

# VNI et transfert néonatal



**J.Baleine, C Milesi**  
[jf-baleine@chu-montpellier.fr](mailto:jf-baleine@chu-montpellier.fr)

**SMUR néonatal Montpellier**

# Des transferts parfois nécessaires



- VLBW avec haut risque de SDR ont un meilleur devenir si naissance dans une maternité de niveau adapté. (Lasswell SM 2010) → Politique TIU +++
- Mais 30% des VLBW naissent outborn (McNamara PJ 2005)
- Certains vont présenter un SDR à terme (DRT, Inhalation méconiale, pneumothorax) et vont motiver un transfert



# Quelques questions à se poser...



- Est-ce que j'ai le bon patient?
- Est-ce que j'ai la bonne équipe?

- Est-ce que j'ai la bonne matière?
- Est-ce que j'ai la bonne logistique?

Groupe Francophone de Réanimation et  
d'Urgences Pédiatriques (GFRUP)




**Journée de formation  
médecins et infirmiers**

**VNI**  
**Population pédiatrique**  
**Mise en place en urgence**  
**(Enfant prématuré exclu)**

**Vendredi 9 octobre 2015**

Hôpital ADV  
Montpellier

**2ND INTERNATIONAL  
PEDIATRIC AND NEONATAL  
NIV MEETING**  
BARCELONA, SEPTEMBER 2015



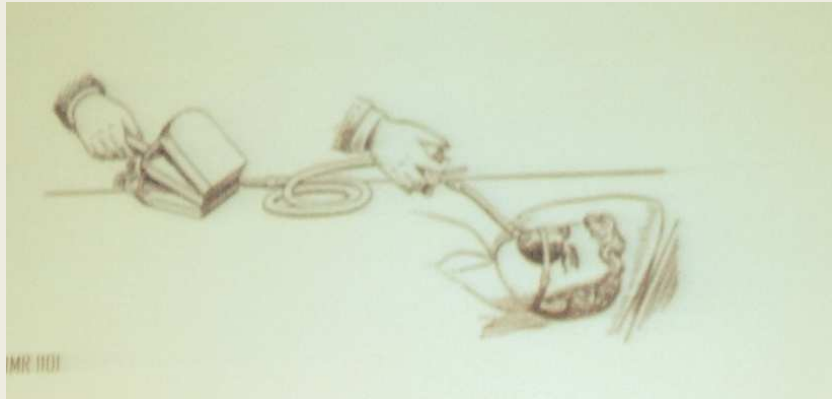
Conférence venue  
Edifici docent Sant Joan de Déu  
Santa Rosa street, 39-57  
Esplugues de Llobregat (Barcelona)

# Plan



- **Matériel**
  - **Ventilateur**
  - Interface
  - Humidification
- Ventilation mode:
  - CPAP/ VS-PEP / VNI /HFNC
- 2<sup>ème</sup> partie : Installation

# Ventilateurs



1969: premier ventilateur néonatal (mortalité de 70 à 10%)

# Quel ventilateur ?

- Ventilateur polyvalent (invasif/NIV)
- CPAP – BiPAP - HFNC
- Trigger ++
- FiO<sub>2</sub>: 21-100%
- Faible conso de gaz (Ideal = Turbine)



VT > 50ml... pas en neonatologie



Babylog



Babylog 2000

... Pas de trigger:  
pas de synchronisation

Sophie



Babylog 8000



Fabian 2 or 3



Leoni 2



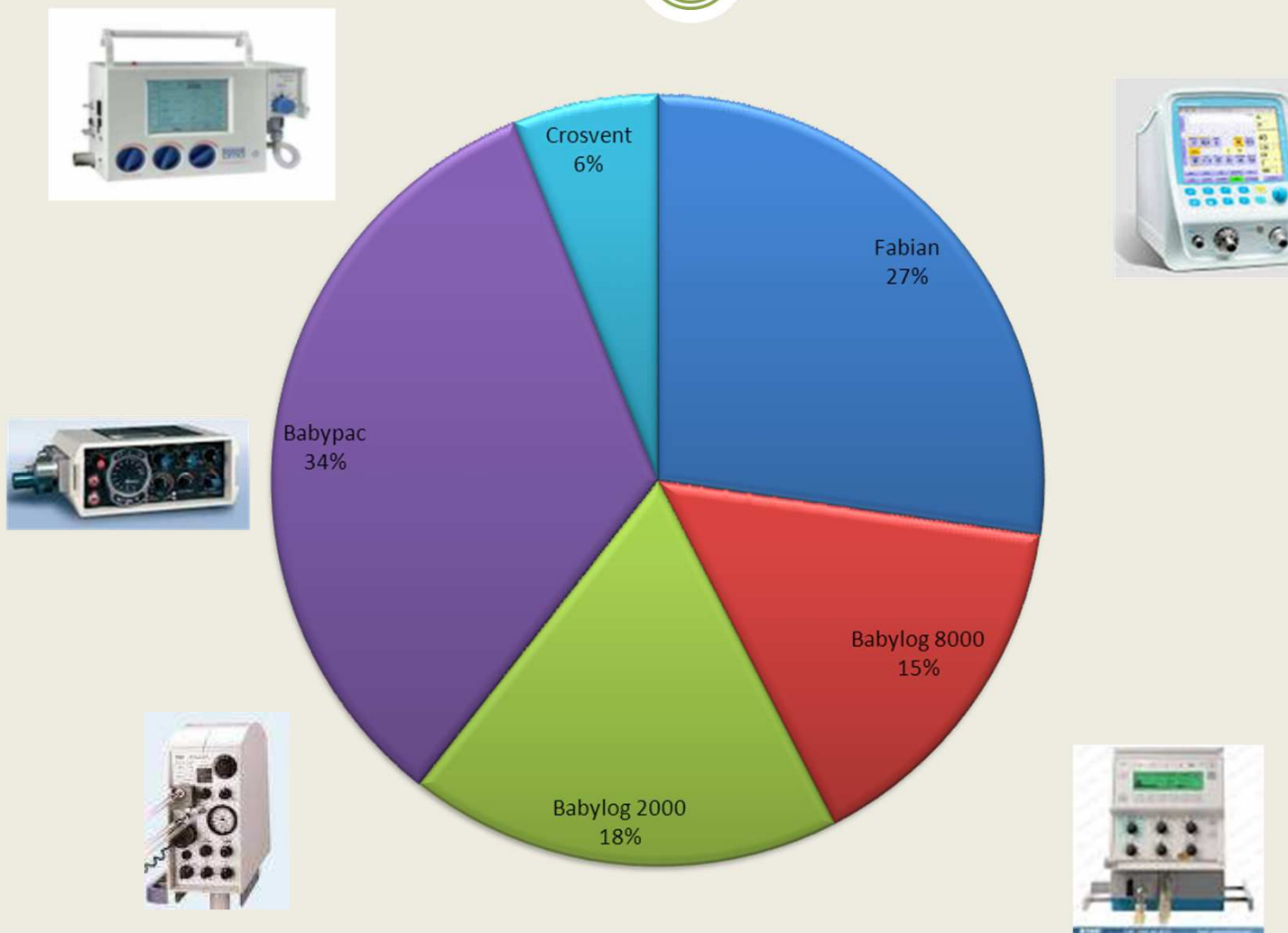
Crossvent



HAMILTON-T1

# Ventilateurs utilisés en France

N.Lodé 2013



# Bench-marking

N.Lodé



+



**Babylog 8000 (Dräger)** Barométrique  
VC / VACI / VSPEP Spiro distale (pièce Y)  
+ batterie – onduleur Cotek S600 – S600 R Series  
Pure Sine Wave autonomie 4 h  
notre expérience au SMUR RD depuis 1991



## Fabian Duo PAP (Sebac)

VAC / VACI / VSPEP Spiro prox.  
+ infant Flow intégré expérience de Dijon



## Sophie (PDG System)

VAC / VACI / VSPEP  
HFO → 5 kg  
réchauffeur intégré  
expérience de Lille



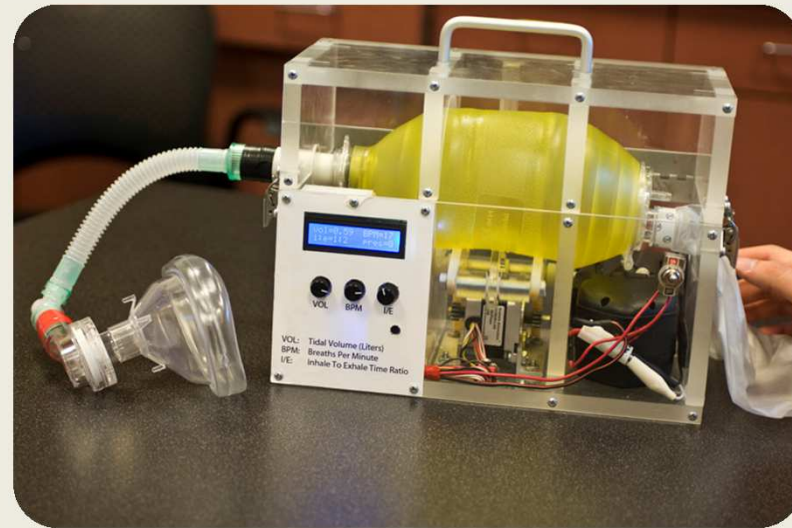
## Leoni + (Nihon Kohden)

