

# Ventilation et plongée

## **Justification**

## **Anatomie du système ventilatoire**

Les voies aériennes supérieures

Les voies aériennes inférieures

## **La mécanique ventilatoire**

Volumes pulmonaires

Espace mort anatomique

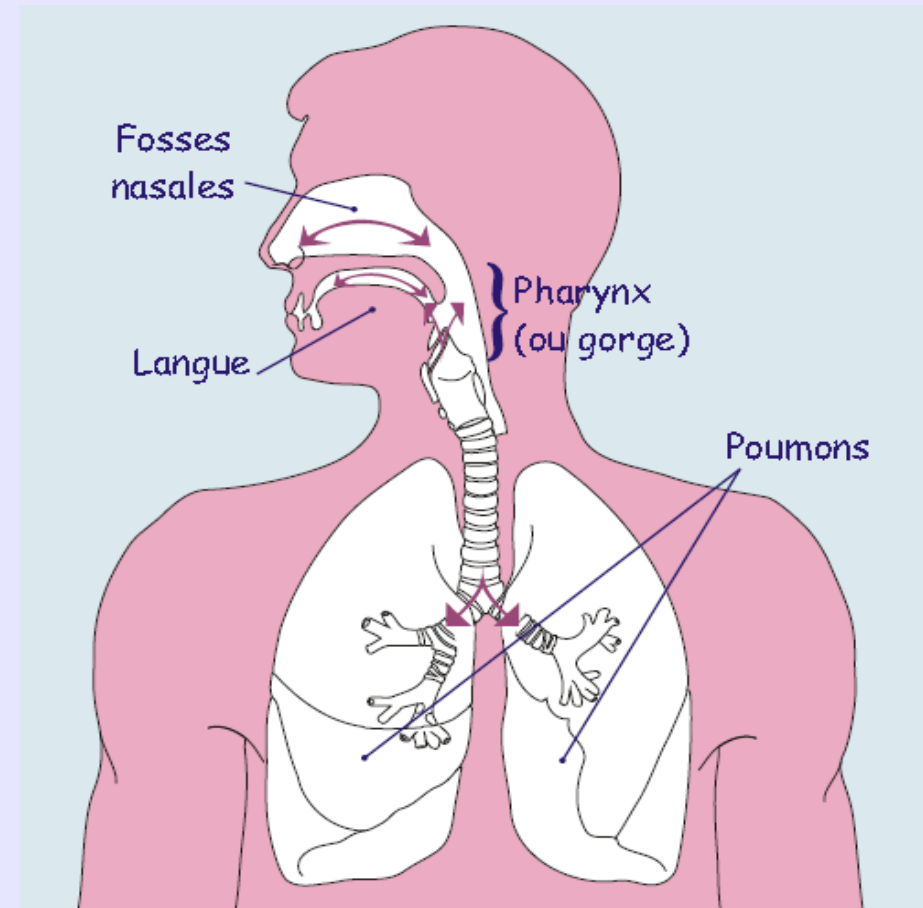
## **Adaptation en plongée**

# Ventilation et plongée

## Anatomie du système Respiratoire

### Justification

Le système respiratoire, au travers des poumons, permet de fournir l'oxygène et d'éliminer le gaz carbonique de notre organisme. Connaître la mécanique respiratoire permet de mieux appréhender les phénomènes liés à notre activité, échanges gazeux, consommation d'air, essoufflement et certains risques comme la surpression pulmonaire, la noyade. Nous allons décomposer les voies aériennes en 2 zones : inférieures et supérieures, chacune ayant sa fonction propre.



# Ventilation et plongée

## Anatomie du système Respiratoire

### Voies Aériennes Supérieures

Sont constituées par les Fosses nasales ouvertes en avant par les narines, puis le Pharynx et le Larynx.

C'est la zone de "décontamination " ou l'air inspiré sera successivement filtré de ses impuretés, réchauffé , humidifié.

Puis passera dans le Pharynx sur les amygdales et les végétations qui s'occuperont des germes pathogènes transportés dans l'air.

