

Prise en charge du nouveau-né

physiopathologie et traitements

Risques pour lesquels il faut être prêts

1

« Détresse d'adaptation »

=

« Dépression cardio-respiratoire majeure »

risques



Décès néonatal

ou

Séquelles organiques

2

Autres Risques

- Infection
- Anomalies thermorégulation
- Troubles métaboliques
- découverte d'une malformation
- Lésions iatrogènes

Se rappeler que:



**Tout accouchement est
un risque pour le nouveau-né
et pour la mère**

Le risque: il n 'est pas toujours prévisible

- Phénomènes transitionnels
 - dynamique utérine et perfusion placentaire
 - tétanie, rupture, décollement ...
 - l'expulsion: un parcours périlleux
 - Non progression, instrumentation,
 - compression du cordon ...
 - transformations physiologiques (cardio-respiratoires)

Quelques mots sur la vie foetale

- **Aspects quantitatifs:**

--> prise pondérale hebdomadaire moyenne: 170 g

--> prise staturale hebdomadaire moyenne: 0.9 cm

--> prise en PC hebdomadaire moyenne: 0.6 cm

--> consommation en O₂: 6-8 ml/kg/min: près de la 1/2 par le cerveau, qui représente 15 % du poids corporel

- **aspects qualitatifs:**

--> le développement du poumon

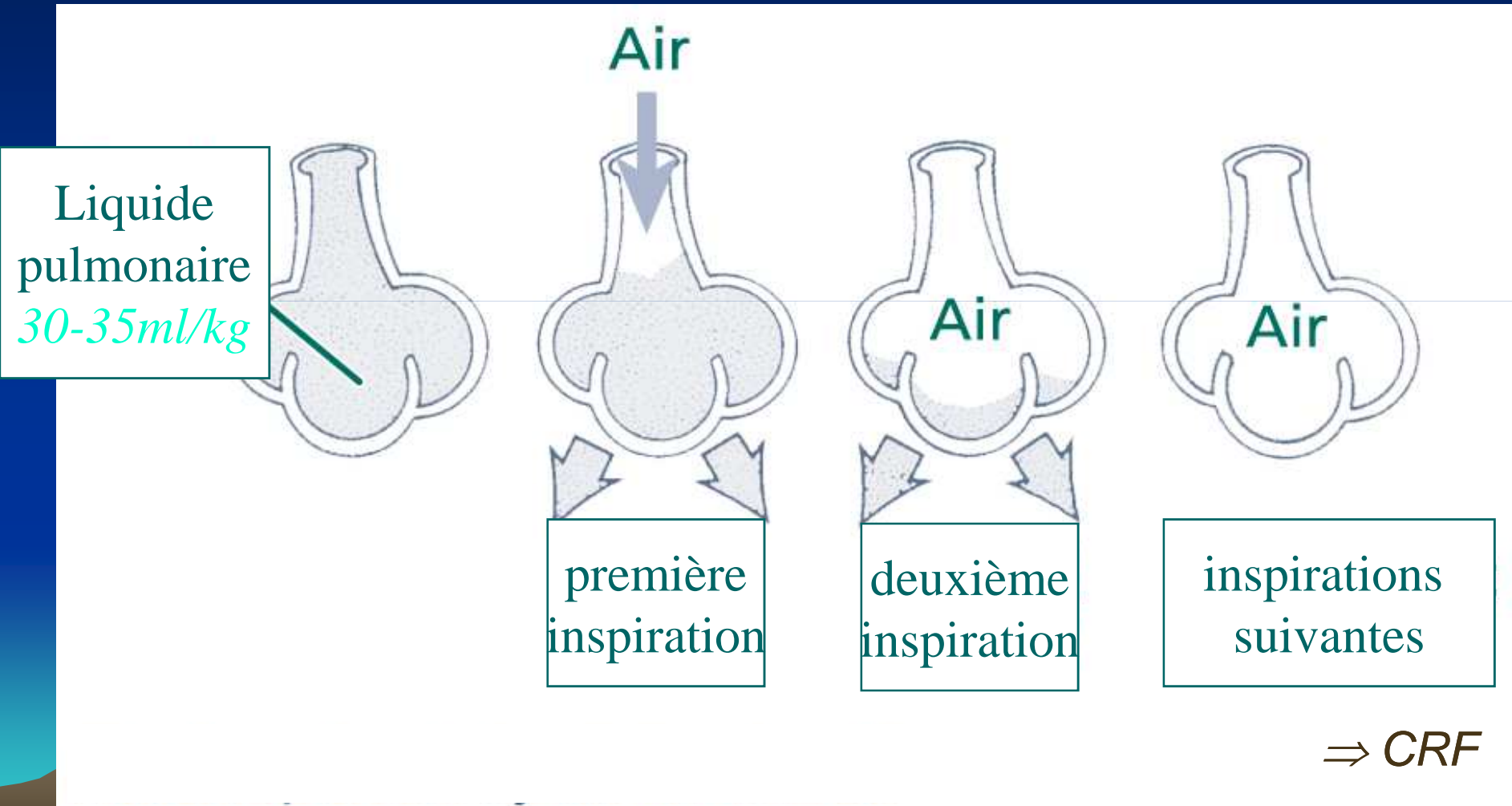
--> les récepteurs à l'insuline

--> le développement de la barrière hémato-encéphalique

--> le développement des cellules cérébrales

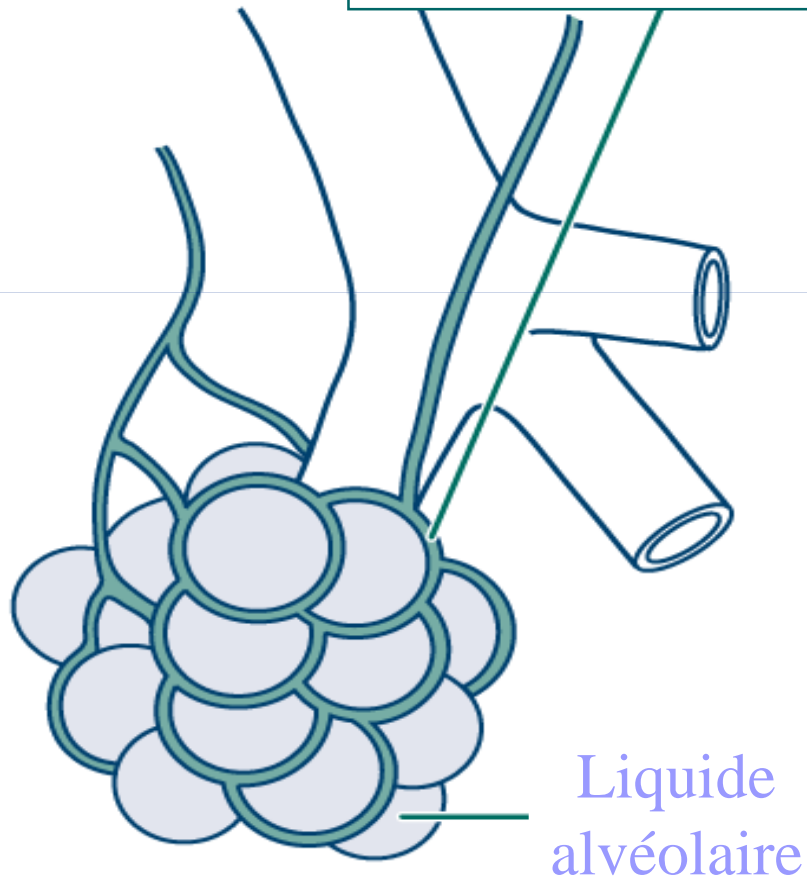
--> l'autorégulation des flux tissulaires: cerveau, tube digestif

Poumon "liquide" \Rightarrow Poumon aérique

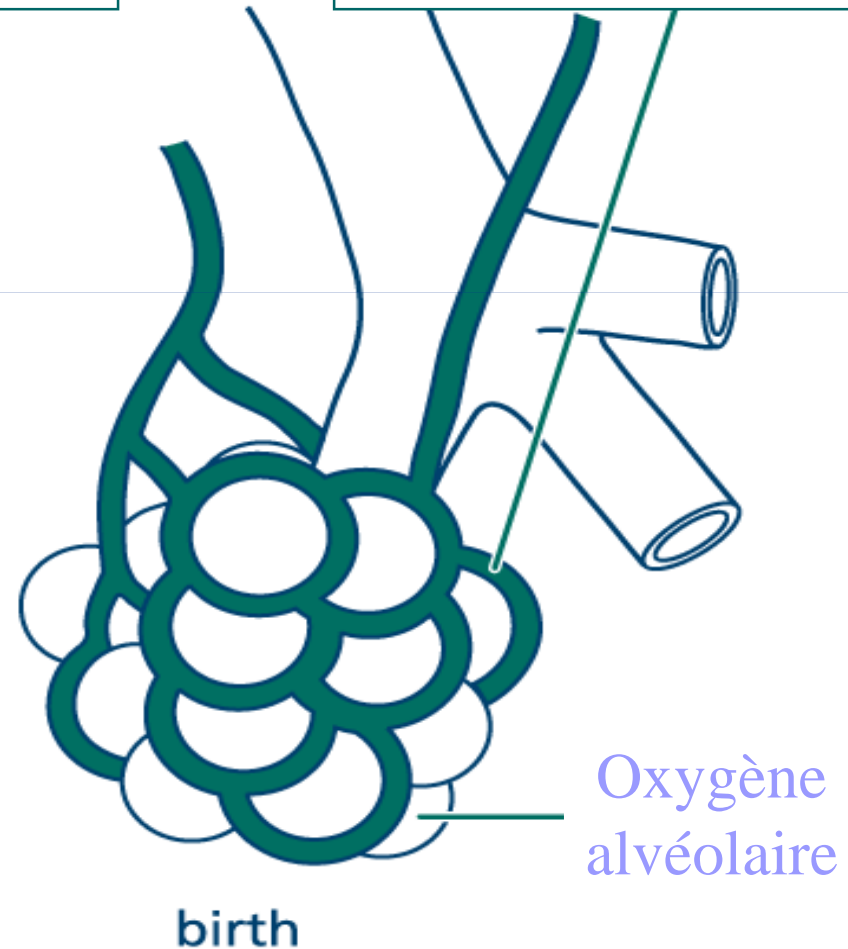


Modifications circulatoires

Avant la naissance :
« vasoconstriction »



Après la naissance :
« vasodilatation »



Règles anthropométriques intéressantes

- **Tension artérielle systolique:** $(APC + 16)$ DS 18 %
- **tension artérielle moyenne:** $(0.9 * APC + 6)$ DS 18 %, doit être > 30 mmHg durant les 72hres de vie
- **si vous connaissez l'APC:**
 - > poids en g = $175 APC - 3665$ DS 13 %
 - > PC en cm = $0.6 APC + 10$ DS 6%
 - > Taille en cm = $APC + 11$ DS 11 %
- **si vous ne connaissez pas l'APC:**
 - > $APC = (\text{poids mesuré} + 3665) / 175$
 - > $APC = (PC \text{ mesuré} - 10) / 0.6$
 - > $APC = (\text{taille mesurée} - 11)$

Mal-adaptation cardio-respiratoire

- Inspirations initiales inefficaces :
 - drogues maternelles
 - affections neuro-musculaires
 - infection fœtale
- Secrétions voies aériennes :
 - liquide amniotique
 - méconium
 - sang
- Pathologies fœtales méconnues :
- ORL, digestive, cardiaque, pulmonaire, ...

Imprévisibilité...

- Présence souhaitée dans 15 - 30%
- 6-10% des naissances nécessitent une intervention, 1% une réanimation avancée.
30-40% de ces interventions ne sont pas anticipées
- « Tout intervenant périnatal doit savoir assister un nouveau-né en détresse cardio-respiratoire »
 - Intervention directe
 - Aide correcte à l'intervention

Anticiper

=

- identifier les Conditions à risque
- préparer l'accueil

Les conditions à risque

- Conditions antépartales
- Conditions intrapartales

« --> nécessité d'une communication efficace »

au sein de l'équipe

Conditions antépartales

Séjour Unité materno-fœtale (GHR, PIC)

Diabète, HTA

Maladie chronique (cardiovasc, resp, rénale, endocr, neuro, hémato...)

Anomalie placentaire ou utérine, Hémorragie

Infection active; Rupture membranes > 18h

Toxicomanie, TTT vaso ou neuro-actif, tabac

Âge <16 ou >35 ans, grossesse non suivie

Oligo- Polyhydramnios

Faible prise pondérale; activité fœtale diminuée

Antécédents de décès périnatal

Conditions intrapartales

Césarienne, ventouse, forceps

Présentation Siège, transverse

Travail prématuré

Chorioamniotite ; Rupture membranes > 18 hrs

Travail prolongé (> 24 hrs)

Anomalies du rythme cardiaque foetal

Narcose

Tétanie utérine

Liquide amniotique méconial

Décollement placentaire; placenta praevia

Prolapsus du cordon

...

Préparer l'accueil d'un Nné à risque

- L'équipe d'intervention

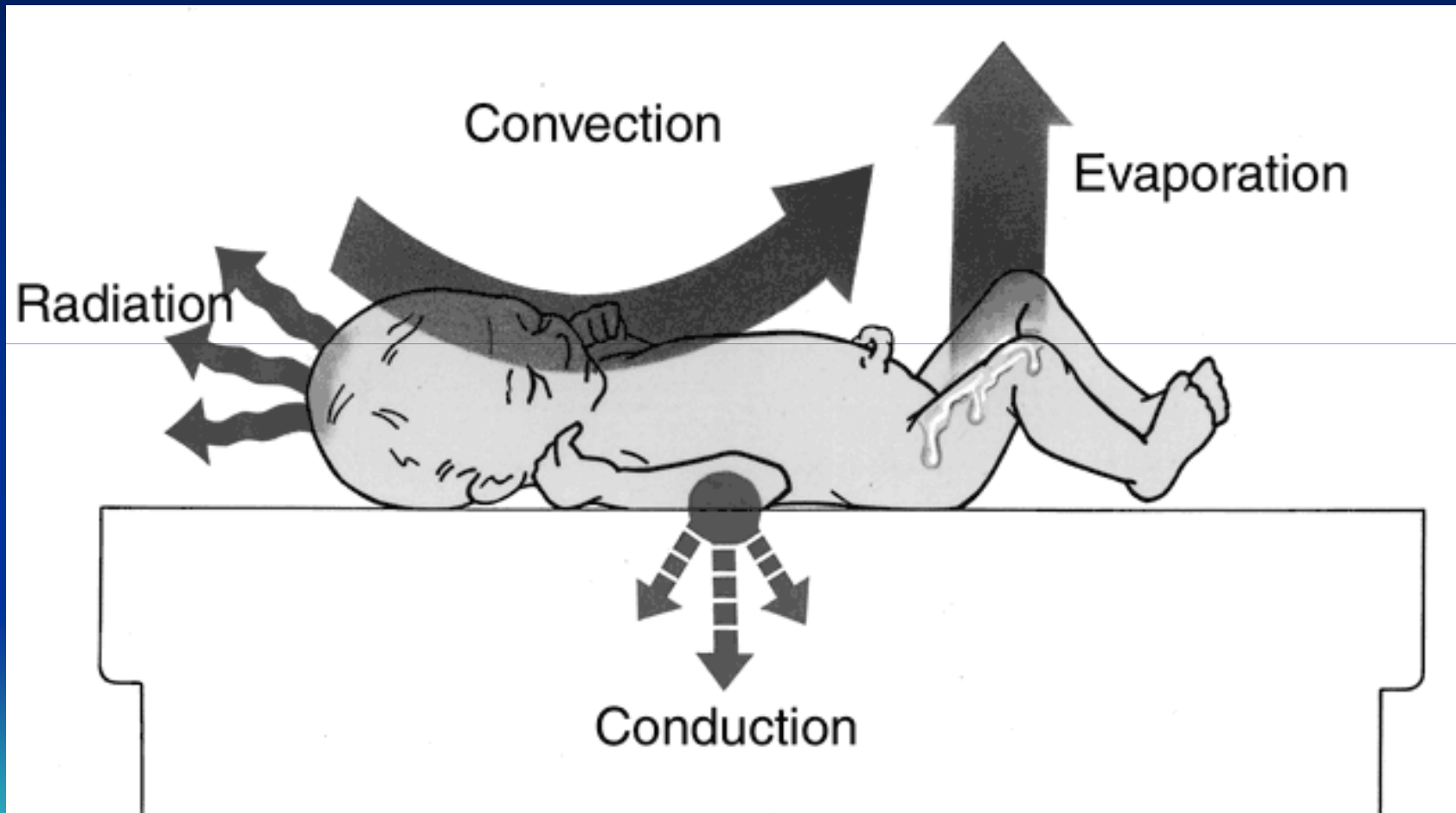
2 (à 3) personnes expérimentées par enfant

- Matériel d'assistance

*Disponibilité **et** État de marche !!!*

Désinfecté / Décontaminé

1. Environnement thermique



1. Environnement thermique

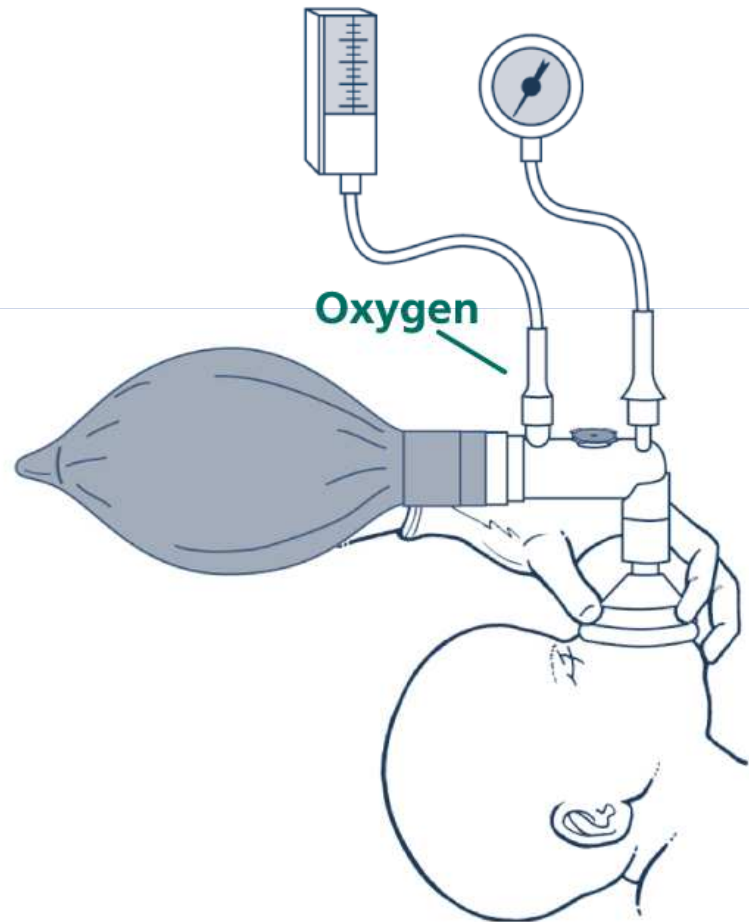
- Limitation des pertes de chaleur :
CAPITAL
 - o Conduction : alèze CHAUFFÉE
 - o Radiation : table radiante allumée, température dans la salle réa BB 25°C
 - o Convection : PAS DE COURANTS D'AIR
 - o Portes fermées
 - o Rabats de la table relevés sur 3 côtés
 - o EVAPORATION :
 - o alèzes en nombre suffisant (3)
 - o Film plastique pour les prématurés

2. Respiration

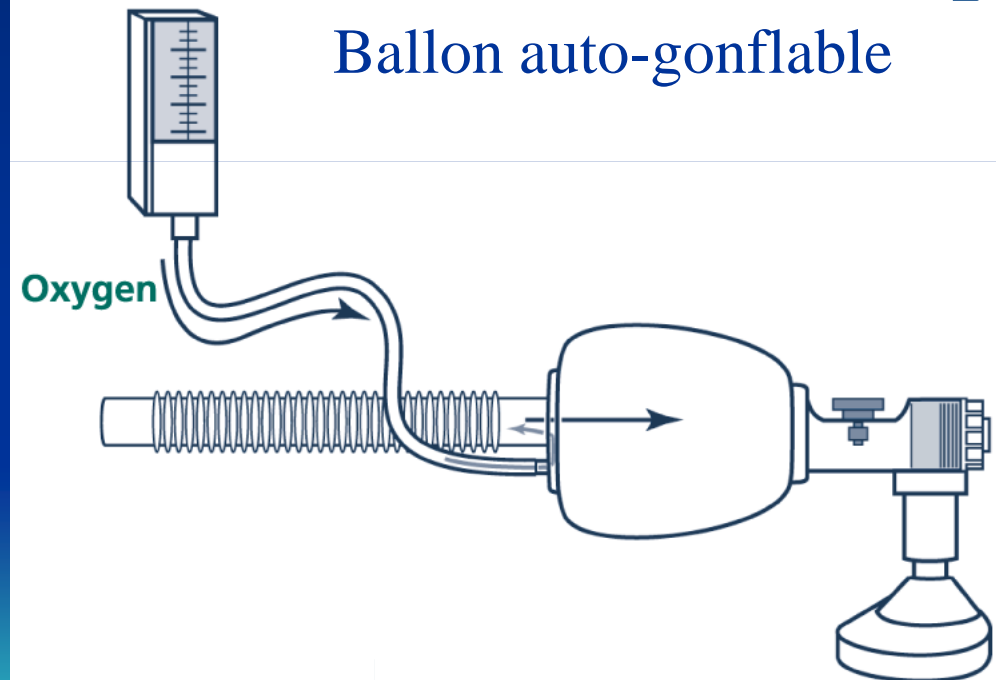
- Matériel d'aspiration :
 - Aspiration fonctionnelle, -100 à -150 cm H₂O
 - Sondes d'aspiration CH 5 à 12 ; trappes
 - (Tubes aspiration méconium)
- Oxygène et ventilation :
 - Source O₂ fonctionnelle
 - Ballon de ventilation fonctionnel + valve de PEEP
 - masques faciaux tailles préma >> nné terme

Types de ballon de réanimation

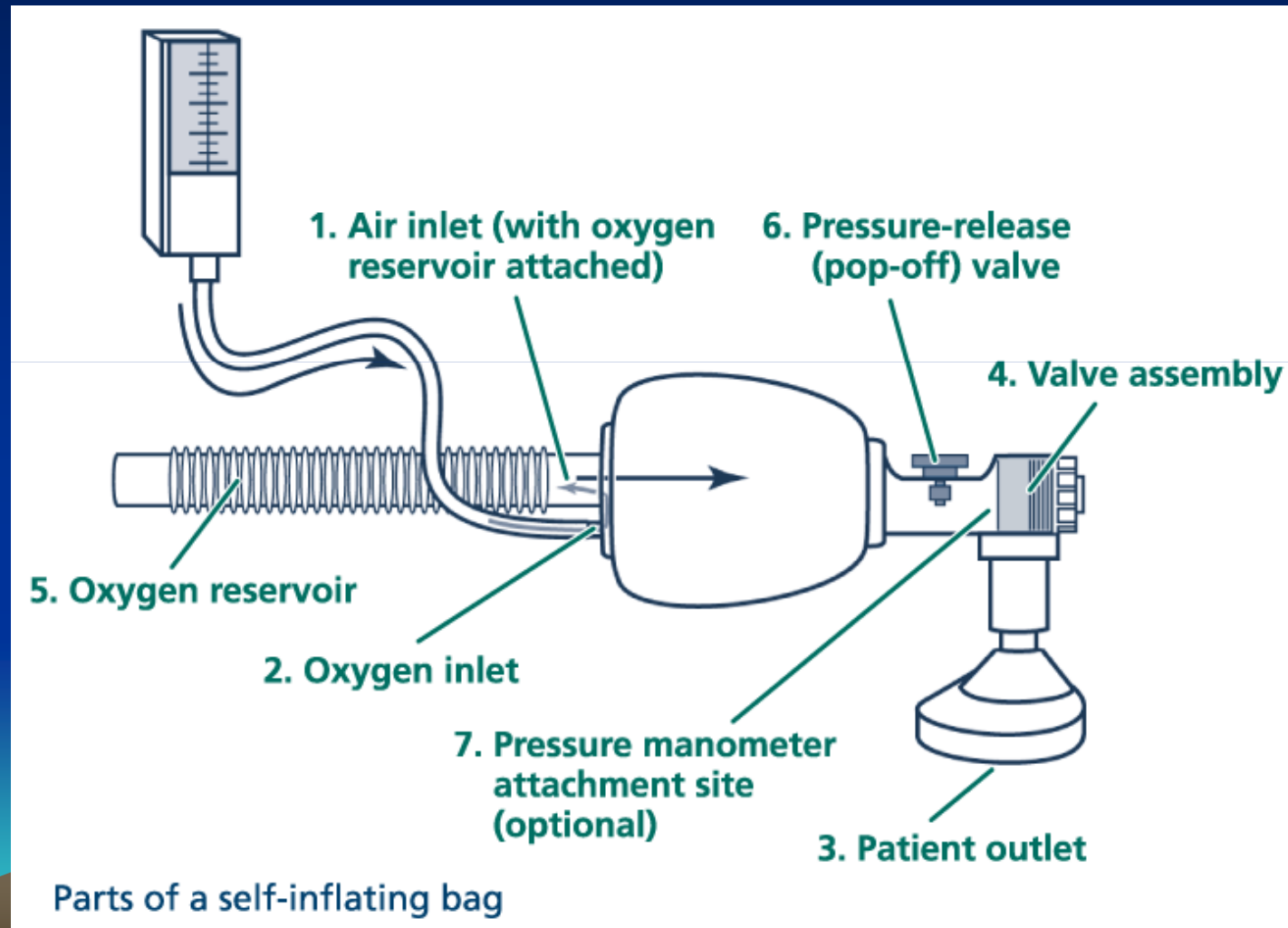
Ballon d'anesthésistes



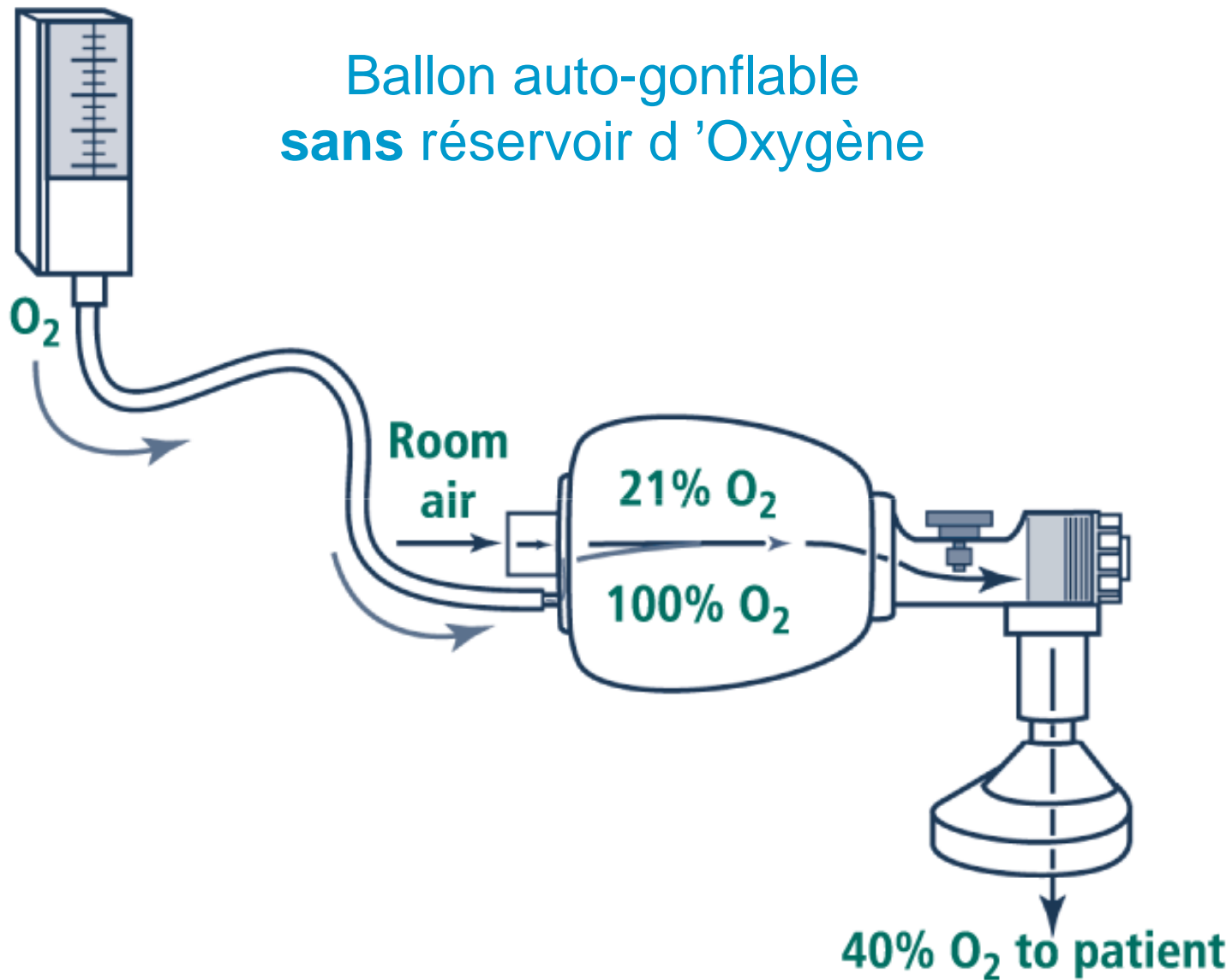
Ballon auto-gonflable



Ballon auto-gonflable

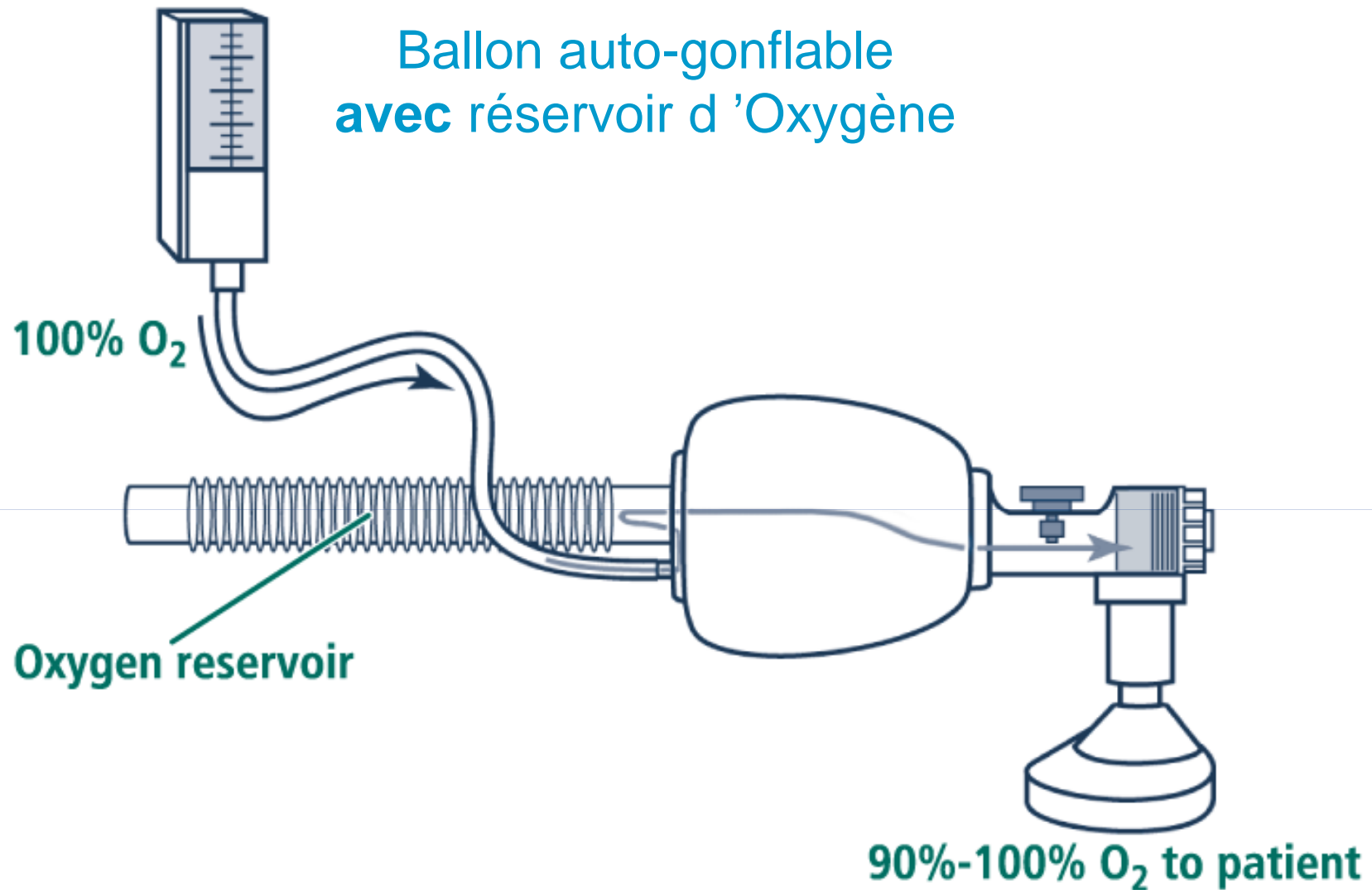


Ballon auto-gonflable sans réservoir d'Oxygène

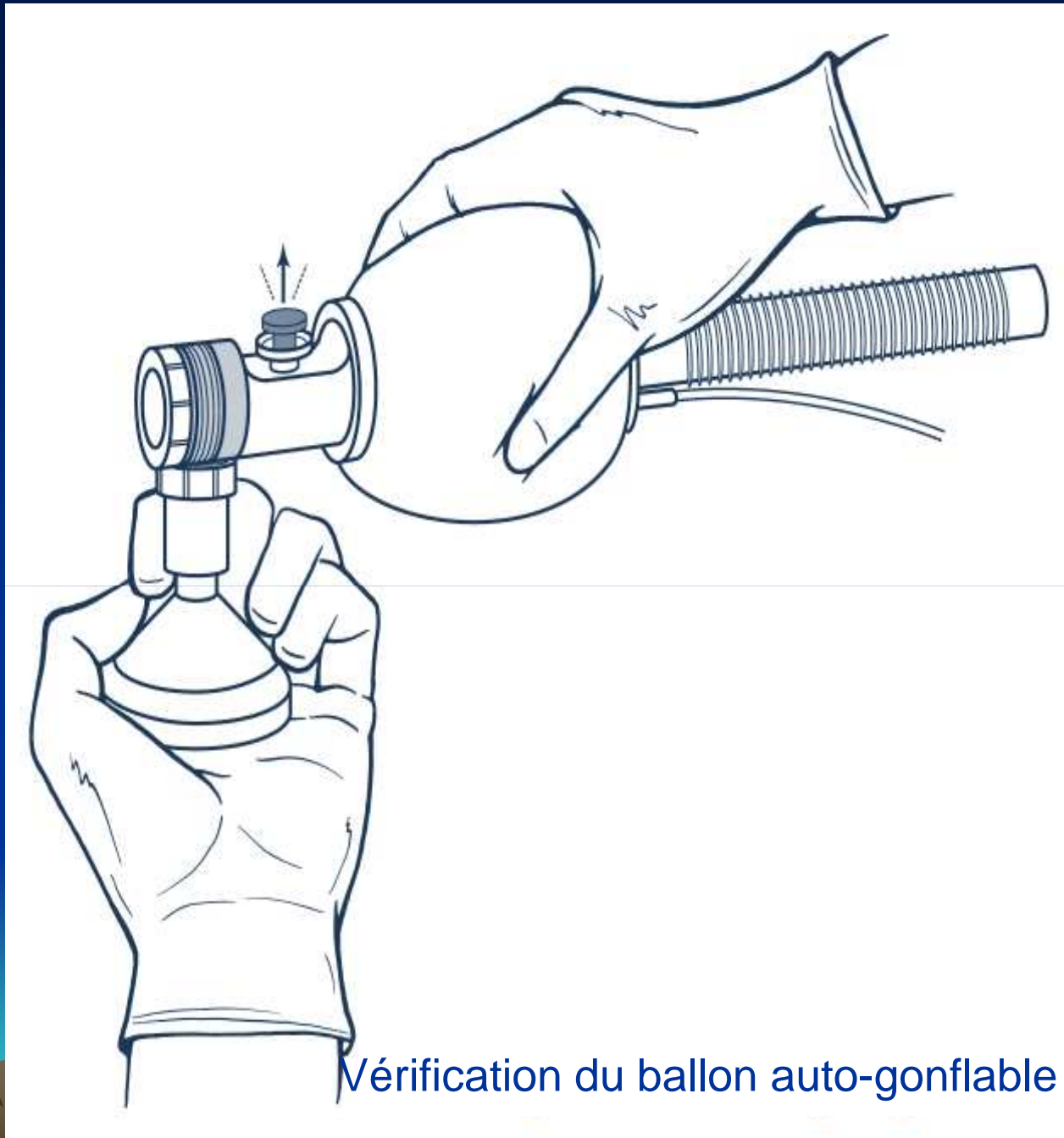


Self-inflating bag without an oxygen reservoir
delivers only 40% oxygen to the patient

