# THEORIE PLONGEUR NIVEAU 1

## Pression et barotraumatismes

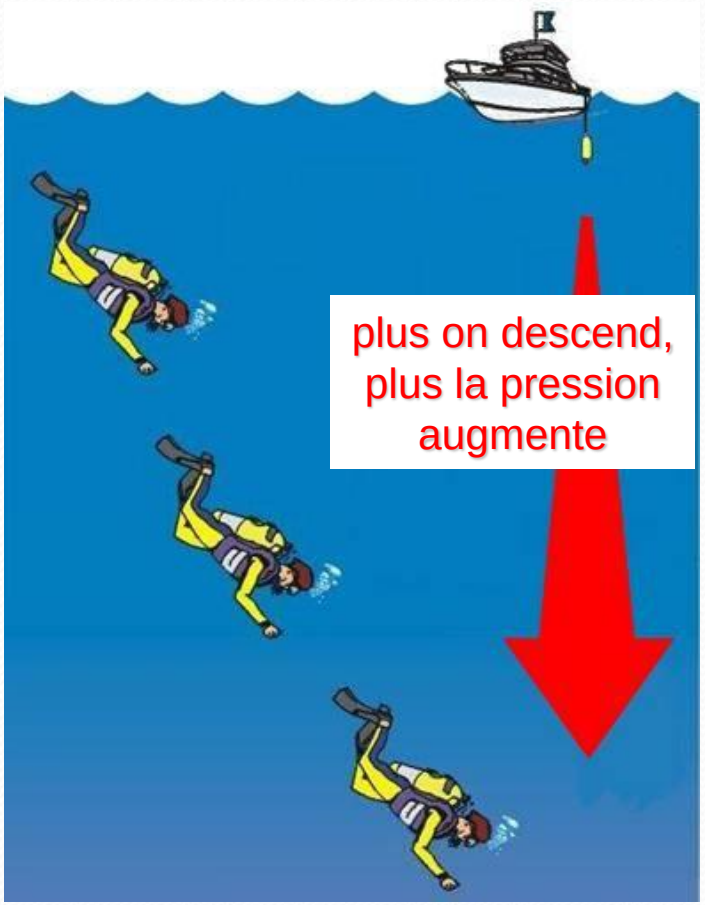
Octobre 2017

# Théorie au niveau 1

- Réglementation – Prérogatives du niveau 1
- Notion de pression & Barotraumatismes
- La flottabilité
- Le froid et les essoufflements
- La gestion de l'air et l'autonomie
- La désaturation, tables et ordinateurs
- Le matériel de plongée
- La sécurité du plongeur
- La biologie sous-marine
- Synthèse & révisions

# Pression et profondeur

La **pression** est due au **poids de l'air et de l'eau** se trouvant au dessus du plongeur.