VAC / VACI / VSPEP/HFO  
expérience de Lyon

**Tests sur banc d'essai  
AGEPS AO 2008-2009 :**  
**Sophie ≥ BB 8000 > Fabian > Leoni 2**



# Science...



MIT students... less than 100 USD

# Plan



- **Matériel**
  - Ventilateur
  - **Interface**
  - Humidification
- Ventilation mode:
  - CPAP/ VS-PEP / VNI /HFNC
- 2<sup>ème</sup> partie : Installation

## 2 levels P



## CPAP / NIPPV



# Wich Interface



Fisher and Paekel



Dragger



HFNC (F&P)



Infant flow



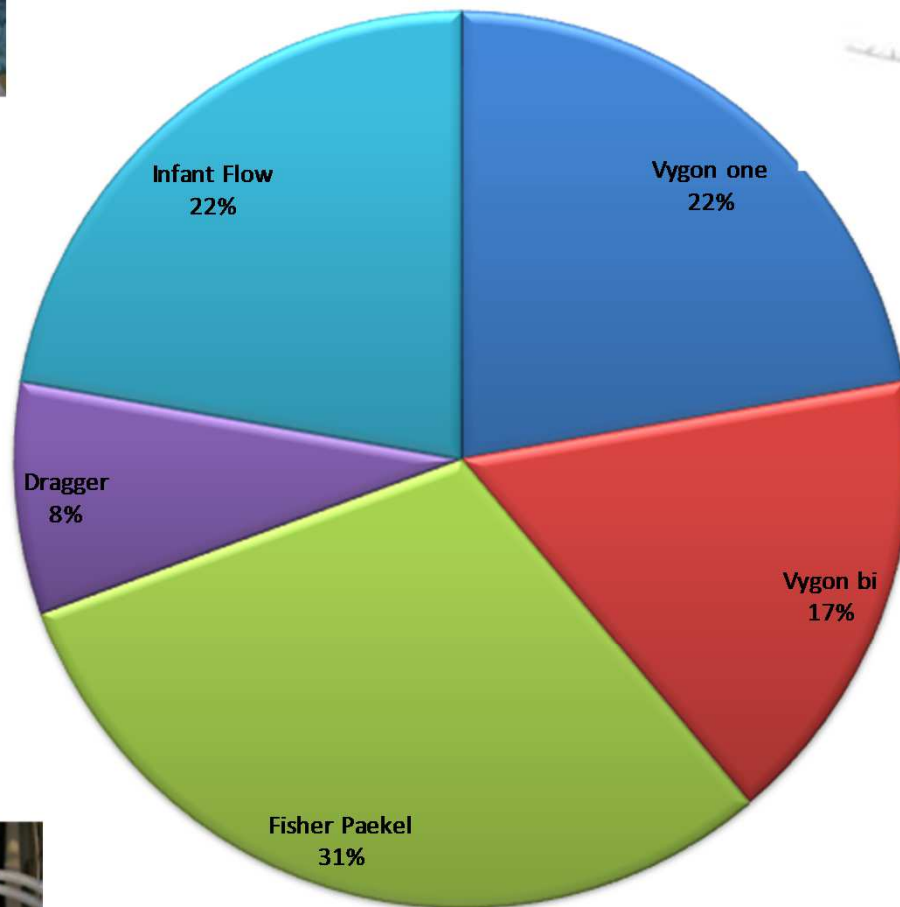
Vygon double



Vygon simple

# Interfaces utilisées en France

N.Lodé 2013

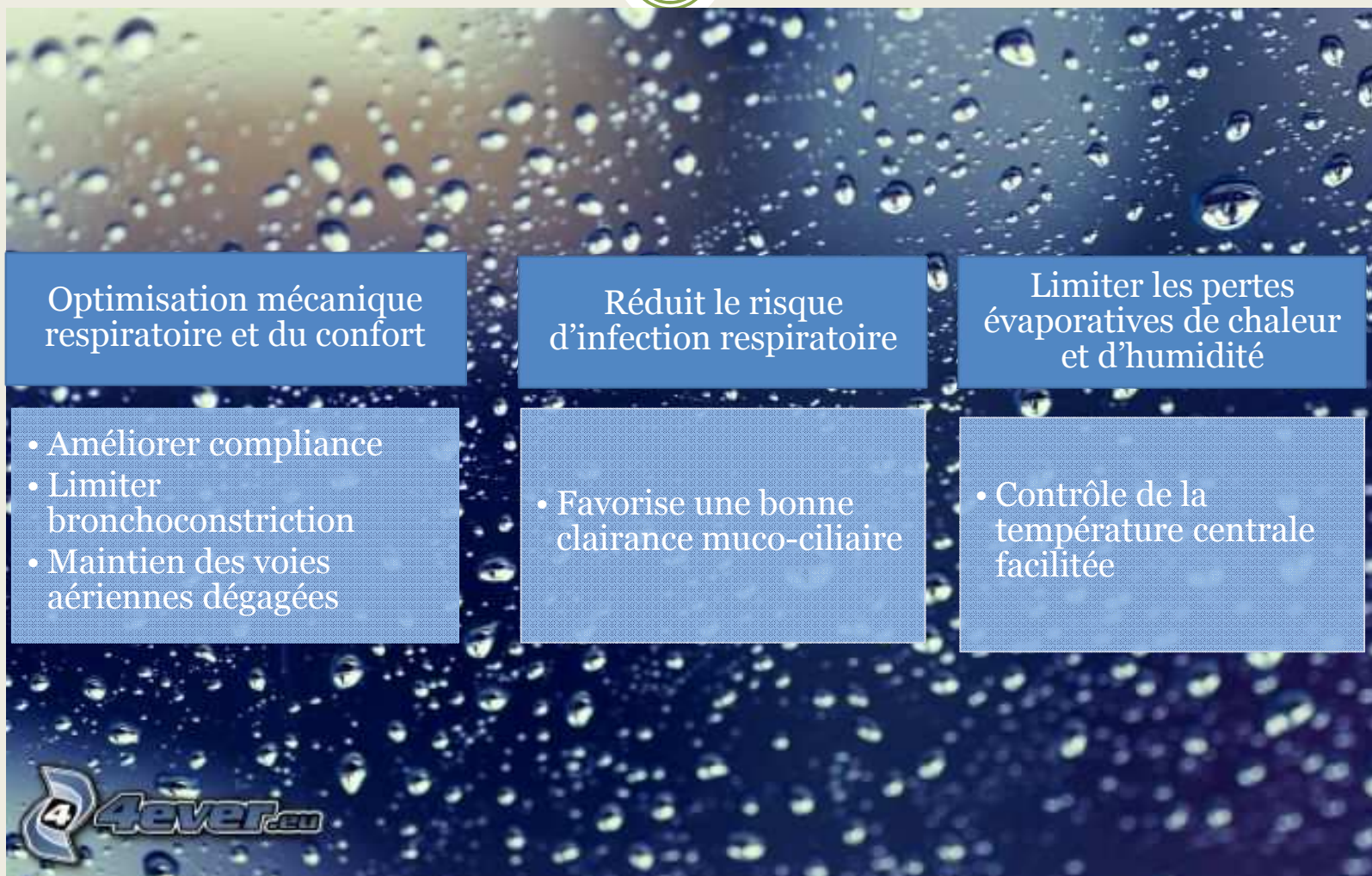


# Plan



- **Matériel**
  - Ventilateur
  - Interface
  - **Humidification**
- Ventilation mode:
  - CPAP/ VS-PEP / VNI/HFNC
- 2<sup>ème</sup> partie : Installation

# Intérêt de l'humidification



Optimisation mécanique respiratoire et du confort

- Améliorer compliance
- Limiter bronchoconstriction
- Maintien des voies aériennes dégagées

Réduit le risque d'infection respiratoire

- Favorise une bonne clairance muco-ciliaire

Limiter les pertes évaporatives de chaleur et d'humidité

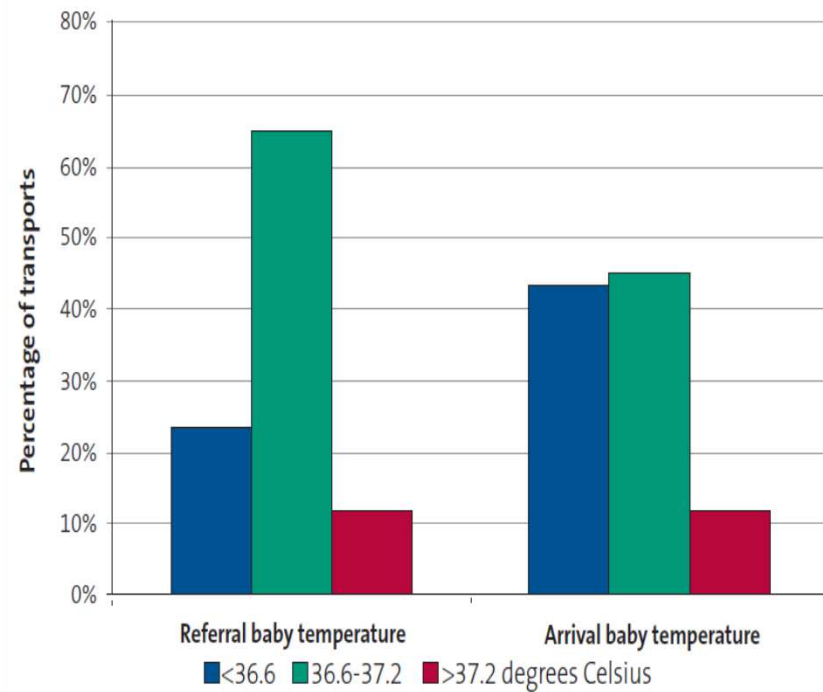
- Contrôle de la température centrale facilitée



