

28 janvier 2019



QUELLES TECHNIQUES DE DRAINAGE MANUEL POUR QUEL TYPE D'ENCOMBREMENT



Delphine Delaunay
Jésus Calabuig Lopez



Quelques rappels

ENCOMBREMENT BRONCHIQUE

➔ **STASE** anormale de mucus dans l'arbre trachéo-bronchique : déséquilibre de la balance sécrétion / CMC

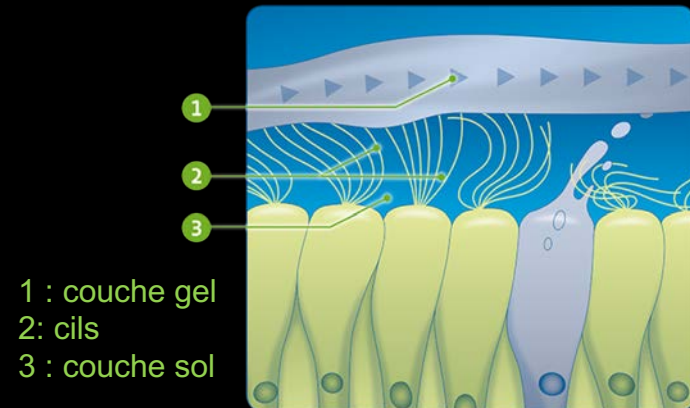
- Volume de sécrétions ++
- Altération des propriétés rhéologiques des sécrétions
- Altération de la fonction ciliaire
- Incompétence de l'effecteur musculaire

➤ **Obstruction MULTI-FACTORIELLE :**

- Hypersécrétion
- œdème (inflammation)
- Spasme

➤ **Mucus**

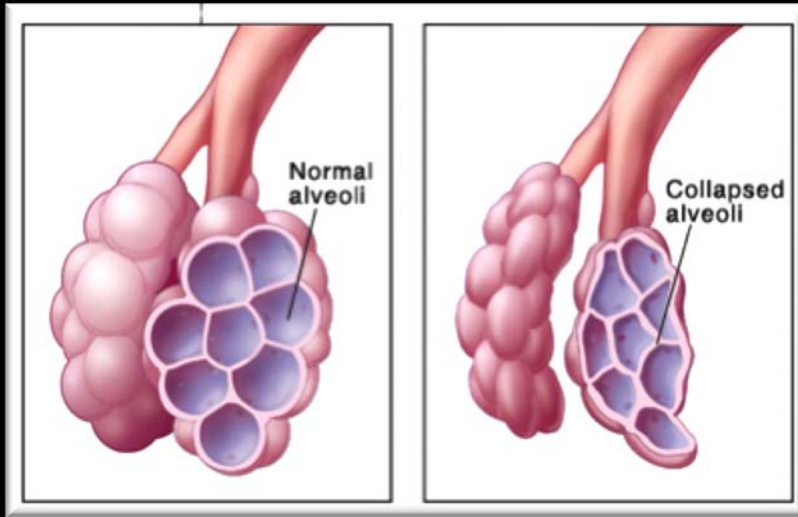
- 97% eau
- 10 à 100ml/j (20-30 en moy)
- Rôles : anti-infectieux, protection muqueuse (thermique, hygrométrique, contre les particules inhalées)



HUMIDIFICATION

- Importance de l'humidité optimale de l'air inspiré : pptés visco-élastiques du mucus
- 50% du travail désencombrement
- Fluidifier les sécrétions :
 - Apports hydriques : 6 à 8 verres/j sauf CI cardiaques ou rénales / fractionner les repas des bébés
 - Boire des liquides chauds
 - Bains chauds
 - Humidification des pièces (étendage, cocotte minute)
 - Aérosol sérum physiologique
 - Bronchodilatateurs 20 à 30 mn avant le drainage
 - (Inspirations à grand volume (stimulation ATP, surfactant))

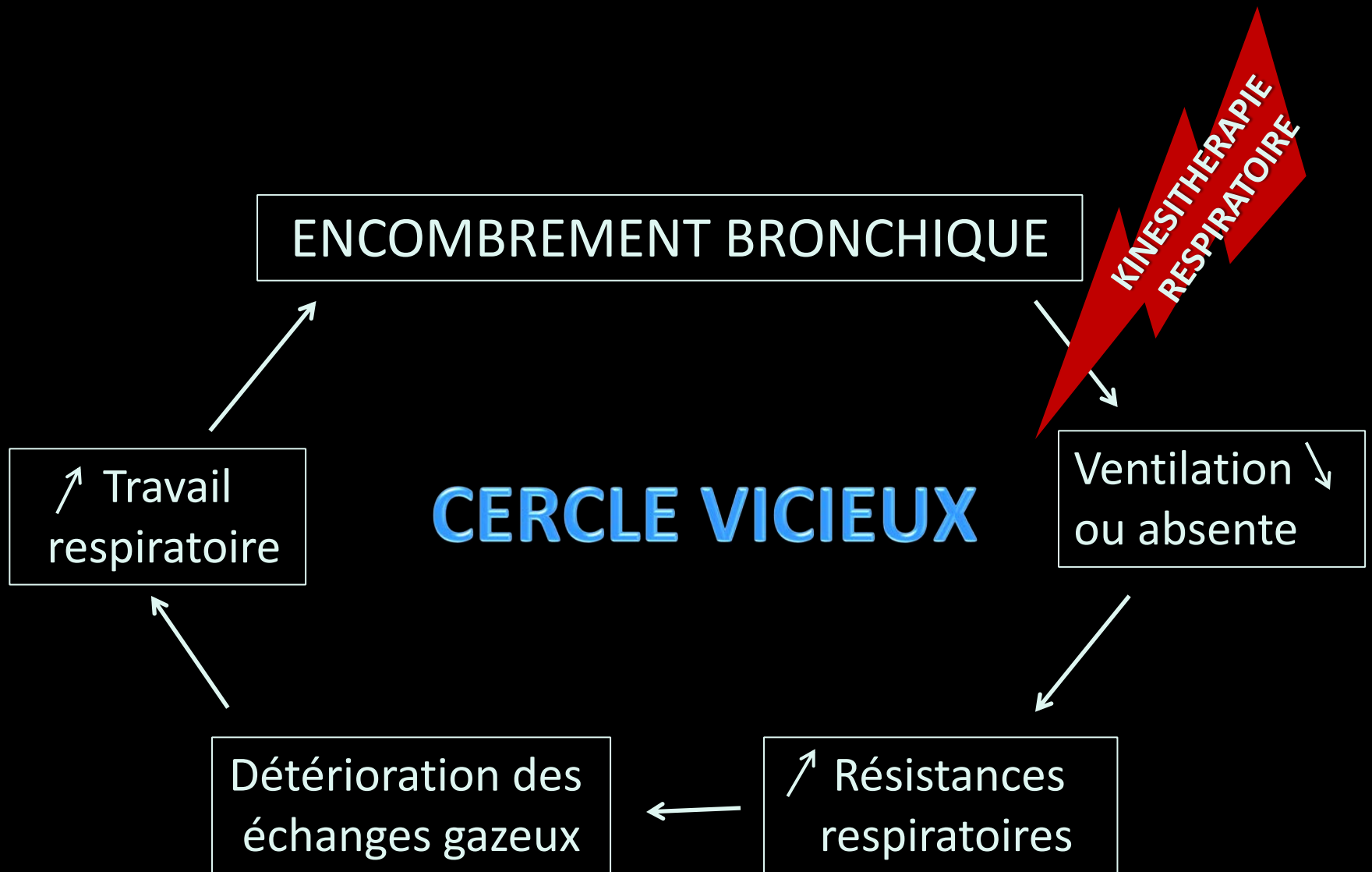
RESTRICTION



ATELECTASIE = extension incomplète (étym) :

➤ Réduction du volume alvéolaire par affaissement des unités, due à une absence de ventilation

- **Obstructive partielle ou totale** : collapsus en amont d'un obstacle (mucus, inflammation..)
- **Passive** : par perte du tonus musculaire, élasticité du parenchyme et fermeture des VA petit calibre



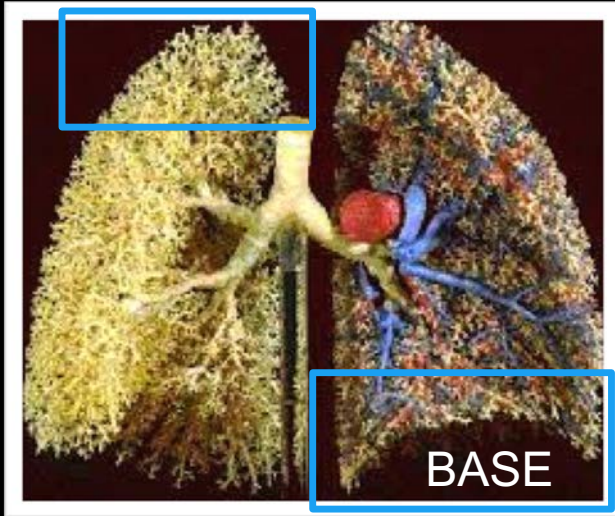
STRUCTURE ARBORESCENTE



MODELE DICHOTOMIQUE - FRACTAL

= Division de 2 en 2 et structure invariante par changement d'échelle

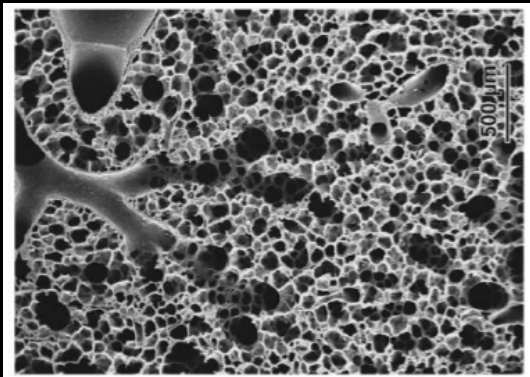
SOMMET



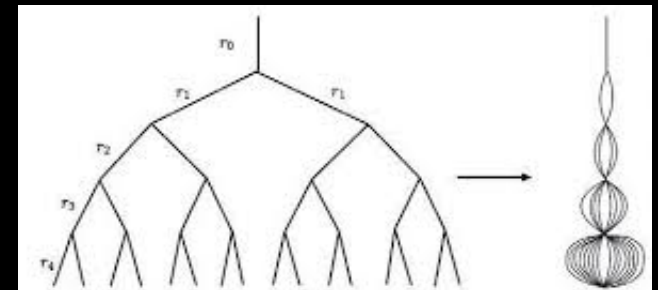
Moulage de poumons humains E.R. Weibel.

OPTIMISATION simultanée

- de l'espace occupé
- de la résistance aérodynamique
- du temps de transit du mélange gazeux respiré

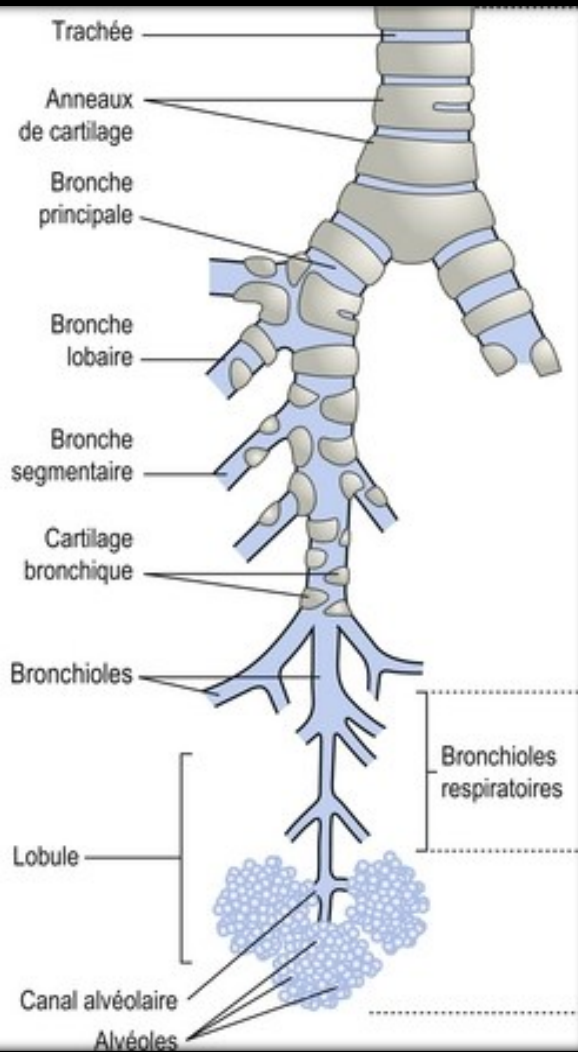


POUMON PROFOND

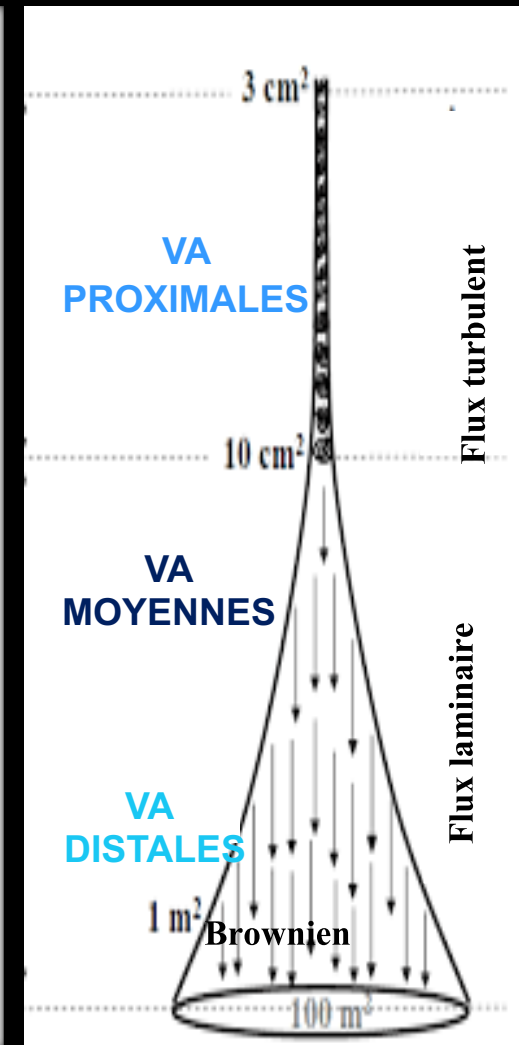


Chap 14. Notion de résistance de l'arbre pulmonaire bronchique dans la ventilation respiratoire humaine », dans *Modéliser & simuler* – Tome 2. Editions Matériologiques

