

BAROTRAUMATISMES GP

N4

Norbert MARTZ MF1

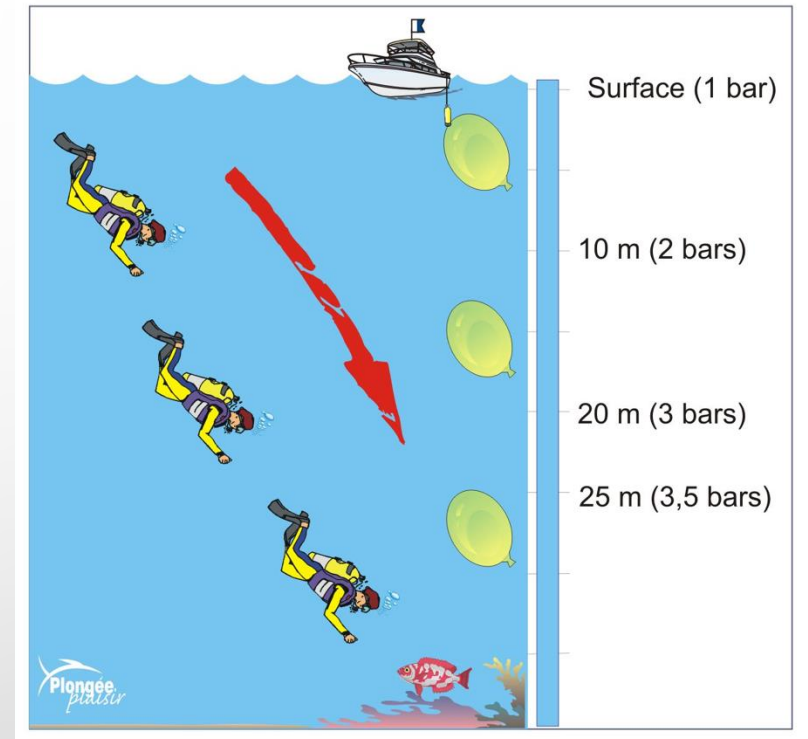


Oreilles
Poumons
Placage masque
Sinus
Dents
Tube digestif

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}.
C'est dans cet espace que la pression varie le plus.

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



Le guide de palanquée et les barotraumatismes

- Pour l'examen :
 - Épreuve théorique
 - Doit savoir se protéger durant les épreuves pratiques (DTMR, Apnée à 10m, Mannequin, descente puis intervention à 40m)
- Dans sa future pratique de GP :
 - Le GP devra avoir une attitude permettant de prévenir les accidents
 - Explications claires au briefing
 - Comportement dans l'eau (ne pas mettre les personnes encadrées en danger, les surveiller très régulièrement)
 - Si un problème survient, savoir le reconnaître et avoir la conduite adaptée

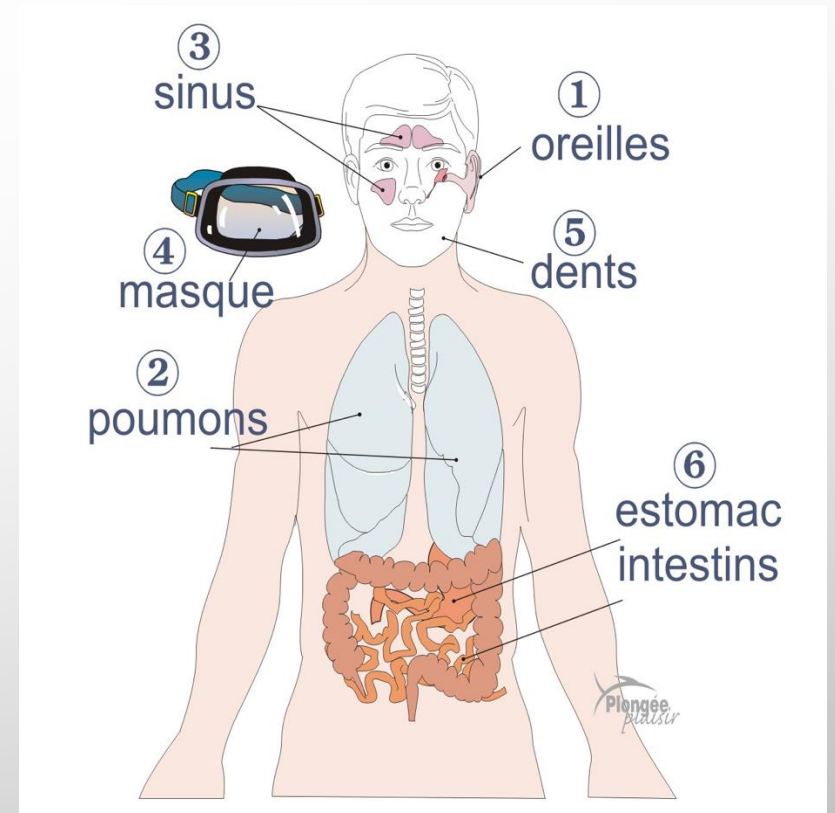
Principes

Barotraumatisme:

Lésion qui intervient suite à une différence trop importante de pression entre l'intérieur d'une cavité et sa pression extérieure.

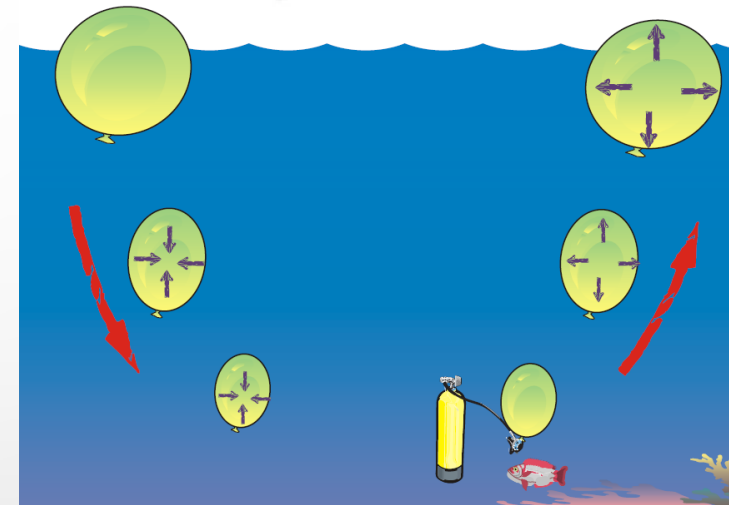
En plongée, il existe 6 éléments qui exposent aux barotraumatismes.

Certains barotraumatismes sont plus rares que d'autres.



• Loi de Boyle Mariotte

- $P1 \times v1 = P2 \times v2$ à t° constante
- Les variations de pressions entraînent des variations de volumes inversement proportionnelles
- Plus on est proche de la surface, plus ces variations sont importantes.



© Illustra Pack

Barotraumatisme de l'oreille

- Ce sont les accidents les plus fréquents (80% des accidents de plongée)
- Ils arrivent à la descente ou à la remontée
- Ils concernent l'oreille moyenne et/ou l'oreille interne

