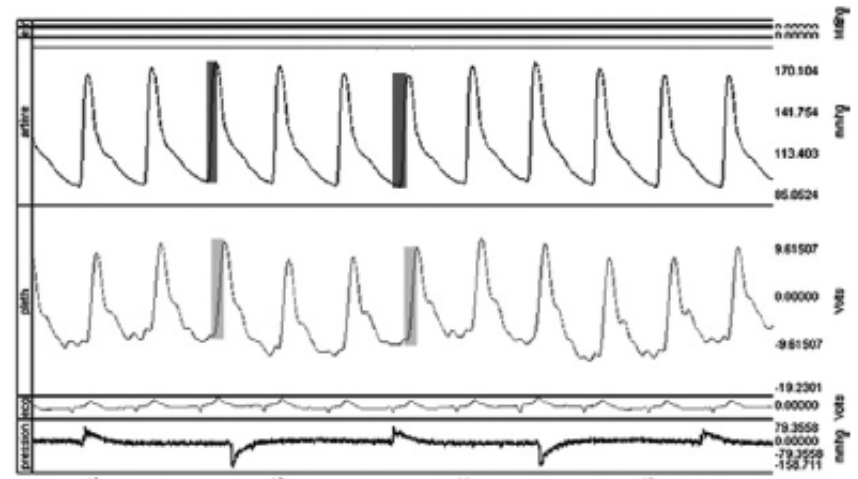
Relation étroite de la PP et SpO₂

T0 : ΔPP et $\Delta PP_{leth} = 28\%$

T1 : $\Delta PP = 4\%$; $\Delta PP_{leth} = 3\%$



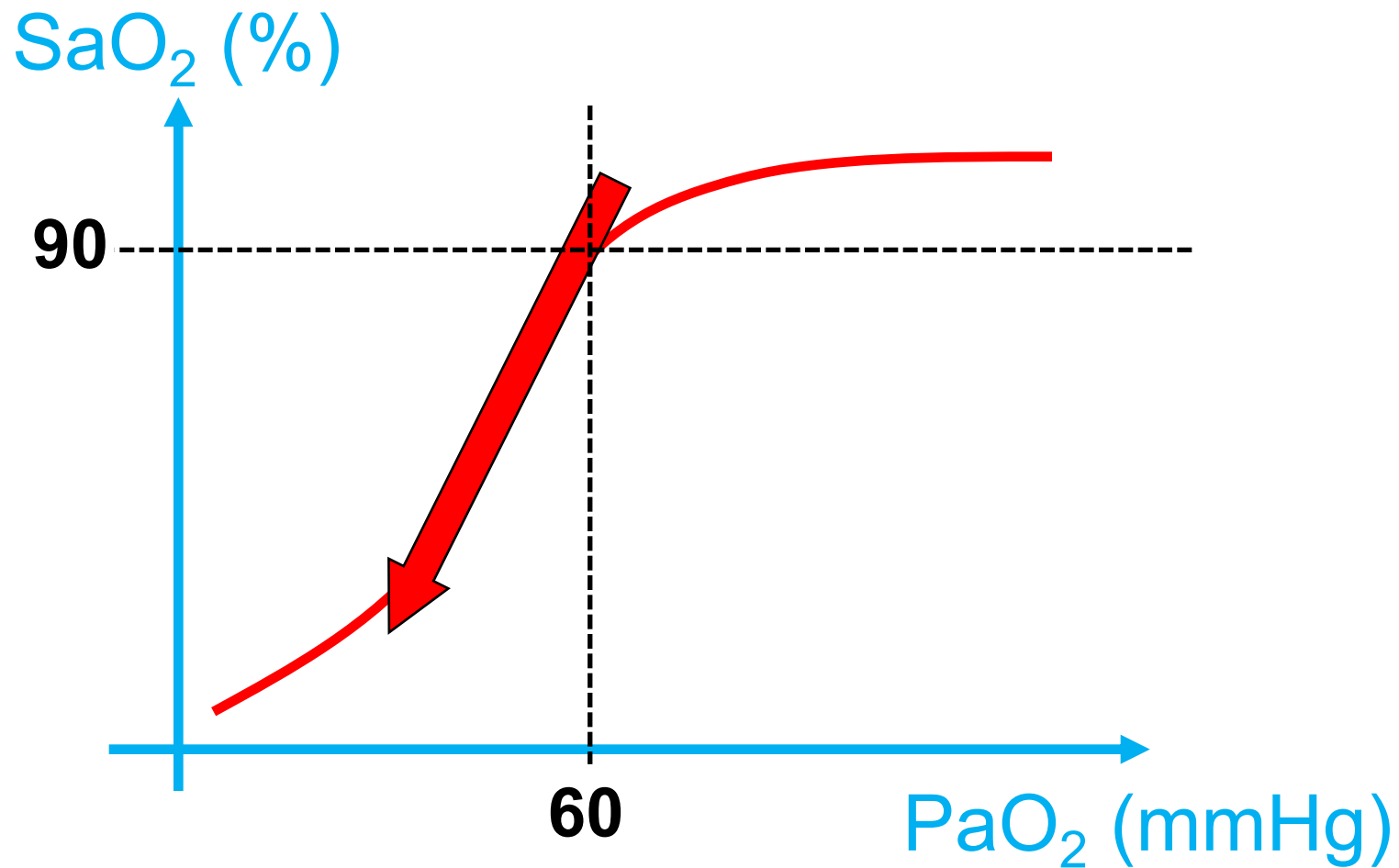
Artère



SpO₂ (pléthysmo.)

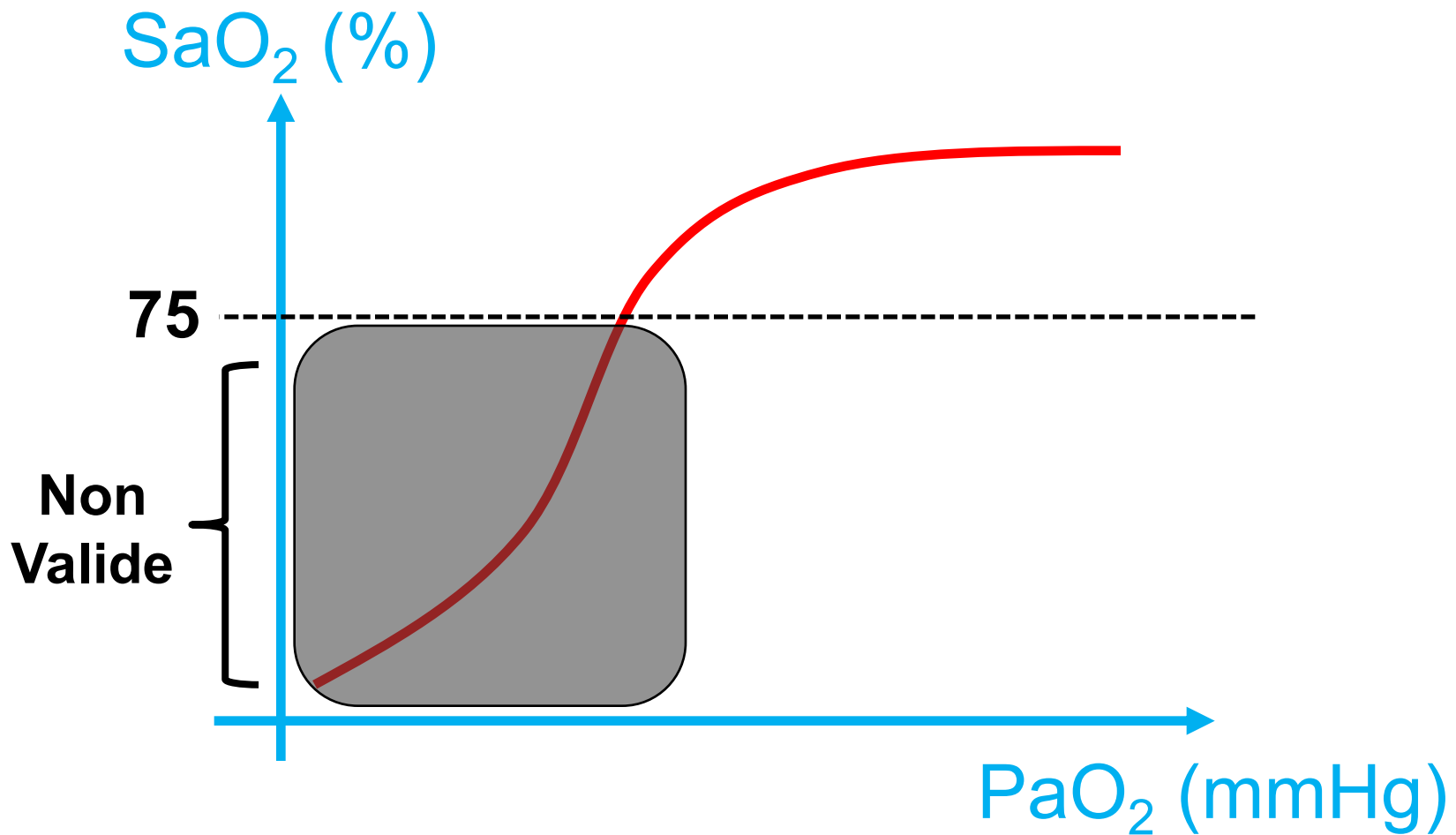
SpO₂

Ce qu'il faut comprendre



SpO_2

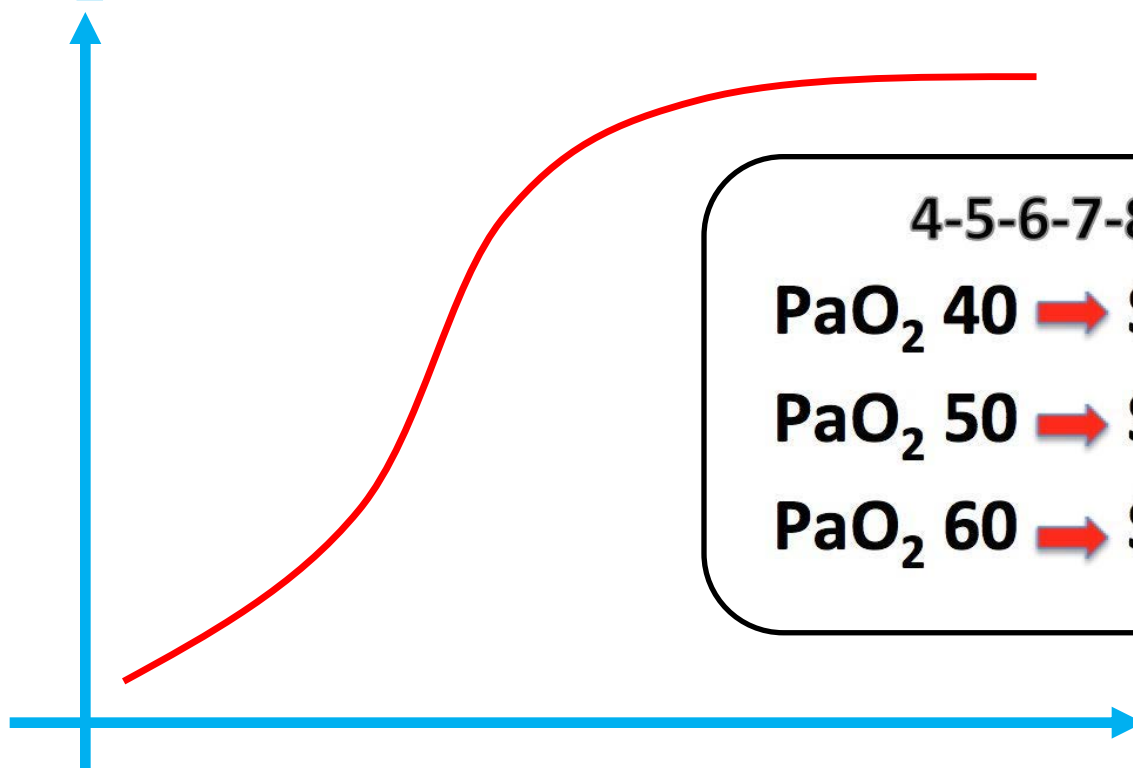
Ce qu'il faut comprendre



SpO₂

Ce qu'il faut comprendre

SaO₂ (%)



4-5-6-7-8-9 Rule

PaO₂ 40 → SpO₂ 70%

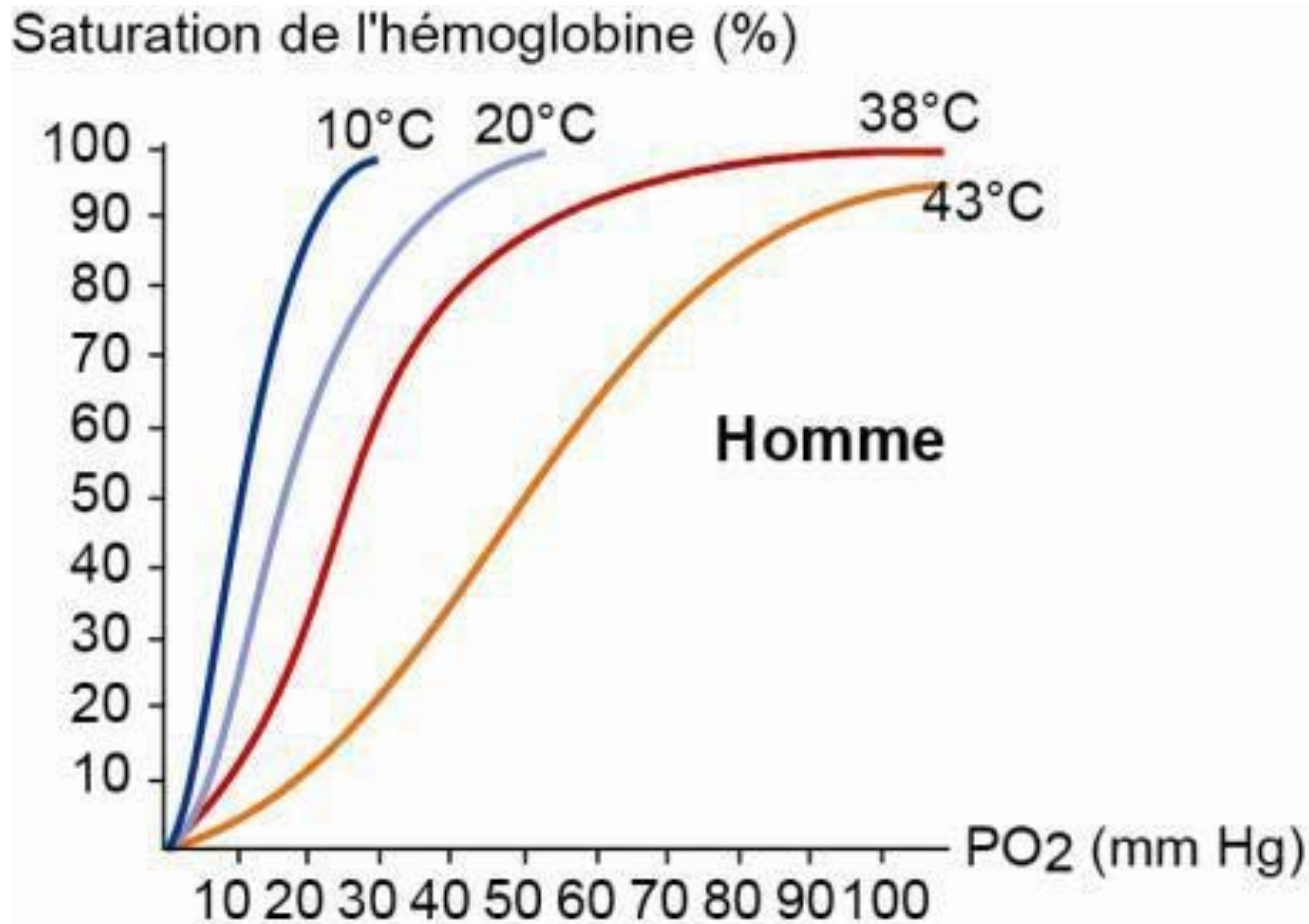
PaO₂ 50 → SpO₂ 80%

PaO₂ 60 → SpO₂ 90%

PaO₂ (mmHg)

