Les barotraumatismes

Cursus de formation du plongeur niveau 4 / GP

Julien Zimmermann

FFESSM
CALVADOS | 14

pré-requis:

Compressibilité des gaz
L’oreille
Ventilation et plongée

Nota Bene

Consultez le manuel de formation technique du plongeur niveau 4 / GP pour bien connaître les connaissances théoriques attendues lors de l'épreuve.

https://ffessmmedias.blob.core.windows.net/documentmanuelformation/Doc-86a102e4-4704-48b4-b5ef-95b3607e83d910%20guide%20de%20palanquée%20N4.pdf

Accidents et incidents en plongée	• **Accidents barotraumatiques** des poumons, de l'oreille, des sinus, des dents, et le placage du masque. Symptômes, mécanisme, conduite à tenir et prévention.

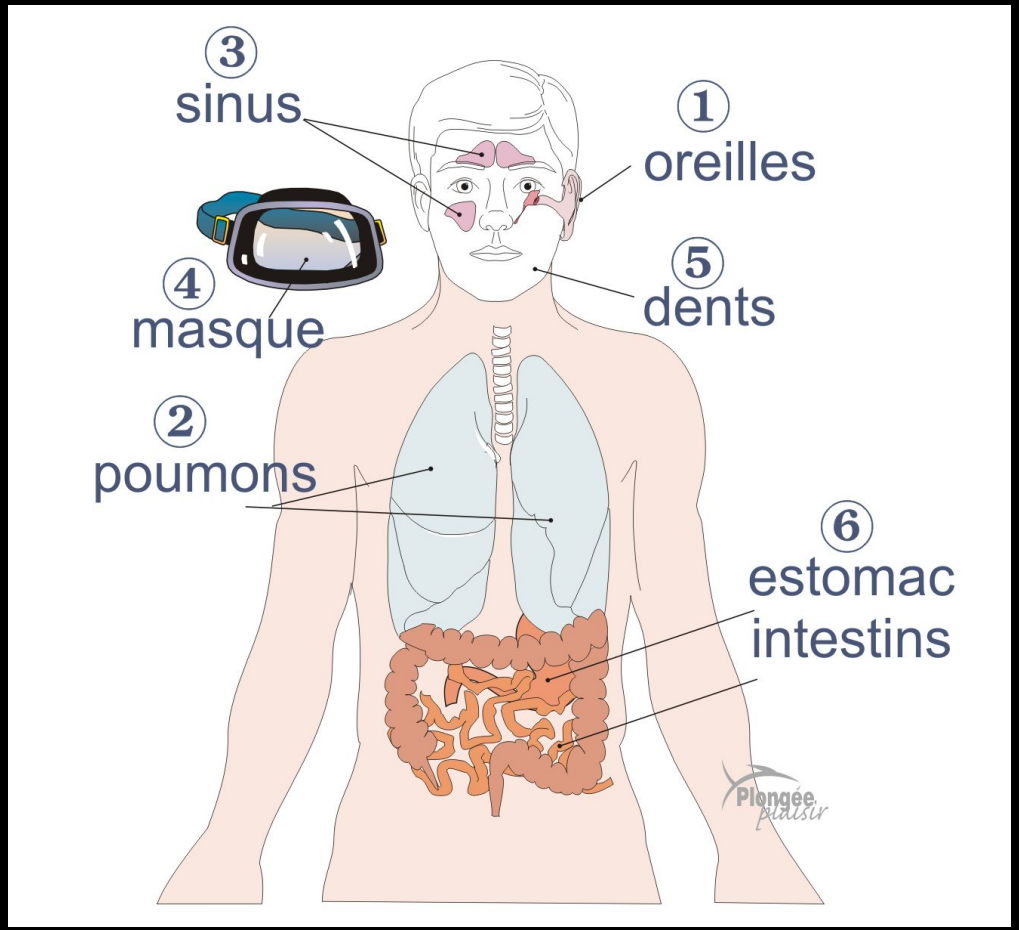
Sommaire :: les barotraumatismes

1. Les poumons
2. L’oreille, les sinus, les dents et le système digestif
3. Le placage de masque
4. Rôle du plongeur N4 GP

Introduction

Les barotraumatismes interviennent à la fois à lors de la descente mais aussi à la remontée. Souvent rencontrés chez les plongeurs débutants, au niveau de l’espace proche {0-10m}.

En tant que Guide de Palanquée, nous allons voir ensemble comment les prévenir, soit en supprimant la cause, sans en traitant la conséquence.



Introduction

Barotraumatisme: lésion qui intervient suite à une différence trop forte de pression entre l'intérieur d'une cavité et sa pression extérieure. En plongée, il existe 6 éléments qui exposent aux barotraumatismes.
Certains barotraumatismes sont plus rares que d'autres.

NB: il est possible de subir un barotraumatisme en prenant l'avion ...