Ballon auto-gonflable avec réservoir d'Oxygène



Self-inflating bag with oxygen reservoir
delivers 90% to 100% oxygen to the patient



Mérfication du ballon auto-gonflable

2. Respiration

- Matériel d'intubation ET:
 - Laryngoscope fonctionnel (batteries)
 - Lames droites 0 et 1, lampe fonctionnelle
 - Pince Magil préma et Nné à terme
 - Tubes ET \varnothing (2), 2.5, 3, 3.5 et 4 mm
 - masque laryngé
 - canule de Mayo

3. Injection, perfusion

- Seringues 1, 2, 5, 10 et 20 ml; aiguilles
- Set KT ombilical, KT 3.5 et 5
- KT veine périphérique 22 et 24
- Tubulures, Robinets 3v
- aiguille à perfusion intraosseuse

4. Support médicamenteux

- Relancer la fonction cardiaque : Adrenaline
- Energie cellulaire : Glucose 5% et 10%
- Restaurer volume circulant :
NaCl 0.9%; Ringer; Sang O Rh nég
- Antagoniser les morphiniques : Narcan

- combattre l'acidose métabolique : Bicarbonate de Na

5. « Monitoring »

- Stethoscope
- Chronomètre
- métronome digital
- Moniteur cardio (-respiratoire) +
Saturométrie + TA
- Appareil à transilluminer

Réagir

- mesures générales
- situations spécifiques

Pour la majorité des accouchements eutociques & à terme

- SSI respiration efficace, bon tonus, enfant rose
- Réception sur alèse chaude
- Essuyer et Réchauffer sur « maman »
peau à peau sous évaluation continue
- Dégager voies respiratoires (alèse, poire)

1. Environnement thermique :

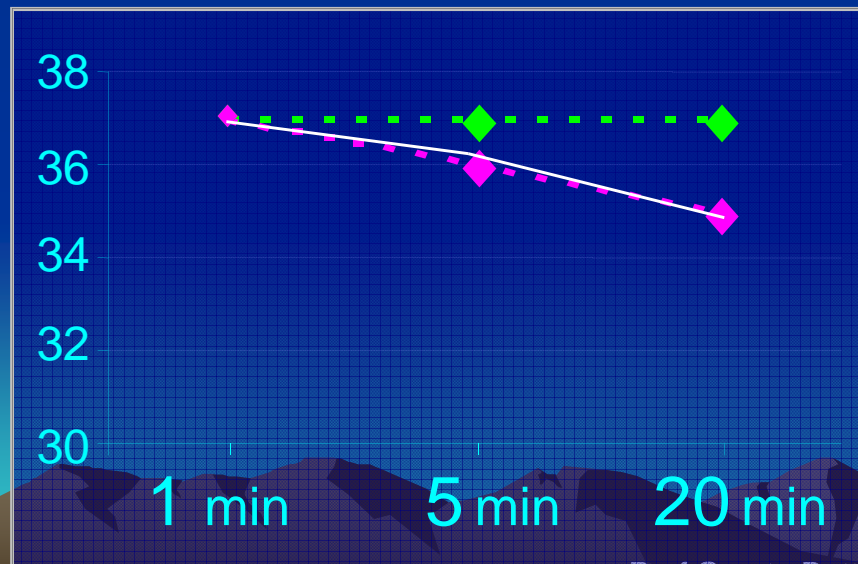
Essuyer et Réchauffer le bébé

Évolution de la T° corporelle chez un Nné dans une pièce à 25°C

---◆--- Bébé sec

—◆— Bébé mouillé

T° centrale



T° cutanée



- **Postposer** « Essuyer / sécher » ?

OUI, si risque d'inhalation

- liquide méconial
apnée
enfant atone

- **Hypothermie** bénéfique ?

Peut-être ! En cas d'Asphyxie Sévère

⇒ réduction métabolisme cellulaire; ↓
libération substances neurotoxiques
(radicaux libres O₂, peroxydes lipides,
...), et possibilité de réduire la mortalité
et le risque de lésions cérébrales

**PAS EN SALLE
D'ACCOUCHEMENT**

Prof Oreste Battisti, CHU-NDB, ULG

- **Hyperthermie** nocive ?

Probablement !

Fièvre intrapartale (sans infection foetale)
associée avec une plus grande
incidence de:

- dépression néonatale (faible APGAR)
- convulsions néonatales
- encéphalopathie néonatale

(cytokines, neurotransmetteurs excitotoxiques
accompagnant la fièvre ??)

2. Dépression à la naissance

- Activité respiratoire absente ou inefficace
- Activité cardiaque absente ou FC <

100/min

Action...Réaction !



3 Paramètres à évaluer

- COULEUR inspection
- RESPIRATION inspection
- COEUR auscultation
!!!
 - Écouter le cœur pendant 6 secondes.
 - Multiplier par 10 = FC

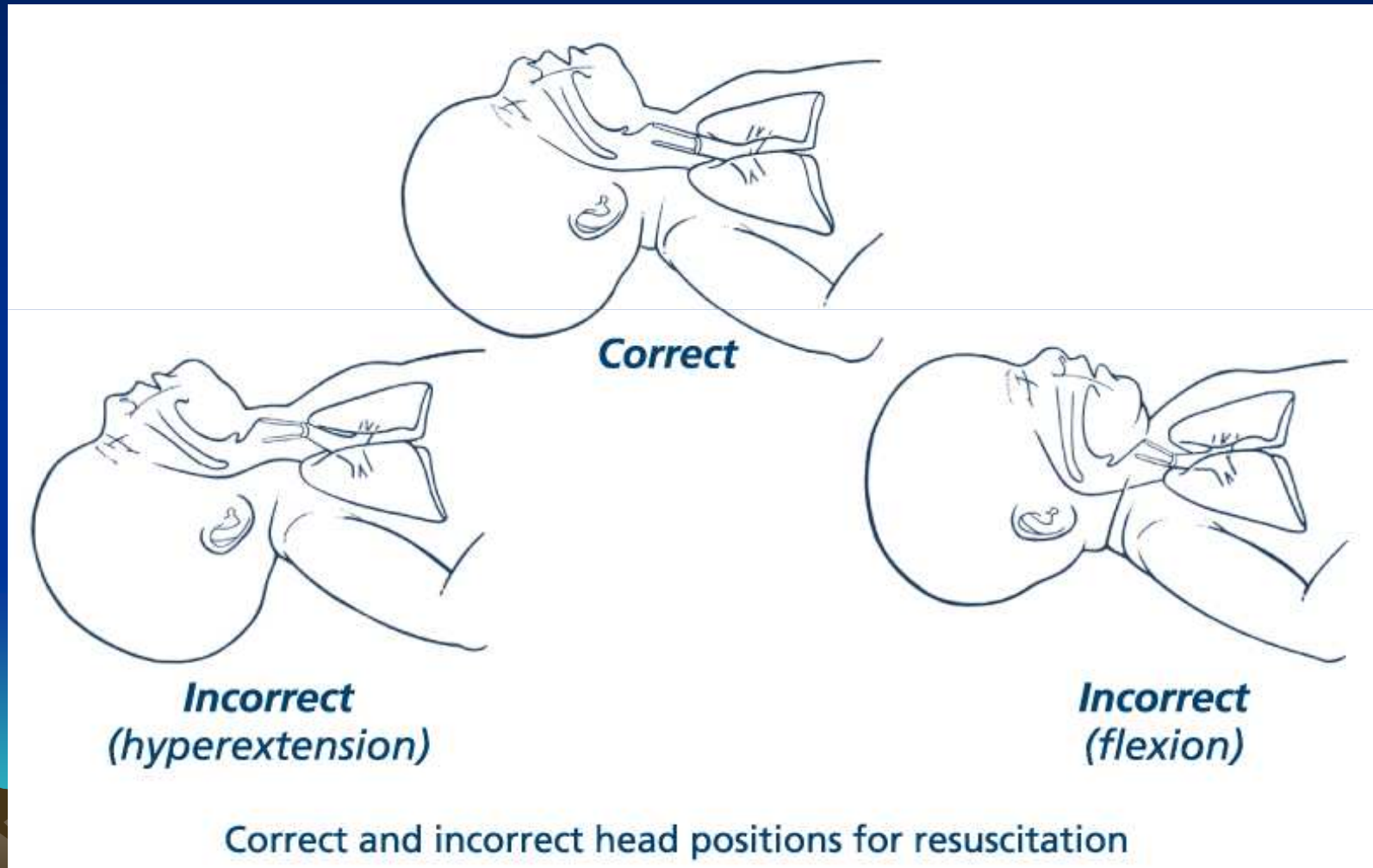
la palpation ou toute autre manipulation du cordon accroît le risque d'omphalite

Schéma d'intervention

pour une dépression cardio-respiratoire

- **A**irways
aspiration bouche, nez
- **B**reath
ventilation masque-ballon, IET
- **C**ardiac
massage cardiaque
- **D**rugs
Adrenaline
Glucose 5% - 10%
Narcan
Bicarbonate de Na⁺

A. Dégager les Voies aériennes



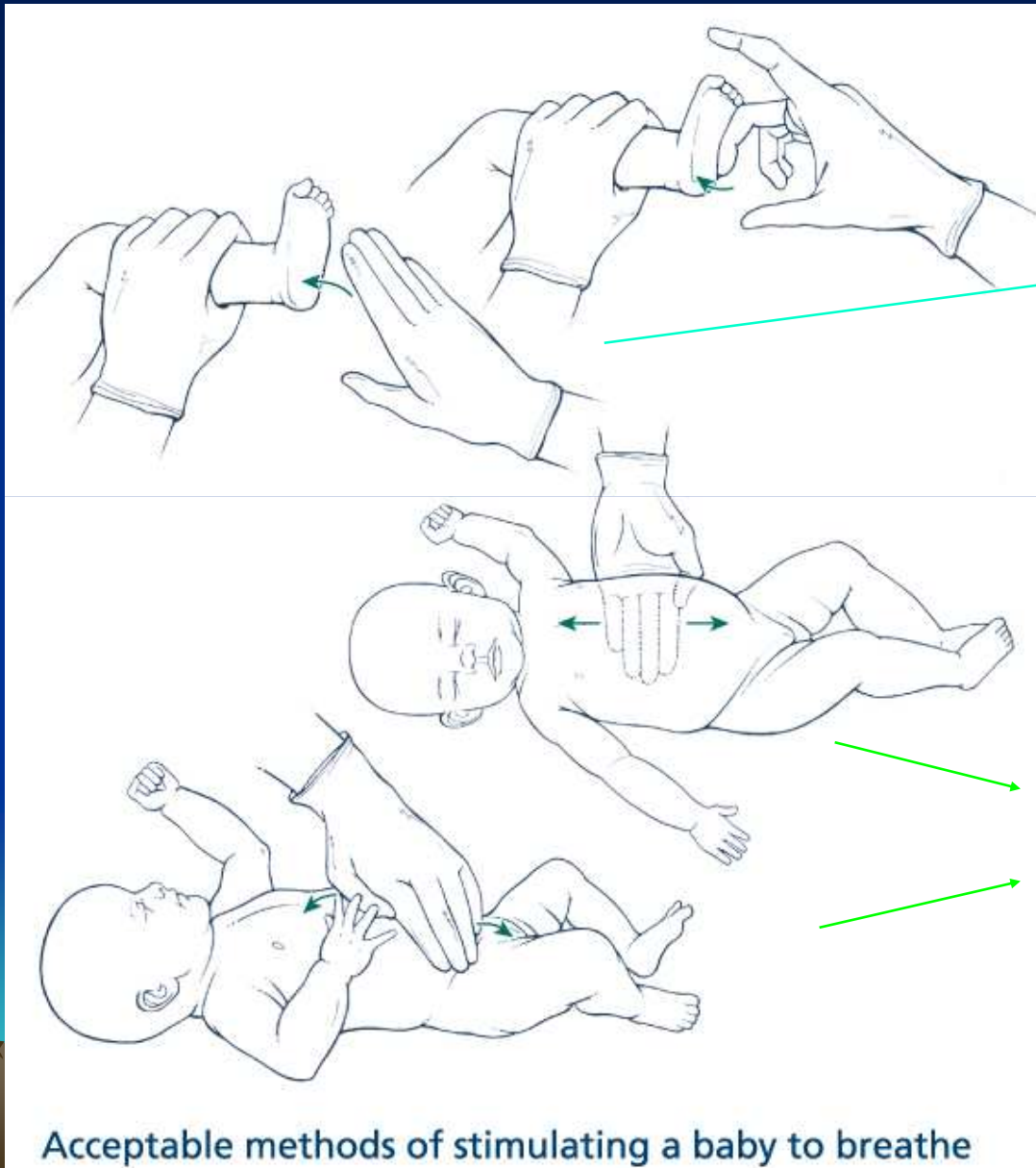
A. Dégager les Voies aériennes

- Sonde CH 8 → 12
(GROS)
- Aspirer la bouche puis le nez
(3-5cm)
- Si vomissement ou
sécrétions abondantes
>> tête sur le côté,
aspiration

Prof Oreste Battisti, CHU-NDB, ULG



Stimuli tactiles



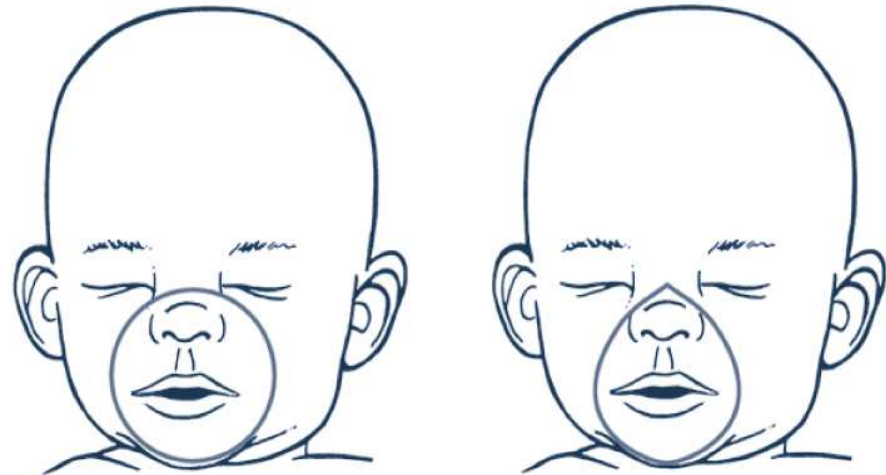
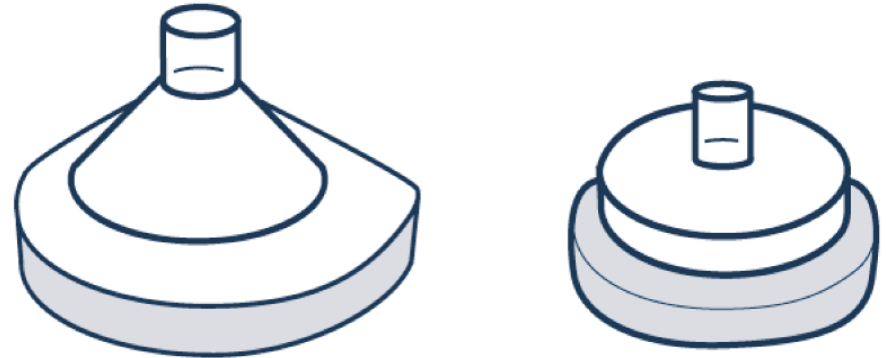
EVITER

**PREFERER,
En essuyant**

Acceptable methods of stimulating a baby to breathe

B. Assurer la Ventilation

- Masque adapté,
- bien positionné,
- bouche et nez,
- « pas les yeux »



Round (left) and anatomically shaped (right) face masks

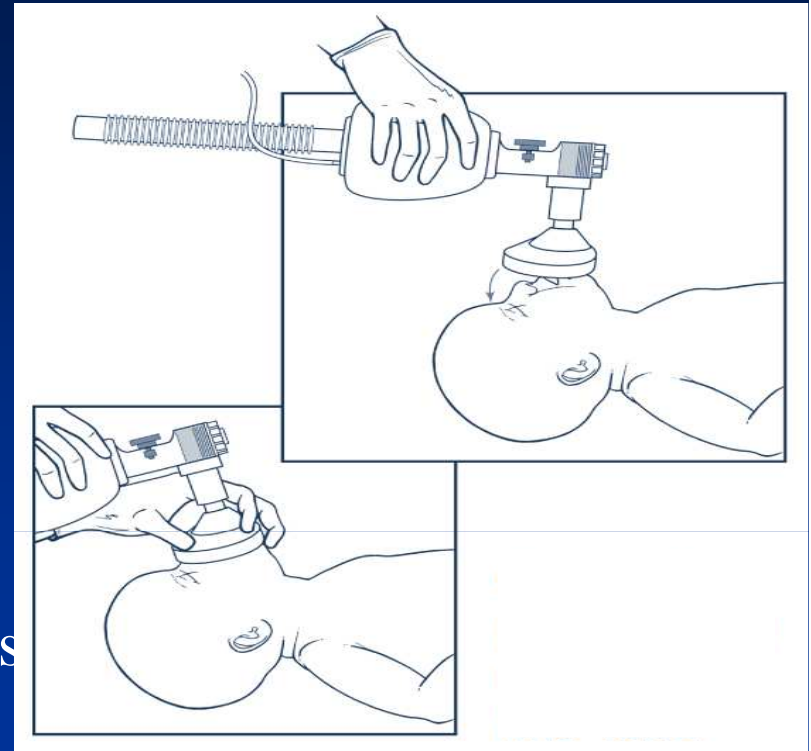
pas de pression de la tête sur la
table

Vérifier l'efficacité
thoracique mvts glotte, cage
auscultation

insufflations initiales « appuyées »
⇒ 30 - 40 cm H₂O

40 x /min (*pas très rapide*)

Vérifier respiration spontanée toutes
les 30 sec



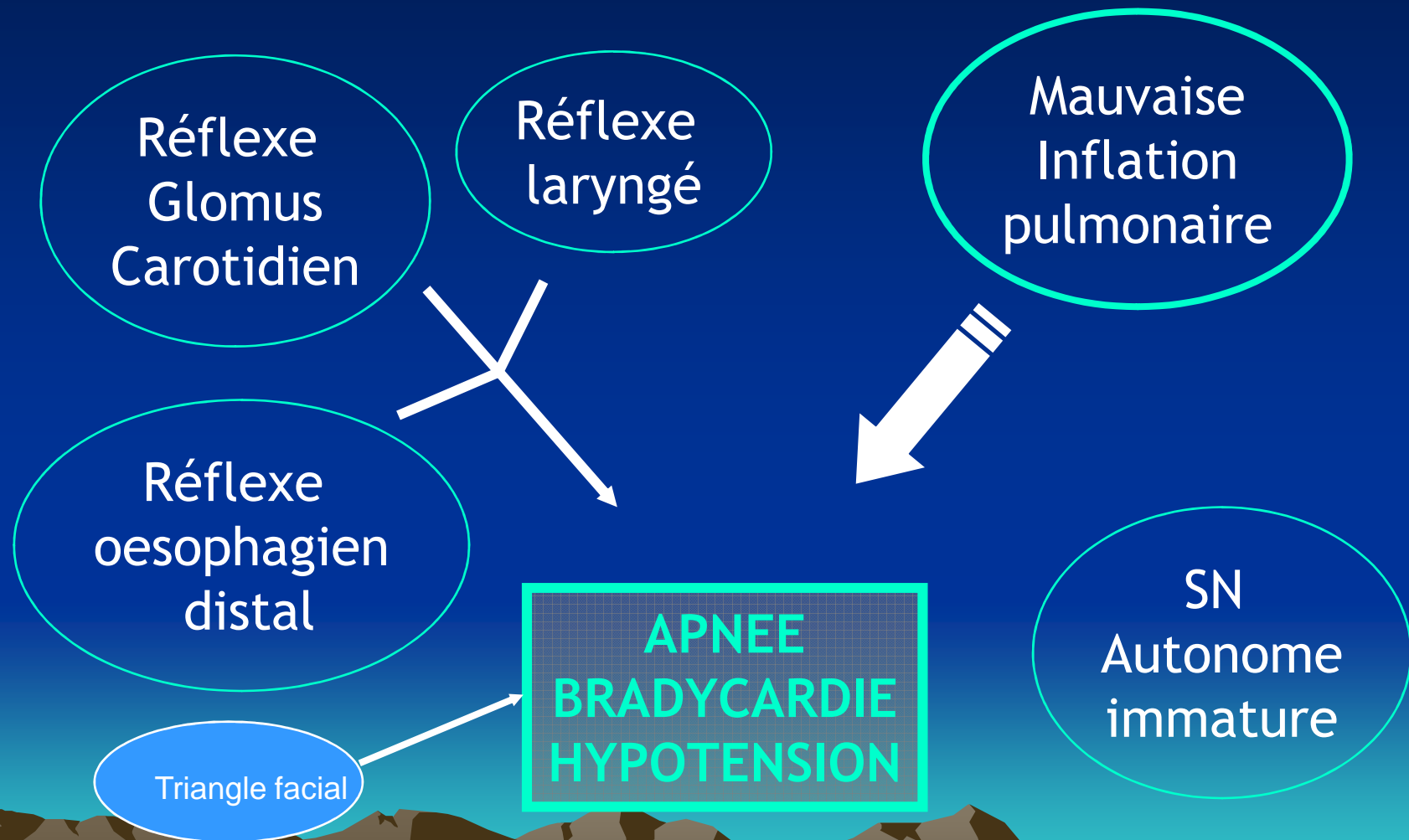
B. Assurer la Respiration

- Dans la grande majorité des cas, ventilation et activité cardiaque efficaces après stimuli :

Aspiration des VRS
Stimuli tactiles

Ventilation

B. Assurer la Respiration



B. Assurer la Respiration

Inflation
pulmonaire



Effets précoces (réflexes) :

FC augmente

TA augmente

Effets progressifs :

Établissement CRF

Augmentation du flux sanguin pulmonaire

Amélioration des éch.gazeux

B. Assurer la Ventilation

Le bébé ne s'améliore pas !!

- Vérifier
 - matériel : masque – ballon; O2
 - technique (prise, pression)
 - perméabilité des voies aériennes (position, ...)
- Autres possibilités:
 - pathologie (hernie diaphragmatique, ...)
 - complication (pneumothorax)
 - distension gastrique (vidange ttes les 2 minutes)

C. Assurer la Circulation

Massage cardiaque:

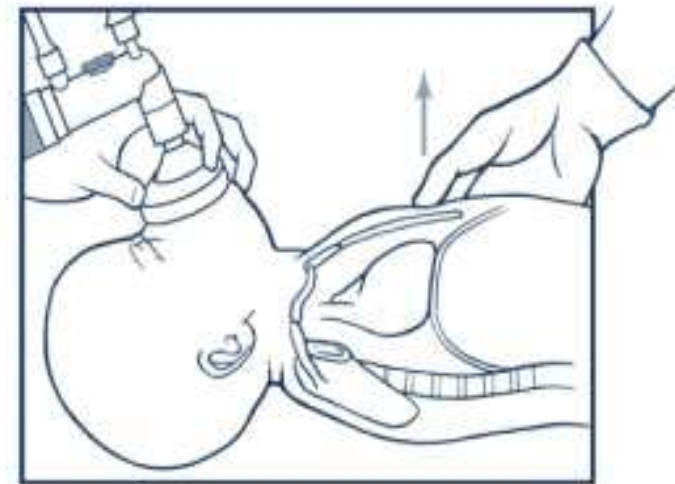
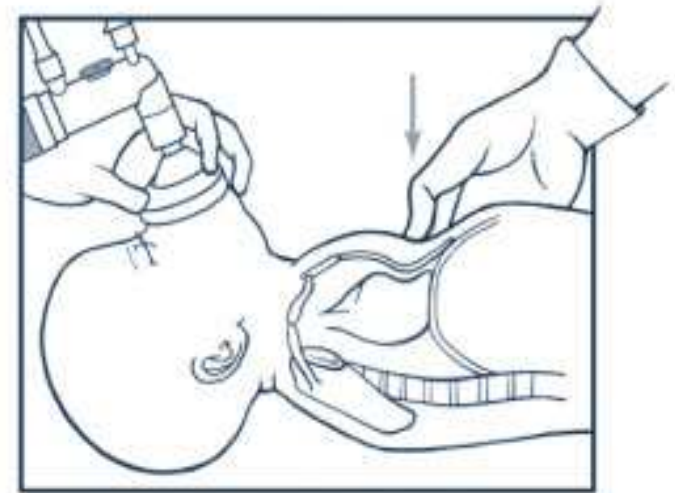
Objectif :