SpO₂

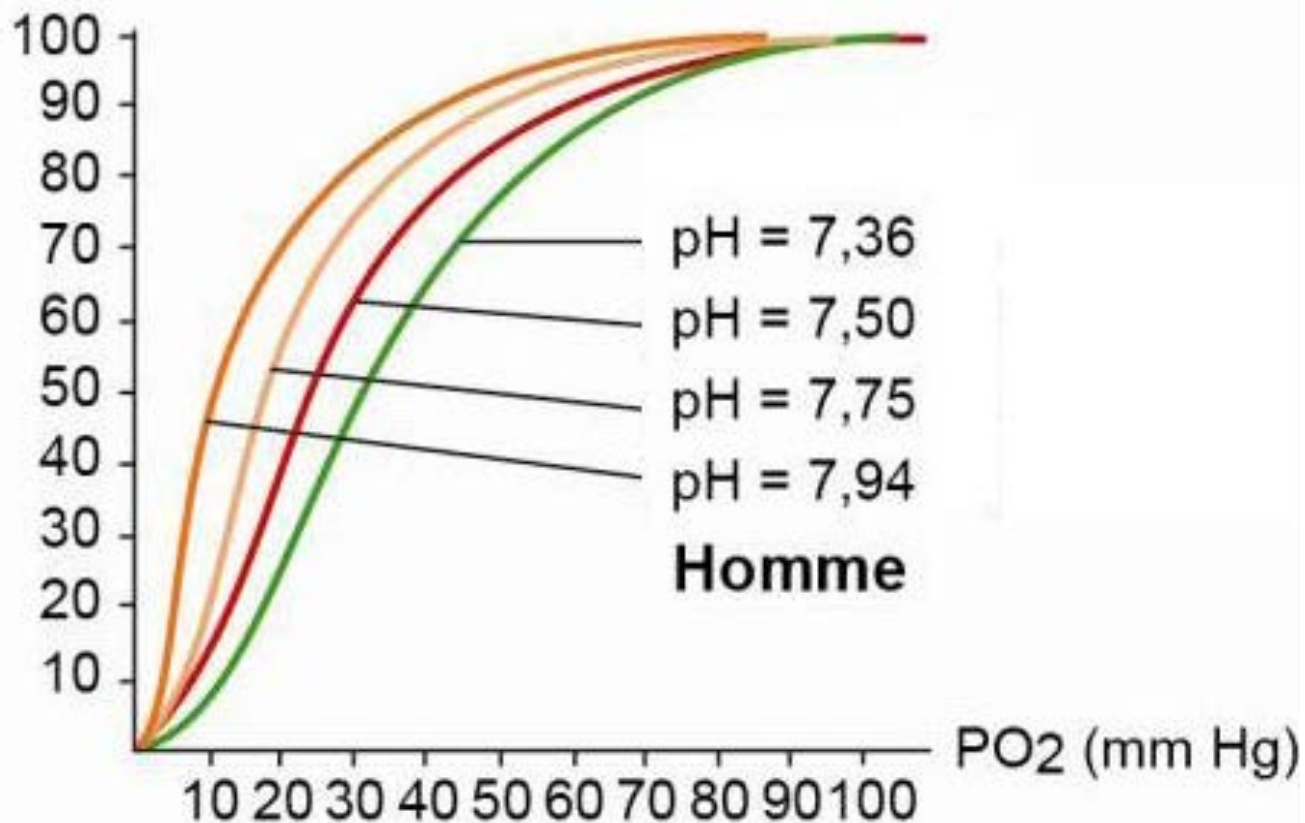
Ce qu'il faut comprendre



SpO₂

Ce qu'il faut comprendre

Saturation de l'hémoglobine (%)



SpO₂



Les pièges

Intrinsèque

Modification absorption ondes :

- Carboxyhémoglobine (HbCO)
- Méthémoglobinémie

Pouls veineux (IVD, PEP, etc)

Anémie sévère

Extrinsèque

Vasoconstriction (choc, froid)

Mouvement du site de mesure

Lumière externe intense

Interférences électromagnétiques

Vernis - faux ongles

Localisation capteur

Segment céphalique (front, nez, oreille) vs. extrémités

Technique

SpO₂ < 75% : non valide

SpO₂



Les pièges

Comment améliorer le signal ?



Monitoringage céphalique > extrémités

Vasodilatation :

- Crème EMLA®
- Réchauffement extrémités

Retirer vernis à ongle (sauf vernis rouge)

Changer régulièrement de doigt / site

SpO₂



Les pièges

TECHNOLOGY, COMPUTING, AND SIMULATION
Section Editor
STEVEN J. BARBER

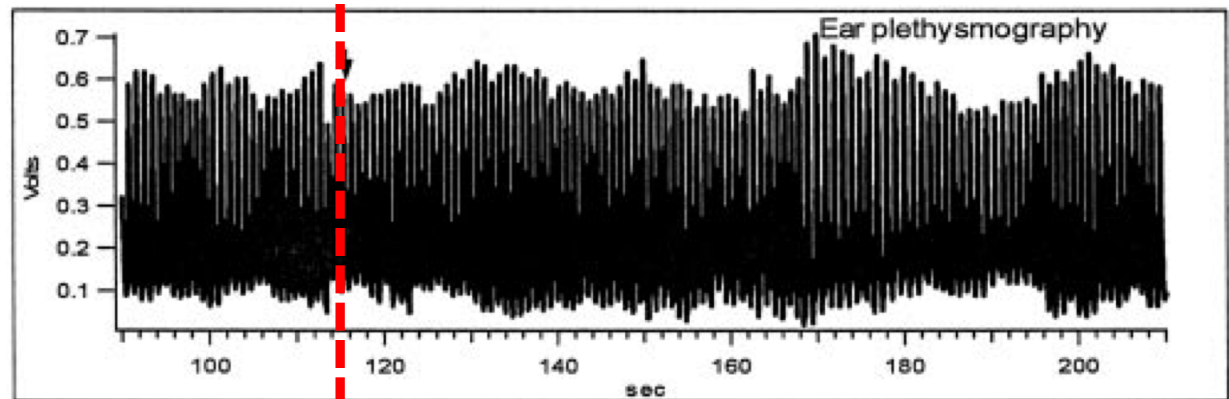
SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN ANESTHESIA

Different Responses of Ear and Finger Pulse Oximeter Wave Form to Cold Pressor Test

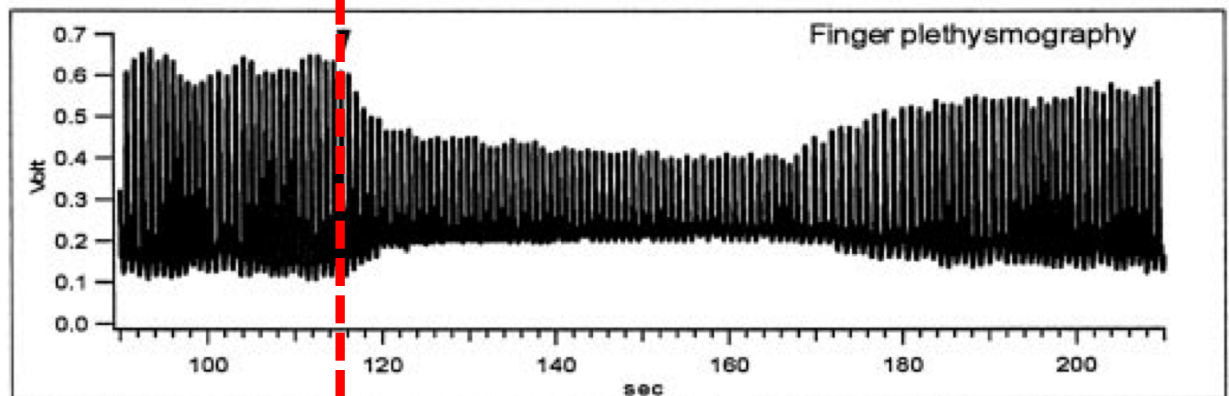
Aymen A. Awad, MD, M. Ashraf M. Ghobashy, MD, Wagih Ouda, MD, Robert G. Stout, MD, David G. Silverman, MD, and Kirk H. Shelley, MD, PhD
Department of Anesthesiology, Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut