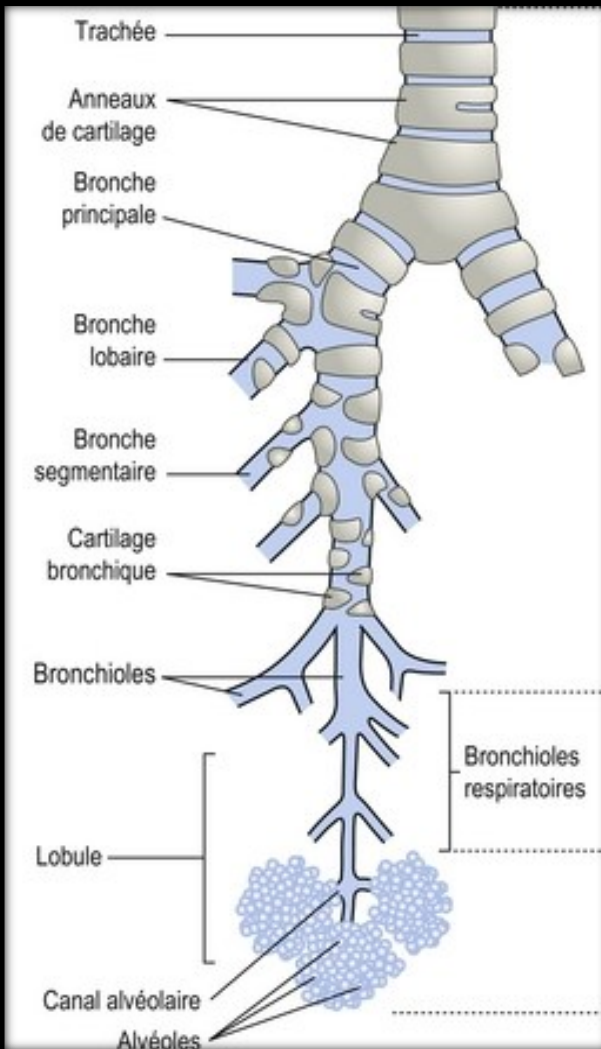
SCHEMATISATION SELON WEIBEL



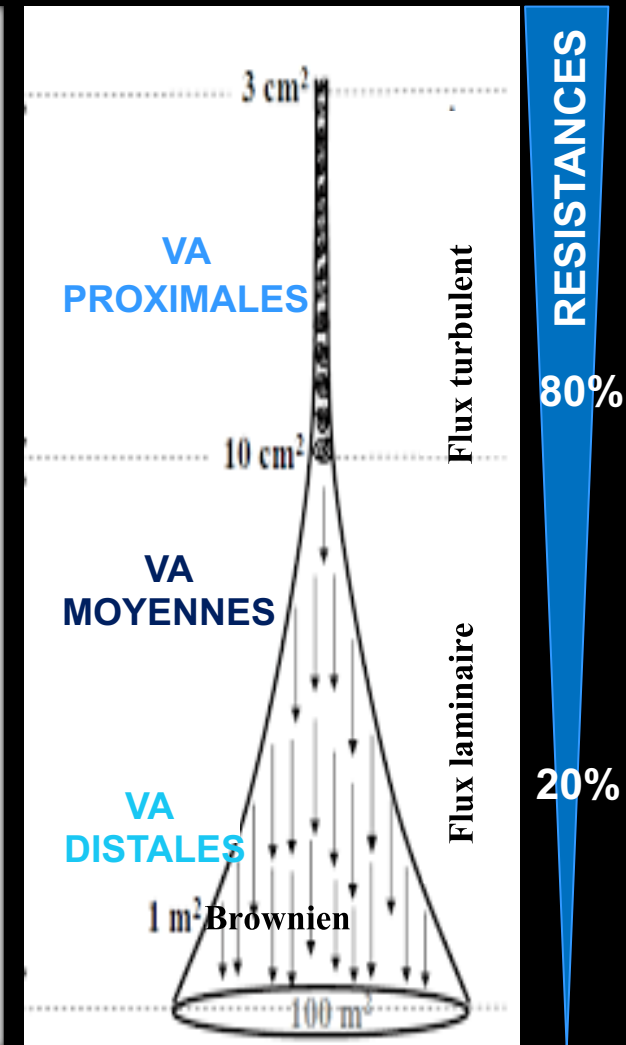
ZONE DE CONDUCTION	Trachée	0
		1
	arbre bronchique	2
		3
	bronchioles	4
TRANSITION	bronchioles terminales	↓
		17
	bronchioles respiratoires	18
		19
ZONE DIFFUSION		20
	conduits alvéolaires	21
		22
	sacs alvéolaires	23



SCHEMATISATION SELON WEIBEL



ZONE DE CONDUCTION	Trachée	0
		1
	arbre bronchique	2
		3
	bronchioles	4
TRANSITION	bronchioles terminales	↓
		17
	bronchioles respiratoires	18
		19
ZONE DIFFUSION		20
	conduits alvéolaires	21
		22
	sacs alvéolaires	23

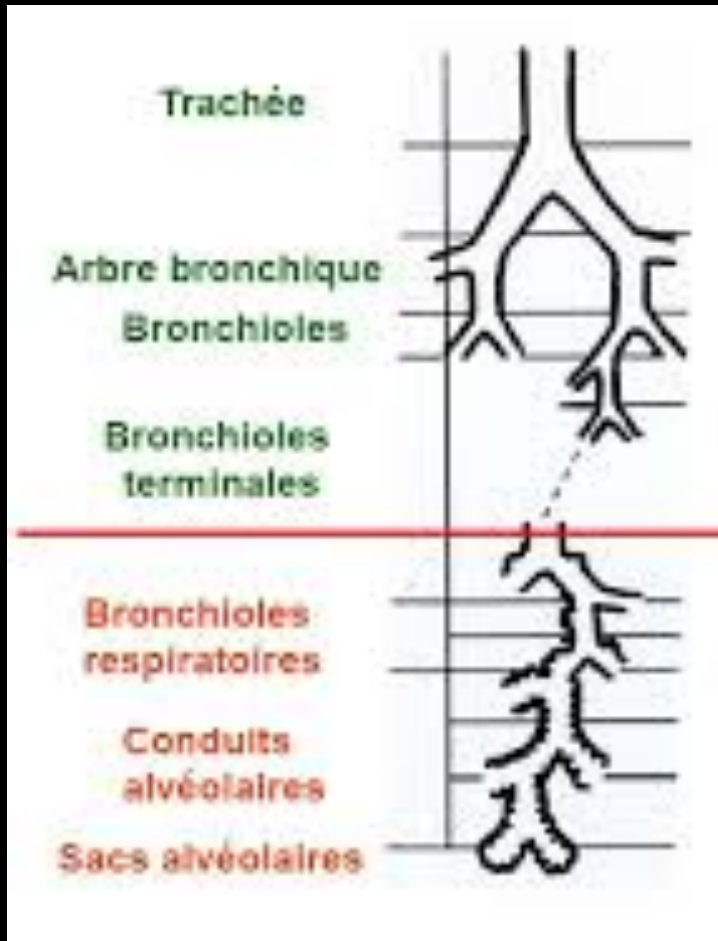


PROPRIETES ≠ VA : histologique (cartilage) et physique ($\varnothing < 2\text{mm}$)



- Collapsibilité
 - Compliance +
 - Résistance -
- VAD**

RAPPORT DE PROPORTIONALITE :



ZONE DE CONDUCTION

= **150 ml**
et **0.5 m²**

ZONE
D'ECHANGE
= **3000 ml** (x20)
et **100 à 130**
m²

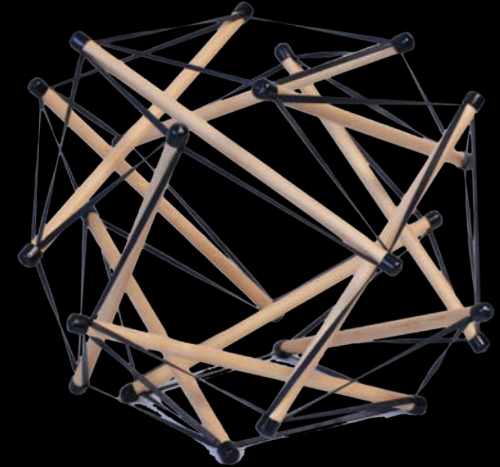


**Importance
des VAD
/ VAP et VAM**

TENSEGRITY STRUCTURE

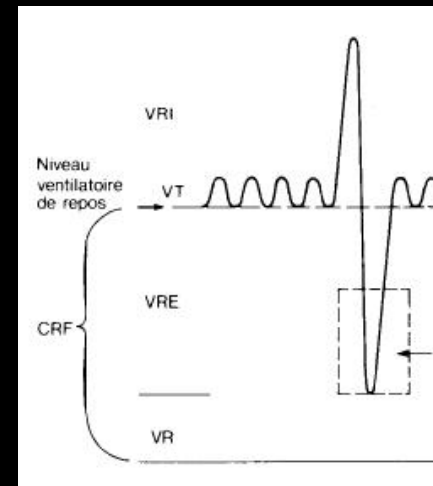
= Intégrité structurelle par tension (Weibel)

- Imbrication des VAD dans le tissu pulmonaire environnant
- Interdépendance : béance des VAD par la tension élastique
- Atteinte dans les pathologies chroniques :
 - ↘ traction radiale



VOLUME DE FERMETURE

- Volume en dessous duquel les bronchioles puis l'alvéole se collabent (piégeage de l'air dans les alvéoles distales) : ↑ avec l'âge et pathologies obstructives



Zone de
Fermeture
du poumon

➡ **PEP et débit expiratoire**

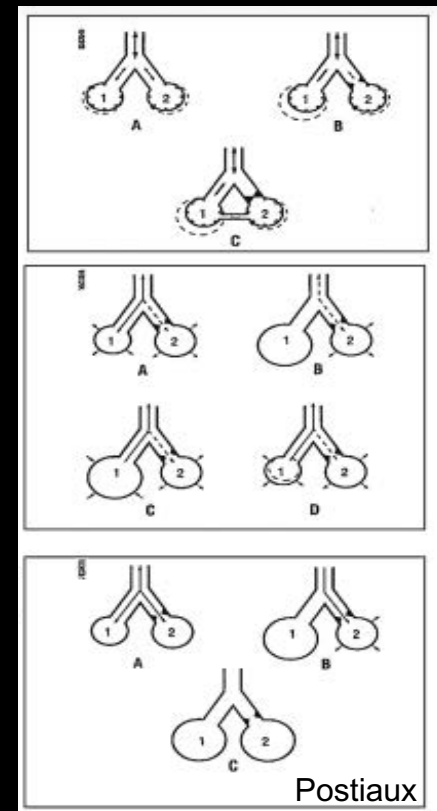
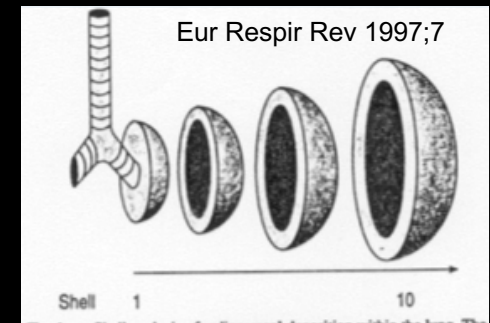
ASYNCHRONISME VENTILATOIRE

- Poumon profond = modèle bi-alvéolaire avec des unités montées en série :
chaque élément a sa propre résistance, sa propre compliance

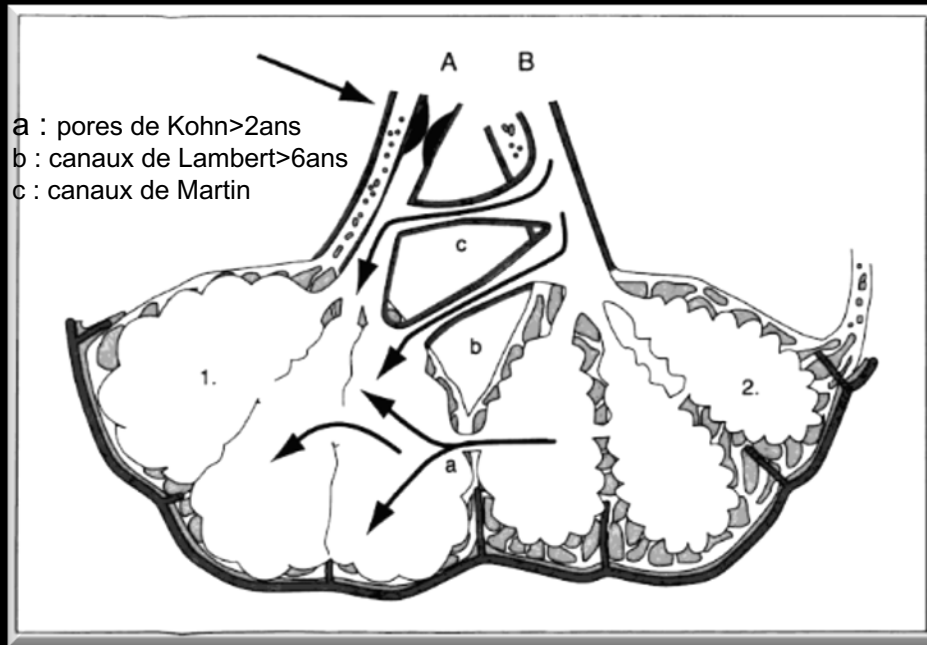
➤ Asynchronisme spatio-temporel = différence entre les constantes de temps des unités pulmonaires périphériques

- Dépend de la fréquence respiratoire :
↓ si FR ↓

➡ **Intérêt d'une inspiration lente suivie d'une apnée télé-inspiratoire :**
répartition homogène de la ventilation



VENTILATION COLLATERALE



Diagnosis of diseases of the chest. W.B.
Saunders Compagny 1988, vol 1, p.693

- = communication entre les éléments périphériques
- > 6 ans, max à partir de 12 ans env
- Mécanisme de protection : lutte contre les atélectasies
- Volume dépendant : gradient de pression entre 2 unités (« air pendulaire »)
- Réduction de l'asynchronisme ventilatoire

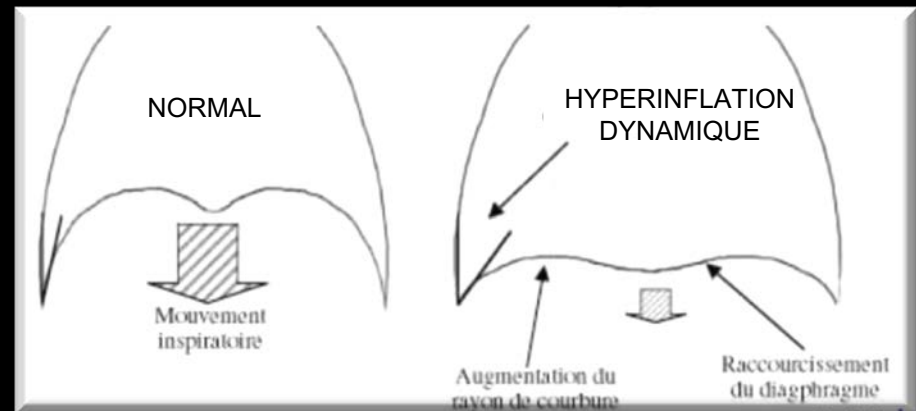
Favorisée par une: - **inspiration lente et apnée télé-inspiratoire**
- **résistance inspiratoire / PEP**

HYPERINFLATION DYNAMIQUE

- ❖ Si résistances à l'écoulement de l'air : **inflammation bronchique, bronchospasme**

↓ débits, ↑ VR

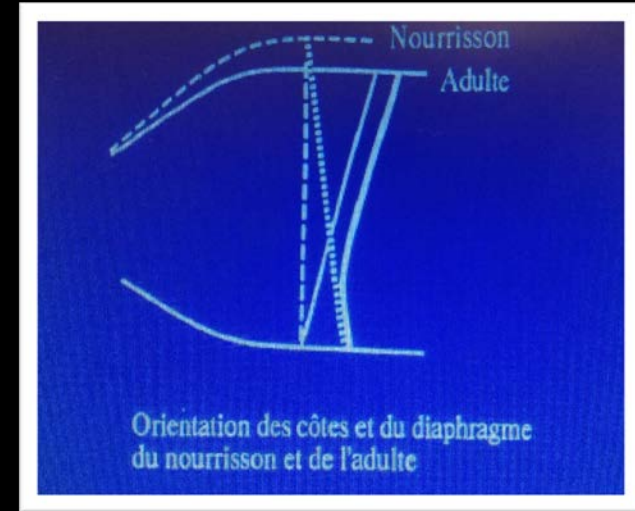
- piégeage d'air dans les alvéoles
- Thorax en hyperinflation dynamique
 - Diaphragme – efficace
 - Fatigabilité à l'effort
 - Collapsus bronchique ++
- Auto-PEP : expiration à lèvres pincées



➡ Intérêt de la **PEP**

❖ Nourrisson :

- Déséquilibre compliance thoracique ++/pulmonaire –
- Compensation par CRF dynamique
 - Activité post-inspiratoire diaphragme
 - Contraction adducteurs larynx à l'expi = frein laryngé (Auto-PEP)
- FR++, pts volumes : coût énergétique



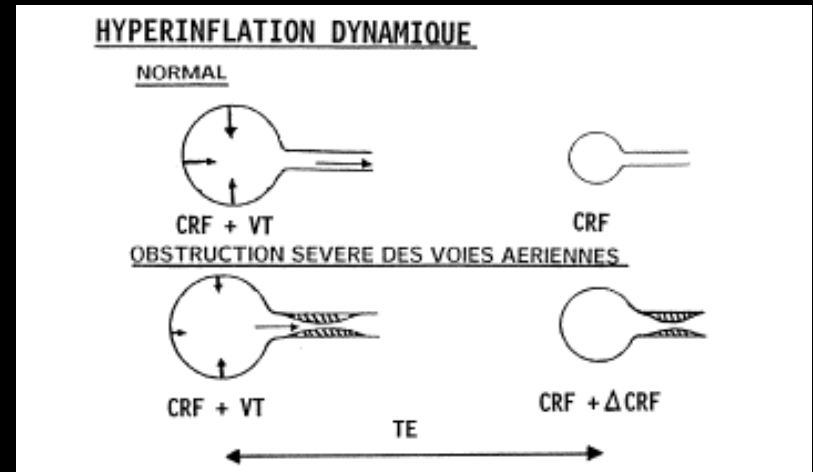
➡ Equilibre précaire : obstruction entraine une $\uparrow$ du travail ventilatoire : fatigabilité, instabilité

- Résistances des VAD ++ ns vs adulte (26% vs 4%)
- Risque de collapsus trachéo-bronchique ++

