

## LE SYSTEME VENTILATOIRE

### OBJECTIF

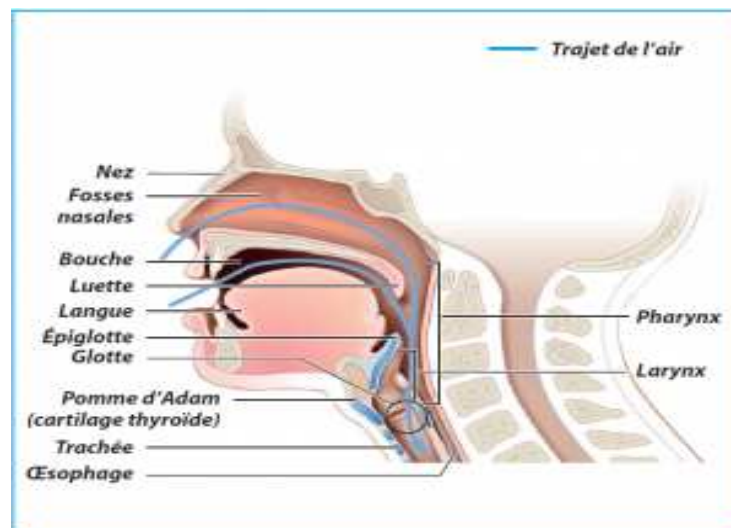
Etre capable d'expliquer le principe de fonctionnement de la mécanique ventilatoire, les différents volumes pulmonaires et les modifications liées à la plongée.

### JUSTIFICATION

Cette fiche constitue un prérequis à celle de l'essoufflement et de la surpression pulmonaire. Elle vous permet de mieux comprendre les mécanismes de la ventilation.

#### 1 – LES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

Le système ventilatoire permet de charger le corps en oxygène et d'éliminer le dioxyde de carbone.



- ➔ Les fosses nasales : ouvertes vers l'extérieur par les narines pour permettre le passage de l'air. Elles peuvent être parfois bouchées à cause d'un rhume. Attention en plongée.
- ➔ Les sinus : situés dans les fosses nasales, ce sont des cavités remplies d'air et tapissés d'une muqueuse. Ils filtrent les impuretés, humidifient et réchauffent l'air.
- ➔ Glotte et épiglotte : ils représentent des clapets cartilagineux se fermant lors de la déglutition pour empêcher le passage des aliments dans la trachée.
- ➔ Le spasme glottique : c'est un spasme réflexe pouvant entraîner la fermeture du clapet pendant environ 40 secondes. Il peut arriver lors d'une panique. Il faut faire attention au risque de surpression pulmonaire.
- ➔ La trachée : c'est un tube constitué d'anneaux cartilagineux. Elle se divise en deux branches qui vont alimenter en air.

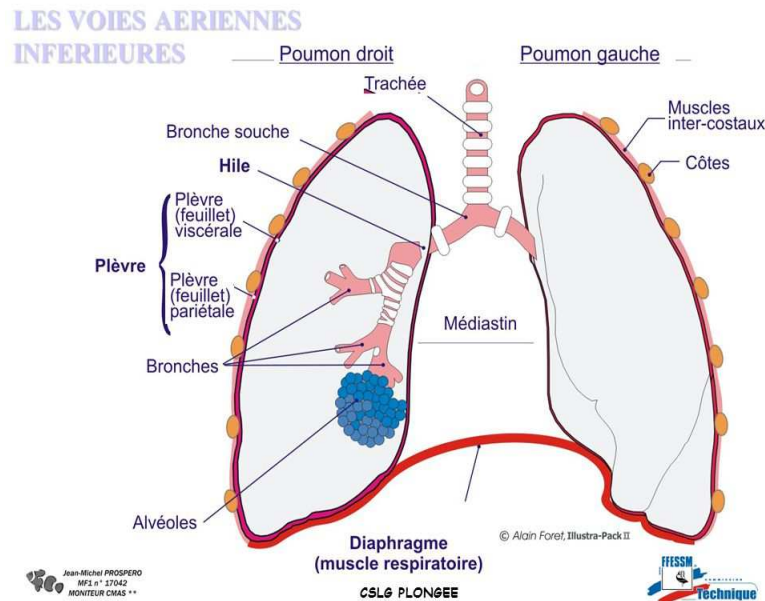


- ✓ En plongée l'air est sec et froid. Il faut donc faire attention au refroidissement interne et à la déshydratation.
- ✓ Lors d'un rhume ou d'une sinusite il y a obstruction des canaux. Il existe donc un risque possible d'accidents barotraumatiques.

### Le trajet de l'air :

- ➔ En surface : l'air entre par les narines dans les fosses nasales, il passe par la gorge (pharynx) avant de passer dans la trachée et atteindre les poumons. Cet air est réchauffé et humidifié.
- ➔ En plongée : l'inspiration se fait par la bouche, l'air n'est donc pas réchauffé et ainsi on se refroidit. De plus l'air sous pression est sec suite au gonflage, son humidification contribue donc à la déshydratation en plongée.

## 2 – LES VOIES AERIENNES INFERIEURES



- ➔ Le hile : c'est la zone d'intersection entre les poumons et la trachée, il se divise en deux bronches souches se divisant elles même pour ensuite donner des bronches plus étroites, puis des bronchioles et enfin des alvéoles.
- ➔ Le médiastin : c'est l'espace entre les 2 poumons, où se situe le cœur.
- ➔ Les poumons : ils sont protégés par les côtes. Ils sont solidaires, regroupés avec le médiastin et le diaphragme via la plèvre. L'ensemble « poumons-côtes-muscles » est essentiel à la ventilation !
- ➔ La plèvre : c'est une enveloppe composée de 2 feuillets séparés par un liquide lubrifiant, le surfactant. Pendant la ventilation les 2 feuillets glissent l'un sur l'autre sans frottements.
- ➔ Les alvéoles : ce sont de minuscules sacs élastiques remplis d'air. Elles se gonflent à l'inspiration et se vident en partie à l'expiration. Elles sont tapissées d'un liquide qui dissout les gaz avant leur diffusion au travers des parois et du surfactant évitant aux alvéoles de se coller entre elles. Elle facilite les échanges avec les capillaires.