L'air traversera le Larynx ( cordes Vocales ) pour entrer dans la trachée.

#### *Fosses nasales*

C'est là que l'air va être réchauffé, nettoyé de ses impuretés ( filtration par les poils, la muqueuse ) et humidifié ( muqueuse )

*!! En plongée, on respire par la bouche, il n'est donc ni filtré ni réchauffé ni humidifié !!*

#### *Pharynx*

*Cavité située à l'arrière et siège des formations lymphoïdes ( amygdales et végétations) qui constituent les premières défenses de l'organisme pour détruire les germes présents dans l'air.*

*L'épiglotte y est située et assure le tri entre les gaz (poumons) et les aliments (estomac)*

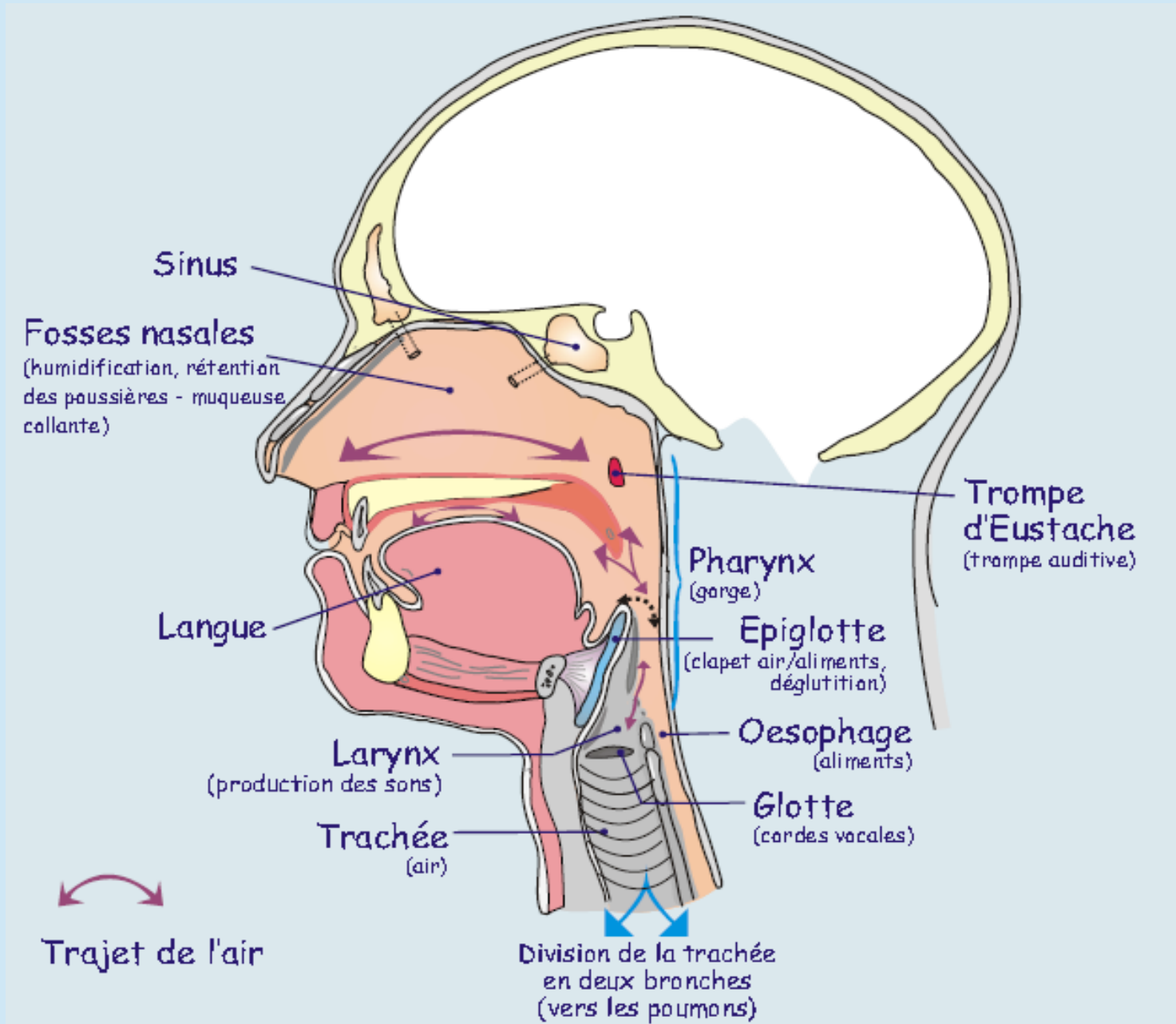
#### *Larynx*

*L'air y passe sur les cordes vocales pour pénétrer ensuite dans la trachée.*

# Ventilation et plongée

## Anatomie du système Respiratoire

### Voies Aériennes Superieures



# Ventilation et plongée

## Anatomie du système Respiratoire

### Voies Aériennes Inférieures

Appelées aussi intrathoraciques, débutent dans la trachée, se divise en deux bronches souches, puis pénètre dans les poumons par le **hile**

#### *Trachée*

Le conduit trachéal est maintenu en forme par des arceaux cartilagineux en fer à cheval. La muqueuse trachéale est tapissée de cils avec du mucus, elle réagit aux irritations et déclenche le réflexe de la toux.

#### *Bronches souches*

En bas, la trachée se divise en 2 bronches souches pour pénétrer dans les poumons par le **hile**.

#### *Bronches et Bronchioles*

Les conduits vont se diviser en ramifications de plus en plus étroites de bronches, bronchioles pour aboutir à la bronchiole terminale