relancer la « pompe » en comprimant le cœur

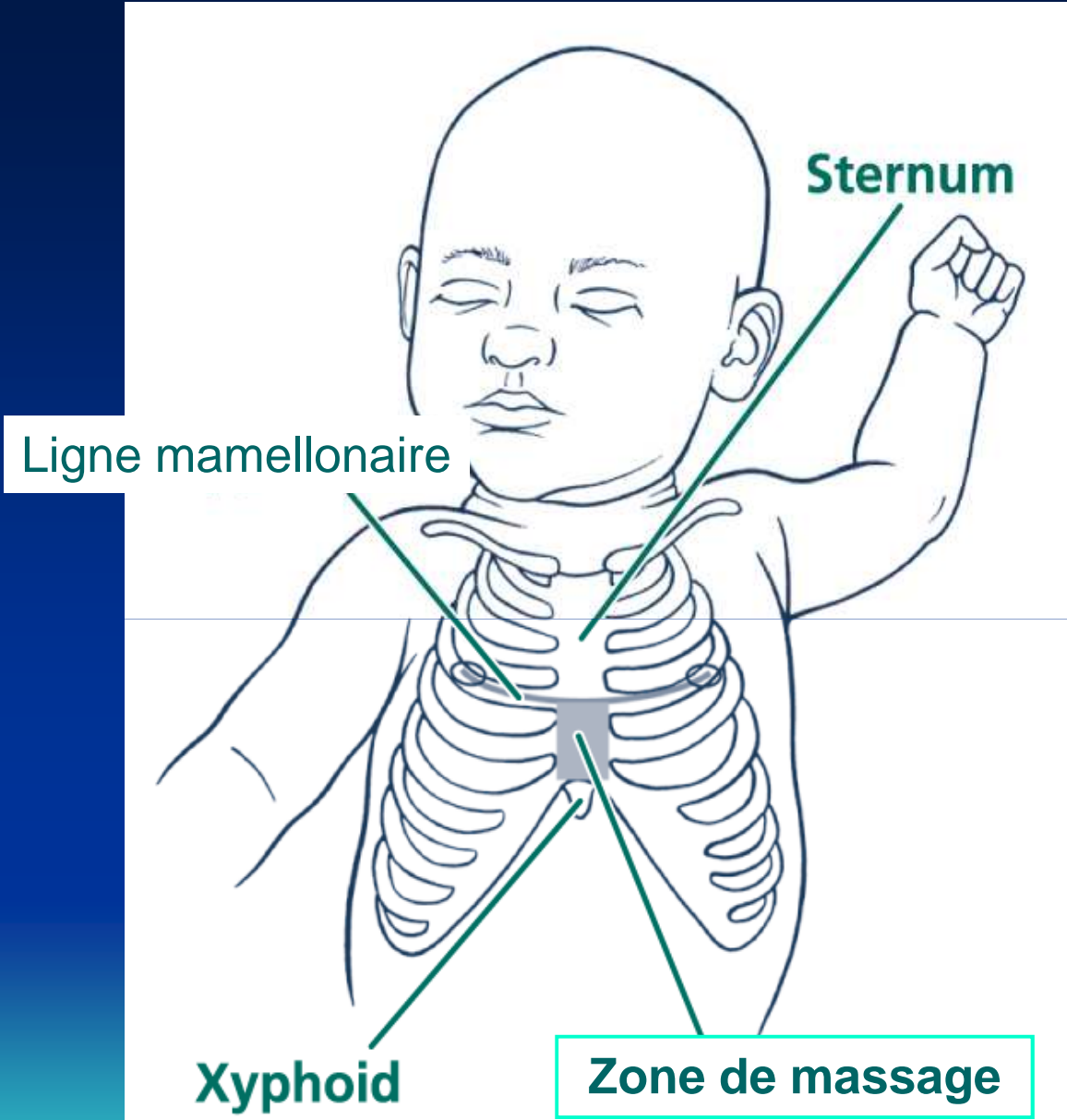
contre la colonne

↑ pression intra-thoracique

perfusion des organes



Compression (top) and release (bottom) phases of chest compressions

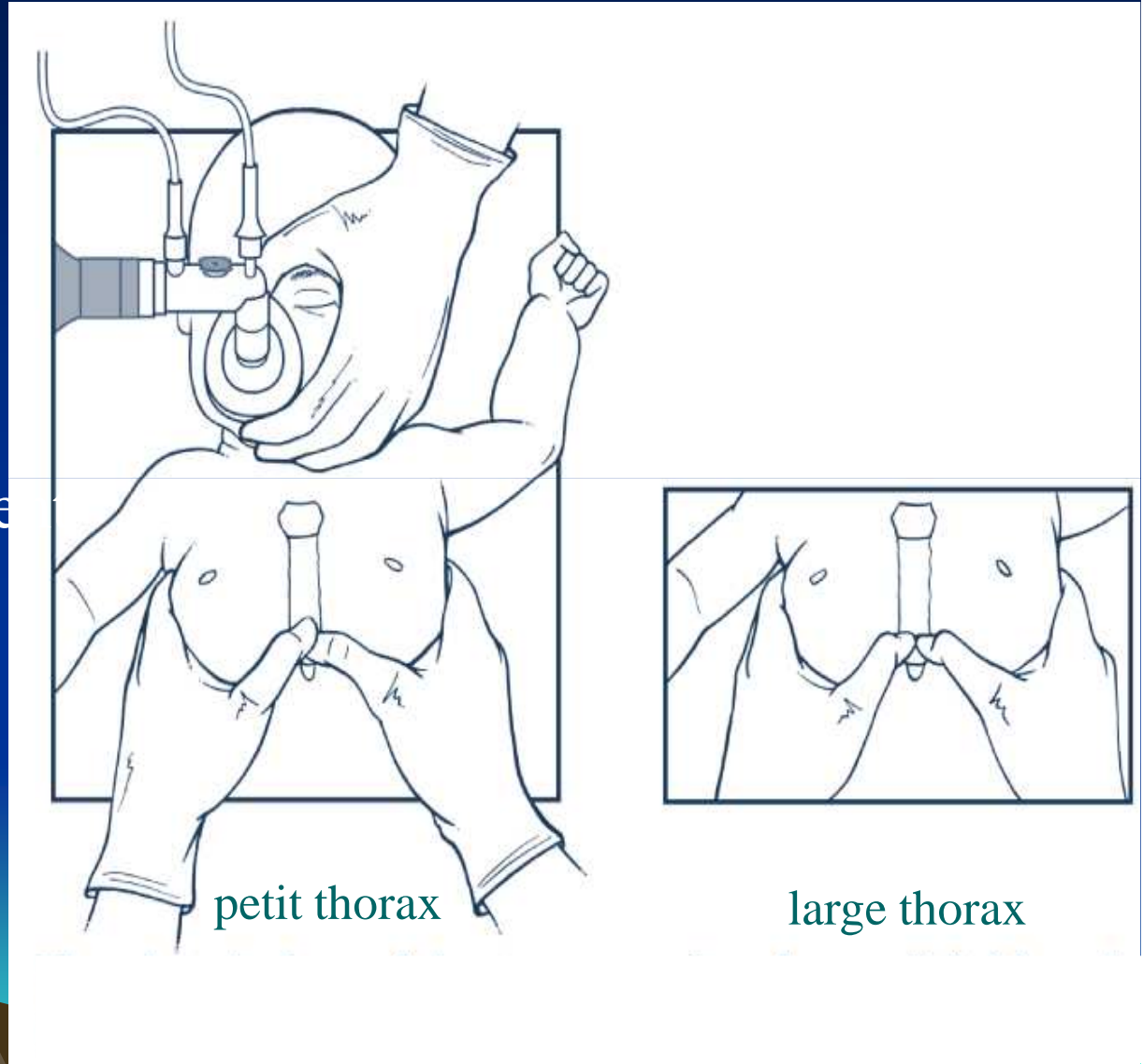


Repères pour le massage cardiaque

Techniques de massage cardiaque

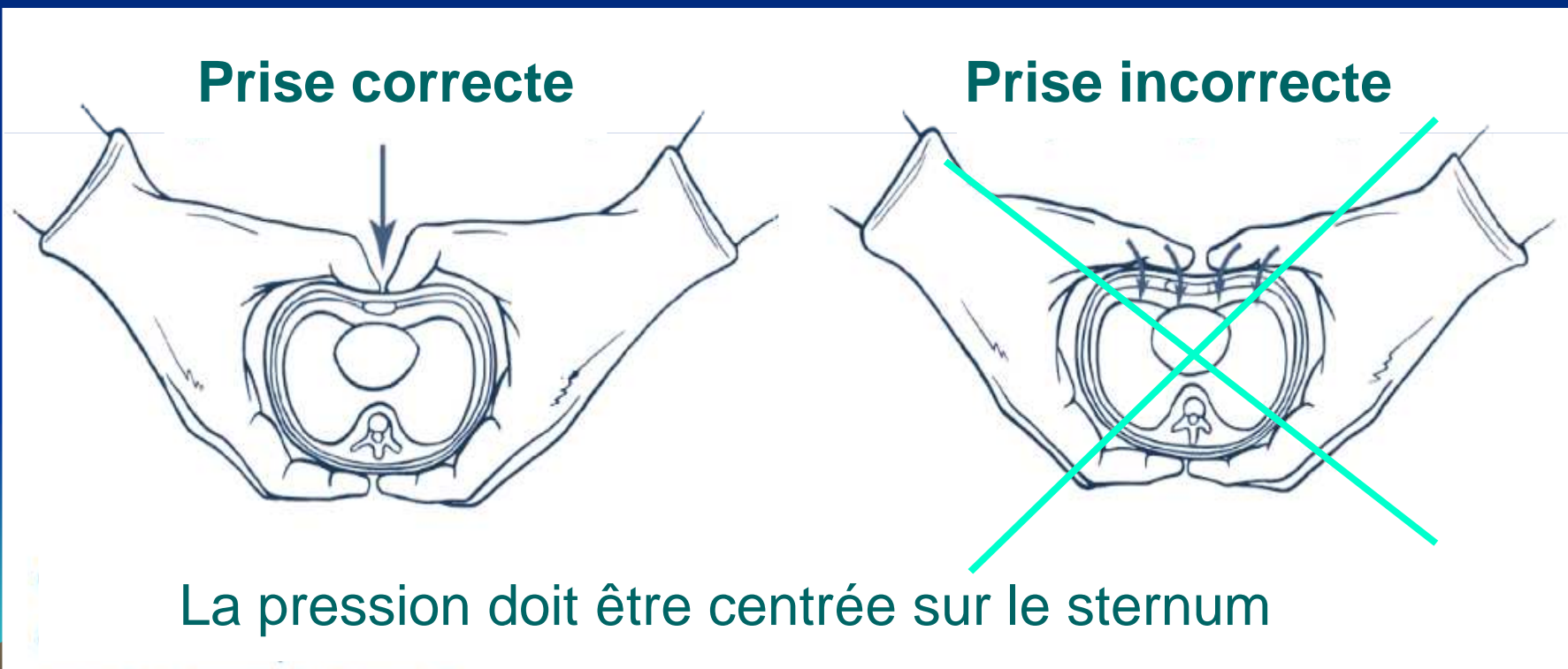
Massage “2 pouces”

les autres doigts supportent
le dos



Techniques de massage cardiaque

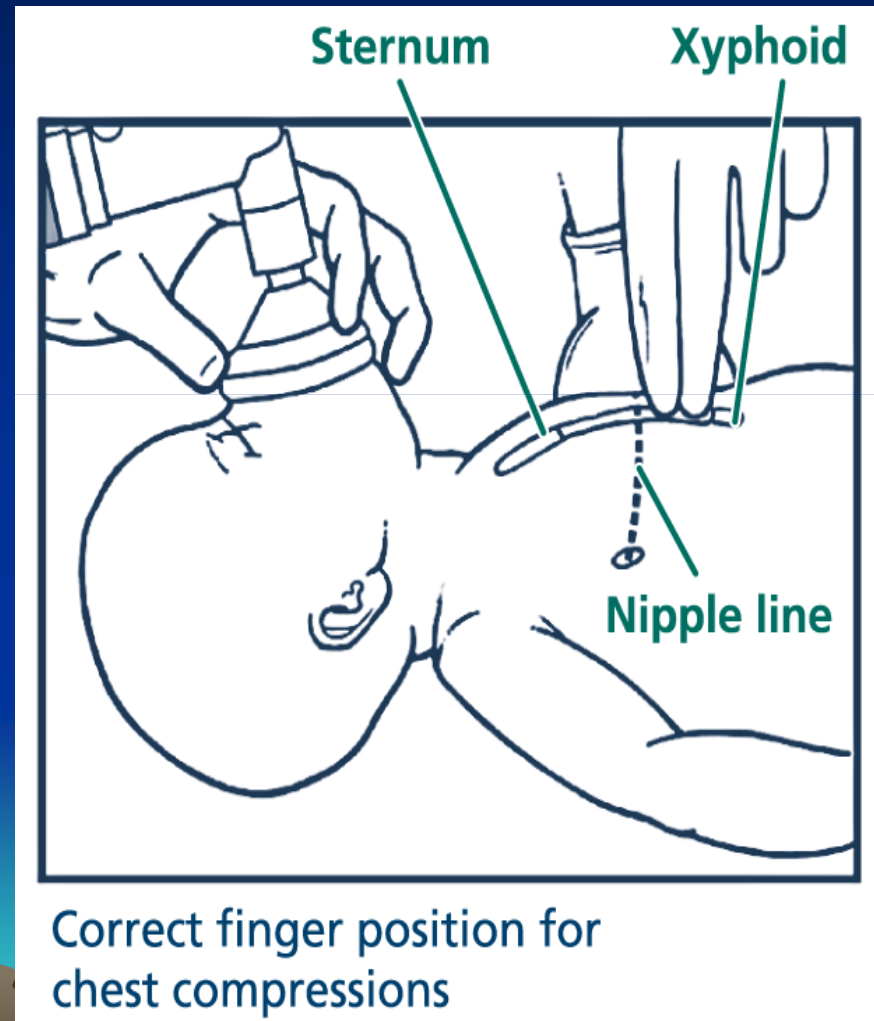
Massage “2 pouces”



Techniques de massage cardiaque

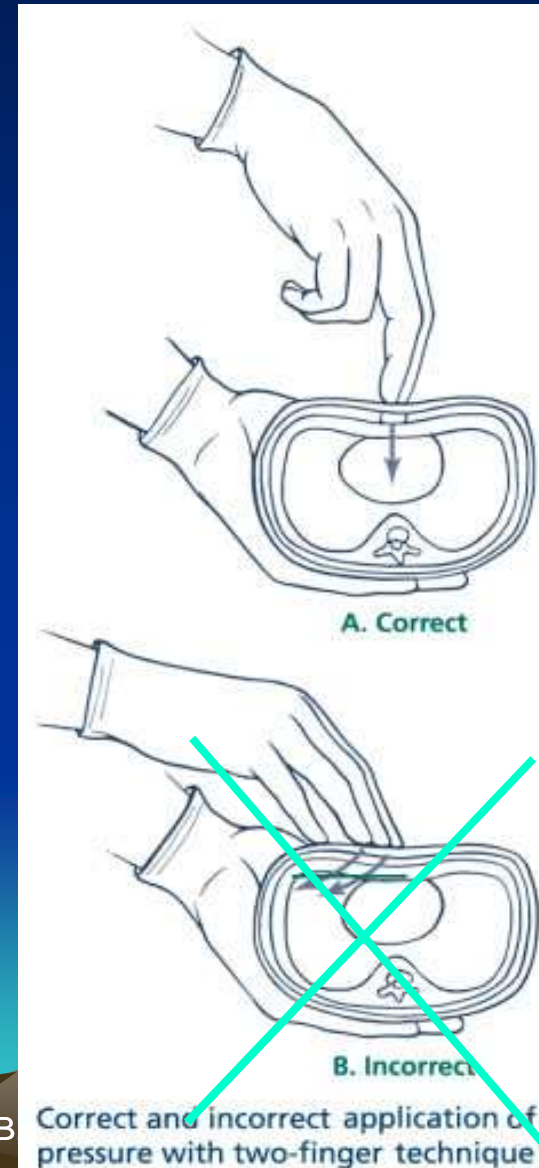
Massage “2 doigts”

l'autre main soutien le dos



Techniques de massage cardiaque

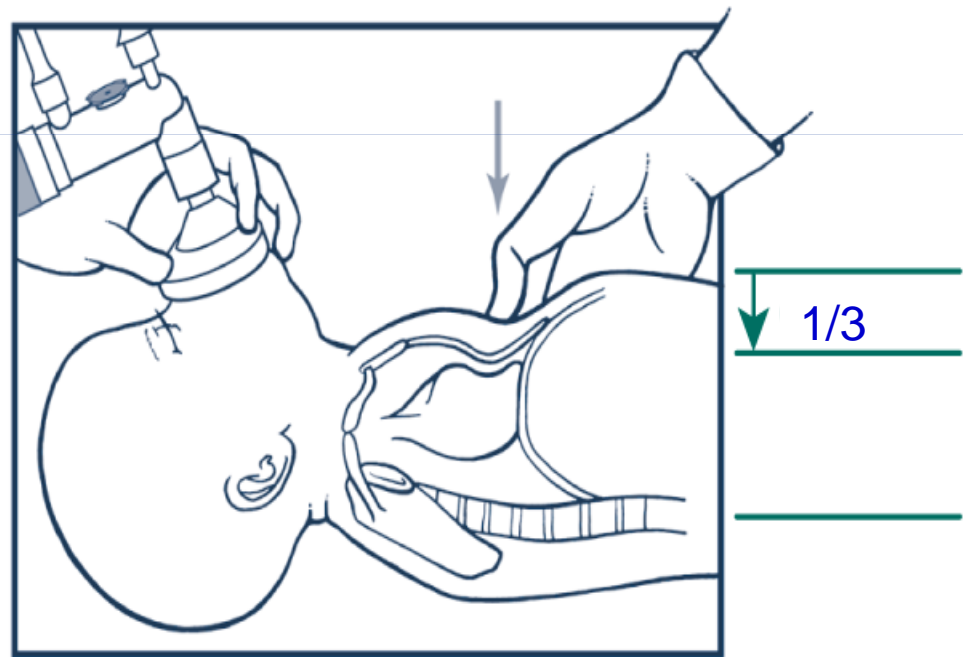
Massage “2 doigts” d’une main
l’autre main soutien le dos



Techniques de massage cardiaque

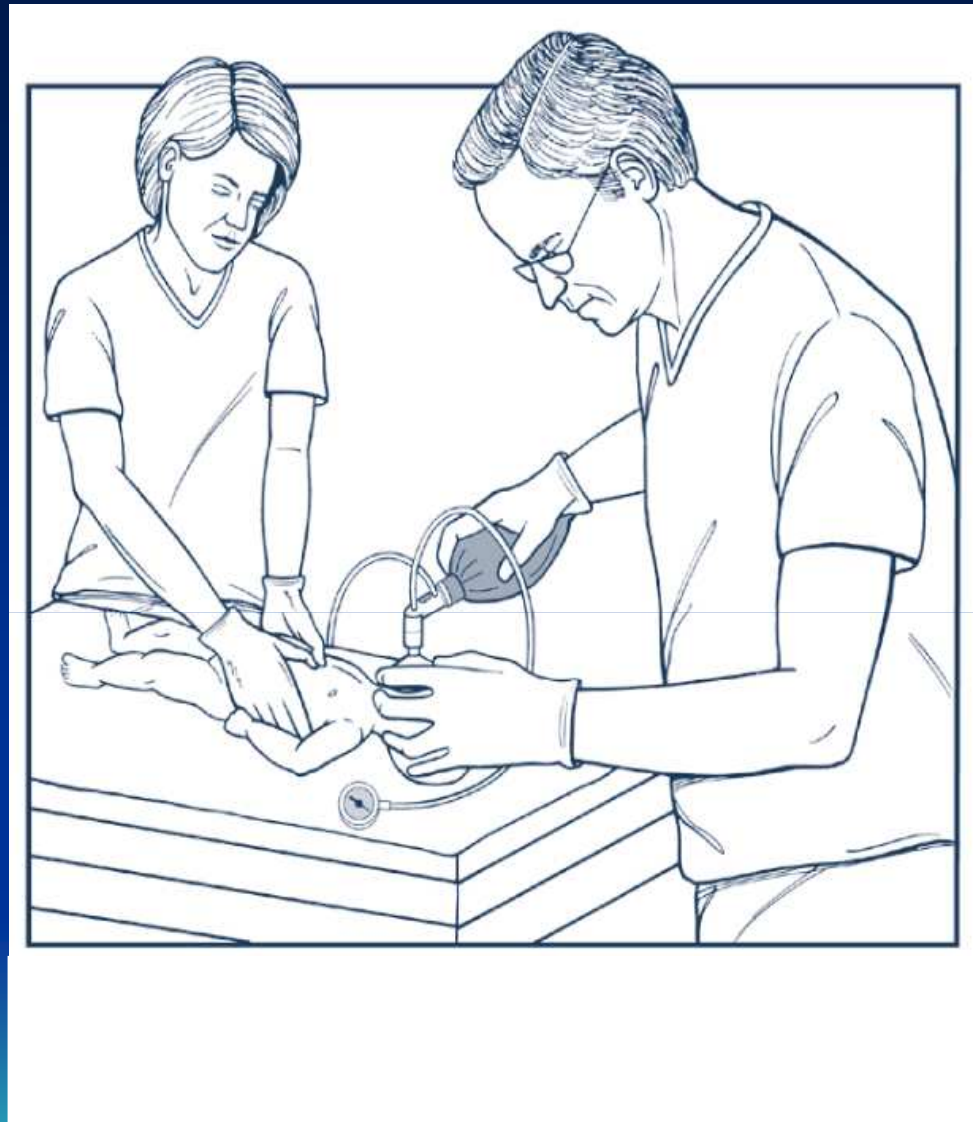
Quelle dépression ?

environ 1/3 du
Ø antéro-post
du thorax



Ventilation *et* Massage Cardiaque

- ↖ Alternner 3 massages
pour 1 insufflation
- ↖ Fréquence \pm 120/min
(90/30)
- ↖ Efficacité du massage
= pouls huméral +
- ↖ Vérifier activité
cardiaque autonome /
30sec



D. Médication (1)

- Adrenaline : agoniste α et β
 - solution 1:1000 = 1 mg/ml
 - à porter à 1:10.000 = 0.1mg/ml avec du LP
 - indication : asystolie ou brady < 80/min
 - dose :
 - 10 - 30 μ g /kg = 0.1 - 0.3ml/kg solu 1:10.000 IV (V. ombilicale)
 - ou 100 μ g /kg **intra Trachéale** (jamais de G10% dans la trachée)
 - Poursuivre B et C
 - Répéter après 5 min si pas de réponse

Glucose

- Solutions :
 - G5% (1ml = 50mg)
 - G10% (1ml = 100mg)
- Indication : hypoglycémie suspectée
 - absence d'amélioration
 - temps écoulé > 15 min
 - histoire maternelle prédisposante
 - histoire bébé prédisposante (prématurité; dysmaturité)
- Dose : G5% 4ml / Kg
 - G10% 2ml / Kg
 - *salin hypertonique à éviter en IVD chez les prématurés.*

Volume circulant

□ Solutés:

- crystalloïdes : **NaCl 0.9%** ; Lactate de Ringer
- colloïdes : **Sang** [Albumine humaine; SSPP]

□ Indication :

- hypovolémie suspectée par l'histoire périnatale
- choc d'origine X (sepsis, médication vaso-active maternelle ...)
- persistance mauvaise coloration (pâleur) et mauvaise hémodynamique malgré ABC

- dose : **10ml/kg** en IV perf de 5 à 10 min
(V. ombilicale ou périphérique)

Répétable suivant réponse clinique

Narcan

- Indication : ventilation spontanée inefficace *post anesthésie maternelle avec morphiniques*
- dose : **0.1 mg/kg** = 0.25ml/kg de la solution pure (à 0,4mg/ml)
 - **IVd** (V. ombilicale)
 - ou **intra Trachéale**
- **NE REMPLACE PAS L' ABC**
- **JAMAIS SI MERE TOXICOMANE**

Bicarbonate

« corriger acidose métabolique résultant de l'anoxie tissulaire »

- Solution :
 - Bicarbonate Na 8.4%, 1mEq/ml
 - *à diluer avec un volume équivalent d'eau distillée*
- Indication :
 - acidose métabolique documentée
 - absence d'amélioration malgré une ABC bien conduits
- Dose: **1 - 2 mEq/kg** (soit 2-4 ml/kg solution diluée)
- **IVL d'au moins 2 min** (V. ombilicale ou périphérique) !
Jamais dans la trachée

risques du bicarbonate

- ↓ débit sanguin cérébral
- ↑ affinité Hb pour l'O₂ ⇒ hypoxie cellulaire
- hyperosmolarité ⇒ risque HIV
- acidose respiratoire ← CO₂ libéré par la métabolisation du bicarbonate
- alcalose métabolique ⇒ risque hypoK⁺ et hypoCa⁺⁺

Aspiration, stimulation

A

Respi inefficace
FC < 100

Après 30 sec

VPP
Ballon-masque

B

Après 30 sec

Respir inefficace

FC → >60

VPP, O2?

FC <60 stable

VPP+ Massage ♥

Après 30 sec

Respir inefficace

+/- Intubation

FC >100

VPP seule

FC <60

+ Adrenaline

NON NOCERE (ne pas nuire)

Lésions iatrogènes \leftarrow manœuvres RCP néé:

- ✦ Cérébrales : rupture vasculaire
- ✦ Oculaires : hémorragie, décollement rétine
- ✦ Bronchopulmonaires : muqueuse broncho-alvéolaire, emphysème, PNO,...
- ✦ Cage thoracique : fracture côtes, sternum
- ✦ Hygiène : infections nosocomiales (**cordons!!**)

Situations spécifiques

Liquide amniotique méconial (1)

- Circonstances : souffrance fœtale, srt > 34 sem
- Risque fœtal : inhalation méconiale
 - ⇒ - obstruction aérienne
 - inhibition du surfactant
 - Inflammation alvéolaire



Anoxie

Hypertension artérielle pulmonaire

Liquide amniotique méconial (2)

- **Intervention :**
 - L'aspiration à la vulve est préférable en cas de méconium épais, sinon elle n'est **PAS** indispensable.
 - **Avant toute ventilation:**
 - Aspiration bouche et nez
 - Aspiration laryngo-trachéale

ssi dépression cardio-respiratoire, et hypotonie

inhalation parfois **antérieure à l'expulsion**

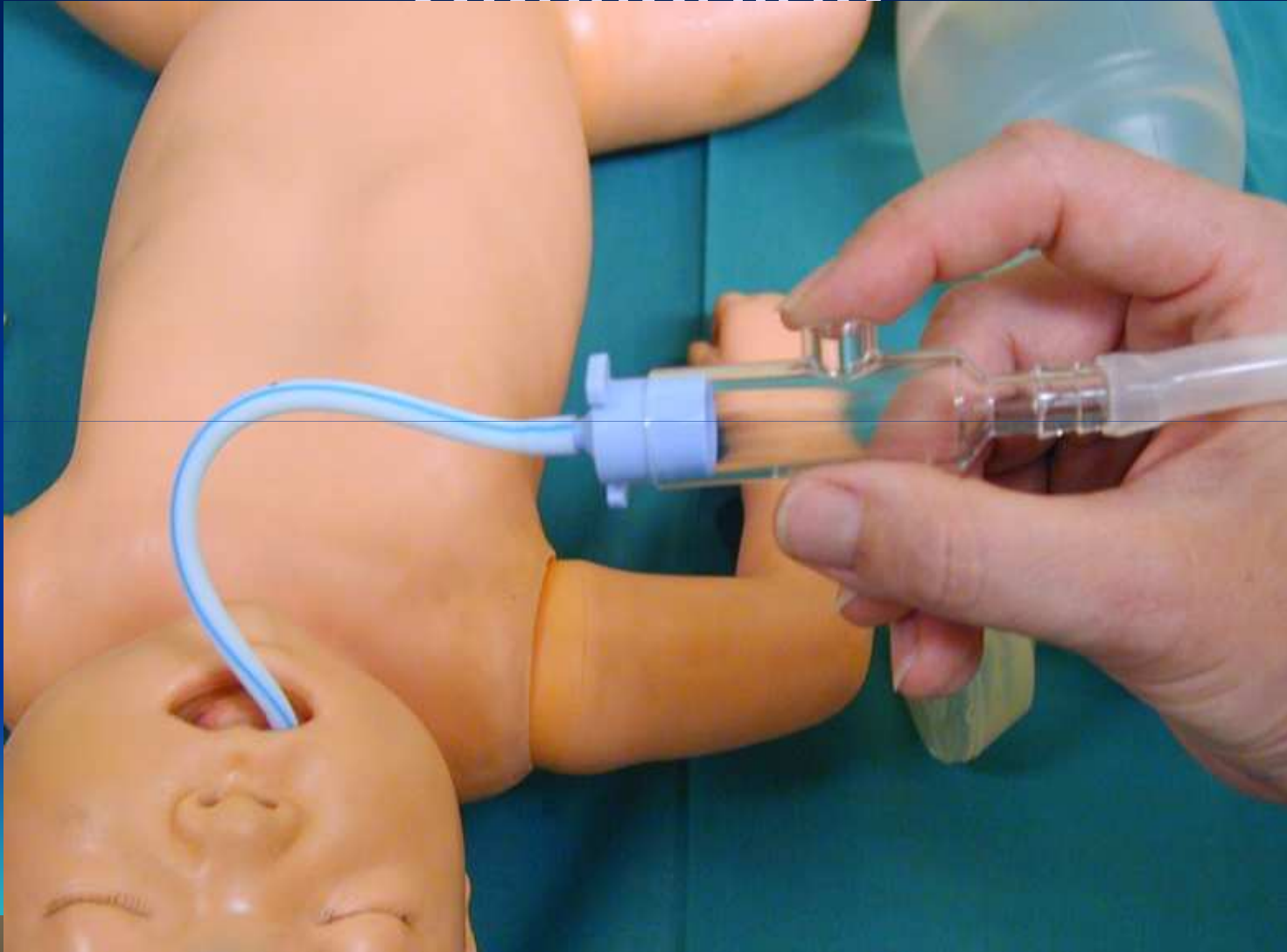
Meconium Aspiration Suctioning Device



Meconium Aspiration Suctioning



Meconium Aspiration Suctioning



Anesthésie maternelle

- Morphiniques
- Risques chez le NNé :
 - Hypoventilation, apnée, bradycardie, hypoTA
- Intervention : Narcan
 - IVd , IM ou trachée : 0.1mg/kg
 - (répétable après 1 heure)
 - **Éviter** chez bébé de mère toxico

Infection maternelle

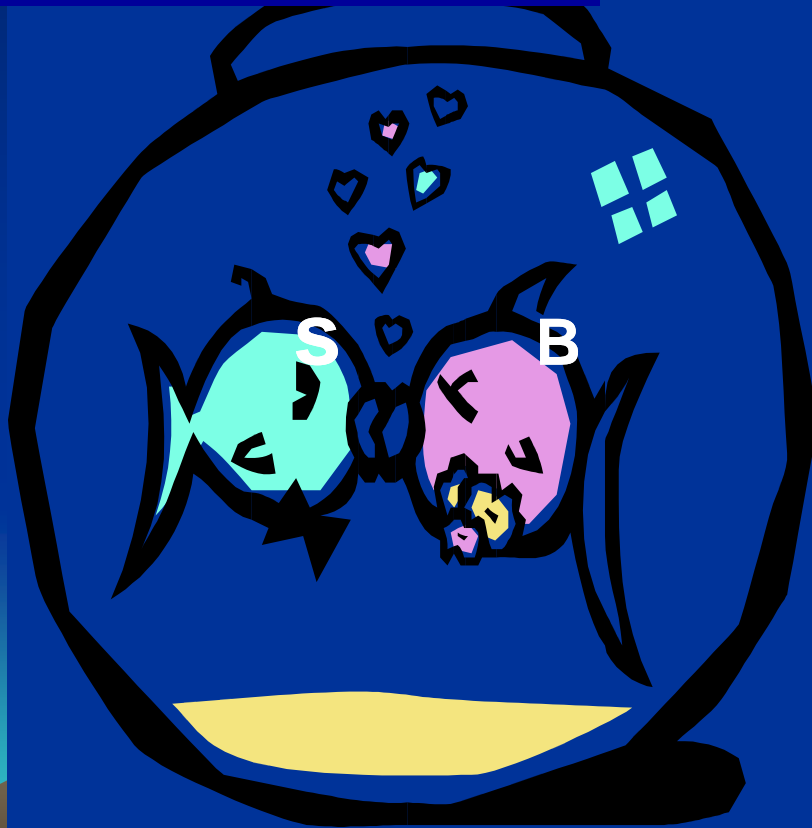
Chorioamniotite

- Risque néonatal :
 - Apnée, bradycardie, choc, hypoglycémie ...
- Surveillance :
 - Transfert NIC pour toute infection maternelle avérée, LA teinté ou malodorant avec dépression APGAR
 - Maternité : suivre
 - Comportement, coloration, alimentation
 - Glycémie, TA/ 4h au cours des premières 24h
 - Hémato CRP endéans 12 premières heures de vie

Nouveauté(s) en réanimation néonatale

EVOLUTION: de la vie in utero à la vie extrautérine FROM "WATER TO AIR"

paO₂: 30-35 mmHg



> 60 mmHg



Le METABOLISME aérobie présente de petites imperfections; le stress oxydatif



98%

O₂ et métabolisme =>
ATP + CO₂ + H₂O

2%

Radicaux libres

O2 REACTIVE SPECIES

HYDROXYL IONS



Les radicaux libres attaquent
l'ADN, les lipides, les protéines

Ils peuvent endommager voire détruire des cellules

ANTIOXIDANTS

➤ ENZYMES

Superoxide dismutase (SOD)
Glutathione peroxidase (GPX)
Catalase (CAT)

➤ VITAMINS

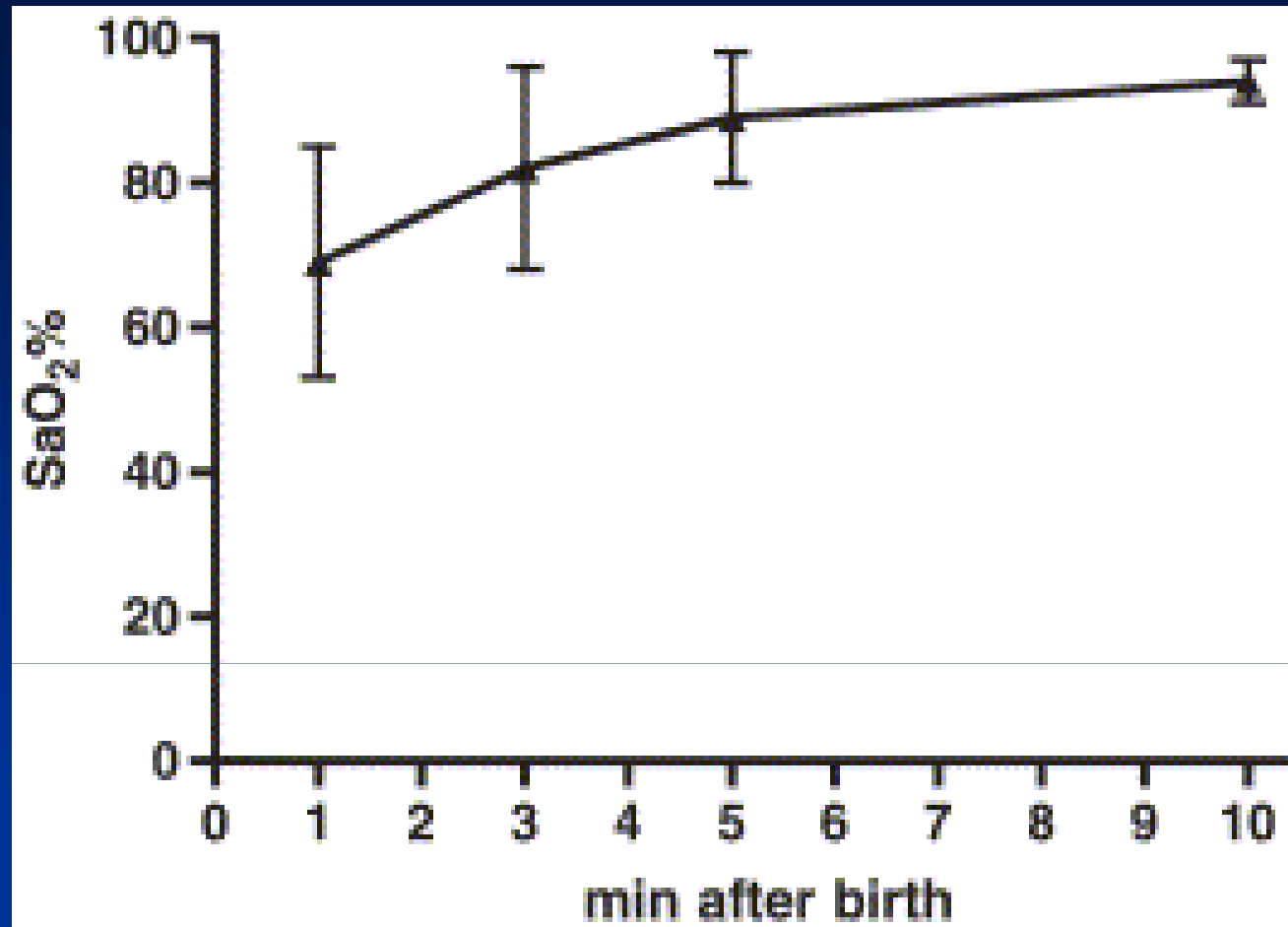
vit C= cytosolic antioxidant
vit E= membrane antioxidant

➤ METAL CATALYSTS

Selenium, Transferrin, Ceruloplasmin...

Neonatal resuscitation with room air vs oxygen

FiO2	.21	1.0
stress oxydatif	(-)	++
Flux sanguin cerebral	=	=<
Rétablissement de la microcirculation	+	++
Metabolisme	<	<
circulation pulmonaire	++	++
fonction myocardique	+	+
Survie	>	<
Pronostic neurologique	=	=



Development of SaO₂ in the first 10 minutes of life in nondepressed infants (mean and SD).