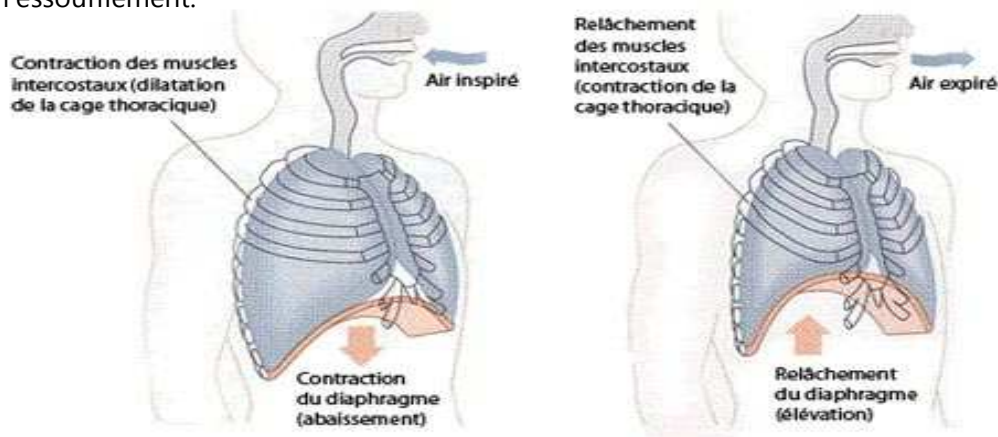
- ✓ Le hile est une zone fragile en cas de surpression pulmonaire.

### 3 – LA MECANIQUE VENTILATOIRE

- ➔ L'inspiration : c'est une phase active. A l'inspiration, les poumons se gonflent d'air. Le diaphragme s'abaisse et les muscles intercostaux relèvent les côtes. L'ensemble est solidaire, il crée une augmentation du volume pulmonaire, ce qui engendre une dépression à l'intérieur des poumons par laquelle l'air s'engouffre.
- ➔ L'expiration : c'est une phase passive.
  - En surface : les muscles intercostaux se relâchent, le diaphragme se contracte ce qui va diminuer le volume à l'intérieur des poumons. Une surpression se crée, ce qui expulse l'air vers l'extérieur.
  - En plongée : l'expiration devient active à cause de la contraction des abdominaux et des muscles intercostaux, pour vaincre la résistance du détendeur et la viscosité de l'air. Il faut aussi ajouter la compression de la combinaison sur la poitrine.
- ➔ La ventilation est une alternance d'inspirations et d'expiration assurant le renouvellement de l'air.
- ➔ En plongée, les poumons vont nous servir pour réaliser le « poumon-ballast » et contribuer à l'équilibre du plongeur.

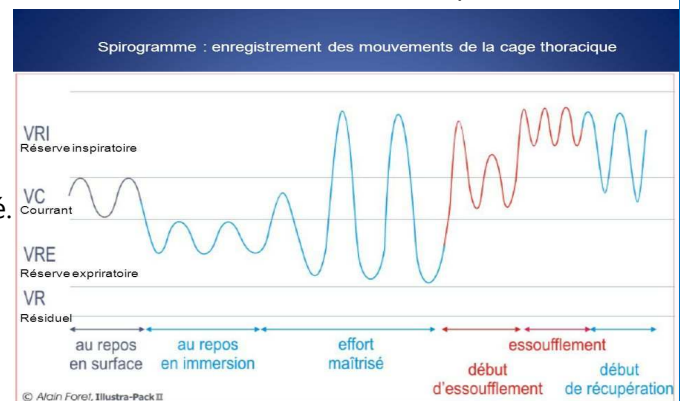


- ✓ En plongée la respiration augmente et les débits expiratoires diminuent ce qui favorise l'essoufflement.



### 4 – LES VOLUMES PULMONAIRES

- ➔ Le Volume Courant (VC) : c'est le volume qui entre et sort des poumons au repos.
- ➔ Le Volume de Réserve Inspiratoire (VRI) : c'est le volume d'air utilisé lors d'une inspiration forcée après une expiration normale.
- ➔ Le Volume de Réserve Expiratoire (VRE) : c'est le volume d'air utilisé lors d'une expiration forcée après une inspiration normale.
- ➔ Le Volume Résiduel (VR) : c'est le volume d'air qui reste dans les poumons après une expiration forcée. Il est incompressible.
- ➔ La Capacité Vitale (CV) : c'est le volume d'air totale pouvant être mobilisé.
- ➔ La Capacité Pulmonaire Totale (CPT) : c'est le volume d'air contenu dans les poumons après inspiration forcée.



## 5 – MODIFICATIONS LIEES A LA PLONGEE

Une résistance ventilatoire se fait à cause de :

- ➔ La pression ambiante qui s'applique sur le thorax.
- ➔ Le détendeur et l'utilisation du poumon ballast nécessitant une expiration active.
- ➔ La densité de l'air en profondeur (visqueux).
- ➔ La combinaison.
- ➔ Le froid.

Cela conduit à plus d'efforts et ainsi à une augmentation de la production dioxyde de carbone et une expiration plus difficile.



- ✓ En plongée, le risque d'essoufflement est donc majoré et ce risque augmente avec la profondeur.