➡ Technique expiratoire débit selon tolérance/compliance

INTERET PEP

- ↑ ventilation collatérale (Anderson 1979)
 - ↑ temps expiratoire
 - ↓ hyperinflation
 - ↑ mobilisation des sécrétions du réseau périphérique
- Permet d'éviter le collapsus alvéolaire (Falk 1984) mais ne sert pas "à réouvrir" des alvéoles collabées
- PEP oscillantes (vibrations) :
 - ↑ décollement des sécrétions



Conférences d'actualisation 1996, p. 491-507.
© 1996 Elsevier, Paris, et SFAR

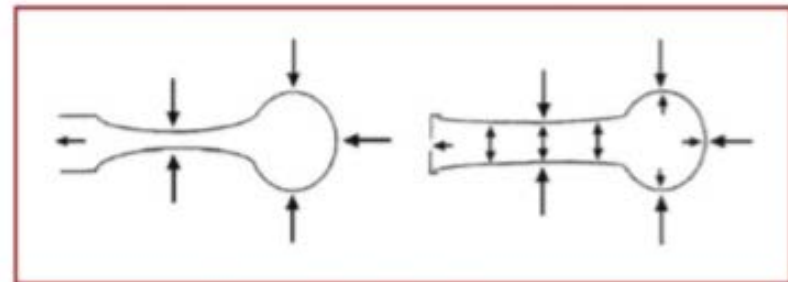
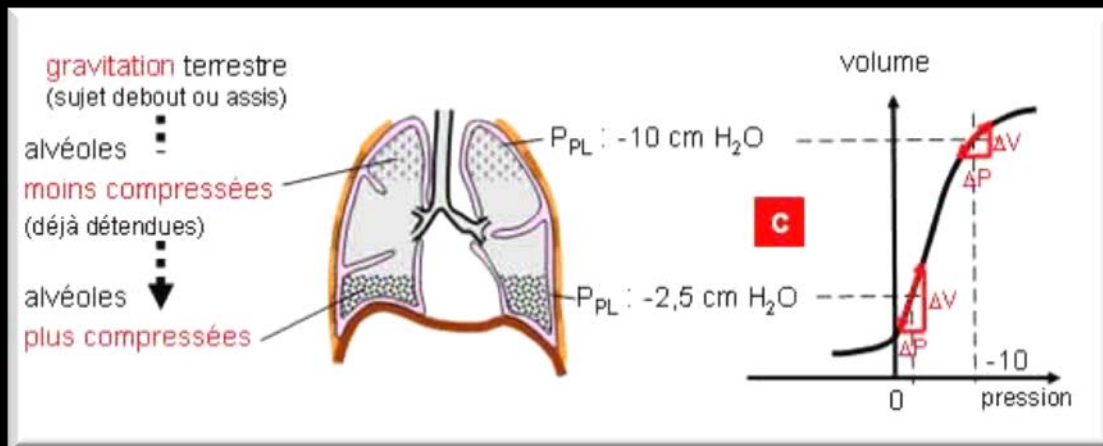


Figure 9 : Représentations schématiques de l'effet de la PEP sur les voies aériennes lors de l'expiration (figure de droite). Issues de l'article de (Reychler et al. 2012)

INEGALITES DE LA REPARTITION DES VOLUMES PULMONAIRES

INTERET POSITION ASSISE vs DECUBITUS

- + grande course diaphragme : gravité, pesanteur
- ↑ efficacité du diaphragme : appui sur les viscères
- ↑ compliance thoracique
- les alvéoles des sommets sont + distendues au repos
- ↑ inspiration : meilleure ventilation des bases (+ compliantes)

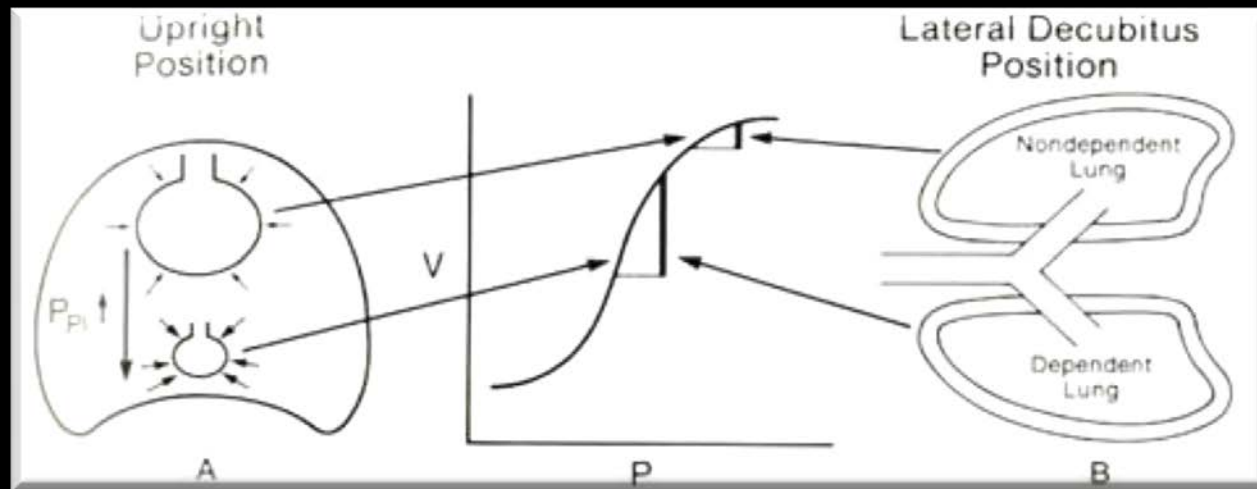


➤ En cas de déficience d'effecteur musculaire : ortopnée

INTERET POSITION LATERO-CUBITUS

L'action de la pesanteur déplace la masse viscérale vers le bas et repousse la coupole infra latérale en direction crâniale :

- poumon supra latéral en hyperinflation et faible gradient de pression pleuro-hilaire : **expansion pulmonaire ++**
- poumon infra latéral : **désencombrement / ventilation ++**
 - en déflation : course diaphragmatique ↑
 - travaille contre la résistance des viscères = point d'appui pour le diaphragme (rapport tension/longueur + favorable)



LES PLEURS : intérêts et précautions

= constriction glottique phonatoire = division arbre aérien en 2 secteurs, trachéo-bronchique et larynx+VAS par les CV

FREIN EXPIRATOIRE IMPORTANT

- ↑ pressions intra-thoraciques
 - ↑ temps expiratoire
- } Effet PEP
- béance bronchique distale : ↑ échanges gazeux, favorise la mobilisation des sécrétions distales
 - séquence toux-pleurs

VIBRATIONS de grande amplitude : favorise la CMC ?



- Contrainte brutale sur le parenchyme, bronche et diaphragme
- ↑ RGO
- ↑ Pressions intracrâniennes par arrêt retour veineux

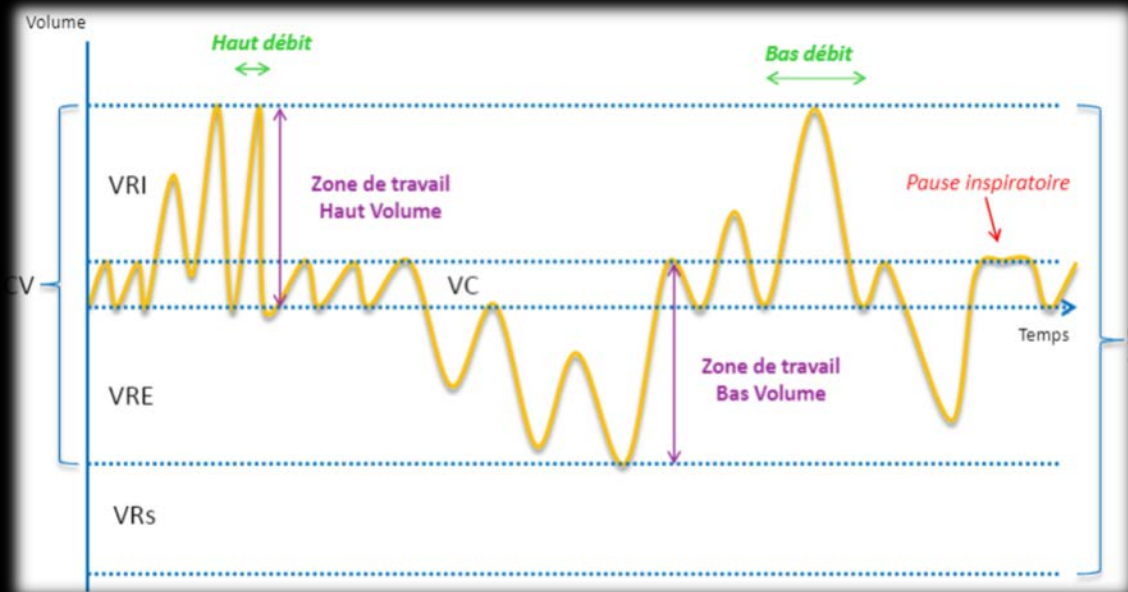
BUTS DE LA KINESITHERAPIE

- Mobilisation/Evacuation des sécrétions
- Reventilation des territoires concernés

MODALITES

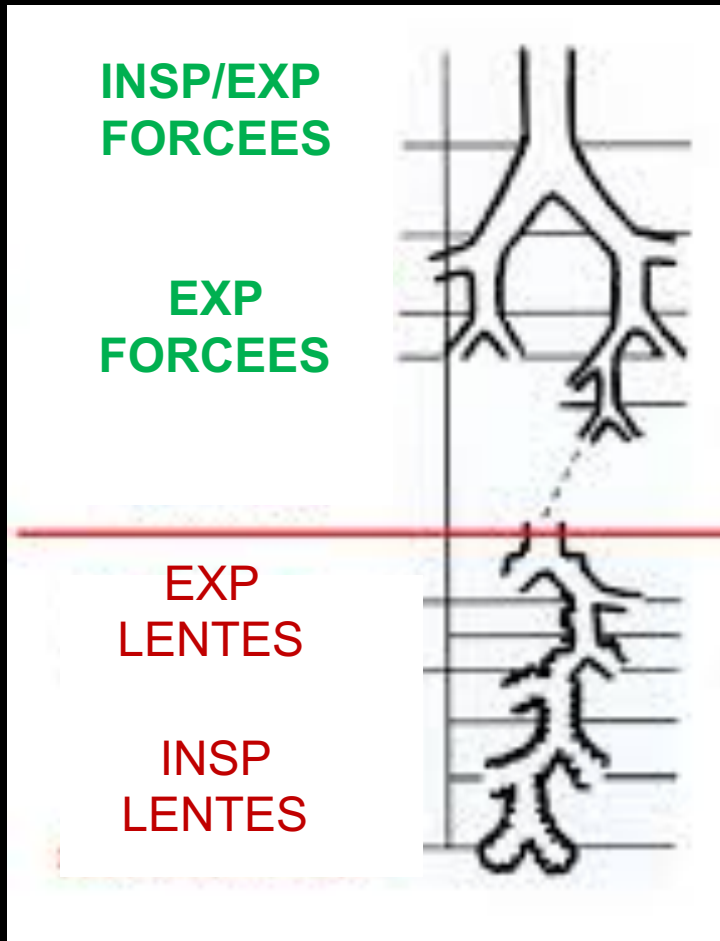
La fonction pulmonaire reconnaît 4 modes ventilatoires :

- Inspirations
- Expirations
- Lentes
- Forcées
- A haut ou bas débit
- A haut ou bas volume



PRINCIPE MECANIQUE

ZONE DE CONDUCTION



ZONE D'ECHANGE

zone de flux
et de
résistance

**DEBIT
DEPENDANT**
 $V \searrow V^\circ \nearrow$

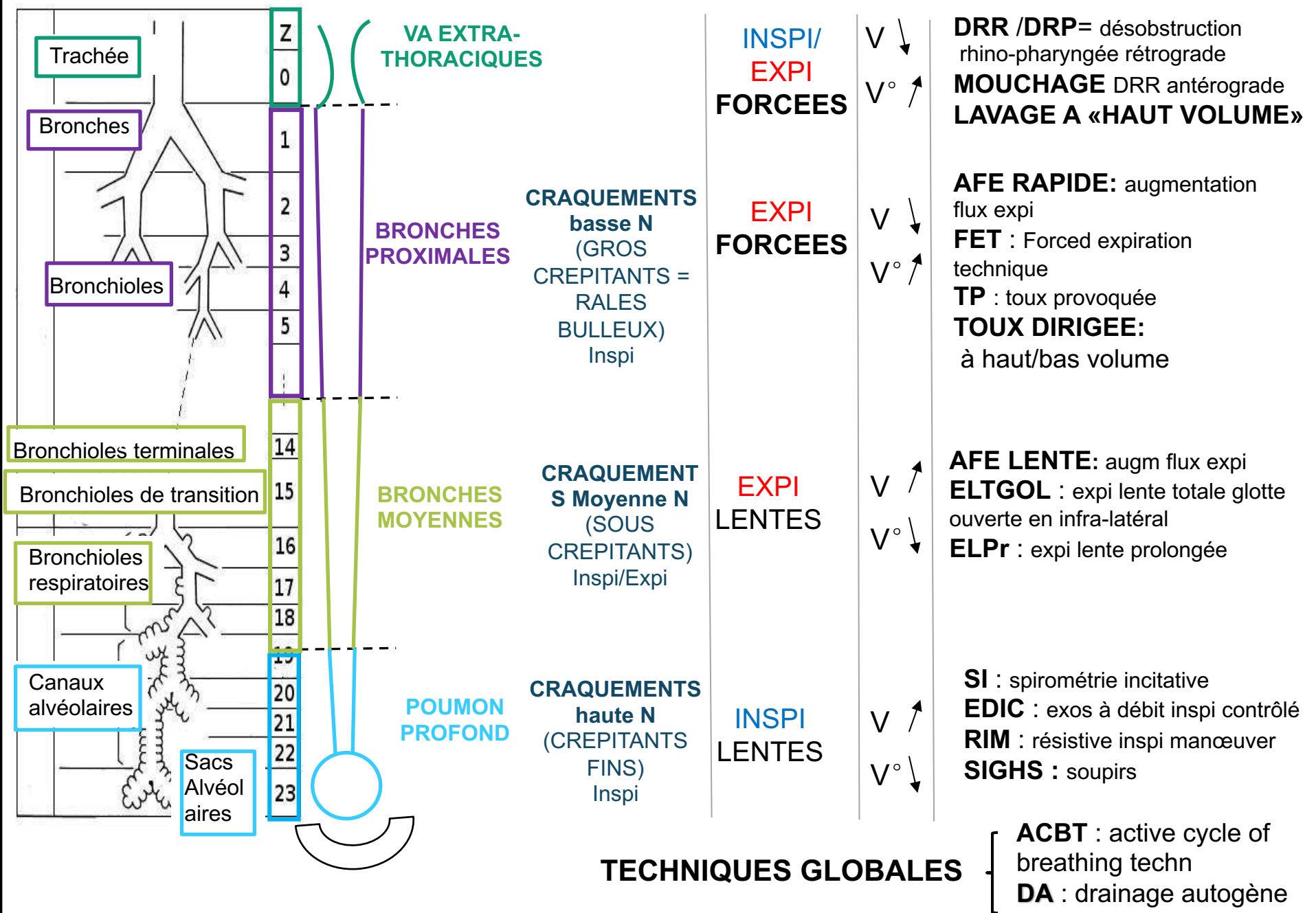
zone de
volume
et de
compliance

**VOLUME
DEPENDANT**
 $V \nearrow V^\circ \searrow$

AUSCULTATION

MODALITES

TECHNIQUES



AUSCULTATION

je ne doute pas qu'à l'aide
d'observations attentives et
suivies, on n'obtienne encore de
l'auscultation médiate beaucoup
de résultats utiles à l'art de
guérir.