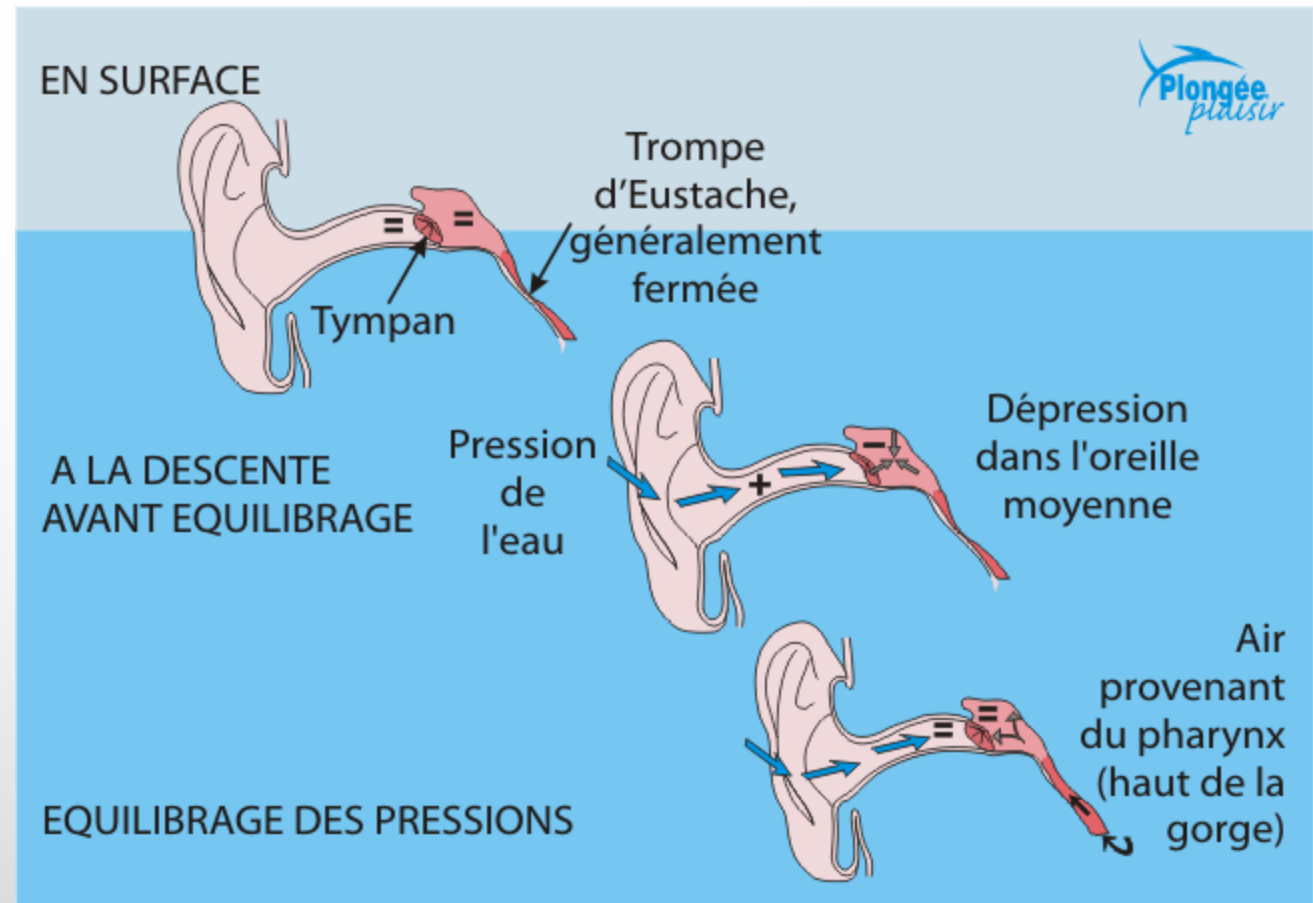
Barotraumatisme de l'oreille

A la descente

La pression augmente donc le volume diminue

L'oreille moyenne est en dépression

Le tympan se déforme vers l'intérieur



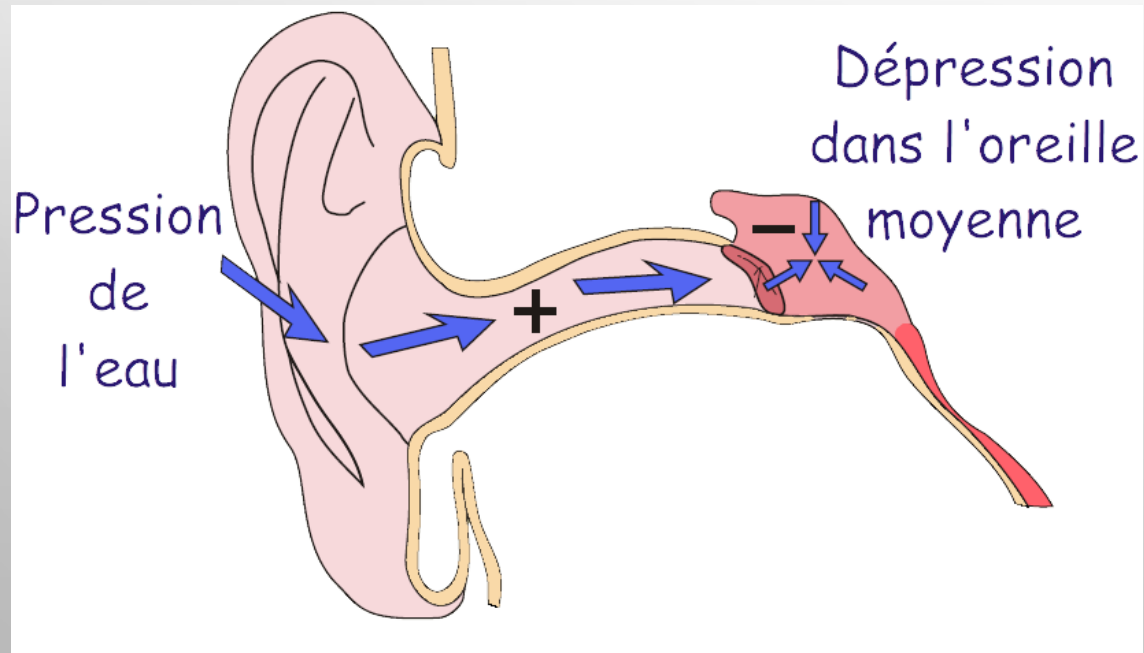
Barotraumatisme de l'oreille

(causes) A la descente

Variation trop rapide du volume (vitesse de descente rapide)

Dysfonctionnement de la trompe d'Eustache

- Inflammation de la trompe ou de la muqueuse nasale obstruant l'orifice de la trompe
- Mucosité qui bouche la trompe
- Problème physiologique (forme de la trompe)



Barotraumatisme de l'oreille

Conduite à tenir à la descente

Arrêter la descente

Remonter à la profondeur de non douleur

Essayer de redescendre très lentement en équilibrant les oreilles

Si ça ne passe pas fin de plongée

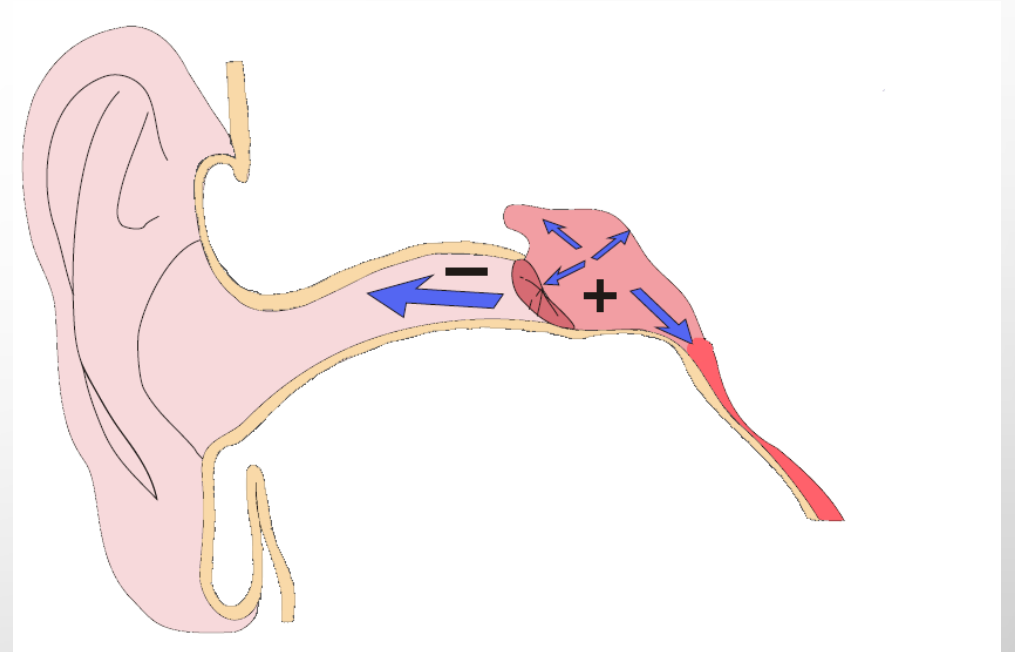
Barotraumatisme de l'oreille

A la remontée

La pression ambiante diminue donc le volume d'air emprisonné augmente.

L'oreille moyenne est en surpression.

Le tympan se déforme vers l'extérieur.



