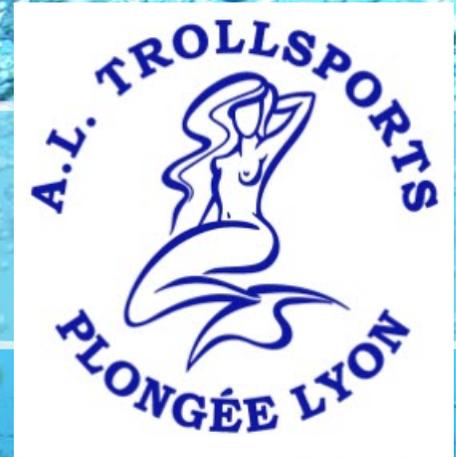


# NIVEAU 2 - THEORIE



## LES BAROTRAUMATISMES

09/12/2024



**Laetitia FUENTES**  
FFESSM E3 #25823  
Moniteur Nitrox #9737  
CMAS Instructor\*\*  
Advanced Nitrox Instructor

# Objectif de ce cours

En tant que plongeurs PE40/PA20 vous devrez :

- *Comprendre l'influence de la pression sur les volumes corporels*
- *Identifier les incidents engendrés par les variations de pression en plongée*
- *Connaitre les mécanismes de ces incidents*
- *Savoir prévenir pour vous-même ces risques*

Ce cours vous apporte les éléments théoriques de compréhension pour la mise en œuvre pratique de ces éléments : mettre en place les comportements et la communication adaptée pour vos plongées

# Agenda

## 1 Rappels

- Rappels du cours précédent

## 2 Barotraumatismes : siège et mécanismes

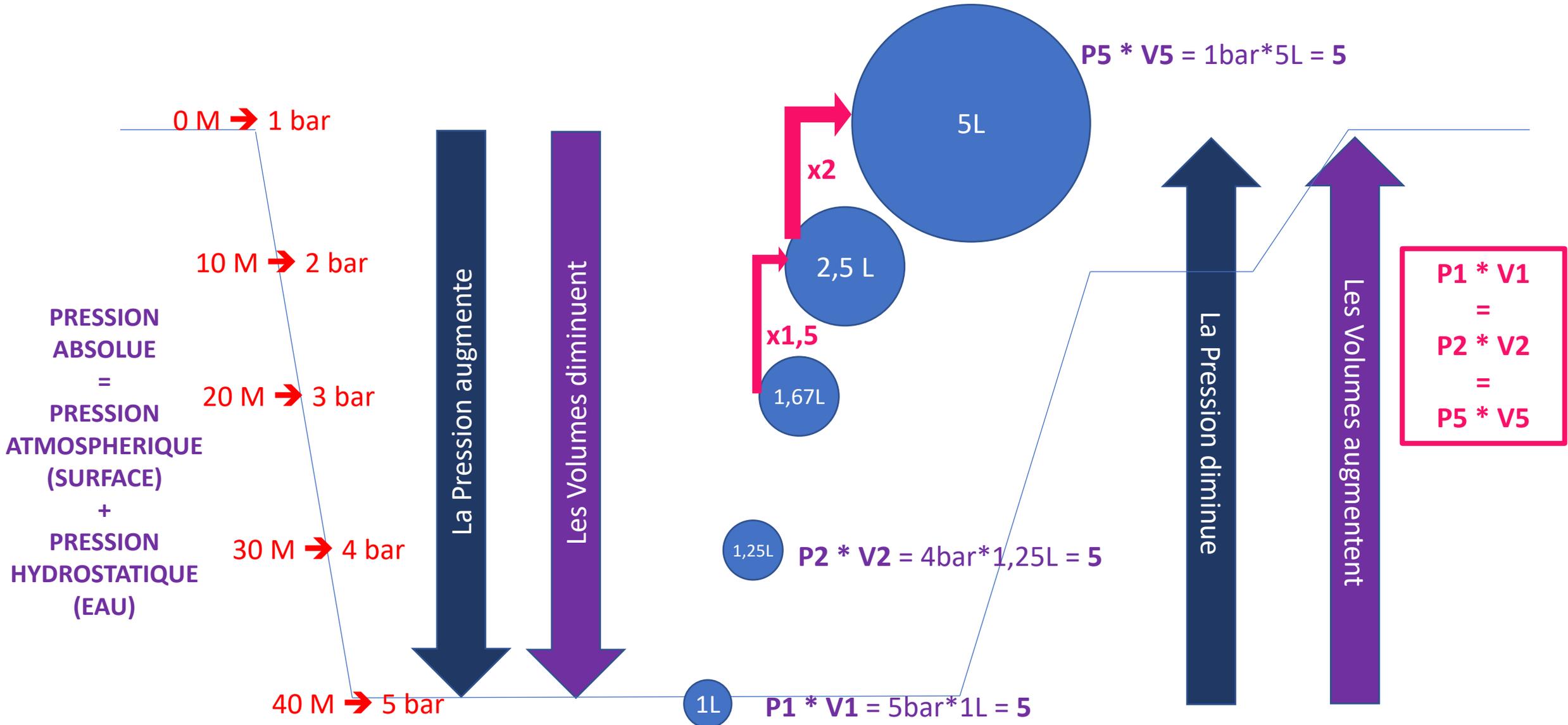
- Les cavités corporelles du plongeur
- Mécanisme du barotraumatisme
- La notion de gradient : où se situe le risque maximal ?