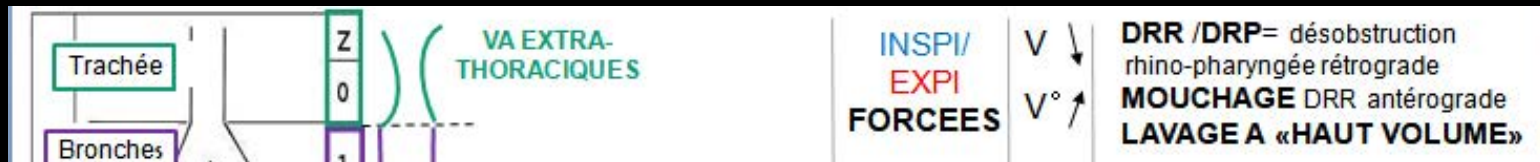
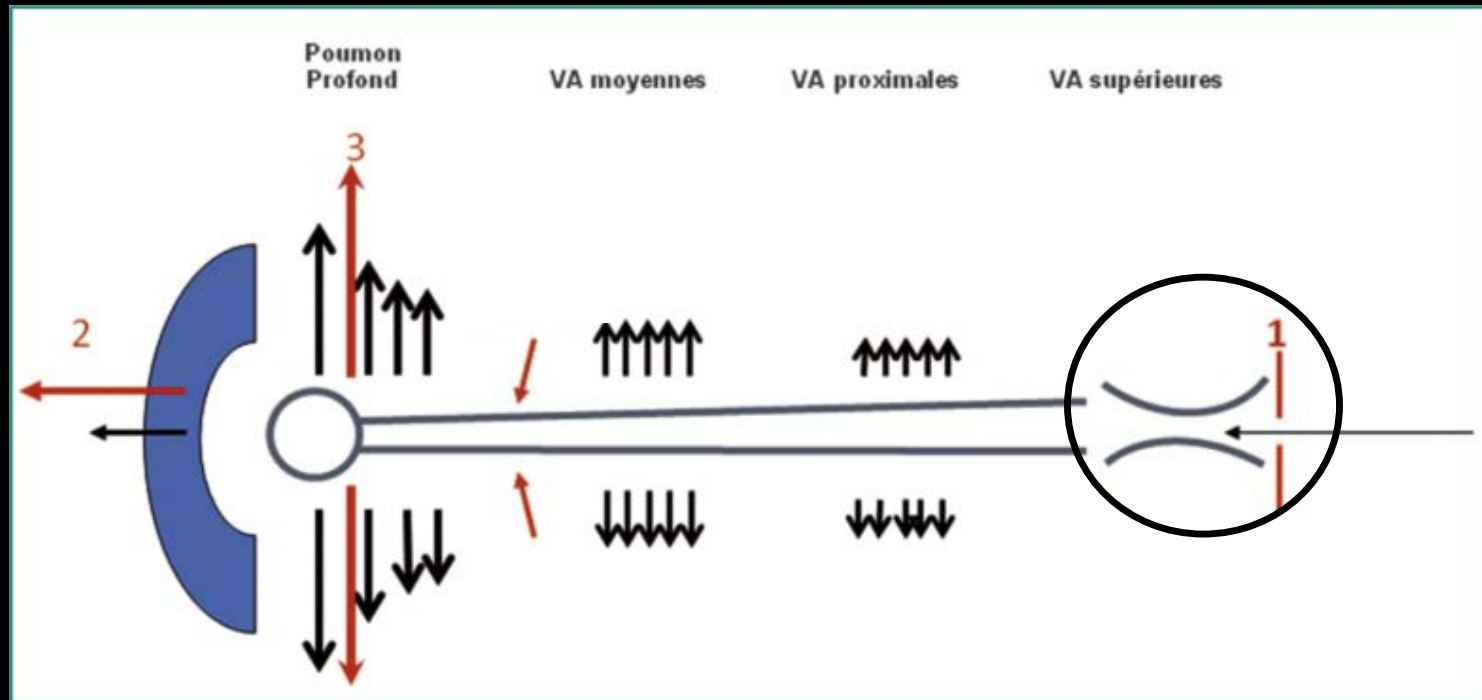


Laennec
A stylized, handwritten signature of René Laennec, featuring a large, ornate initial 'L' and 'E'.

NOMENCLATURE DE L'AUSCULTATION

Laennec 1819	Robertson 1957	France	England	ATS 1977	Forgacs 1979	GPS 1990
Bruits Respiratoires						
- Bruit respiratoire de l'adulte sain ou murmure - Respiration puérile - Respiration puérile de l'adulte		Murmure vésiculaire Souffle tubaire	Normal breath sounds Bronchial breath sounds	Vesicular sounds Bronchial sounds	Breath sounds Bronchial breathing	Bruits respiratoires normaux Bruits respiratoires bronchiques
Bruits Adventices						
- Râle muqueux ou gargouillement - Râle humide ou crépitation - Râle sibilant sec ou sifflement - Râle sec sonore ou ronflement - Râle crépitant sec à grosses bulles ou craquements (1826)	Interrupted - Coarse crackling sounds - Medium crackling sounds - Fine crackling sounds Continuous - High pitched wheeze - Low pitched wheeze	Râles bulleux ou crépitants Râles crépitants Râles sibilants Râles ronflants	Coarse crackles Fine crackles Wheezes Rhonchi	Coarse crackles Fine crackles Wheezes Rhonchus	Crackles - Low - High Wheezes - Monophonic - Polyphonic	Craquements - Basse freq. - Moyenne freq. - Haute freq. Sibilances - Monopho. - Polypho.

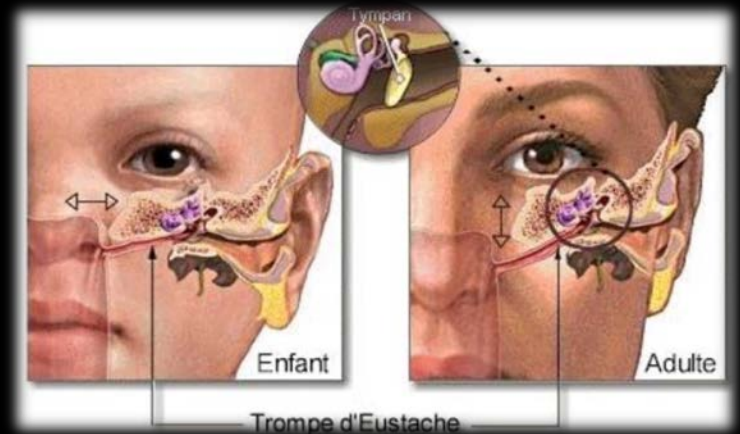
TECHNIQUES POUR LES VOIES AERIENNES EXTRATHORACIQUES



ENCOMBREMENT VAS

EVALUATION

- Auscultation : nez/ joue
- A l'oreille : auditive
- Pourtour des narines : visuelle
- Miroir
- Flux antérograde : tactile
- Flux rhinopharyngé rétrograde



BUTS du désencombrement :

- lutte contre les gênes fonctionnelles : alimentation, hydratation, fatigue ($\uparrow$ W respi), troubles du sommeil
- contamination ORL, surinfection bronchique.
- restaure l'activité physiologique nasale
- limite les allergies



DRP RETROGRADE

DESOBSTRUCTION RHINO-PHARYNGEE



= RENIFLEMENT

TECHNIQUE

- Instillation sérum phy dans une narine la tête tournée sur le côté
- Occlusion buccale à l'INSPIRATION



TECHNIQUE D'ANTEPULSION PHARYNGOBUCCALE



- Après la DRP rétrograde
- Pression du pouce sous la langue pour empêcher la déglutition puis pression glissée vers la pointe du menton pour extérioriser les sécrétions
- Intérêt limité :
 - ↓ perturbations alimentaires
 - ne permet pas d'évaluer la présence d'une surinfection : la coloration des sécrétions n'est pas un critère d'antibiothérapie
- Ne pas introduire d'objet : risque vomissement



ET POUR LES PLUS GRANDS ...



- Effectué en deux temps
 - 1^{er} temps : souffler et inspirer rapidement avec le nez, en fermant la bouche comme “un petit chien qui sent une piste” : les sécrétions reculent alors vers l’arrière-fond du nez
 - 2^{ème} temps: amener la langue au contact du voile du palais lors d’une inspiration profonde = “renâcler” comme un petit cochon : faire tomber les sécrétions du nez et des sinus dans la gorge pour les cracher

DRP ANTEROGRADE

= **MOUCHAGE**



Passif

- Narine par narine
- Instillation sérum physiologique dans une narine la tête tournée sur le côté
- Occlusion buccale et de la narine supra latérale pendant l'**EXPIRATION**



DRP ANTEROGRADE = mouchage

Actif >2 ans

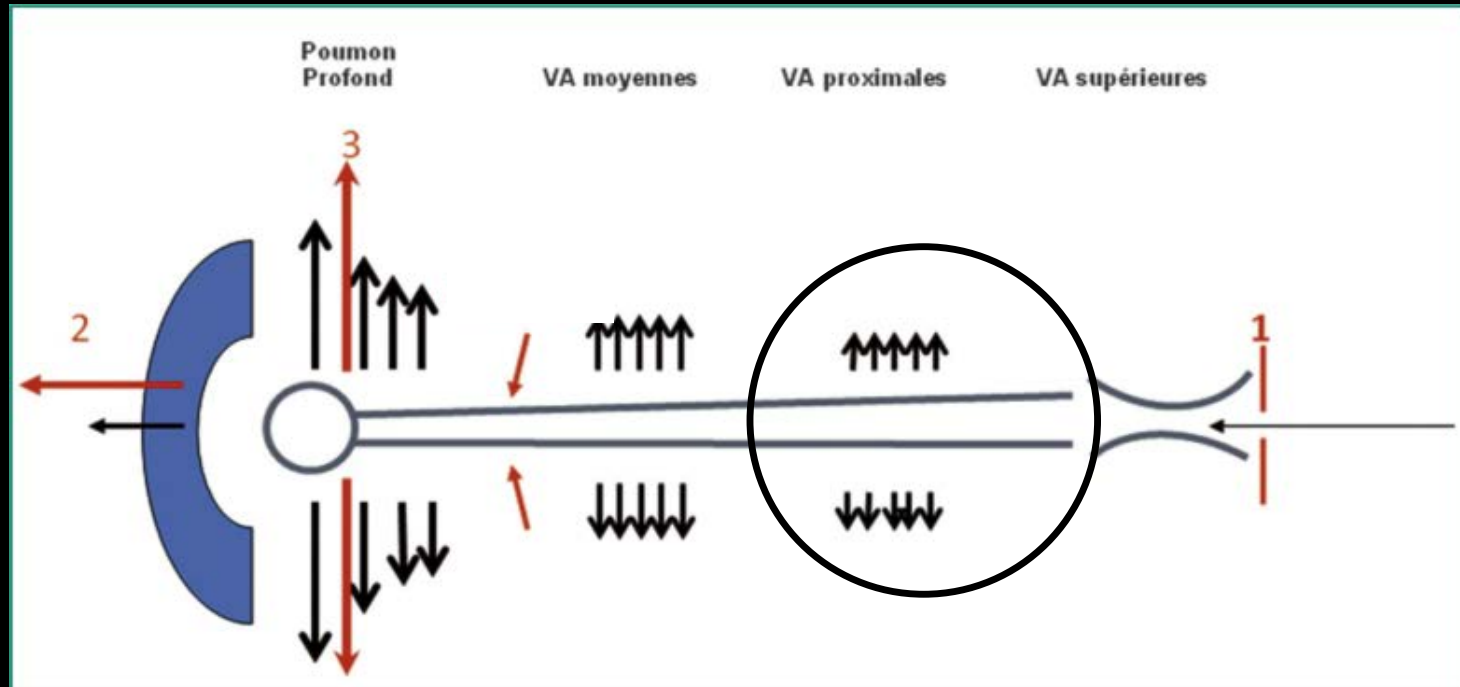


➤ APPRENTISSAGE :

- savoir souffler par la bouche
 - souffler sur une plume, boule de papier, farine... en bouchant la bouche, faire de la buée sur une glace avec le nez
 - souffler dans une paille : bloquer l'expiration par une pression sur la paille
- ## ➤ expiration réflexe par le nez
- flûte nasale

➤ MAITRISE : une narine après l'autre et doucement pour éviter d'élever la pression dans les sinus et la trompe d'Eustache

TECHNIQUES POUR LES VOIES AERIENNES PROXIMALES



	1 2 3 4 5 ... BRONCHES PROXIMALES CRAQUEMENTS basse N (GROS CREPITANTS = RALES BULLEUX) <u>Inspi</u>	EXPI FORCEES	$V \downarrow$ $V^\circ \uparrow$	AFE RAPIDE: augmentation flux expi FET: Forced expiration technique TP: toux provoquée TOUX DIRIGEE: à haut/bas volume
--	--	--	---	--

AUSCULTATION

CRAQUEMENTS = Crackles

- Vibrations apériodiques impulsionnelles
= Bruits discontinus et brefs (<30ms)
- Sur le temps **inspiratoire**
- **Basse fréquence**
- Son bulleux : passage de l'air à travers les sécrétions



AUGMENTATION DU FLUX EXPIRATOIRE A HAUT DEBIT (AFE rapide)



➤ But : progression disto-proximale des sécrétions

➤ Technique :

Pressions thoraco-abdominales synchrones sur le temps expiratoire

➤ Position demi-assise à 30°

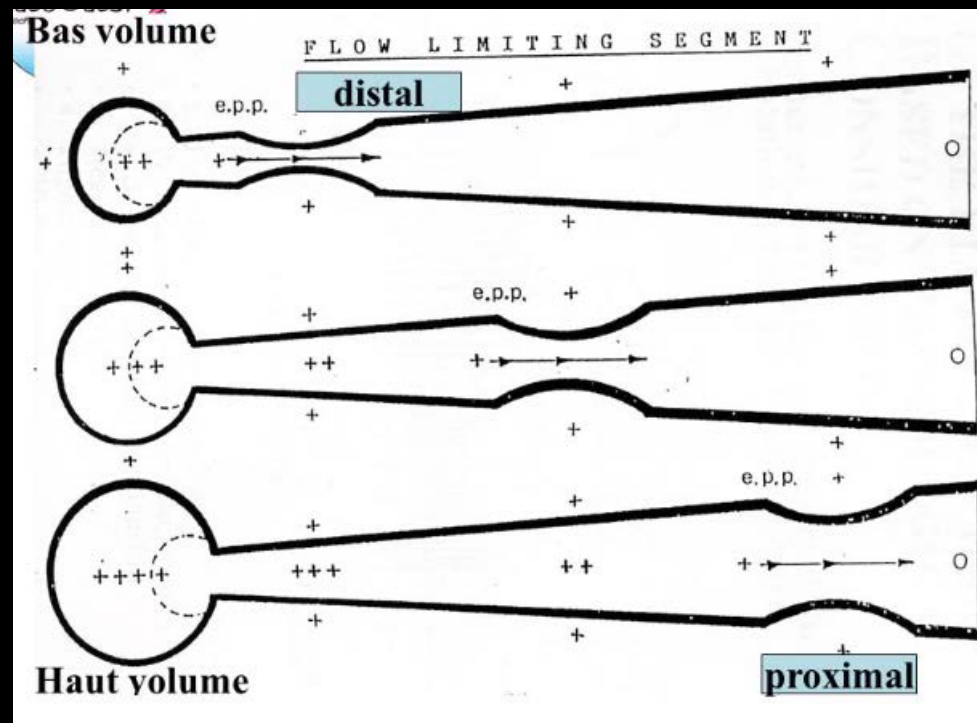


2 variables :

- **Débit** (proportionnel à la vitesse) : forces de cisaillements (interface air-liquide)
 - rechercher « la puissance utile du flux » :
AFE rapide oui mais sans déclencher de collapsus bronchique ou trachéo-bronchique chez le nourrisson
 - Test de pré-contrainte chez le nourrisson
- **Volume** (amplitude expiratoire) : localisation des sécrétions
 - à haut volume (proche de la CPT) chez l'enfant/adulte
 - dans la CRF chez le bébé

➤ Principe

- Apparition d'un pep sur l'expiration forcée : augmentation de la vitesse du fluide
- Possibilité de faire varier le niveau du pep en fonction du volume inspiré





S Roulleau

- Indicateurs maitrise des flux :
 - Critères d'efficacité :
 - Majoration sonore expiratoire (« mouillée »)
 - Bruits laryngés
 - Vibrations ressenties sous la main
 - Toux provoquée
 - Expectoration
 - Compliance thoracique (collapsus/tolérance)

➤ Evolution de la technique depuis Barthe, on parle de concept AFE (Vinçon, Fausser)

- **L'AFE fractionnée** : « succession d'AFE réflexes » sur un temps expiratoire. Elle est utilisée, car elle permettrait d'éviter le « blocage » A privilégier en cas de sécrétions épaisses.
- **L'AFE en deux temps** : la main abdominale exerce en premier une pression sur les viscères, puis s'y ajoute la pression thoracique (surpression). Utiliser si fatigue
- **L'AFE unilatérale** : pour un travail sur un héli-thorax (cibler un poumon). Une main empaume l'héli-ceinture scapulaire et une main abdominale
- **L'AFE au cours de la toux**. Pour en augmenter l'efficacité. L'AFE termine le mouvement de la toux.
- **L'AFE thoracique unique** : ou « technique du pont » pour les prématurés. (pouce/index en pont sur les dernières côtes)

