



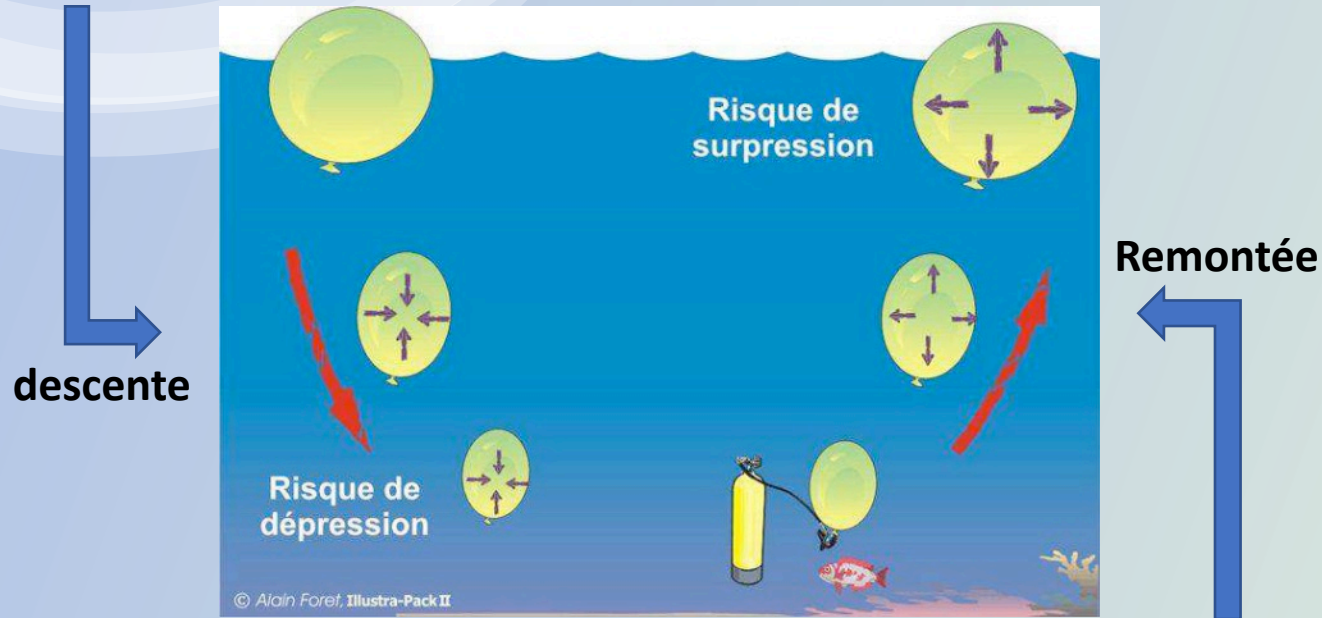
THEORIE N1

ESR Plongée
2023 - 2024

Barotraumatismes

Les Variations de pression (Rappel)

- Lors de la **descente** l'augmentation de pression entraîne la **compression des Gaz**



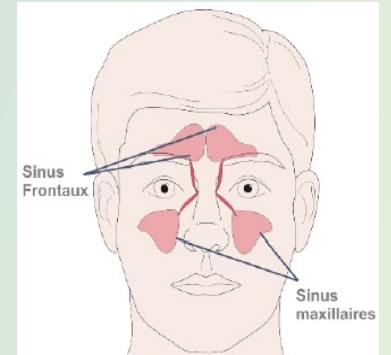
✓ La loi de MARIOTTE indique que Pour une quantité de gaz donnée, la **pression** (P en bar) Multipliées par **Volume** (V en litre) sera **toujours égale**

$$P1 \times V1 = P2 \times V2$$

- Lors de la **Remontée** la réduction de la pression entraîne la **dilatation des Gaz**