Immersion 30 s
eau glacée

SpO₂ à l'oreille



SpO₂ au doigt



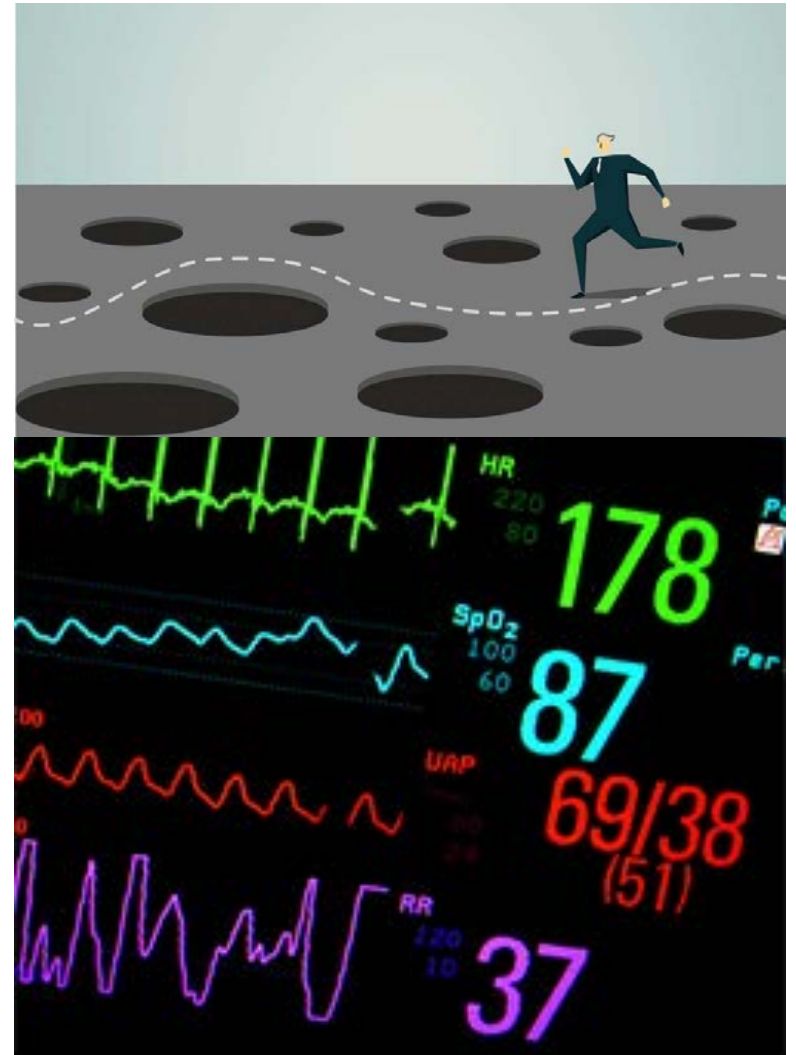
PLAN

Electrocardiogramme

Saturation en oxygène

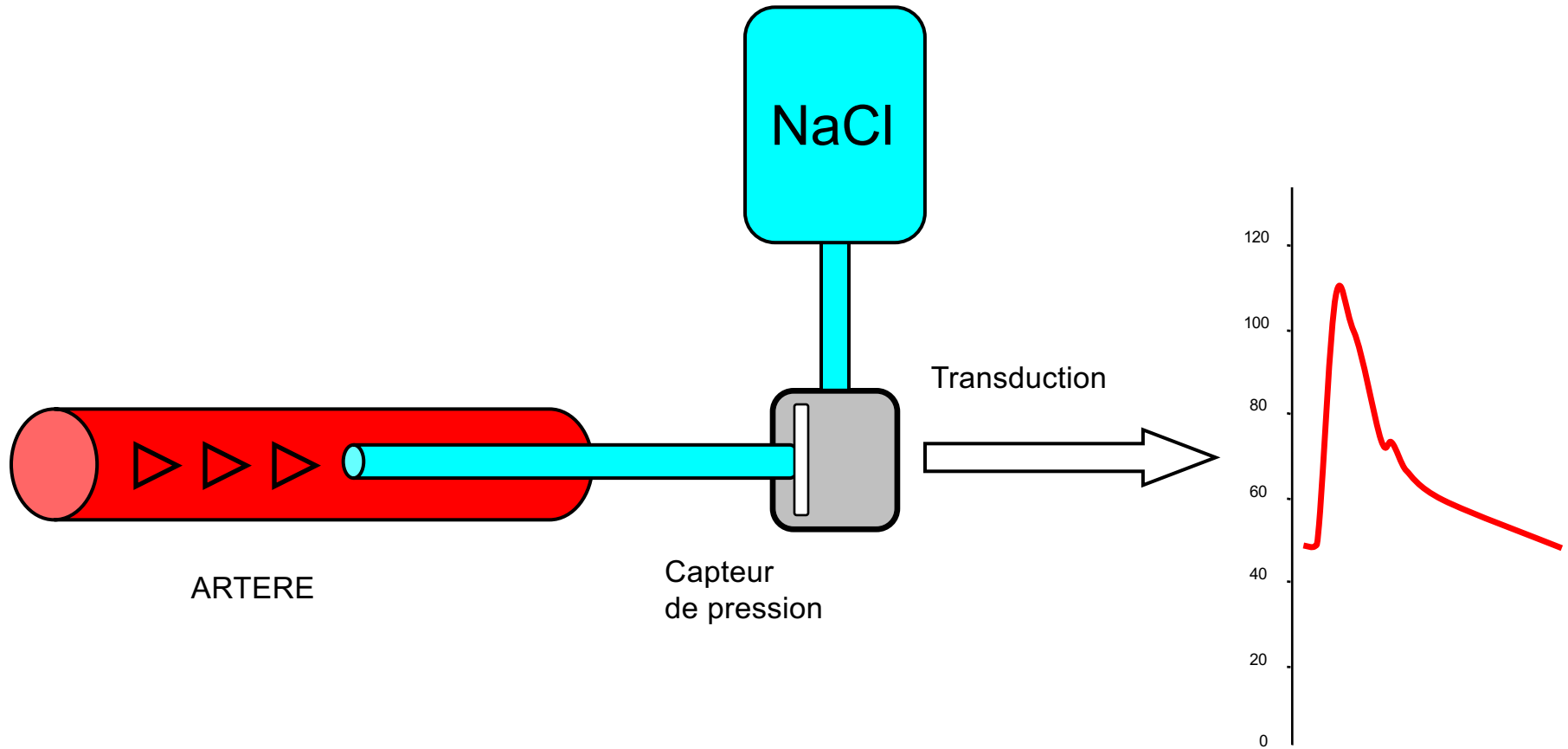
Pression artérielle

Fréquence respiratoire



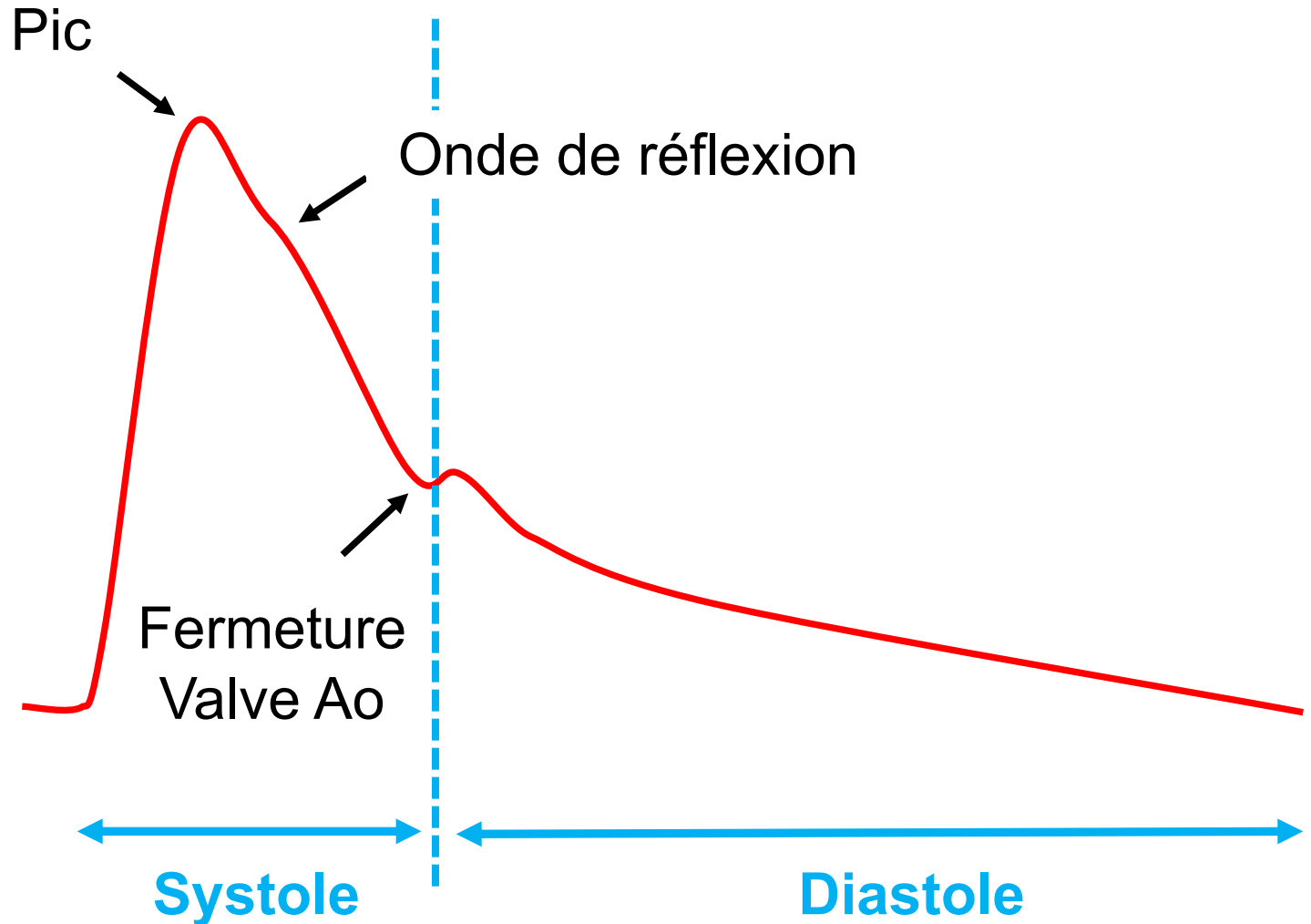
PA invasive

Principes de mesures



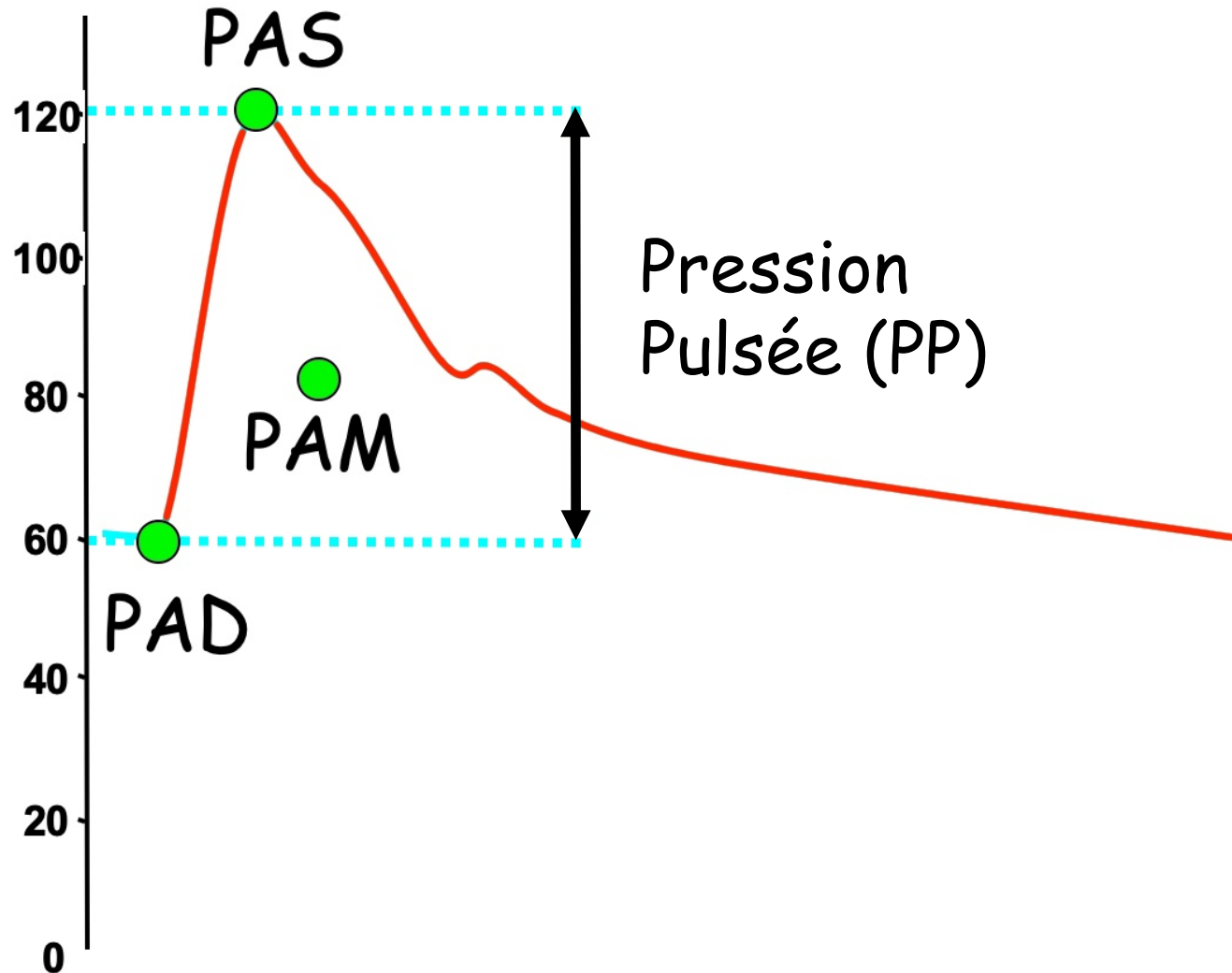
PA invasive

Courbe de PA



PA invasive

Courbe de PA



PA invasive

Principes de mesures

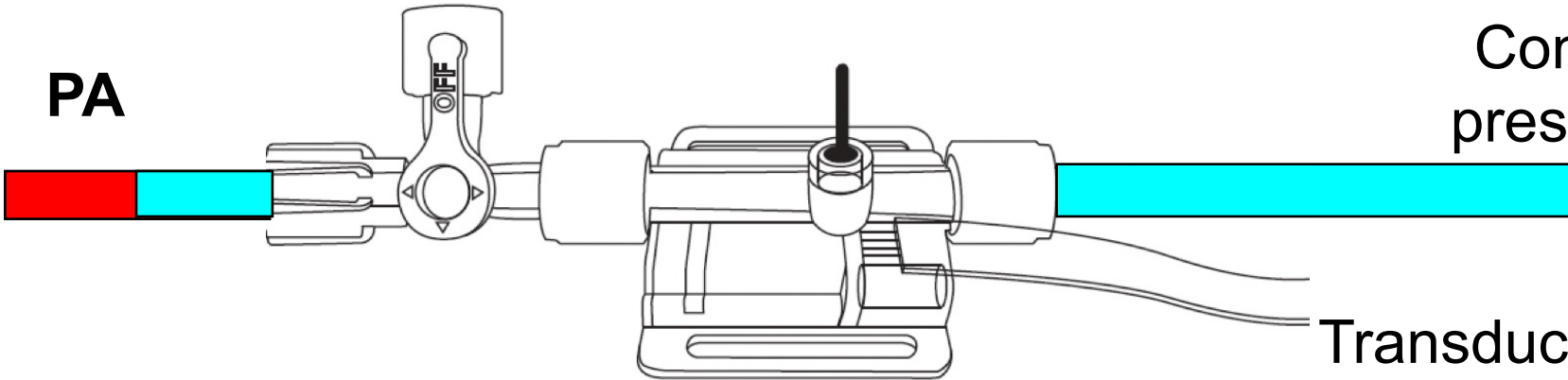
« Zéro »
Prélèvements

PA

Contre
pression

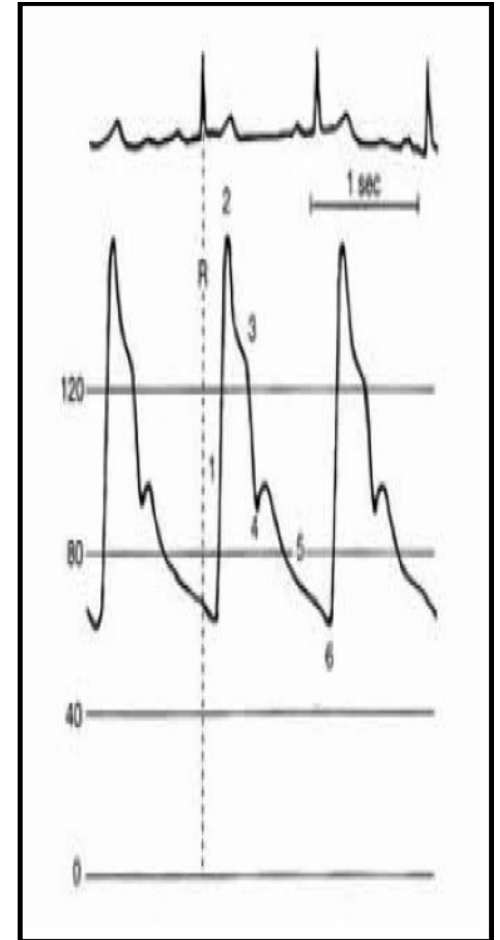
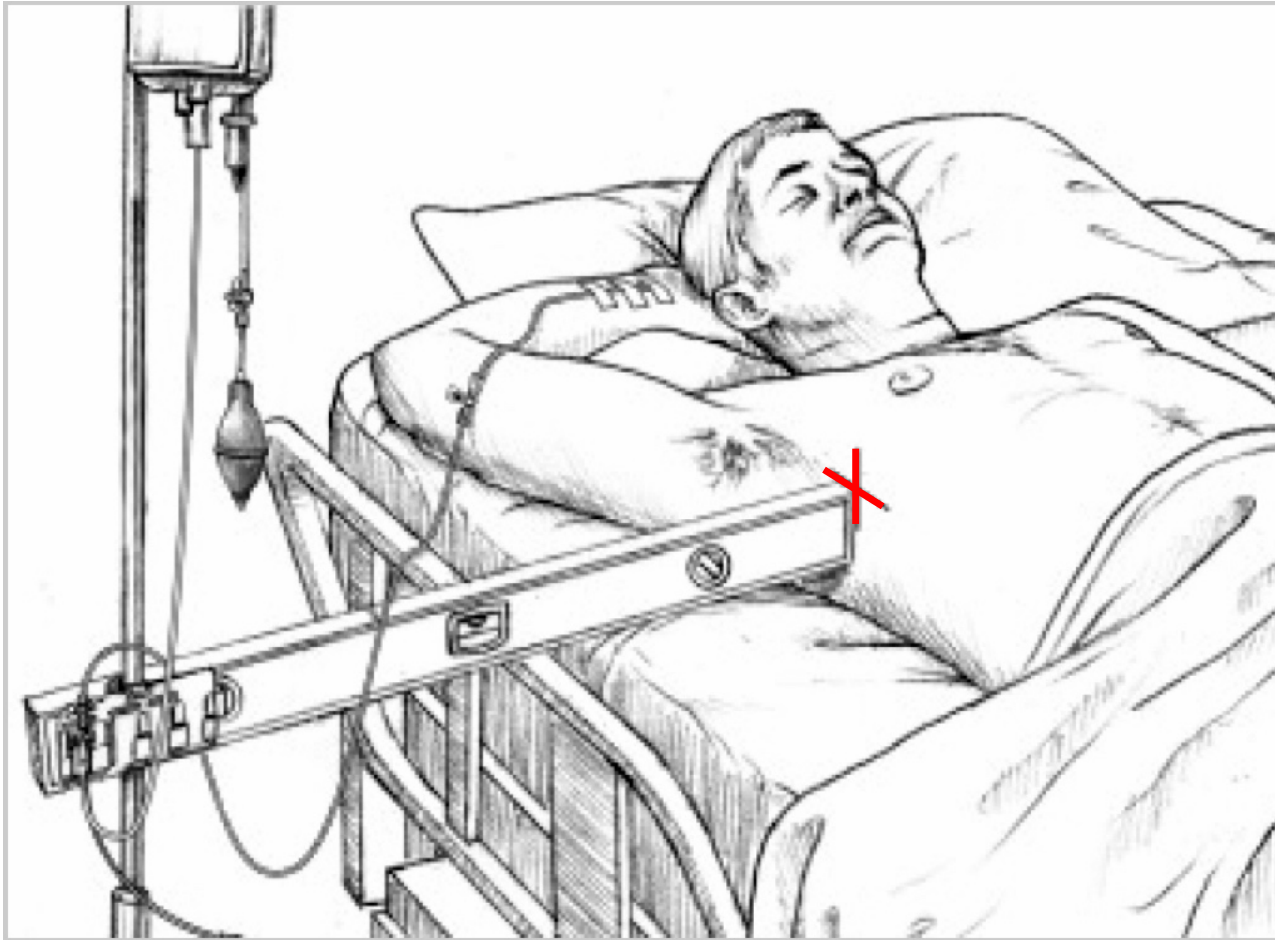
Transducteur