Barotraumatisme de l'oreille

(causes) A la remontée

Dysfonctionnement de la trompe d'Eustache

- Inflammation de la trompe ou de la muqueuse nasale obstruant l'orifice de la trompe.
(attention aux médicaments anti inflammatoires)
- Mucosité qui bouche la trompe
- Problème physiologique (forme de la trompe)

Barotraumatisme de l'oreille

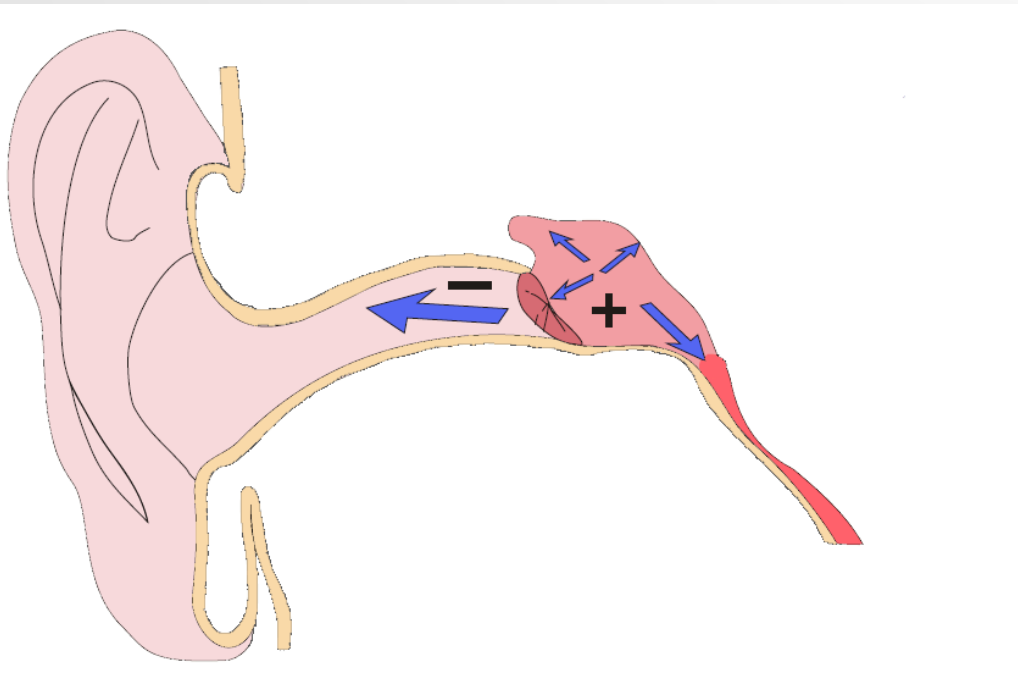
Conduite à tenir à la remontée

Arrêter la remontée

Redescendre à la profondeur de non douleur

Remonter très lentement en essayant de rééquilibrer les oreilles
(Toynbee)

Jamais de Valsalva à la remontée



Barotraumatisme de

Conséquences : l'oreille

Le barotraumatisme le plus connu est celui qui affecte le tympan 80 %

- Il est dû à une différence de pression excessive entre l'oreille externe et l'oreille moyenne

Le second moins connu est celui qui affecte l'oreille interne

- Il est dû à un équilibrage tardif des oreilles ou trop brutal (coup de piston de l'étrier dans la fenêtre ovale)

▪ Symptômes

- o Sensation d'oreille bouchée
- o Rupture du tympan(Douleurs légères à intenses)
- o Saignements de l'oreille
- o Acouphènes, baisse de l'audition
- o Vertiges, problèmes d'équilibre, nausées

Conduite à tenir :

- Faire consulter par un ORL ou un médecin fédéral
- Protéger l'oreille avec du coton ou bonnet, pas d'automédication (pas de gouttes)
- Ne plus plonger sans avis médical

Barotraumatisme de l'oreille

Manœuvres d'équilibrage

Vasalva	Souffler par le nez , Nez Pincé, Bouche fermée. C'est la plus risquée, mise en suppression du thorax. Risque de Barotraumatisme de l'oreille, Risque de passage de bulle dans le circuit artérielle (Accident de décompression). Cette manœuvre doit être faite de façon non violente et jamais à la remontée.
Souffler	On souffle par le nez dans le masque comme pour se moucher. Méthode moins violente que valsalva , pratique lorsque les mains sont prises.
Frenzel	Méthode difficile à réaliser détenteur en bouche. Consiste à contracter la base de la langue puis à la refouler vers le haut du palais pour amener l'air du pharynx vers la trompe d'Eustache et en faciliter l'ouverture.(moins violente que Valsalva)
Dégutition	Pour ceux qui ont les trompes d'Eustache droite une simple déglutition suffit à les ouvrir.
BTV	Béance tubulaire Volontaire : consiste à plonger trompes ouvertes grâce au contrôle volontaire des muscles comme lors d'un bâillement Cela élimine tout risque de barotraumatisme
Toynbee	Bouche fermée nez pincé , déglutir et aspirer par le nez (inverse de valsalva). A n'utiliser qu'à la remontée

facilité	sécurité
****	*
**	**
*	**
*	***
*	***
***	***

Prévention

Barotraumatisme de l'oreille

AVANT	PENDANT	APRES
Ne pas plonger quand on est enrhumé (rhume, sinusite,...)	Éviter les yo-yo Surtout en cas de difficulté pour passer les oreilles	Discuter et débrider avec sa palanqué et de soi.
	Privilégier la descente tête haute, pas trop rapide Stop pour vérification entre 3 et 5 m	Ne pas négliger les symptômes, De la palanquée ou de soi
Rappeler de ne pas faire de valsalva à la remontée	Surveiller sa palanquée	Conseiller en cas de doute de consulter un médecin
A la remontée, Il faut au contraire créer une dépression par la trompe d'Eustache : inspirer doucement en pinçant le nez (manœuvre de TOYNBEE)	Pendant la plongée, en cas d'accident (vertige, désorientation) Porter assistance, remonter la personne	en cas d'accident vertige, désorientation : URGENCE THERAPEUTIQUE —Alerter les secours pour prise en charge rapide par équipe médicale spécialisée

Conseils à donner à vos plongeurs

- Équilibrer souvent ses oreilles à la descente dès la surface si pb
- À la moindre gêne, le signaler immédiatement
- Ne jamais forcer savoir renoncer si échec
- Éduquer à d'autres manœuvres que valsalva
- Si bonne prévention, la majorité des Baro peuvent être évités

Barotraumatisme de l'oreille

Vertige alerno-barique

Causes :

Dû à une dysfonction unilatérale de la trompe d'Eustache qui empêche l'air de s'évacuer ce qui cause une différence de pression entre les 2 oreilles.

Arrive le plus souvent à la remontée
Il disparaît rapidement et en totalité

Conséquences :

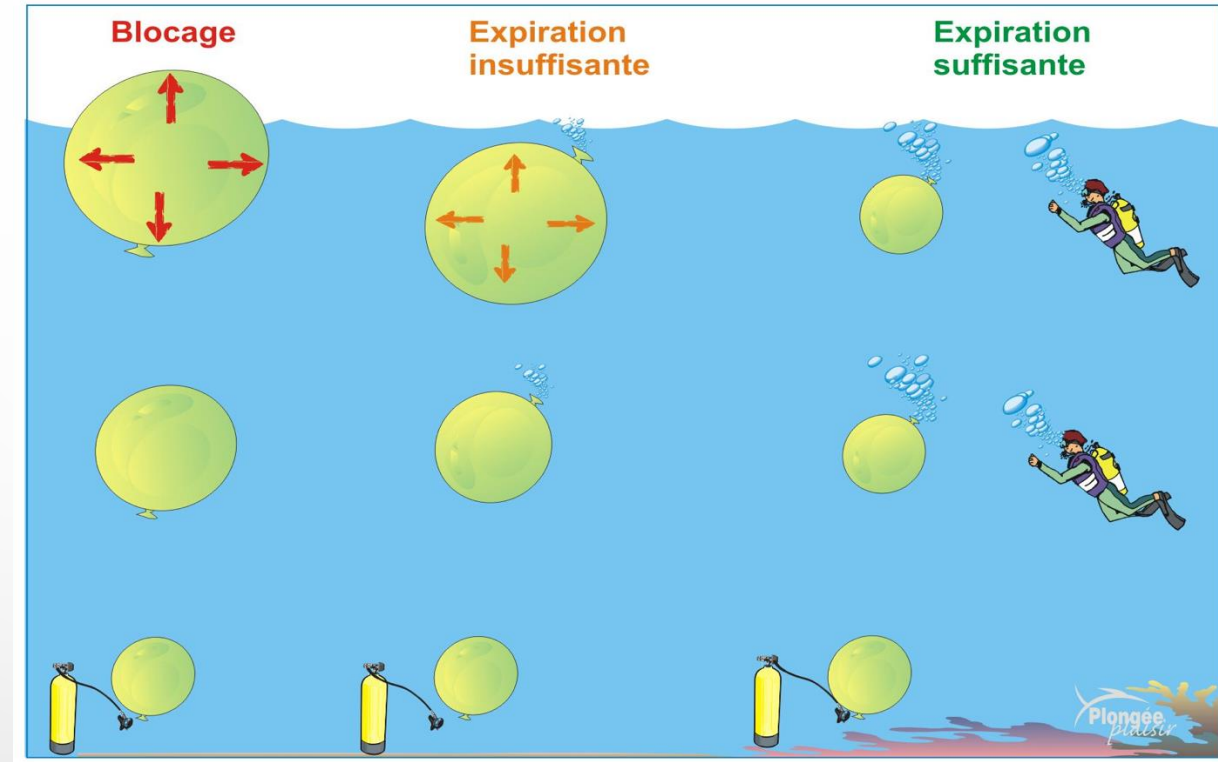
- Vertige transitoire et régressif
- Désorientation
- Perte de la notion de verticalité
- Dure de quelques secondes à quelques minutes
- Peut provoquer des nausées
- Risque de noyade si le plongeur panique

Suppression pulmonaire



Martz Norbert

La surpression pulmonaire



Causes :

La surpression pulmonaire est causée par une différence de pression trop grande, entraînant des dommages aux poumons lors de la remontée en plongée.

