

FONCTION RESPIRATOIRE

FAE AMBULANCIERS SMUR 2023

CESU 21 – SAMU 21



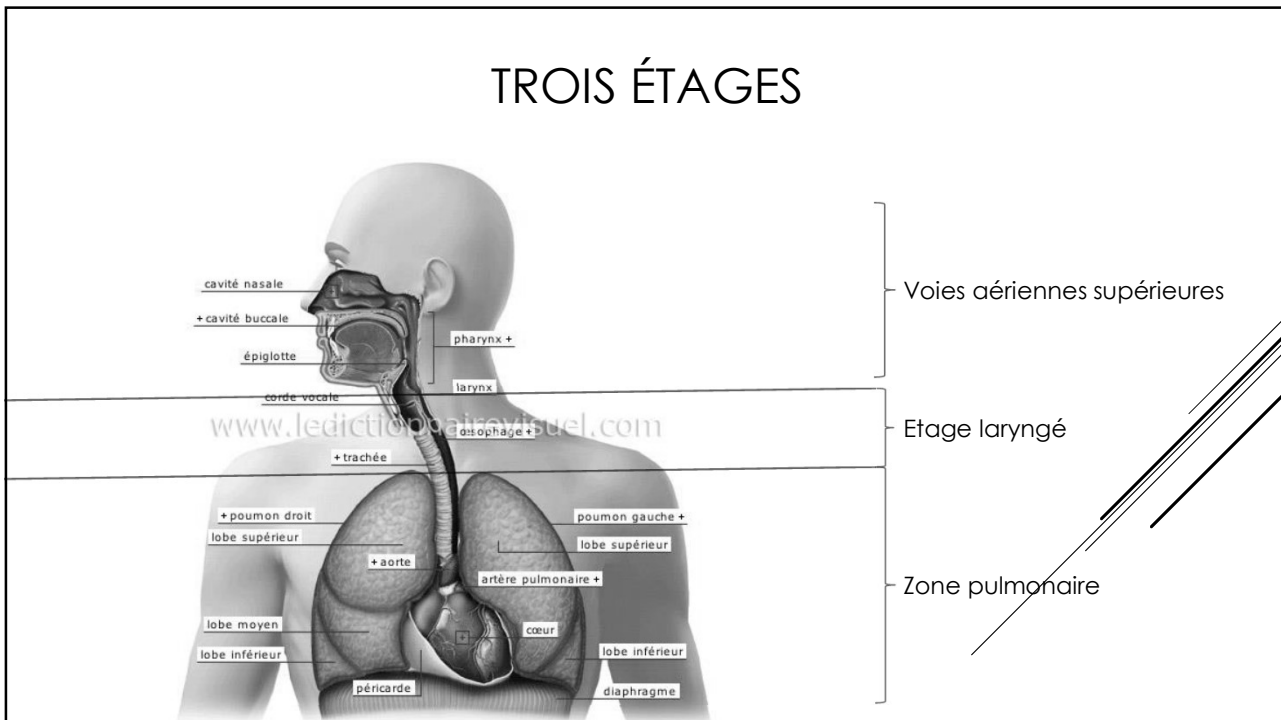
ANATOMIE-PHYSIOLOGIE

Quelles est la composition du système respiratoire ?