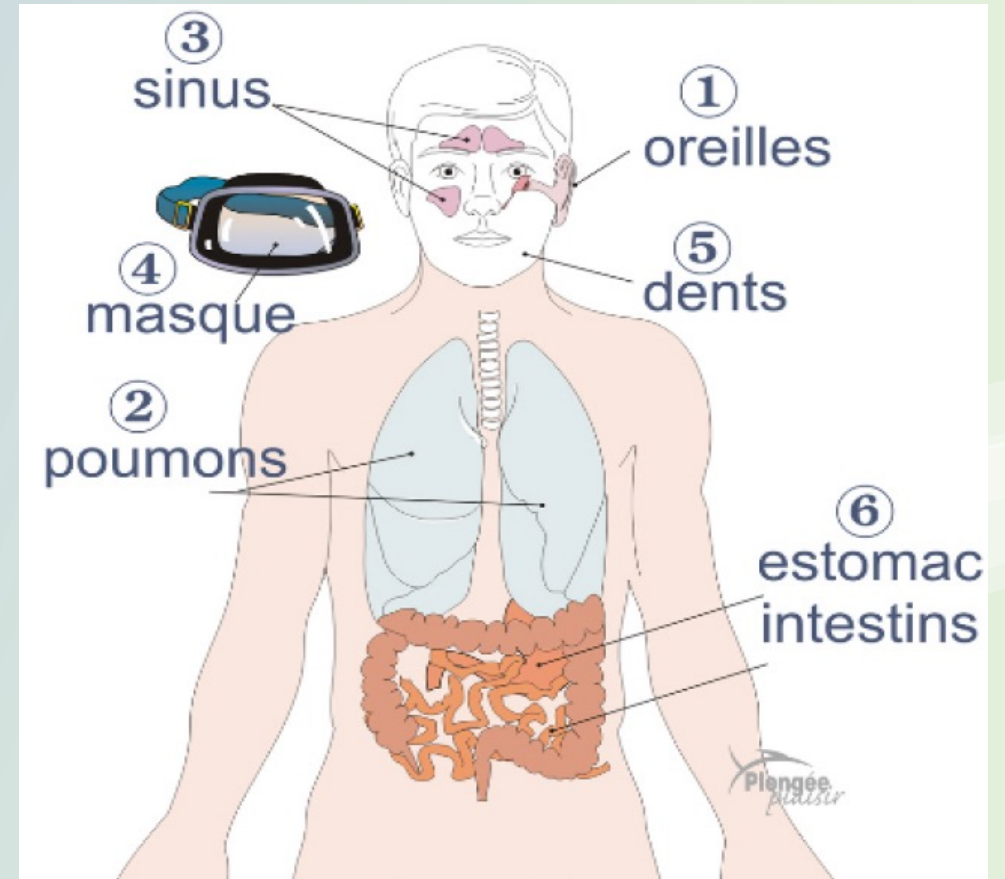
Les Barotraumatismes

- **BAROTROMATISME = Traumatismes liée aux variations de pression (Rappel)**
 - ✓ Les 6 Zones impactées (Cavités)
 - ✓ Cavités toutes en relation avec la pression ambiante
 - ✓ Elles ne sont pas prévues pour recevoir de grandes variations de pression
 - ✓ Leur en imposer = Risques de lésion



Selon les Zones anatomiques le traumatisme peut arriver lors de la descente , de la remontée ou les deux

Plus la variation de pression est importante plus le traumatisme sera important



Les Barotraumatismes - Oreilles

- **LE TYMPAN**

- ✓ Membrane étanche qui sépare et isole l'oreille externe (1) et l'oreille moyenne (2)