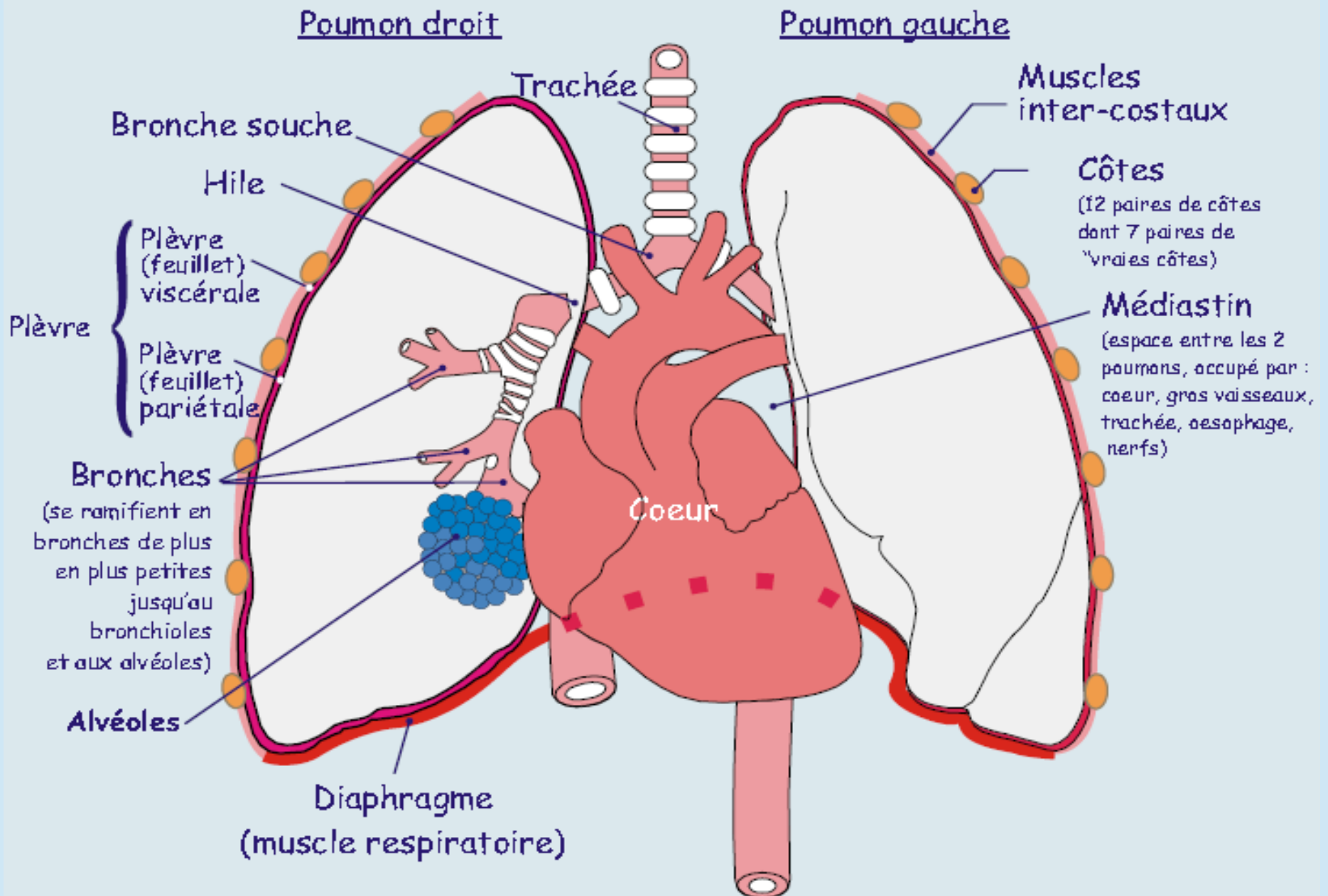
#### *Alvéoles*

L'air arrive dans une centaine de millions de culs de sac , les bronchioles terminales. Elles contiennent les Alvéoles.