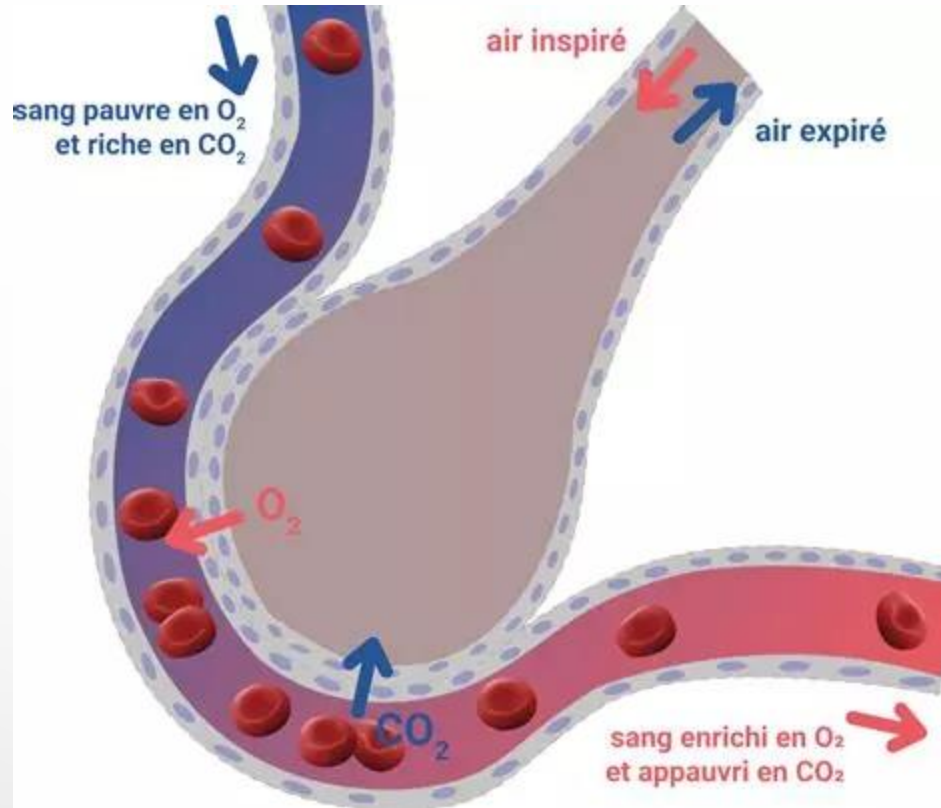
Elle survient lorsque l'air dilaté dans les poumons ne peut pas s'échapper suffisamment vite, souvent en raison d'une remontée trop rapide et d'un blocage de la respiration ou d'une expiration insuffisante.

La surpression pulmonaire

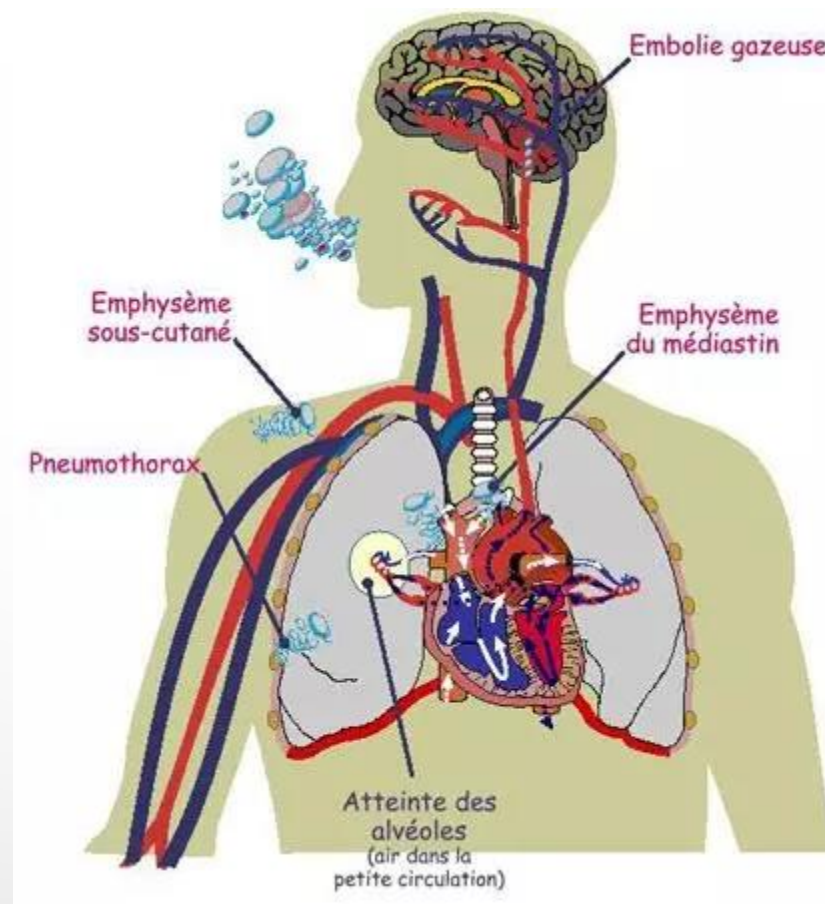
Mécanismes :

Elle survient, à la remontée, lorsque l'air dilaté dans les poumons ne peut pas s'échapper suffisamment vite : la pression augmente à l'intérieur des alvéoles et les distendent jusqu'à léser la barrière alvéolo-capillaire.

L'air contenu dans les alvéoles pénètre par effraction dans la circulation sanguine ou dans les tissus interstitiels environnant. On constate cela, en général, dès l'arrivée en surface ou dans les minutes qui suivent.



La surpression pulmonaire



Symptômes :

- Pneumothorax = décollement du poumon suite à entrée d'air entre les 2 feuillets de la plèvre
- Emphysème sous cutané (bulles d'air sous la peau) et médiastinal
- Possibilité d'embolie cérébrale (bulles d'air véhiculées par les veines pulmonaires vers les carotides)

La surpression pulmonaire

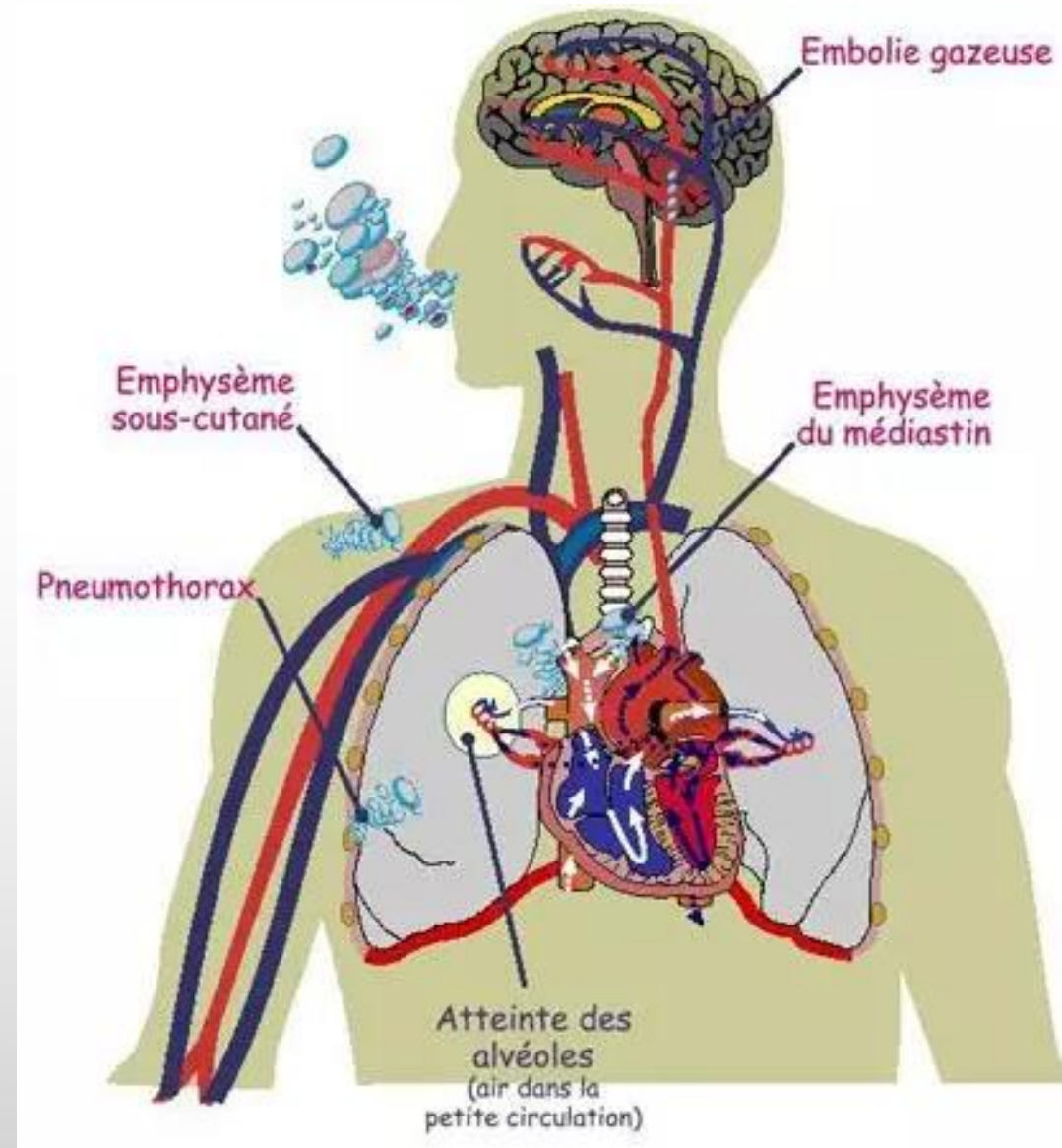
Passage de l'air dans la circulation :