Capteur de PA



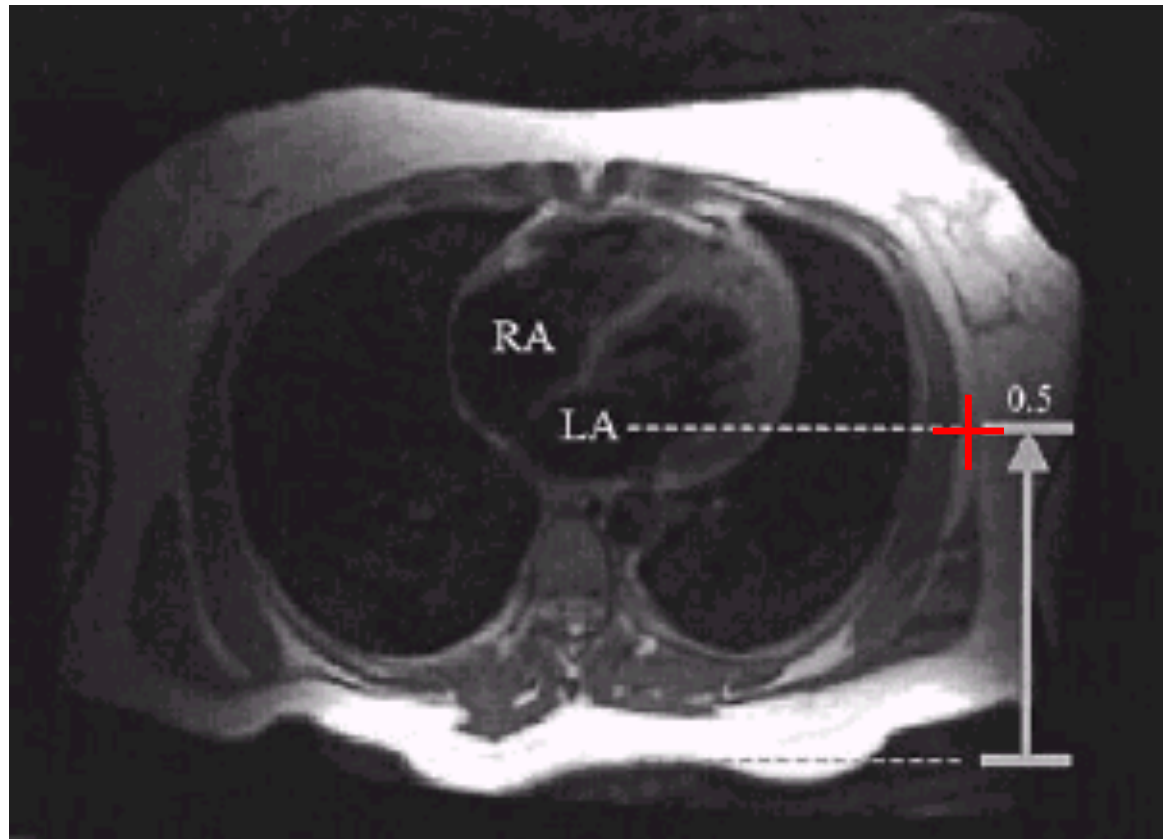
PA invasive

Faire le “zero”



PA invasive

Faire le “zero”



PA invasive

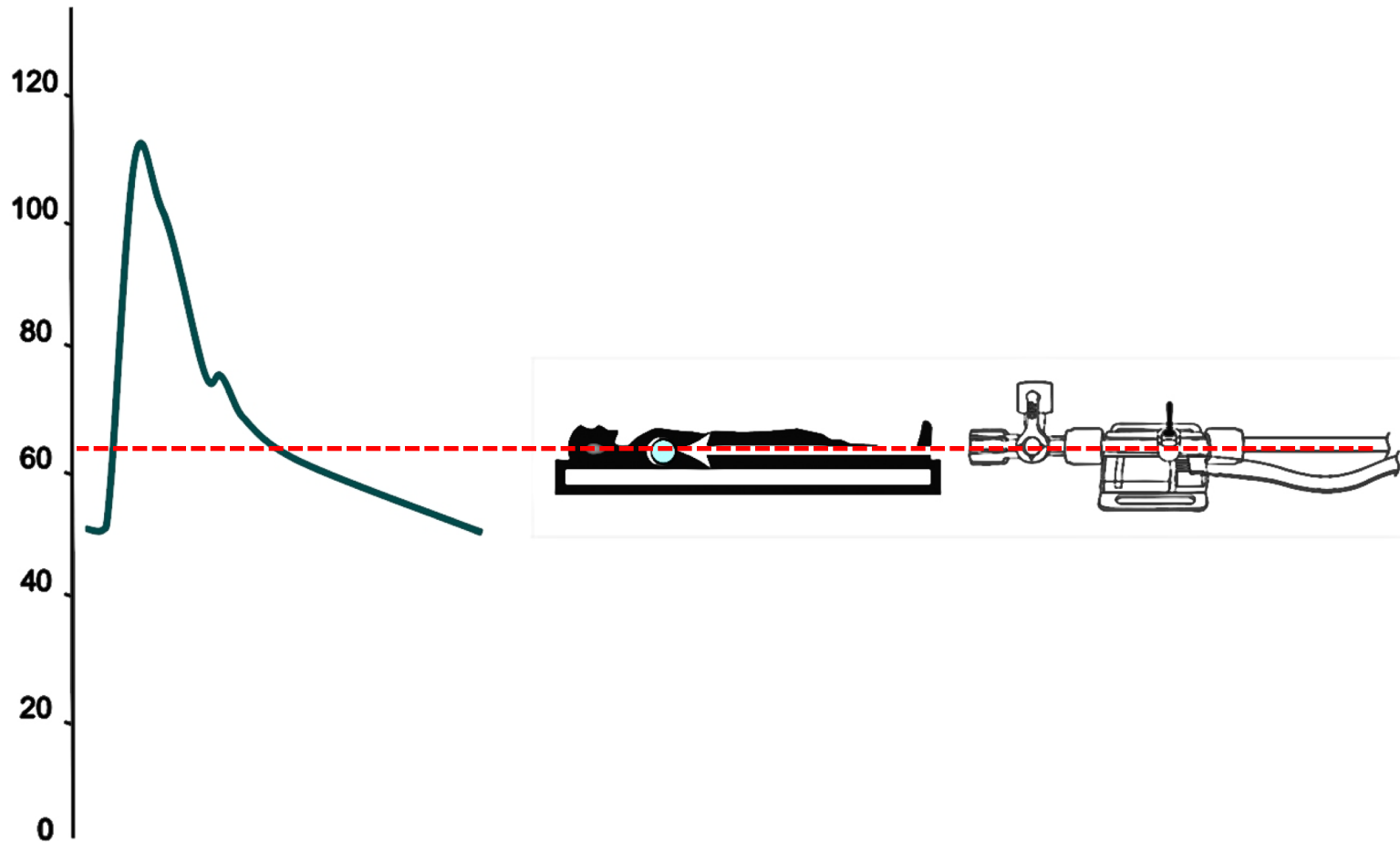
Faire le “zero”

● = point
phlébostatique



PA invasive

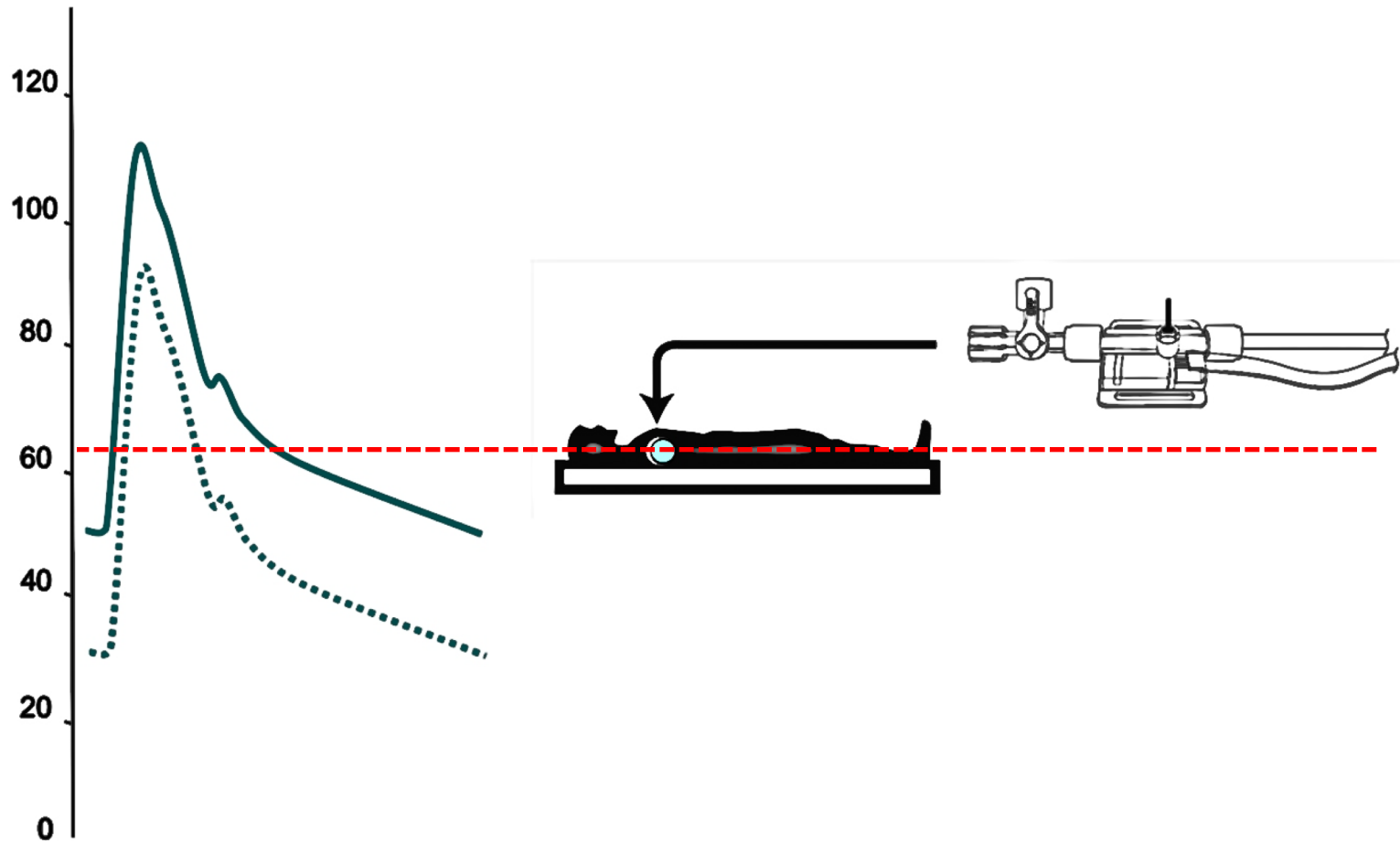
Faire le “zero”



Capteur de PA au niveau de l'OG = PA juste

PA invasive

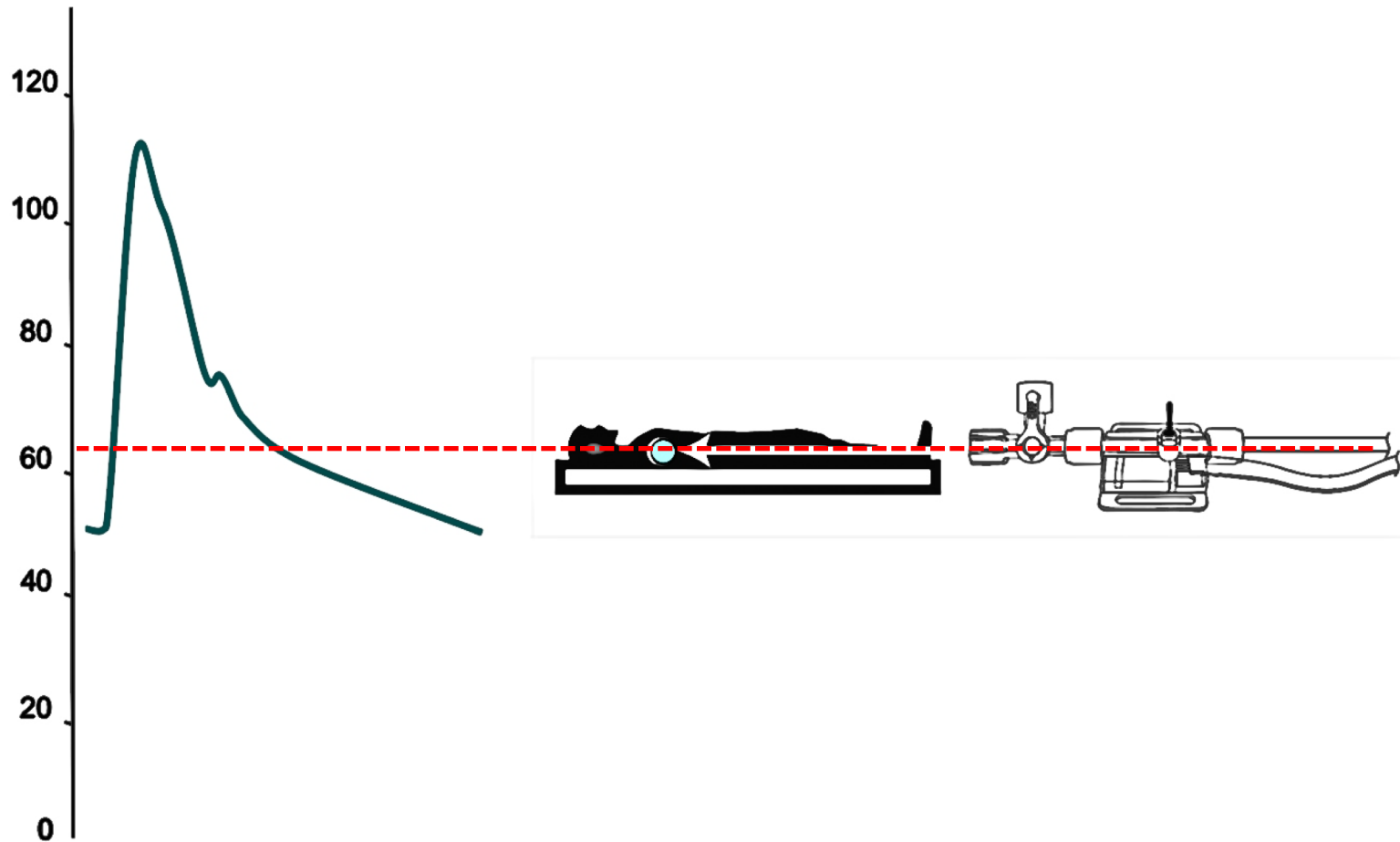
Faire le “zero”



