

DÉTRESSE RESPIRATOIRE AIGÛE DE L'ENFANT : CE QU'IL FAUT SAVOIR POUR BIEN DÉMARRER LA VENTILATION

Congrès SARMUR Mardi 24 Avril 2023

Dr Marcellin GOUMONT

Service de Réanimation et Soins continus de Pédiatrie
CHU Félix Guyon
marcellin.goumont@chu-reunion.fr



Conflits d'intérêts



- Aucun





SOMMAIRE

Physiologie
Indications
Modes : Définitions
Interfaces
Bronchiolite
Asthme
Algorithme
HFNC
Humidification
Patient appareillés



Physiologie : particularités pédiatriques



Nez

Respiration exclusive jusqu'à \approx 3 mois

Voies aériennes Supérieures

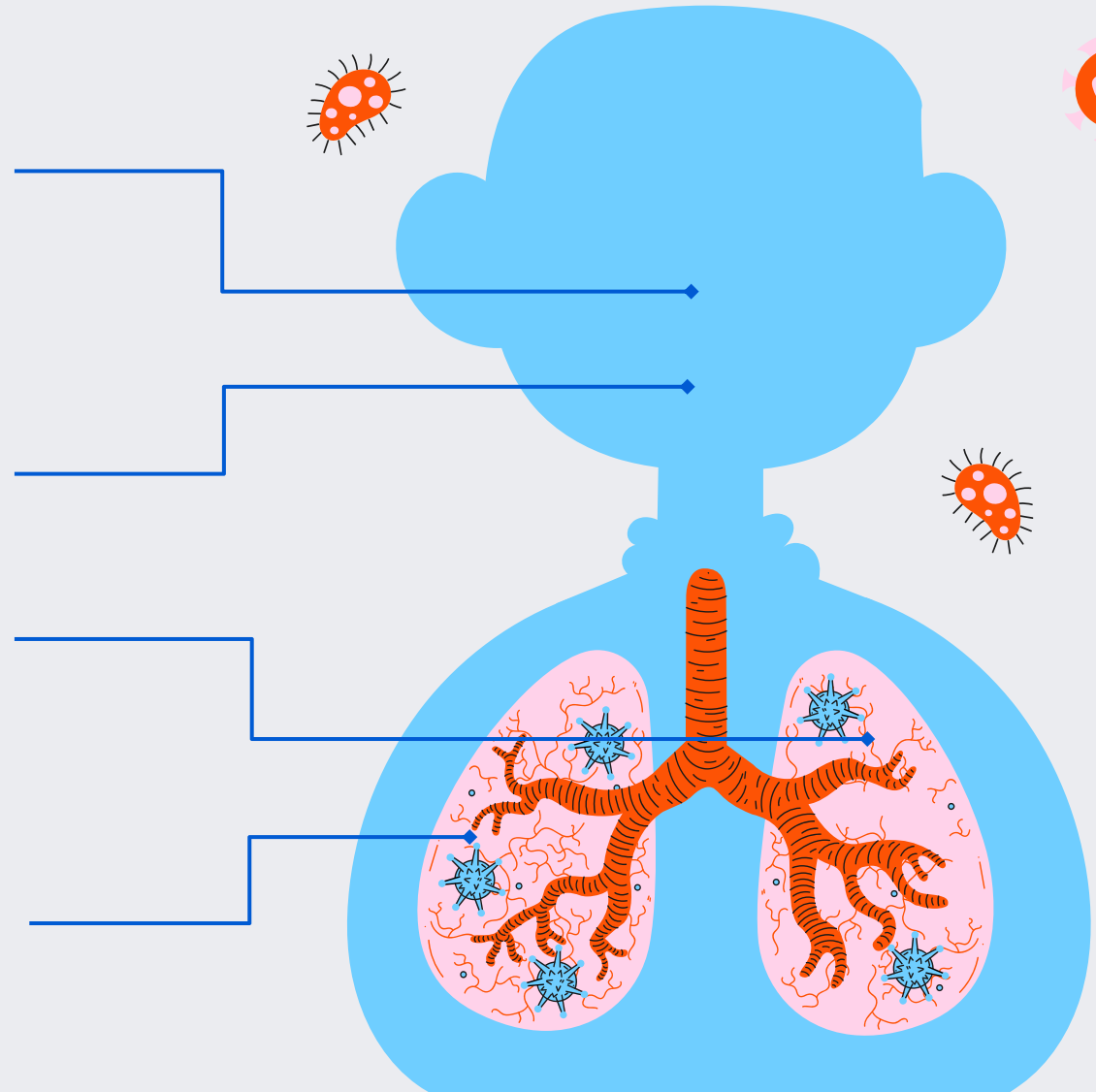
50 % des résistances totales (vs 20% adulte)