Rao R, Ramji S. Indian Pediatr 2001;38:762–6

Inflation
pulmonaire



Effets précoces (réflexes) :

FC augmente

TA augmente

Effets progressifs :

Établissement CRF

Augmentation du flux sanguin
pulmonaire

Amélioration des échanges gazeux

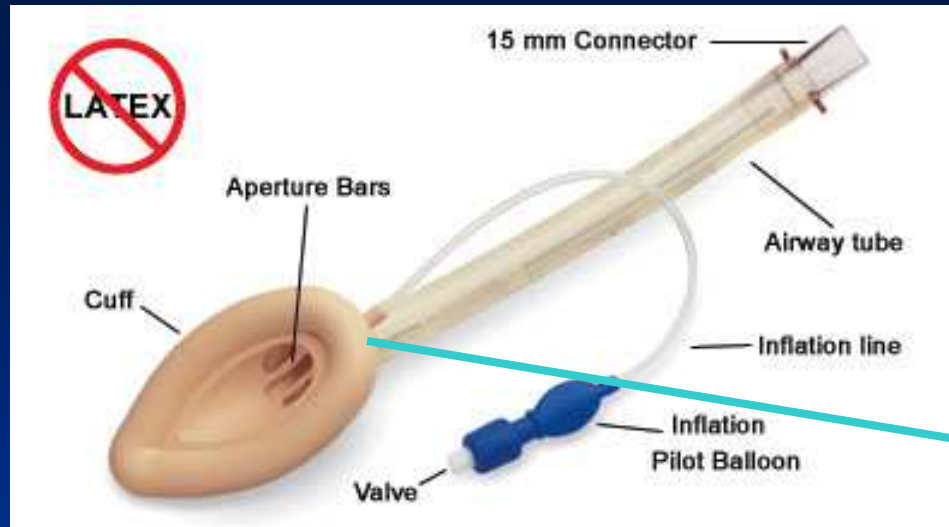
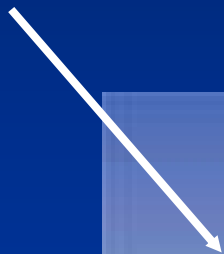
Oxygène ou Air ambient

- VEILLER **AVANT TOUT** A :
 - La bonne stimulation (en séchant)
 - Des voies aériennes propres
 - La bonne ouverture des poumons (ventiler)
- DONNER DE L'OXYGENE :
 - Si pas de réponse aux premières mesures
 - Si cyanose persistante après **90 sec**
- MONITORER RAPIDEMENT la SaO₂
 - SURTOUT chez le petit prématuré

D'autres nouveautés ?

- Timing du clampage de cordon
 - 30sec après la naissance
 - ↑ Hb, ↑ TA, ↓ morbidité neuro (*préma*)
- Masque laryngé
- Meilleur contrôle de la ventilation
 - CPAP en salle d'accouchement
 - Neo-Puff

Neo puff



Masque laryngé



inspi



expi

Quand arrêter la réanimation en salle d'acc. ?

- Décision suivant contexte :
 - Limites de la viabilité (US <23W, <400G.....)
 - Souffrance anté-natale majeure ?
 - Malformation léthale, grave (qualité de vie!) ?

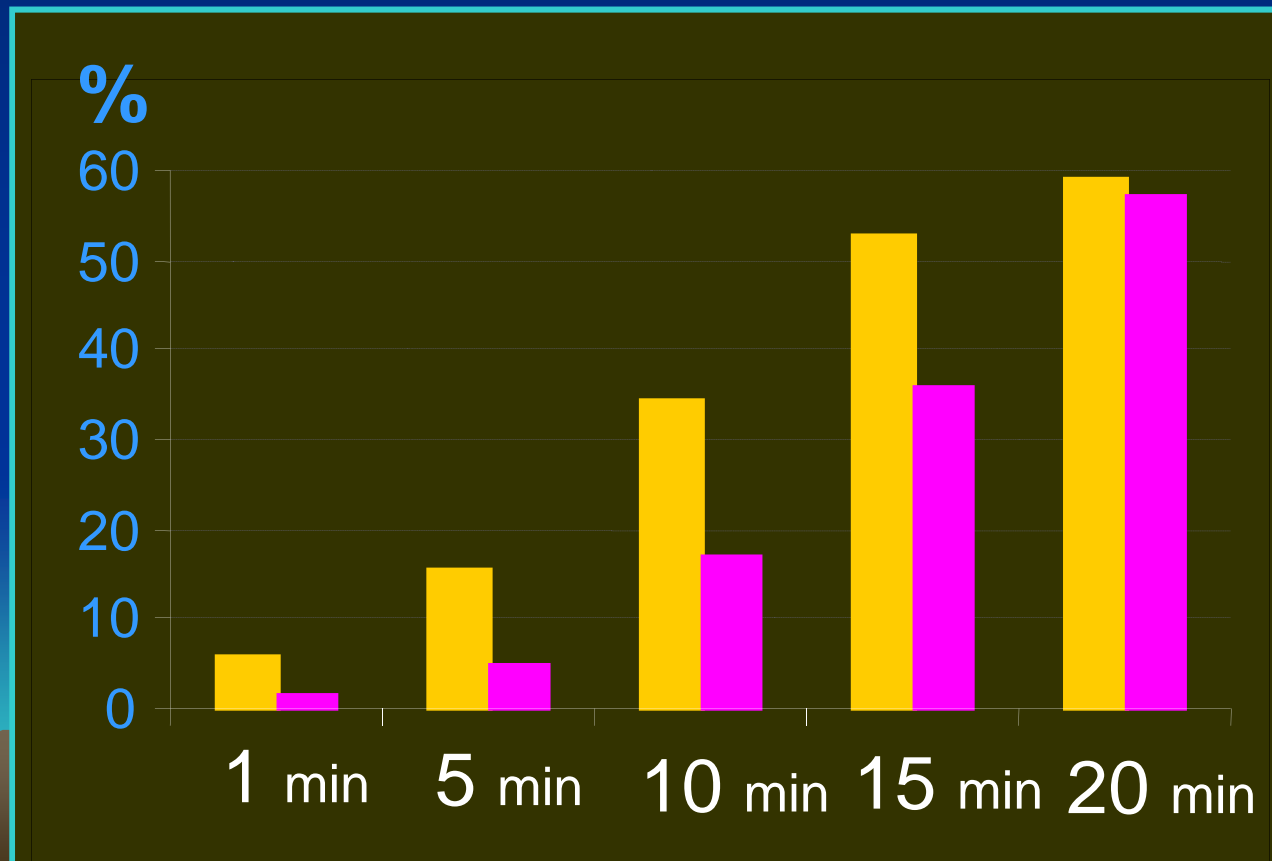
Considérations éthiques !
- A titre indicatif :
 - Mauvais pronostic si absence d'activité cardiaque efficace dans les **10 min**

Risque si APGAR 0 – 3

(Nné > 2500g)

■ Décès < 1 an

■ IMC chez les survivants



Apgar score (2)

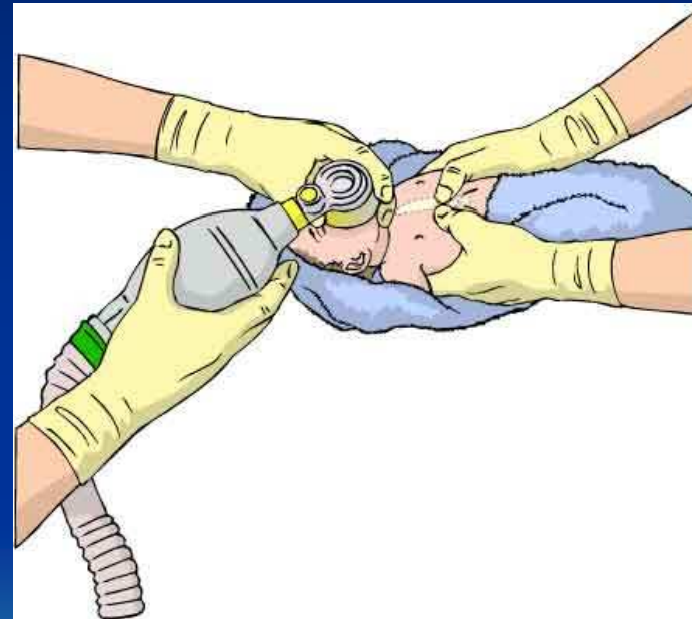
FIVE-MINUTE APGAR SCORE	NO. OF LIVE BIRTHS	NEONATAL DEATH no. (rate per 1000 births)	RELATIVE RISK (95% CI)
0-3	86	21 (244)	1460 (835-2555)
4-6	561	5 (9)	53 (20-140)
7-10	131,581	22 (0.2)	1

*Infants with five-minute Apgar scores of 7 to 10 served as the reference group. CI denotes confidence interval.

Conclusion

- PREPARER
 - ANTICIPATION
 - COMMUNICATION
- REANIMER
 - EVALUATION \Leftrightarrow ACTION
 - ATTENTION AU DETAIL
- S'ADAPTER
 - Oxygène
 - Matériel

Réanimation du nouveau-né: pas à pas



Objectifs

Identifier correctement les nouveau-nés nécessitant une réanimation à la naissance

Comprendre la séquence ABC de la réanimation appliquée au nouveau-né

Définition

- Le nouveau-né dans les premières minutes qui suivent la naissance (newly born)



Introduction

- 5 à 10% des nouveaux-nés présentent des difficultés durant la phase de transition et ont besoin d'aide à la naissance
- Les difficultés d'adaptation peuvent entraîner une asphyxie
- Idéalement, au moins une personne entraînée à la réanimation du nouveau-né devrait être présente à chaque accouchement

Inspection du nouveau-né

- Respire spontanément ou crie
- Bon tonus musculaire
- Age gestationnel
- Absence de meconium



Evaluation

La plupart n'ont pas besoin
de réanimation

Néanmoins, on va toujours :

**Réchauffer et sécher le
nouveau-né**

Nettoyer les voies aériennes



Evaluation

- La nécessité d'une intervention sera indiquée par l'évaluation simultanée de :
 - Tonus
 - **Couleur**
 - **Respiration**
 - **Fréquence cardiaque**

Tonus

- Flexion des extrémités
- Mouvements spontanés



Couleur

- La couleur à la naissance peut varier d'une acrocyanose normale à la pâleur ou la cyanose centrale
- La pâleur indique un débit cardiaque diminué, une anémie sévère, une hypovolémie ou une acidose
- La cyanose centrale (visage, tronc et muqueuses) indique l'hypoxémie

Couleur

- En présence d'une cyanose centrale et d'une respiration spontanée:
Délivrer de l'oxygène passif à 100 %



Respiration

- Une respiration spontanée efficace se manifeste par un cri vigoureux ou des mouvements respiratoires adéquats.
- Si l'apnée ou le gasping persistent après quelques secondes de stimulation tactile:

Débuter immédiatement la ventilation en pression positive

Fréquence cardiaque

Evaluer la FC

- Avec un **stéthoscope**

ou

- En palpant le pouls à la base du cordon ombilical
- **Le pouls ombilical** est plus facile d'accès mais moins fiable



Fréquence cardiaque

Si la FC est $< 100/\text{min}$, même si le nouveau-né respire:

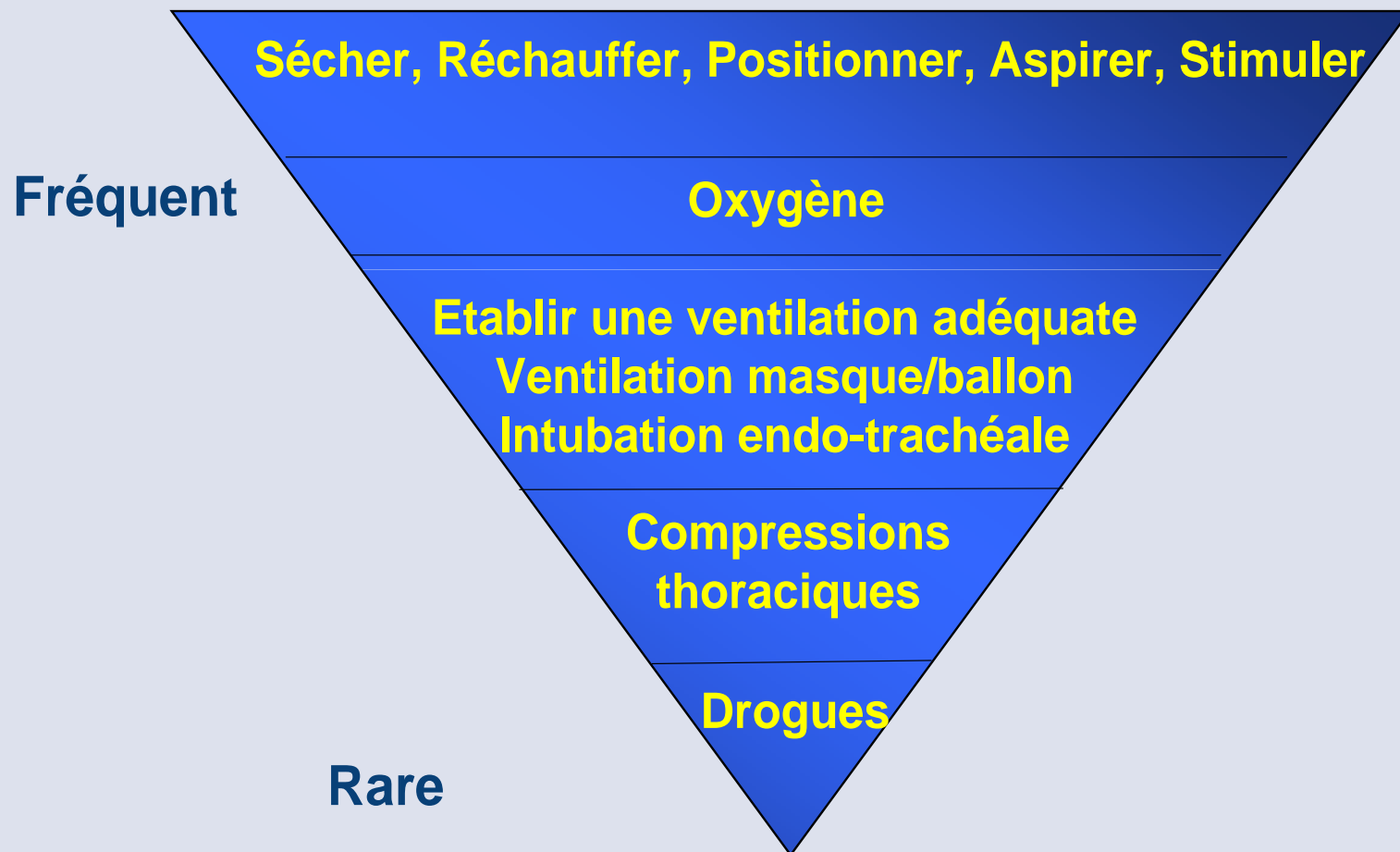
Délivrer de l'oxygène à 100 % en pression positive

Point clé

L'action la plus importante et la plus efficace dans la réanimation du nouveau-né est:

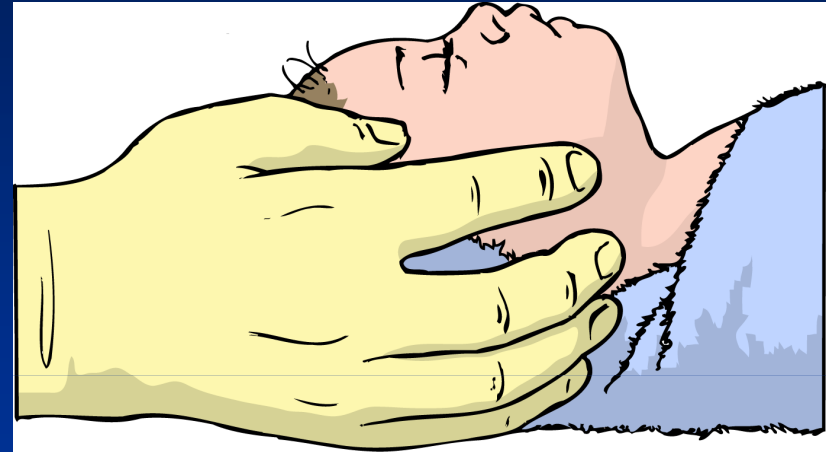
Ventilation
(avec oxygène / air)

Réanimation du nouveau-né



A- Aspirer les VA

Positionner l'enfant
Position neutre/ légère
extension (linge sous les épaules)
Aspirer les sécrétions
épaisses d'abord dans la
bouche puis dans le nez



B- Respiration & Stimulation

- Sécher
- Frotter le dos
- Stimuler la plante des pieds
- Si pas de réponse après quelques sec:



Ventilation au masque et
ballon avec de l'oxygène à
100%

Ventilation en Pression Positive

- L'expansion adéquate des poumons est la manoeuvre la plus importante pour réussir une réanimation
- Les indications de ventilation en pression positive sont :

Apnée / gasp

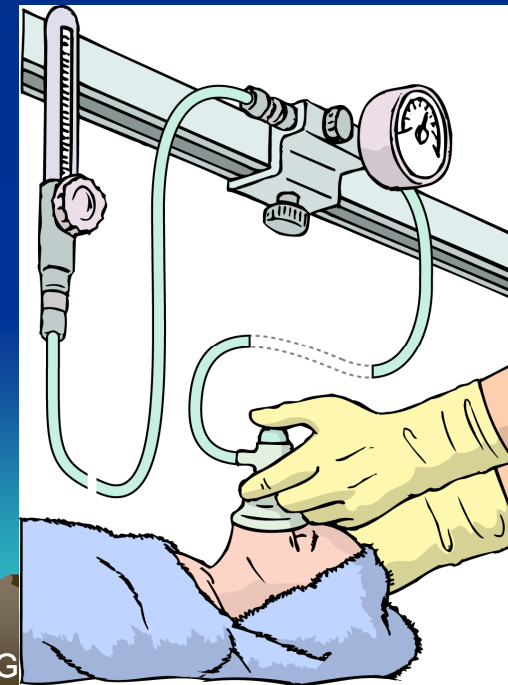
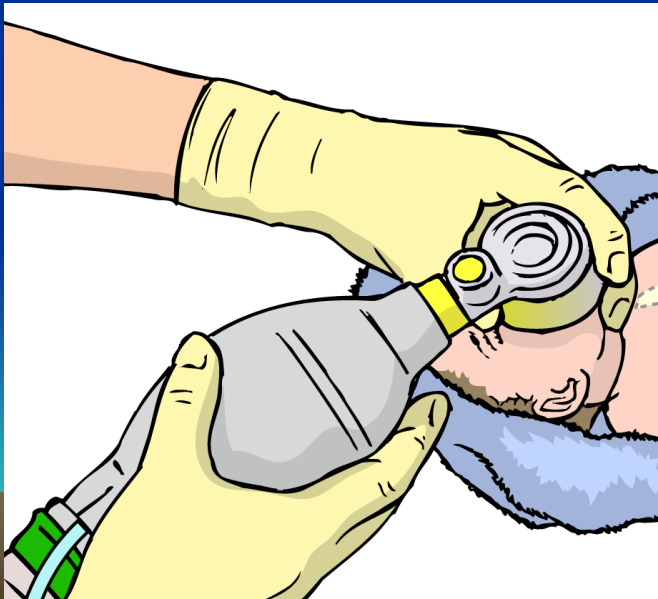
FC < 100/min

Cyanose centrale persistante



Ventilation Artificielle

- La plupart des nouveaux-nés qui ont besoin d'une ventilation en pression positive peuvent être ventilés efficacement avec un ballon ou une pièce en T et un masque



Oxygène

- Débuter la réanimation avec de l'oxygène à 100%
- Le personnel expérimenté peut débuter avec une concentration inférieure à 100% ou de l'air



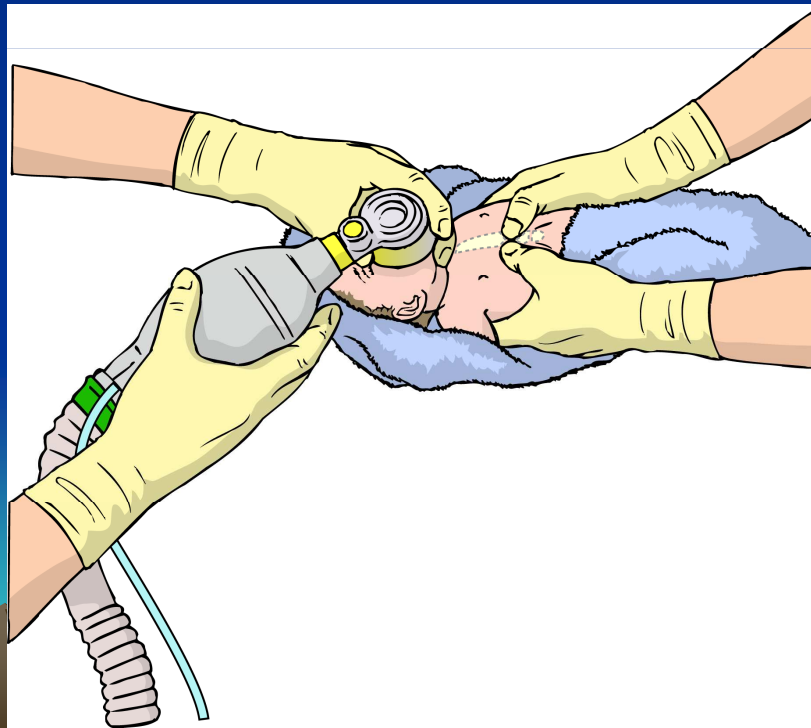
C- Compressions thoraciques

Si la Fréquence Cardiaque est $< 60/\text{min}$ malgré 30 sec de ventilation efficace en pression positive avec de l'oxygène à 100% :

Débuter les compressions thoraciques

Compressions thoraciques

- 120/min
- 90 compressions et 30 ventilation par min
- Ratio 3 : 1



Compression thoraciques

- **0.03 à 0.12%** des nouveaux-nés nécessitent des compressions thoraciques
- La bradycardie et l'asystolie résultent toujours d'une insuffisance respiratoire, d'une hypoxémie et d'une acidose tissulaire
- Une ventilation adéquate et une oxygénation seront suffisantes chez la plupart des enfants pour restorer des signes de vie

Médicaments d'urgence etpanseurs

- Si la FC est $< 60/\text{min}$ après 30 secondes de ventilation adéquate et de compressions thoraciques :

Adrénaline

0.1 cc épinephrine + 0.9cc NaCl --> 0.1 cc iv ou 1 cc trachéal / kg

Médicaments d'urgence et expanseurs

Adrénaline IV/IO

- 0.1 à 0.3 mL/kg d'une solution à 1:10.000 solution (10 à 30 microg/kg)
- Répéter toutes les 3 à 5 minutes si nécessaire

Médicaments d'urgence etpanseurs

Expanseurs volémiques

- Cristalloïdes (Sérum physiologique ou lactate de Ringer) sont les solutions de choix pour l'expansion volémique
- Si une hémorragie est probable, transfuser des globules rouges O négatif

10 ml/kg i.v. en 5 à 10 minutes

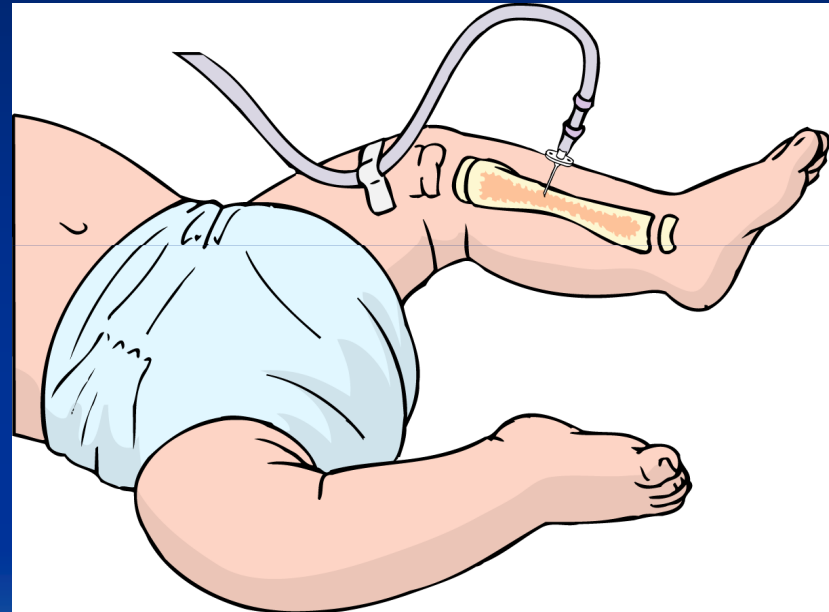
Voies d'administration des médicaments

- La veine ombilicale est recommandée en salle d'accouchement
- La mise en place du cathéter ombilical peut être difficile pour les soignants non entraînés à la réanimation néonatale



Voie d'accès intraosseuse

- L'accès IO peut être une alternative efficace si:
- L'administration d'expandeurs et de médicaments est nécessaire
- Aucune voie IV n'est obtenue



Méconium

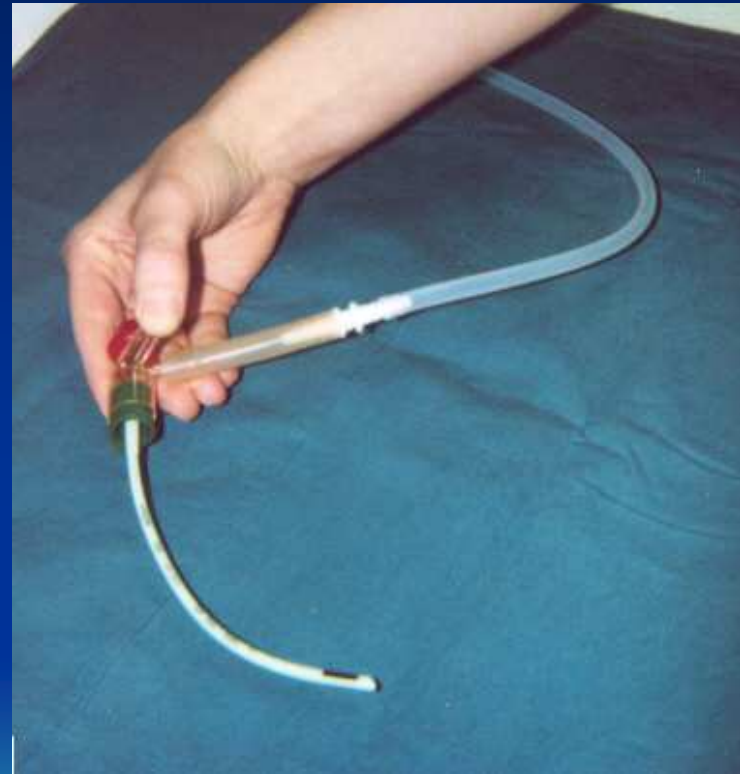
- Le liquide amniotique est méconial dans 10 à 15% des grossesses
- Environ 5% des nouveaux-nés qui naissent avec un liquide amniotique méconial présenteront une tachypnée modérée, une pneumonie sévère ou une hypertension artérielle pulmonaire persistante

Méconium

- En cas de méconium épais: aspirer à la vulve
- Des efforts pour retirer le méconium de l'oropharynx et de la trachée doivent être mis en oeuvre lorsque l'enfant est déprimé à la naissance
 - **Respiration inadéquate ou absente**
 - **Fréquence cardiaque < 100/min**
 - **Hypotonie**

Méconium

- Aspirer l'hypopharynx sous vision directe
- Intubation trachéale et aspiration directe via le tube trachéal



Point clé

Une fois l'enfant sorti

Le **niveau d'activité**, plutôt que la consistance du méconium indique la nécessité d'une aspiration trachéale

Intubation trachéale

Les indications d'une intubation trachéale pendant la réanimation néonatale sont:

- L'aspiration trachéale
- Ventilation inefficace ou prolongée au masque et ballon
- La nécessité de compressions thoraciques
- La hernie diaphragmatique
- La prématurité extrême
- Le transport



Prématurité

- L'asphyxie est plus fréquente que chez le nouveau-né à terme
- Risques :
 - **Pertes de chaleur**
 - **Détresse respiratoire**
 - **Hémorragie intraventriculaire**
- Minimiser les pertes caloriques chez l'enfant prématuré améliore la survie (sac en plastique sous une lampe chauffante)

Transport

- Le transfert dans des conditions contrôlées avec une équipe expérimentée = meilleures conditions cliniques:
 - Plus chaud
 - Moins hypotendu
 - Moins en acidose
- envisager l'administration de surfactant si < 27 semaines avant le transport
- Avec une telle prise en charge, on diminue la mortalité, la morbidité et la durée de séjour en soins intensifs

Ethique

- Les indications de la mise en route ou de l'arrêt d'une réanimation sont discutables en cas de
 - Prématurité extrême
 - Anomalies congénitales sévères
 - Lorsque l'enfant ne répond pas à une réanimation prolongée
- Dans bon nombre de pays, il est acceptable de ne pas entamer une réanimation en salle d'accouchement si
 - Enfant avec AG confirmé <23 sem ou PN <400 g
 - anencéphalie
 - Trisomie 13 ou 18 confirmée

Ethique

L'arrêt de la réanimation d'un nouveau-né peut être envisagée lorsqu'une réanimation adéquate ne permet pas le retour à une circulation spontanée* endéans les **10 minutes**

*Asystolie ou absence de récupération de signes de vie (ROSC)

- Respire ou crie ?
- Tonus musculaire?
- Terme ?
- Méconium ?