FET Forced Expiratory Technique



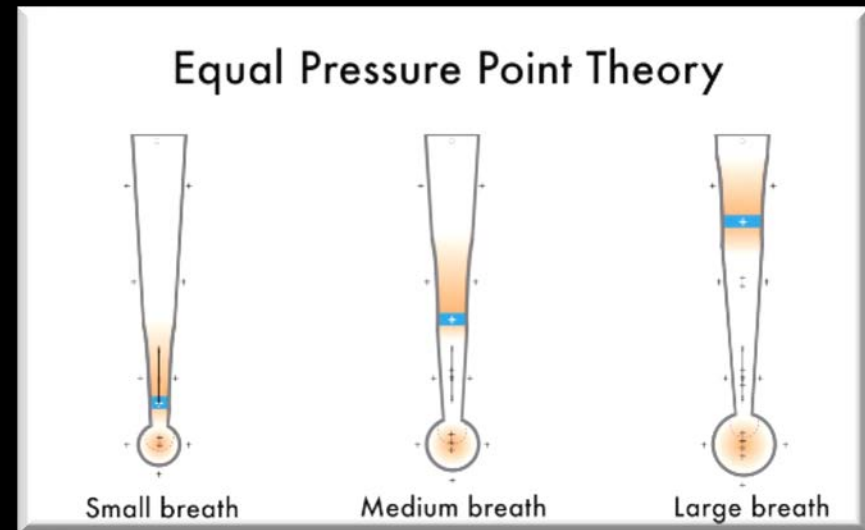
- Technique anglo-saxonne = «Huff»
 - Consiste en une ou deux expirations forcées, glotte ouverte, qui débutent à **volume pulmonaire moyen pour atteindre les bas volumes**



- en position assise
- Inspiration avec le thorax inf, le thorax sup et les épaules sont relâchés
- Pour garder la glotte ouverte :
 - morceau de tubulure de spirométrie en carton
 - placer la langue derrière les dents inférieures
 - Bouche en forme de O



- Apprentissage : buée sur un miroir
- Technique à 3 niveaux de souffles : variation du débit en fonction de la localisation de l'encombrement
 - Grand débit : efficacité en proximal
 - Petit débit : efficacité en distalité
- Technique :
 - Inspiration nasale diaphragmatique
 - Huffing
 - Contraction des abdominaux à l'expiration
 - Phase de relâchement
- Autonomisation du patient
- Fait partie de l'ACBT et DA



AFE / FET

➤ Contre-indications :

- Trachéomalacie, dyskinésie trachéo-bronchique
- Patients en SDRA
- Pathologies cardiaques malformatives graves
- Maladie des os de verre, ostéoporose, altération du grill costal
- Hémoptysie
- Pathologie viscérale ou RGO (simple contre appui-viscéral)
- Pas de contre-appui abdominal <36s ou <2.5kg

➤ Désavantages :

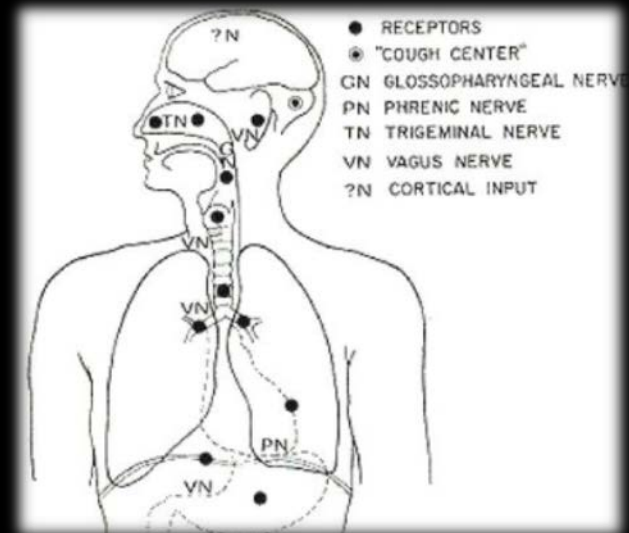
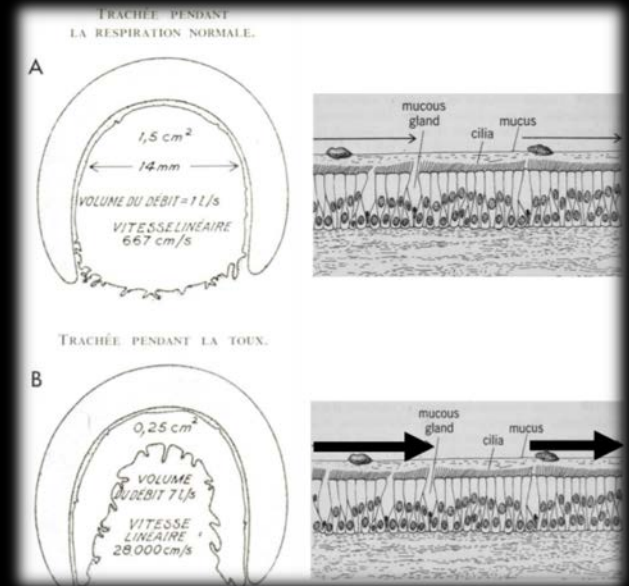
- Hypoxémie
- Collapsus bronchique (FET)
- Fatigue ↑
- Non applicable sur les MNM

LA TOUX



PHYSIOLOGIE

- Réflexe expiratoire à partir de 1 ou 2 mois = séquence toux-pleurs (Tach)
- Toux réflexe > 3 mois
- Toux d'imitation > 15 mois
- Toux provoquée
- Toux volontaire
- Toux dirigée/contrôlée
- Nécessite une efficacité de :
 - Armature trachéale
 - Muscles abdominaux
 - Diaphragme
 - *récepteurs à adaptation rapide (RAR) et mécanorécepteurs* au niveau laryngé, trachéal, au niveau 5-6 générations de bronches, et au niveau de l'œsophage distal



TOUX REFLEXE



➤ Technique de reflexe expiratoire provoqué digitale = **TREPD**

- Pression brève du pouce sur la trachée au dessus de la fourchette sternale, à la fin d'une inspiration et contre appui cervical
- Toux réflexe par stimulation avec contracté-relâché ou stretch reflex des mécano récepteurs de la trachée



➤ Technique de reflexe expiratoire provoqué ulnaire = **TREPU**

- par compression trachéale avec le bord ulnaire
- par étirement trachéal vers le bas tête en extension : continuité entre AFE et toux

- **But** : nettoyer la trachée et les bronches
- ↓ sensibilité si muqueuse inflammatoire/RGO
- à distance des repas : la stimulation des récepteurs laryngés par le RGO peut entraîner une apnée

➤ **Contre-indications** :

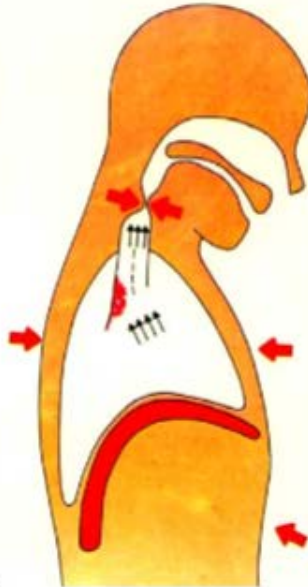
- Toux en quinte ou coqueluchoïde
- Laryngite (toux rauque, gêne inspiratoire, cornage) : risque de spasme laryngé
- Trachéomalacie ou laryngomalacie
- risque de pétéchies sur ↑ PVC : pas avant 1 mois ni sur prématuré

TOUX DIRIGEE

TOUX

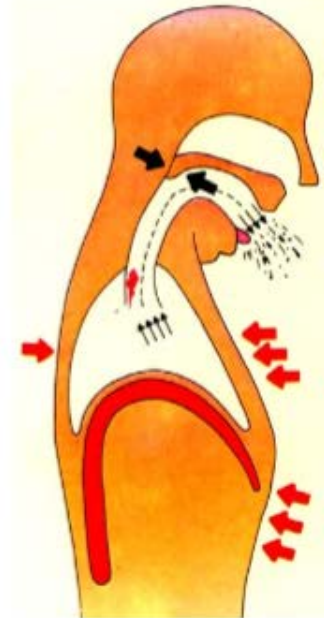


INSPIRATION



**PHASE
COMPRESSIVE**

Fermeture de la glotte
+ contraction des
adducteurs CV
Effort expiratoire
Hyperpression intra-
thoracique



EXPULSION

**PHASE EXPLOSIVE ou
de relaxation**

Ouverture brutale de la
glotte
Compression
dynamique des VA
Expulsion liquide ou
solide des VA

**INSPIRATION
FORCEE**

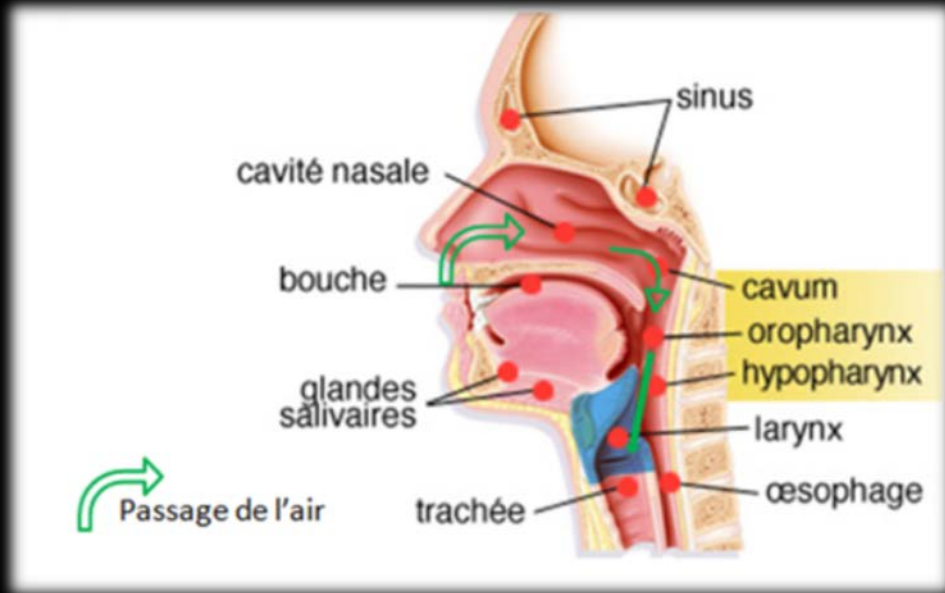
Contraction des M
crico-aryténoïdes
postérieurs (abduction
CV)

= TOUX CONTRÔLÉE

- à haut volume initiée à la CPT
 - drainage des VA proximales
- à bas volume initiée dans le VRE en dessous de la CRF
 - drainage des VA périphériques
- en secousse unique
- en saccade (++)BPCO)
- éducation = autonomie
- Contre-indications : volet costal, HTIC, hernie, sténose post-intubation, suture trachée)



LAVAGE A HAUT VOLUME



➤ permet de vider le naso-pharynx/cavum vs mouchage qui ne vide que les cavités nasales

- mouchage préalable
- lavage à haut volume
- mouchage rétrograde = vibration du cavum
- nouveau mouchage pour enlever l'eau résiduelle

TECHNIQUE : Rhino Horn/Respimer



- Se tenir debout le haut du corps légèrement incliné au-dessus d'un lavabo
- Incliner la tête légèrement du côté gauche
- Irriguer la narine droite avec environ 120 mL
- Répéter dans cette narine s'il y a encore des sécrétions
- Se moucher doucement pour éviter que la solution bloque les oreilles et cause de l'inconfort
- Refaire les mêmes étapes dans l'autre narine en prenant soin d'incliner la tête vers la droite
- Ajuster la position de tête afin que la solution ne se retrouve à l'arrière de la gorge ou dans les oreilles

QUELLES SOLUTIONS

➤ **ISOTONIQUE** = même concentration en sels que les cellules de l'organisme (9g/L).

- **Le sérum physiologique** : solution saline
- **L'eau de mer diluée** : dilution 1/3 d'eau de mer (avec de l'eau stérile)
- **L'eau de mer 100%, non diluée** (minéraux et oligo-éléments : action anti-infectieuses, anti-inflammatoires Cu et anti-allergiques Mn, régénérant cellulaire S)

➤ **HYPERTONIQUE** = + concentrée en sels que les cellules de l'organisme (22g/L) : ↓ oedème, ↑ hydratation des sécrétions, ↑ CMC. Risque d'irritation et bronchospasme (nourrissons).

MODE D'ACTION

- **mucolytique** : CMC
- **décongestionnante** : principe de l'osmolarité (l'eau se déplace du moins concentré vers le plus concentré en contact avec l'eau plus salée)

SOLUTION SALINE MAISON

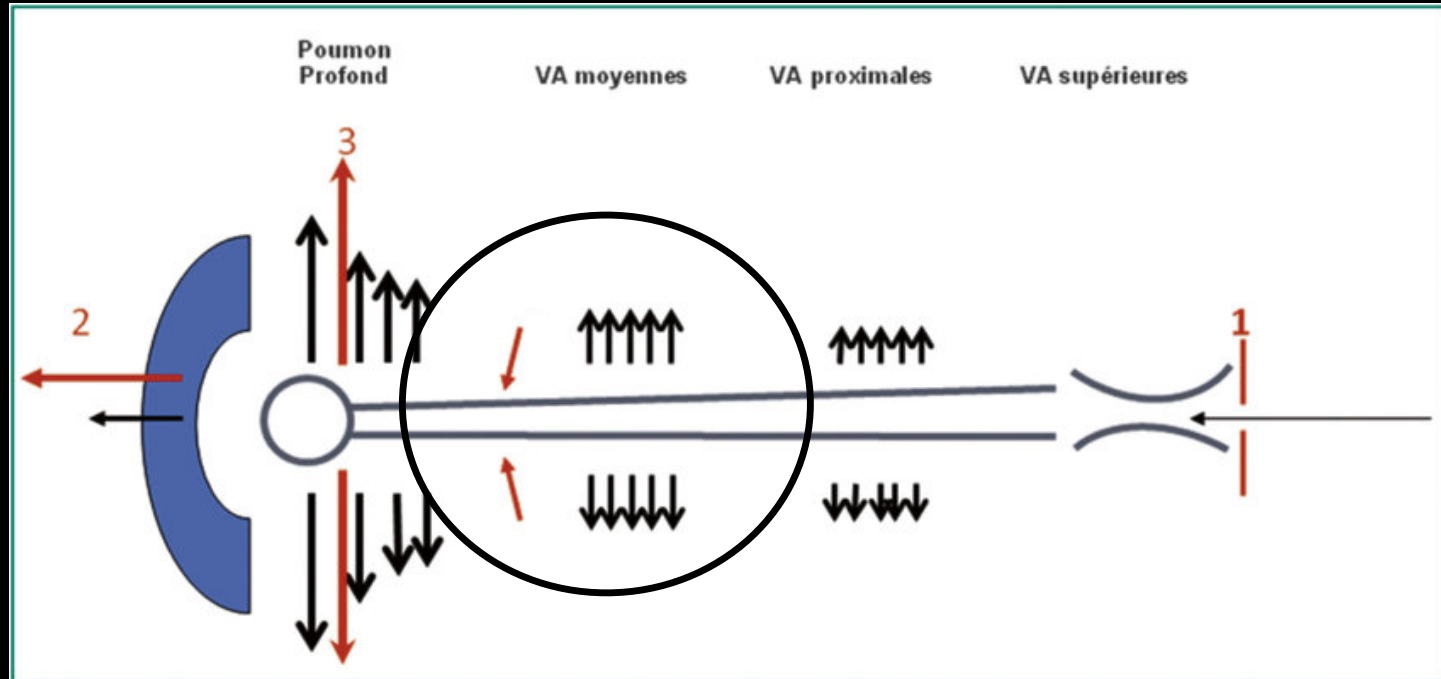
- Sel de table (NaCl) : 5ml (1cuil à thé)
Bicarbonate de sodium : 2ml (1/4 cuil thé)
Eau stérile ou eau bouillie tiédie : 1000ml

Ou

- Sel de mer sans iode 9g
eau bouillie tiédie 1 litre

➤ Conservation 7 jours au frigo

TECHNIQUES POUR LES VOIES AERIENNES MOYENNES



Bronchioles terminales	14	BRONCHES MOYENNES	CRAQUEMENT S Moyenne N (SOUS CREPITANTS) Inspi/Expi	EXPI LENTES	$V \nearrow$ $V^\circ \searrow$	AFE LENTE: <u>augm flux expi</u> ELTGOL: <u>expilente totale</u> glotte ouverte en infra-latéral ELPr: <u>expilente prolongée</u>
Bronchioles de transition	15					
	16					
Bronchioles respiratoires	17					
	18					

AUGMENTATION DU FLUX EXPIRATOIRE A BAS DEBIT (AFE lente)



- Expirations lentes et profondes actives (patient) ou passives (MK)
- Expirations résistantes aux lèvres pincées
- Position demi-assis à 30°
- Désencombrement d'autant plus distal que les débits seront lents

Le clapping, les vibrations et les postures du drainage ont été invalidés parce qu'inefficaces (JIKRI 1994).