1. Les poumons :: la surpression pulmonaire

Barotraumatisme le plus grave

1. La surpression pulmonaire

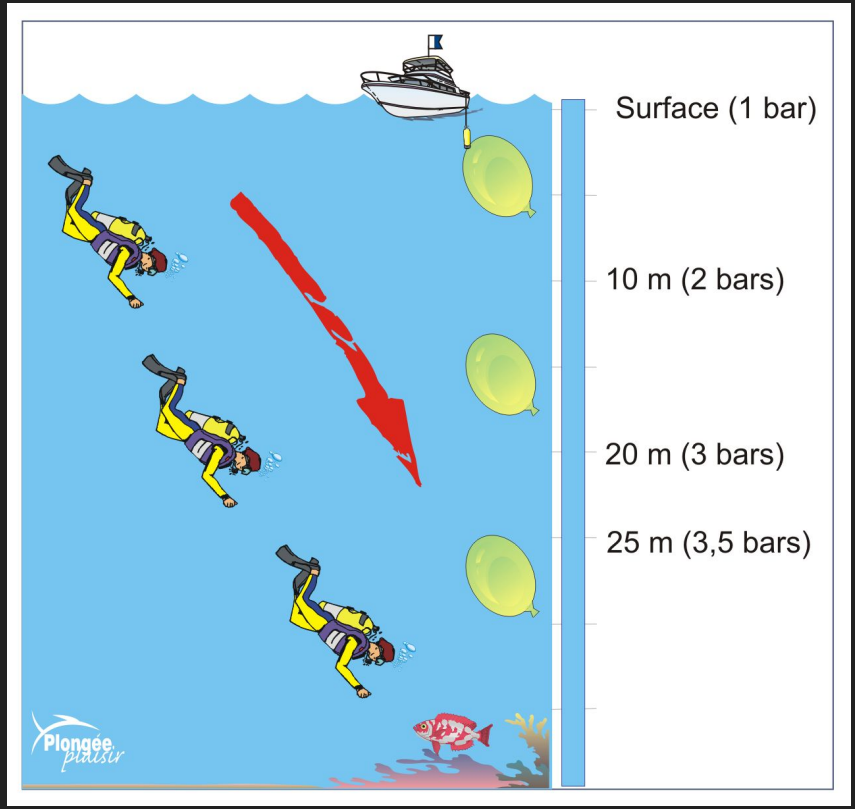
Rappelez-vous le cours sur la compressibilité des gaz ...

Plus la profondeur augmente, plus la pression de l'eau augmente.

En plongée, nous devons alors respirer de l'air comprimé dont la pression est adaptée par le détendeur en fonction de la profondeur.

Lors de la descente, les volumes sont <u>compressés</u>, lors de la remontée, les volumes sont <u>dilatés</u>.

D'où l'intérêt d'une bonne expiration. En cas de blocage ou d'une expiration insuffisante, le plongeur risque la surpression pulmonaire.



1. La surpression pulmonaire

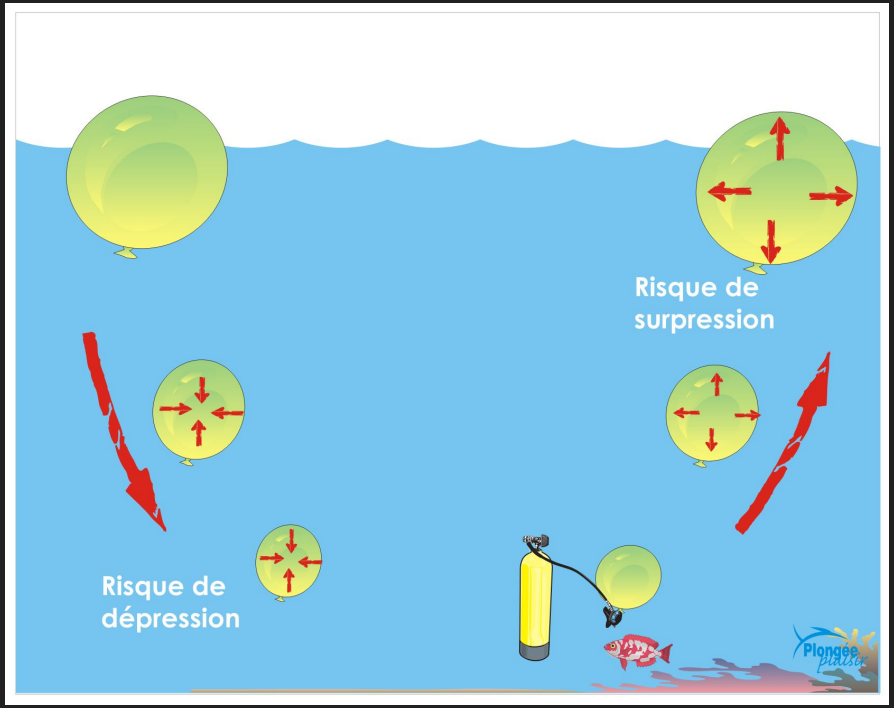
Rappelez-vous le cours sur la compressibilité des gaz ...

Plus la profondeur augmente, plus la pression de l'eau augmente.

En plongée, nous devons alors respirer de l'air comprimé dont la pression est adaptée par le détendeur en fonction de la profondeur.

Lors de la descente, les volumes sont <u>compressés</u>, lors de la remontée, les volumes sont <u>dilatés</u>.

D'où l'intérêt d'une bonne expiration. En cas de blocage ou d'une expiration insuffisante, le plongeur risque la surpression pulmonaire.