- Réchauffer, sécher
- Stimuler*
- Positionner
- Aspirer les VA*

- Tonus
- Couleur
- Respiration
- FC

Apnée ou gasping
FC < 100

Oxygène à 100% / Ventilier M/B 30 sec

FC < 60

Compressions thoraciques 30 sec

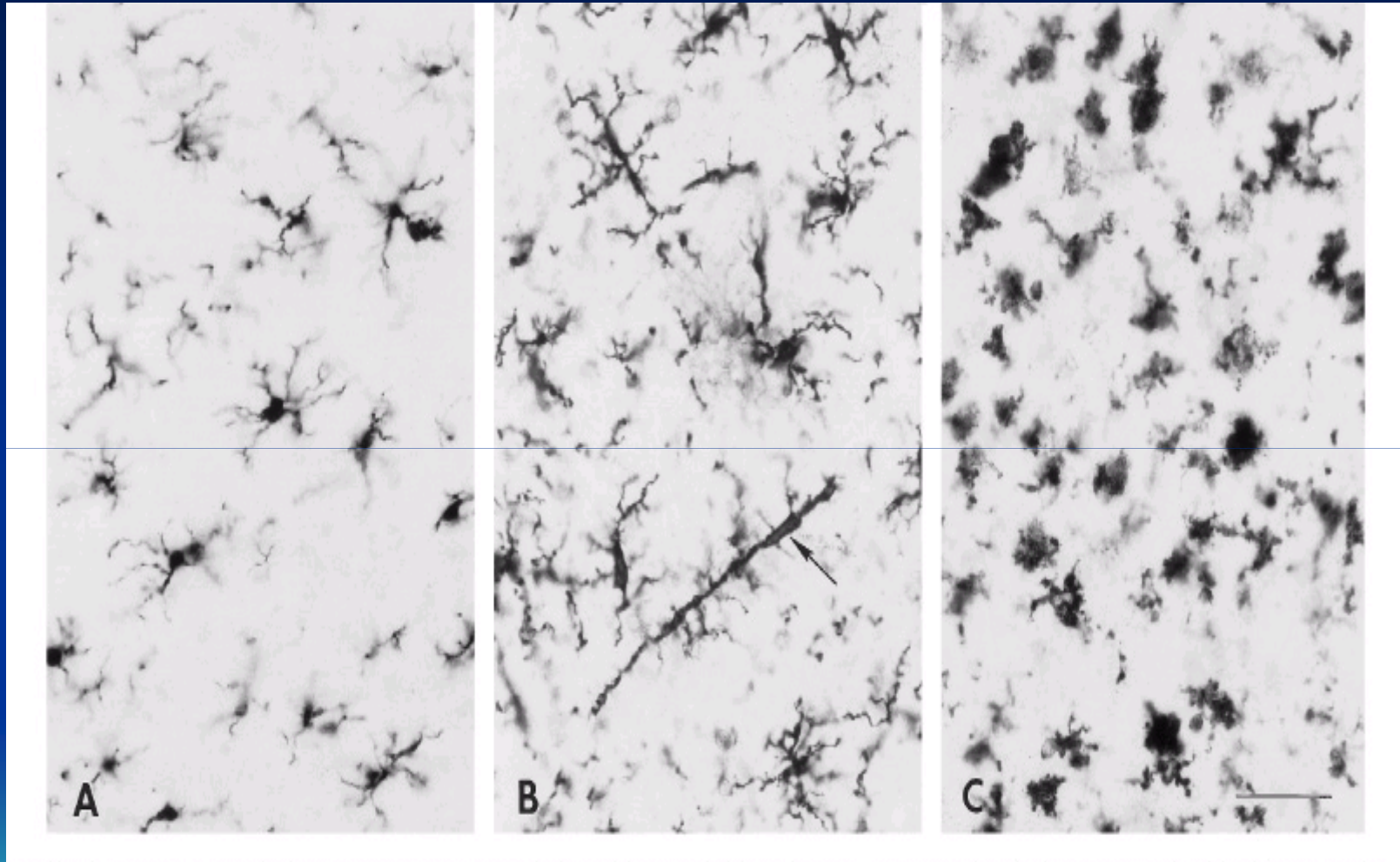
FC < 60

Adrénaline

En résumé

- Points clés de l'évaluation
 - questions
 - Evaluation du Tonus, de la couleur, respiration et FC
- ABC chez le nouveau-né
 - Méconium
- Prématurés
- Transport
- Ethique

Effet structural de l'hypoxie sur les cellules cérébrales



Neurones and glial () survival times in sec
 according to CBF in ml/100g/min,
 $[O_2]_a$ in ml/dL = $1.34 \text{ Hbg/dL} * \text{Sat} + (0.0224 \text{ pO}_2 \text{ mmHg})$
 coefficient of extraction maximal = 0.75

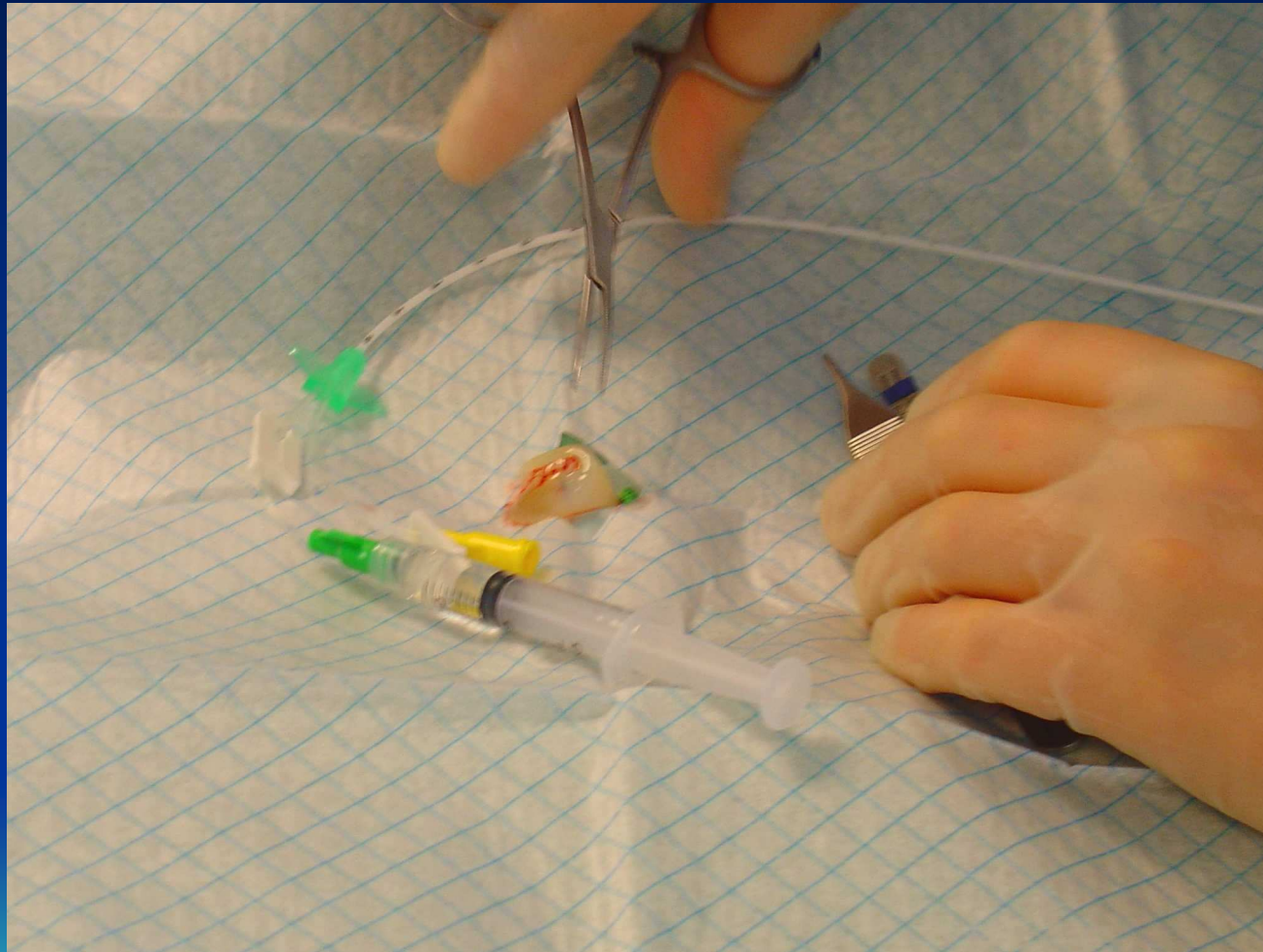
CBF ↓	[O ₂]		
	12	18	21
5	25 (75)	40 (120)	45 (135)
10	50 (150)	75 (225)	90 (270)
15	75 (225)	115 (375)	130 (390)
20	100 (300)	150 (450)	175 (525)
30	150 (450)	230 (690)	265 (795)
40	200 (600)	300 (900)	350 (1050)
Sec/ml CBF	5 (15)	8 (30)	9 (35)

TECHNIQUES D'ASSISTANCE VENTILATOIRE NEONATALE

CPAP









Principe

- Continuous Positive Airway Pressure
 - *Flux* continu dans un *circuit*
 - Le patient est “*branché*” sur ce circuit
 - *Génération d’une pression* stable dans le circuit
 - colonne d’eau
 - valve expiratoire
 - dynamique des fluides

Mécanismes d'action

- Augmentation de la pression transpulmonaire
- Augmente la capacité résiduelle fonctionnelle
- Diminue le risque d'atélectasie
- Diminue le shunt intrapulmonaire
- Augmente la compliance
- Stabilise le surfactant
- Diminue l'oedème alvéolaire
- Augmente le diamètre des voies aériennes (VRS, bronch.)
- Abaisse le diaphragme

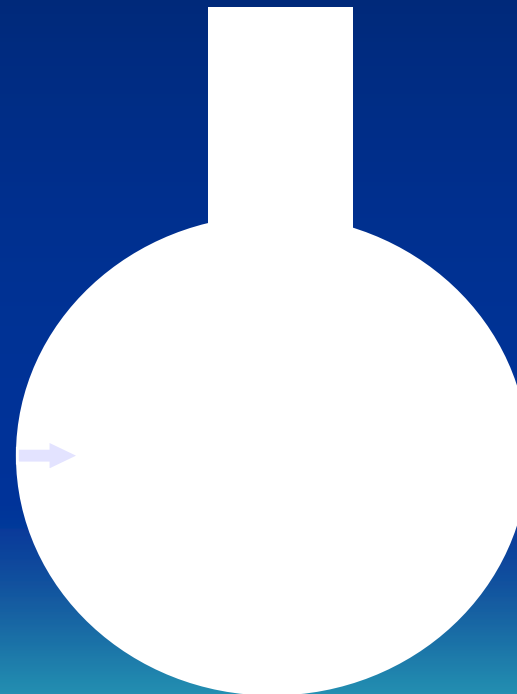
Loi de Laplace

- Loi de LAPLACE

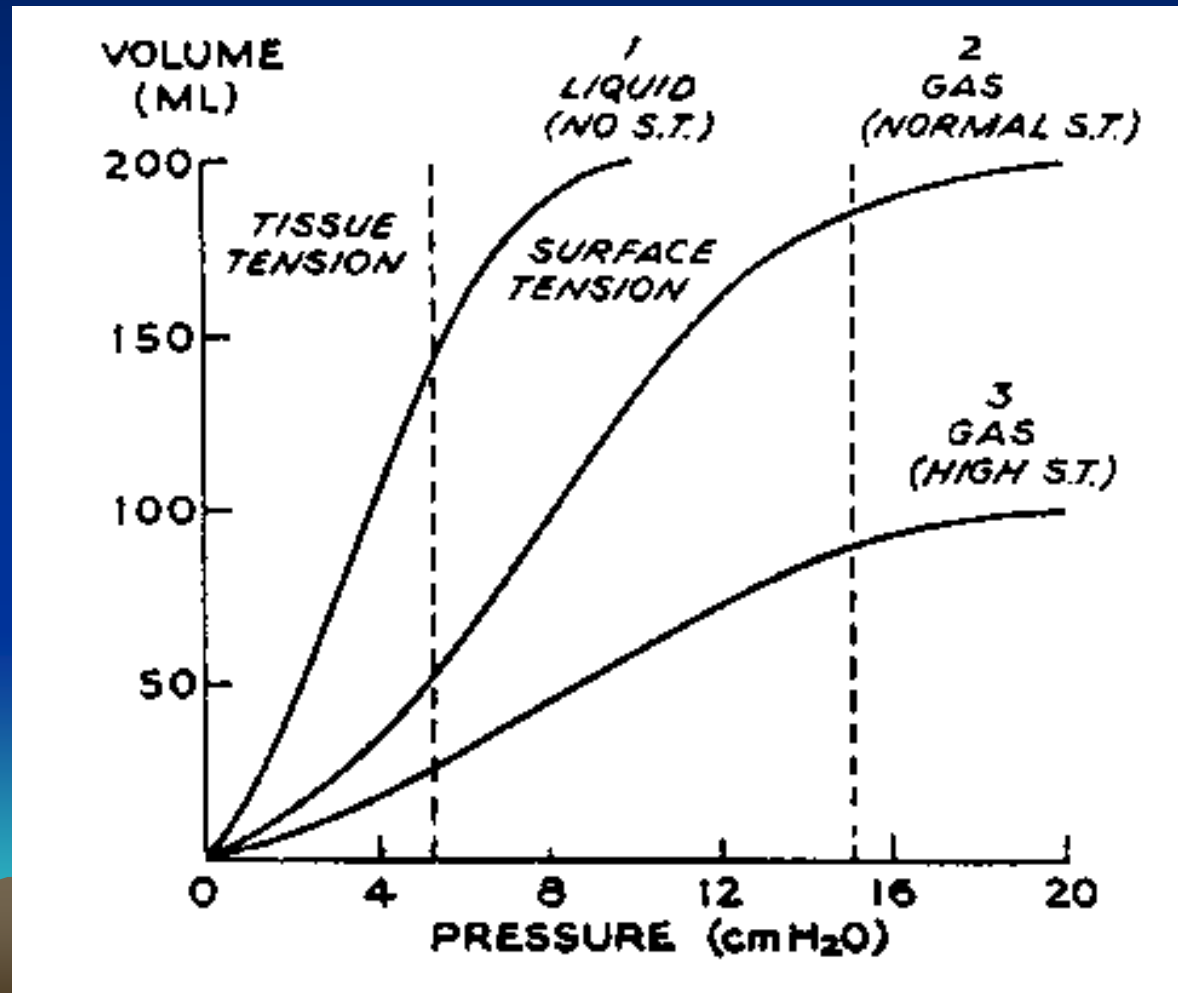
$$P = 2 T/R$$

où

- P = pression tspulm
- T = tension superf
- R = rayon



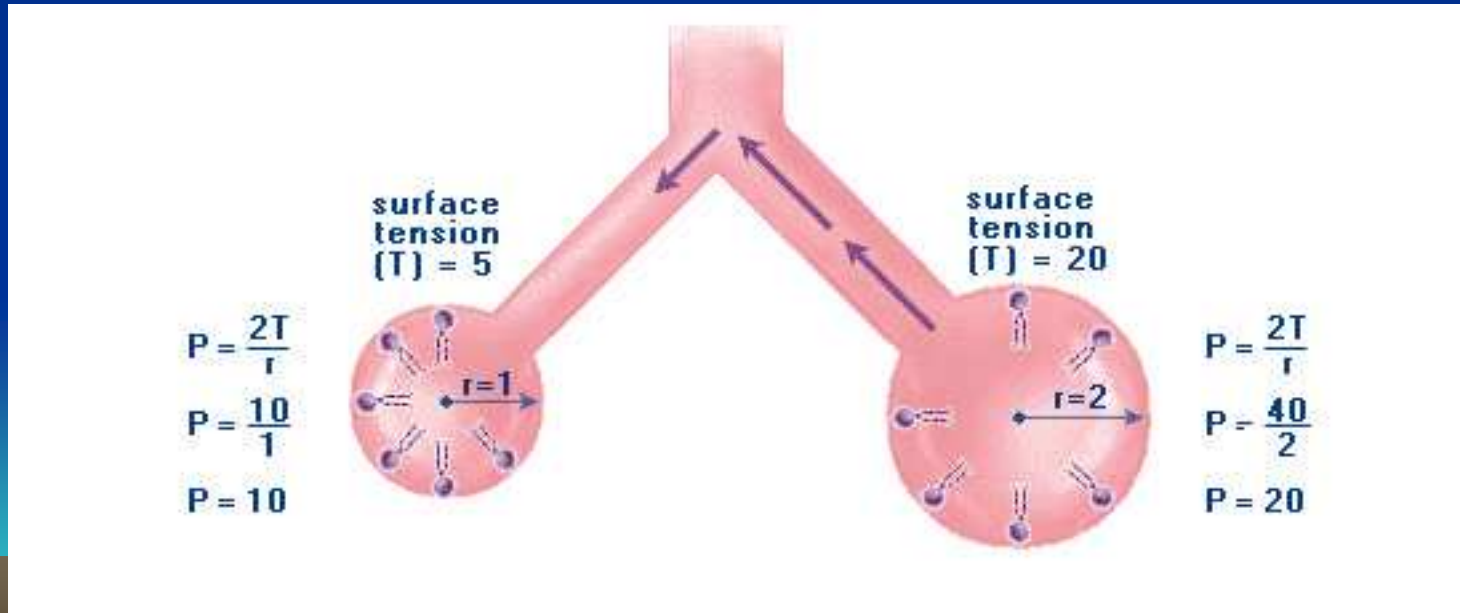
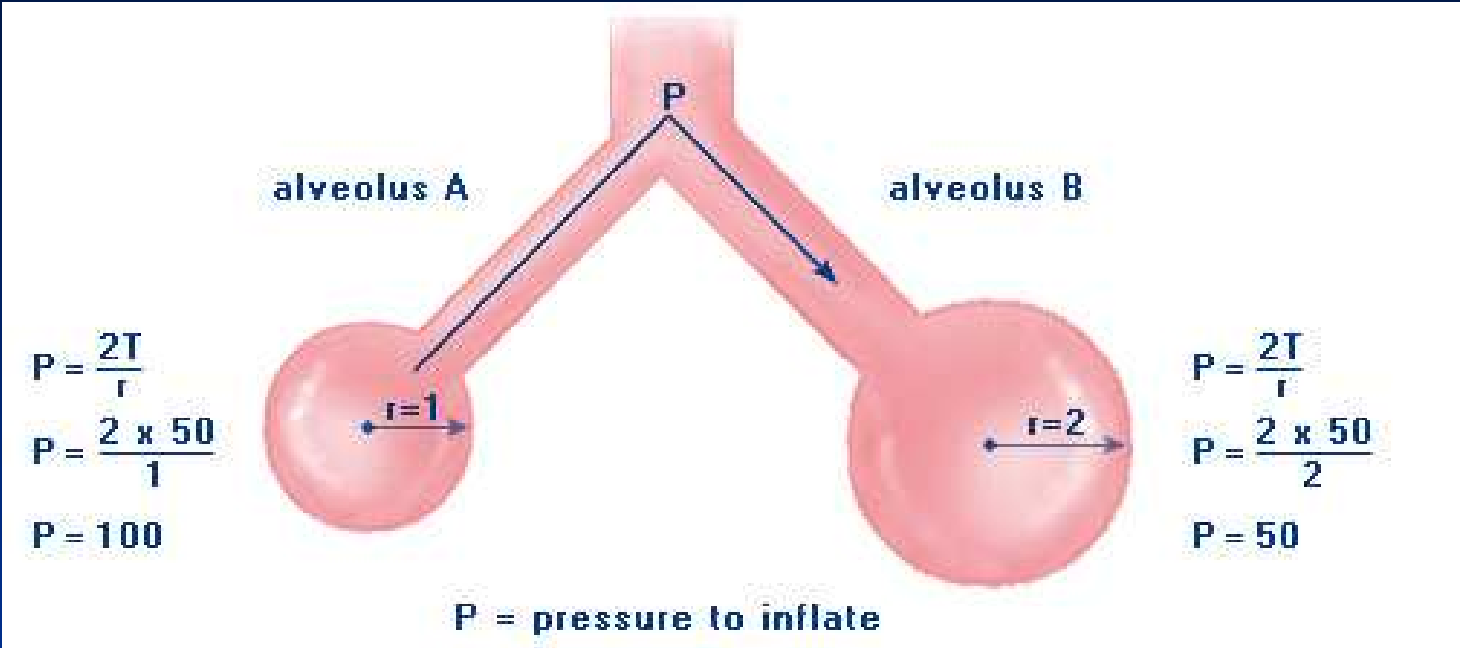
Tension superficielle



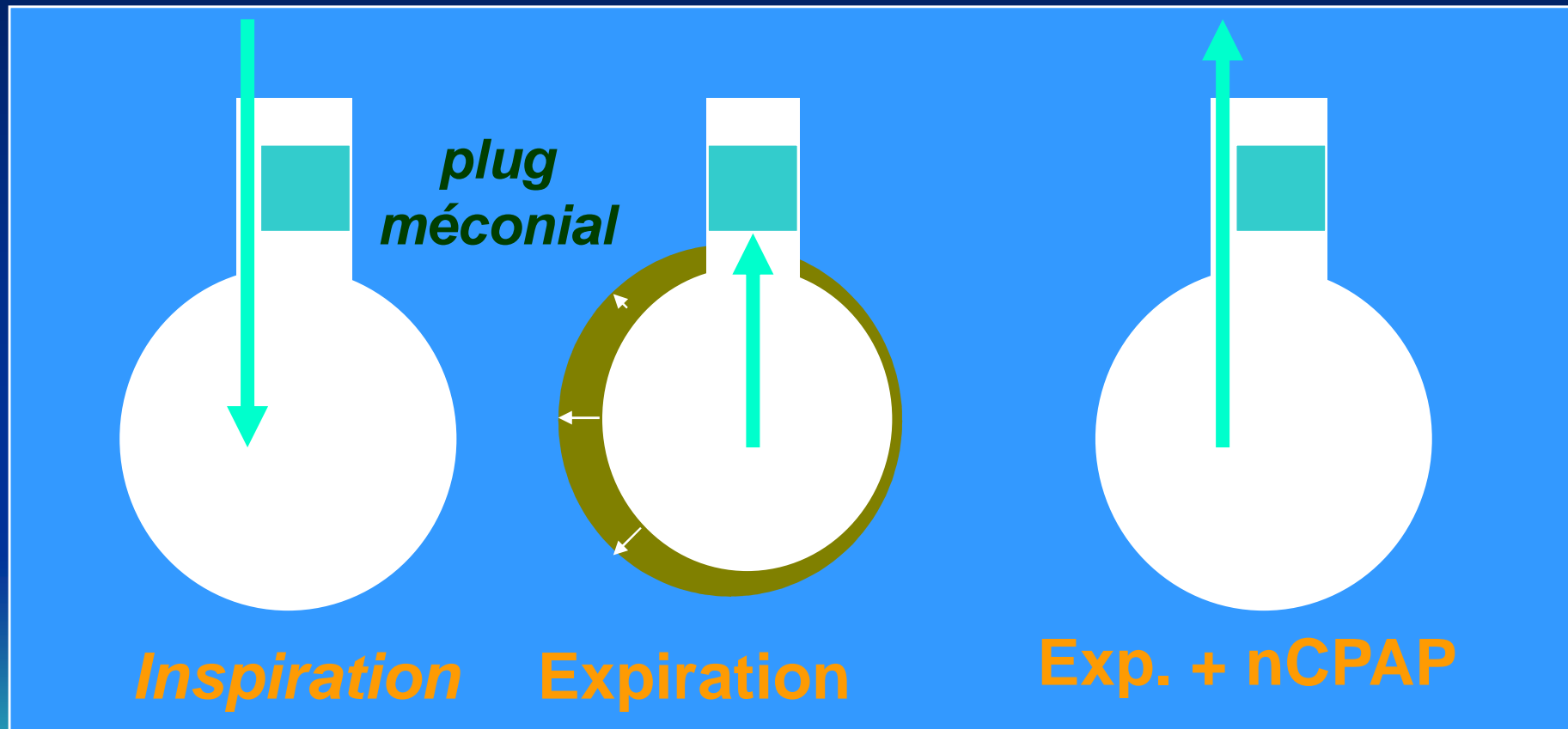
Inhomogénéité de ventilation



Nécessité d'une
pression importante
pour maintenir les
petites alvéoles
ouvertes



CPAP et voies aériennes

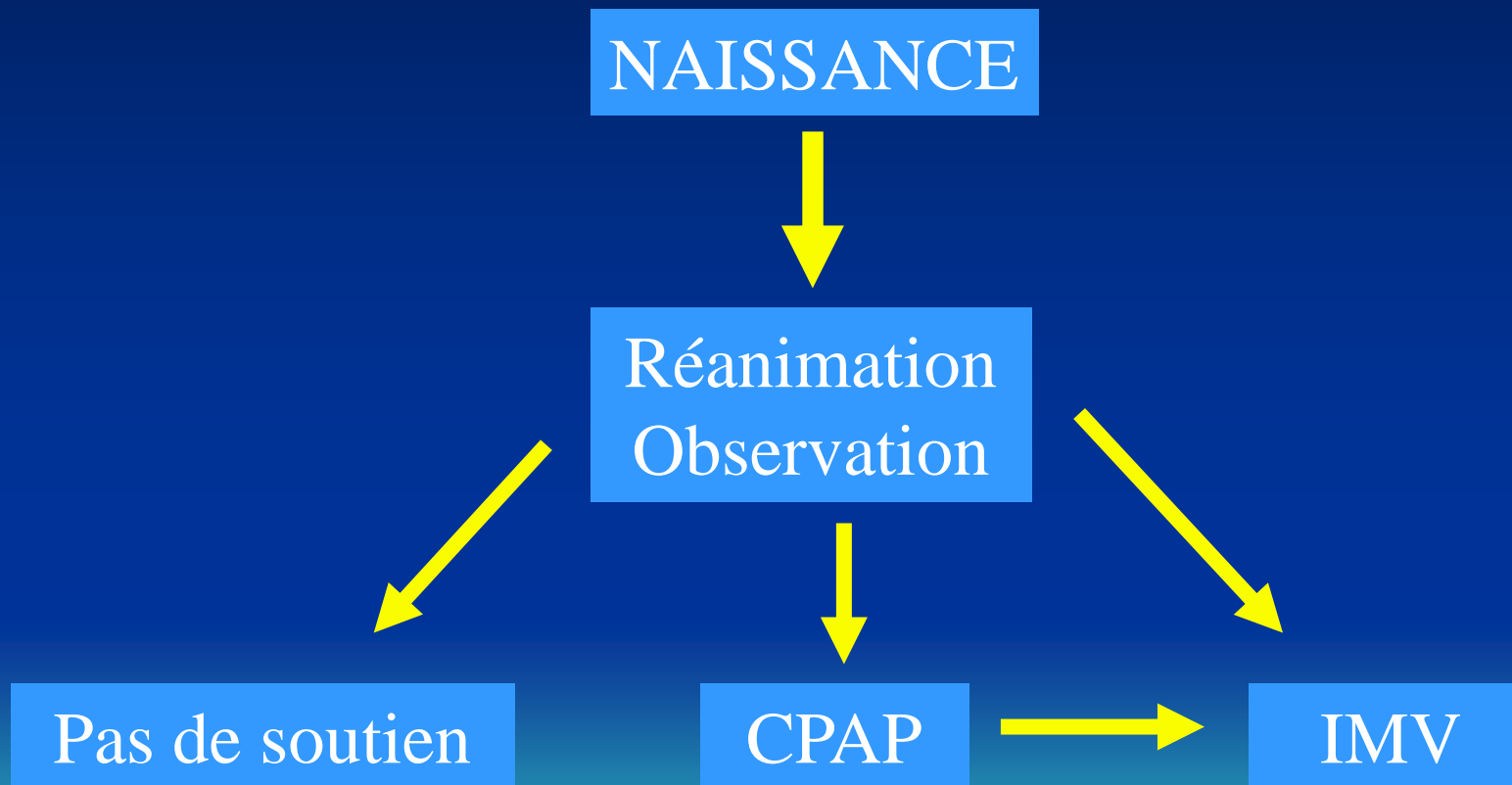


Wung J.-T.

Indications

- Pathologies à CRF réduite :
 - MMH, TTN, oedème, etc
- Pathologies à R élevée
 - MAS, bronchiolite, BPD
- Syndrome apnéique
- Laryngo-trachéo-bronchomalacies
- Paralysie diaphragmatique
- Weaning de ventilation assistée

Application



Types de CPAP

- Céphalique (sac autour de la tête)
- Masque facial
- Masque nasal
- Canules nasales
- Tube naso-pharyngé
- Tube endotrachéal

Qualités pour une bonne CPAP

- Circuit léger, flexible, laissant l'enfant mobile
- Contrôle facile et fiable de : T°, humidité, FiO₂
- Installation et handling faciles
- Résistance minimale à la ventilation propre
- application facile en dessous de 1500g
- peu traumatique
- sûr, bon marché
- utilisation facile à comprendre

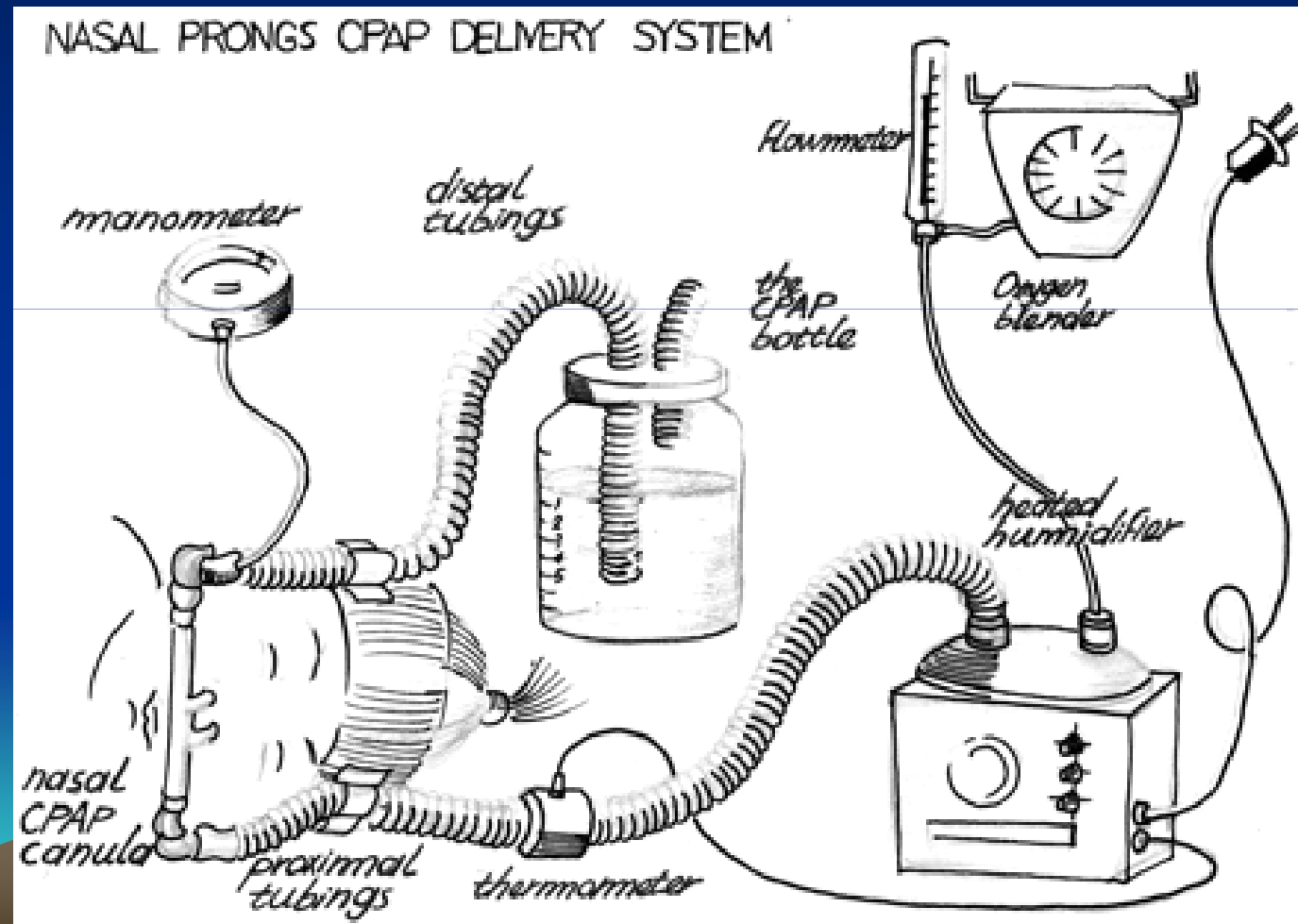
Hudson CPAP



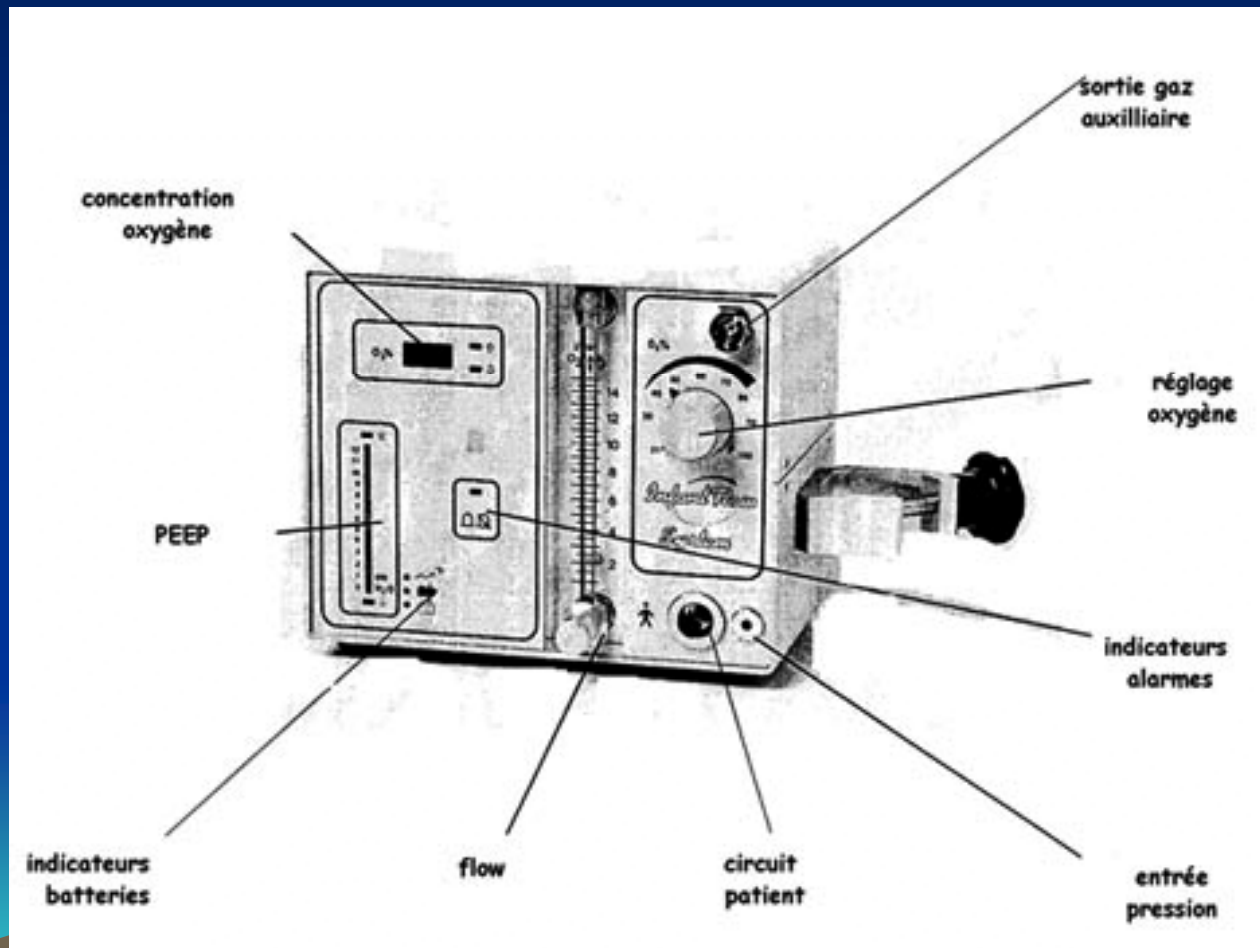
Hudson CPAP (2)



Hudson CPAP (3)



Boitier aladdin



Piece nasale



Pièce nasale (2)

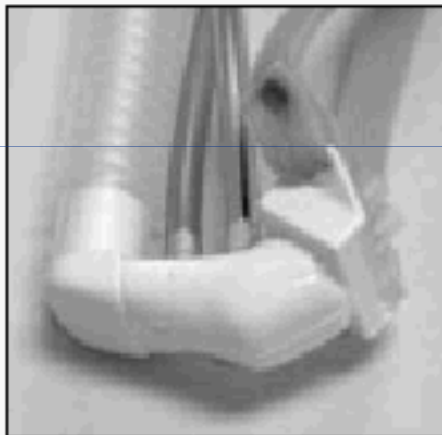


Figure 1a

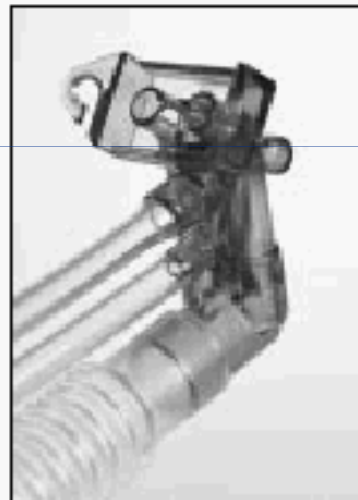
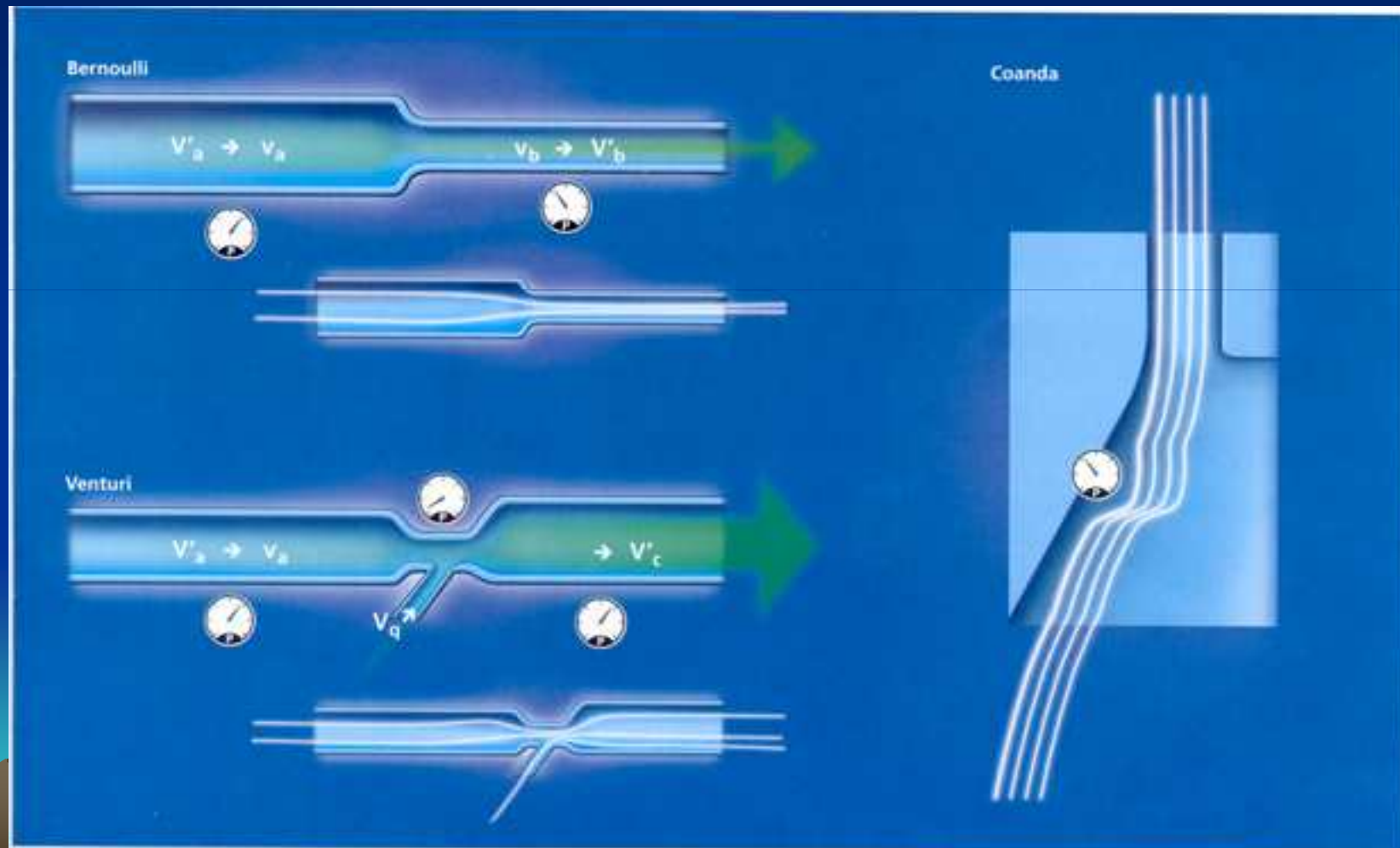


Figure 1b

The magics of physics



Physique des flux

- Effet cumulé Bernouilli- Venturi-Coanda
- Inspiration :
même à flux variable selon l'effort du patient, la pression générée par les injecteurs (Bernouilli) est stabilisée par l'effet Venturi.
- Expiration :
l'orientation du flux dans la pièce nasale, associé à une diminution de sa vitesse, aboutit à une inversion de la direction (fluidic flip, effet coanda). la pression expiratoire reste stable.