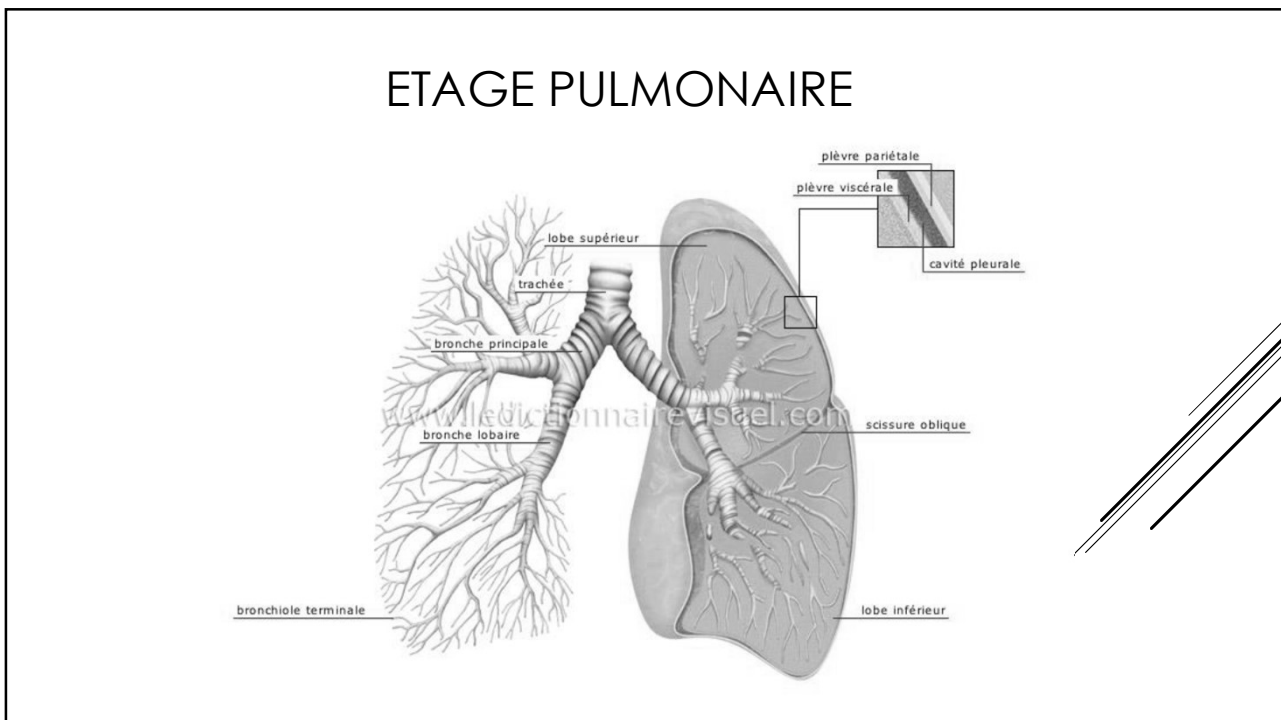
Comment fonctionne t-il ?

Comment se déroulent les échanges gazeux ?