# Ventilation et plongée

## Anatomie du système Respiratoire

### Voies Aériennes Inférieures



# Ventilation et plongée

## Anatomie du système Respiratoire

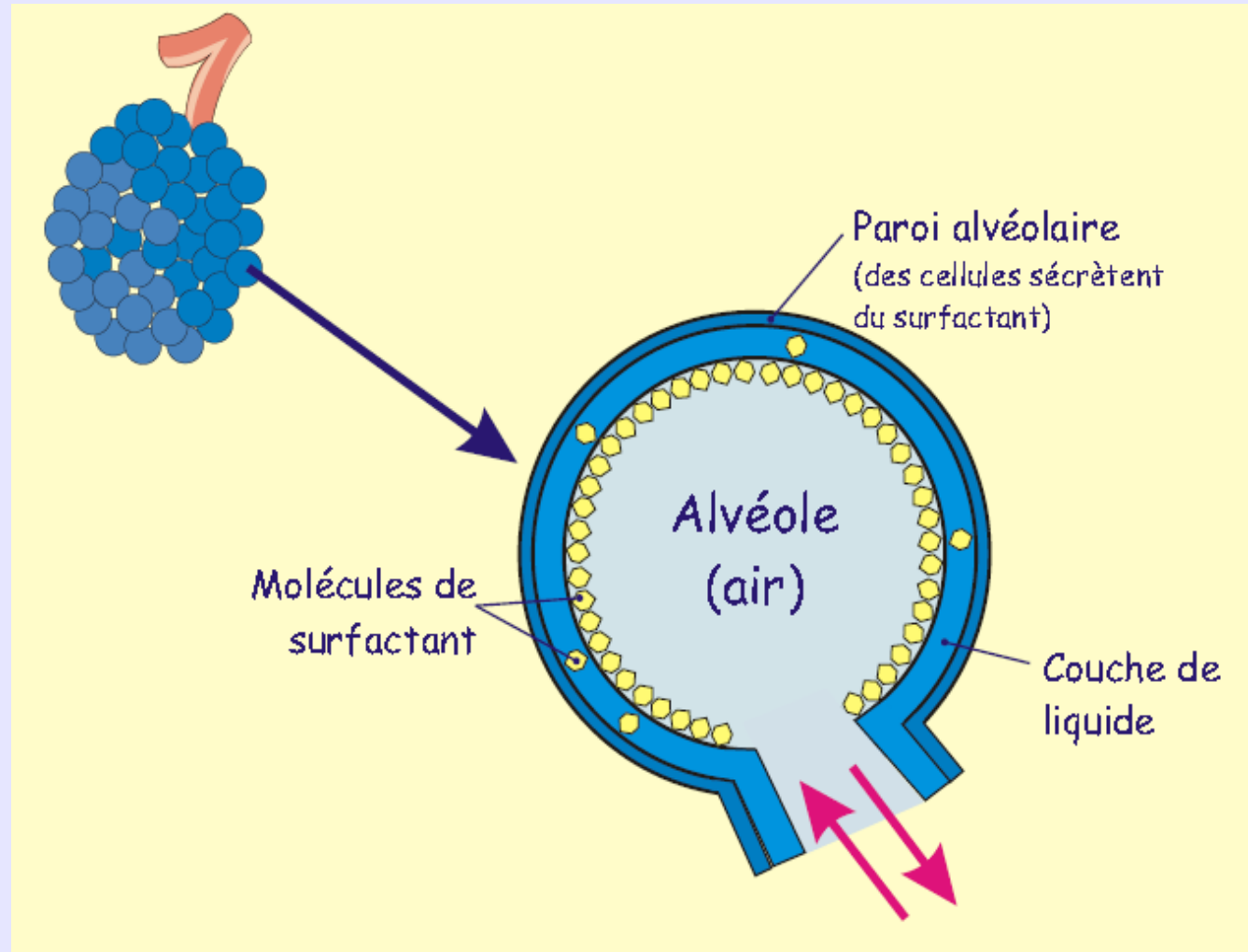
### Voies Aériennes Inférieures

#### Alvéoles

C'est là que vont s'effectuer les échanges gazeux au travers des parois vers le système capillaire sanguin.

1 mm<sup>3</sup> de tissus alvéolaire == env 25 alvéoles.

La Surface d'échange moyenne 90m<sup>2</sup> , et si inspiration forcée env 120 m<sup>2</sup>.



# Ventilation et plongée

## Mécanique Ventilatoire

### Volumes Pulmonaires

Assurée par l'alternance des inspiration et expiration, le cycle normal est de 15 à 20 / min.

L'inspiration est *ACTIVE* , c'est le Diaphragme qui en se contractant, s'abaisse et provoque une augmentation du volume de la cage thoracique, d'ou une dépression qui aspire l'air.

A l'inverse l'expiration normale est *passive* du fait de l'élasticité de la cage thoracique.

La respiration peut, dans une certaine mesure, être contrôlée, contrairement au rythme cardiaque. Toutefois, si une perte de conscience a eu lieu (syncope ), la reprise respiratoire se fera inconsciemment par réflexe.

La ventilation varie notablement suivant l'activité physique, de 7L/min à 10 L/min au repos, on peut lors d'un effort ou d'un essoufflement dépasser les 100L/min.