1. La surpression pulmonaire

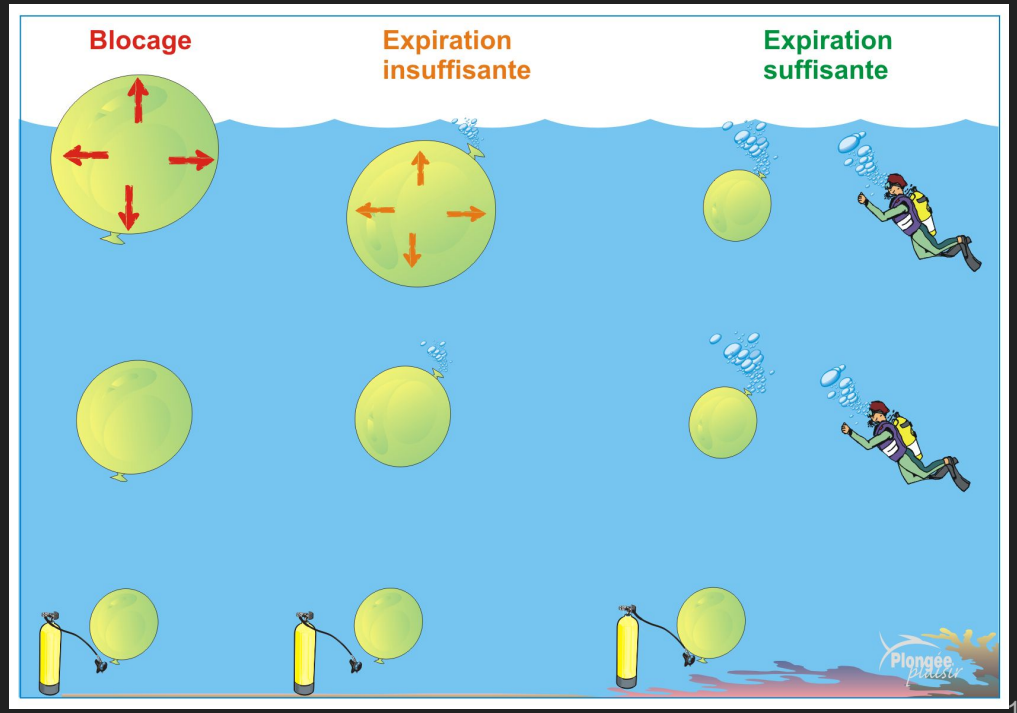
Rappelez-vous le cours sur la compressibilité des gaz ...

Plus la profondeur augmente, plus la pression de l'eau augmente.

En plongée, nous devons alors respirer de l'air comprimé dont la pression est adaptée par le détendeur en fonction de la profondeur.

Lors de la descente, les volumes sont compressés, lors de la remontée, les volumes sont dilatés.

D'où l'intérêt d'une bonne expiration. En cas de blocage ou d'une expiration insuffisante, le plongeur risque la surpression pulmonaire.

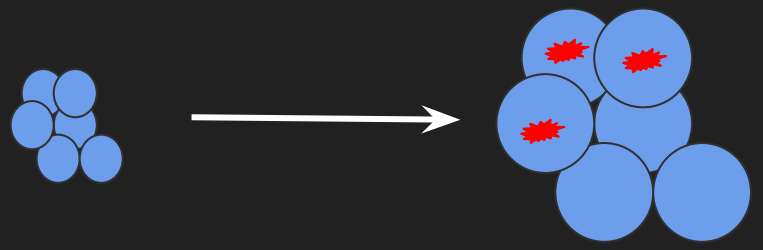


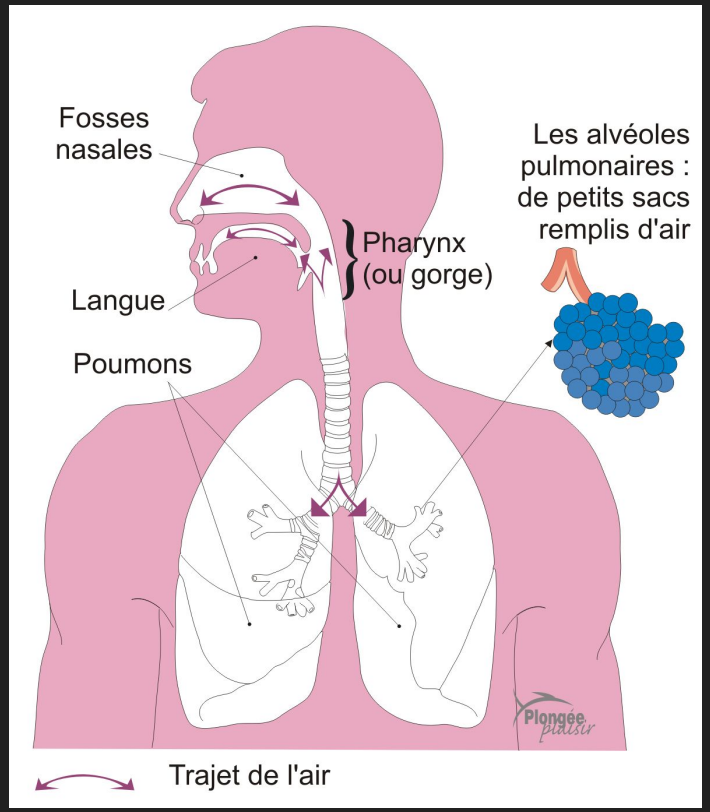
1. La surpression pulmonaire

Le barotraumatisme le plus grave

La surpression pulmonaire = une variation de pression qui ne permet pas aux alvéoles pulmonaires de passer correctement la phase d'équilibrage.

La variation de pression est rapide et les proportions sont supérieures à ce que les sacs alvéolaires peuvent supportés. La pression de l'air augmente et il y a alors une rupture des tissus qui composent les alvéoles (barrière alvéolo-capillaire).