TROIS ÉTAGES



ETAGE PULMONAIRE



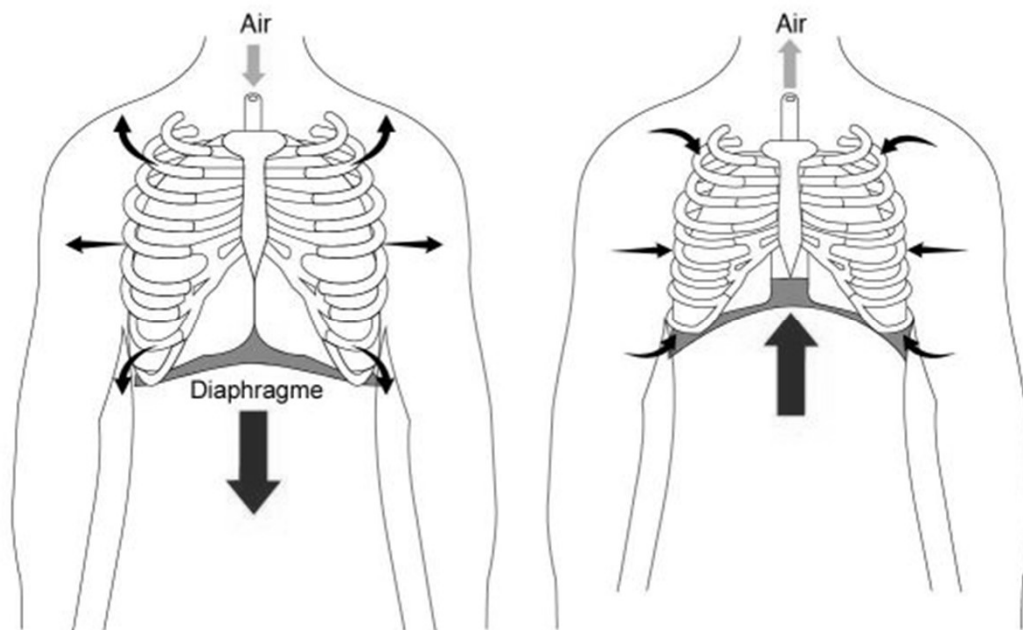
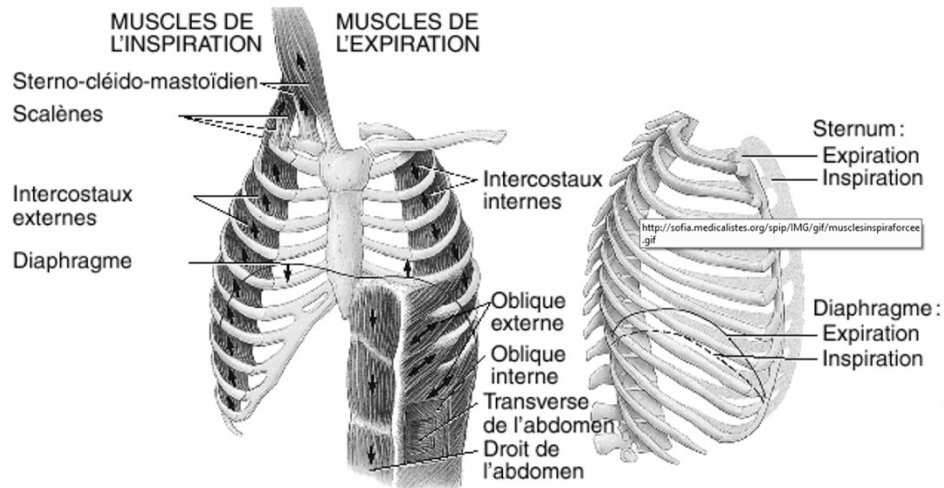
LA PHASE INSPIRATOIRE = **ACTIVE**

- ▶ Spontanée ou volontaire
- ▶ Normale ou forcée
- ▶ Mise en œuvre des muscles du cou, du diaphragme et des intercostaux
 - ▶ Soulèvement et élargissement de la cage thoracique = augmentation du volume
 - ▶ Création d'une dépression (Pression intra pulmonaire négative)
 - ▶ Pression intrapulm < pression atmosphérique = Entrée d'air dans les poumons