## 3 Les différents barotraumatismes : mécanisme, symptômes, conduite à tenir et prévention

- Placage de masque
- Les sinus
- Les oreilles
- Les dents
- L'estomac / les intestins
- La surpression pulmonaire

## 4 En résumé

# Pressions et Volumes en plongée



# Rappel N1 : Le siège des barotraumatismes

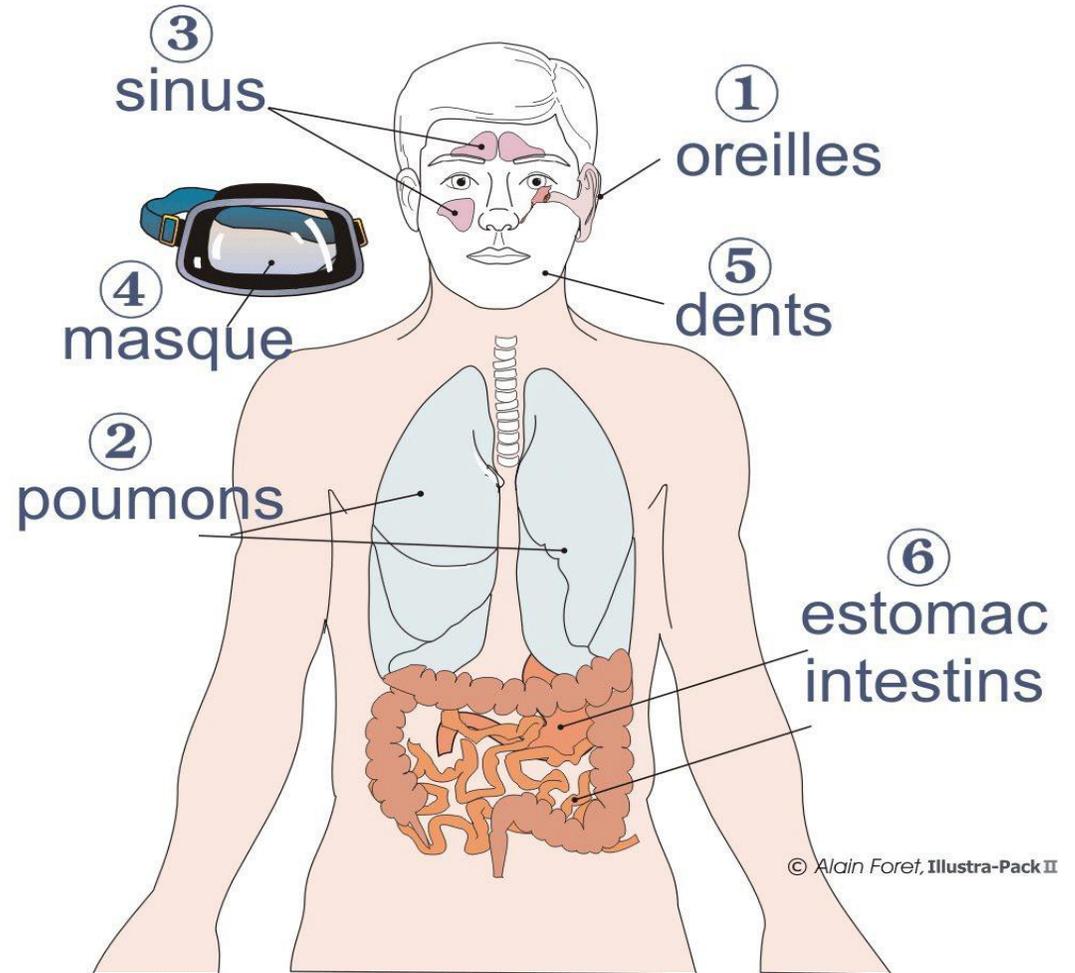
Le corps contient des cavités remplies d'air