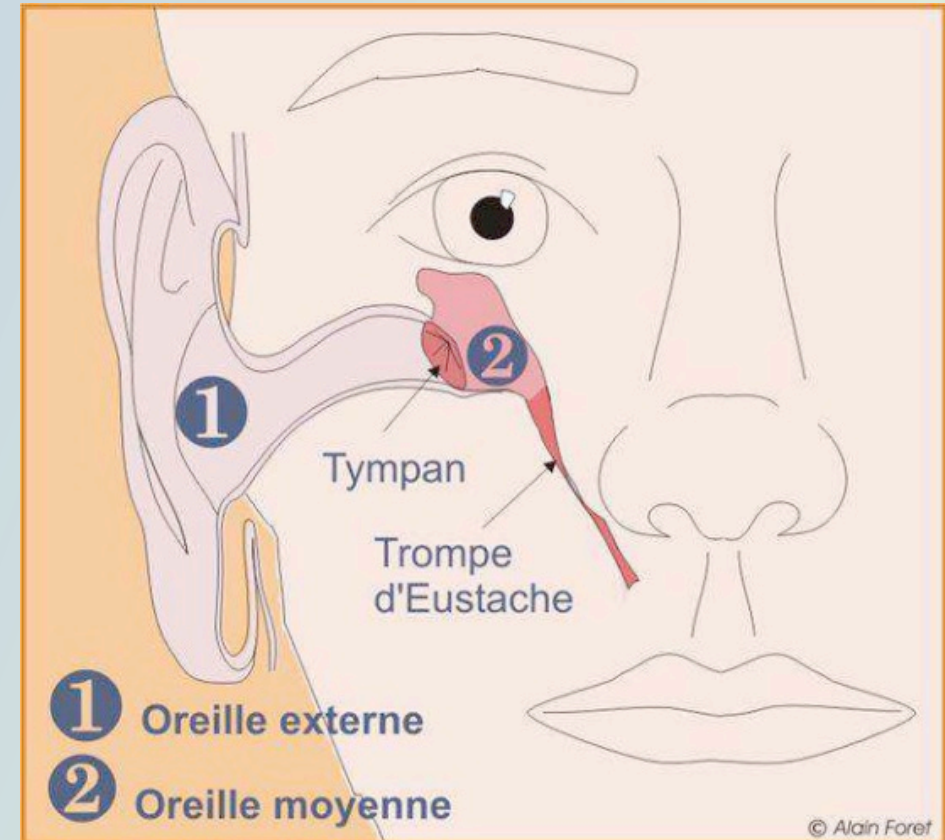
- **L'OREILLE EXTERNE**

- ✓ Elle est en contact avec le milieu (eau) et se trouve donc à la pression ambiante => **PRESSION ABSOLUE**

Rappel = **PRESSION ABSOLUE** = P Atmo (1b) + P Hydro (1b/10m)

- **L'OREILLE MOYENNE**

- ✓ Elle est en contact avec l'oreille externe via le tympan + Oreille interne (non représenté) et avec les voies aériennes Supérieure via **les trompes d'Eustache**



**Si l'équilibre des pressions entre l'oreille externe et l'oreille moyenne n'est pas respecté =
Déformation du tympan = Gêne / Douleurs / Vertiges**

Les Barotraumatismes – Oreilles

- **Mécanisme**

- ✓ A la descente et à la remontée, la pression qui s'exerce dans l'oreille externe est différente de celle qui est dans l'oreille moyenne
 - Risque de déformation du tympan
 - L'équilibre des pressions s'effectue par via la trompe **les trompes d'Eustache**

- **Symptôme**

- ✓ Douleur à l'oreille / Vertiges

- **Quand ?**

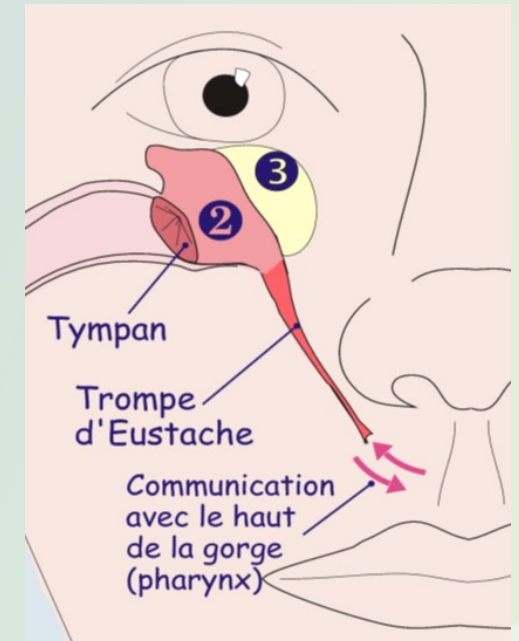
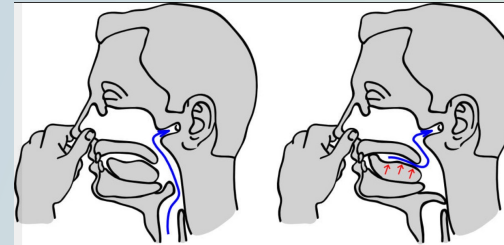
- ✓ A la descente et à la remontée