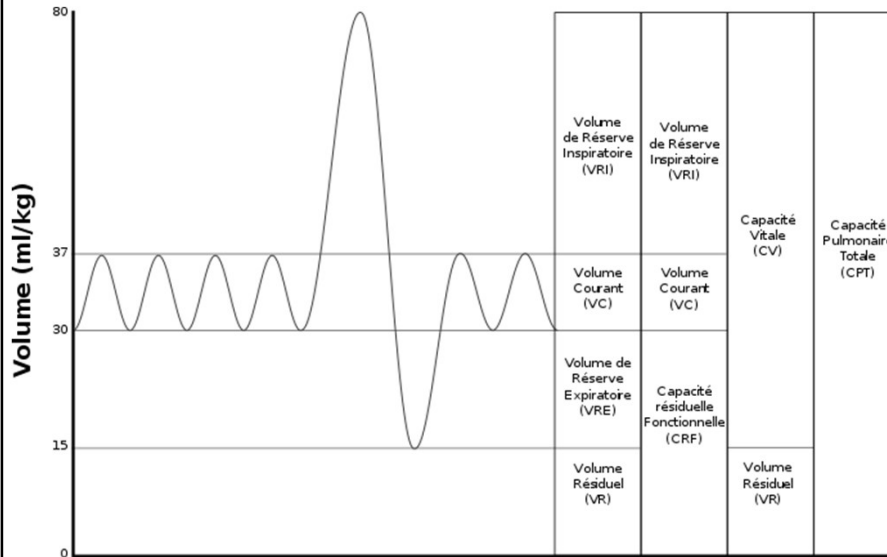
LA PHASE EXPIRATOIRE = **PASSIVE**

- ▶ Spontanée ou volontaire
- ▶ **Normale:** phénomène **passif par relâchement des muscles inspireurs**
 - ▶ Relâchement = retour au volume
 - ▶ Retour à une pression neutre = sortie d'air des poumons
- ▶ ou **forcée: relâchement + part active**
 - ▶ Mise en œuvre des abdominaux et des intercostaux
 - ▶ Rétrécissent de la cage thoracique = diminution du volume
 - ▶ Création d'une pression positive
 - ▶ Pression intrapulm > pression atmosphérique = Sortie d'air dans les poumons

LES MUSCLES RESPIRATOIRES



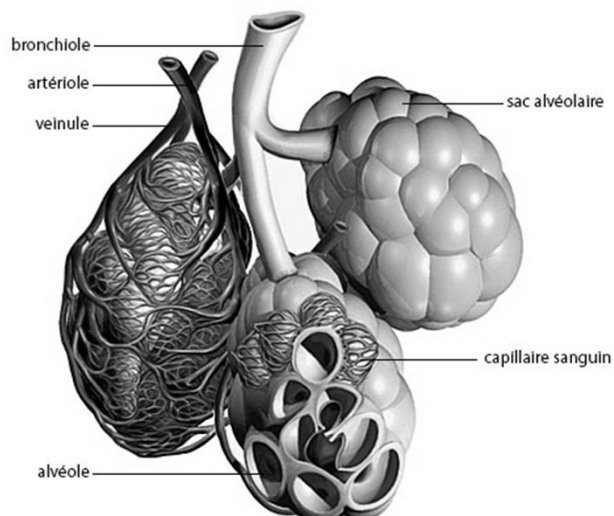
SPIROMETRIE



Volume courant = $V_t = V_C$
 - $V_t = 6 \text{ à } 8 \text{ mL/kg}$

Volume moyen = V_M
 - $V_M = F_R \times V_t$

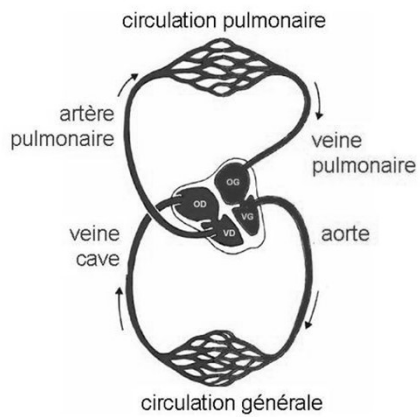
BRONCHIOLES ET ALVEOLES PULMONAIRES



Echanges gazeux

- à travers la membrane alvéolo capillaire
- Par gradient de pression (PO_2 / PCO_2)

CIRCULATION PULMONAIRE (BASSE PRESSION)



Artère Pulmonaire

- Sort du VD
- Sang pauvre en O₂
- Riche en CO₂

Veines pulmonaires

- Vont à l'OG
- Sang riche en O₂
- Pauvre en CO₂

CIRCULATION BRONCHIQUE (HAUTE PRESSION)

- ▶ Artères bronchiques
 - ▶ Issues de l'Aorte = riches en O₂
 - ▶ Nourrissent les bronches (muscles lisses bronchiques)
- ▶ Veines bronchiques
 - ▶ Se jettent dans le Veine Cave sup
 - ▶ Pauvres en O₂