1. La surpression pulmonaire

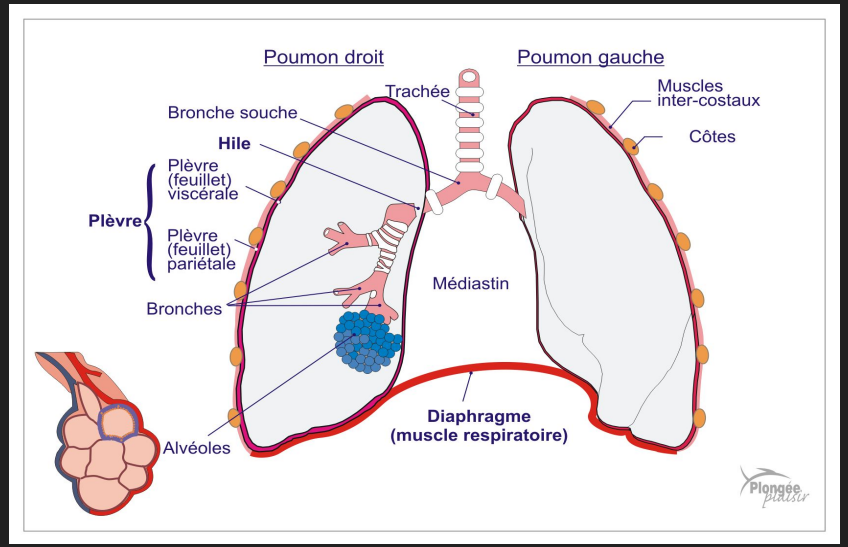
Le barotraumatisme le plus grave

- <u>Signes neurologiques par embolie pulmonaire</u>: dans ce cas, les bulles d'air force la barrière alvéolo-capillaire et se retrouvent dans la circulation artérielle vers le cerveau. Dans ce cas, le filtre-pulmonaire n'a pas joué sont rôle. Le plongeur est en état de choc, pouls rapide, teint violacé, pâle. Des convulsions peuvent apparaître et la parole est impacté.

- Toux et crachats sanglants (pas la majorité des cas)

- <u>Signes d'effraction alvéolaire</u>:
  - pneumothorax: la ventilation n'est plus efficace, risque d'asphyxie, car la cage thoracique n'est plus liée aux poumons.

  - Emphysème: l'air sort des poumons et remonte dans le cou ou alors comble l'espace libre au niveau des poumons ou du coeur



1. La surpression pulmonaire

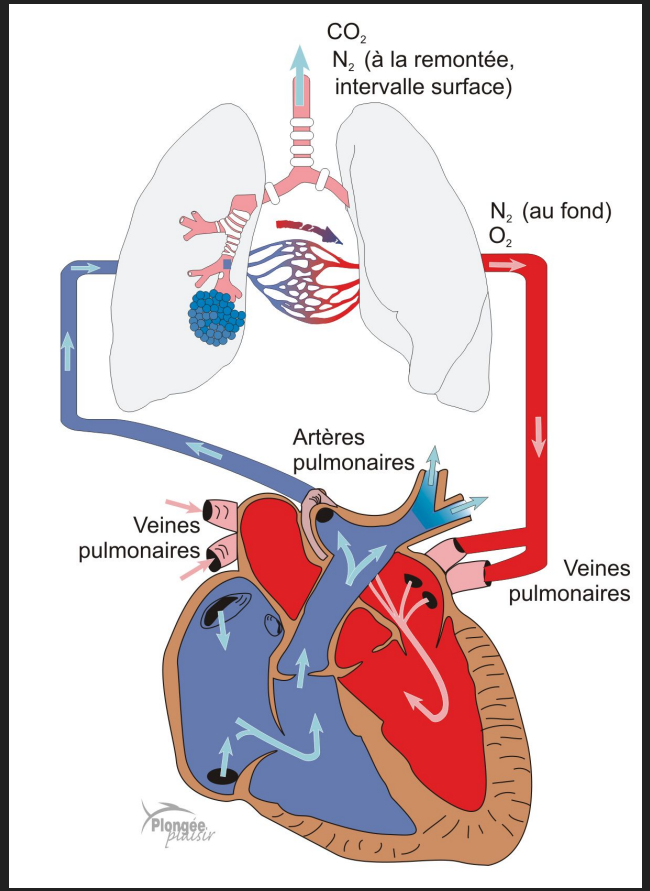
Le barotraumatisme le plus grave

- <u>Signes neurologiques par embolie pulmonaire</u>: dans ce cas, les bulles d'air force la barrière alvéolo-capillaire et se retrouvent dans la circulation artérielle vers le cerveau. Dans ce cas, le filtre-pulmonaire n'a pas joué sont rôle. Le plongeur est en état de choc, pouls rapide, teint violacé, pâle. Des convulsions peuvent apparaître et la parole est impacté.

- Toux et crachats sanglants (pas la majorité des cas)

- <u>Signes d'effraction alvéolaire</u>:
  - pneumothorax: la ventilation n'est plus efficace, risque d'asphyxie, car la cage thoracique n'est plus liée aux poumons.

  - Emphysème: l'air sort des poumons et remonte dans le cou ou alors comble l'espace libre au niveau des poumons ou du coeur



1. La surpression pulmonaire

Une différence de pression de seulement 1 mètre (en proximité de la surface) peut suffir à provoquer une surpression pulmonaire.