Parenchyme

Faible CRF : 10 à 15% du volume pulmonaire total. Parenchyme moins compliant.

Métabolisme

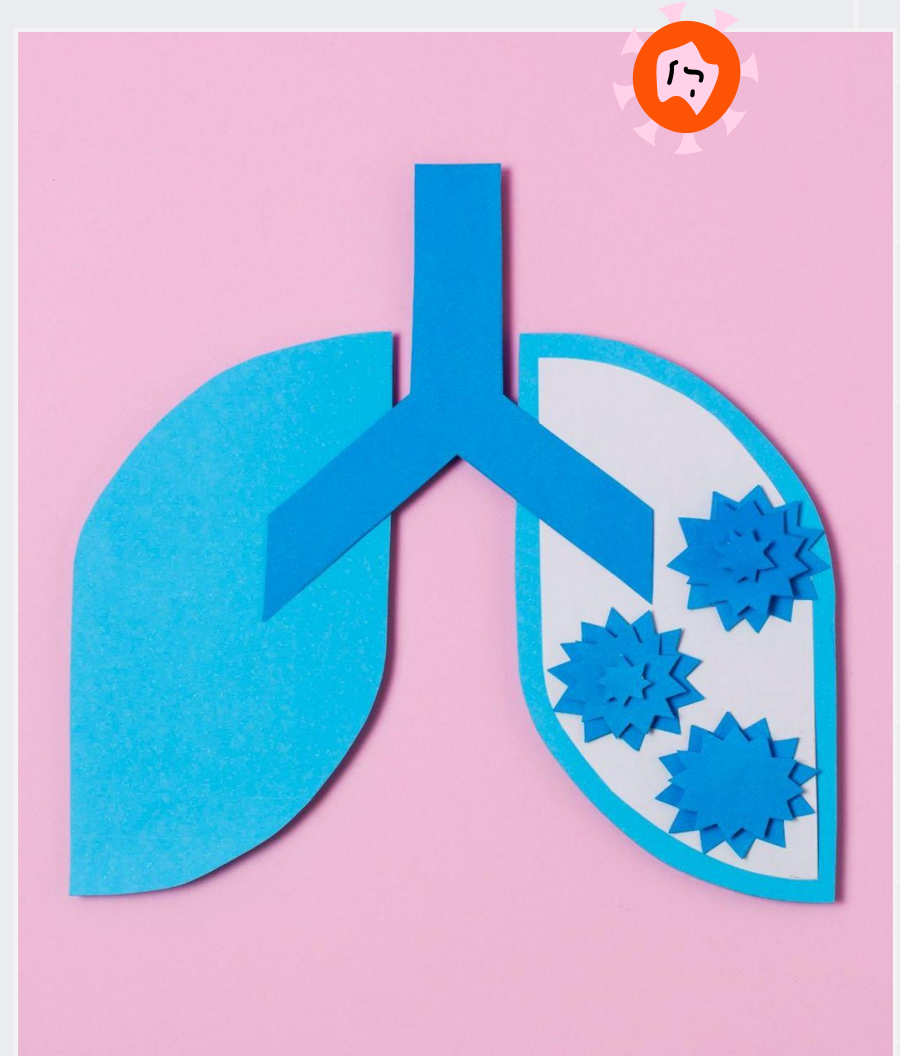
Vo₂ plus élevée : 8 mL/kg/min (vs 4)