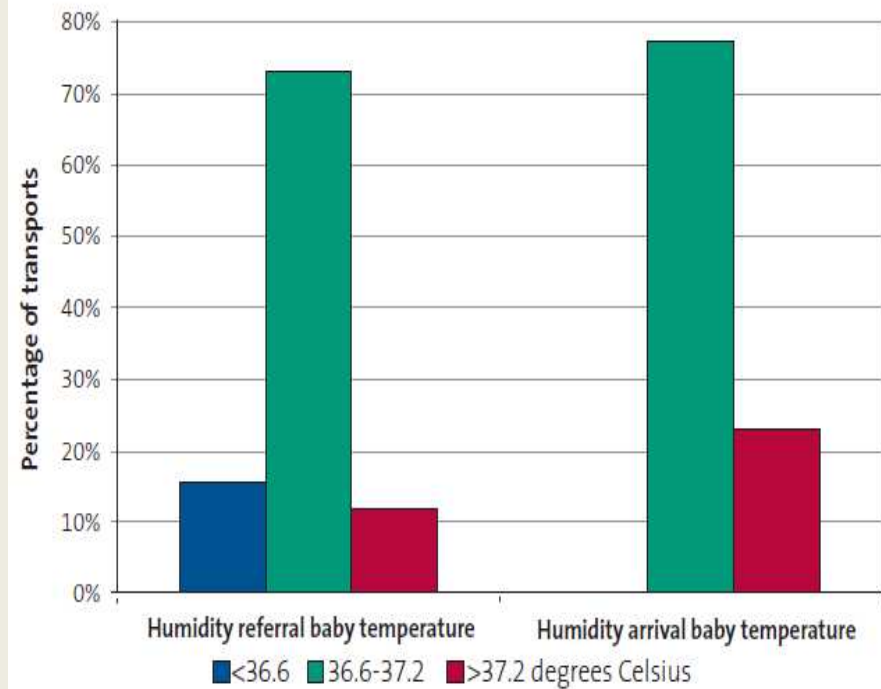
# Prévention de l'hypothermie

Braithwaite I., Spinks K., Davidson C., Harrison C. Heated and humidified nasal CPAP on neonatal transport. *Infant* 2012; 8(3): 82-85.

- Without:



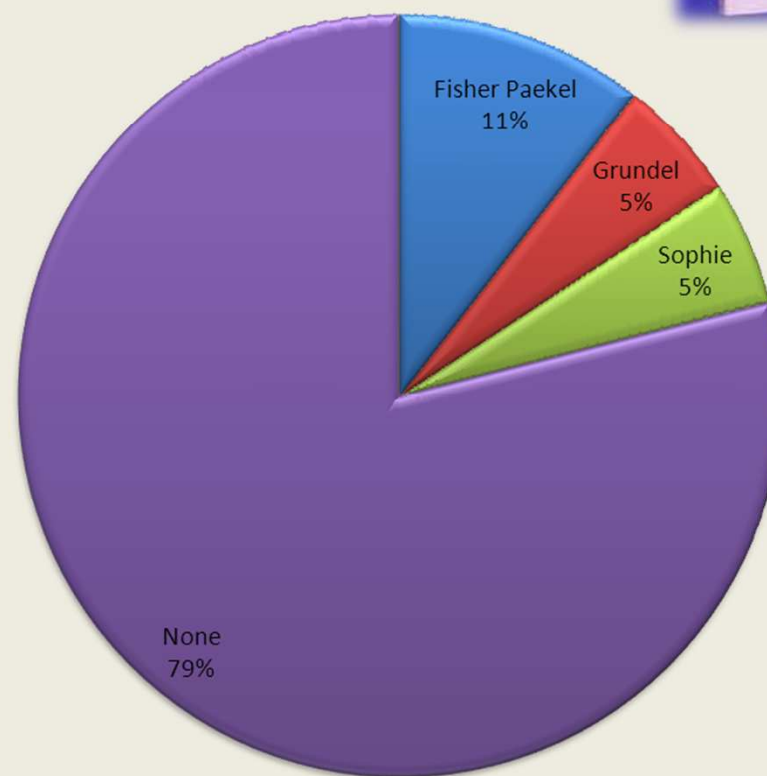
- With Humidification and heating





# Etat des pratiques en France

N.Lodé 2013



# Bench marking



	Humid-Vent Mini HME	Fisher Paykel MR850 Humidifier	Westmed Neo-pod T Humidifier
Weight (excluding circuit)	4 grams	2,800 grams	200 grams
Power Supply	N/A	AC	DC or AC
Temperature and humidity (manufacturer's data)	Humidity 30mg H <sub>2</sub> O/L tidal volume of 20mL	Humidity >33mg H <sub>2</sub> O/L Chamber 35.5-42°C Airway 35-40°C	No humidity data in product information. Chamber 30-38°C
Additional circuit dead-space	0.4mL	N/A	N/A

**NO if CPAP!**



# Plan



- Matériel
  - Ventilateur
  - Interface
  - Humidification
- Ventilation mode:
  - **CPAP/ VS-PEP / VNI /HFNC**
- 2<sup>ème</sup> partie : Installation



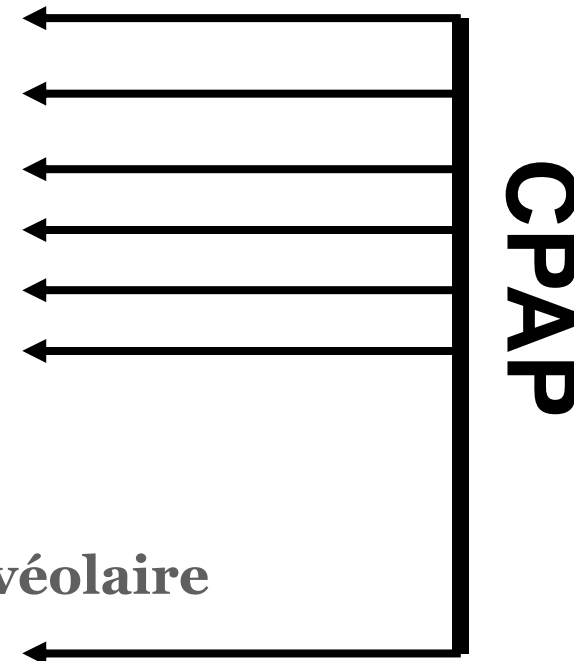
# Indications de VNI

- **DR TYPE I: altération V/Q sans hypoventilation alvéolaire**

- ✦ Détresse respiratoire transitoire
- ✦ Maladie des membranes hyalines
- ✦ Œdème pulmonaire
- ✦ Pneumonie
- ✦ Atelectasie
- ✦ Sevrage de ventilation invasive
- ✦ Inhalation méconiale

- **DR TYPE II: Hypoventilation alvéolaire**

- ✦ Apnée centrale ou obstructive
- ✦ Dysplasie bronchopulmonaire



## European Consensus Guidelines on the Management of Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants – 2013 Update



- Le système générant la CPAP n'a que **peu d'importance.**
- Interface: **masque ou canules binasales courtes**
- Pression : au moins **6 cm H<sub>2</sub>O (A).**

# Intérêt de 2 niveaux de Pression ?



- 2 méthodes
  - **NIPPV** : Ti court (0,3-0,5s) – FR variable (10-60/min) – Pressions s’approchant des réglages de ventilation invasive, synchronisée ou non synchronisée
  - **BiPAP** : 2 niveaux de NCPAP (Ti 0,5-1s) – Freq (10-30/min) –  $\Delta P \leq 4$  cmH<sub>2</sub>O
- Synchronisation Difficile +++
  - Matériel pas forcément dispo pour transport : capsule pneumatique, SiPAP, pneumotachographe
  - Pression de crête limitée par la technique, les fuites ++
  - La plupart des ventilateurs de transport pour nouveau-né n’ont pas de mode adéquat