Quelques exemples de situations à risque qui peuvent entraîner une surpression pulmonaire:

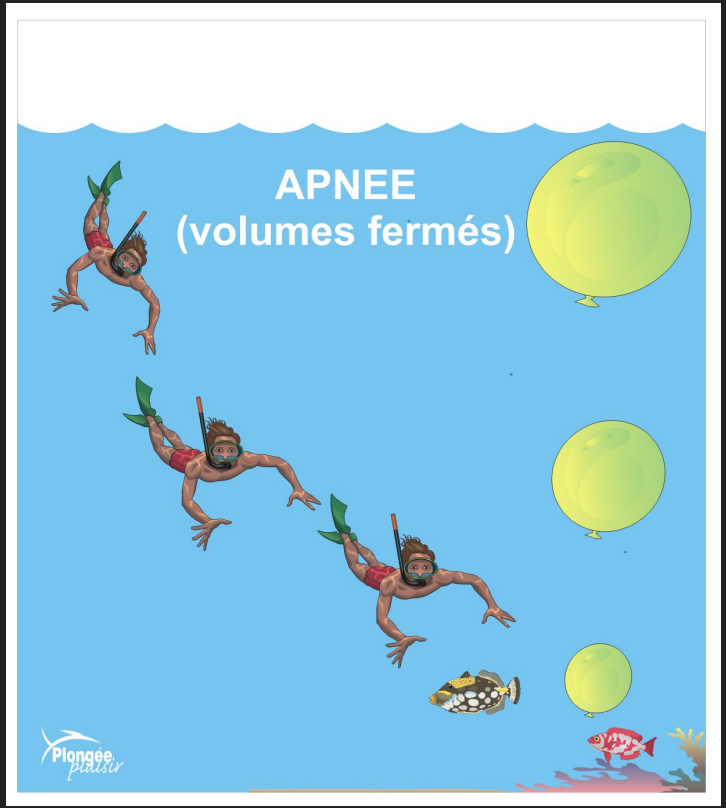
- remontée panique
- REC (Remontée sur Expiration Contrôlée) non maîtrisée
- maîtrise ou incident sur le matériel (gilet, combinaison étanche, moulinet, parachute de palier ou parachute de relevage)
- valsalva à la remontée : qui augmente la pression au niveau de la cavité thoracique

1. La surpression pulmonaire

Rappelez-vous le cours sur la compressibilité des gaz ...

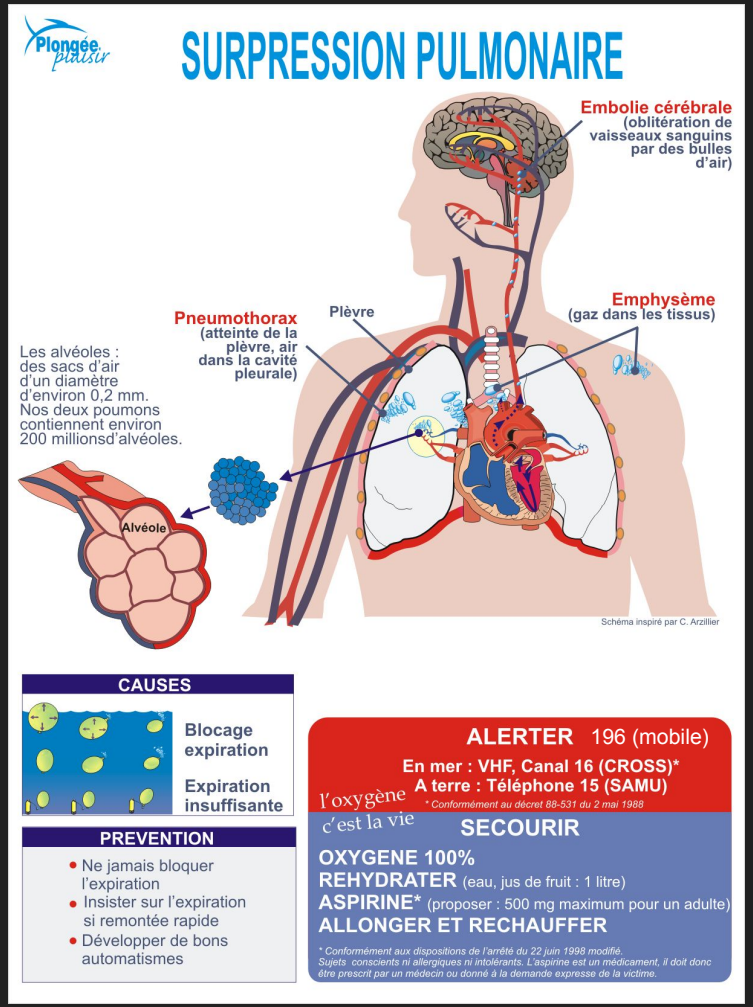
A noter que les apnéistes sont très peu exposés à la surpression pulmonaire, car leurs volumes pulmonaires sont fermés.

Ainsi, ils le volume de leurs poumons est comprimé à la descente, mais lors de la remonté, il retrouvera le volume initial.