- **Préventions**

- ✓ Ne pas plonger quand on est enrhumé
 - trompe d'Eustache obstruée ou bouchée
 - Equilibre des pressions à la descente ET à la remontée perturbé
- ✓ Manœuvre de compensation douce et régulière
 - La plus courante VASALVA (**JAMAIS A LA REMONTEE**)
 - Autres BVT (Béance Tubulaire Volontaire)
- ✓ Laissez entrer de l'eau dans votre cagoule pendant l'immersion
- ✓ Avant la plongée > Indiquer à votre guide vos difficultés à compenser vos oreilles
- ✓ Rincer vos oreilles à l'eau douce après la plongée

- **Conduite à tenir**

- ✓ A la descente :
 - ✓ Ne pas forcer / Stopper la descente / Remonter un peu / Signaler à votre GP
 - ✓ Préférez une descente en phoque les premiers mètres (tête en haut)
 - ✓ Attendre que vos oreilles passent / Ne jamais forcer
 - ✓ **STOPEZ LA PLONGEE Si vos oreilles ne passent pas**
- ✓ A la remontée
 - ✓ Stopper la remonter / Descendre un peu / signaler le problème au guide
 - ✓ Ouvrir les côtés de la cagoule / Laissez entrer de l'eau



Le barotraumatisme de l'oreille nécessite un interruption temporaire stricte jusqu'à guérison