CONTRÔLE DE LA RESPIRATION

- ▶ Centres de commande: dans le **tronc cérébral** (bulbe rachidien)
 - ▶ Automatisme: FR
 - ▶ Volontaire
- ▶ **Stimulus chimique** (chémo-récepteurs)
 - ▶ Intravasculaire (crosse Ao ++)
 - ▶ Concentration du sang en O₂, CO₂, pH
 - ▶ **Stimulus principal = hypercapnie**
 - ▶ Stimulus secondaire = hypoxie
 - ▶ Cas particulier de l'insuffisant respiratoire



ABSENCE DE RESPIRATION

CONSCIENT	INCONSCIENT
OVAS complète (pas de bruits) Manœuvres de désobstruction: - Tapes dans le dos - Compressions abdominales - Manœuvre de Moffenson chez l'enfant	Après LVAS < 2 mvt thoracique et/ou abdominal / 10 sec ⇒ ACR = RCP, DAE...

EXAMEN DE LA RESPIRATION
ÉVALUATION DE LA DYSPNÉE

QUALITÉ DE LA RESPIRATION ?

FRÉQUENCE RESPIRATOIRE

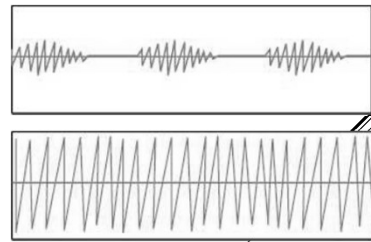
- Adulte 12 – 20 cycles/min
 - Enfant 30 cycles/min
 - NN 40 cycles/min
-
- ▶ Bradypnée, tachypnée
 - ▶ Phénomènes de compensation
 - ▶ Mesure par électrodes thoraciques = assez peu fiable !!!

AMPLITUDE

- ▶ Polypnée, hypopnée

RÉGULARITÉ

- ▶ Cheyne Stokes (Insuffisance cardiaque, AVC...)
- ▶ Kūsmāul (acidocétose diabétique...)



BRUITS

- ▶ Sibillance, grésillements
- ▶ Possibilité ou non de parler

IMPACT DE LA POSITION DU PATIENT

- ▶ Orthopnée

CLINIQUE DE LA DYSPNÉE ?

RECHERCHE DES SIGNES D'INSUFFISANCE RESPIRATOIRE AIGUE

► Signes d'**hypoxémie**

- cyanose et troubles de la conscience: tardifs chez l'adulte
- Tachycardie

► Signes d'**hypercapnie**

- Troubles de la conscience plus précoces (carbonarcose)
- Sueurs
- Tachycardie, HTA

► Signes de **fatigue et de lutte**

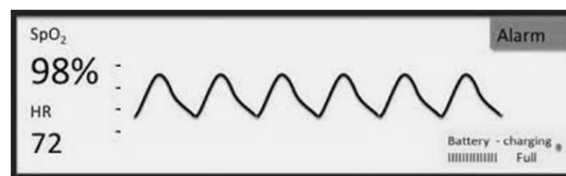
- Balancement thoraco – abdominal
- Tirage: sus claviculaire, xyphoïdien, intercostal

MONITORAGE

SPO2 ?

SATURATION PULSÉE EN O₂

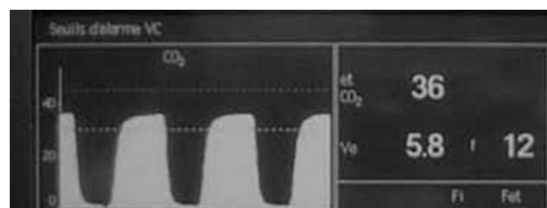
- ▶ Reflet de la saturation artérielle en O₂ (SaO₂) = taux saturation des globules rouge en oxygène
- ▶ Mesure par oxymétrie de pouls (colorimétrie biphotonique)
- ▶ **Affichage de la valeur ET de la courbe +++**
- ▶ Très sujet aux interférences (froid, hypoTA, anémie, mouvements...)
- ▶ Mesure sous AA (référence) puis sous O₂



LA CLINIQUE PRIME SUR LE CHIFFRE !!!