Cas le plus fréquent :

Les bulles circulent jusqu'à l'oreillette gauche via les veines pulmonaires, passent dans le ventricule gauche, qui les éjecte dans la grande circulation. Elles se retrouvent dans la crosse aortique. Comme les bulles dans un liquide montent, elles passent par les carotides et vont vers le Cerveau.

Si ces bulles viennent à boucher des vaisseaux sanguins cérébraux, il y aura des lésions neurologiques :

- Troubles sensoriels : vue, audition, touché
- Troubles moteurs (monoplégie, hémip légie, fourmillements)
- Aphasie
- Convulsion
- Perte de connaissance
- Coma



La surpression pulmonaire

Passage de l'air dans les tissus interstitiels :

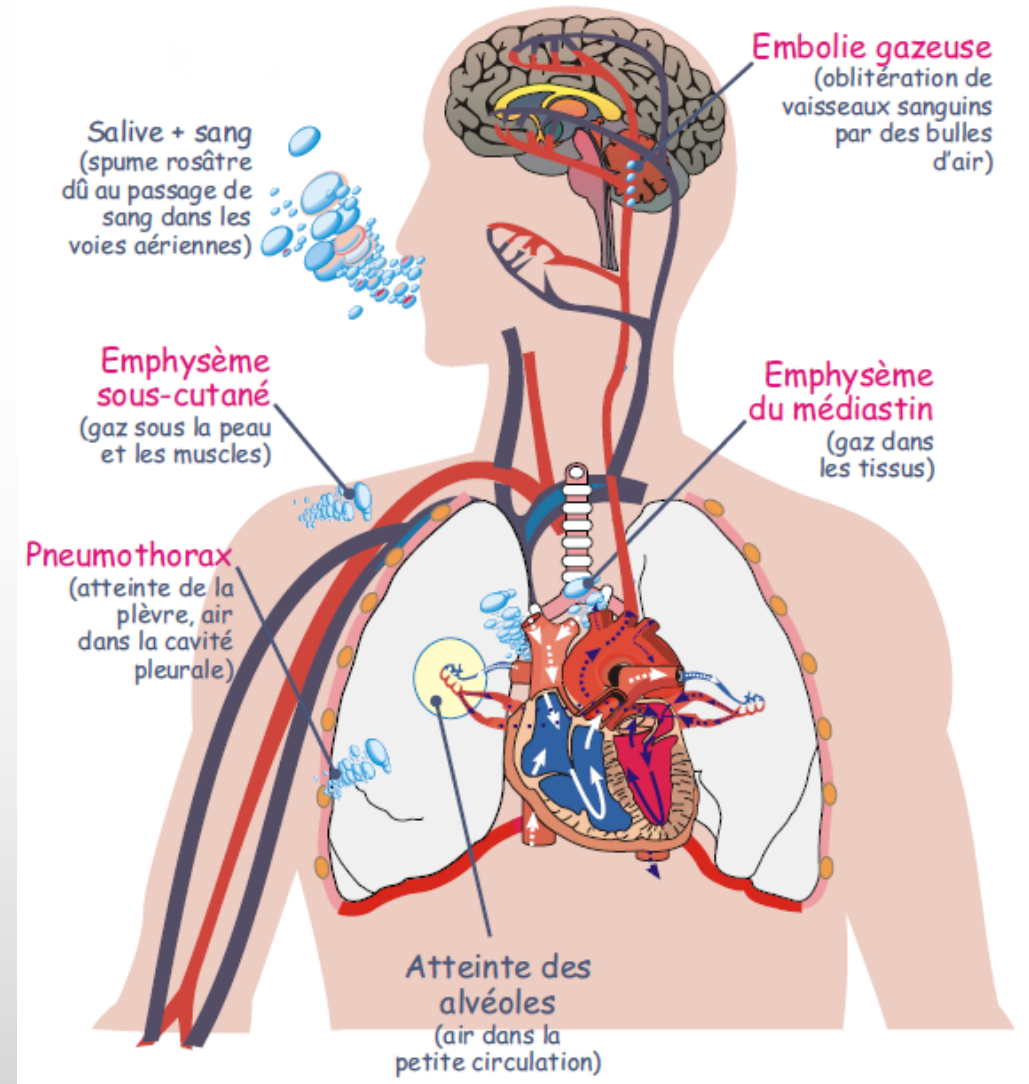
- Pneumothorax :

De l'air envahit la cavité pleurale (décollement de la plèvre) avec perte de l'efficacité de ventilatoire : Troubles respiratoires allant jusqu'à l'asphyxie .

- Emphysème :

L'air qui s'échappe des poumons peut remonter jusqu'au cou (Emphysème sous-cutané) ou pénétrer dans l'espace entre les poumons le cœur et la trachée (Emphysème du médiastin). Dans ce cas il y a gêne respiratoire douleur dans la poitrine voie rauque + troubles cardiaques possibles.