C'est le barotraumatisme le plus fréquent

Les Barotraumatismes – Les poumons

• Anatomie

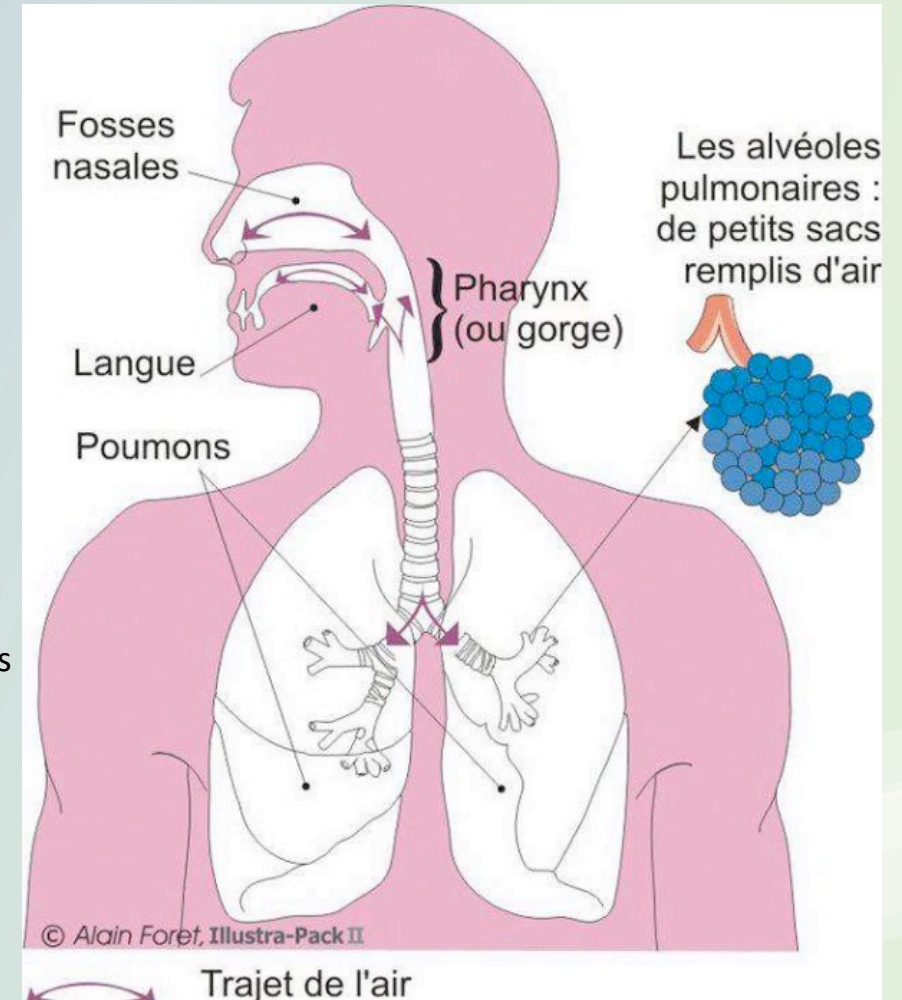
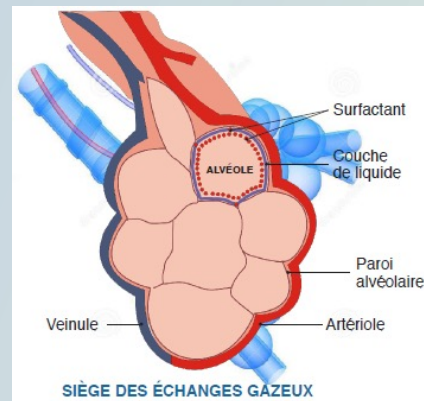
- ✓ Les poumons sont les cavités aériennes les plus importantes du corps humain
- ✓ Les poumons sont constitués de petits sacs appelés **ALVEOLES PULMONAIRE**
- ✓ Ces alvéoles jouent deux rôles :
 - Capturer l'oxygène (O₂) de l'air pour qu'il se diffuse dans le sang
 - Extraire le dioxyde de carbone CO₂ (déchet de O₂ utilisé pas l'organisme)
 - Les alvéoles sont légèrement élastiques

• Mécanisme

- ✓ A la descente et à la Remontée
 - Le volume des poumons n'est pas impacté par la variation de pression
 - Respiration d'air à pression ambiante = Pression absolue
 - C'est la quantité d'air absorbée qui varie en fonction de la profondeur
 - Si ventilation normale = pas d'augmentation du volumes pulmonaire = RAS
- ✓ **Si blocage** de l'expiration lors de la remontée alors **augmentation du volume d'air** dans les alvéoles pulmonaires
 - Dilatation des alvéoles
 - Risque de rupture
- ✓ **En cas de surpression :**
 - Difficulté à respirer
 - Douleur thoracique
 - Présence de sang dans la salive
 - Perte de connaissance / Mort

• Quand ?