Capteur de PA 25 cm au dessus = PA sous-estimée de 20 mmHg

PA invasive

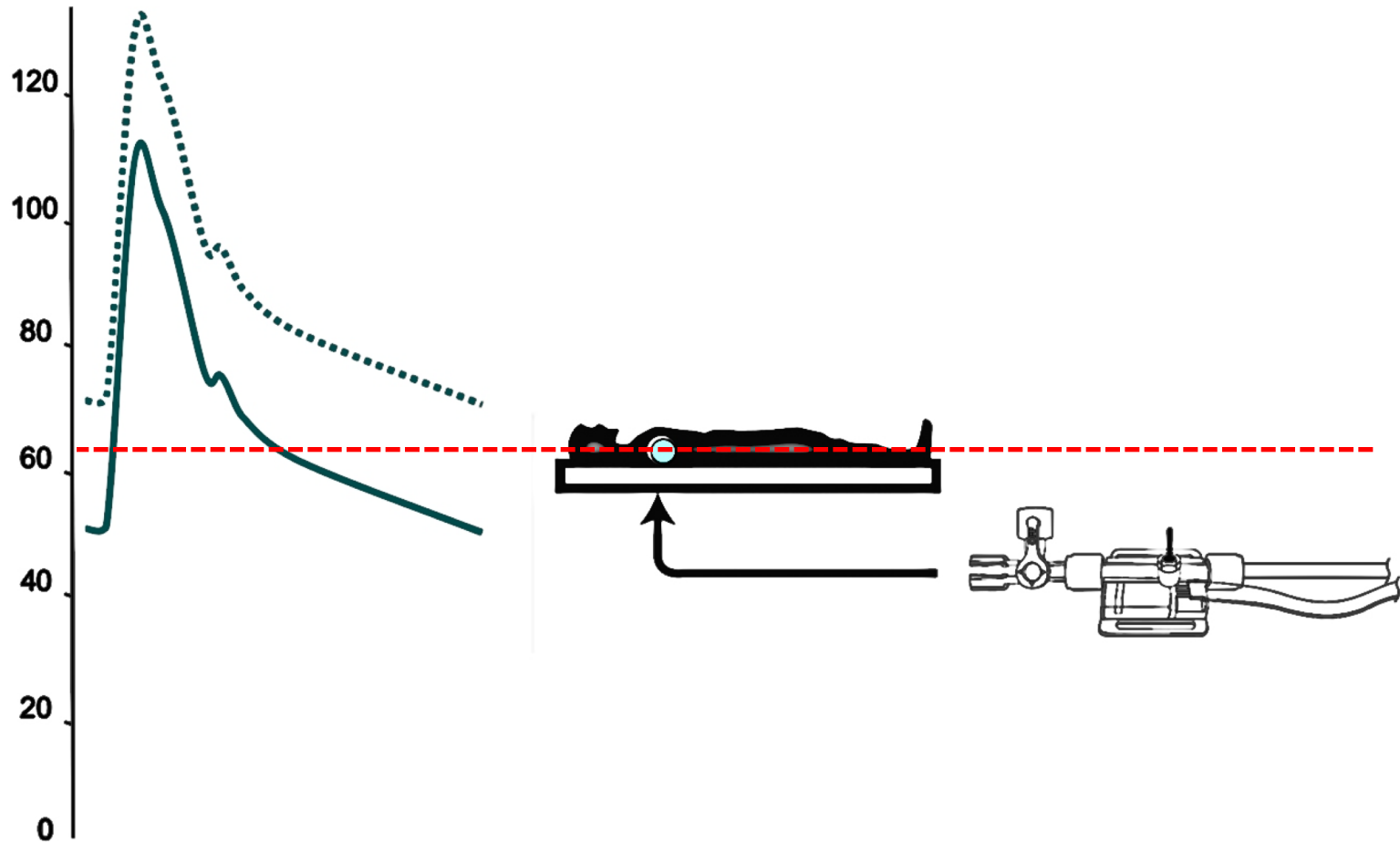
Faire le “zero”



Capteur de PA au niveau de l'OG = PA juste

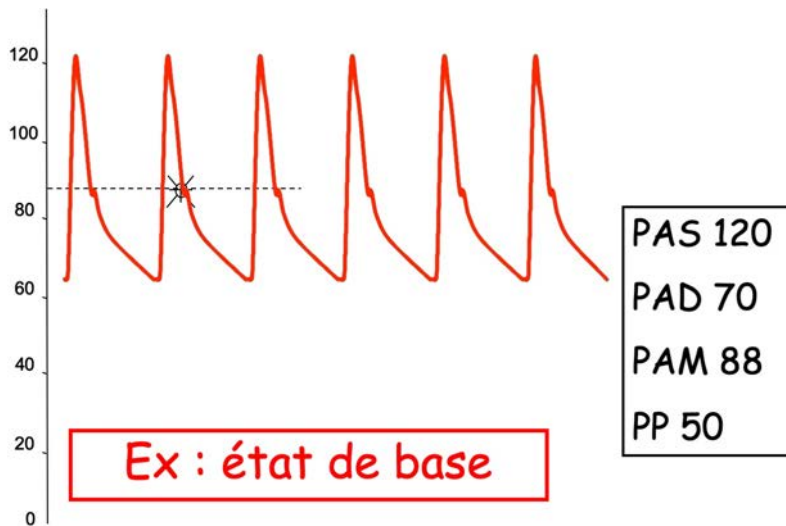
PA invasive

Faire le “zero”

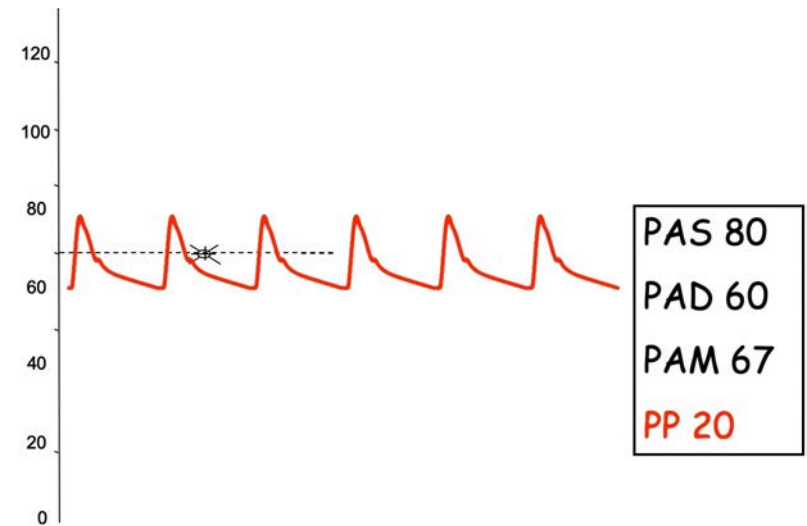


Capteur de PA 25 cm au dessus = PA surestimée de 20 mmHg

PA invasive



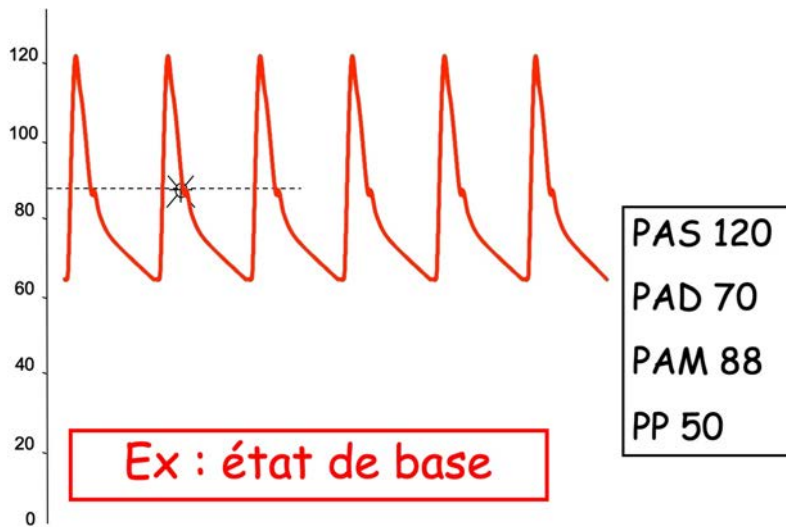
Aplatissement



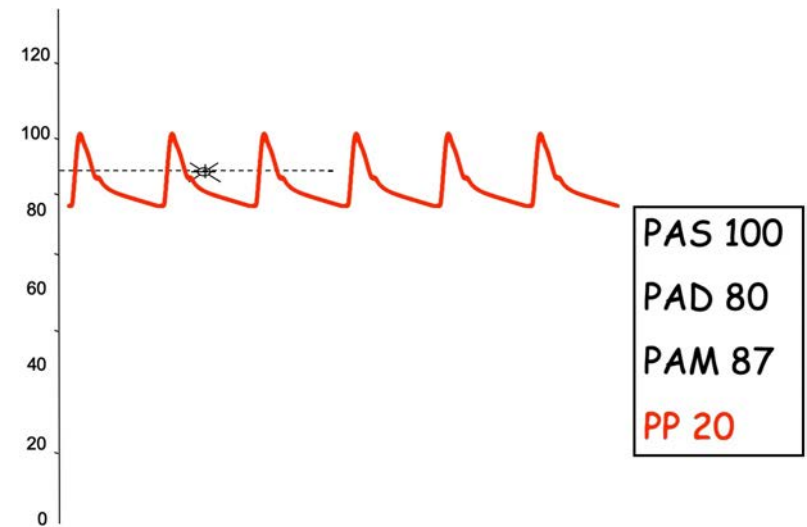
Aplatissement de la courbe de PA : dysfonction de cathéter ?

Ex : Choc hémorragique

PA invasive



Aplatissement

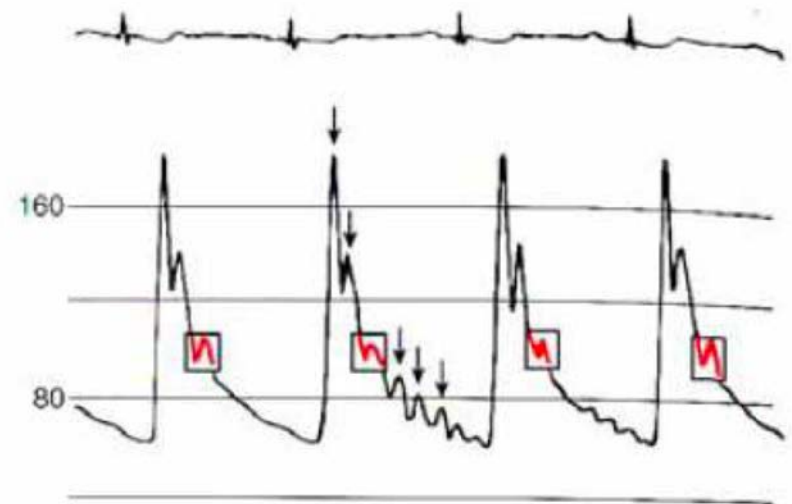
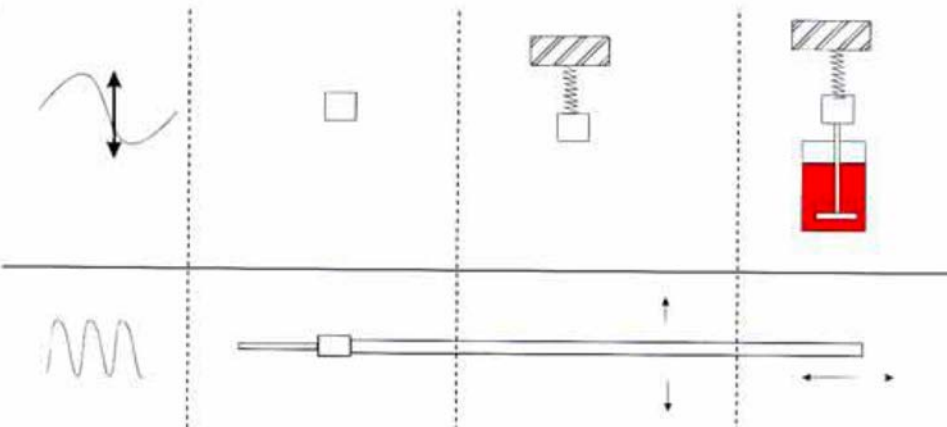


Aplatissement de la courbe de PA : dysfonction de catheter ?