# Intérêt de 2 niveaux de Pression ?

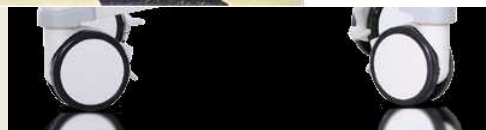
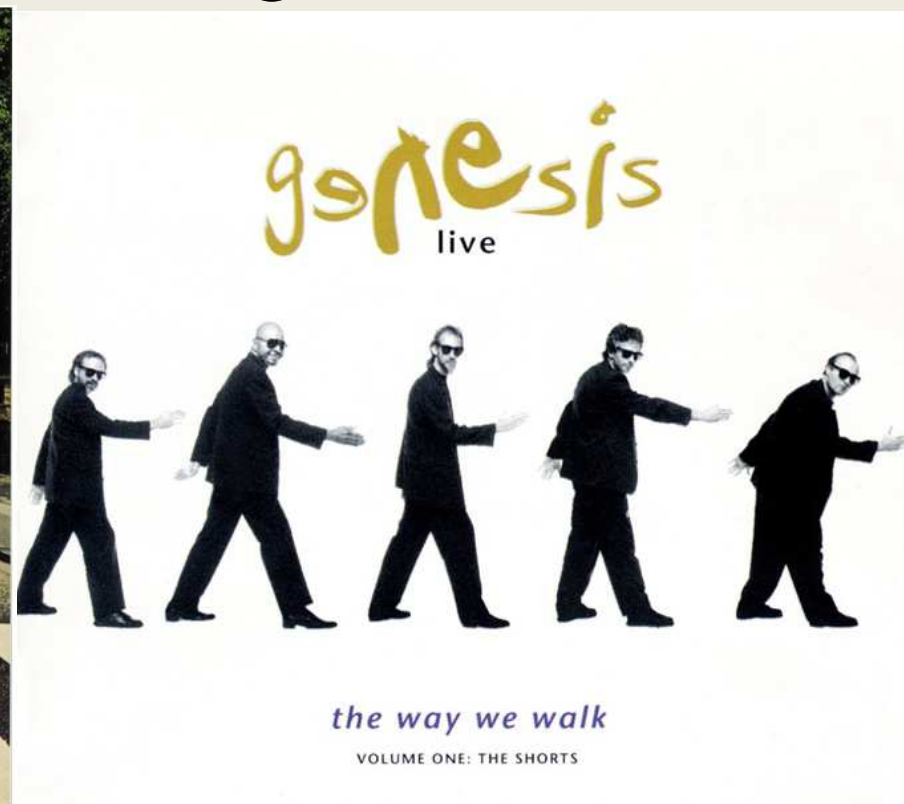
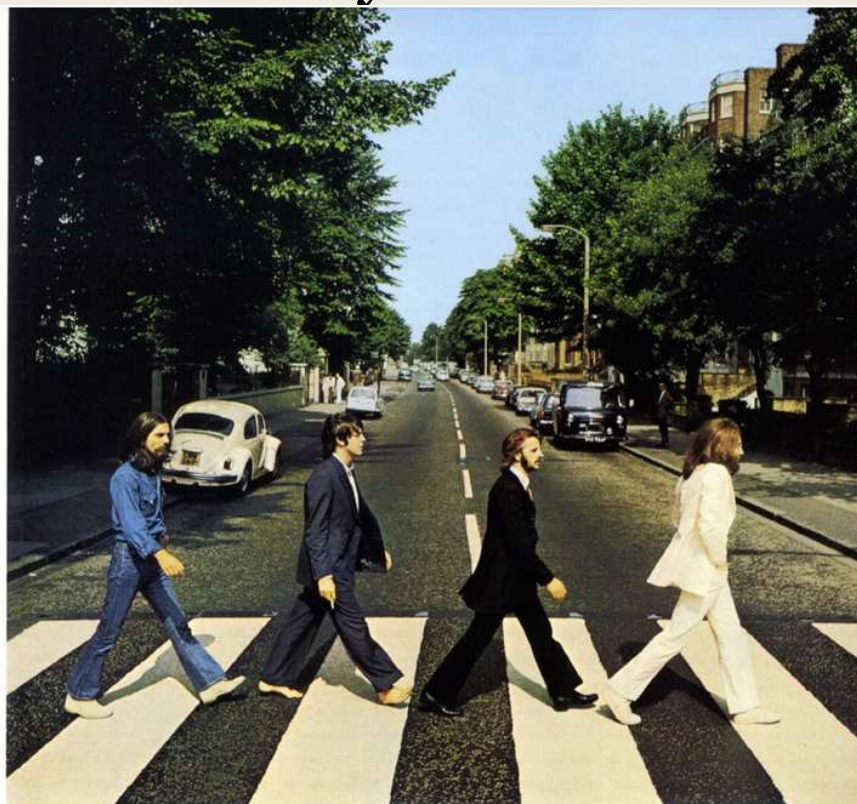
- Idéal de synchronisation : NAVA®

Servo-I  
NAVA



Freeing the full  
potential of synchrony

THE  
BEATLES



Baudin. Pediatric pulm 2014



# NIPPV > CPAP ?

Review C.T. Roberts Neonatology 2013

- **Apnée: ns ou sNIPPV > CPAP** [Lemyre. 2002 Cochrane]
- **RDS: ns ou sNIPPV > CPAP** [Kugelman 2007 .Pediatrics]
- **Post extubation: sNIPPV > CPAP** [Davis 2001. Cochrane]
- Peu de données pour la BiPAP
- **Mais pas de différence: mortalité, DBP, durée de séjour** [Gupta 2009 J Pediatr]



# En transport chez l'adulte: CPAP / BiPAP?

## Prehospital Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure: Systematic Review, Network Meta-analysis, and Individual Patient Data Meta-analysis

Steve Goodacre, PhD, John W. Stevens, PhD, Abdullah Pandor, MSc, Edith Pokul, MBChB, Shijie Ren, PhD, Anna Cantrell, MA, Vincent Bourne, PhD, Arantxa Mas, MD, Didier Payen, PhD, David Petrie, MD, Markus Soeren Roessler, PhD, Gunther Weitz, MD, Laurent Ducros, MD, and Patrick Plaisance, PhD

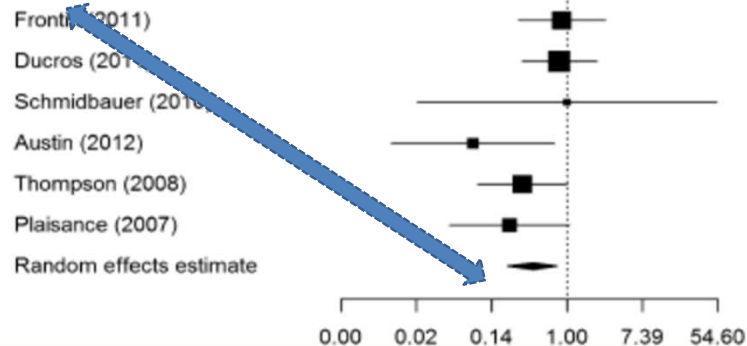


### Treatment Comparison for mortality

#### BiPAP vs Standard care



#### CPAP vs Standard care

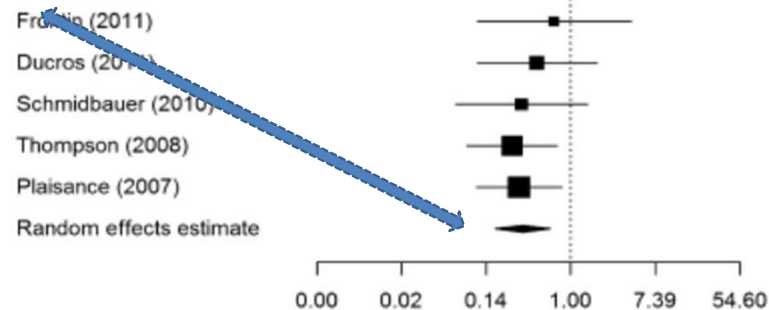


### Treatment Comparison for intubation

#### BiPAP vs Standard care



#### CPAP vs Standard care



# HFNC : le futur ?

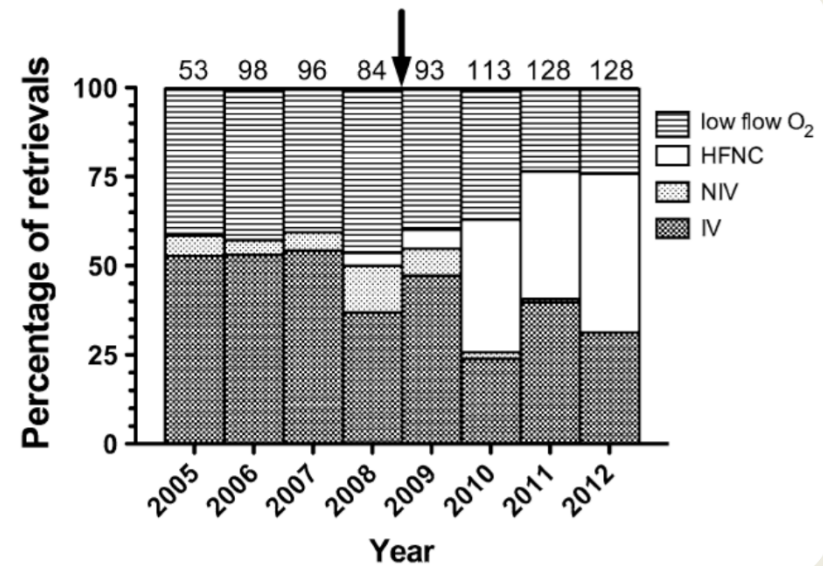


Intensive Care Med (2014) 40:592–599  
DOI 10.1007/s00134-014-3226-7

ORIGINAL

Luregn J. Schlapbach  
Jonas Schaefer  
Ann-Maree Brady  
Sara Mayfield  
Andreas Schibler