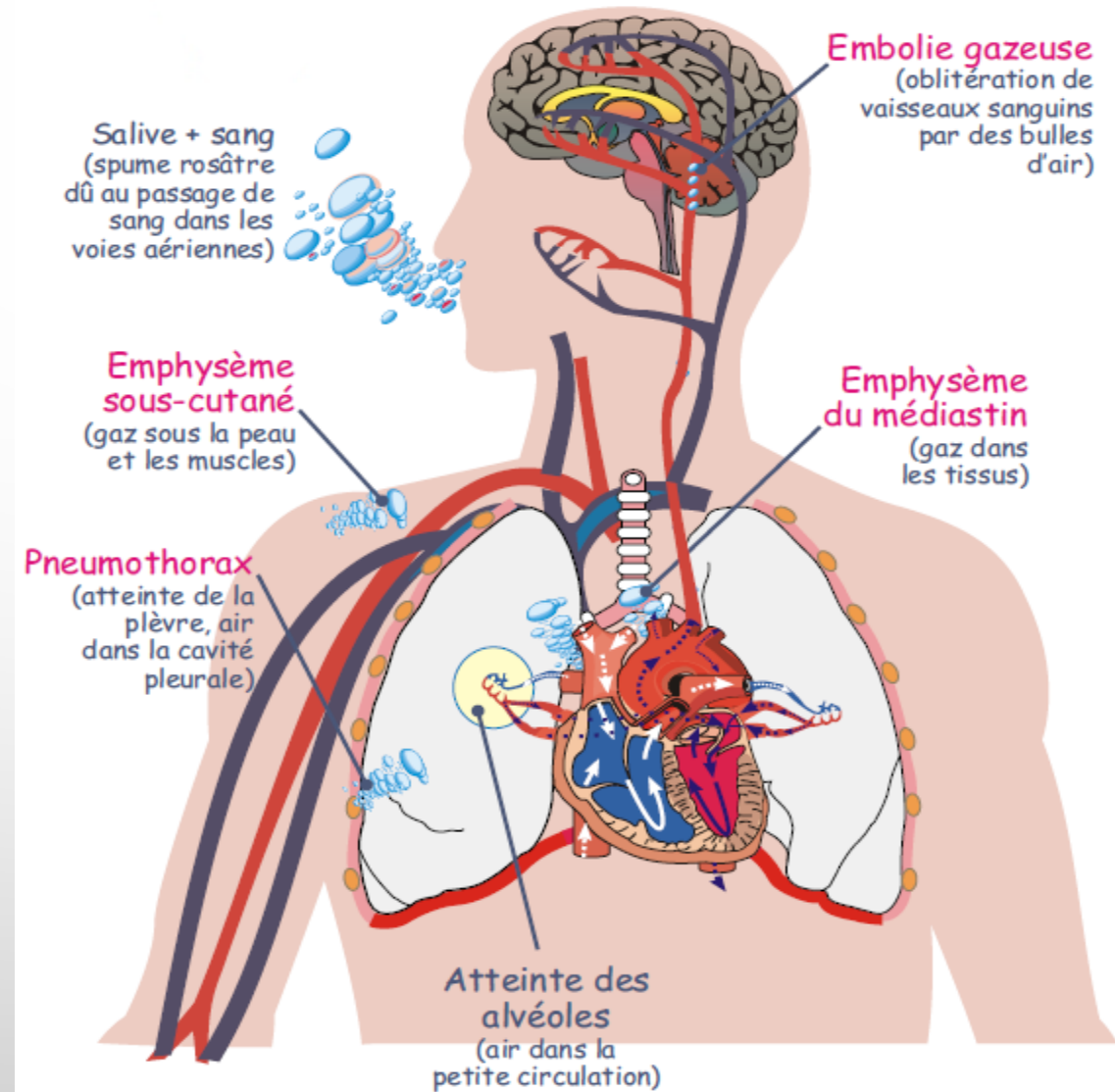
- Toux et crachats sanglants



La surpression pulmonaire

Conduite à tenir :

- Positionner semi-assis plutôt que couché
- Couvrir
- O₂ à 100 % 15l/min inhalation ou insuflation.
- Hydrater
- Alerter les secours



Prévention de la surpression pulmonaire

Avant

Rappeler :

De ne jamais bloquer sa ventilation et d'expirer pendant la remontée (débutants)

Les procédures d'utilisation du gilet et les principes du poumon Ballast

Les modalités de contrôle de la vitesse de remontée

Pendant

Faire effectuer un test de stabilisation à 5 –6m

Faire preuve d'une grande vigilance, rester très proche des débutants pendant la plongée, imposer de ne jamais être au-dessus du GP lors de la remontée

Anticiper les situations pouvant générer du stress ou une remontée panique



Après

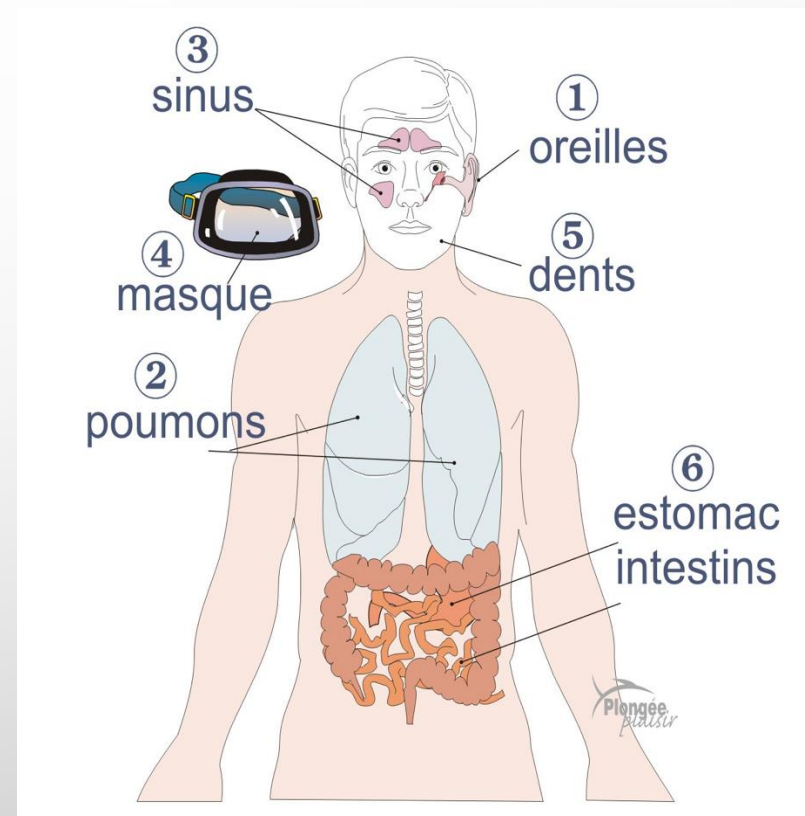
Surveiller les membres de votre palanquée (importance du moment de convivialité)

Ne jamais négliger des symptômes respiratoires, même mineurs.



Autres Barotraumatismes

- Placage de masque
- Sinus
- Dents
- Tube digestif



Placage de masque

Mécanisme:

- Dépression de l'air contenu dans le masque lors de la descente (idem oreille), effet ventouse

Symptômes

- Hémorragies conjonctivales
- Hématome facial
- Saignement de nez

Prévention

- Souffler par le nez pour équilibrer les pressions



Barotraumatisme des sinus

Mécanisme:

Cavités communiquant avec les fosses nasales par un fin canal :

Sinus ou canal obstrué (rhume, sinusite, polypes)

Déformation des cloisons nasales

Symptômes

À la descente : douleur car dépression, inflammation, saignement du nez

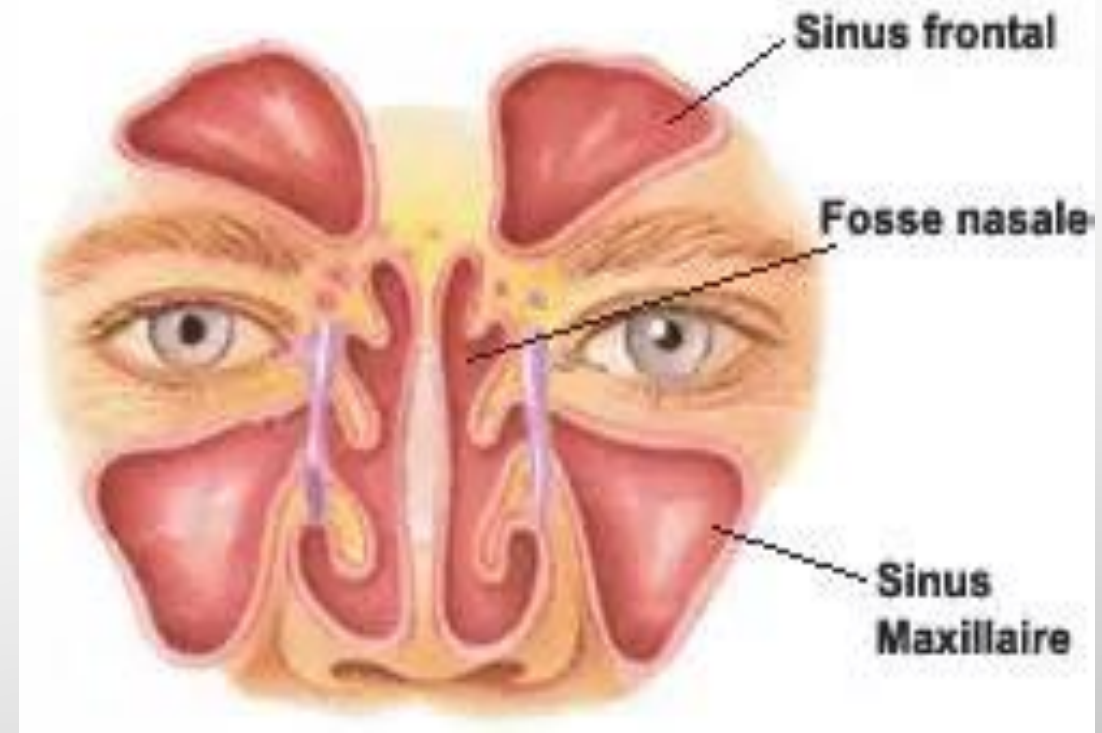
À la remontée : surpression

Prévention

Se moucher avant la mise à l'eau

Et surtout ne pas plonger en cas d'infection O.R.L.