## A la descente

le volume d'air contenu dans ces cavités tend à diminuer

## A la remontée

le volume d'air contenu dans ces cavités tend à augmenter

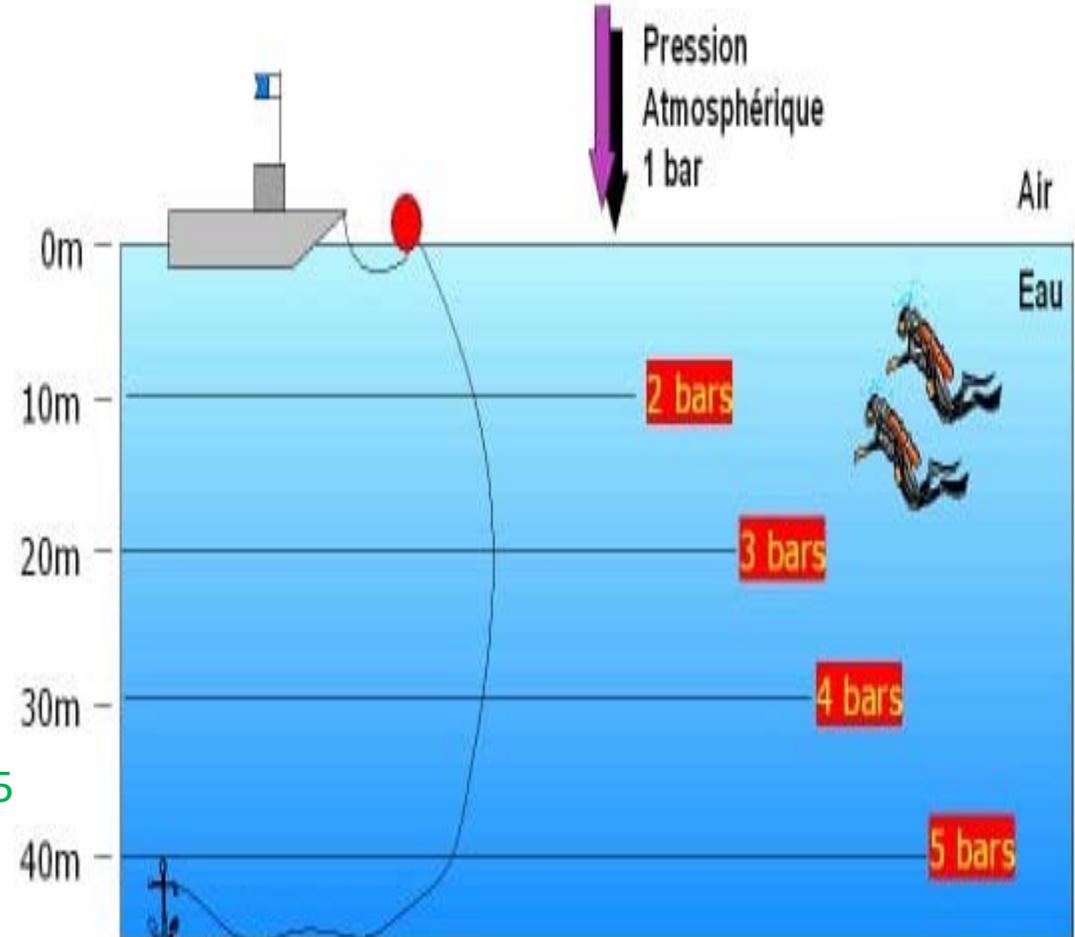
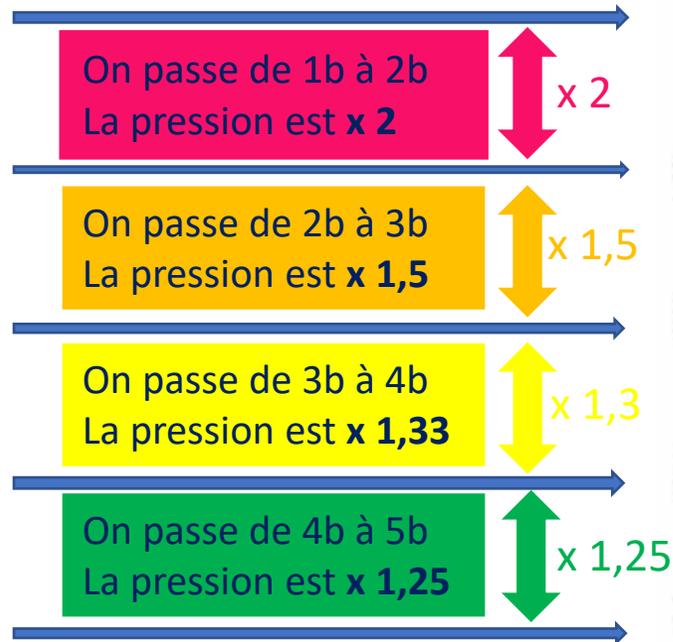