Ex : Choc cardiogénique

PA invasive

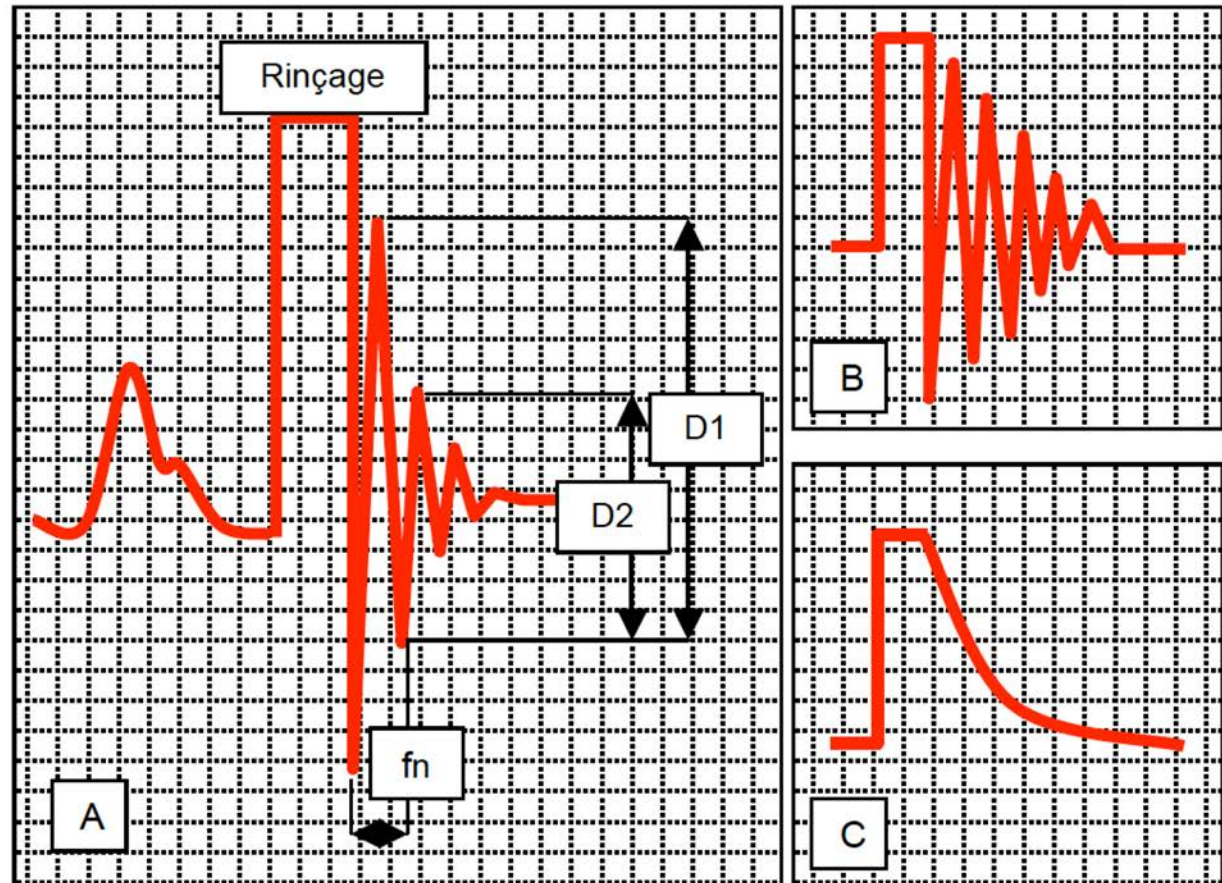
Aplatissement



PA invasive non amortie :
Surestimation de 40 mmHg de la PAS vs. PNI

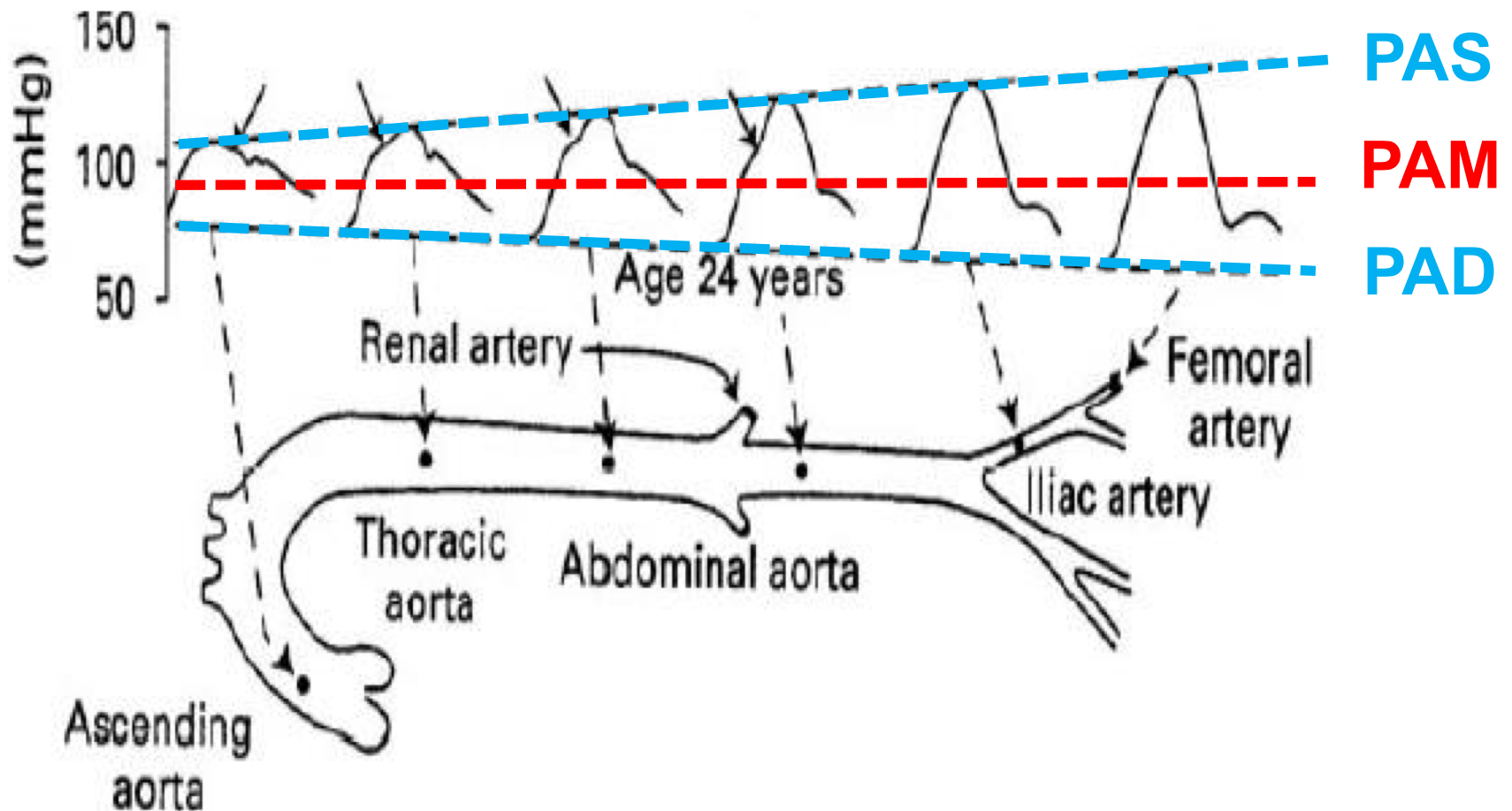
Amortissement

Figure 6.4 : Evaluation de la résonance et de l'amortissement d'une courbe de pression. **A.** Après un rinçage (courbe carrée), la pression retourne à la ligne de base avec des oscillations. Si $D2/D1 = 0.5$, le coefficient d'amortissement ζ est de 0.2, donc insuffisant (résonance excessive). Si $D2/D1 = 0.1$, le coefficient d'amortissement ζ est > 0.6 , donc excessif; il y a trop d'amortissement. Le coefficient optimal se situe entre 0.4 et 0.6. **B:** Sous-amortissement. **C:** Sur-amortissement (*damping*).



PA invasive

Sites de mesures



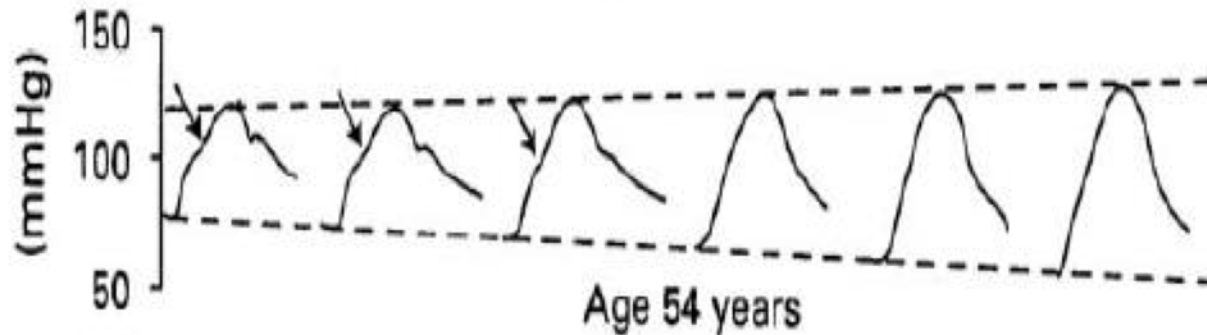
PA invasive

Sites de mesures

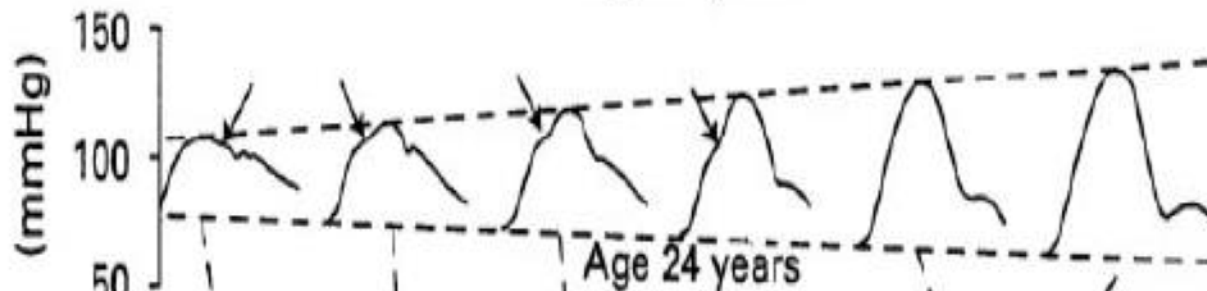
68 ans



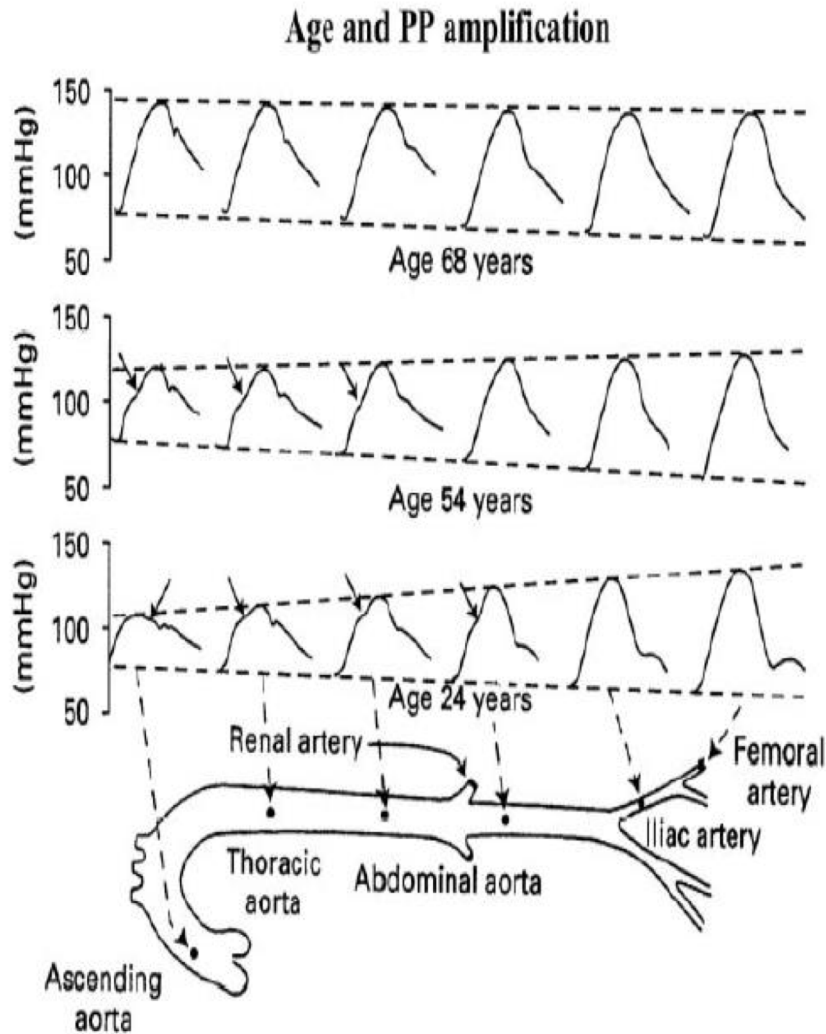
54 ans



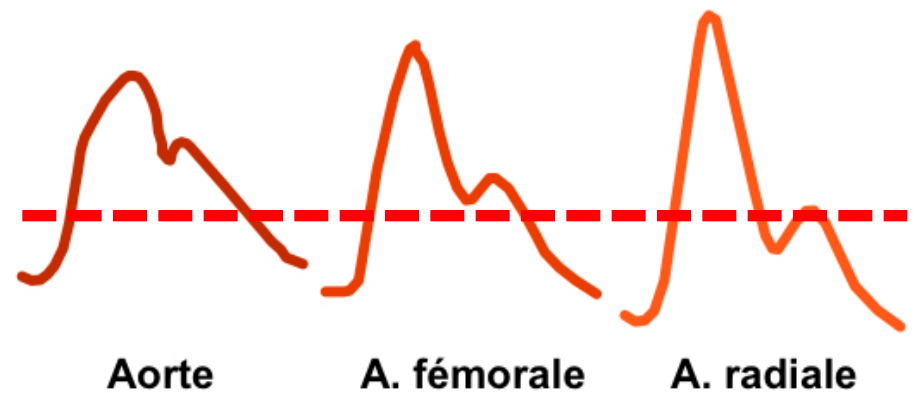
24 ans



PA invasive



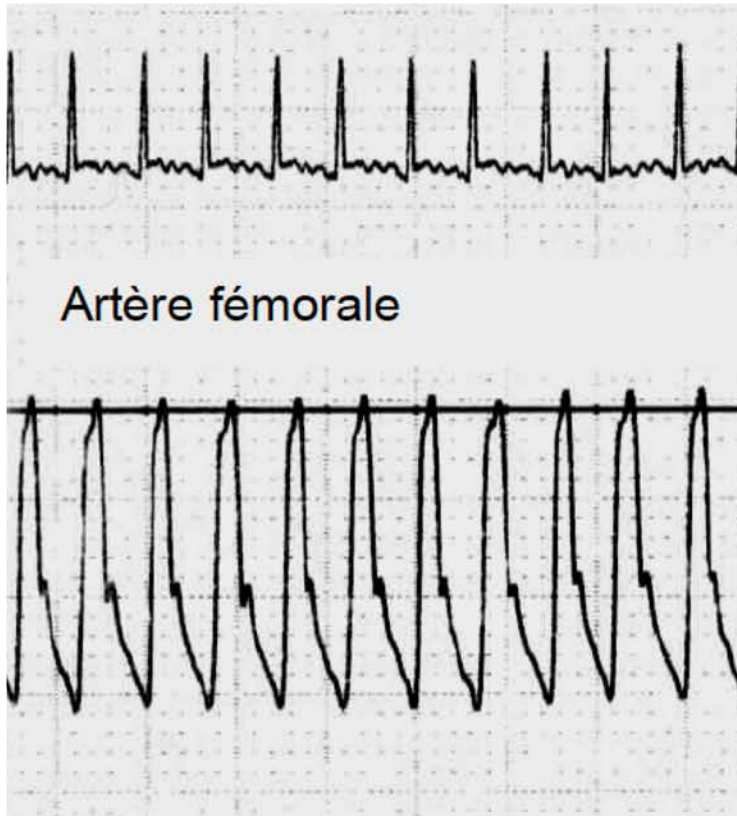
Sites de mesures



PAM peu ou pas influencée
par le site de mesure

PA invasive

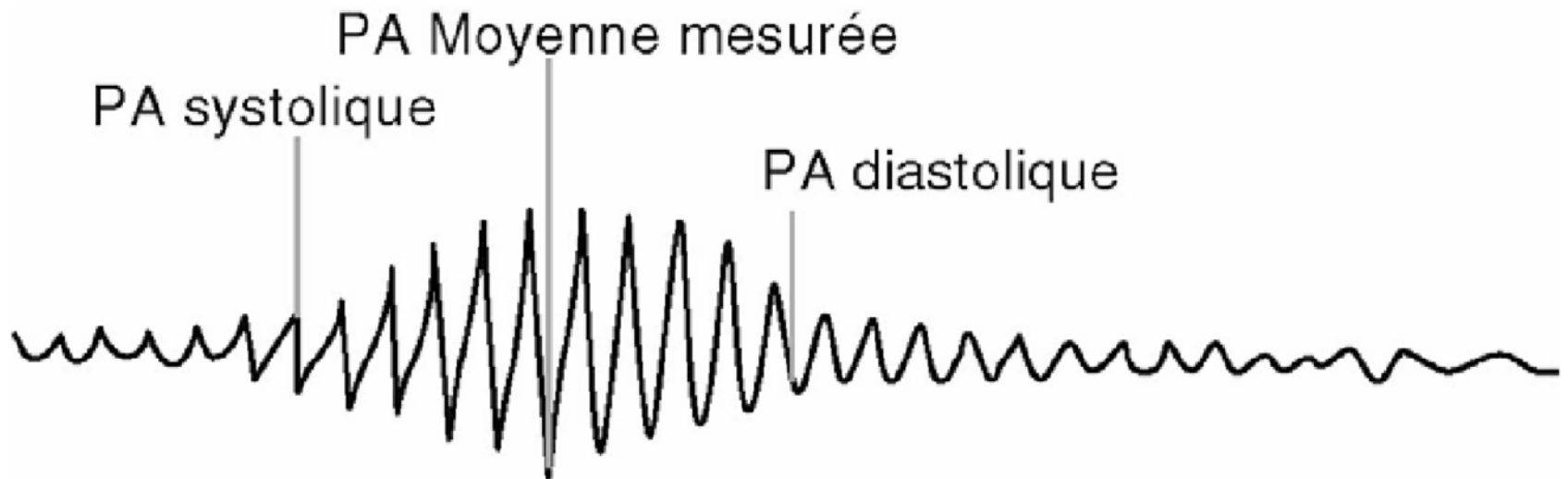
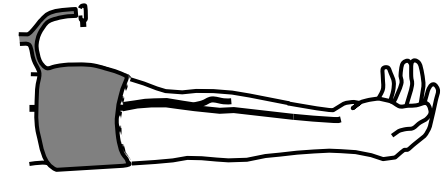
Sites de mesures