**High-flow nasal cannula (HFNC) support  
in interhospital transport of critically ill  
children**



# Avant le départ, quelques précautions...



- Evaluer/prédire les échecs de VNI

- Clinique

- ✦ FR

Surtout si pas d'amélioration

- ✦ Signes de rétraction

- ✦ FiO<sub>2</sub> 40 vs 60%

*Fuchs ADC 2011 – Rocha 2013*

- ✦ SF ratio (à étudier en neonat?) (meilleur critère d'échec en pédiatrie si < 193 à H1 *Mayordomo ICM 2013*)

- Paraclinique

- ✦ GDS initiaux = mauvais marqueur *Fuchs 2011*

- ✦ Radiographie

# Avant le départ, quelques précautions...



- INSURE/LISA/SSV et transport : Est-ce compatible?
  - Dépend de la sédation .....indispensable +++
  - FiO<sub>2</sub> post surfactant seul marqueur significatif mais faible sensibilité et spécificité *Priyadarshi 2014*
  - Pas de différence prouvée entre INSURE et durée courte de ventilation entre terme de complication *Stevens Cochrane 2008*

# Avant le départ, quelques précautions...



- Problématique liée au vecteur
  - Pb de pression (hélicoptère)
  - Pneumothorax: exsufflation/drainage avant vol
  - Ne pas oublier ...ATB...surfactant...Prostine
- Estimer le temps de transport (Gaz + batterie)



# Pendant le transfert..



- Avoir un plan B :

- Masque laryngé
- Facile et rapide



- Avoir un plan C...atastrophe :

- Plateau d'intubation prêt



# Conclusion



- Beaucoup d'expérience... mais peu de littérature...
- Bien choisir son matériel.
- CPAP et masque ++
- Pression : 6 cm H<sub>2</sub>O
- Points à développer: Humidification; HFNC

# Stratégie choisie à Montpellier



« transfert extérieur »...  
- Infant flow; CPAP: 6 cm H<sub>2</sub>O.



« Transfert interne »... SDN – NICU  
- Tube Uni-nasal, CPAP: 6 cm H<sub>2</sub>O





## Heated humidification versus heat and moisture exchangers for ventilated adults and children (Review)



Kelly M, Gillies D, Todd DA, Lockwood C

- Just...one Neonate paper... No conclusion in this population
  - Mortality: 2.8 (0.6-12.7)
  - Drop of the Body temperature.
- CPAP: NO INTEREST of HME if no expiration through the dispositif!

# CPAP et transport néonatal...1 seul article

## ORIGINAL ARTICLE

### Use of nasal continuous positive airway pressure during neonatal transfers

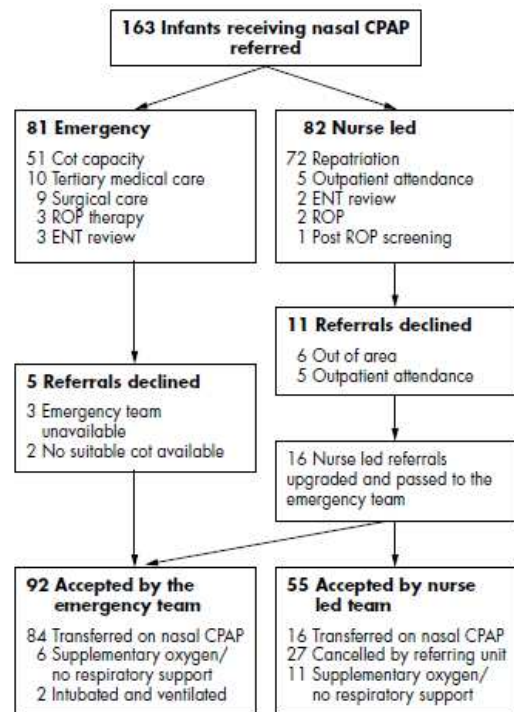
R K Bomont, I U Cheema

See end of article for

Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2006;91:F85-F89. doi: 10.1

#### What this study adds

- Nasal CPAP can be a safe mode of respiratory support during land based transport of newborn infants
- There is a demand for this practice, but infants should be selected carefully for such transfers with senior advice available at all times



**Figure 2** Triage of the 163 infants referred for transfer who were receiving nasal continuous positive airway pressure (CPAP). ROP, Retinopathy of prematurity; ENT, ear, nose, and throat.

**Table 2** Characteristics of infants transferred by the emergency team who required intervention during transfer

Sex	Postnatal age (days)	Corrected gestation (weeks)	Current weight (kg)	Capillary pH	Capillary PaCO <sub>2</sub>	CPAP (cm H <sub>2</sub> O)	FiO <sub>2</sub>	Duration of transfer (min)	Intervention required
F	51	33	1.16	7.27	8.64	7	35	50	Stimulation for apnoea
F	26	30	0.87	7.24	8.07	7	42	38	Stimulation for bradycardia
M	5	29	1.09	7.34	5.45	6	21	45	Stimulation and suction for bradycardia and desaturation

CPAP, continuous positive airway pressure; PaCO<sub>2</sub>, arterial carbon dioxide tension; FiO<sub>2</sub>, fractional inspired oxygen.

**Table 3** Emergency referrals intubated and ventilated before transfer

Sex	Postnatal age (days)	Corrected gestation (weeks)	Current weight (kg)	Working diagnoses	Arterial pH at referral	Arterial PaCO <sub>2</sub> at referral	CPAP (cm H <sub>2</sub> O)	FiO <sub>2</sub> at referral
F	95	48	3.12	Cardiac failure, congenital heart disease	7.4	7.1	7	80
M	0	28 <sup>-5</sup>	1.03	Prematurity, respiratory distress syndrome	7.13	10.1	5	40

CPAP, continuous positive airway pressure; PaCO<sub>2</sub>, arterial carbon dioxide tension; FiO<sub>2</sub>, fractional inspired oxygen.

# UTILISATION ET INSTALLATION PRATIQUE DES DISPOSITIFS DE VENTILATION NON INVASIVE



Intervenants : Dr Julien BALEINE, Pédiatre  
Hélène COLON, Infirmière Puéricultrice  
Florence DARTIGUES, Infirmière Puéricultrice



# SOMMAIRE

1. Installation dans l'incubateur de transport
2. Tube uninasal
3. Lunettes Haut Débit
4. CPAP avec masque ou canules binasales

→ a. circuit monobranche :

- IF
- Dispositif Neojet

→ b. circuit bibranches :

- Masque Stephan
- Fisher & Paykel
- Interface Drager Babyflow
- Masque naso-buccal
- Total Face
- Helmet

Respirateur Fabian :  
Mode CPAP ou DUOPAP

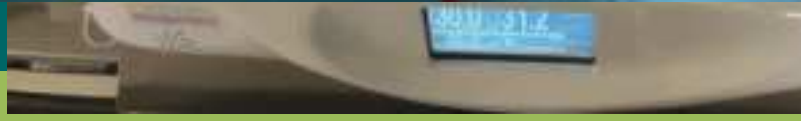
Respirateur Fabian :  
Mode VS PEP  
Possibilité de rajouter  
une Ai en fonction du  
respirateur

5. Humidification

# 1 - INSTALLATION DANS L'INCUBATEUR DE TRANSPORT



# INSTALLATION DANS L'INCUBATEUR DE TRANSPORT



t

# INSTALLATION DANS L'INCUBATEUR DE TRANSPORT





# SOMMAIRE

1. Installation dans l'incubateur de transport
- 2. Tube uninasal**
3. Lunettes Haut Débit
4. CPAP avec masque ou canules binasales
  - a. circuit monobranche :
    - IF
    - Dispositif Neojet
  - b. circuit bibranches :
    - Masque Stephan
    - Fisher & Paykel
    - Interface Drager Babyflow
    - Masque naso-buccal
    - Total Face
    - Helmet
5. Humidification