# Gradients de pression

**PLUS J'APPROCHE LA SURFACE ET PLUS LE GRADIENT EST ÉLEVÉ**

Entre 6m et la surface on passe de 1 à 1,6 soit x 1,6

Entre 3m et la surface on passe de de 1b à 1,3b soit x1,3 → Donc plus qu'entre 30 et 40m de profondeur



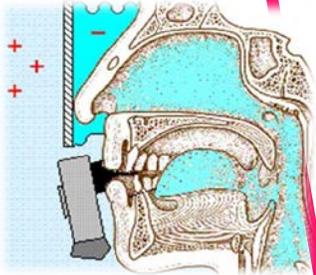
→ LES BAROTRAUMATISMES SONT PLUS FRÉQUENTS ET PLUS SÉVÈRES SUR DES ZONES DE FAIBLE PROFONDEUR (VITESSE DE REMONTÉE OU DE DESCENTE NON MAÎTRISÉE ENTRAÎNE UN RISQUE ACCRU DE NON MAÎTRISE DES GESTES DE PRÉVENTION)

# Le Placage de Masque

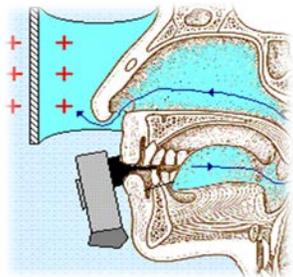


Trop serrer son masque pré-écrase la jupe, diminue la zone d'élasticité et donc favorise l'apparition du placage »

A LA DESCENTE



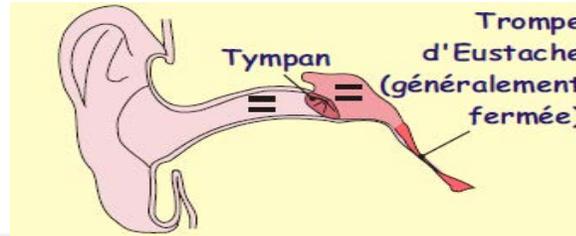
La dépression produite dans le masque à la descente provoque un « effet de ventouse »