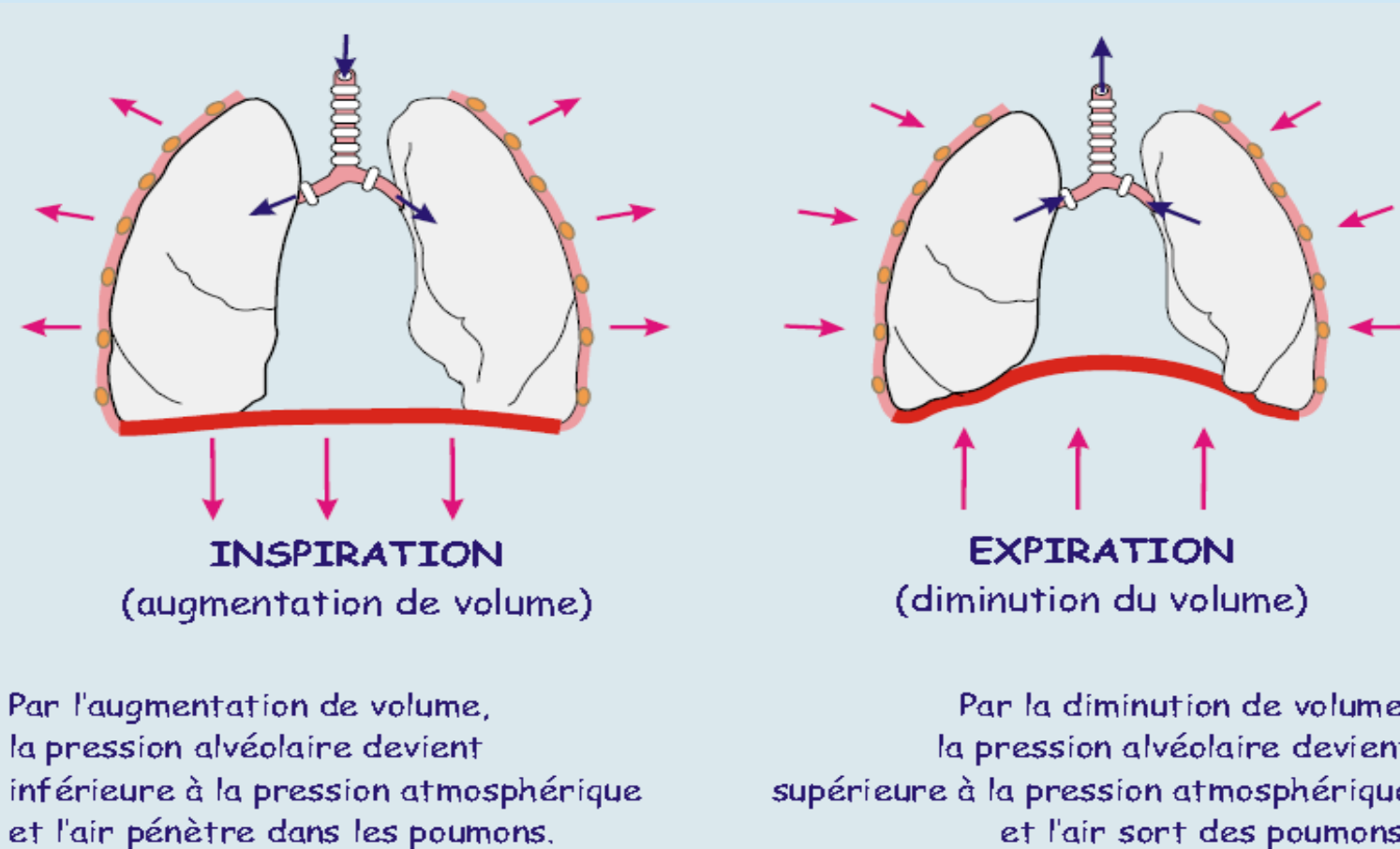
La ventilation est liée à l'activité automatique de structures nerveuses situées au niveau du bulbe rachidien. Des capteurs, les chémorécepteurs, informent l'organisme et déclenchent l'augmentation du rythme.