ETCO₂ (CAPNOGRAPHIE)

- ▶ Capnie expirée
- ▶ Très fiable chez le patient intubé ventilé
- ▶ Reflet indirect du débit cardiaque
- ▶ Médico légal dans la détection de l'intubation oesophagienne



LES DÉTRESSES RESPIRATOIRES

DES ORIGINES MULTIPLES

- ▶ Mauvaise qualité de l'AA
- ▶ Atteinte de la commande nerveuse
- ▶ Obstruction des voies aériennes
- ▶ Atteinte de la paroi thoracique
- ▶ Atteinte de des plèvres
- ▶ Atteinte des échanges alvéolo capillaires
- ▶ ...

1) ATTEINTE DE LA MÉCANIQUE VENTILATOIRE

► Hypoventilation alvéolaire = **hypoxie + hypercapnie**

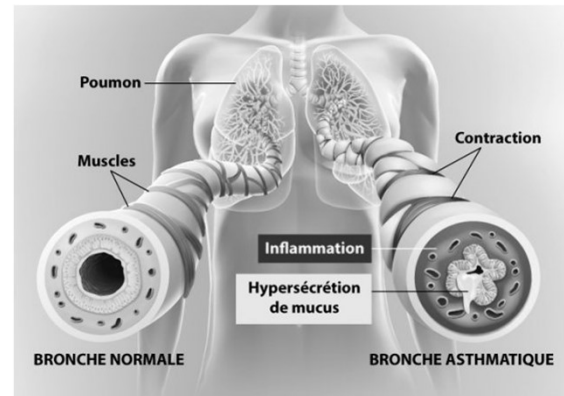
► Exemples ?

ASTHME

► Mécanisme, signes de gravité, prise en charge SMUR ?

ASTHME

- ▶ + de 1000 décès /an en France
- ▶ Inflammation + bronchoconstriction + encombrement bronchique (hypersécrétion)
- ▶ Dyspnée expiratoire et respiration sibilante
- ▶ Signes gravité
 - Ne finit pas ses phrases
 - Ne peut plus parler
 - Collapsus



PRISE EN CHARGE SMUR

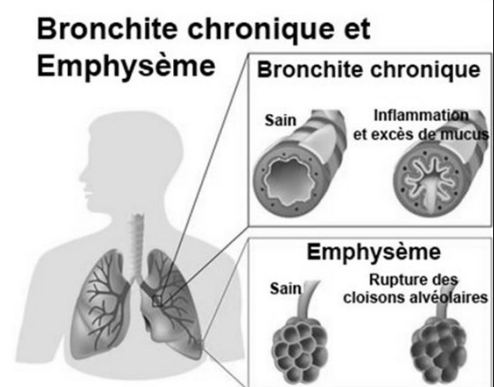
- ▶ Monitoring: spO_2 , scope, PNI, température +/- DEP
- ▶ Oxygénothérapie adaptée
- ▶ VVP
- ▶ **Bronchodilatateurs inhalés:** bêta 2 mimétiques, anticholinergiques
- ▶ Bronchodilatateurs IV
- ▶ IOT / sédation / curarisation

BPCO

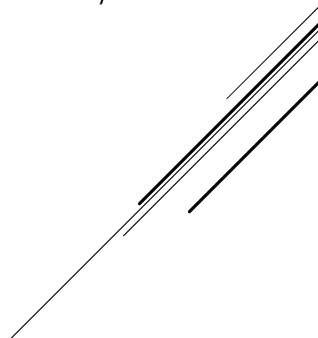
- Mécanisme, signes de gravité, prise en charge SMUR ?