On rétablira l'équilibre en soufflant par le nez dans le masque

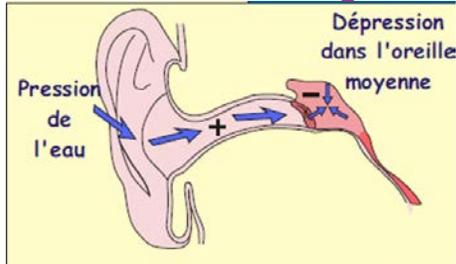
Cause	A la descente : « effet ventouse » lorsque la jupe ne peut plus s'écraser.
Symptômes	Gêne et douleur de plus en plus vive sur les yeux Petites hémorragies sous-conjonctivale (blanc de l'œil) Gonflement des paupières, apparition de cocards
Conduite à tenir	Appuyer sur narine pour stopper le saignement Consulter un médecin
Prévention	Souffler par le nez dans le masque régulièrement pendant la descente Maitriser sa vitesse de descente

# Barotraumatisme de l'oreille



A LA DESCENTE

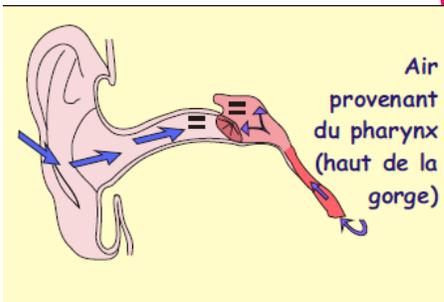
A LA REMONTEE



Une dépression se crée dans l'oreille moyenne

→ Manœuvre pour équilibrer

Exemple : Valsalva, déglutition



Cause	A la descente : Augmentation de la pression de l'eau sur le tympan + dépression dans l'oreille moyenne A la remontée: Blocage de la trompe d'Eustache, surpression tympanique
Symptômes	Gêne puis douleur pouvant aller à la rupture du tympan dans les cas extrêmes A la remontée : vertige Alternobarique
Conduite à tenir	A la descente : arrêter de descendre / A la remontée : arrêter de remonter Signaler aux binômes ou au guide de palanquée. Tenter une manœuvre d'équilibre des oreilles. Si cela ne fonctionne pas : en phase de descente on va remonter avec sa palanquée (2m minimum et si pas OK, fin de plongée) / en phase de remontée on stoppe et on attend 1 minute. Puis retour en surface en respectant la décompression si en fin de plongée – Consulter médecin si gêne persistante <b>Préserver IMPÉRATIVEMENT la cohésion de la palanquée : tout le monde s'arrête et reste avec le plongeur qui a une difficulté</b>
Prévention	Équilibrer dès l'immersion : attention <b>manœuvres douces et non violentes</b> Ne pas plonger enrhumé Se rincer le nez avant l'immersion (sterimar par exemple) et se moucher <b>Maitriser sa vitesse de descente</b>

L'air en excès dans l'oreille moyenne s'évacue naturellement

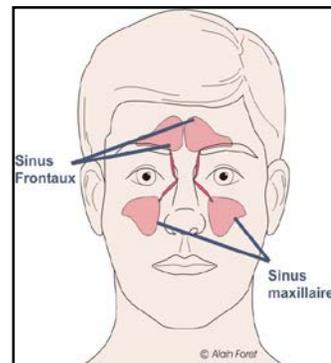
En cas de gêne à la remontée, possible de procéder par déglutition, ou à la limite d'effectuer l'opération inverse d'un valsalva : inspiration par le nez !



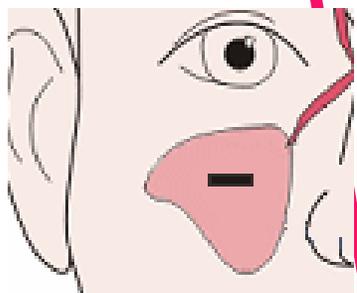
**JAMAIS DE VASALVA A LA REMONTEE**

(risque majoré d'ADD et de surpression pulmonaire)

# Barotraumatisme du sinus



A LA DESCENTE

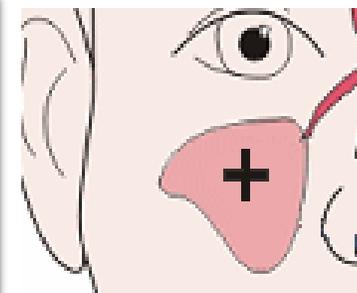


Un sinus « bouché » ne peut s'emplir d'air à la pression ambiante lors de la descente.