# 2 - TUBE UNINASAL

## ○Matériel et Préparation de l'enfant

Sondes  
d'intubation  
de 2,5 à 3,5



Circuit de  
respirateur

Matériel pour  
nettoyer et fixer



Choix d'une anesthésie locale ou pas

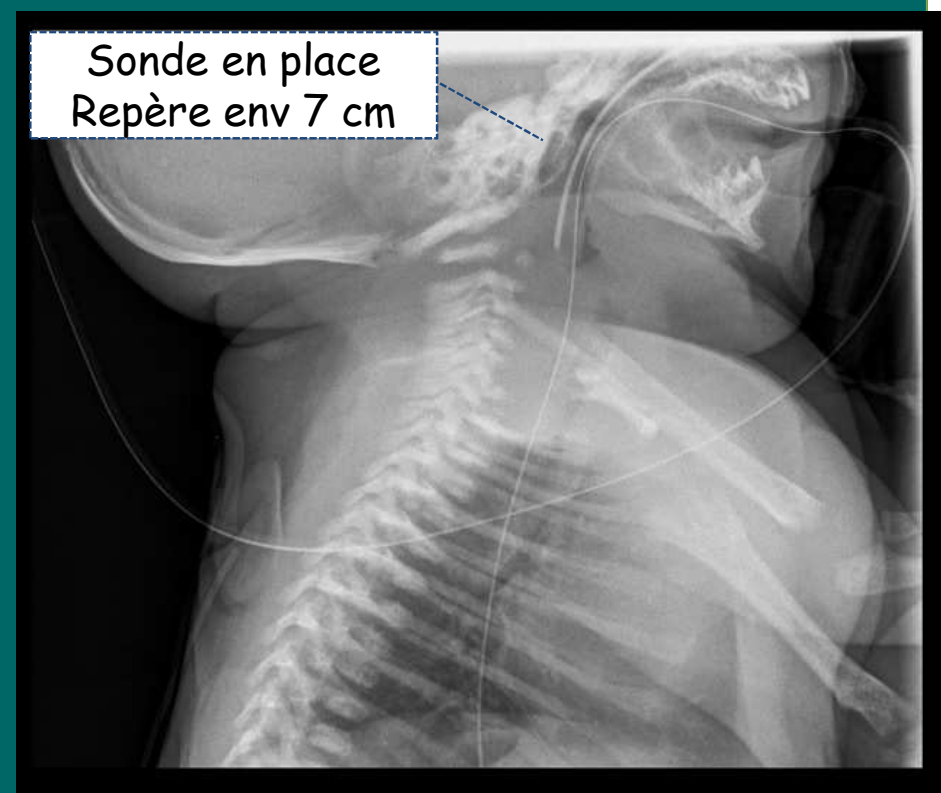
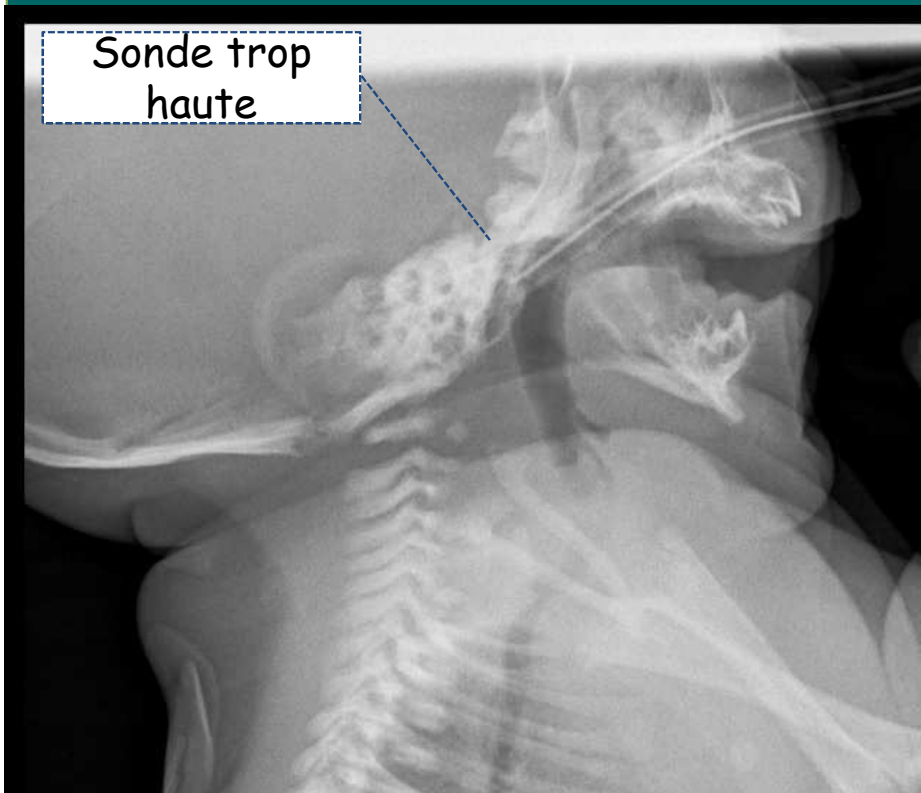
# TUBE UNINASAL

## ◉Installation



# TUBE UNINASAL

○Cas Particulier : Syndrome de Pierre Robin

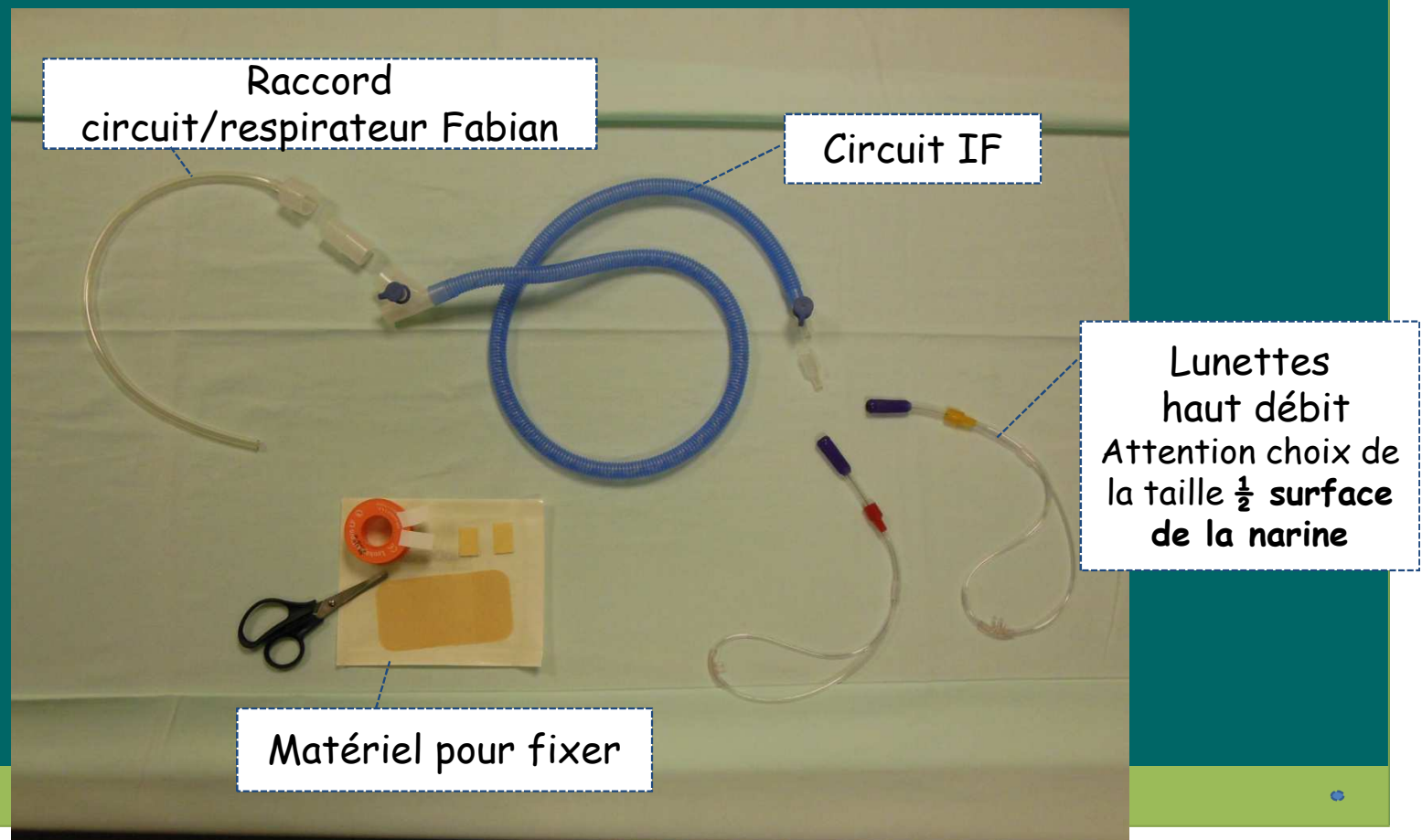


# SOMMAIRE

1. Installation dans l'incubateur de transport
2. Tube uninasal
- 3. Lunettes Haut Débit**
4. CPAP avec masque ou canules binasales
  - a. circuit monobranche :
    - IF
    - Dispositif Neojet
  - b. circuit bibranches :
    - Masque Stephan
    - Fisher & Paykel
    - Interface Drager Babyflow
    - Masque naso-buccal
    - Total Face
    - Helmet
5. Humidification