BRONCHO PNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE

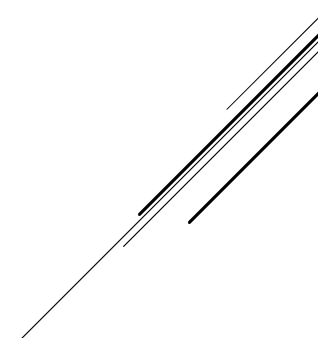
- Insuffisance respiratoire chronique (récepteurs CO₂ saturés)
- Tissu pulmonaire endommagé (emphysème)
- Décompensation: infection, MTE, pneumothorax...
- Signes de gravité: signes de lutte, carbonarcose +++
- Oxygénothérapie au long court devient insuffisante



PRISE EN CHARGE SMUR

- ▶ TTT symptomatique dans un premier temps
 - ▶ O2 à un débit supérieur (l'hypercapnie est mauvaise mais l'hypoxie tue !)
 - ▶ Bronchodilatateurs
 - ▶ ATB
 - ▶ **VNI / BIPAP**
 - ▶ IOT en dernier recours
- 

INTOXICATIONS

- ▶ Mécanisme, signes de gravité, prise en charge SMUR ?
- 

INTOXICATIONS

- ▶ **CO:** prend la place de l'O₂ sur l'hémoglobine
 - OHD, caisson hyperbare
- ▶ **Médicaments:** opiacés, BZD dépresseurs respiratoires
 - ttt symptomatique, antagonisation (naloxone, flumazénil)
- ▶ **Chimiques:** suffocants (chlore, phosgène, NOP...) fumées d'incendie (cyanés)
 - oxygénothérapie, aérosols, antidotes (cyanokit)...

PNEUMOTHORAX

- ▶ Mécanisme, signes de gravité, prise en charge SMUR ?

PNEUMOTHORAX

- ▶ Présence d'**air dans la cavité pleurale**
- ▶ **Expansion thoracique sans expansion pulmonaire**
- ▶ Spontané, traumatique, iatrogène...
- ▶ Douleur, diminution du murmure vésiculaire
- ▶ PNO suffocant: exsufflation à l'aiguille ou drainage pleural (en aspi)

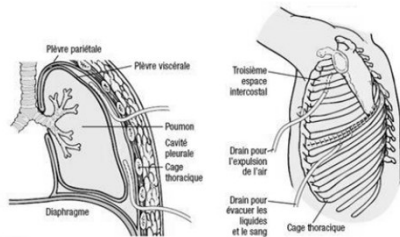


FIGURE 38.7

Mise en place de drains thoraciques

Source: De Wit, S.C.: *Fundamental concepts and skills for nursing* (3rd ed.), St. Louis, Mo.: Saunders.

© 2011 Chenelière Éducation inc.



MAIS AUSSI...

- ▶ Obstruction des VA : Coma (LVA), CE, Œdème de Quincke, Epiglottite...
- ▶ Atteinte neuro primitive (centrale, médullaire, myasthénie, SLA, SEP...)
- ▶ Epuisement des muscles respiratoires
- ▶ Restriction thoracopulmonaire (pleurésie, obésité...)

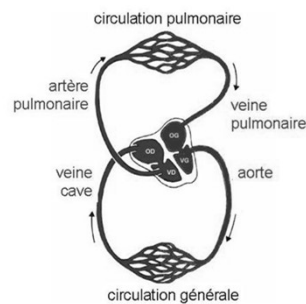
2) ATTEINTE DES ÉCHANGES PULMONAIRES

- ▶ **Effet shunt**: zones perfusées mais mal ventilées
-> Pneumopathies, Œdèmes pulmonaires, Atélectasies
- ▶ **Effet espace mort**: zones ventilées mais mal perfusées
-> EP, hypovolémie
- ▶ **Altération de la membrane alvéolo capillaire**
-> SDRA, fibroses, carcinomatoses

OAP

- ▶ Surcharge pulmonaire liée à la diminution de FEVG (**origine cardiaque**)
- ▶ **Engorgement alvéolaire par augmentation de la pression hydrostatique**
- ▶ Dyspnée avec grésillement auscultatoire, crachats roses mousseux
- ▶ Orthopnée +++

Prise en charge ?