Dans les vaisseaux sanguins des muqueuses qui tapissent les sinus, la pression est la pression de surface

→ Douleurs puis saignement des muqueuses

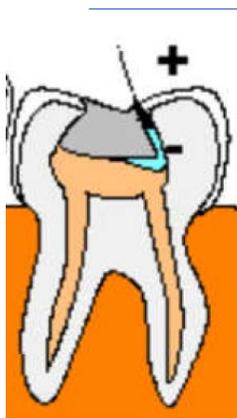
A LA REMONTEE



Si un sinus « se bouche » en profondeur durant la plongée, l'air ne peut s'échapper lors de la remontée. Les muqueuses sont alors écrasées par la surpression qui règne dans la cavité.

Cause	A la descente : Dépression dans les cavités sinusales A la remontée : Surpression dans les cavités sinusales
Symptômes	Sinus frontaux : barre frontale douloureuse Sinus maxillaires : douleur faciale (type « piqûre »), et douleurs dentaires Peuvent s'accompagner de saignements de nez.
Conduite à tenir	A la descente : arrêter de descendre / A la remontée : arrêter de remonter Signaler aux binômes ou au guide de palanquée. En phase de descente on va remonter avec sa palanquée (2m minimum et si pas OK, fin de plongée) / En phase de remontée on stoppe et on attend 1 minute. Puis retour en surface en respectant la décompression si en fin de plongée – Consulter un médecin si la douleur ou la gêne est persistante <b>Préserver IMPÉRATIVEMENT la cohésion de la palanquée : tout le monde s'arrête et reste avec le plongeur qui a une difficulté</b>
Prévention	Ne pas plonger enrhumé ou avec une sinusite Se rincer les fosses nasales avant l'immersion (stérimar par exemple) et se moucher <b>Maitriser sa vitesse de descente</b> <b>Ne jamais prendre de décongestionnant avant la plongée</b>

# Barotraumatisme dentaire

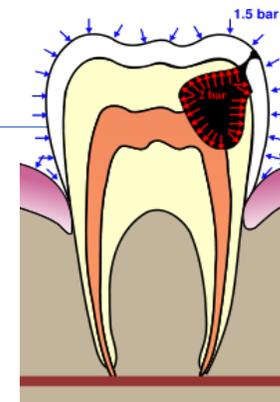


A LA DESCENTE

## TRES RARE

Dans le cas d'une dent non traitée mais atteinte d'une carie perforante (qui atteint le tissu pulpaire) l'hyperbarie va provoquer une mise en pression de la pulpe, qui va s'écraser, devenir douloureuse, c'est la pulpite classique

A LA REMONTEE



Cause	A la descente : Augmentation de la pression sur un nerf A la remontée : Surpression dans une cavité si fente très fine (augmentation du volume emprisonné).
Symptômes	Douleurs dentaires que l'on peut confondre à la mâchoire supérieure avec un problème de sinus maxillaires. <b>Attention aux plombages ou couronnes qui cèdent : risque de blocage du mécanisme du détendeur !!</b>
Conduite à tenir	A la descente : arrêter de descendre / A la remontée : arrêter de remonter Signaler aux binômes ou au guide de palanquée. Retour en surface à vitesse lente en respectant la décompression si en fin de plongée – Consulter un dentiste <b>Préserver IMPÉRATIVEMENT la cohésion de la palanquée : tout le monde s'arrête et reste avec le plongeur qui a une difficulté</b>
Prévention	Visite chez son dentiste avant de plonger Ne pas plonger après une extraction récente

Sous une obturation (plombage par ex) fendue ou mal ajustée, l'air a pénétré lors de la plongée. En se détendant il va augmenter de volume et tendre à expulser l'obturation, surtout si la fente est « petite ». L'obturation cède et la douleur est soulagée L'obturation ne cède pas et la douleur augmente avec la remontée