Indications

- Altération de l'échangeur :
 - bronchiolite, pneumopathie, asthme, dysplasie bronchopulmonaire, OAP...
- Altération de la pompe :
 - déficits musculaires des myopathies, ASI
 - Pathologies restrictives : Scolioses sévères
- Déficit de la commande centrale :
 - Syndrome d' Ondine
 - Atteinte du tronc cérébral



Contre-indications

- Pneumothorax non pris en charge
- Atteintes faciales : trauma, brûlures, malformation sévère
- Patient avec niveau de conscience trop altéré (GCS <8)
- Patient trop sévère : SDRA avec S/F < 150
- Hernie diaphragmatique non prise en charge (salle de naissance surtout)



Modes : Définitions

- **(n)CPAP/ PPC** : Pression Positive continue appliquée pendant toute la durée du cycle respiratoire spontané du patient.
 - Recrutement /lutte contre PEPi/ Diminution du travail respiratoire
- **VNI/NIV/BiPAP** : Ventilation non invasive qui fait référence à l'application de 2 niveaux de pression, synchronisés ou non sur le cycle respiratoire spontané du patient
 - CPAP + mobilisation de gaz grâce au gradient de pression (amélioration VM)



Modes : grands principes



Ventilation en **Pression**



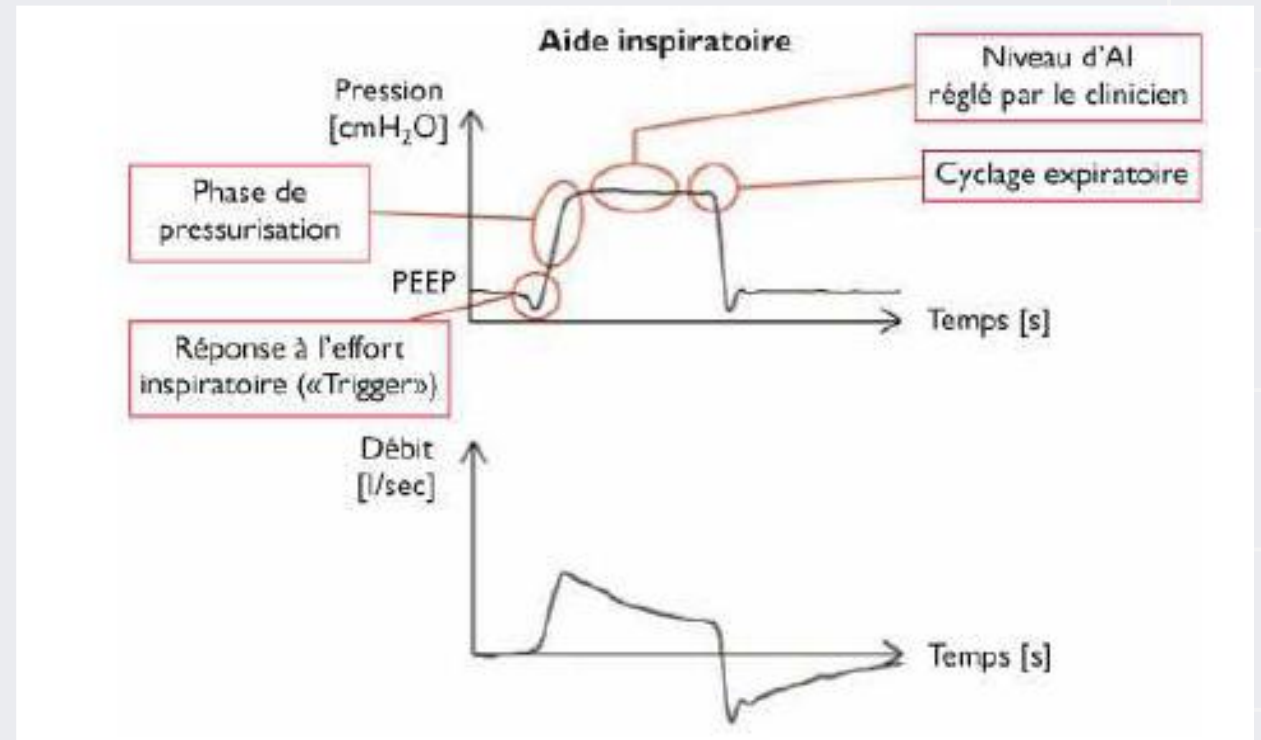
Paramètre contrôlé : Pressions

Paramètre asservi : Volume courant

Paramètres réglables :