PRISE EN CHARGE SMUR

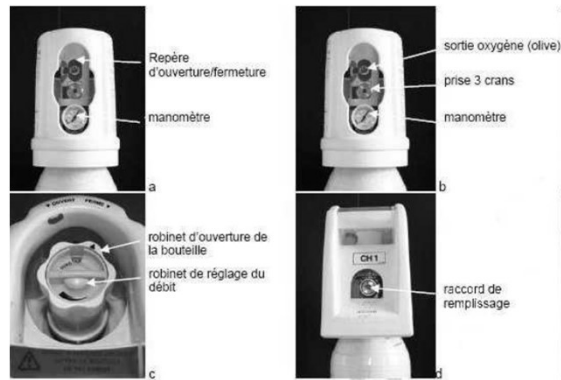
- ▶ Assis
- ▶ Oxygénothérapie HC
- ▶ **PEP (CIPAP, VNI)**
- ▶ VVP, scope, ECG, spO2
- ▶ Diurétiques IV
- ▶ TTT d'une cause hypertensive (dérivés nitrés IV ou IVSE)

RÔLE SPÉCIFIQUE AMBULANCIER

- ▶ Transport en position assise
- ▶ Monitoring
- ▶ Gestion de l'O₂
- ▶ Comportement rassurant
- ▶ Conduite non stressante
- ▶ Préparation et administration d'aérosols selon la dynamique de l'intervention et sur prescription médicale

OXYGENOTHERAPIE

- ▶ Enrichissement en O₂ de l'air inhalé de 21 à 100% (FiO₂ 0,21 à 1)
- ▶ Code couleur international : Blanc, prise 3 crans
- ▶ Source: prise murale ou bouteille
- ▶ Thérapies émergentes: OHD
- ▶ **Dispositif patient:**
 - LN: max ... L/min
 - MMC: mini ... L/min
 - MHC: mini ... L/min



VENTILATION ASSISTÉE

- Suppléance de la mécanique ventilatoire du patient
- Insufflation d'un mélange gazeux = **inversion du régime de pression** (pas physiologique)
- CI: PNO non drainé
- Risque de **collapsus de reventilation** (répercussion HD)

Ventilation manuelle	Ventilation non invasive	Ventilation invasive
BAVU	Amélioration des échanges	IOT + sédation (sauf ACR)
FiO2 0,21 à 1	Aide à la mécanique ventilatoire	Ballon ou respirateur
Ballon plat	CPAP, BIPAP...	VAC, VACI, VSPEP
FiO2 1, nécessite une source	Pas toujours bien supporté	
	Fuites!!!	Risque de barotraumatisme
Pas de protection des VA	Pas de protection des VA	Protection des VA



- ▶ Vous transportez un patient intubé ventilé de Nevers à Dijon en AR
- ▶ Durée de trajet prévu 3h
- ▶ Paramètres du respirateur :
 - Volume courant 500 mL
 - Fréquence respiratoire 16 cycles /min
 - FiO₂ 0,8
- ▶ Quelle quantité d'O₂ allez vous consommer durant le transport?
- ▶ Combien de bouteilles emmenez vous (taille et nombre ?)

- ▶ $VM = VT \times FR = 0,5 \times 16 = 8 \text{ L/min}$ de mélange gazeux
- ▶ $8 \times 0,8 = 6,4 \text{ L/min}$ d'O₂
- ▶ $6,4 \times 3 \times 60 = \mathbf{1152 \text{ L d'O}_2 \text{ sur 3h}}$
- ▶ Autonomie bouteille d'O₂ (200 bar / 5L)
- ▶ O₂ dispo = $(200 \times 5) - 10\% \text{ marge de sécurité} = \mathbf{900L \text{ d'O}_2}$
- ▶ $900 / 6,4 = 140,6 \text{ min}$ soit **< 3h**
- ▶ **Je prévois donc au moins 2 bouteilles de 1m³ (5L) ou 1 bouteille de 3m³ (15L)**