AUGMENTATION DU FLUX EXPIRATOIRE A BAS DEBIT ET HAUT VOLUME (AFE lente)

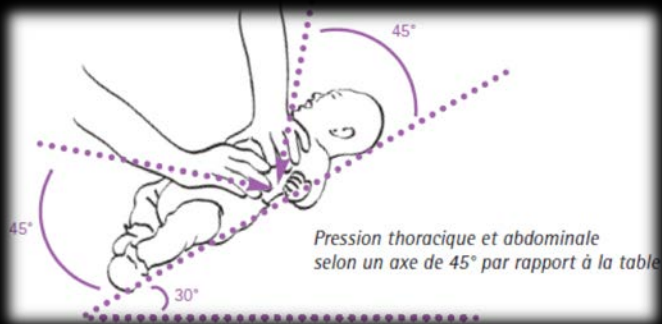


- Position ergonomique pour le kinésithérapeute
- Une main crâniale sur les côtes supérieures
- Une main caudale sur le ventre (diaphragme)
 - Une paralysie bilatérale du diaphragme peut diminuer jusqu'à 60 % de la CV en décubitus dorsal.

EXPIRATION LENTE PROLONGEE (ELpr)



- Expirations lentes et profondes passives (MK) ou actives (pleurs)
- Variante de l'AFE lente chez le nourrisson, commence à la fin de l'expiration active
- Main thoracique sensitive et pression par la main abdominale.
- Désencombrement d'autant plus distal que les débits seront lents
- Excitation du réflexe excito-inspiratoire de Hering-Breuer.



Postiaux G. Quelles sont les techniques de désencombrement bronchique et des voies aériennes supérieures adaptées chez le nourrisson ? Rapport d'expertise Conférence de Consensus sur la Bronchiolite du Nourrisson. Paris 21 septembre 2000. Arch Ped 2001;8:117—25.

AFE lente + ELpr

➤ Contre-indications:

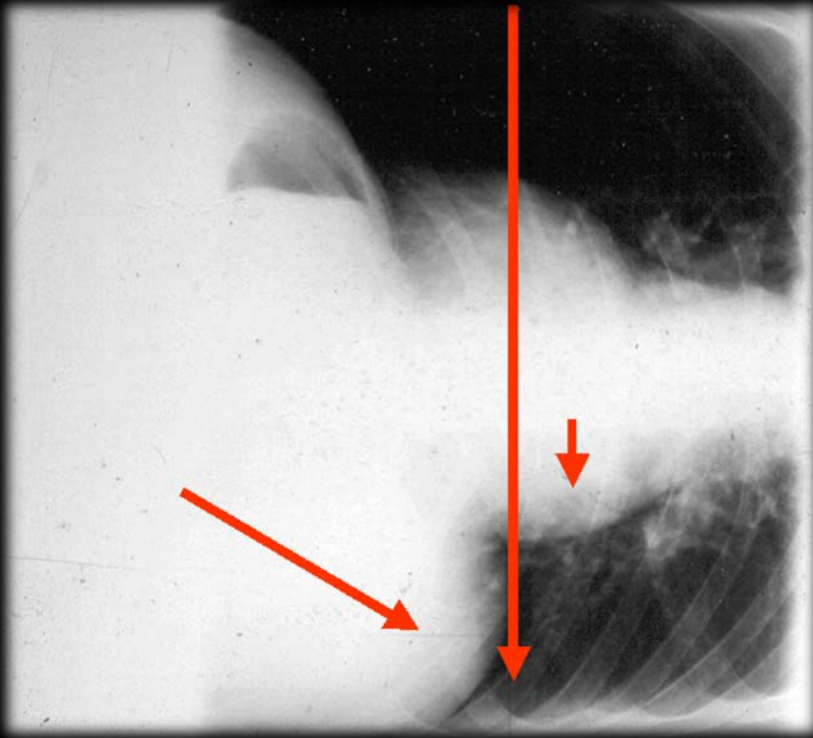
- Douleur. Attention à tout syndrome abdominal.
- Pneumothorax non drainé.
- Reflux gastro-oesophagien (RGO).
- Attention aux atteintes neurologiques centrales et aux malformations d'origine cardiaque ou respiratoire.

EXPIRATION LENTE TOTALE A GLOTE OUVERTE EN INFRALATERAL (ELTGOL)



- Une main sur l'hémi-abdomen infra-latéral qui exerce une pression lente dirigée de bas en haut en direction de l'épaule controlatérale
- L'autre main sur le grill costal supra-latéral : contre appui sensitif

ELTGOL



- Technique expiratoire lente
- + efficace > 8-10ème génération
- Latérocubitus : action + importante sur le poumon infra-latéral
- Désencombrement par déflation à partir de la CRF jusqu'au VR avec l'aide du MK
- Glotte ouverte/embout buccal
- Amélioration CMC

ELTGOL

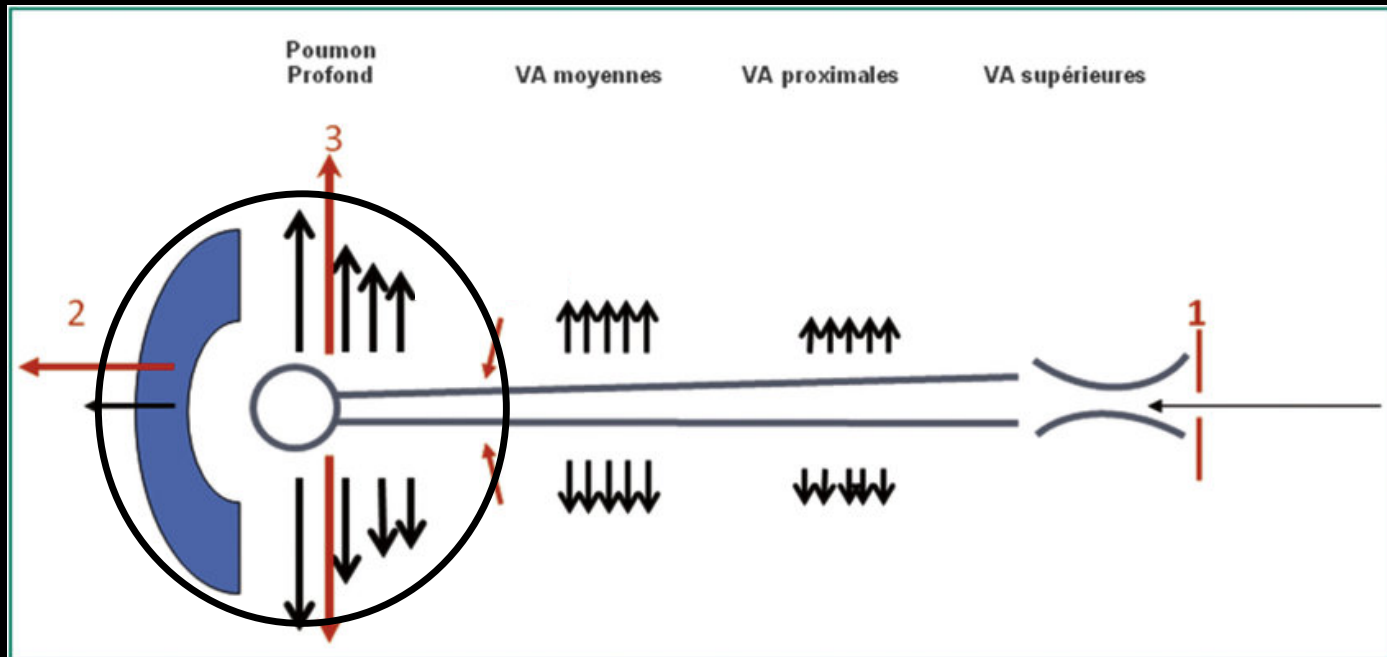
➤ **Contre-indications :**

- Douleur. Attention à tout syndrome abdominal.
- Pneumothorax non drainé.
- Reflux gastro-oesophagien (RGO).
- Attention aux atteintes neurologiques centrales et aux malformations d'origine cardiaque ou respiratoire.

➤ **Contre-indications relatives:**

- Encombrement cavitaires (abcès).
- Pas d'intérêt chez les enfants de moins de 8 ans.

TECHNIQUES POUR LE POUMON PROFOND



Canaux alvéolaires Sacs Alvéolaires	20 21 22 23	POUMON PROFOND	CRAQUEMENTS haute N (CREPITANTS FINS) Inspi	INSPI LENTES	V ↗ V° ↘	SI : spirométrie incitative EDIC : exos à débit inspi contrôlé RIM : résistive <u>inspi manœuvrer</u> SIGHS : soupirs
---	---	-----------------------	--	---------------------	------------------------	---

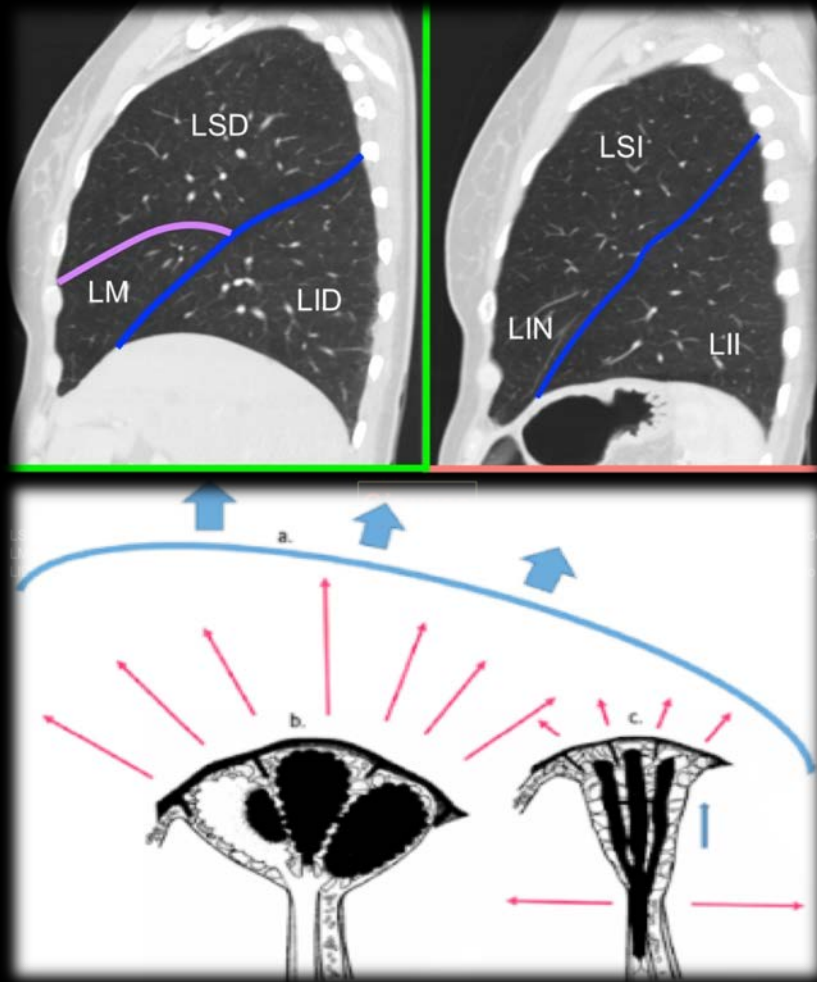
EXERCICE EN DEBIT INSPIRATOIRE CONTRÔLE (EDIC)



Deux postures différentes pour agir soit sur les régions apicales pulmonaires ou les bases.

Postiaux G. Kinésithérapie et pathologie du poumon profond. Les techniques inspiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes périphériques. Rev Mal Respir 2000;17:S315—8.

EXERCICE EN DEBIT INSPIRATOIRE CONTRÔLE (EDIC)



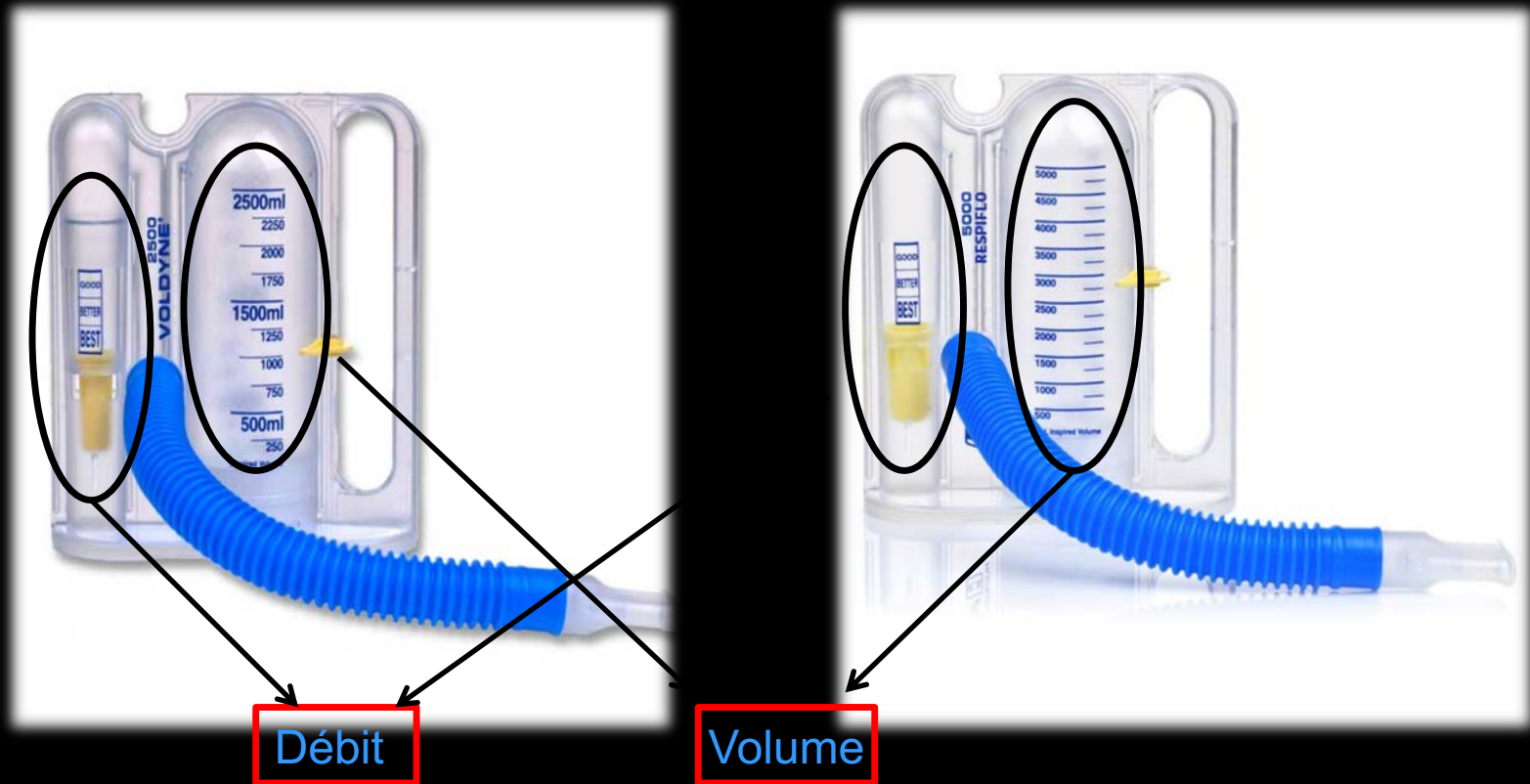
- Technique inspiratoire à haut volume
- Buts : réexpansion pulmonaire et le désencombrement du poumon supralatéral, + spécifiquement le segment le plus au-dessus
- Inspirations lentes et profondes en utilisant tout le VRI
- Pauses télé-inspiratoires pour faciliter la ventilation collatérale
- +/- en complément SI

EXERCICE EN DEBIT INSPIRATOIRE CONTRÔLE (EDIC)

➤ Contre-indications :

- Douleur résultante d'une atteinte pleural concomitante.
- Pneumothorax non drainé.
- Hyperréactivité bronchique ou risque de bronchospasme.
- Période post-opératoire d'une pneumectomie
=> danger de torsion de la gerbe cardio-vasculaire (médiastin).
- Pathologies neuromusculaires éprouvent des difficultés à inspirer à haut volume.

SPIROMETRIE INCITATIVE (SI)



Spiromètres incitatifs volumétriques à 5000 ml ou à 2500 ml.

SPIROMETRIE INCITATIVE (SI)

➤ Inspirations lentes et profondes en utilisant un spiromètre incitatif volumétrique pour :

- Traiter les atteintes restrictives postopératoires thoraciques et abdominales (1971)
- Microatélectasie, Syndrome restrictifs
- ↑ CV avec un biofeedback
- Etirer le parenchyme pulmonaire et ouvrir des territoires bronchiques périphériques
- Favoriser la ventilation collatérale (Recrutement alvéolaire)
- Homogénéisation des volumes dans la totalité des champs pulmonaires
- Shunt AV, hypoxémie.
- Mode ventilatoire costal.