En cas de douleur à la descente ne pas forcer savoir renoncer si échec



Barotraumatisme des dents

Plutôt rare

Touche principalement des dents cariées

Amalgame vieilli, peu étanche, laissant passer de l'air

Douleur à la descente, par dépression dans la cavité, ou à la remontée, par surpression

Risques :

Fortes douleurs

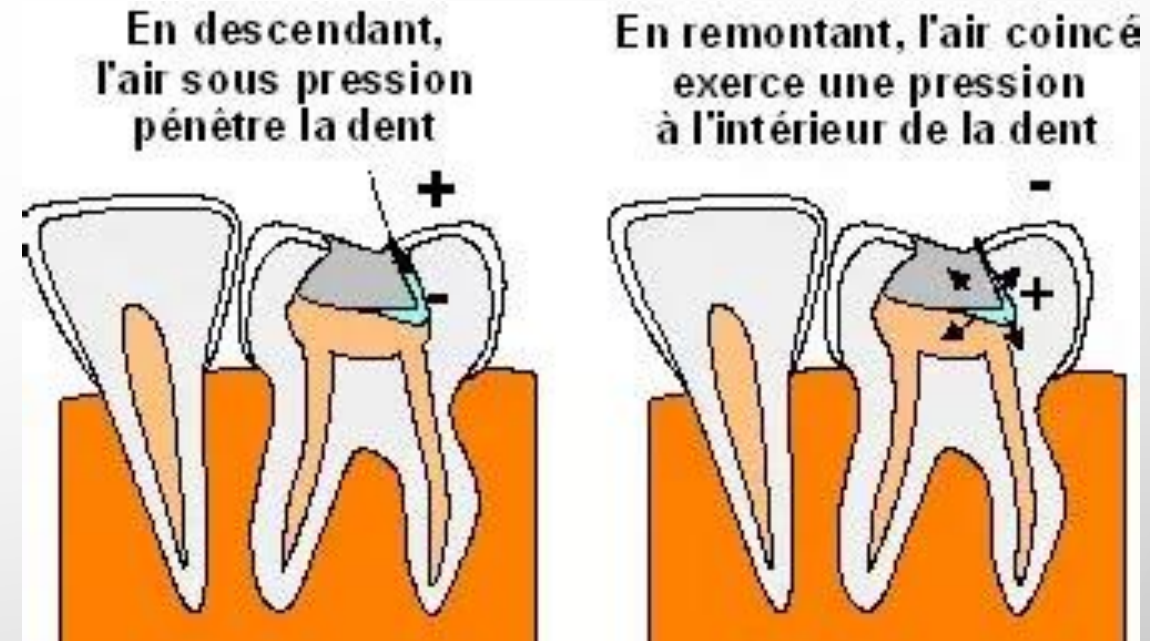
Expulsion de l'amalgame

Bris de la dent, douleur très forte avec risque de syncope

Conseils :

Soins dentaires

Ne pas forcer si douleur, savoir renoncer si échec



Barotraumatisme du tube digestif

Bénin et plutôt rare

Cause : dilatation des gaz intestinaux à la remontée

Symptôme : Lors de la remontée, sensation de pesanteur gastrique (nécessité d'éructer), de douleur abdominale.

A l'extrême : la classique « colique des scaphandriers »

Arrive lors des plongées très longues (en recycleur par exemple)

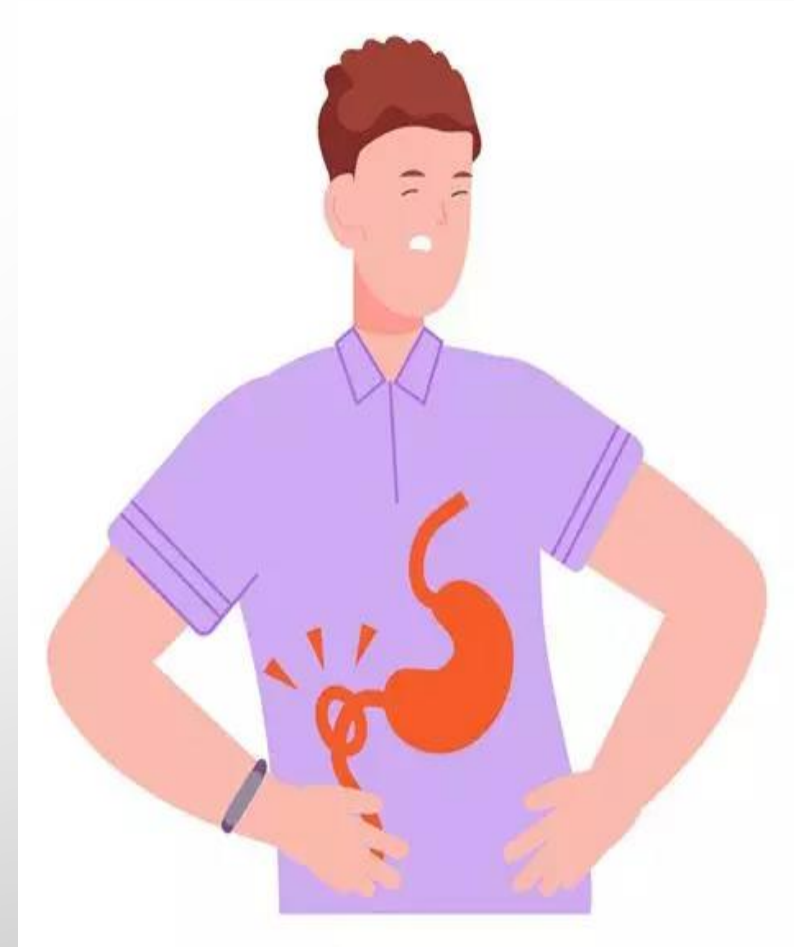
Conduite à tenir : Remontée lente surveiller sa palanquée

Prévention :

Éviter les boissons gazeuses, les féculents

Éviter de déglutir de l'air (débutants)

Éviter de plonger avec une gastro entérite ou la turista



**Œdème pulmonaire
d'immersion**

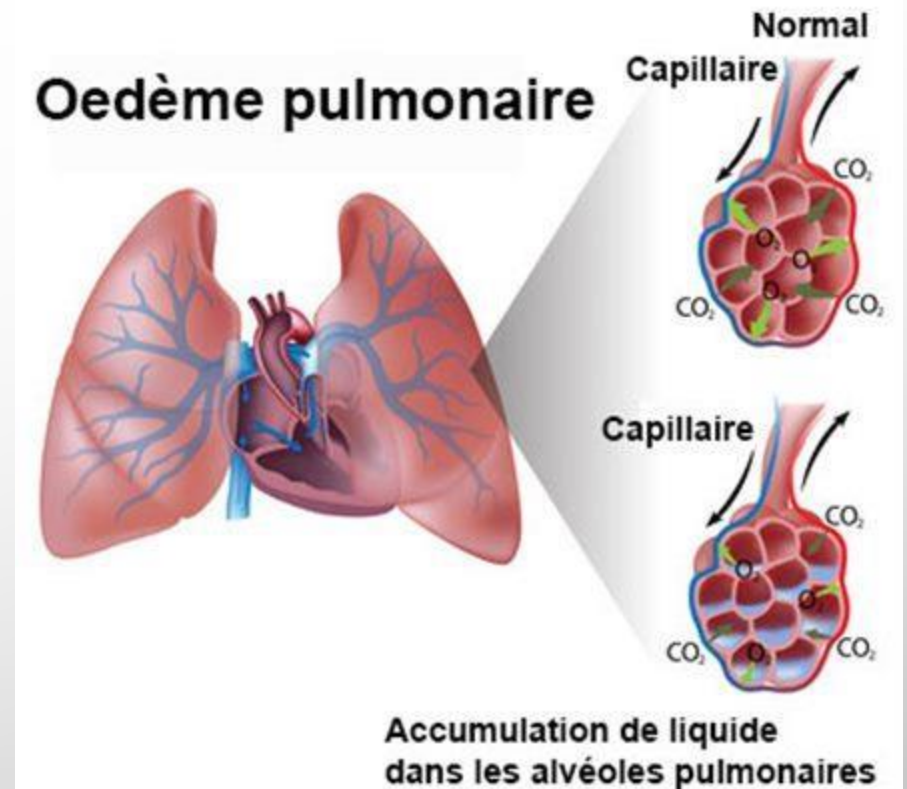
Œdème pulmonaire d'immersion

Dû à une accumulation anormale de liquide dans les alvéoles pulmonaires

Ce qui provoque :

- Une gêne respiratoire
- Des difficultés respiratoires
- Des malaises
- Un arrêt cardio-respiratoire

Peut se produire au fond, à la remontée et en surface



Œdème pulmonaire d'immersion

Augmentation de la pression capillaire :

- Vasoconstriction (blood shift) liée :