Différence entre PA fémorale et radiale sur vasoconstriction intense

P. artérielle

Oscillométrie



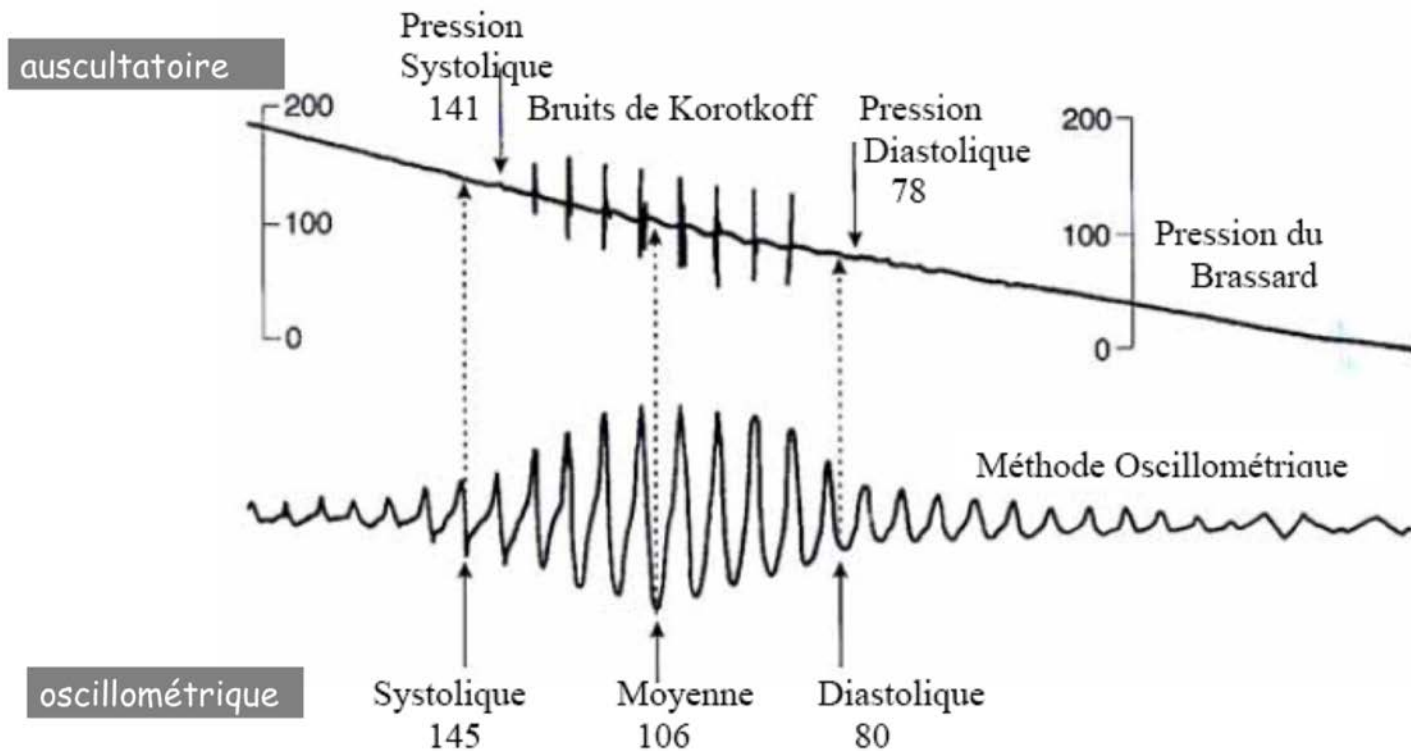
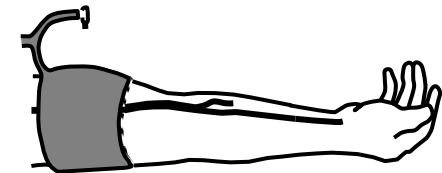
PAM : Pression = oscillations maximales

PAS : 25 à 50% de l'amplitude max

PAD : 80% de diminution de l'amplitude maximale

P. artérielle

Oscillométrie

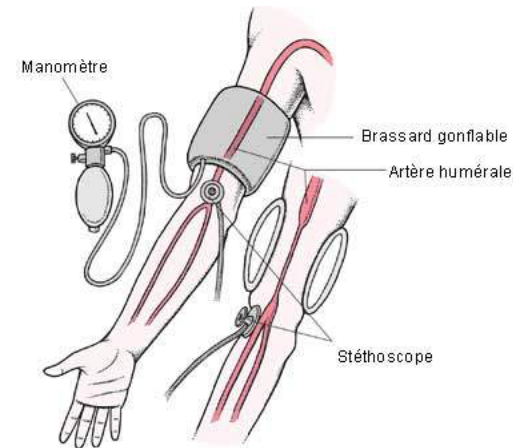
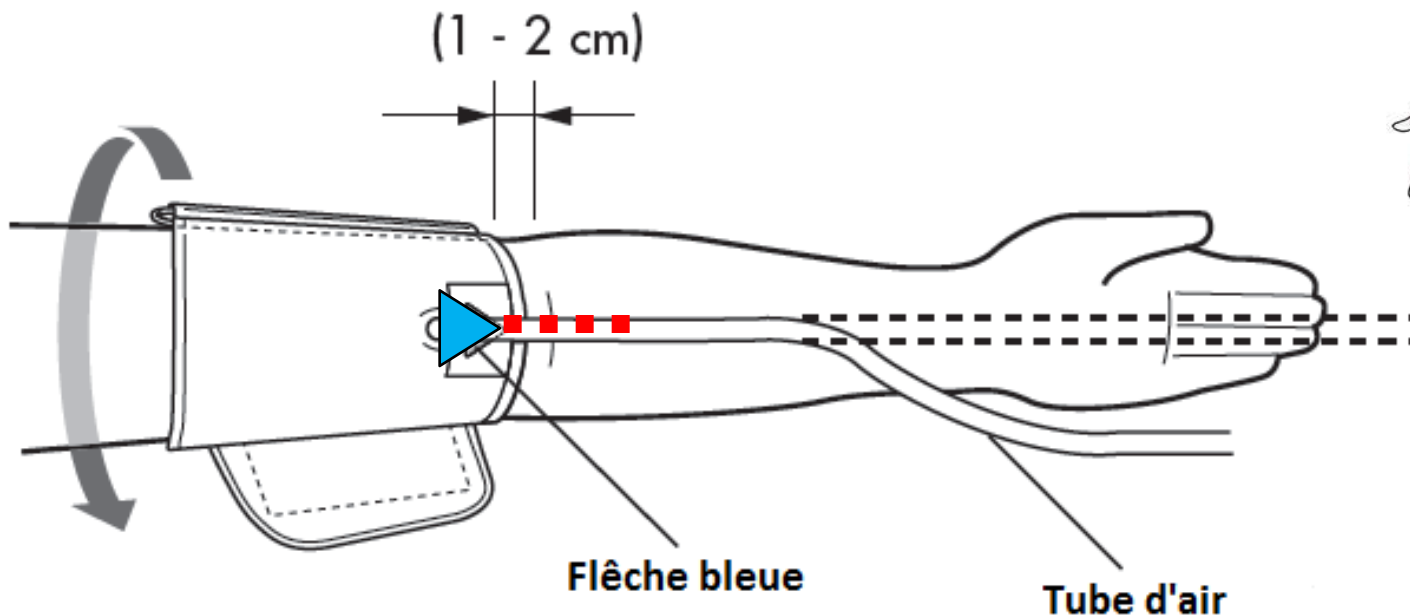


comparaison de la méthode Korotkoff et la méthode oscillométrique.

P. artérielle

Position brassard

1 - Oscillométrie : position du brassard

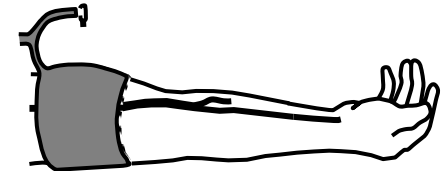


Capteur d'oscillation en regard de l'artère

P. artérielle

Position brassard

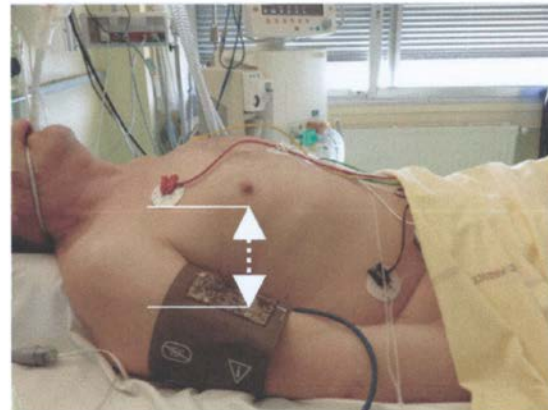
Position du brassard / coeur



Positionnement du brassard:

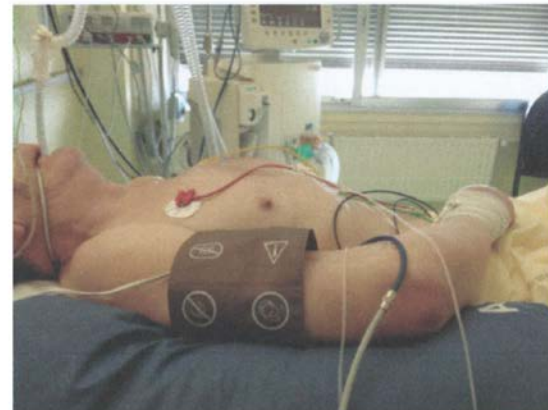
Positionnement incorrect du brassard (zéro de référence: OD)

- Brassard placé en dessous du coeur: valeurs faussement élevées
- Brassard placé au-dessus du coeur: valeurs faussement basses.



Positionnement correct du brassard:

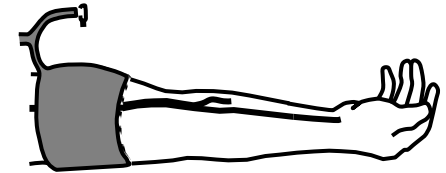
- zéro de référence: OD



P. artérielle

Position brassard

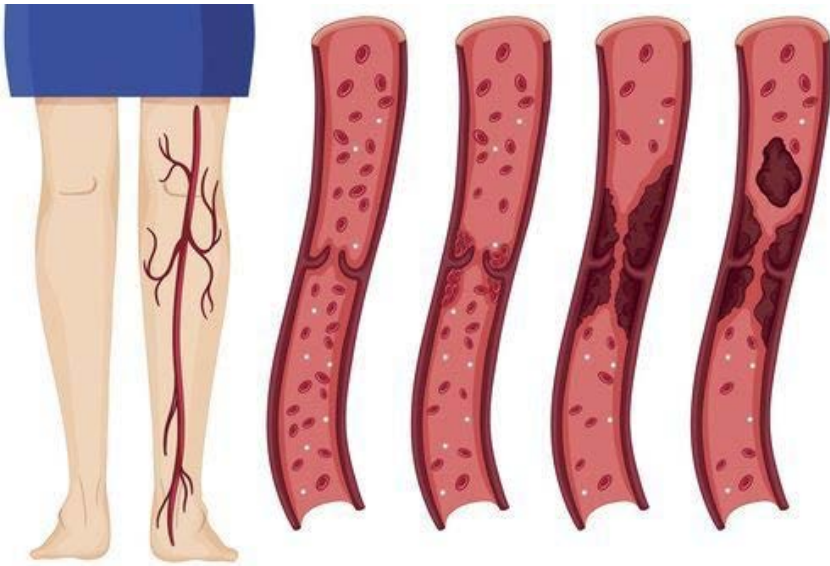
Position du brassard / coeur



P. artérielle

Position brassard

Position du brassard au membre inférieur ?



Problème de l'AOMI

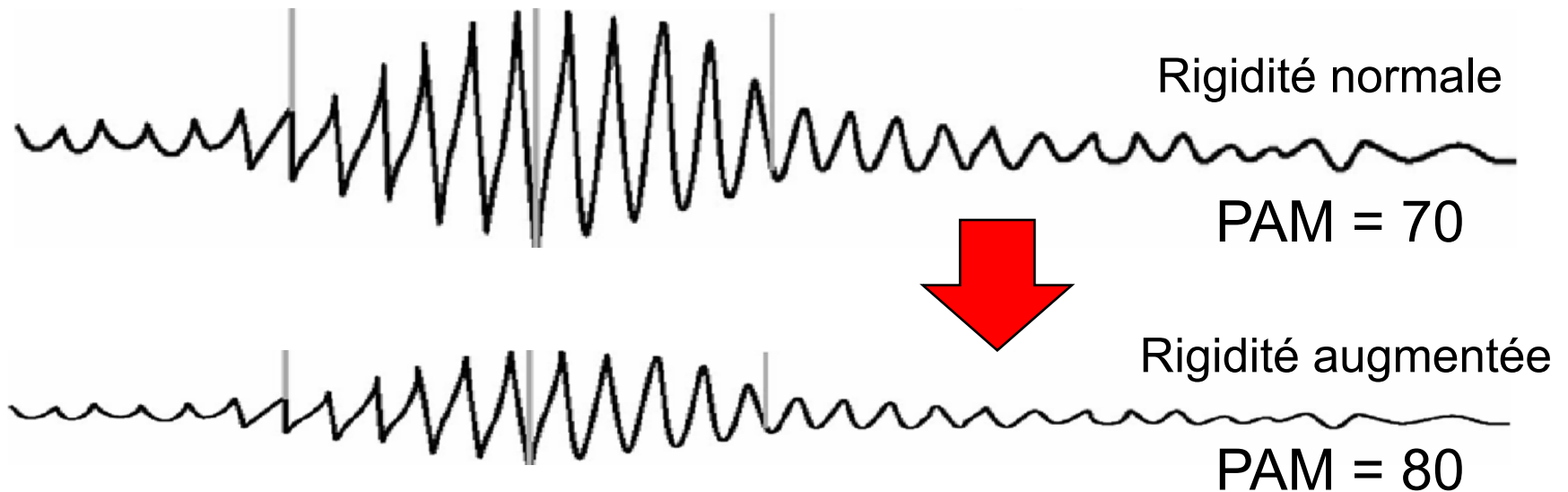
Position / artères

Ne devrait jamais être utilisée

P. artérielle

Problème rigidité artère

Oscillométrie : problème de la rigidité artérielle

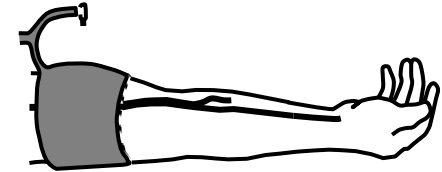


Augmentation de la pression d'occlusion

Diminution de l'amplitude des oscillation

P. artérielle

Problème taille brassard



Problèmes

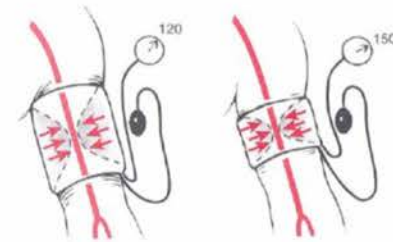
Conséquences

Solutions

- Taille du brassard inapproprié.