SPIROMETRIE INCITATIVE (SI)

➤ Contre-indications:

- Douleur
- Non compréhension ou non collaboration
- Pneumothorax non drainé
- Asthme très instable
- CV < 10 ml/ kg
- CI < 1/3 sa valeur prédite.
- Bronchospasme importante => C-PAP

Postiaux G. Kinésithérapie et bruits respiratoires: Nouveau paradigme. Nourrisson, enfant, adulte. De Boeck Supérieur; 2016. 472 p.

do Nascimento Junior P, Modolo NS, Andrade S, Guimaraes MM, Braz LG, El Dib R. Incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(2):CD006058. PMID: 24510642

LES SOUPIRS (SIGHT)

- Inspiration profonde spontanée qui arrive périodiquement dans les personnes saines.
- Rôle de déplissement alvéolaire

Le soupir succède à l'AFE lente à haute volume et à l'Elpr déclenché par :

- La déflation pulmonaire => retour à une position d'hyperinflation chez le nourrisson ou le patient obstructif
- Réflex de Hering-Breuer (inspiration profonde)
=> stimulation des mécanorécepteurs par la mise du poumon à bas volume

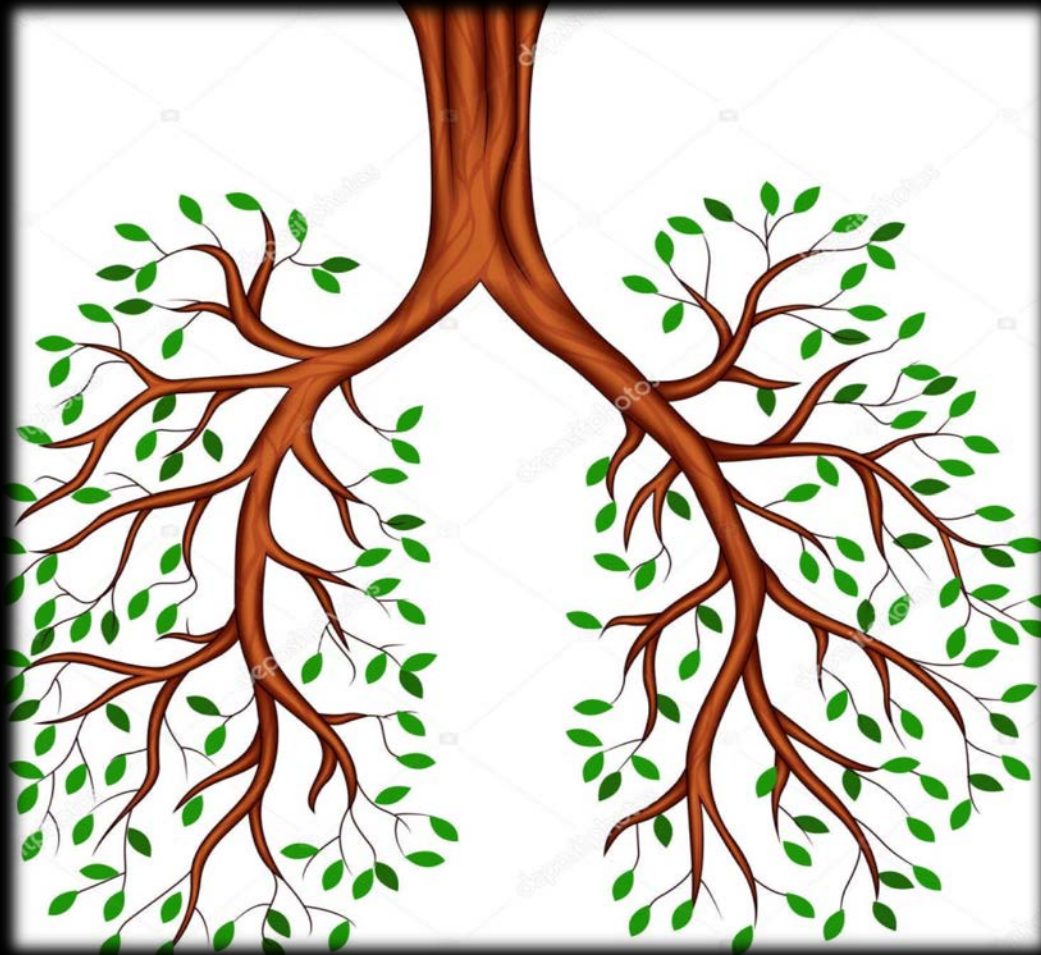
RESISTIVE INSPIRATORY MANŒUVRE (RIM)



POWERbreath

- Inspiration profonde résistée à 60% de la pression inspiratoire maximale.
- Expirations passives.
- Cycles de 5 respirations sous RIM + repos.
- 15 minutes sur chaque côté.

TECHNIQUES GLOBALES



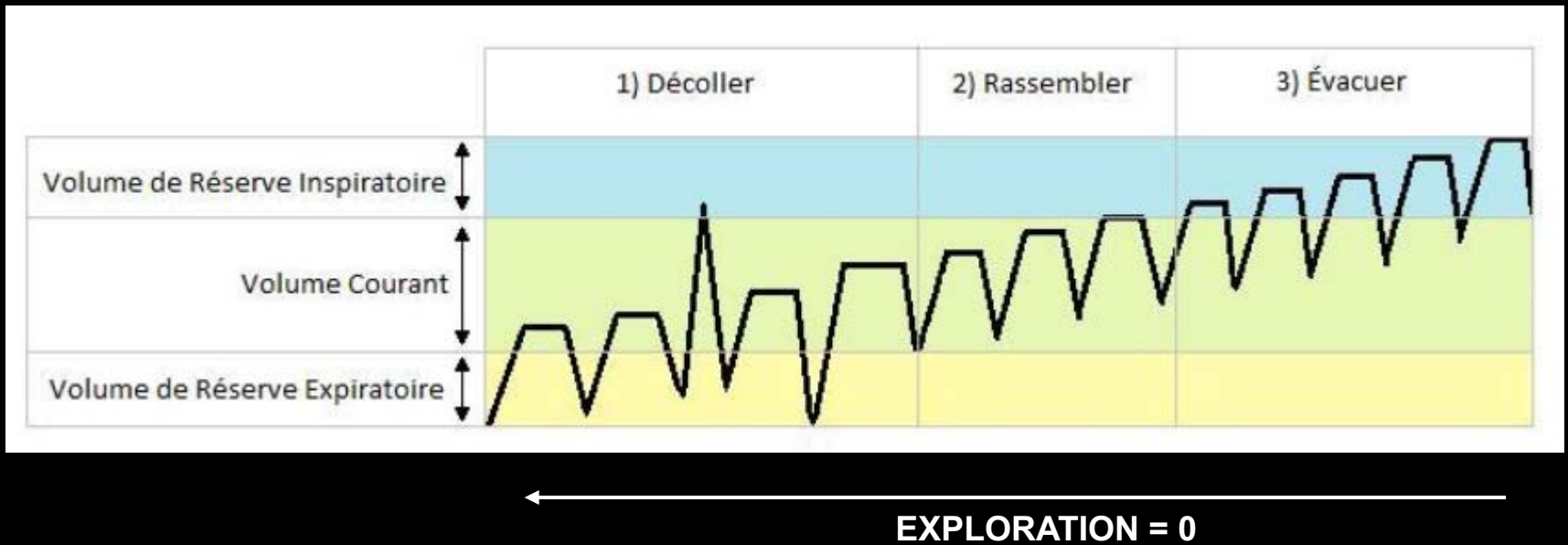
DRAINAGE AUTOGÈNE (DA)



Chevallier J, Bosschaerts M. La kinésithérapie dans les troubles pulmonaires obstructifs. U.A. Barcelone Février de 2015.

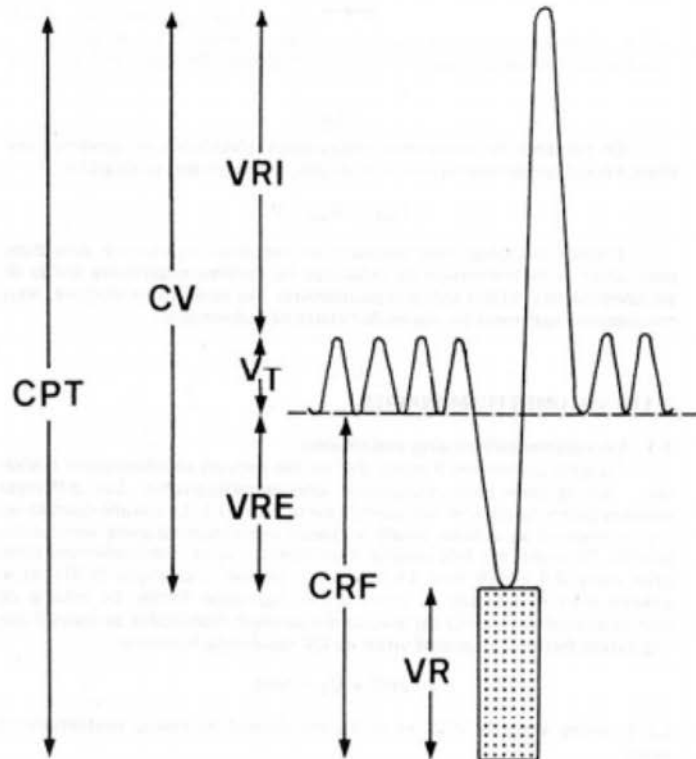
DRAINAGE AUTOGÈNE (DA)

- Technique de désencombrement qui s'adapte à la respiration de chaque patient.
 - Il cherche à décaler le VC qui se trouve souvent dans le VRI (chez les patients obstructifs) vers le VRE afin d'atteindre le VR
 - Les patients ne respirent qu'activement pendant la phase inspiratoire (Expiration = repos)
 - Permet l'auto-drainage = autonomisation
 - Apprentissage entre 6 et 12 ans
 - Désencombrement par AFE à bas et haut volume (souffle parfait)
 - Le patient inspire par le nez lentement et profondément en réalisant une pause télé-inspiratoire à glotte ouverte.



- Pré phase d'exploration : expirations non forcées à bas volume + pause inspiratoire à glotte ouverte.
- **DECOLLEMENT** des sécrétions : expirations non forcées à bas et haut volume pulmonaire (VRE et VC)
- **COLECTION** des sécrétions : expirations non forcées à bas volume (VC)
- **EVACUATION** des sécrétions : expirations non forcées à bas volume (VRI)

VOLUMES PULMONAIRES



volume de réserve Inspiratoire VRI	capacité inspiratoire	capacité vitale CV	capacité pulmonaire totale CPT
volume courant			
volume de réserve expiratoire VRE	capacité résiduelle fonctionnelle CRF		
volume Résiduel VR		volume résiduel VR	

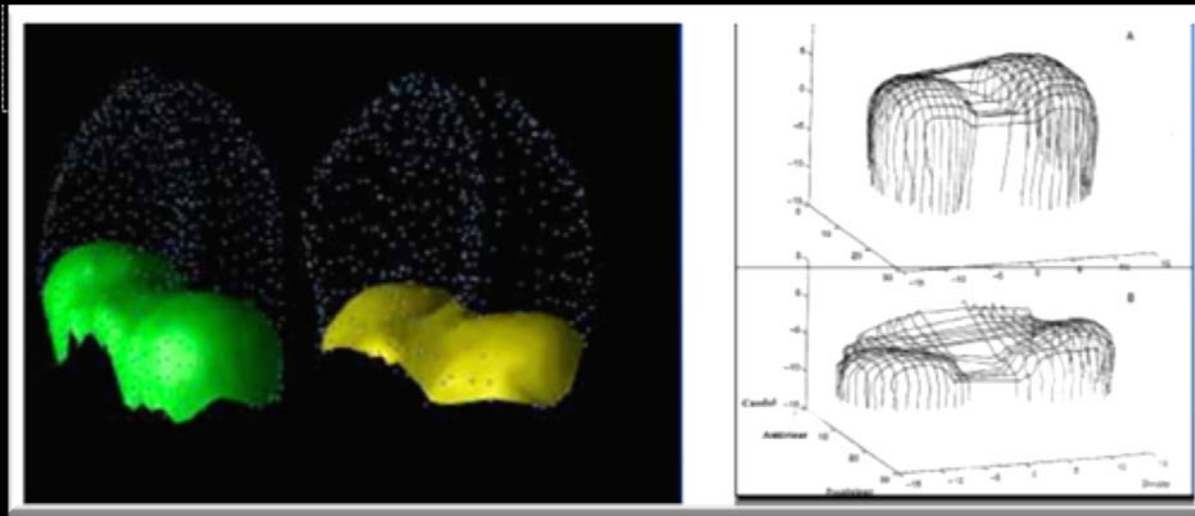
DRAINAGE AUTOGÈNE (DA)

- Le kinésithérapeute accompagne le mouvement des côtes (et le ventre) pendant les phases expiratoires en créant une résistance légère pendant la phase inspiratoire
- Expiration sous forme de souffle : souffle chaud
- Objectif principal : optimisation du flux expiratoire pour mobiliser et éliminer les sécrétions bronchiques en évitant
 - le bronchospasme
 - et le déclenchement de la toux qui irrite la muqueuse bronchique et augmente son hyperréactivité

DISPOSITIFS DANS LE DA

SANGLE à velcro peu élastique mis autour de l'insertion costale du diaphragme

- Ventilation à bas volume : VRE
- Pas de tension (un doigt)
- ergonomie
- Auto-drainage : feedback proprioceptif



OPEP : Dispositif à pression expiratoire positive oscillante



Flutter® VRP1 :
vibration verticale
d'une bille en
acier (fréquence
10 à 25Hz)



Acappella® : cône
refermé de façon
intermittente par
système de levier
aimanté.



RC Cornet® :
boyau soupape
en caoutchouc

Ghion C, Reyckler G. Comparaison de deux appareils respiratoires à pression expiratoire positive oscillante (OPEP) : Acapella et Aérobika. Kinésithérapie, la Revue. 1 déc 2015;15(168):24 5.

Bottle PEP



- Bouteille d'un litre
- Tuyau de 30-40 cm avec un diamètre de 8-10 mm mis au fond de la bouteille
- Espace expiratoire de 8-10mm
- Fréquence d'oscillation 10-15 Hz. Effet PEP.
- 10-15 cm d'H₂O stérile (+/- avec 3 ou 5 gouttes de savon)

ACBT

ACTIVE CYCLE OF BREATHING TECHNIQUES

- C'est un ensemble d'exercices respiratoires qui facilite la mobilisation et l'évacuation des sécrétions.
- Doit être réalisé dans une posture qui permet la détente du patient (allongé, assis).
- Permet l'autonomie du patient.
- Durée > 10 mn (à prolonger selon les besoins du patient).
- L'ACBT est composé par trois phases:
 - respiration de contrôle (control breath)
 - respiration profonde (deep breath)
 - souffle (huffing).