Régularité du flux avec Aladdin

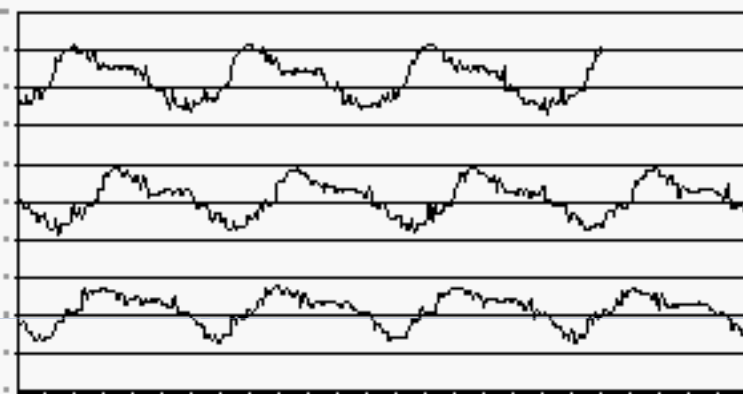


Figure 2a Original White Infant Flow Generator

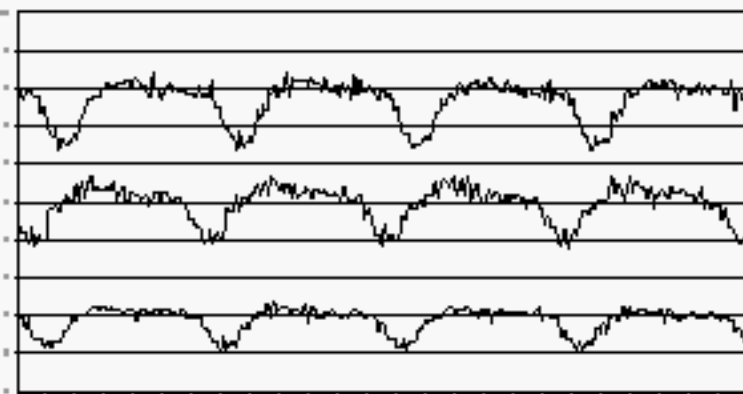


Figure 2b New Gray Infant Flow Generator

CONVENTIONAL CPAP

17Lts Flow, 5cm H₂O with 0.5 Lts reservoir bag



Buts de ventilation sous CPAP

- FiO₂ pour PaO₂ 50-70 mmHg
- Maintien d'une pression à 5 cmH₂O
- Prévention des complications
soigner le détail !!!

Complications

- PNO (rare, < 7-8%, phase aigüe)
- CPAP Belly : distension abdominale sur déglutition d'air
- obstruction nasale
 - sécrétions, canules trop petites ou inadaptées
- Nécrose du septum
- PaO₂ fluctuante (*cave* ROP)

Complications



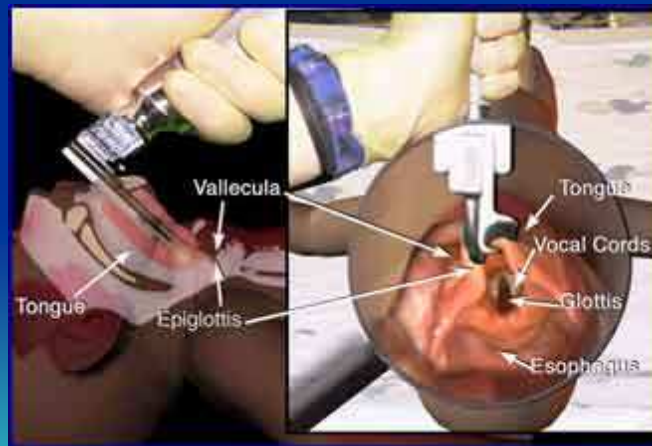
Sevrage

- Conditions habituelles:
 - FiO₂ 0.21, FR <40-50', Pas de signes de détresse, ni d'apnées.
- Réalisation (idéalement):
 - TAC (Tentative d'Arrêt de CPAP)
 - réintroduire si FiO₂ > 0.21, FR > 60-70, tirage, apnées significatives.
 - Laisser au moins 48h avant une nouvelle TAC

Indications à la ventilation assistée

- PaO₂ <50 sous FiO₂ > 0.8
- PaCO₂ > 65
- Tirage marqué sous CPAP
- Apnées sévères sous CPAP
- Acidose métabolique incontrôlable
(reflet du travail respiratoire)
- Autres situations particulières
 - choc
 - maladie neuro-musculaire

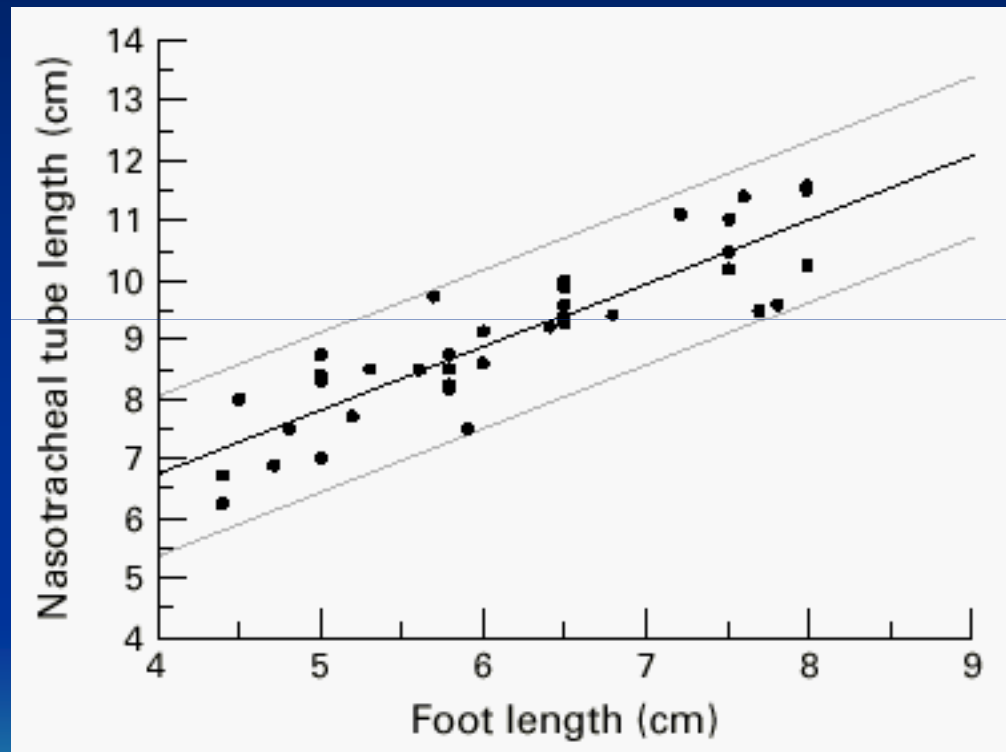
INTUBATION



Taille et longueur du tube

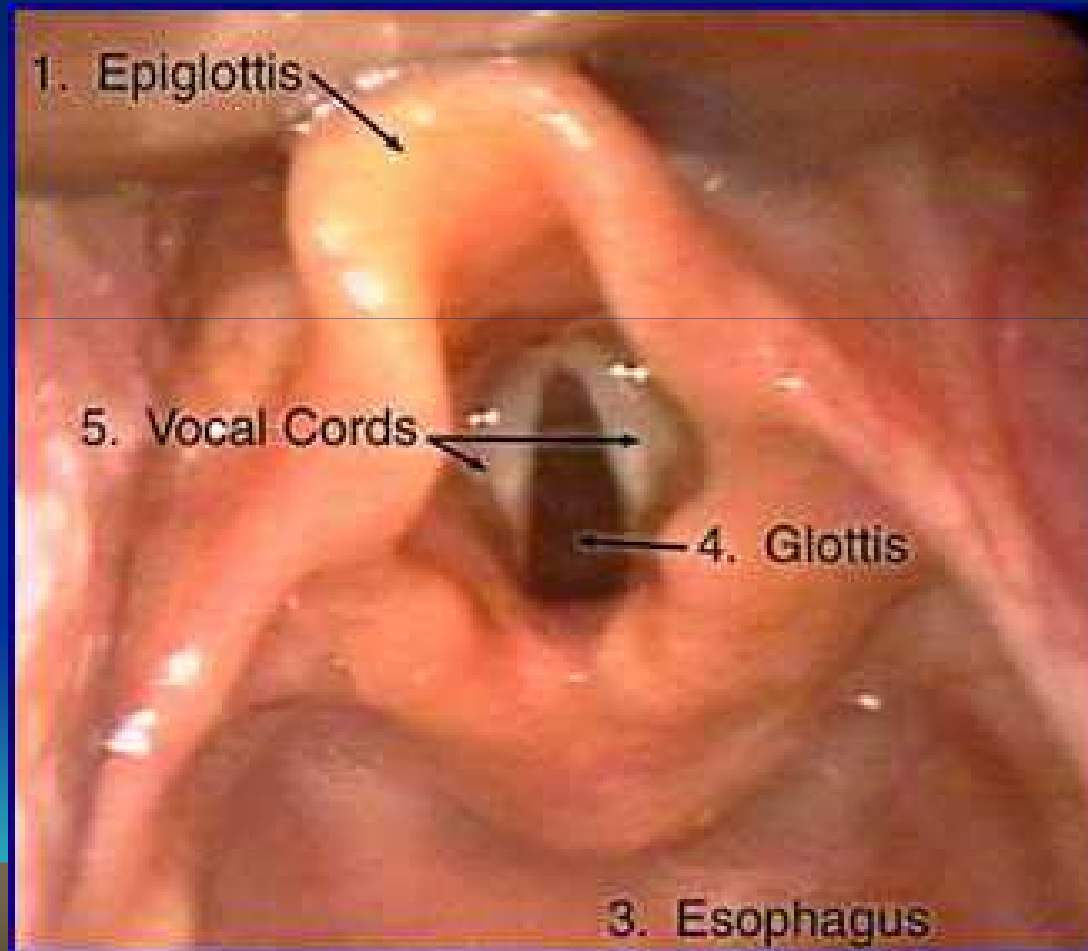
- Tube le plus large possible
 - < 1kg : 2.5 (ou 3 si possible)
 - 1-2 kg : 3(ou 3.5 si possible)
 - > 2 kg : 3.5
- Distance selon table **ou**
 - naso trachéal : $7.5 + \text{poids en kg} = n \text{ cm.}$
 - orotrachéal : $6 + \text{poids en kg} = n \text{ cm.}$
- Vérification RX

Distance en fonction de la taille du pied



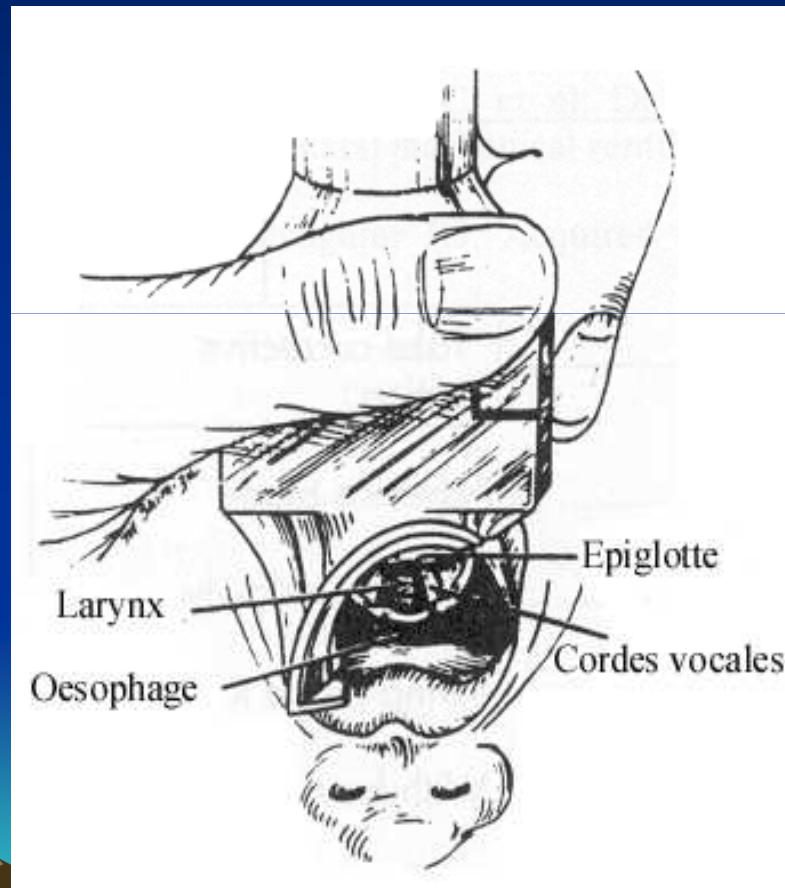
N D Embleton et al, ADC 2001;85:F60–F64

Anatomie visuelle



Laryngoscopie

- position neutre de la tête
- glisser la lame dans le repli glosso-épiglottique
- tirer la lame en avant, ne pas “décapsuler”
- visualiser les cordes
- insérer le tube
nez > bouche
- tenir le tube en retirant la lame



Complications

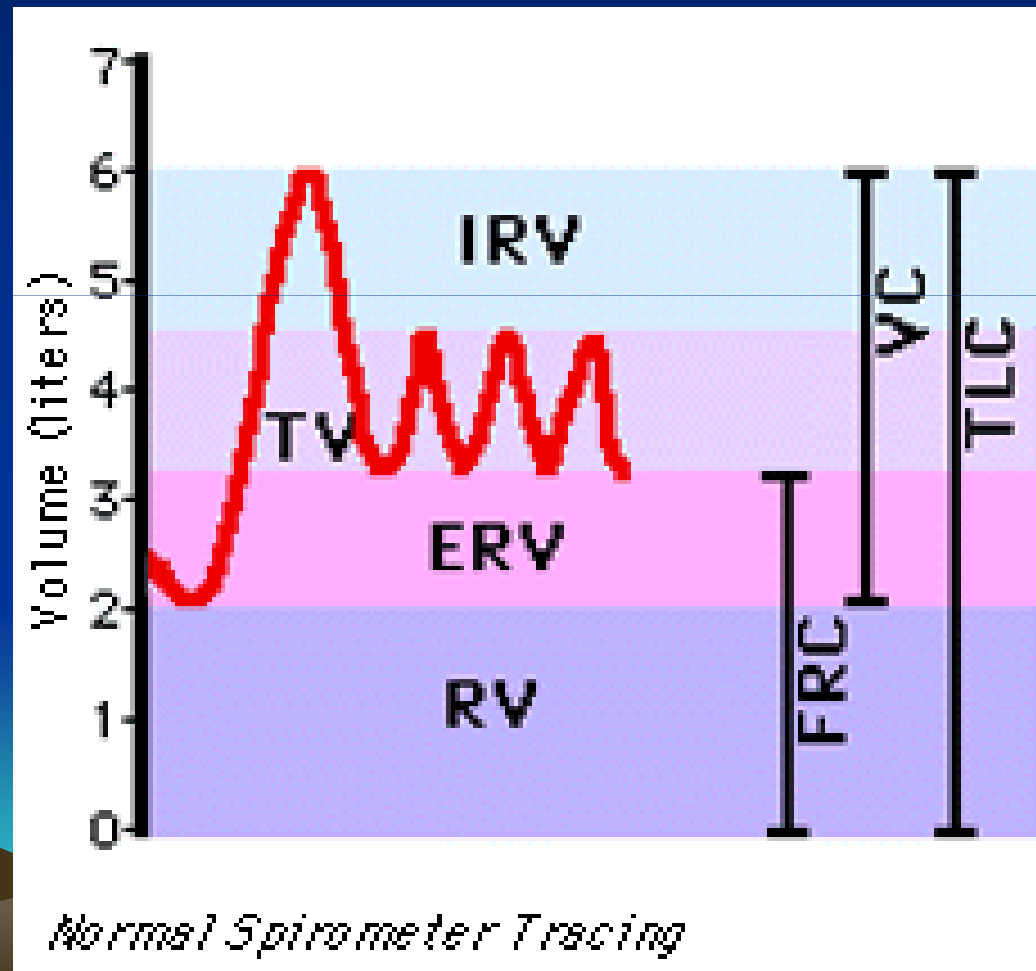
- Insertion :
 - générales (FC, TA, PIC, ...)
 - locales (contusions, lacérations,..)
- Ventilation :
 - techniques (coude, déconnexion, ...)
 - position (atélect, volotrauma unilat.)
 - infections
- Extubation : nez, bouche, larynx, trachée

VENTILATION ASSISTEE

Buts

- Assurer de bons *échanges gazeux*
 - Oxygénation
 - Ventilation (élimination du CO₂)
- Diminuer un *travail respiratoire excessif*
- Eviter la défaillance cardiovasculaire
- *Minimiser le traumatisme* respiratoire
 - poumons
 - voies aériennes

Volumes pulmonaires



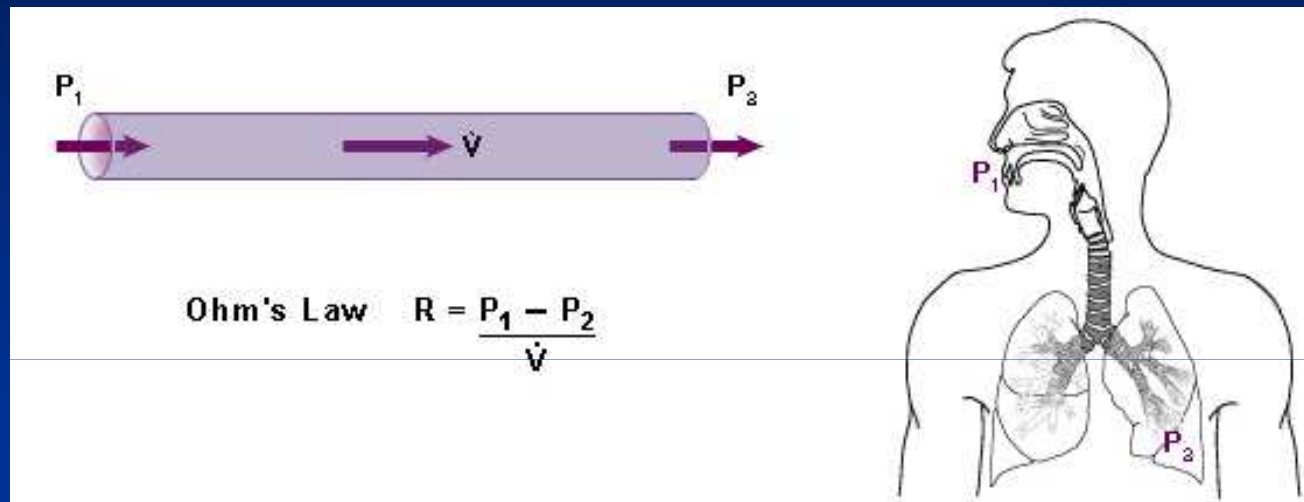
Compliance

- Capacité du poumon (et du thorax) à se laisser distendre.
- tributaire de :
 - élasticité tissulaire +/-50%
 - tension de surface +/-50%
- $C = \Delta V / \Delta P$
- NI néonatale = 3-6 ml/cmH₂O

Résistance

- Limitation de l'écoulement du flux d'air dans le système respirateur/poumon
- tributaire de :
 - résistance tissulaire +/-20%
 - résistance des voies aériennes +/- 80%
- $R = P / \text{Flux}$ ($= \text{Visc} \times L / R^4 \times 8/\pi$)
 - Ohm
 - Poiseuille
- $NI = 0.07-0.1 \text{ cmH}_2\text{O/ml/sec}$

R par frottement dans les voies respiratoires



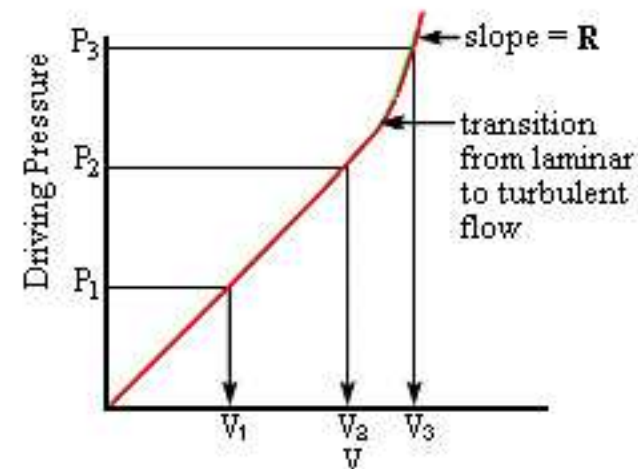
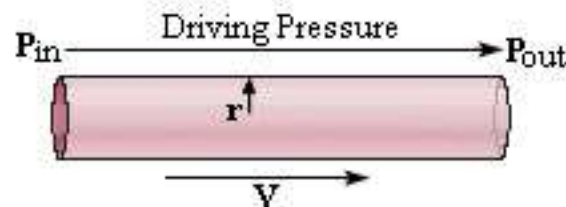
$$R = \frac{\Delta P}{V}$$

hence

$$P = RV$$

or

$$P_{in} - P_{out} = RV$$

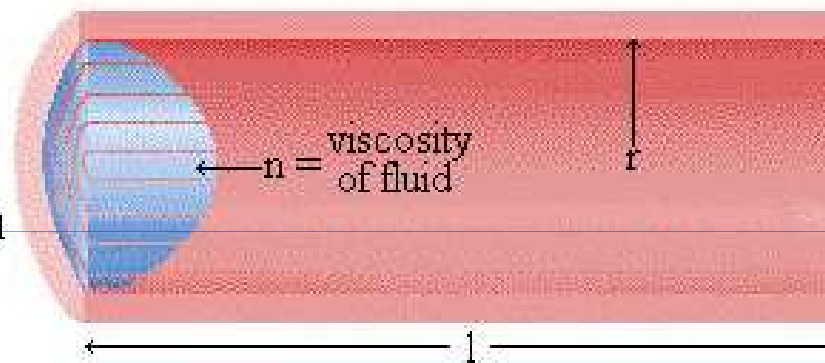


R selon poiseuille

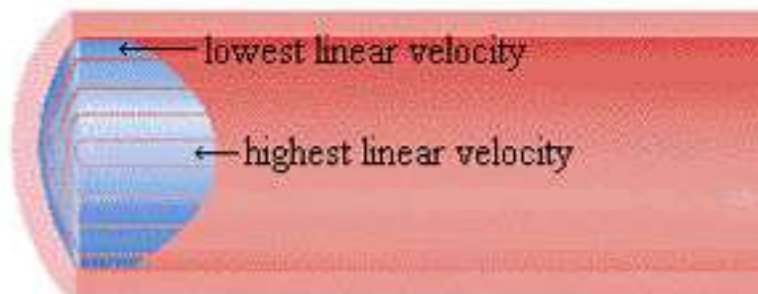
Laminar Flow

$$R = \frac{8nl}{\pi r^4}$$

where r = radius of tube
 n = viscosity of fluid
 l = length of tube

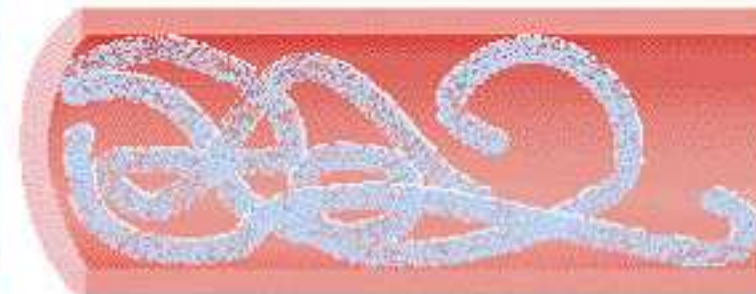


Laminar Flow



$$\Delta P = RV$$

Turbulent Flow



$$\Delta P = RV^2$$

Travail respiratoire

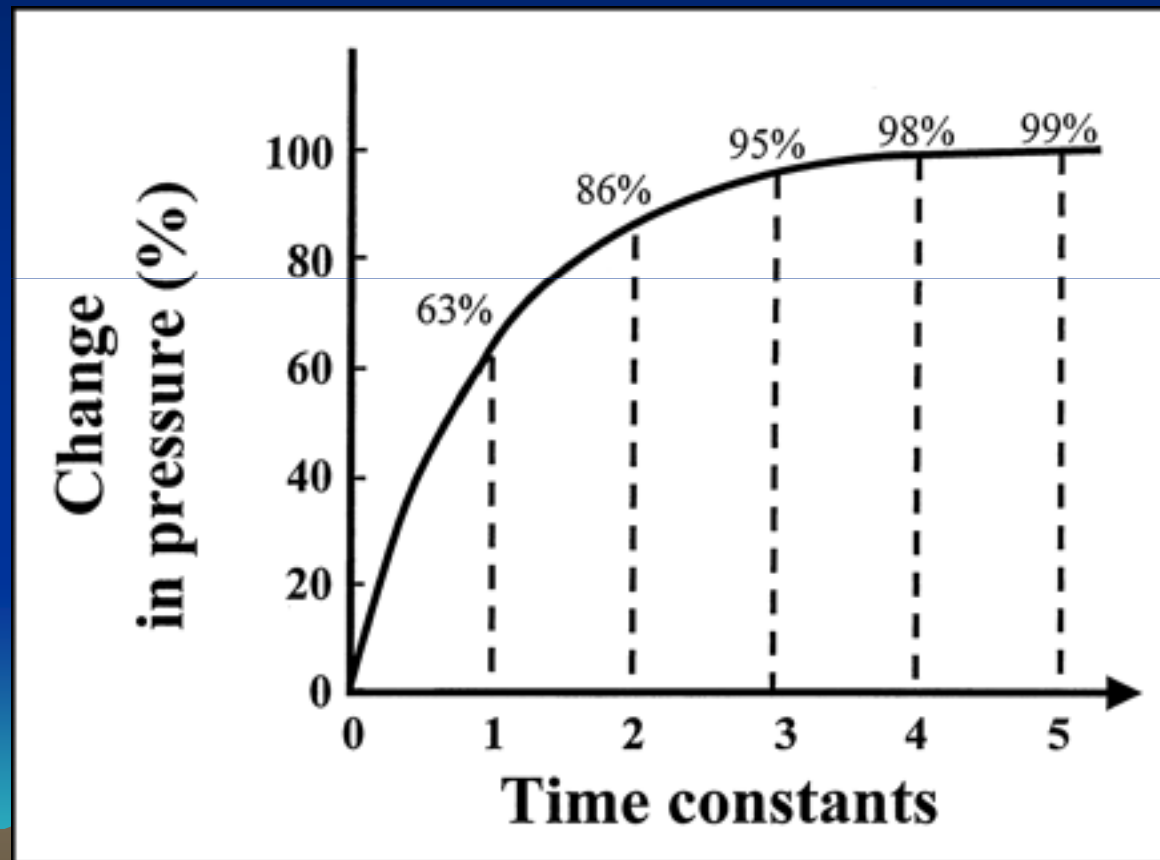
<u>Type of Work</u>	<u>Contributing Components</u>	<u>% of Total Work Required</u>
elastic (compliance)	lung surface tension (50 - 80%) tissue (50%) chest cage	60 - 66%
frictional	viscous (20%) airway (80%)	30 - 35%
inertia	lung chest cage air	2-5%