- ✓ A la remontée



Les Barotraumatismes – Les poumons

- **Prévention**

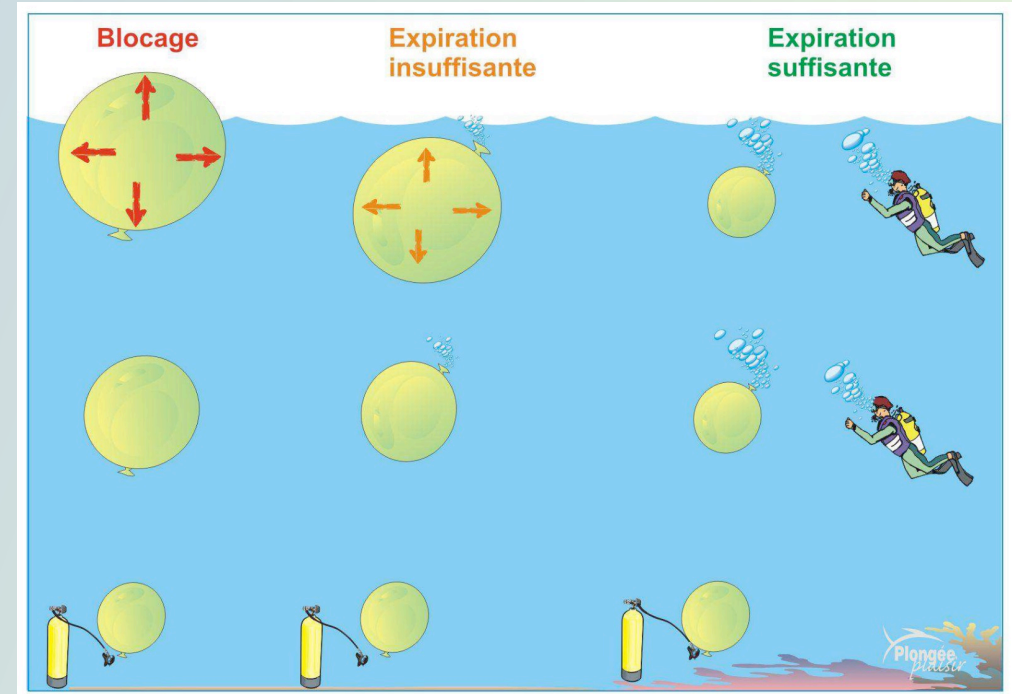
- ✓ **Ne Jamais bloquer sa respiration** à la remontée
- ✓ Contrôler sa vitesse de remonté et **ne jamais remonter plus vite que son guide de palanqué**
- ✓ **Réduire sa vitesse de remontée entre -10m** et la surface (c'est dans cette zone que la pression est doublée / Pression atmosphérique)
- ✓ Forcer sur l'expiration si l'on remonte plus vite que le GP le temps de trouver ses purges

La maîtrise de respiration et de l'expiration doit être un réflexe 😊

- **Conduite à tenir**

- ✓ Prise en charge par le guide de palanqué
- ✓ Prise en charge immédiate par les secours

C'est le barotraumatisme le plus grave



Les Barotraumatismes – Les Sinus

- **Mécanisme**

- ✓ Les sinus frontaux ou maxillaire sont des cavités creuses reliées aux fosses nasales par des canaux très fin
- ✓ Les sinus subissent les effets de la pression
- ✓ L'équilibre s'effectue naturellement par les canaux (sauf si obstrués)

- **Quand ?**

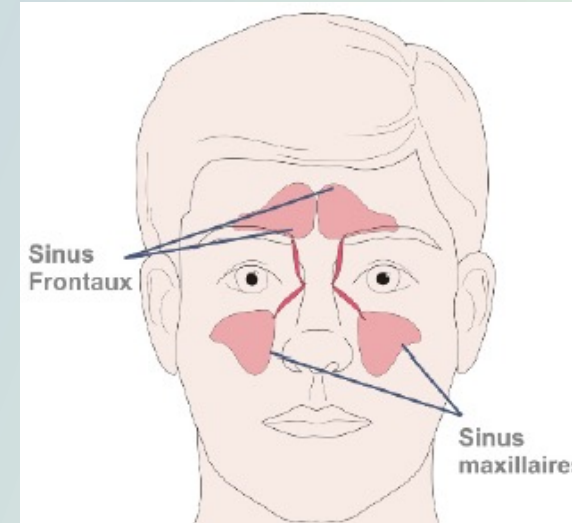
- ✓ A la descente et à la remontée

- **Préventions**

- ✓ Aucune action sur les sinus
- ✓ Ne pas plonger quand on est enrhumé

- **Conduite à tenir**

- ✓ A la descente si douleur : Arrêt de la plongée
- ✓ A la remontée : se signaler au guide de palanquée / Remonter lentement



Les Barotraumatismes – Le placage de Masque

- **Mécanisme**

- ✓ Lorsque l'on met son masque en surface, on emprisonne de l'air entre le visage et le masque
- ✓ **L'augmentation de pression à la descente augmente la pression de l'air emprisonné dans le masque**
- ✓ Risque d'hématome au niveau du visage / Douleurs aux yeux