# Barotraumatisme stomacal / intestinal

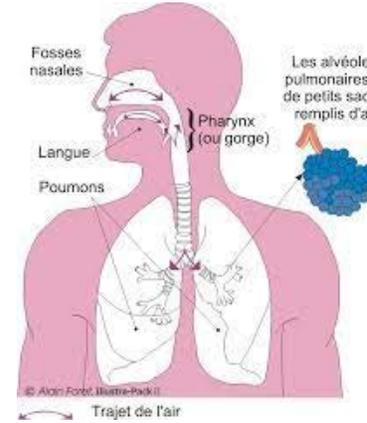
Cause	Augmentation du volume emprisonné des gaz fabriqués en cours de plongée (fermentation ou ingestion d'air)
Symptômes	Douleurs
Conduite à tenir	Arrêter de remonter Signaler aux binômes ou au guide de palanquée. Evacuer les gaz excédentaires douloureux Puis finir la plongée en respectant la décompression <b>Préserver IMPÉRATIVEMENT la cohésion de la palanquée : tout le monde s'arrête et reste avec le plongeur qui a une difficulté</b>
Prévention	Eviter les aliments générateurs de gaz intestinaux

A LA REMONTEE

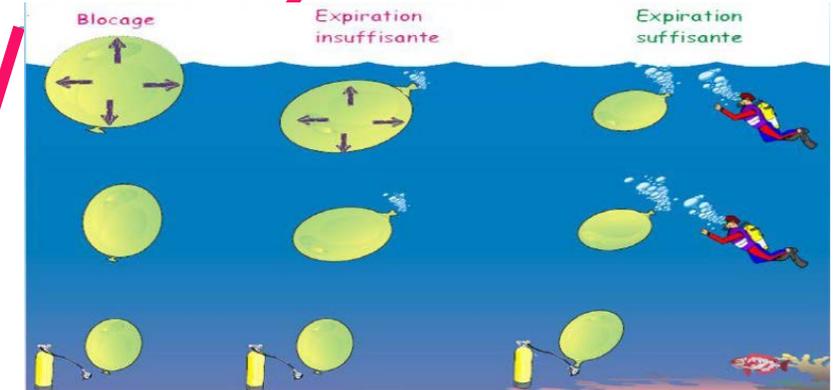


Les gaz (fermentation intestinale ou air ingéré durant la plongée) peuvent être emprisonnés et être soumis aux variations de volume lors de la remontée

# La Surpression Pulmonaire



A LA REMONTEE



Si on remonte avec respiration bloquée (blocage de la glotte) ou sans expirer suffisamment (essoufflement), l'augmentation du volume de l'air emprisonné dans les alvéoles va provoquer une distension alvéolaire (limite d'élasticité = 1.3b soit 3m près de la surface), puis une rupture



**ACCIDENT TRÈS GRAVE POUVANT  
CONDUIRE À LA MORT**

Cause	A la remontée : Expiration insuffisante
Symptômes	<b><u>Apparition en surface</u></b> Signes d'effraction pulmonaire : Douleurs thoracique (coup de poignard dans le dos), Toux avec crachat sanguin, difficultés à respirer. Pâleur, fatigue extrême. Air sous la peau au niveau du cou et des épaules. Arrêt cardiaque, mort (asphyxie) Signes neurologiques par embolie cérébrale, troubles de la parole de la vision, paralysies (hémiplégie, quadriplégies)
Conduite à tenir	Prévenir le guide de palanquée / le directeur de plongée qui prendront en charge la chaîne des secours et administreront les soins de première urgence. Garder son calme et laisser travailler le directeur de plongée en suivant ses consignes
Prévention	<b>Ne jamais bloquer sa respiration</b> <b>Bien expirer à la remontée</b> <b>Ne pas faire de vasalva à la remontée</b>

# En résumé : barotraumatismes et prévention

## Avant la plongée

Ne pas prendre de médicament  
Ne pas plonger enrhumé  
Visite annuelle chez le dentiste  
Eviter les aliments générateurs de gaz intestinaux