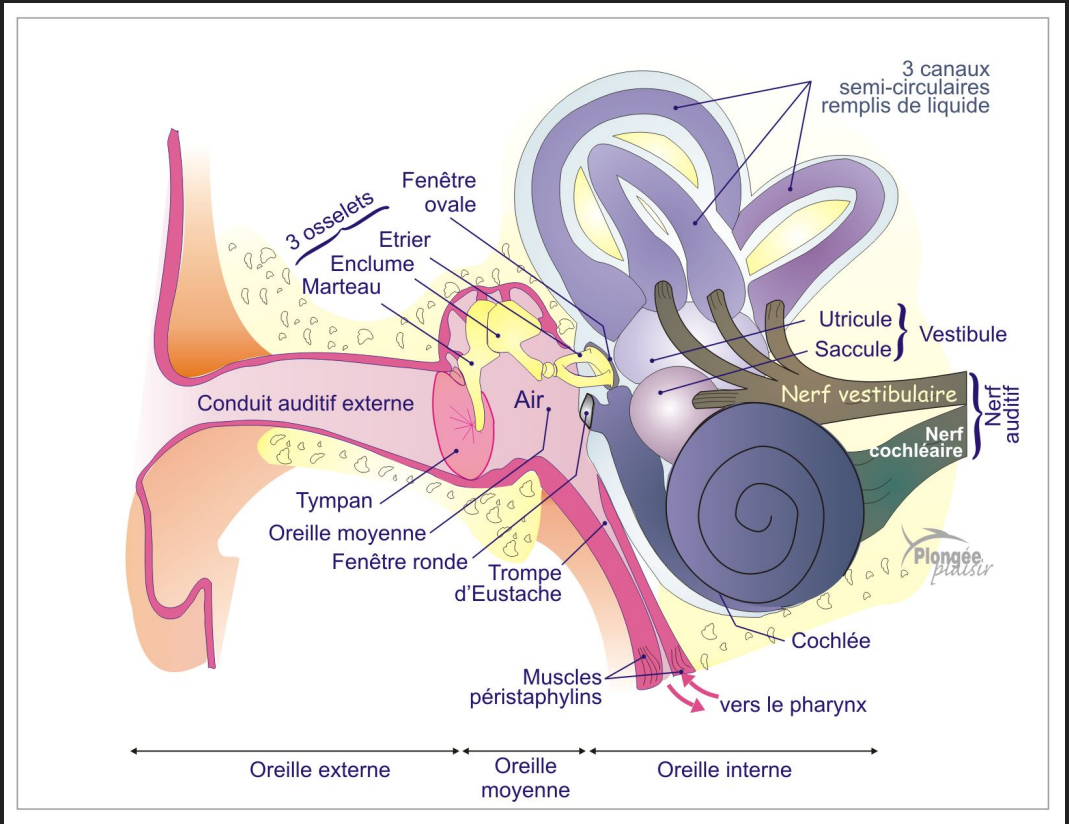
1. La surpression pulmonaire

Aide mémoire pour réviser



2. L’oreille, les sinus, les dents et le système digestif

2. Barotraumatisme de l’oreille



2. Les barotraumatismes de l'oreille - 80% des accidents

Risque d'otite barotraumatique de l'oreille moyenne	Survient lorsque l'équilibre au niveau de l'oreille moyenne ne peut être totalement réalisé. La dépression déforme le tympan qui se congestionne
Risque de perforation du tympan	L'otite barotraumatique peut induire la perforation du tympan. Forte douleur, saignements possibles, acouphènes, vertiges. Peut être réversible selon les cas
Barotraumatisme de l'oreille interne	Mise en surpression brutale de l'oreille moyenne (valsalva fort) qui peut affecter l'oreille interne et menacer l'équilibre et l'audition. Cela représente une urgence médicale.
Vertige alterno-barique	Assez fréquent (10% des plongeurs), généralement à la remontée, en lien avec les trompes d'Eustache qui provoque un retard d' équilibrage. Vertige bref / désorientation
Accident de désaturation	Risque d'apparition de bulles lors de la désaturation dans les artères terminales d'une oreille ou le liquide de l'oreille interne.
Otite infectieuse	Lors de plongées en eaux chaudes > développement de microbes dans l'oreille externe. Bien se rincer les oreilles après la plongée.

2. Barotraumatisme des sinus

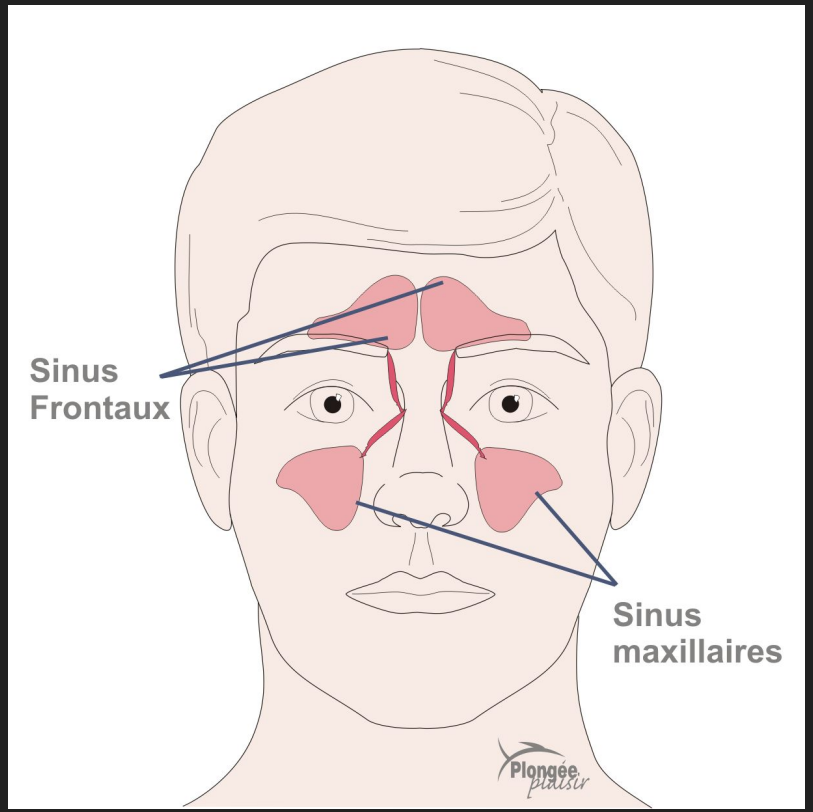
Nous disposons de 2 types de sinus:

- Sinus frontaux, au dessus du nez au niveau du front

- Sinus maxillaires, à côté du nez au niveau des joues

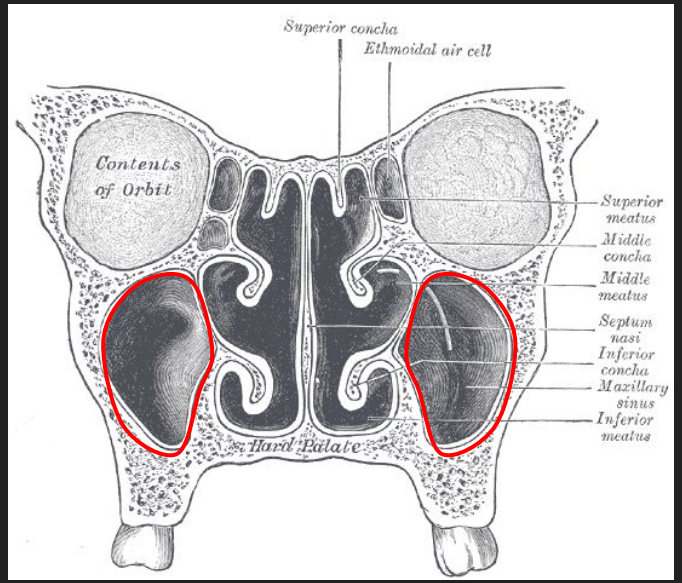
Rôle des sinus:

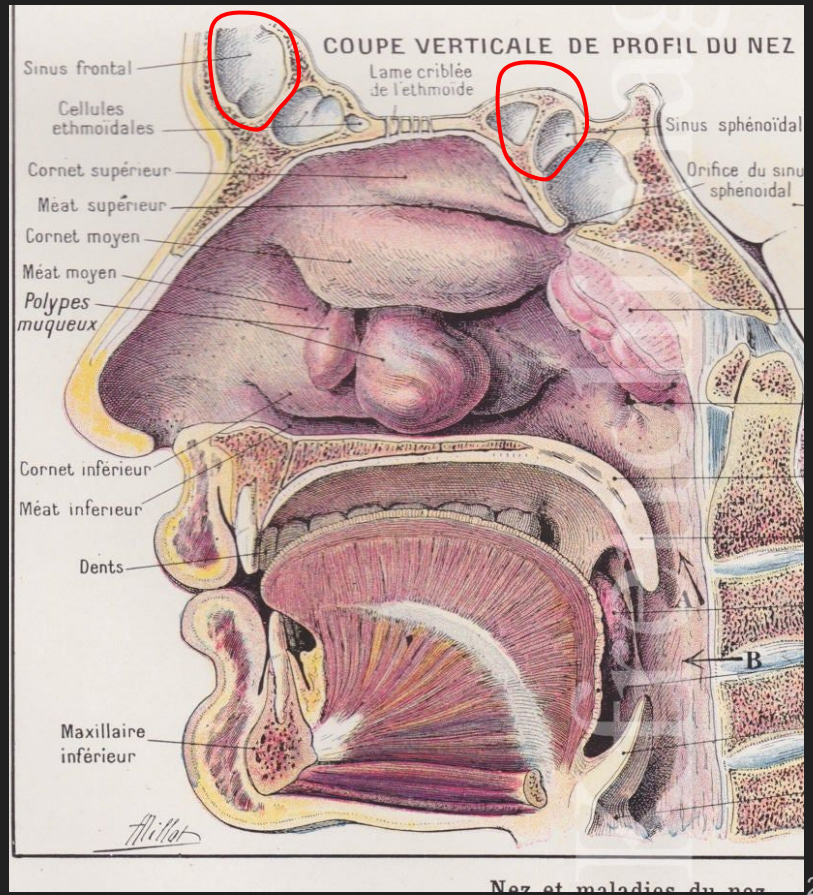
- ils améliorent le réchauffement et l'humidification de l'air inhalé avant qu'il n'atteigne les poumons
- ils augmentent la résonance de la voix
- ils réduisent le poids de la partie antérieure du crâne car ils sont creux.



2. Barotraumatisme des sinus

Les sinus sont des cavités creuses, courbes, de différentes formes (3cm et plus petits) tapissées d'une muqueuse recouverte de mucus.





2. Barotraumatisme des sinus

Les barotraumatismes au niveau des sinus correspondent à des problèmes d'équilibrage de pression lors de la plongée (descente ou remontée)

L'air comprimé inspiré peut:

- soit avoir des difficultés à circuler lors de la descente => compression des tissus par les bulles d'air

- soit lors de la remontée, la forme des sinus induit un "piège" à bulles d'air dont la pression augmente du fait un obstacle (lors d'une sinusite, d'un rhume, …).