- Pression expiratoire positive (PEP)
- Pente
- Pression d'insufflation/ Aide inspiratoire
- Trigger
- Cyclage (ou trigger) expiratoire
- FiO₂
- +/- Fréquence respiratoire et Ti

Le plus souvent : VS-PEP AI



Interfaces



Nasale

Confort
Impact important des
fuites : Tétine ou
mentonnière
CPAP +++



Naso-buccale

Moins de fuites
synchronisation
Majoration de l'espace
mort instrumental
Anxiété



Faciale

Idem Nasobuccale
Moins d'escarres
Majoration espace mort
Vigilance si N/V





Interfaces

Ram Cannula :

Lunettes d'O₂ pour **prématurés**.
Résistances majeures au-delà de 6L/min

Pas conçu pour faire de la CPAP/NIV

Sur modèle expérimental de poumon de
<3kg, 60%-75% PIP délivrée et 70-90%
PEP si <30% fuites, 10% PIP délivrée si
>50% de fuite.

Iyer NP, Respi care 2015





Interfaces

HFNC

Administration à haut débit d'air réchauffé et humidifié (jusqu'à 60 L/min) avec possibilité de FiO₂ 21-100%

Intérêt :

- « Washout » de l'espace mort anatomique
- Amélioration de la clairance mucociliaire
- Couverture du débit inspiratoire de pointe
- Diminution des résistances des VAS
- Génération d'un faible niveau de pression positive



Bronchiolite



Dyspnée à prédominance expiratoire +/- associée à une polypnée, des signes de lutte respiratoires, un wheezing, des sibilants et/ou des crépitants à l'auscultation

Infection virale la plus fréquente de l'enfant < 2 ans

Pathologie mixte : obstructive et restrictive

Travail respiratoire augmenté par encombrement des VAS (Resistance ++)

Traitement de 1ère ligne : DRP !!



Bronchiolite



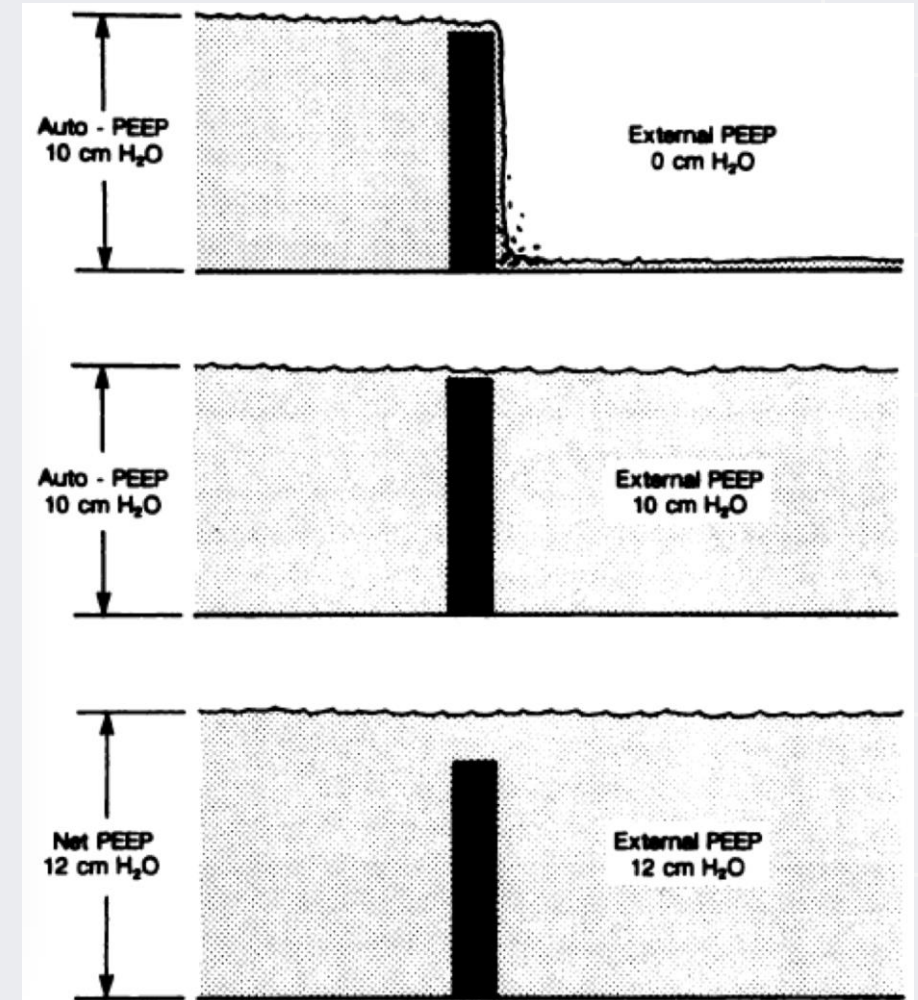
Obstruction : apparition d'une PEP intrinsèque