- Brassard trop petit:
 - risque de sur-estimation de la PA.
- Brassard trop grand:
 - risque de sous-estimation de la PA.
- Brassard trop petit chez un patient obèse:
 - risque d'amortissement des oscillations par la couche graisseuse avec risque de surestimation de la PA (= pseudo-hypertension artérielle)

- Choisir un brassard adapté à la taille du patient: taille optimale
- largeur de 40 % de la circonférence du membre au point moyen d'application du brassard
- longueur d'au moins 80% (préférence 100 %) de la circonférence du membre au point moyen d'application du brassard.

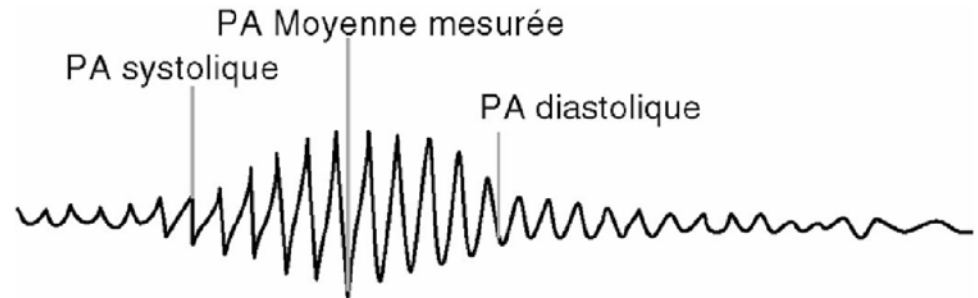


exemple de pressions mesurées sur un même individu avec des tailles de brassard différentes: manchette trop étroite = surestimation des valeurs

P. artérielle

Autres problèmes

1 - Validité ?

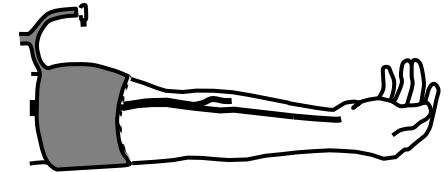
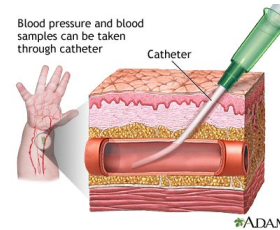


- **Arythmies** : Prendre la moyenne de plusieurs PAM
- **Etat de choc** : Seule la PAM est valide
- **Hypothermie** : diminution de la PA, difficultés de mesure
- **FC <40 ou > 180/min** : échec possible de mesure

P. artérielle

PNI versus PI

3 - PA invasive vs. PNI

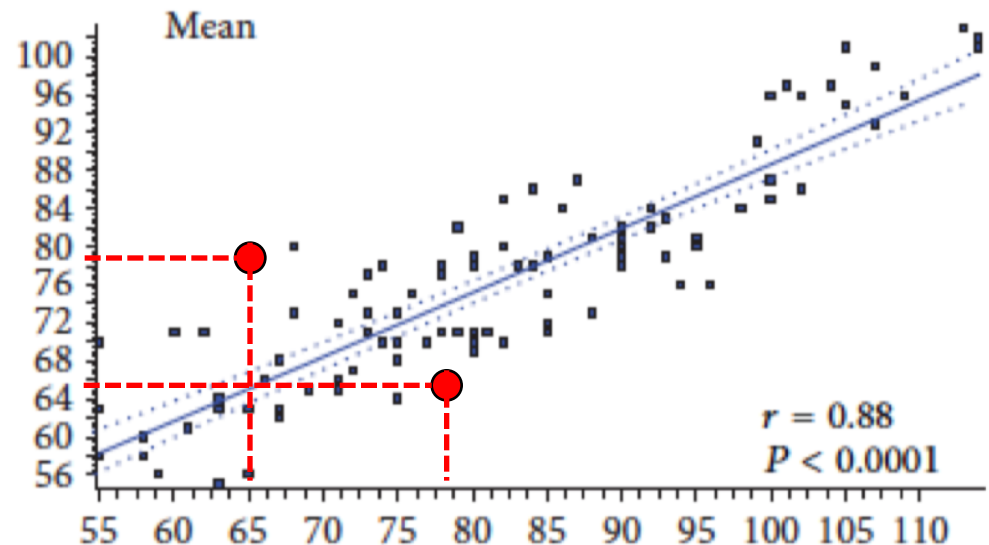


Mesure non-invasive de la pression artérielle:
Comparabilité de la PNI.

Noninvasive Techniques for Blood Pressure Measurement Are Not a Reliable Alternative to Direct Measurement: A Randomized Crossover Trial in ICU

Sara Ribezzo,¹ Eleonora Spina,² Stefano Di Bartolomeo,^{3,4} and Gianfranco Sanson¹

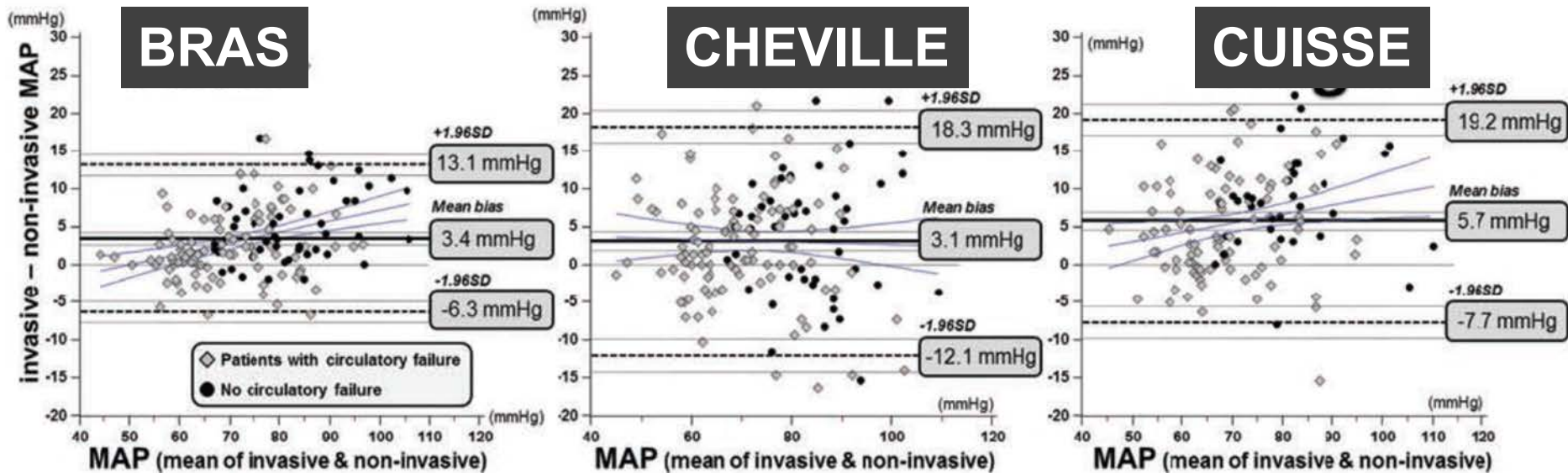
IBP versus OBP



P. artérielle

PNI versus PI

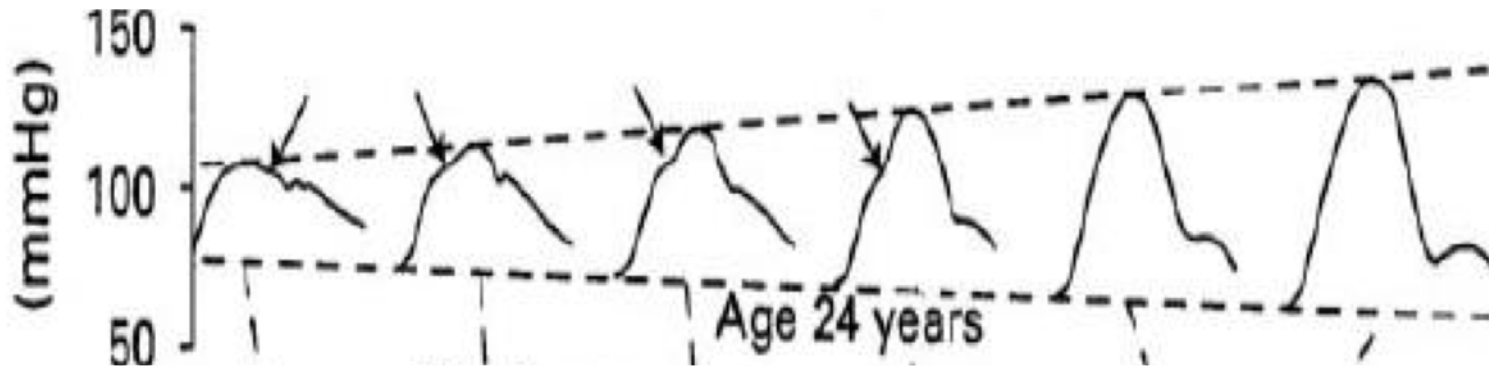
PI versus PNI en fonction de la zone de mesure



NB : PAM > 65 mmHg pour le choc septique !

P. artérielle

PNI versus PI



Si PA invasive plus périphérique que la PNI :

- PAS > de 5 mmHg en moyenne
- PAD < de 8 mmHg en moyenne
- PAM identique



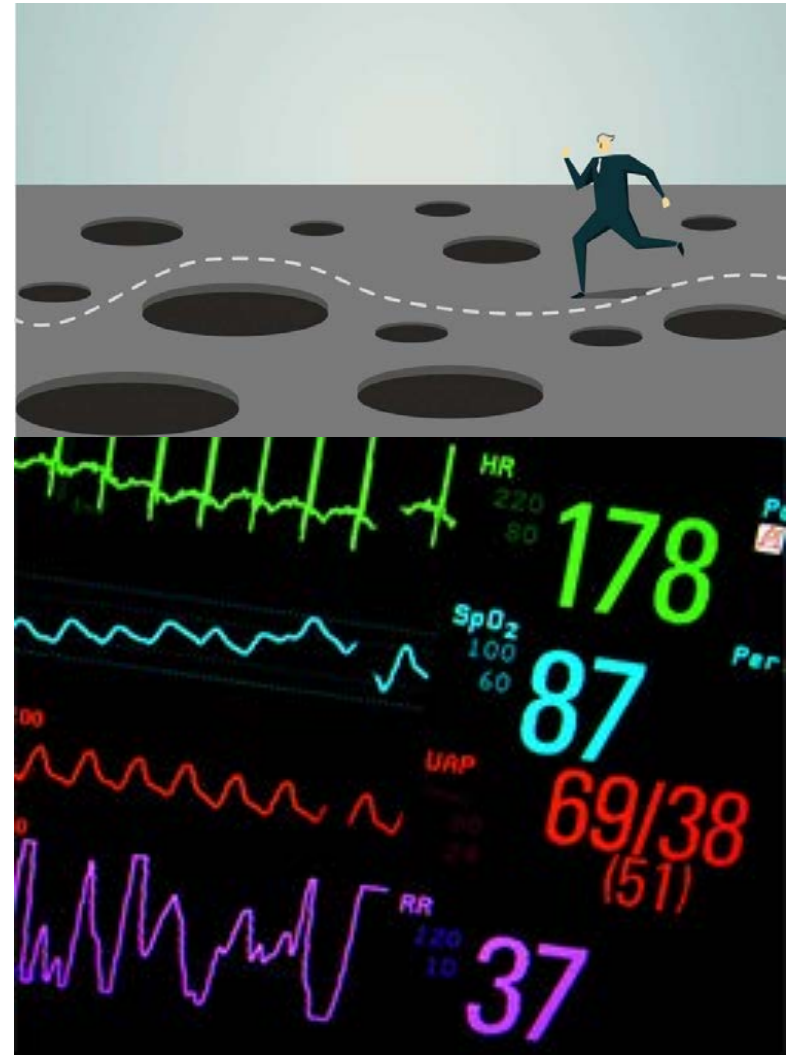
PLAN

Electrocardiogramme

Saturation en oxygène

Pression artérielle

Fréquence respiratoire



Fréquence respiratoire

Mesure

Impédancemétrie



Courbe respirateur



Capnographie



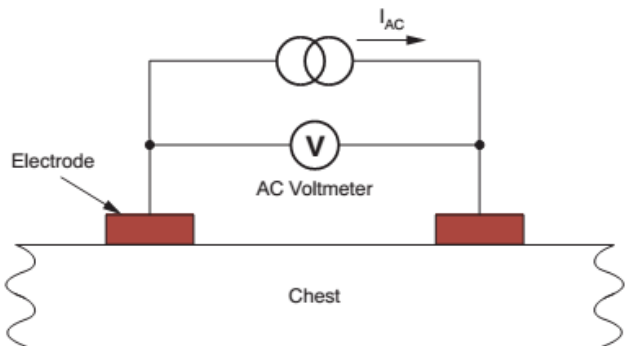
Acoustimétrie



Fréquence respiratoire

Mesure

Impédancemétrie



Principe :

2 électrodes minimum

Courant entre les 2 électrodes

Mesure de la conductance



Inspiration :

↑ volume air dans le thorax

↑ distance entre les électrodes

Diminution de la conductance

Fréquence respiratoire

Pièges

Impédancemétrie



Enregistre changement d'impédance

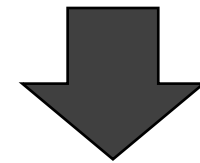
MAIS PAS...

Les flux d'air dans le poumon !!!

Fréquence respiratoire

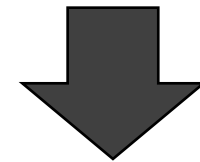
Pièges

Impédancemétrie

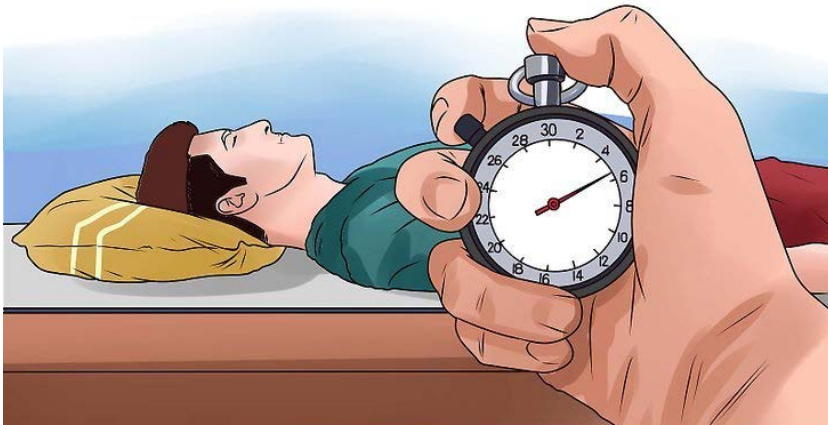


Pièges ?

Artéfacts liés aux mouvements
Mouvements du thorax



Mesure manuelle +++
Courbe du respirateur / EtCO₂





AER

ACTUALITÉS EN RÉANIMATION