2. Barotraumatisme des dents

Dent saine

Pour les plongeurs, un bonne hygiène dentaire avec une visite annuelle de contrôle chez le dentiste permet d'éviter l'apparition de cavités.

Cavités = trous dans lesquels l'air sous pression peut entrer.

Lors de la remontée, il peut y avoir une surpression à l'intérieur de la dent qui va engendrer une douleur pouvant être forte. En effet, les bulles d'air peuvent appuyer sur des parties sensibles de la dent (nerfs)

Dent avec présence de micro cavités où l'air sous pression peut s'introduire

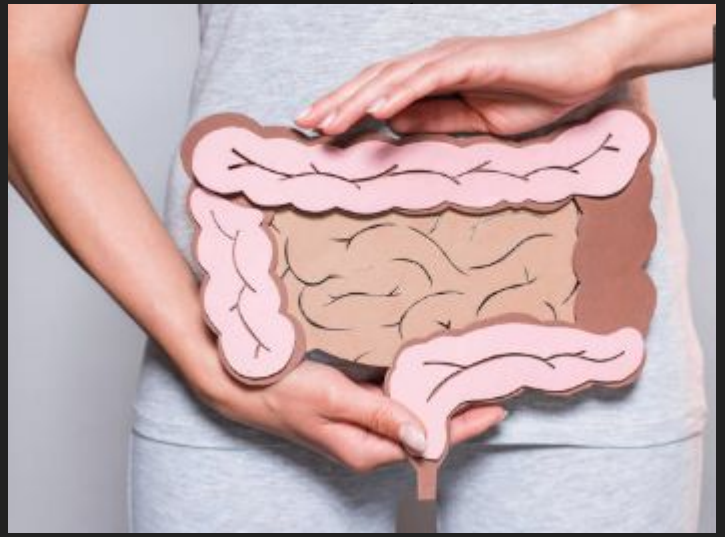
2. Barotraumatisme du système digestif

Très rare désormais, mais a été observé sur des plongeurs, notamment les scaphandriers dont les temps d'immersion étaient longs.

Principalement en lien avec le mécanisme digestif qui génère du gaz ou lorsque le plongeur avale de l'air.

Les gaz générés se dilatent lors de la remontée et peut (cas rare) induire une rupture d'organes digestifs.

La plupart du temps, les symptômes sont ponctuels comme une gêne intestinale, une sensation de crampes, ...



3. Le placage du masque

3. Le placage de masque

Qui est exposé ? principalement <u>les débutants mais pas que</u>

Que se passe-t-il ? lors de la descente, y compris si les oreilles sont équilibrées, la pression hydrostatique réduite le volume d'air contenu dans le masque.

Sans action, une dépression va apparaître pour toutes les surfaces exposées au masque (joues, nez, yeux, sinus, …).

Cette dépression va comprimer certains tissus.

Des lésions plus ou moins importantes peuvent apparaître.

<u>Solution</u> : <u>souffler par le nez</u>, avant de ressentir les douleurs, régulièrement pour réaliser l'équilibrage des pressions entre le masque et les cavités de la sphère ORL.

4. Rôle du plongeur N4-GP

4. Le rôle du plongeur N4-GP :: prévention et assistance

Briefing	Rappel de l'importance de l'équilibrage, ne pas attendre d'avoir mal, équilibrage non violent, pas de valsalva lorsque le plongeur remonte. Vitesse de remontée et position par rapport au GP. Sensibiliser sur l'importance de "dire" que quelque chose de va pas (avant, pendant, après)
Descente	Vitesse adaptée aux plongeurs pour que l'équilibrage soit efficace Aide du mouillage pour la stabilisation et faciliter l'équilibrage Tête en bas = plus de contraintes sur les oreilles et les sinus Savoir stopper la plongée si l'équilibrage des oreilles, des sinus ou des douleurs dentaires apparaissent. Surveiller et détecter les comportements à risques (un N1 qui coule, …)
Remontée	Vigilance sur les gestes des plongeurs et leurs vitesses de remontée (Surp pulmonaire) Intervenir aux premiers signes pour traiter la cause à la source
En surface	Signaler immédiatement au DP les incidents rencontrés. En cas d'accident, suivre la procédure de secours en se préparant à décrire la situation observée en relai vers le DP (profondeur, type d'incident initial, paramètres de plongée, état du plongeur et signes d'une évolution) En cas d'incident, il est déconseillé de replonger sans l'avis d'un médecin.

4. Le rôle du plongeur N4-GP :: prévention et assistance

Pour prévenir les barotraumatismes, en tant que plongeur N4 GP, vous devez être vigilant dans la détection de l'état de santé des plongeurs que vous encadrez.

La plupart des plongeurs "cachent" le fait d'avoir un rhume ou autres symptômes qui ne sont pas réellement compatibles avec la plongée.

Ne pas hésiter à questionner habillement lors du briefing, mais aussi au retour en surface et au debriefing.

Rhume, rhinite, sinusite, oreille bouchée, nez bouché, ...	PAS DE PLONGÉE (mais vous pouvez aider en surface ou à terre)

Merci et bonnes plongées !

Sources utilisées pour la préparation de ce cours:

Plongée plaisir : https://www.plongee-plaisir.com/fr/book/plongee-niveau-4/, éditions GAP

msdmanuals.com : barotraumatismes