Constante de temps

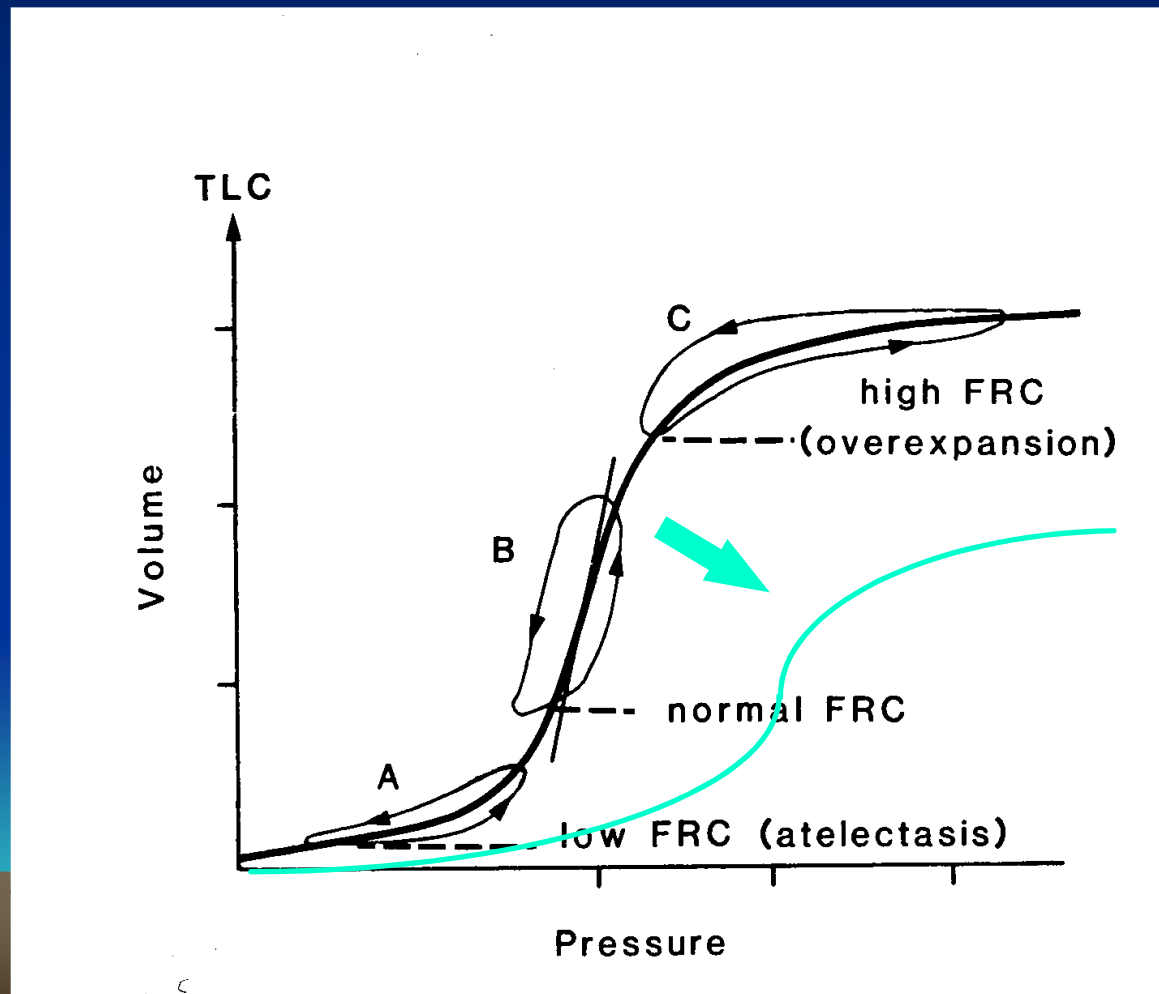
- temps nécessaire pour atteindre un degré d'équilibre de P et V en phase inspiratoire
- Produit de la compliance et de la résistance, elle varie donc en fonction de celles-ci

• RDS	NI	BPD
0.05sec	0.2-0.3	0.5

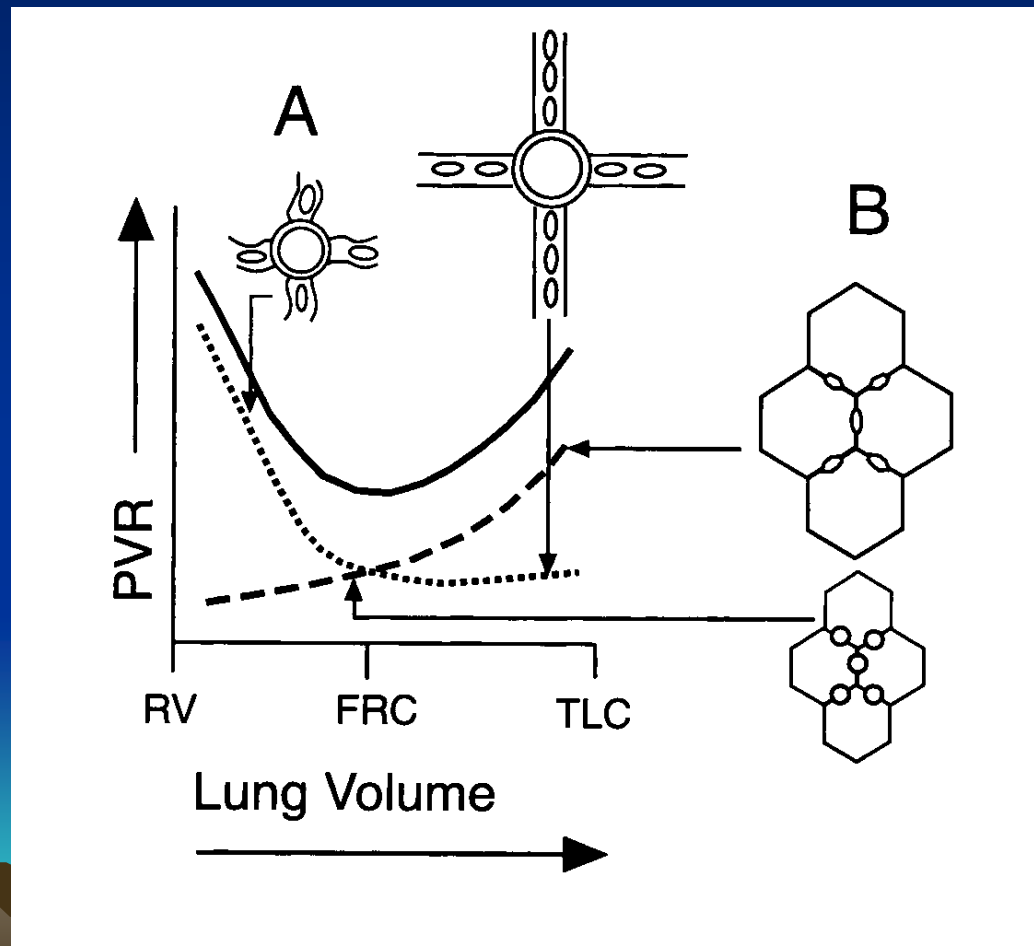
Constante de temps τ



Du bon niveau d'inflation pulm.



Volume et perfusion pulm.



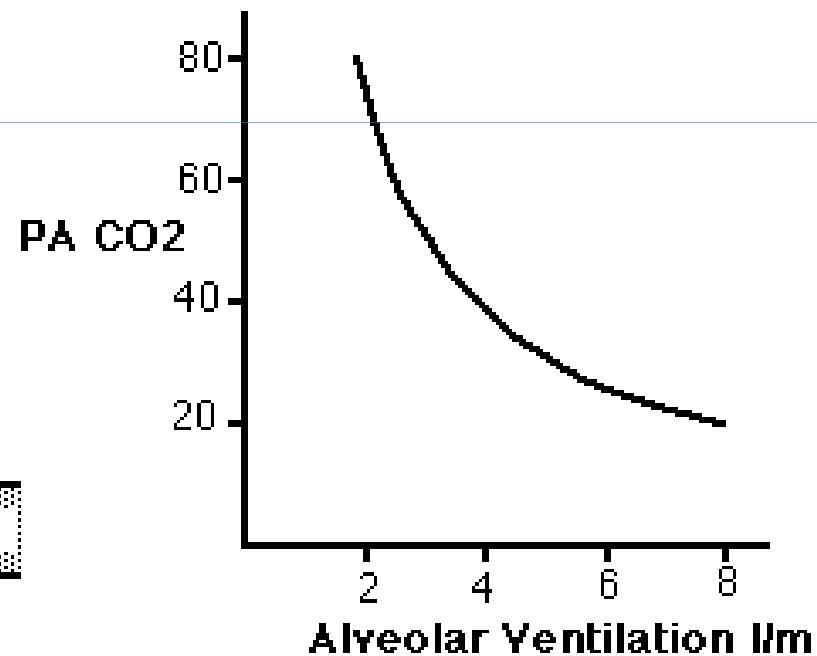
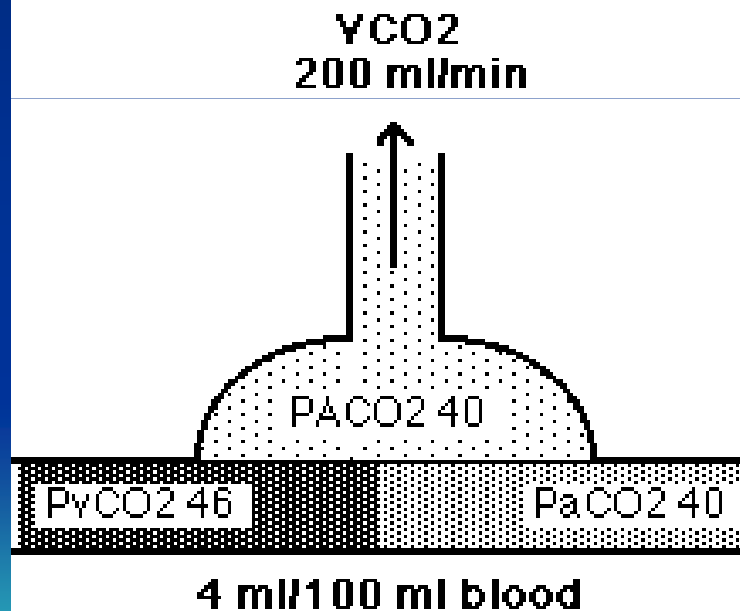
Ventilation = élimination du CO₂

- Ventilation alvéolaire =
fréquence x (volume courant - espace mort)
- Fréquence
machine + fréquence propre du bébé
- Espace mort
 - tuyaux du ventilateur + TET
 - voies aériennes
- Volume courant (...)

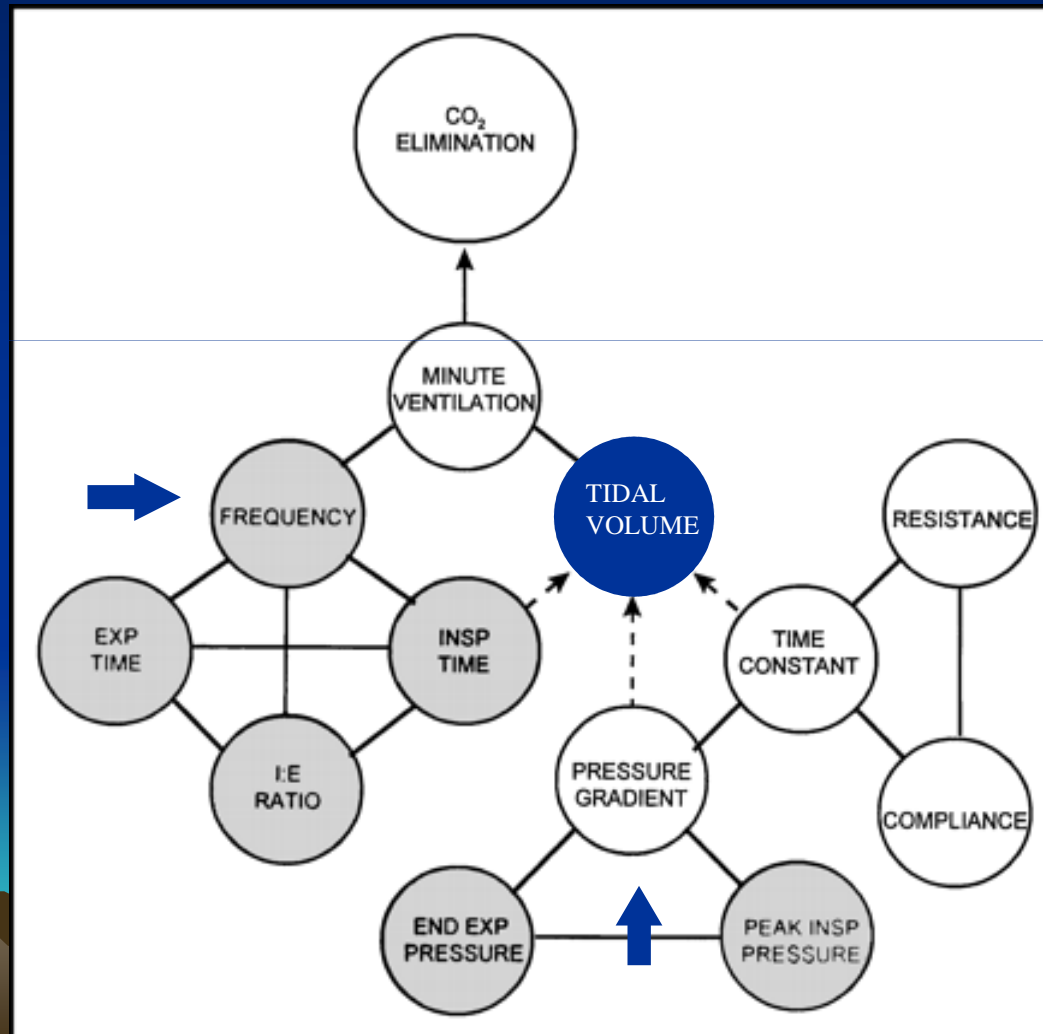
Ventilation et CO2

PACO2 DEPENDS PRIMARILY ON VENTILATION
Inverse relationship between PACO2 and Alveolar Ventilation

$$PACO_2 = PBar \left(\frac{VCO_2}{V_A} \right) \quad \text{ie } 40 = 713 \left(\frac{200}{3500} \right)$$



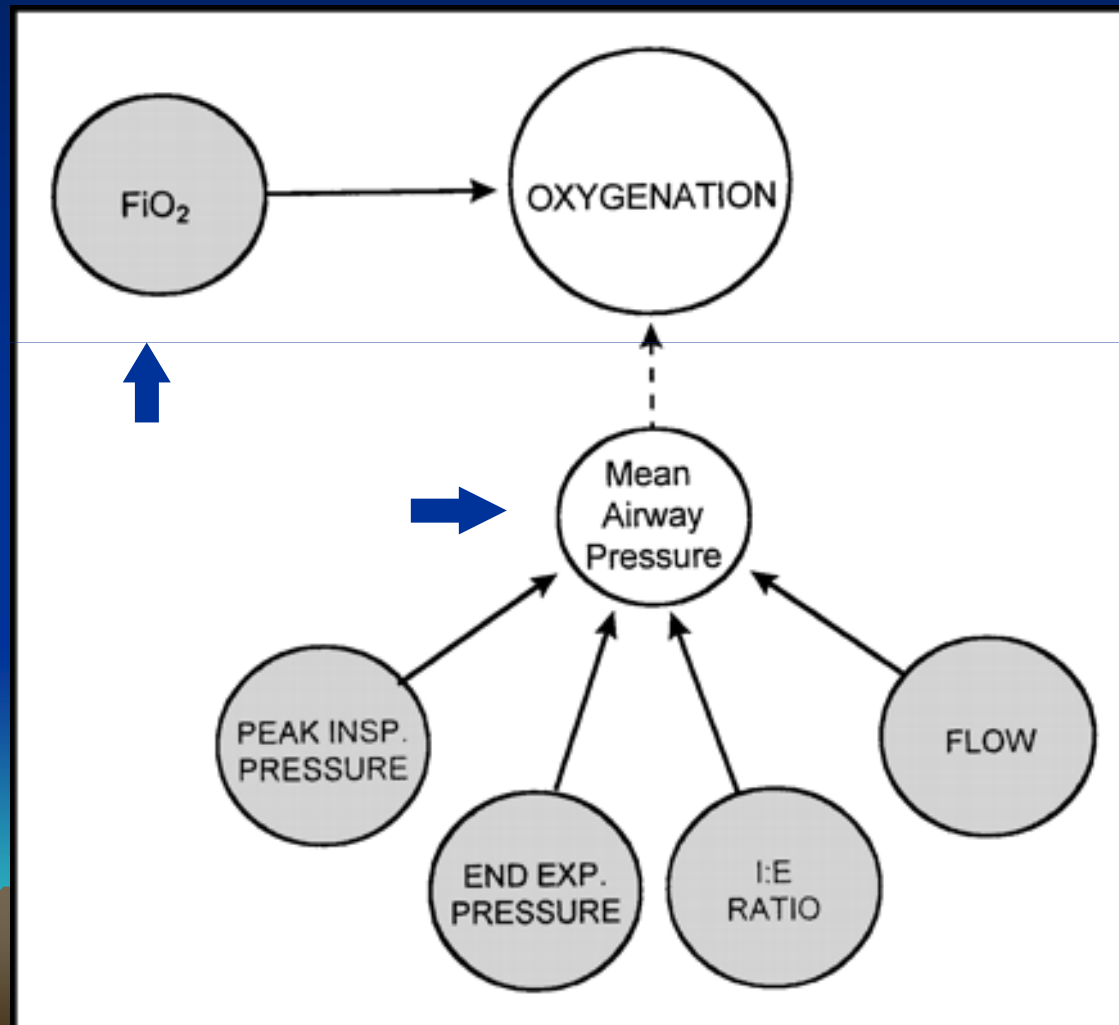
Ventilation = élimination du CO₂



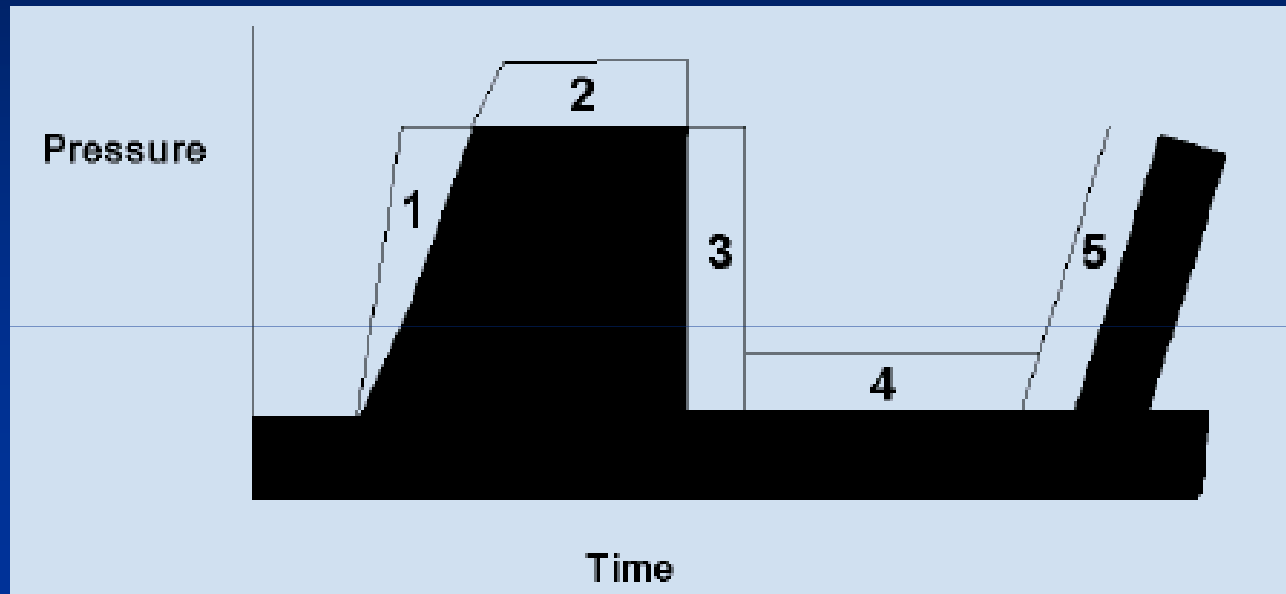
Oxygénation

- Dépend :
 - des échanges gazeux pulmonaires
 - de la perfusion pulmonaire
- Déterminée par :
 - F_iO_2
 - Pression moyenne dans les voies aériennes
(Celle-ci équivaut graphiquement à la surface sous la courbe de pression en fonction du temps)

Oxygénation



Modification de l'oxygénation



1 augmenter le flux

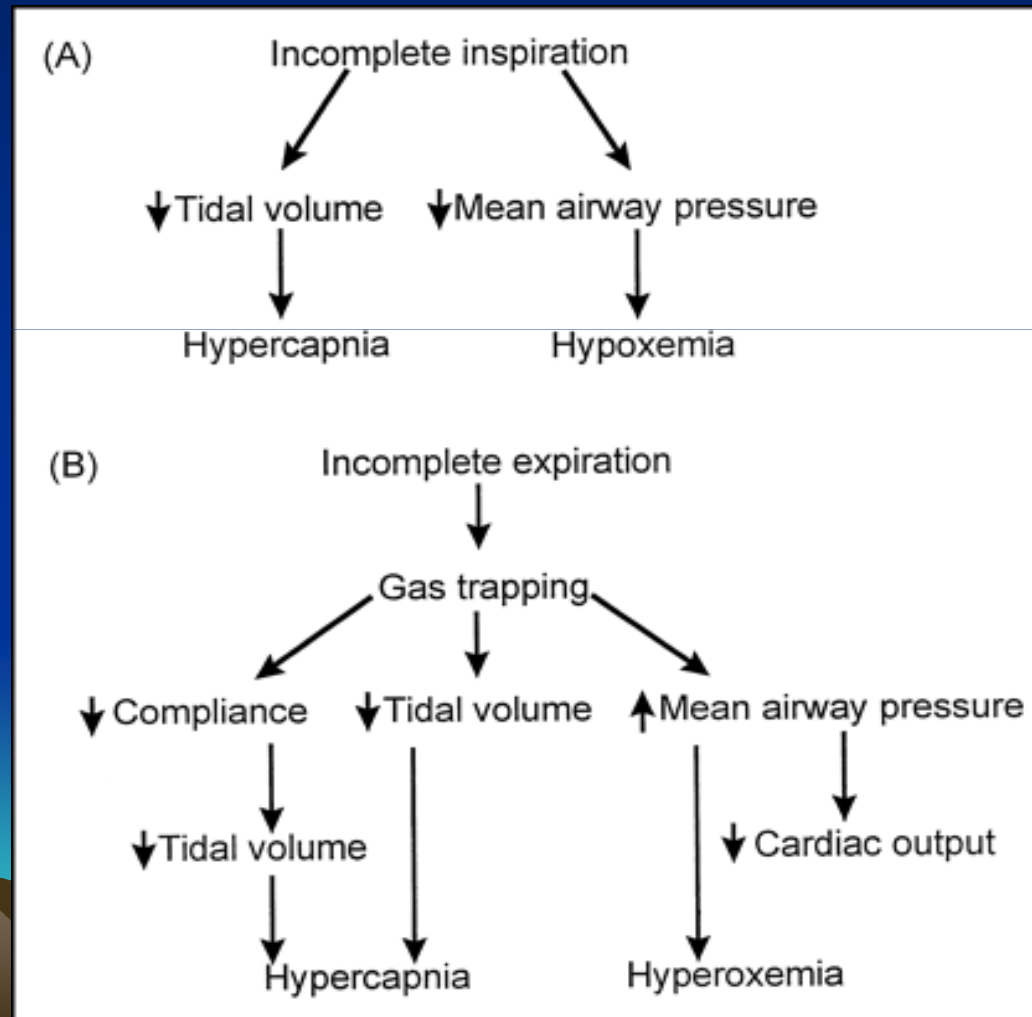
3 augmenter le T_i

5 diminuer le T_e

2 augmenter la PIP

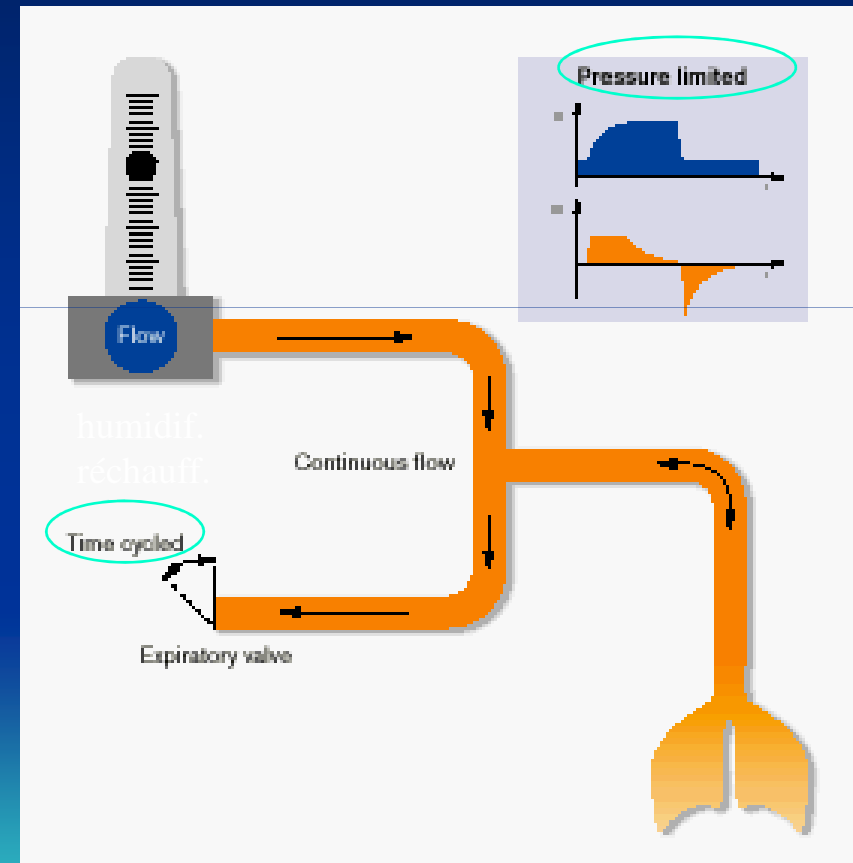
4 augmenter la PEEP

Relation ventilation/oxygénation



Ventilateur NN : limité en P

- mélangeur air/O₂
- débit continu
- pièce en T
- la valve expiratoire
 - limite les P
 - établit des cycles en fonction du temps



Respirateur conventionnel

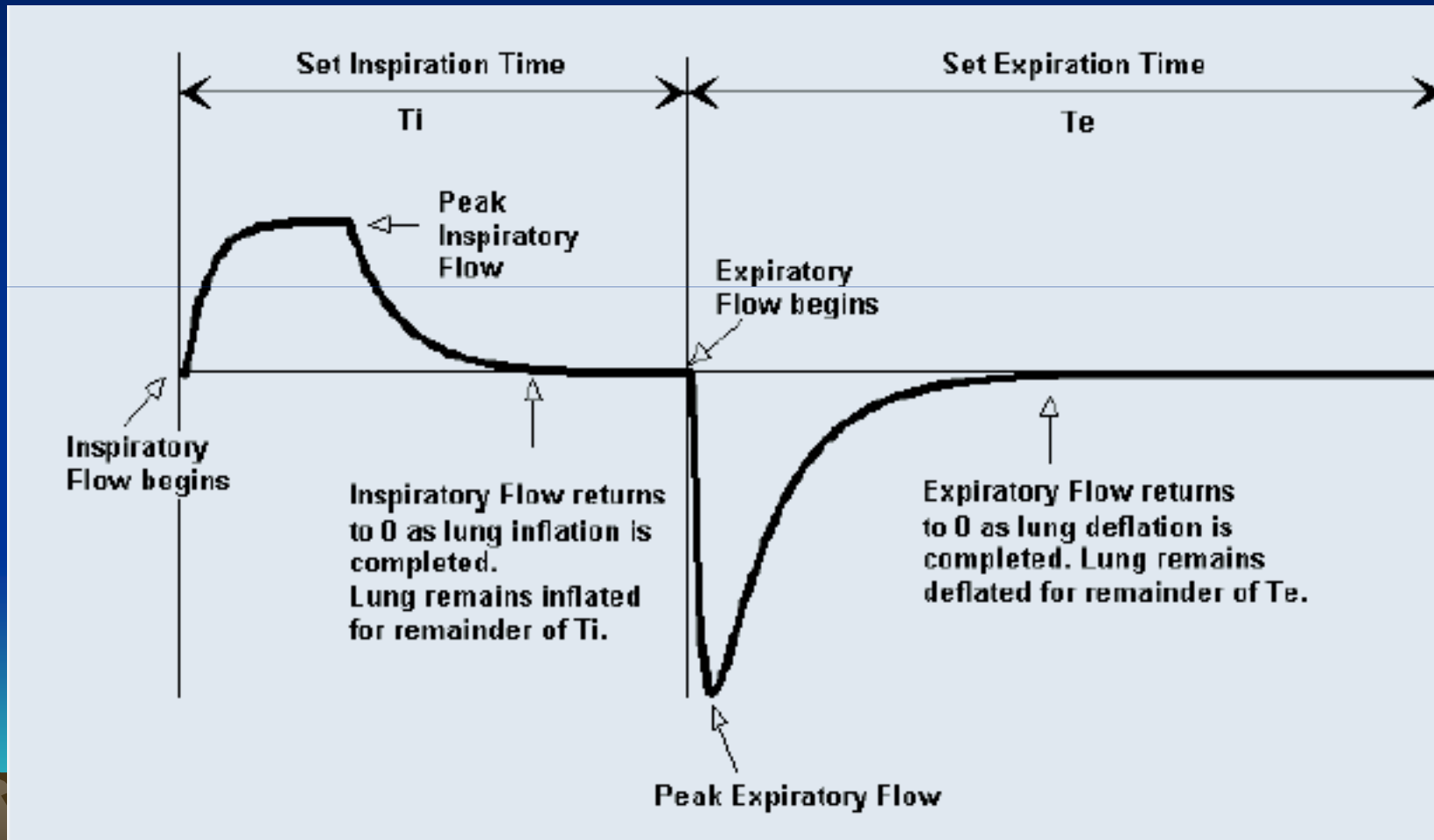
- 6 boutons
 - Flow
 - FiO₂
 - Ti
 - Te
 - Pi
 - Pe
- circuit rigide
- réchauffeur/humid.



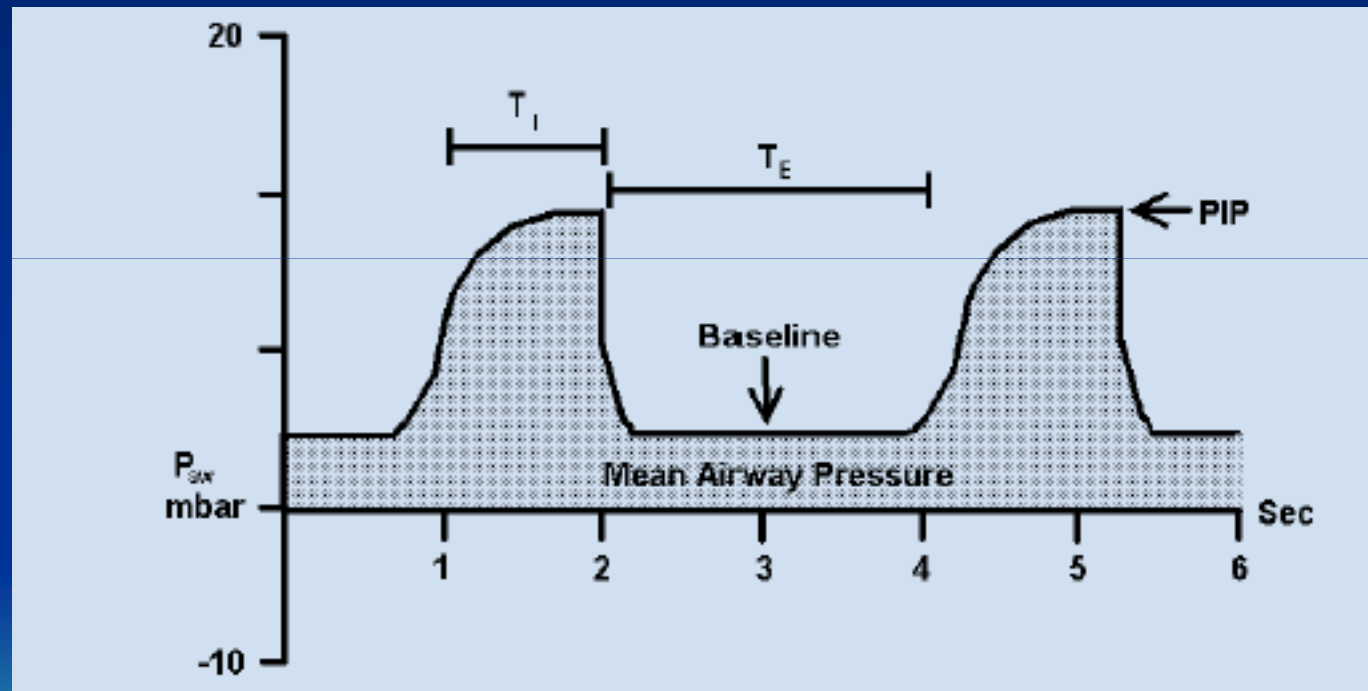
Respirateur conventionnel

- Listes de paramètres
 - réglés (pressions, temps i et e, fréquence, flux, O₂)
 - mesurés (pressions, volumes, fuites, respiration spontanée)
- Réglages des alarmes
- Rappel des incidents (pq l'alarme s'est déclenchée)
- 2 courbes de ventilation

Courbe Flux/temps



Courbe Pression/temps



“Philosophie”

- Gentle ventilation
- Buts gazométriques :
 - PaCO₂ < 65 mmHg
 - Pa O₂ 50-70 mmHg (plus haut si PPHN)
- Volume courant visé = 6ml/kg

**LOOK AT THE
BABY FIRST.**



“Philosophie”(2)

- Sédation :
 - Circuit ventilatoire et voies aériennes propres sont sans doute le meilleur sédatif
 - Aspirations soigneuses :
 - préoxygéner (+20% dO₂), evlt reventiler (à 20/’ min)
 - sonde d’aspi 3-5 cm > longueur du tube
 - tête à G puis à D (aspiration “bronchique”)
 - Morphine au minimum
 - Curare “sous clé”

Eviter les curarisants

- Dépendance du ventilateur
 - augmentation des paramètres (trauma)
 - V/Q mismatch
- Suppression du réflexe de toux
 - stase des sécrétions
 - atélectasies
- Immobilité
 - oedème, escarres, thrombose veineuse, ...
 - atrophies ou contractures musculaires
 - myopathies au long cours (stéroïdes)

Eviter les curarisants (2)

- Evaluation difficile
 - activité spontanée et bien-être
 - examen neurologique
- Modifications autonomiques
 - cardio-vasculaires
- Curare sans sédation : traumatisme psy

4 Modes ventilatoires

- IMV = VC = ventilation conventionnelle
- HFPPV = ventilation en P positive à haute fréquence
- Ti prolongé
- IMV synchrone

IMV = VC

- Flow 7 l/' (arbitraire, au moins 2.5 x le Vmin)
- Ti 0.5 sec habituellement (3-5 x Cte de temps)
- Fréquence 20-40/'
- PEEP 5 cmH2O
- PIP pour de bons mouvements thoraciques (20-30 cmH2O)
- FiO2 selon besoin

Ajustements

- ***D'abord vérifier l'absence de pbl.technique***
- PaO₂ basse:
 - ajuster la FiO₂
 - augmenter le PIP de 2 en 2
- PaCO₂ haute:
 - Augmenter la fréquence jusque 40
- Ti, PEEP, Flow : stables en principe
 - (Tirage +++ : augmenter le PEEP)
- Si échec, envisager **HFPPV**

HFPPV : Indications

- PaO₂ <50 avec FiO₂ 1.0
- PaO₂ très instable
- PIP > 30 pour des mouvements corrects
- PaCO₂ > 70 ou travail excessif à une fréquence de 40/’.