Majoration du WOB avec diminution de la ventilation efficace

Lutte contre PEPi par application d'une PEP externe

Ne pas dépasser PEPi

Niveau de PEP optimal ?

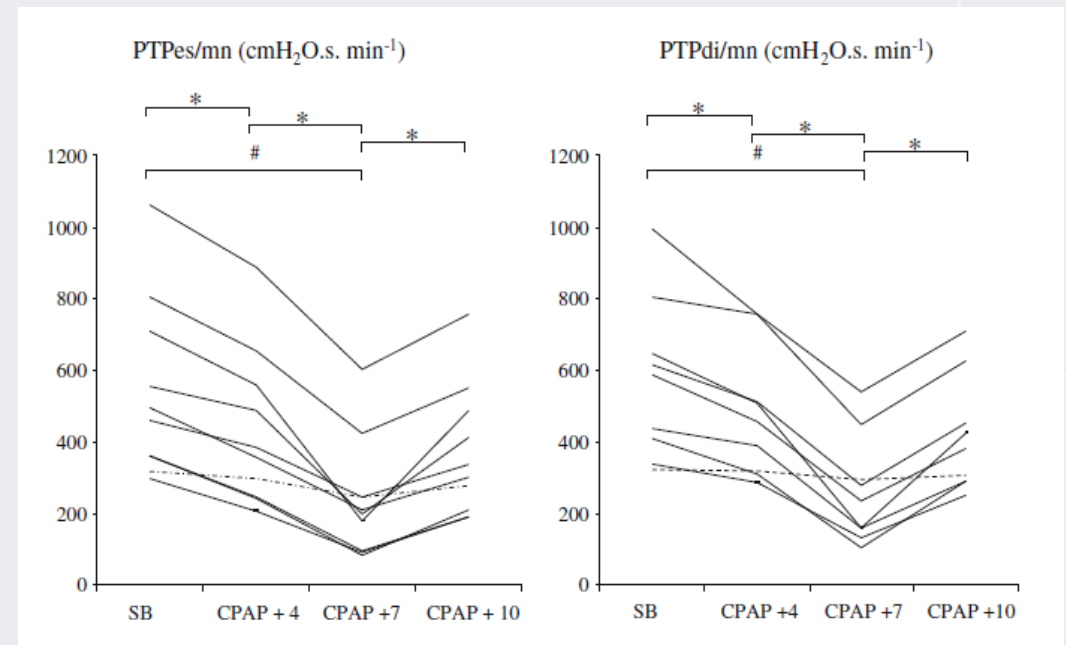
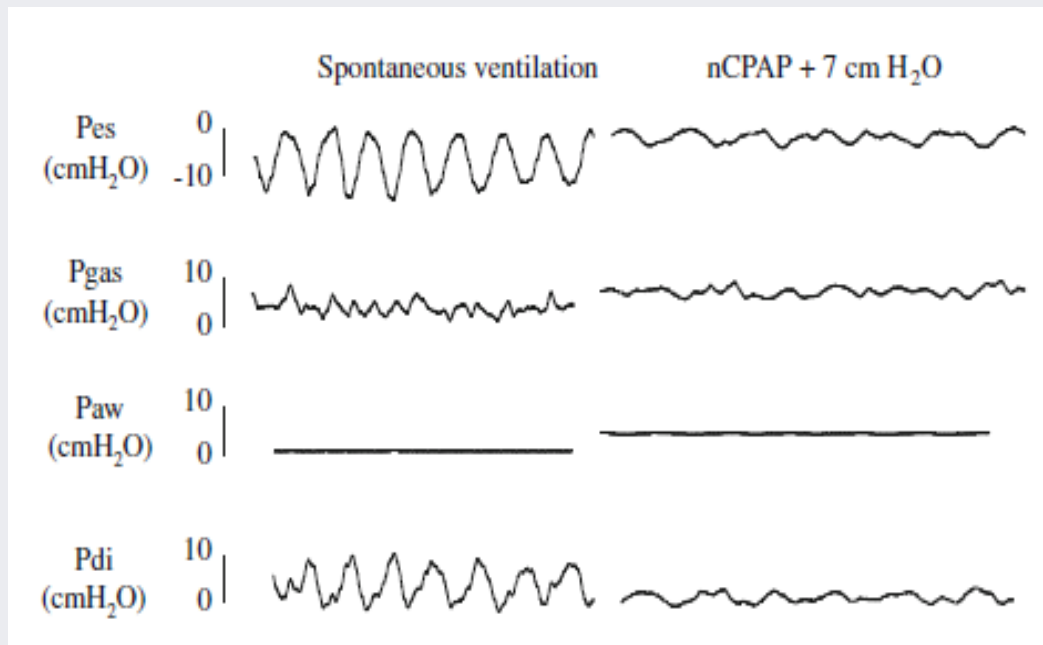