# 3 - LUNETTES HAUT DÉBIT

## ◉ Matériel et Préparation de l'enfant



# LUNETTES HAUT DEBIT

◉Installation



# LUNETTES HAUT DEBIT

## ◉ Différentes fixations

Lunettes  
Fisher & Paykel



Lunettes  
Sebac



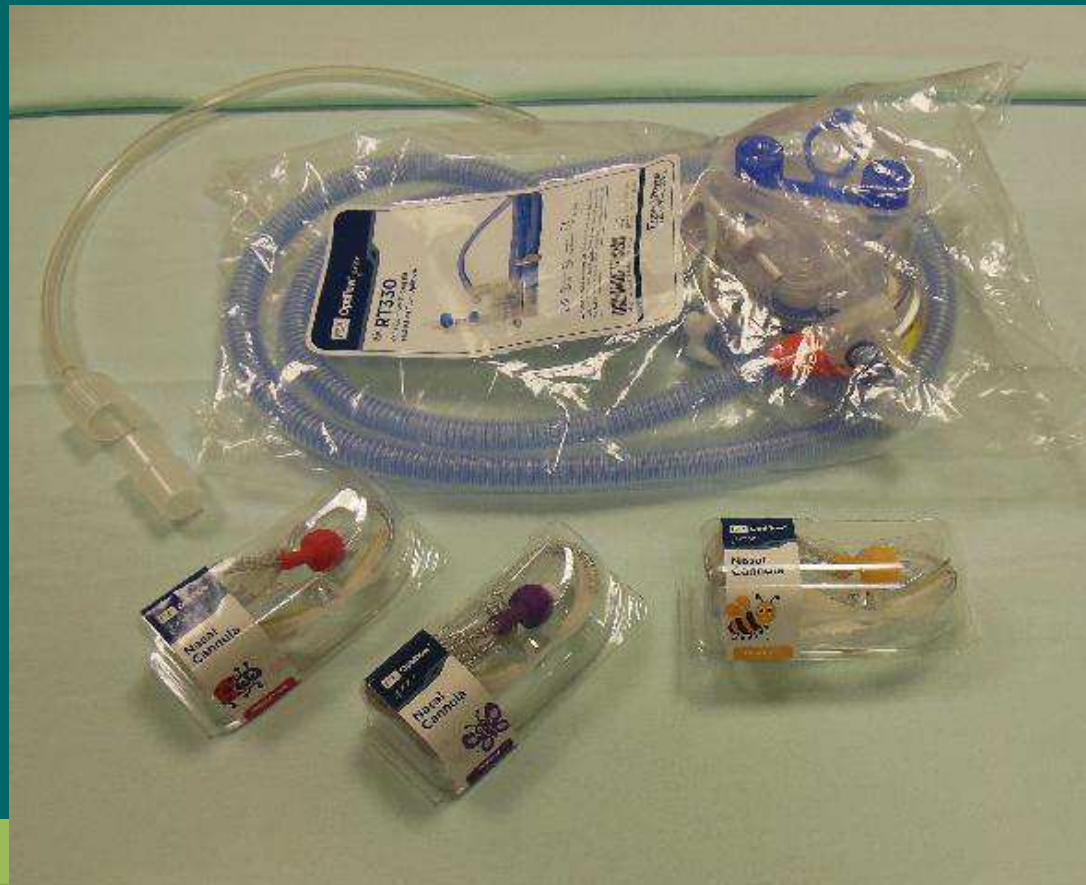
Lunettes  
Optiflow





# LUNETTES HAUT DEBIT

○Autre matériel

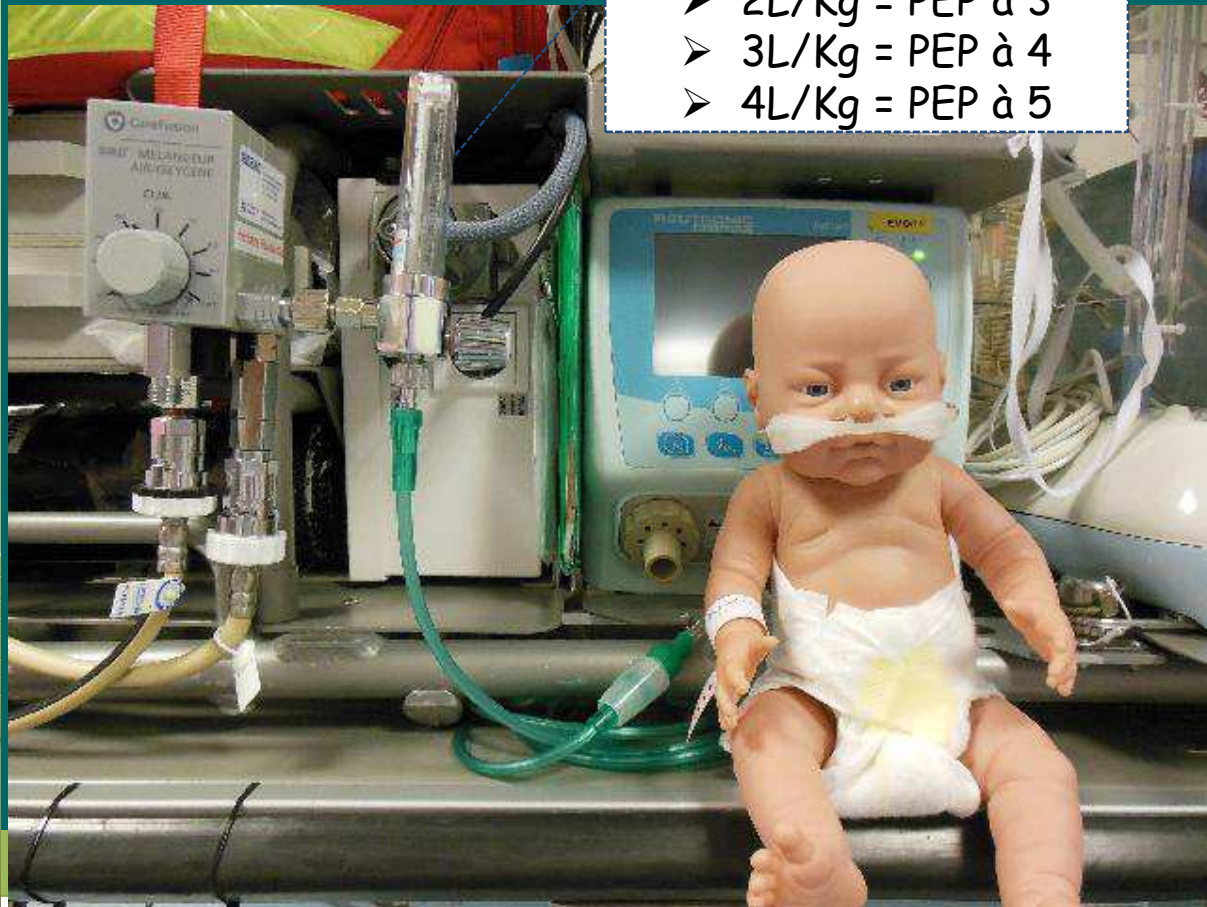


# LUNETTES HAUT DEBIT

riel

Réglages débit  
selon étude Wilkinson

- 2L/Kg = PEP à 3
- 3L/Kg = PEP à 4
- 4L/Kg = PEP à 5

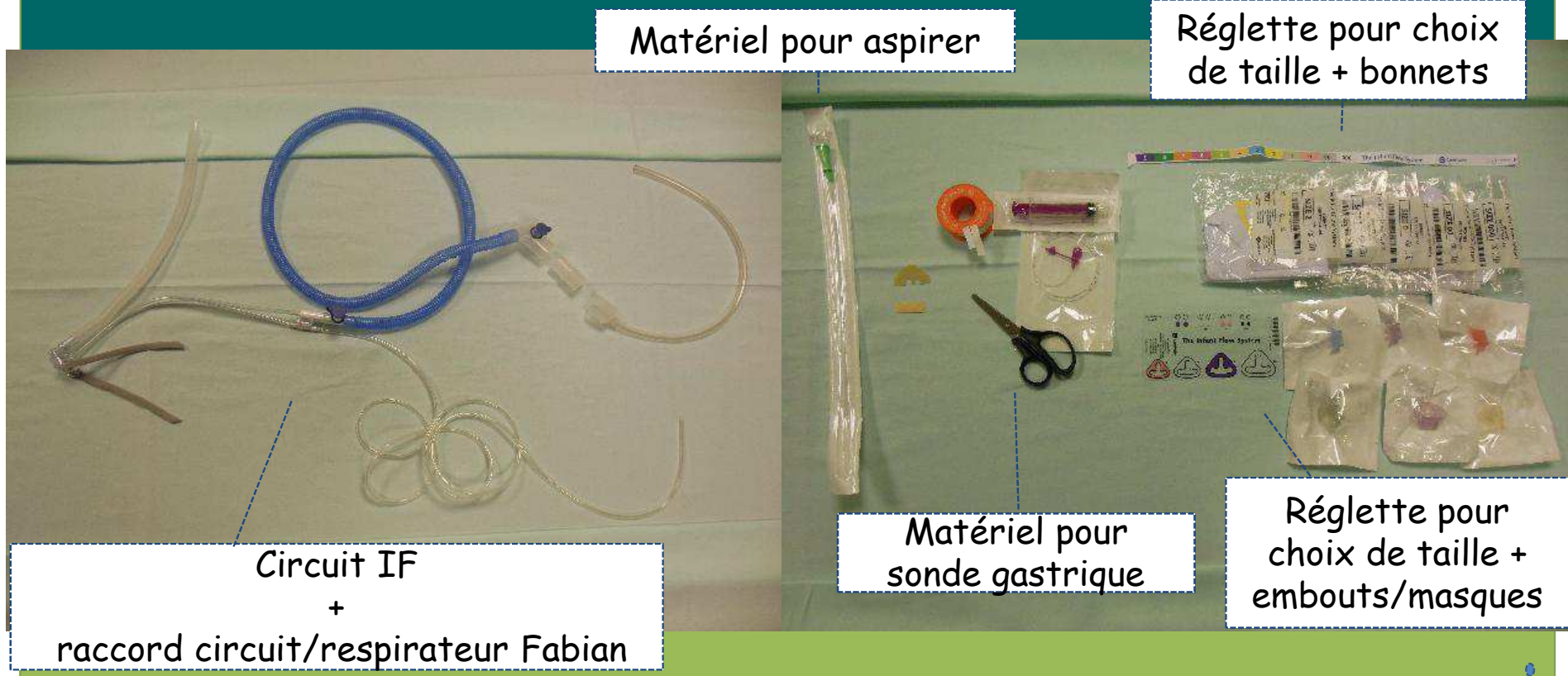


# SOMMAIRE

1. Installation dans l'incubateur de transport
2. Tube uninasal
3. Lunettes Haut Débit
4. **CPAP avec masque ou canules binasales**
  - a. circuit monobranche :
    - IF
    - **Dispositif Neojet**
  - b. circuit bibranches :
    - Masque Stephan
    - Fisher & Paykel
    - Interface Drager Babyflow
    - Masque naso-buccal
    - Total Face
    - Helmet
5. Humidification

# 4a - CIRCUIT MONOBRANCHE INFANT FLOW

## ◉ Matériel et Préparation de l'enfant



# INFANT FLOW

◉Installation



# DISPOSITIF NEOJET

## ◉Installation



# SOMMAIRE

1. Installation dans l'incubateur de transport
2. Tube uninasal
3. Lunettes Haut Débit
4. **CPAP avec masque ou canules binasales**
  - a. circuit monobranche :
    - IF
    - Dispositif Neojet
  - b. circuit bibranches :
    - **Masque Stephan**
    - **Fisher & Paykel**
    - **Interface Drager Babyflow**
    - **Masque naso-buccal**
    - **Total Face**
    - **Helmet**
5. Humidification

# 4b. CIRCUIT BIBRANCHES

## ◎ Différentes interfaces

Stephan

Fisher & Paykel

Drager Babyflow



Différents choix de taille de bonnets et d'interface (masque/embouts)  
pour un meilleur ajustement à l'anatomie de l'enfant



## 4b. CIRCUIT BIBRANCHES MASQUE NASO-BUCCAL

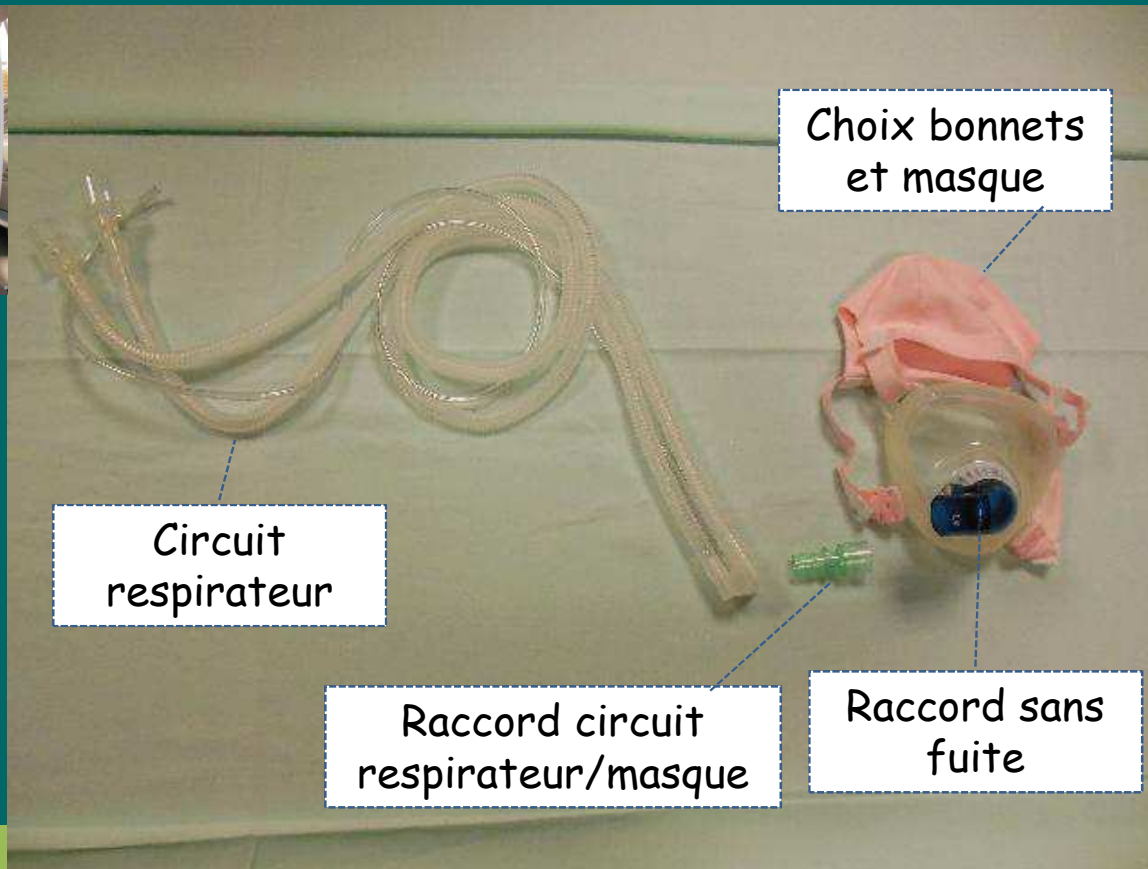
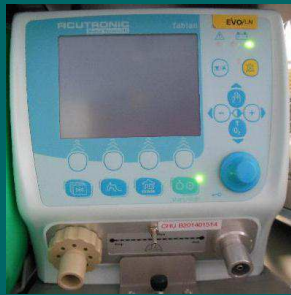


Masque griffe +  
Circuit Fabian