HFPPV : settings

- Flow 10 l/min
- Fréquence 100/'
- $T_i = T_e = 0.3 \text{ sec}$
- PIP : de 5 moins haute qu'en VC, à ajuster
- PEEP : 0 (éviter le PEEP inadvertent à ces fréquences)

Ti prolongé

- En cas de poumons rigides (recrutement difficile)
- Settings : comme en VC **mais**
 - Ti 0.6 à 1 seconde
 - ne jamais inverser le rapport i/e
 - PIP la plus basse possible
- RISQUE IMPORTANT DE BAROTRAUMA

VC synchrone

- Enfant vigoureux et échec des autres modes
- <1500g
- réglages :
 - Flow 10 l'
 - Fréq 41-100/' à adapter à la FR de l'enfant
 - Ti max 0.5 sec ou I:E max 1
 - PEEP 5, PIP pour de bons mouvements

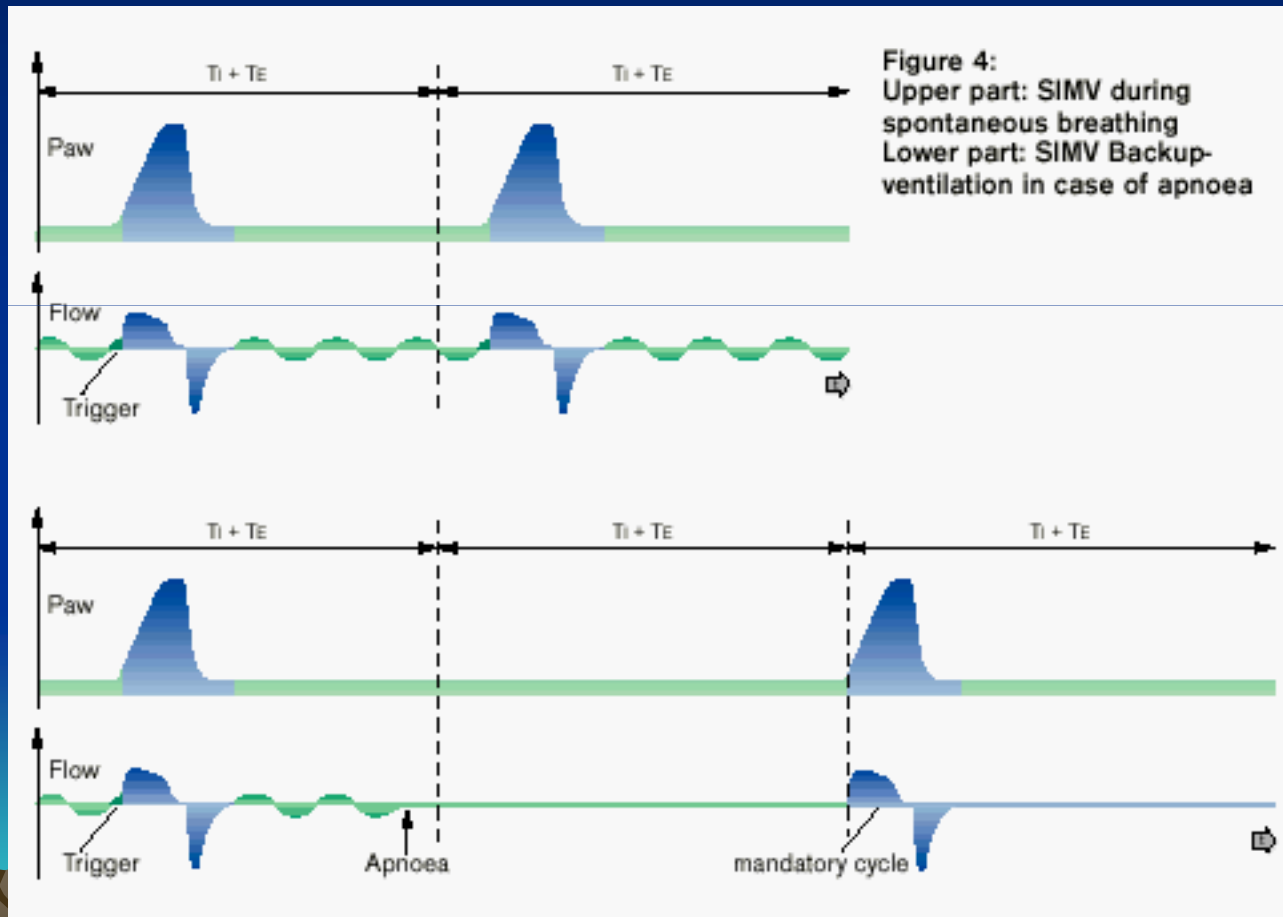
VACI = SIMV

- Le dräger dispose d'un capteur de flux qui peut coordonner le cycle à l'inspiration de l'enfant : TRIGGER.
- si $>1500\text{g}$, la VC synchrone peut se faire avec le trigger : on l'appelle alors VA(ssistée)CI
- Réglages : idem qu'en VC synchrone

SIMV (2)

- Pourquoi pas <1500g ??
 - temps de réponse important (+/- 100 msec)
 - du senseur
 - du respirateur
 - volume à mobiliser dépend de :
 - pression négative générée par l'enfant
 - compliance pulmonaire
 - Pas de bénéfice à lg terme documenté à ce poids

SIMV (3)



Sevrage en VC

- Débuter dès que la situation pulmonaire est stabilisée : la détresse s'améliore cliniquement
- diminuer PIP de 2-5 cmH₂O si mvts thorac.++
- diminuer les fréquences de 2-5/ ' si paCO₂ <50 et que la respiration de l'enfant est calme.
- diminuer la FiO₂ de ± 10% si PaO₂ > 60

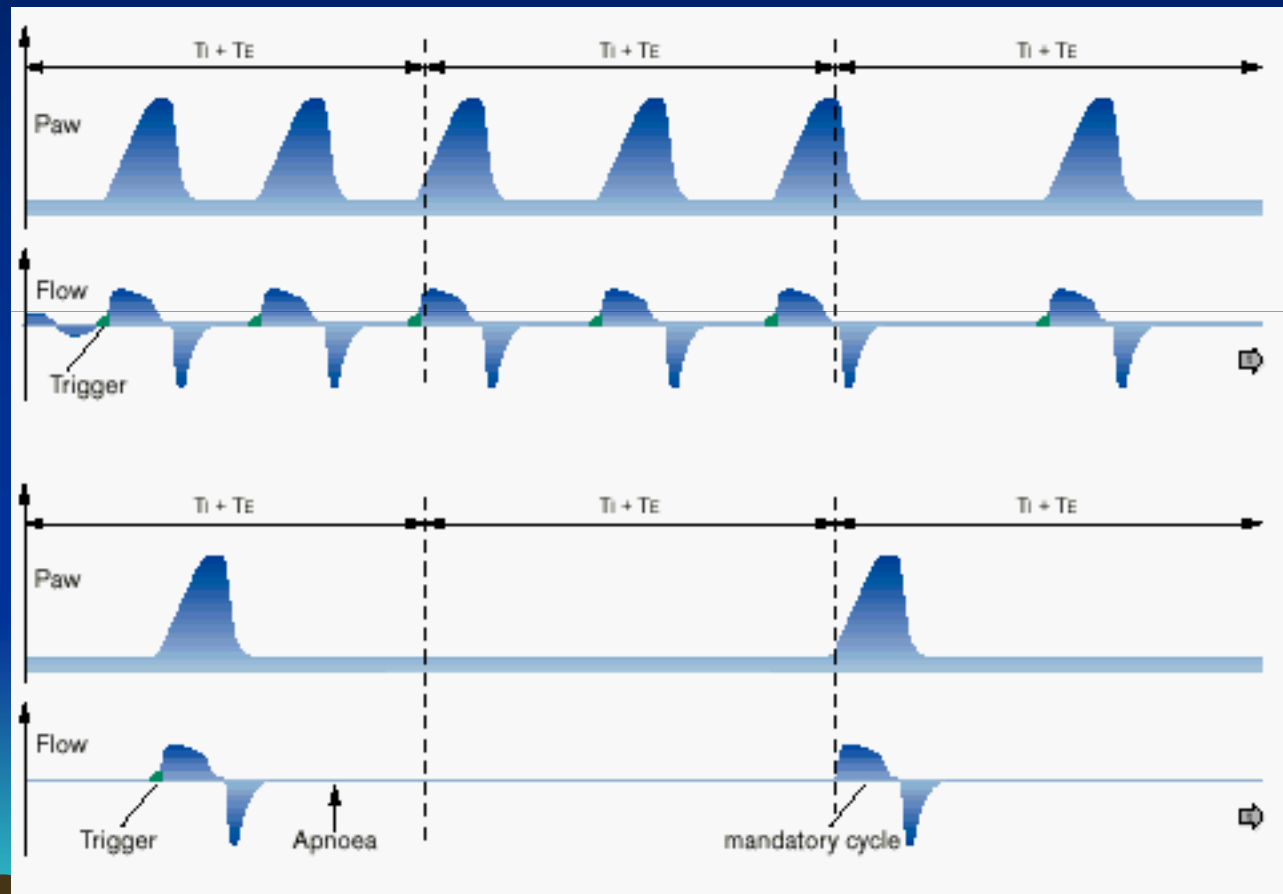
Sevrage des autres modes

- HFPPV :
 - diminuer les PIP (jusque $< 20/''$) et la FiO_2
 - repasser en VC (de 100 à 40/'')
- VC à Ti prolongé
 - diminuer le Ti progressivement jusque 0.5 sec
- VC synchrone
 - diminuer la fréquence jusque 40/'' (= VC)
 - adapter le Ti jusque 0.5 sec

Autres options ventilatoires

- VAC : ventilation assistée contrôlée
- PSV : ventilation en support de pression
- VG : volume garanti
- DEV (VIVE) : débit expiratoire variable

VAC = A/C = SIPPV = PTV



PSV=Pressure support ventilation

- Equivaut *presque* au VAC
- Différence :
 - le T_i varie en fonction de la courbe débit-temps
 - quand le débit atteint 15% de la valeur de débit maximale, l'inspiration s'arrête.
 - le T_i peut donc être plus court que demandé
 - les autres paramètres ne varient pas

PSV

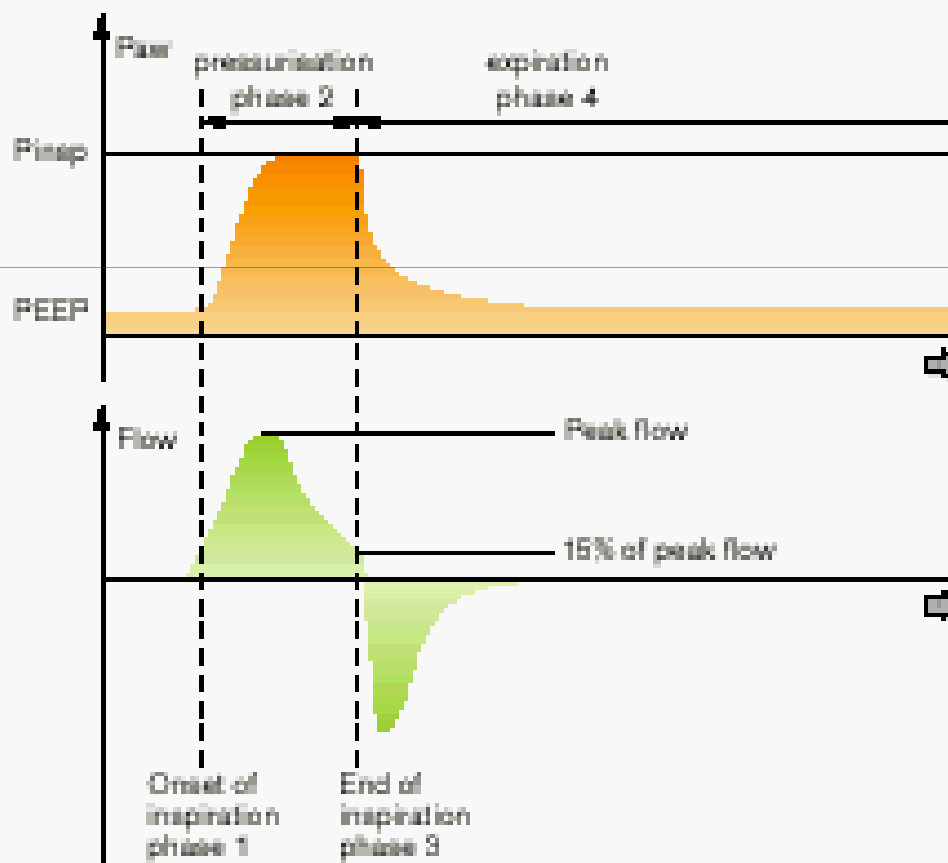
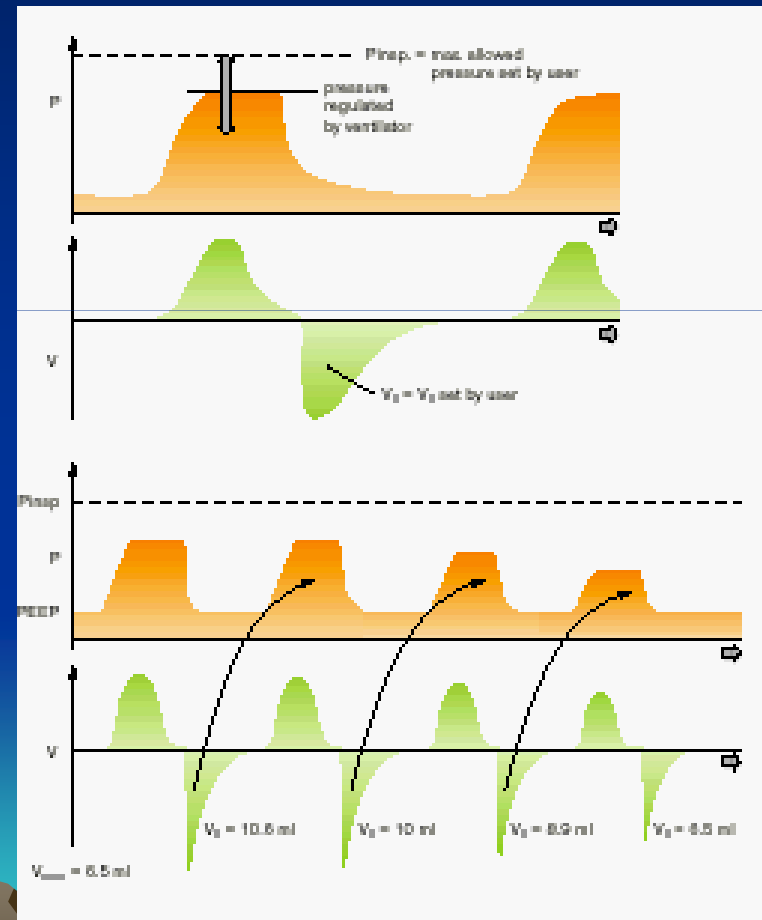


Figure 6:
Pressure and airway flow
signals during a PSV breath,
showing the 4 phases:
Recognition of the beginning
of inspiration, pressurisation,
recognition of the end of
inspiration and expiration.

VG = Volume Garanti

- un changement rapide de compliance peut amener à une augmentation trop importante du V_t
- le software du ventilateur
 - analyse le V_t expiré
 - le compare avec le V_t demandé
 - adapte la P_i en fonction
- cette option permet éventuellement d'éviter un volotraumatisme



DEV=Débit Expiratoire Variable

- Option qui permet de faire varier indépendamment le flux expiratoire du flux inspiratoire
- Implémentée dans le but de diminuer le travail respiratoire spontané de l'enfant.
- Pas d'étude clinique randomisée contrôlée.
- Depuis le changement de design de la valve expiratoire du Babylog 8000+, a très vraisemblablement perdu de son intérêt.

Extubation

- Critères :
 - Fréquence $\leq 20/$ '
 - PIP ≤ 20 cmH₂O
 - FiO₂ < 0.4 pour PaO₂ souhaitée
 - PaCO₂ 45-60
- Caféine (charge de 20 mg/kg) dans les 6 heures précédentes si risque d'apnée
- CPAP post-extubation

Thérapies additionnelles

- Surfactant :
 - naturel (porcin) : **CUROSURF**
 - RDS sévère et difficultés ventilatoires, FiO₂ >>
- iNO :
 - hypertension pulmonaire persistante du NN
 - peu d'expérience chez le prématuré
- HFO :
 - rescue therapy sur grosses difficultés ventilatoires

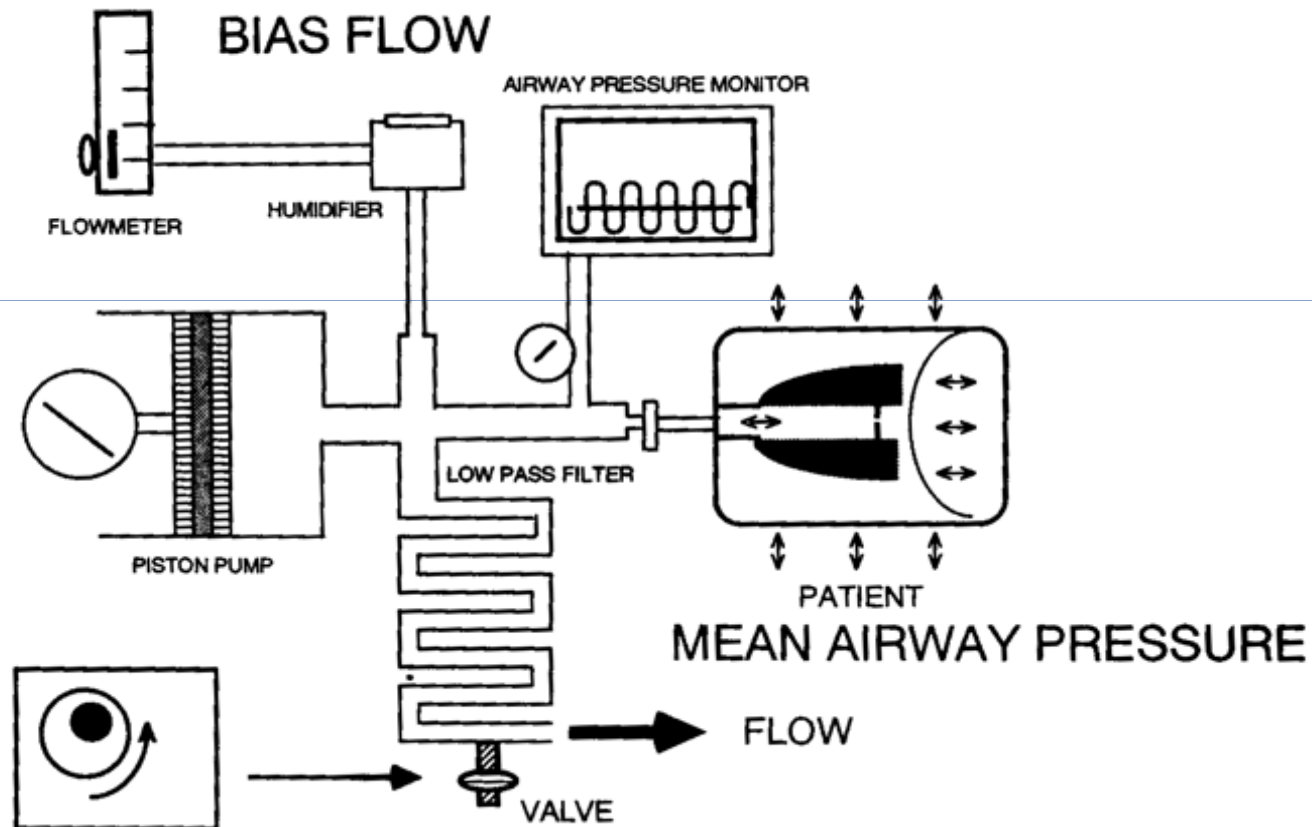
HFOV

- V_t inférieur à l'espace mort, déterminé par l'amplitude de la vibration (pic à pic)
- Fréquence « vibratoire » : 12-15 Hz
- Flux générateur de P, et valve expiratoire +/- résistante contribuent à la P moyenne dans les voies aériennes (MAP)
- L'onde oscillante est couplée au flux

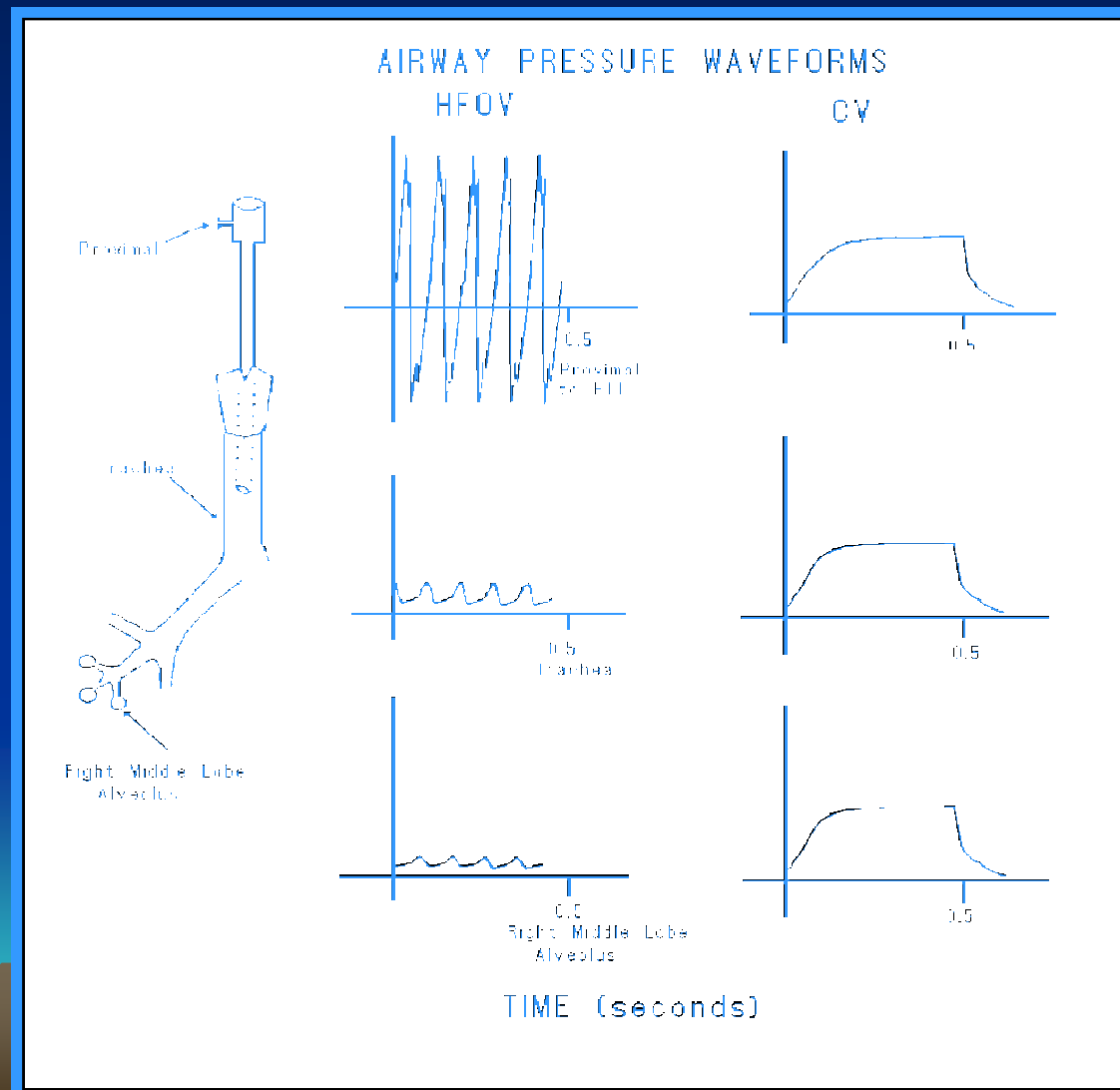
HFOV : indications

- Echech de toutes les autres techniques ventilatoires
- Quelques situations choisies :
 - air leak syndrom sévère
 - hypoplasie pulmonaire
 - MMH très (très très) sévère
 - Hémorragie pulmonaire

HFOV : technique



Transmission de l'onde oscillante

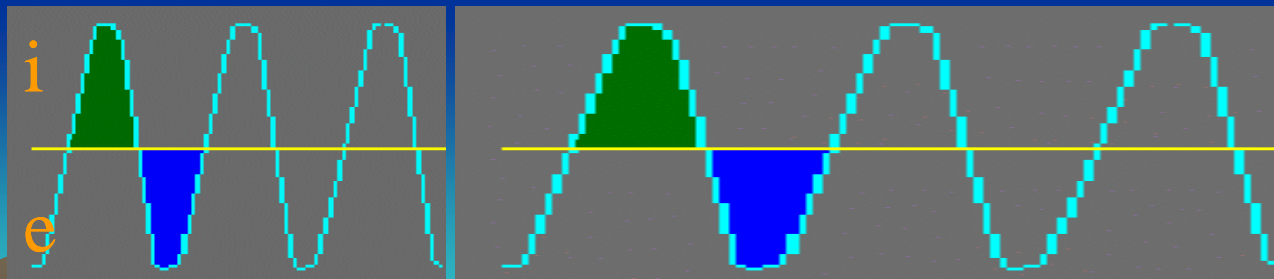


Delta P = pic à pic

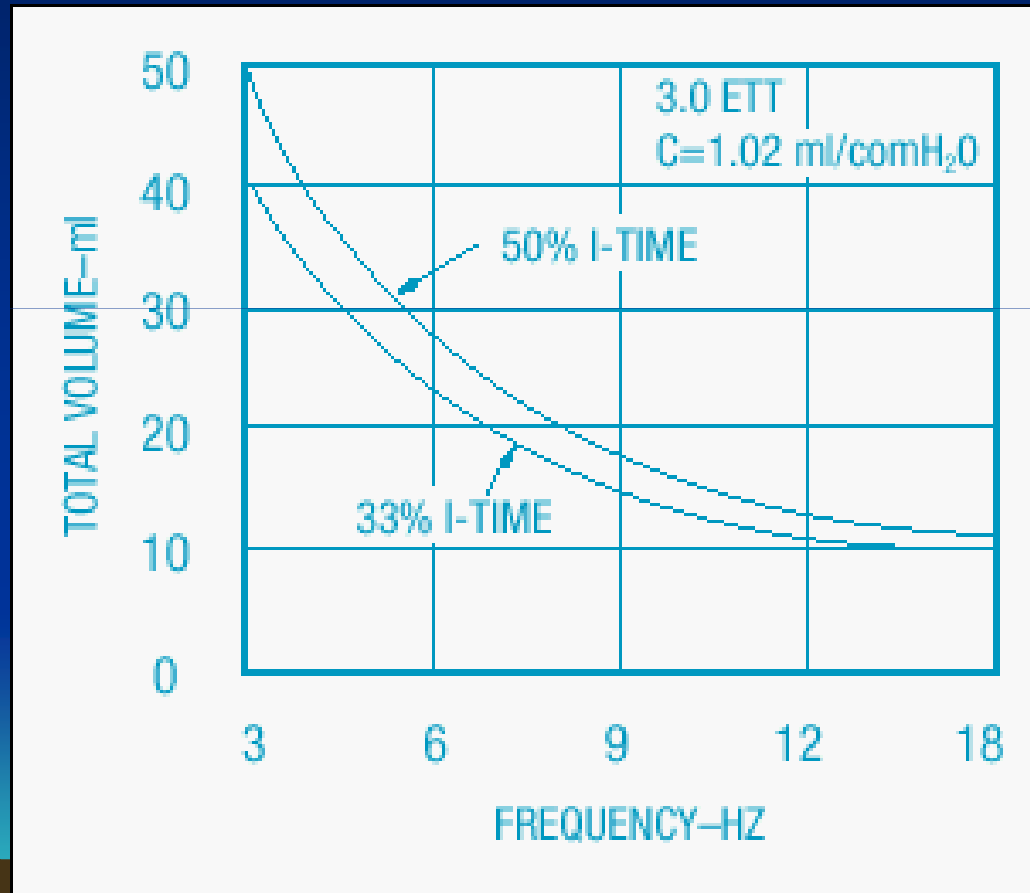
La Fréquence contrôle le temps pendant lequel il y a une variation du flux d'air, aussi bien i que e.

C'est ce volume de gaz déplacé qui détermine l'élimination du CO₂.

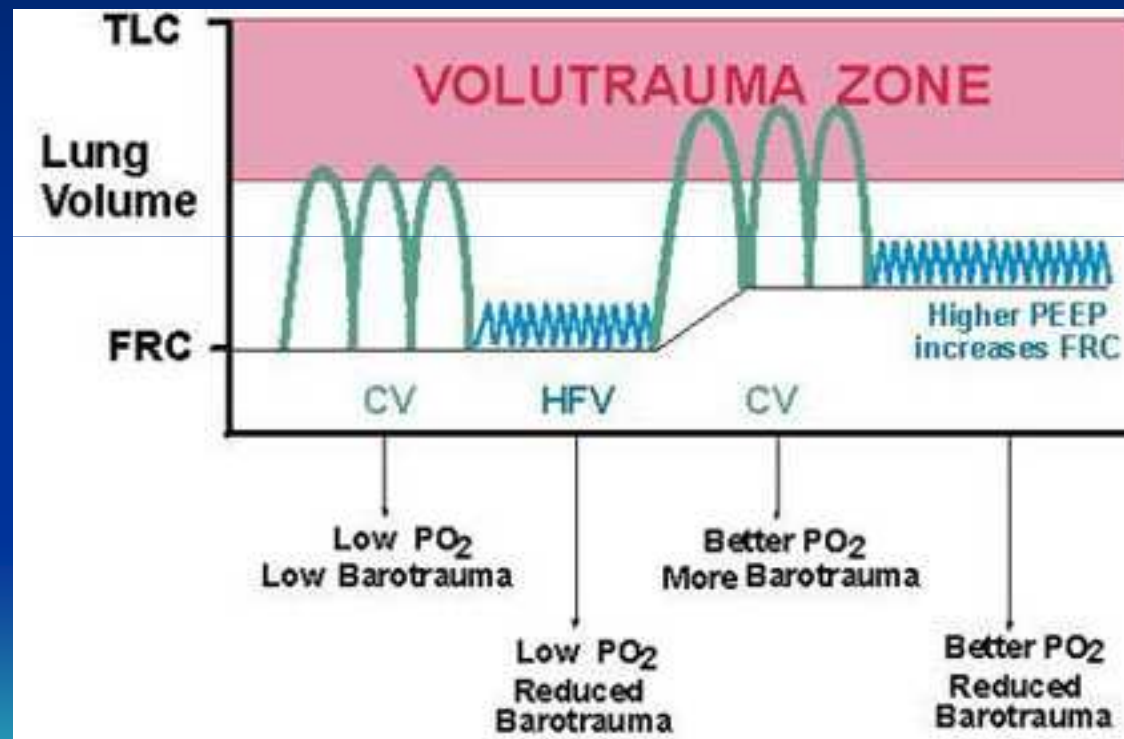
- Fréquence élevée : ventilation moindre
- Fréquence basse : ventilation meilleure



Volume courant et fréquence



Avantage théorique



HFOV : réglages

- Flux >5 l/min
- Fréquence de base 15Hz
- MAP = MAP conventionnelle + 2 cmH₂O
à ajuster selon la PaO₂
- FiO₂ : selon besoins
- Pic à Pic : suffisante pour de bonnes vibrations thoraciques et une PaCO₂ normale

Conclusions

- La ventilation du nouveau-né suppose :
 - une **connaissance technique “minimale”**, du fonctionnement et surtout des problèmes.
 - une bonne **appréciation de la pathologie**
 - un **suivi clinique** attentif ***baby first !!***
- Une ventilation uniformisée améliore les résultats globaux de prise en charge dans un centre donné