Bronchiolite



Niveau de PEP optimal : +7 cmH₂O

Amélioration de la ventilation minute : clairance du CO₂



Asthme

Maladie chronique la plus fréquente chez l'enfant

Traitement médicamenteux bien codifié en 1^{ère} intention :

- **Corticoïdes systémiques** : effet maximal à H8-H12
Prednisolone en 1^{ère} intention : moins effets minéralo, effet génomique majoritaire.

1 à 4 mg/kg/j (max 80 mg). Pas de bénéfice à voie IV vs PO.

- **β2 mimétiques de CDA : SALBUTAMOL**
chambre d'inhalation en 1^{ère} intention **si < 2 ans** , 10 bouffées/ 20' la 1^{ère} heure (=1 mg/20')

Nébulisation : 2,5 à 5 mg/20', puis toutes les 1 à 4h

Possibilité de nébulisation continue : max 0,5 mg/kg/h

- **Anticholinergiques** : Bromure d'ipratropium
250 µ à 500 µg 4 à 6 fois sur les 1ères 24h

- **Sulfate de Magnésium** : 25 à 50 mg/kg (max 2g) sur 20'



Cutrera, Italian Journal of Pediatrics 2017

Crulli, Med Intensive Réa 2019

Asthme

Soutien respiratoire si non amélioration malgré traitement de 1^{ère} intention.

Niveau de preuve faible.

Cochrane 2014 : « Current evidence does not permit confirmation or rejection of the effects of NPPV for acute asthma in children. »

Principe :

Lutte contre PEPi, donc diminution WOB

Lutte contre l'atelectrauma : Recrutement alvéolaire.