Rincer les sinus

Equilibrer Oreilles dès l'immersion

Equilibrer le masque

MAITRISER SA VITESSE DE DESCENTE

MAITRISER SA VITESSE DE REMONTEE

Bien expirer à la remontée

Pas de vasalva à la remontée

**SUPPRESSION PULMONAIRE**

Oreilles  
Sinus  
Dentaire  
Stomacal / Intestinal

Oreilles  
Sinus  
Placage de masque  
Dentaire

# En résumé : barotraumatismes et Conduite à tenir

**PRÉSERVER LA COHESION DE LA PALANQUEE**

**SURPRESSION PULMONAIRE :**  
déclencher la chaîne des secours en  
prévenant le Directeur de Plongée

**STOPPER LA  
DESCENTE**

**PRÉVENIR SA  
PALANQUEE  
(coéquipiers ou  
GP)**

**Si persistant :  
Stopper la plongée  
et retour lent en  
surface**

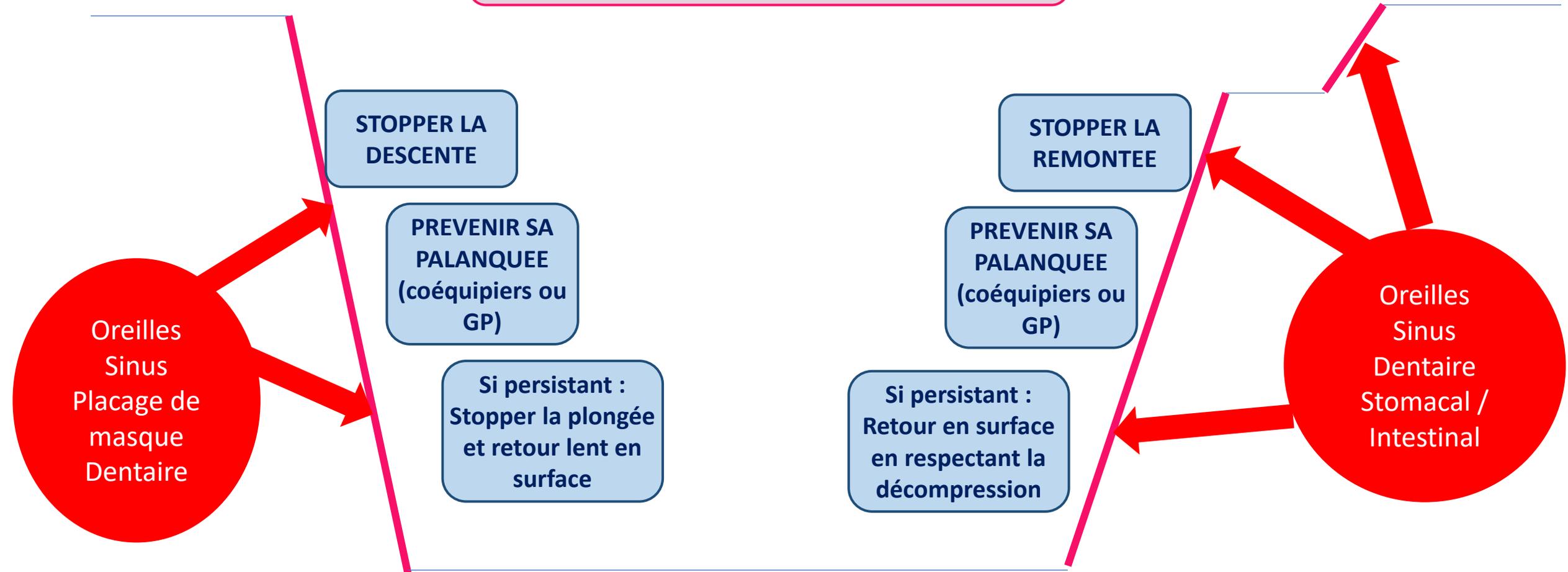
**STOPPER LA  
REMONTEE**

**PRÉVENIR SA  
PALANQUEE  
(coéquipiers ou  
GP)**

**Si persistant :  
Retour en surface  
en respectant la  
décompression**

**Oreilles  
Sinus  
Placage de  
masque  
Dentaire**

**Oreilles  
Sinus  
Dentaire  
Stomacal /  
Intestinal**



Merci !

Prochain COURS le 06/01/2025

*Thème : Saturation et Désaturation /  
ADD / Tables MN90 (Plongée Simple)*