- A l'immersion
- Au froid
- A la combinaison

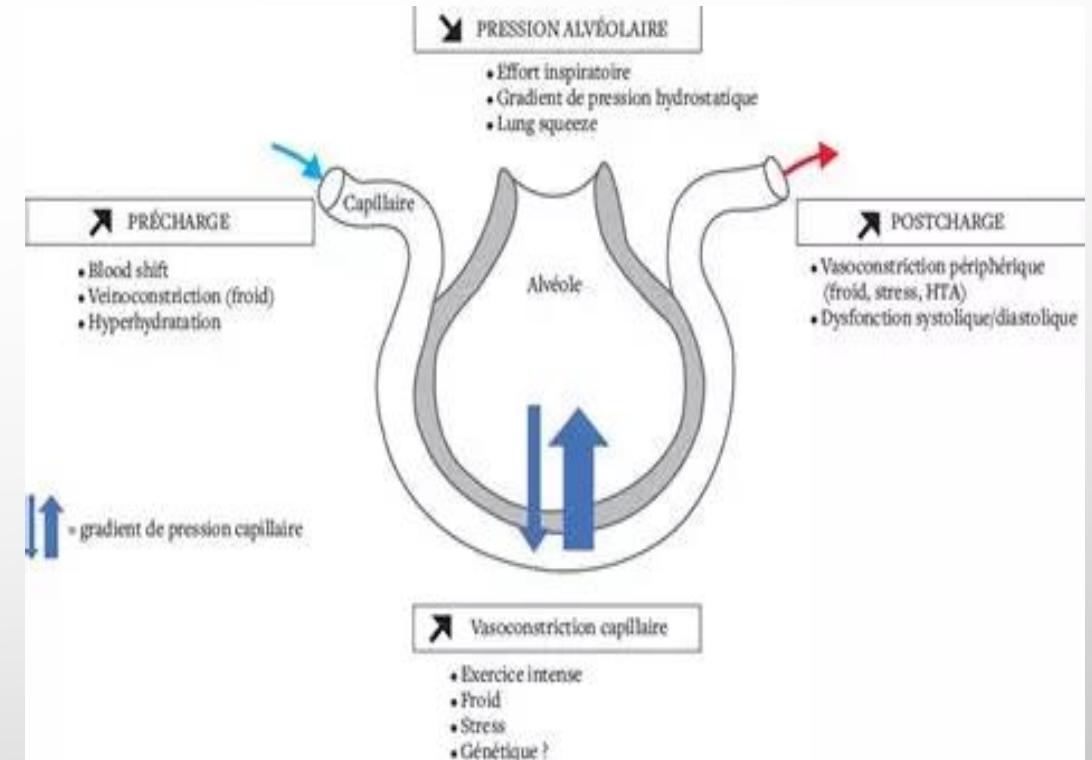
=> Augmentation du volume sanguin central

=> Augmentation de la pression artérielle

=> L'éjection sur sang par le ventricule gauche est plus difficile due au rétrécissement des vaisseaux

- L'effort

- Augmentation du rythme cardiaque
- Augmentation de la pression artérielle
Plus marquée avec l'âge
- Modification de la ventilation
Différences de pressions plus marquées



Œdème pulmonaire d'immersion

Mécanisme :

Le sang exerce une pression dans les vaisseaux

- A cause de cette pression le sang « veut un petit peu » sortir du capillaire

En pratique, il en a qui sort en permanence

- Ce qui ne pose pas de problème car il y a un réseau en charge de récupérer et d'évacuer ce liquide :
C'est le réseau lymphatique

Si on augmente la pression dans le capillaire

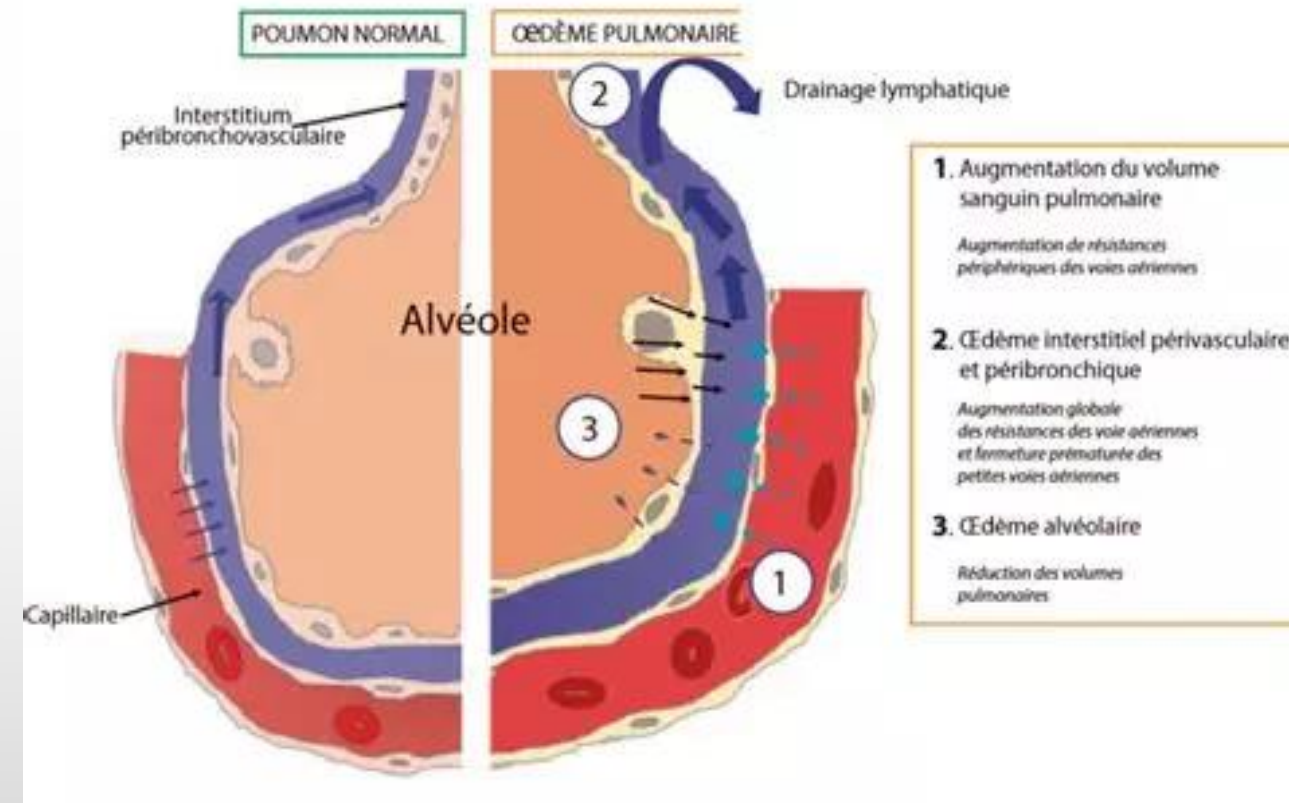
Ou si on lèse la paroi alvéolo-capillaire

Cette paroi devient plus perméable et laisse passer davantage de fluide

Ce qui peut dépasser les capacités d'évacuation du réseau lymphatique

Le liquide s'accumule autour du capillaire donc dans les alvéoles

=> Œdème pulmonaire



Œdème pulmonaire d'immersion

EN APNÉE:

En parallèle du BLOOD SHIFT s'ajoute le phénomène LUNG SQUEEZE, c'est la réduction du volume pulmonaire sous l'effet de l'augmentation de la pression hydrostatique (Loi de Mariotte-Boyle)

La pression alvéolaire devient alors inférieure à la pression ambiante

=> Augmentation du gradient de pression du capillaire et possible apparition d'un OPI

Œdème pulmonaire d'immersion

CONSÉQUENCES ET PHYSIOPATHOLOGIE

- Le plongeur victime d'un OPI aura des difficultés respiratoires (Dyspnée).
- De la toux et la présence d'expectorations mousseuses rosées, voire sanguinolentes ainsi que des râles crépitant.
- En surface se plaint de gêne ou de douleur respiratoires (si conscient)
- Une oppression thoracique sans véritable douleur, pouvant s'accompagner d'une sensation de mort imminente.
- Malaise et parfois perte de connaissance.
- Arrêt cardio-respiratoire dans certains cas.

Comportement du plongeur victime

- Dans l'eau signe « je suis essoufflé » ou ça ne va pas.
- En surface se plaint de gêne ou de douleur respiratoires (si conscient)

Œdème pulmonaire d'immersion

CONDUITE A TENIR

Dans l'eau, le GP remarquera un comportement anormal et éventuellement une consommation excessive, sur le signe « Je suis essoufflé », une assistance sera nécessaire pour remonter le plongeur en difficulté.

Extraire la victime de l'eau, faire un bilan

Lui retirer tout ce qui pourrait obstruer ou entraver les voies aériennes respiratoires (masque, détendeur, combi)
Privilégier la position assise (respiration + aisé)

Oxygénothérapie à 15L/min (possibilité d'aspirine)

Transfert médicalisé et caisson hyperbare sur avis médical ou au vu du risque d'ADD (remontée rapide et mauvais échanges gazeux)

Pour le tractage surface il est préférable de laisser la personne dans une position proche de la verticale
Cela empêche le liquide présent de noyer le plongeur

Même si le plongeur, une fois sorti de l'eau se sent mieux et surtout à partir du moment où il y a toux accompagné de crachats rosés, une prise en charge sera nécessaire

Les symptômes peuvent disparaître très rapidement (5 min à 48 heures) spontanément ou après traitement.
Attention, car les signes une fois sorti de l'eau peuvent s'améliorer très rapidement, mais ne doivent surtout pas être négligés.



MERCI POUR
VOTRE
ATTENTION