Diminution résistances

CPAP ou VNI :

- CPAP seule peut être initiée, selon l'état du patient : PEP +5 cmH₂O
- Si VNI : PEP + 5 cmH₂O, PIP 10 cmH₂O (*ie* AI = 5 cmH₂O)

Une sédation légère peut être nécessaire



*Kwasi Korang, Cochrane database Syst Rev 2014
Crulli, Med Intensive Réa 2019*

SDRA



Oxygenation^b threshold to diagnose possible PARDS for children on nasal respiratory support^c (DS 1.5.1)

Nasal continuous airway positive pressure/bilevel positive airway pressure or high-flow nasal cannula (≥ 1.5 L/kg/min or ≥ 30 L/min): $PaO_2/FiO_2 \leq 300$ or $SpO_2/FiO_2 \leq 250$

Oxygenation^b threshold to diagnose at-risk for PARDS

Any interface: Oxygen supplementation^d to maintain $SpO_2 \geq 88\%$ but not meeting definition for PARDS or possible PARDS

VNI envisageable en 1^{ère} intention pour patients avec SDRA « possible » ou « à risque ». 2 niveaux de pression d'emblée
Surveillance rapprochée, réévaluation dans les 6h, IOT si dégradation.

Seuils d'O₂ pour « à risque » : $FiO_2 > 21\%$ si HFNC ou

- > 2 L/min chez < 1 an
- > 4 L/min chez [1-5] ans
- > 6 L/min chez [6-10] ans
- > 8 L/min si > 10 ans



Algorithme

Détresse respiratoire de type 1

Choix Interface et ventilateur

CPAP
+5-10 cmH₂O (7 si bronchiolite)

Absence d'amélioration

VNI, Mode VS/AI ou PC
AI : 3-5 cmH₂O au dessus PEP
PEP : 5-10 cmH₂O
Rampe : 200 ms
Trigger minimum pour que le patient déclenche
Cyclage : 40%
Si FR sécu (PC) : 5 points en dessous de la FR du patient