# Ventilation et plongée

## Mécanique Ventilatoire

### Volumes Pulmonaires

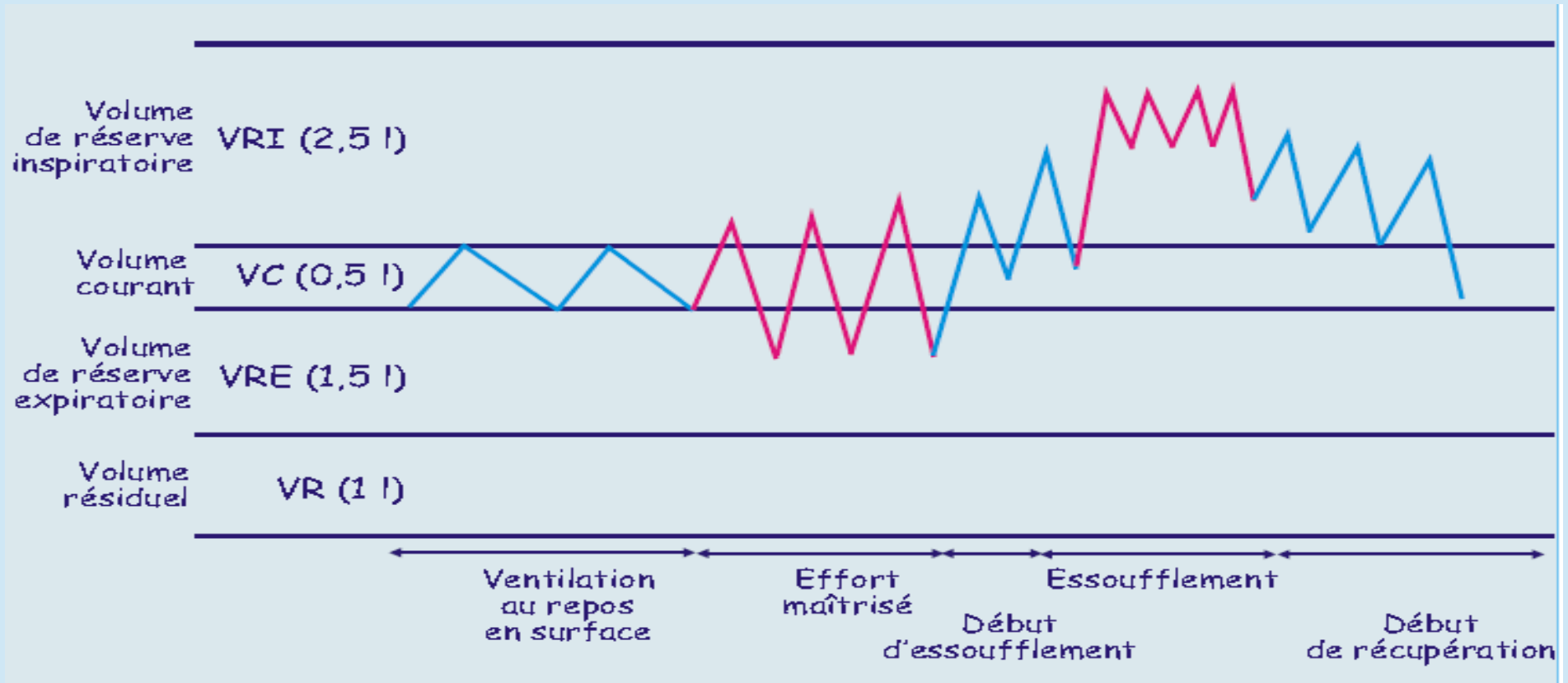


Le diaphragme est le principal muscle inspiratoire, secondé par les muscles intercostaux externes. Lors d'une inspiration le diaphragme s'abaisse et déforme la cage thoracique. Cette déformation est transmise aux poumons par les Plèvres ( une est solidaire de la cage , l'autre des poumons, un liquide entre les deux assure la lubrification et leur évite de se séparer). Les poumons vont se "gonfler" grâce à la dépression ainsi créée.

# Ventilation et plongée

## Mécanique Ventilatoire

### Cycle respiratoire - Espace mort anatomique



### Espace Mort Anatomique

Il correspond au volume de transit de l'air situé entre les bronchioles et le nez.

A l'expiration, tout ce volume restera rempli par de l'air vicié ( déjà utilisé ).

Il ne participe pas aux échanges gazeux...

... représente environ 0,15 L ( sur une inspiration de 0,5L )

Notez que l'utilisation d'un tuba augmente cet espace mort,

Attention au choix de votre tuba ( Ø ! )

# Ventilation et plongée

## *Mécanique Ventilatoire*

### Adaptation à la plongée

En plongée, la mécanique ventilatoire de notre organisme est sensiblement modifiée :

- Diminution des volumes pulmonaires ( due a un afflux de sang)
- gêne occasionnée par l'équipement ( combinaison ajustée)
- Résistances mécaniques lors de l'acte respiratoire ( détenteur ) accroît l'effort d'inspiration et demande une expiration active,
- Diminution du débit d'air. L'augmentation de pression entraine l'augmentation de la viscosité et des turbulences ayant pour conséquence une diminution du débit d'air. Un plongeur "sain" devient un "insuffisant respiratoire" en plongée.