# 4b. CIRCUIT BIBRANCHES TOTAL FACE

◉ Matériel :



# TOTAL FACE

## ◉ Matériel et Préparation de l'enfant



*Raccord sans fuite  
(salle des respirateurs  
armoire VNI)*



*Masque total face (salle  
des respirateurs  
armoire VNI)*



*Bonnet ou harnais  
(armoire VNI salle des  
respirateurs)*



*VALVE EXPI*



*Filtre humid-  
vent réf 11011T*



*Circuit Monnal  
SMUR  
pédiatrique*



*Filtre air-guard  
clear réf 1790*

# TOTAL FACE

◉Installation



# 4b. CIRCUIT BIBRANCHES HELMET

## ○Alternative au masque facial

- Meilleur confort car le masque n'est pas appliqué directement sur le visage de l'enfant (limite les nécroses)
- Bonne adaptation quelle que soit la morphologie de l'enfant
- **ATTENTION** consommation de gaz importante (débit min 20L/min)



Harnais souple

Casque de ventilation

# SOMMAIRE

1. Installation dans l'incubateur de transport
2. Tube uninasal
3. Lunettes Haut Débit
4. CPAP avec masque ou canules binasales
  - a. circuit monobranche :
    - IF
    - Dispositif Neojet
  - b. circuit bibranches :
    - Masque Stephan
    - Fisher & Paykel
    - Interface Drager Babyflow
    - Masque naso-buccal
    - Total Face
    - Helmet

## 5. Humidification

# 5 - HUMIDIFICATION

Humidificateur réchauffeur  
Sous la couveuse +++



SMUR Lille



SMUR 92

Système miniaturisé :  
Néopod<sup>R</sup>





Merci de votre attention 😊



# Références

- Circuit Fabian Wilamed Réf 271.024
- Circuit IF Carefusion IF system Réf PN12204
- Raccord IF Acutronic Adaptator nCPAP Réf 7067
- Raccord Vert Connector Intersurgical Réf 1943000
- Circuit Optiflow RT330
- LN HD Optiflow Fisher & Paykel Préma Réf OPT312  
Néonat Réf OPT314  
Enfant Réf OPT316
- Circuit Monnal Néonat Ventriculaire Réf 038-02-166 ALMS  
Péd Ventriculaire Réf 038-01-104 M
- Filtre Monnal Intersurgical Réf 1790000 S
- Total Face Respironics Réf 1083086 (xxs)