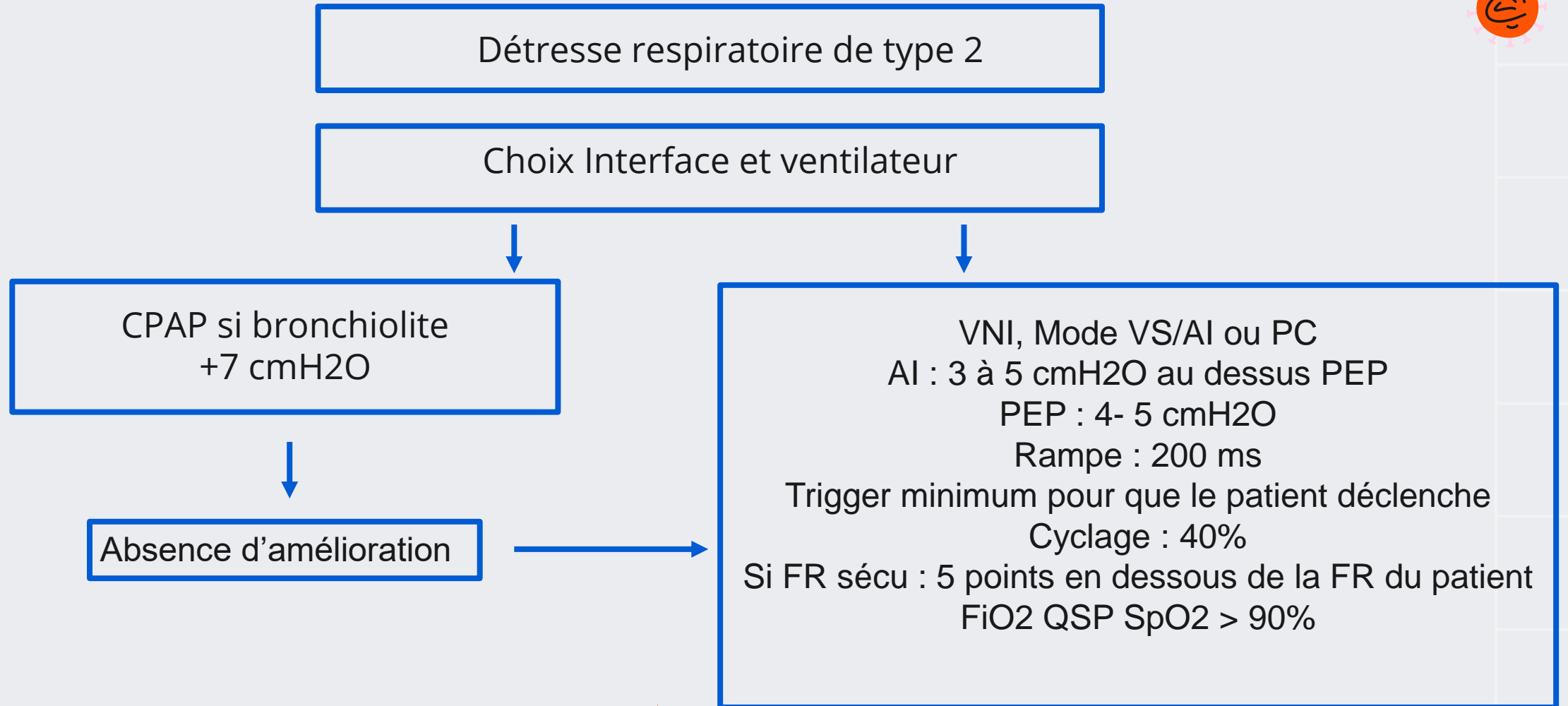


Algorithme

- Valeurs cibles :
 - PIP : 10 à 25 cmH₂O
 - PEP : 5 à 10 cmH₂O
 - Volume courant délivré : **8 à 10 mL/kg**
 - Diminution de la Fréquence respiratoire du patient d'au moins **10 points** dans l'heure
 - Diminution de la FiO₂ d'environ 10 points dans les 12 à 24h



Algorithme



Algorithme

- Valeurs cibles :
 - PIP : 10 à 25 cmH₂O
 - PEP : 5 à 10 cmH₂O
 - Volume courant délivré : **8 à 10 mL/kg**
 - Diminution de la Fréquence respiratoire du patient d'au moins **10 points** dans les 3 heures
 - Diminution de la FiO₂ d'environ 10 points dans les 12 à 24h





Et l'Optiflow ?

Utilisation grandissante, accentuée par COVID
Niveau de preuve faible chez l'enfant

Bronchio : littérature disparate selon les populations.
Pas en 1ere intention pour réduire les admission en RP (reco
grade 1 GFRUP) *Milesi, Intensive Care Med 2023*
Utilisation possible en rescue si échec O2 standard, *Daffyd, BMJ
Open Respir Res 2021*

Asthme : Pas de différence vs O2 standard sur évaluation de
score de gravité à H2. *Gauto Benitez, Rev Chil Pediatr 2019*
Intérêt pour administration des aérosols et gaz réchauffés et
humidifiés

ARF : Echec de non infériorité sur population 1-4 ans vs O2
standard, avec allongement durée de soutien respi, de
passages aux UP et plus de recours PICU, *Franklin, JAMA 2023*



Humidification



Rôle majeur de l'humidification dans la réussite de la VNI : réchauffer et humidifier les gaz inspirés

Idéalement, humidificateur chauffant sur le circuit

Impossible en transport : Mettre filtre échangeur de chaleur et d'humidité en place à l'entrée de l'interface

Risque : majoration de l'espace mort ++

Nécessité d'utiliser des HME pédiatriques avec le plus petit espace mort possible

Si transport long et pas de filtre : DRP régulière pour éviter l'obstruction nasale



Patient appareillé

- Pas de nécessité de forcément changer de machine ou d'interface
- Possibilité de majorer les paramètres sur le ventilateur du patient selon les algorithmes précédents.
- Attention : dénomination différente : PEP = EPAP, PIP = IPAP (s'exprime en valeur absolue, et non au dessus de la PEP)
- Batterie interne sur ventilateurs de niveau 3 , mais pas toujours le cas.
- Nécessite de savoir déverrouiller les différents ventilateurs.
Application mobile disponible sur android et apple :



TAKE HOME MESSAGES

- Bien connaître le matériel à disposition
- La Ram Cannula n'est pas une interface de VNI
- On peut TOUJOURS faire de la CPAP.
1ere intention sur bronchiolites (sauf si apnées) avec PEP +7 cmH2O
- Traitement médicamenteux ++ avant soutien respiratoire dans l'asthme
- Place de l'HFNC encore à définir, malgré l'utilisation grandissante
- En cas de doute : Appel du Réanimateur pédiatrique