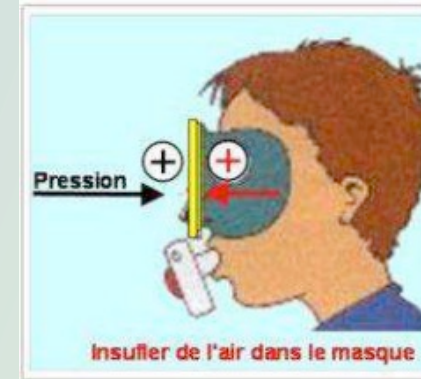
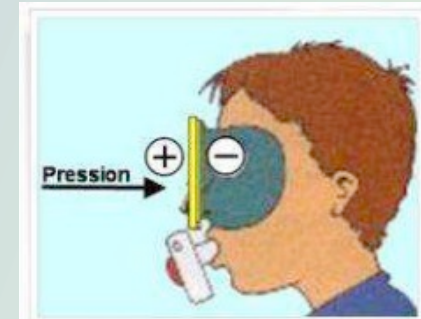
Attention si on descende vite !

- **Quand ?**

- ✓ A la descente

- **Préventions**

- ✓ Ne pas serrer fort la sangle du masque / desserrer au besoin
- ✓ **Souffler dans son masque** par le nez pour rétablir l'équilibre des pressions



Les Barotraumatismes – Les dents

- **Mécanisme**

- ✓ Les caries sont des petites poches d'air qui subissent les variations de pression.
Une poche d'air emprisonnée représente un risque d'augmentation de volume à la remontée

- **Quand ?**

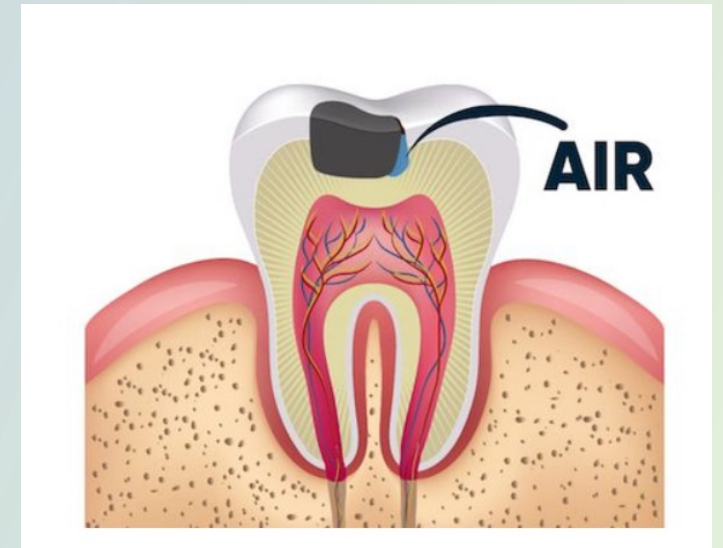
- ✓ A la remontée

- **Préventions**

- ✓ **Faire contrôler ses dents régulièrement**
- ✓ **Indiquer à votre dentiste que vous êtes plongeur**
 - ✓ Il sera normalement plus attentif de ne pas emprisonner d'air quand il va vous soigner une dent

- **Conduite à tenir**

- ✓ A la remontée
 - Stopper la remonter / Descendre un peu / signaler le problème au guide de palanqué
 - Si la douleur ne passe pas : pas grand-chose à faire ! Remonter le plus lentement possible
 - La décompression de l'air peut provoquer des fissures et douleurs importantes



Les Barotraumatismes – Les intestins

- **Mécanisme**

- ✓ Absorption d'air vers le système digestif non évacué par le filtre pulmonaire (détendeur fusant par exemple)

- **Quand ?**

- ✓ A la remontée

- **Préventions**

- ✓ A la remontée
- ✓ Réduire la vitesse de remontée

En pratique l'évacuation de l'air se fait souvent naturellement et sans douleur 😊

C'est un barotraumatisme très rare en plongée