RESPIRATION DE CONTROLE (control breath):

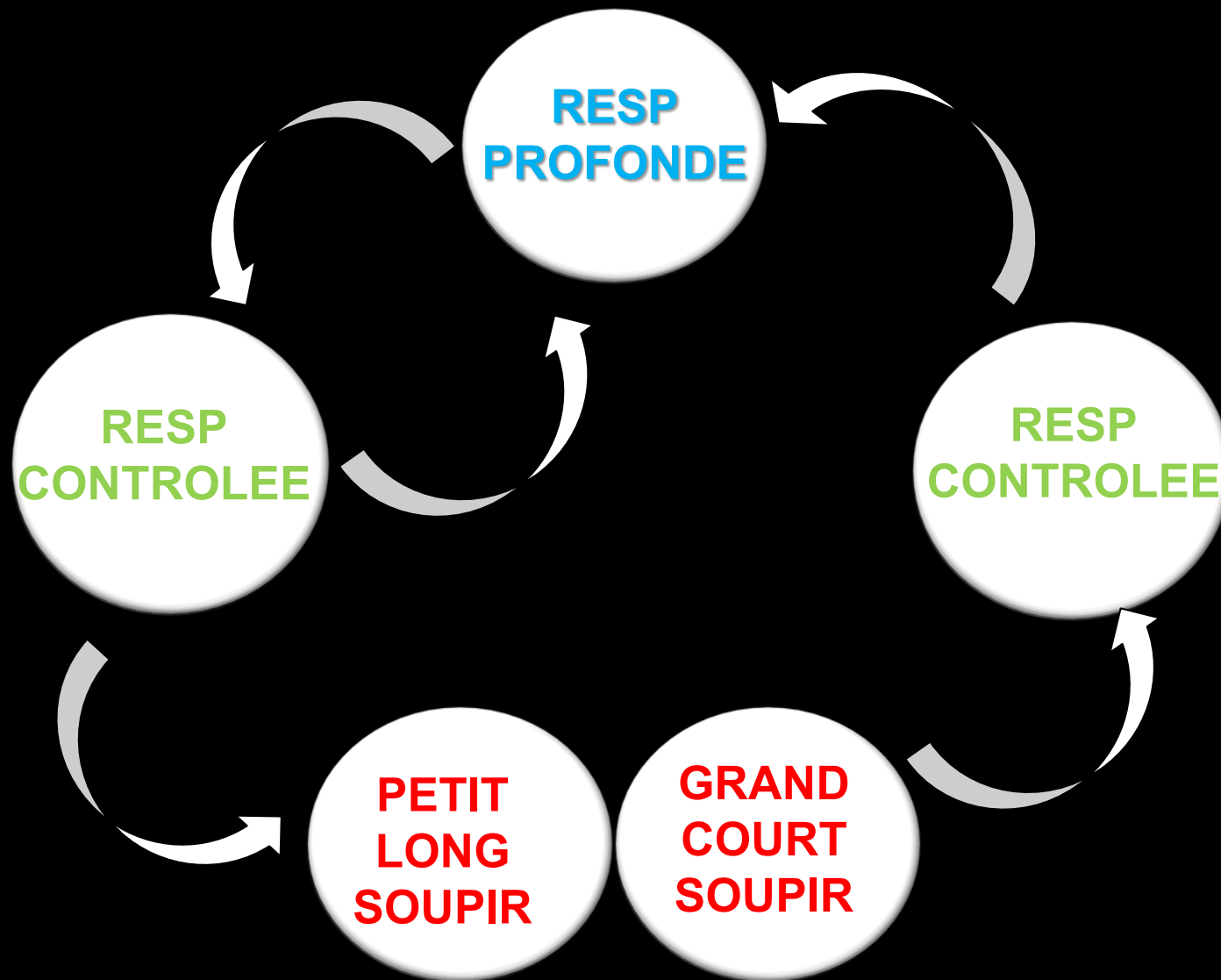
- Des respirations douces et ergonomiques (volume courant)
- Inspirations et expirations lentes nasales ou à lèvres pincées
- Ralentir le rythme respiratoire
- Sans tension musculaire
- Yeux fermés
- Permet contrôler les pensées négatives

RESPIRATION PROFONDE (deep breath):

- Inspirations lentes et profondes nasales ou à lèvres pincées
- Pauses télé-inspiratoires de 2 à 3 secondes conseillés
- Expirations lentes et douces
- Relaxer le thorax et les épaules
- De 3 à 5 cycles

LE SOUFFLE(huffing):

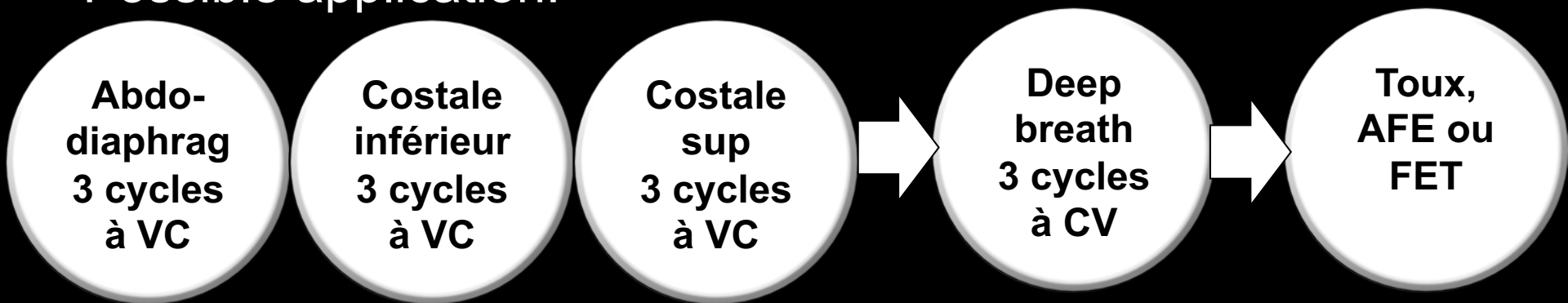
- Expiration à bouche ouverte et gorge en position de toux.
- Doit être le plus rapide possible en essayant de créer la buée sur un verre.
- Contraction des abdominaux.
- La vitesse de l'expiration est limitée par l'apparition des sifflements à l'effort ou des tensions au thorax.
- Il y a 2 types des soupirs en fonction des différents parties du poumon:
 - **Le petit long soupir** (small-long huff). Expiration à VC normal ou diminué : action sur les VA + distales.
 - **Le grand court soupir** (big-short huff). Expiration à CV : action sur les VA + proximales.
- Toujours suivi par la respiration de contrôle.



SOIT

ACBT + VENTILATION DIRIGÉE

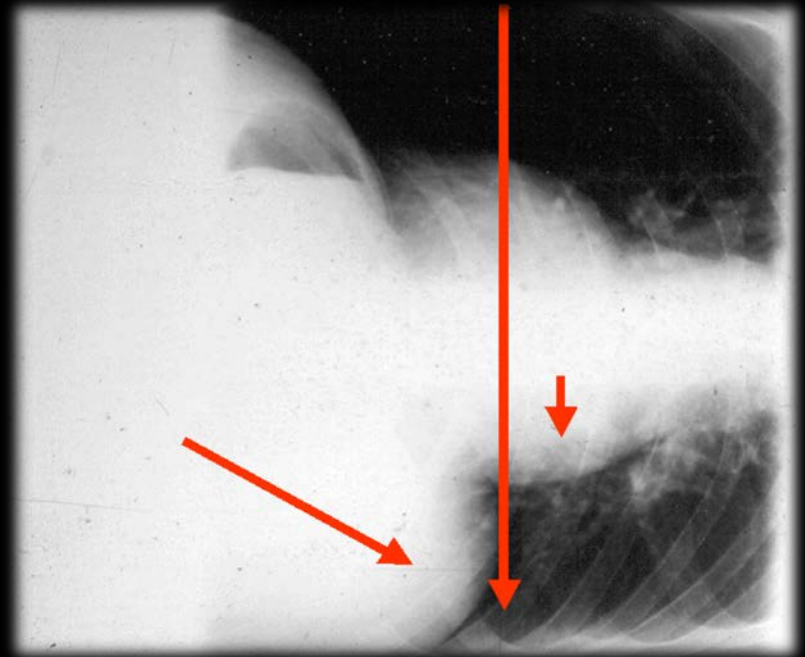
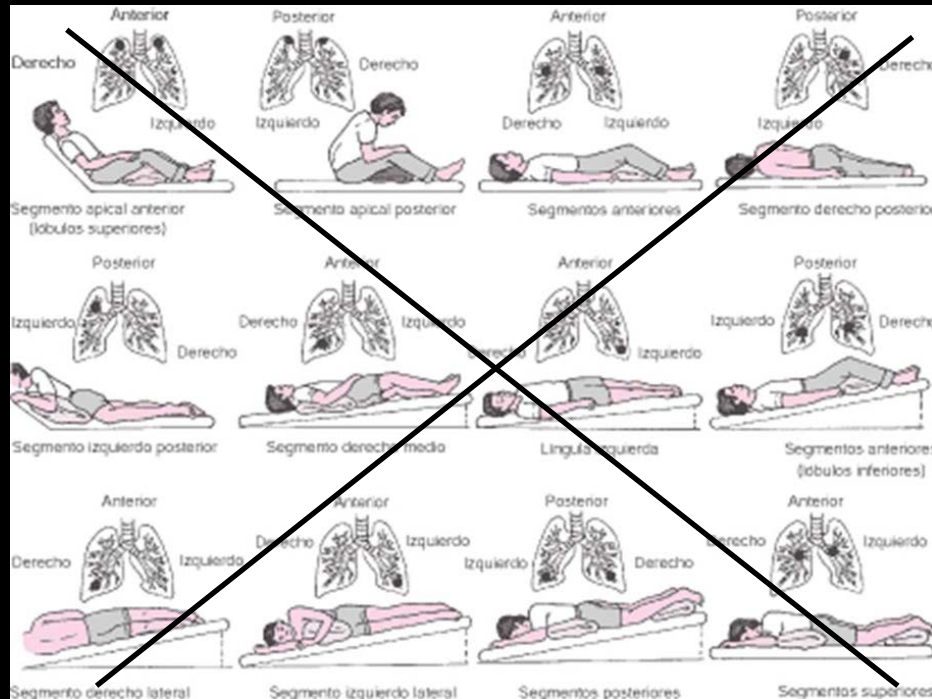
- Position semi-assis (à 45) ou assis penché avant
- (cocher de fiacre) ou debout penché avant avec appui antérieur.
- Inspiration nasale et expiration à lèvres pincées.
- Différencier les 3 modes respiratoires: abdominaux-diaphragmatique, costale inférieur et costal supérieur.
- Patient actif. Une main sur la paroi abdominal et l'autre sur la cage thoracique supérieur. Les coudes se reposent sur les latéraux de côtes inférieurs.
- Possible application:



ACBT

- Contre-indication :
 - Pneumothorax non drainé
 - Douleur
 - Trouble compréhension ou non collaboration
 - Absence inspiration spontanée
 - Hémoptysies
 - Fractures costales instables
 - Ostéoporoses sévères
 - Angine instable ou arythmies

DRAINAGE POSTURAL



Milic-Emili J, Henderson JA, Dolovich MB, Trop D, Kaneko K. Regional distribution of inspired gas in the lung. J Appl Physiol. 1966;21(3):749–59.

MERCI DE VOTRE ATTENTION



ANNEXES

Score :	0	1	2	3
fréquence ventilatoire	<30	31-54	46-60	>60
wheezing (sifflements)	∅	<i>en fin d'expiration ou à l'auscultation</i>	<i>sur toute l'expiration ou audible sans stéthoscope</i>	<i>à l'inspiration et l'expiration sans stéthoscope</i>
tirages	∅	<i>intercostal</i>	<i>trachéo-sternal</i>	<i>sévères avec battement des ailes du nez</i>
état général	<i>normal</i>	-	-	<i>irritable, léthargique, faible alimentation</i>

TABEAU 2 : SCORE DE WANG

Score	0	1	2
Auscultation Sibilances Ronchus Crépitants	<i>Aucun bruit bronchique n'est entendu en début et fin de séance.</i>	<i>Bruits révélés à l'effort lors de la séance</i>	<i>Bruits entendus au repos</i>
Toux grasse et/ou irritative	<i>Aucune toux n'est entendue, ni spontanément, ni provoquée.</i>	<i>Toux à l'effort</i>	<i>Toux grasse spontanée</i>
Sécrétions bronchiques	<i>Aucune sécrétion bronchique n'est expectorée, ni déglutée</i>	<i>Quelques sécrétions : entre 1 et 5cc ou de 1 à 5 expectorations.</i>	<i>Quantité importante : >5cc ou 5 expectorats.</i>
Sécrétions rhinopharyngées	<i>idem</i>	<i>idem</i>	<i>idem</i>
Dyspnée / signes de détresse respiratoire	<i>Aucun signe de lutte, pas d'augmentation de la fréquence ventilatoire (FR).</i>	<i>Signes de lutte à l'effort ou augmentation de la FR.</i>	<i>Signes de lutte au repos, augmentation de la FR, cyanose, ou SaO₂<90%.</i>

TABEAU 4 : SCORE D'ENCOMBREMENT DES VOIES AERIENNES

Auscultation Sibilance Ronchus Crépitant	Toux grasse Et/ou irritative	Sécrétions bronchiques	Sécrétions Rhino- pharyngées	Dyspnée Signes détresse respiratoire
0 Aucun bruit.	Aucune toux.	Aucune expectoration.	Idem.	Aucune signe de lutte.
Aucun bruit bronchique en début et en fin de séance la recherche se fait sur des bruits de type sibilant, ronflant ou crépitant, sous-crépitant	Aucune toux grasse n'est entendue, ni spontanément ni provoquée par le praticien	Aucune sécrétion d'origine bronchique n'est expectorée, déglutie ou aspirée	Aucune sécrétion d'origine rhino-pharyngée n'est mouchée, expectorée, déglutie ou aspirée	Aucune signe de lutte respiratoire n'est observé, ni augmentation de la fréquence respiratoire
1 Bruits révélés par l'effort. Quelques bruits d'origine bronchique durant la séance, ils sont révélés par l'effort pendant la séance pour certains, ou bien disparaissent pour d'autres pendant la séance	Toux à l'effort. Une toux grasse est entendue à l'effort, ou à la stimulation de la trachée par le praticien	Quelques sécrétions bronchiques. Quelques sécrétions provenant de l'arbre bronchique sont soit expectorées, soit dégluties, soit aspirées. La quantité de sécrétions se situe entre 1 et 5 cc ou 1 à 5 expectorats	Quelques sécrétions rhino-pharyngées. Idem, quelques sécrétions provenant du rhino-pharynx récupérées par mouchage, expectoration ou aspiration. 1 à 5 cc ou 1 à 5 expectorats	Apparition de signes à l'effort. Apparition de signes de lutte respiratoire (signes de Silverman) et/ou augmentation de la fréquence respiratoire au cours de la séance, c'est à dire à l'effort ,
2 Bruits entendus au repos. Bruits bronchiques entendus au repos et tout au long de la séance. Les mêmes types de bruits sont spontanément audibles avant et après la séance	Toux grasse spontanée. Le patient tousse spontanément le jour et/ou la nuit éventuellement	Quantité importante de sécrétions. Quantités importantes de sécrétions bronchiques obtenue par expectoration, déglutition ou aspiration : > 5 cc. Ou > 1 à 5 expectorats	Idem. Quantité importante de sécrétions rhino-pharyngées. > 5 cc > expectorats	Signes de lutte observés au repos. Signes de lutte spontanément observés au repos, avec une augmentation de la fréquence respiratoire avec des signes de cyanose et Sao2 < 90

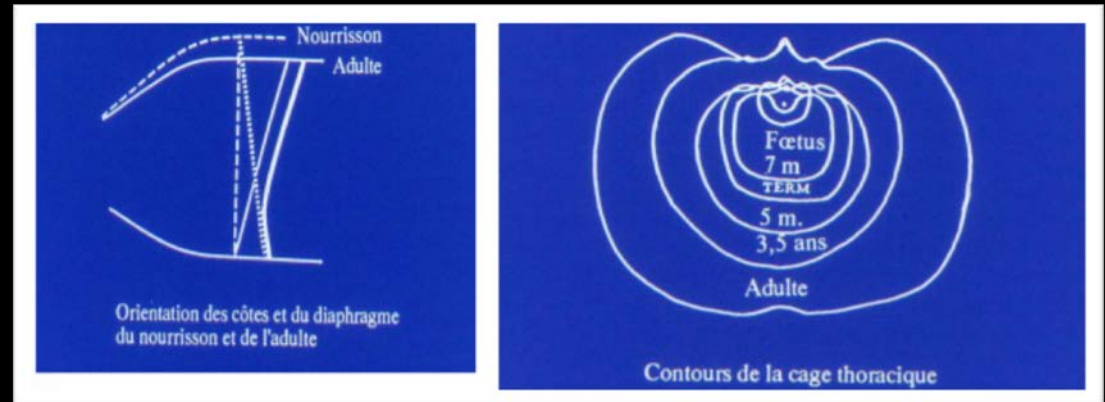
DIFFERENCES ENFANT/ADULTE

➤ VAI

- Trachée courte
- Anneaux trachéaux peu rigides
- Côtes horizontales (peu calcifiées) et cage thoracique circulaire : peu de mouv costal
- angle costo-diaphragmatique très ouvert : contraction diaphragme peu efficace
- rareté des fibres musculaires diaphragmatiques de type 1 (résistantes à la fatigue)

➤ VAS

- Grosse tête/corps
- Petites narines
- Grosse langue
- Larynx conique en position haute ((descente progressive jusqu'à 6 mois: vocalises)
- Ventilation ++nasale (3 mois), buccale qd pleurs





Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



SÉRIE « LES VOIES AÉRIENNES DISTALES DANS LA BPCO »
Coordonnée par D. Dusser et N. Roche

La kinésithérapie respiratoire du poumon profond. Bases mécaniques d'un nouveau paradigme[☆]

Chest physical therapy of the distal lung. Mechanical basis of a new paradigm

G. Postiaux^{1,*}

Groupe d'étude pluridisciplinaire, service des soins intensifs – site Notre-Dame (GMDC),
Haute École Condorcet – Hainaut, section kinésithérapie, Grand Hôpital de Charleroi,
Charleroi, Belgique