**en surface : 1 bar**
= 1 bar (air) + 0 bar (eau)

*+ 10 m, + 1 bar*

**à 10 mètres : 2 bars**
= 1 bar (air) + 1 bar (eau)

*+ 5 m, + 0,5 bar*

**à 15 mètres : 2,5 bars**
= 1 bar (air) + 1,5 bars (eau)

*+ 10 m, + 1 bar*

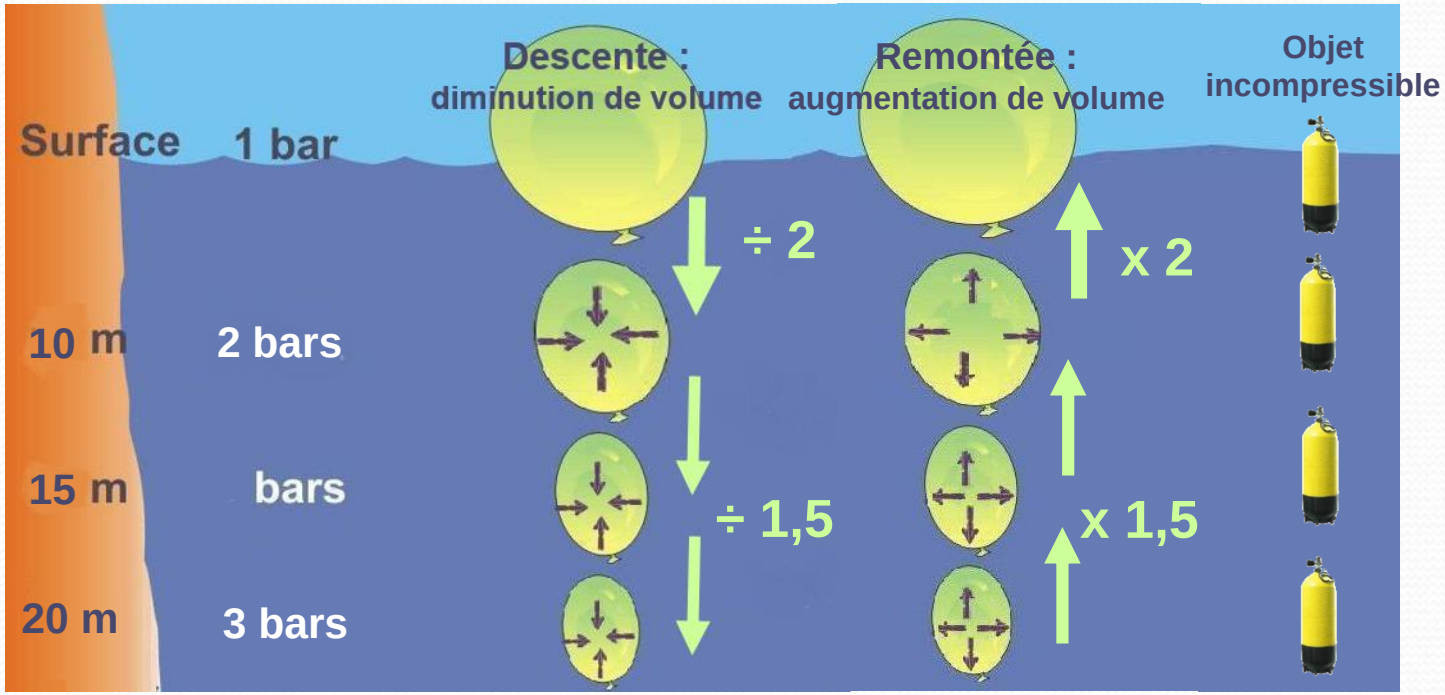
**à 20 mètres : 3 bars**
= 1 bar (air) + 2 bars (eau)

La pression est de **1 bar à la surface** de la mer (dû à l'atmosphère)

La pression augmente avec la profondeur de **+1 bar tous les 10 m** (dû au poids de l'eau).

# Pression et volumes

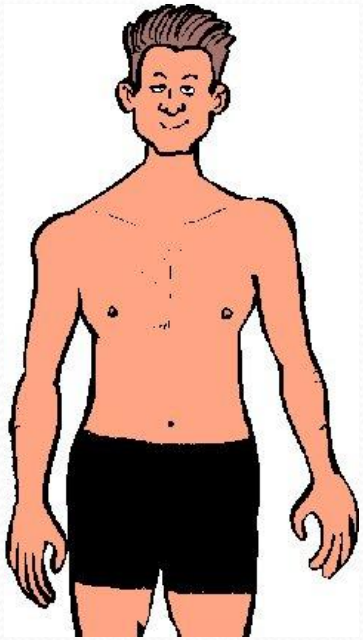
- A la **descente** dans l'eau, les gaz (ou corps compressibles) sont comprimés sous l'effet de la pression. Leur **volume diminue** proportionnellement à la hausse de pression.
- A la **remontée**, le phénomène inverse se produit : les **volumes se dilatent** proportionnellement à la diminution de pression.
- Un objet incompressible conserve un volume constant à l'immersion et à la remontée




*Plus on est proche de la surface et plus les volumes varient rapidement.*

# Barotraumatismes

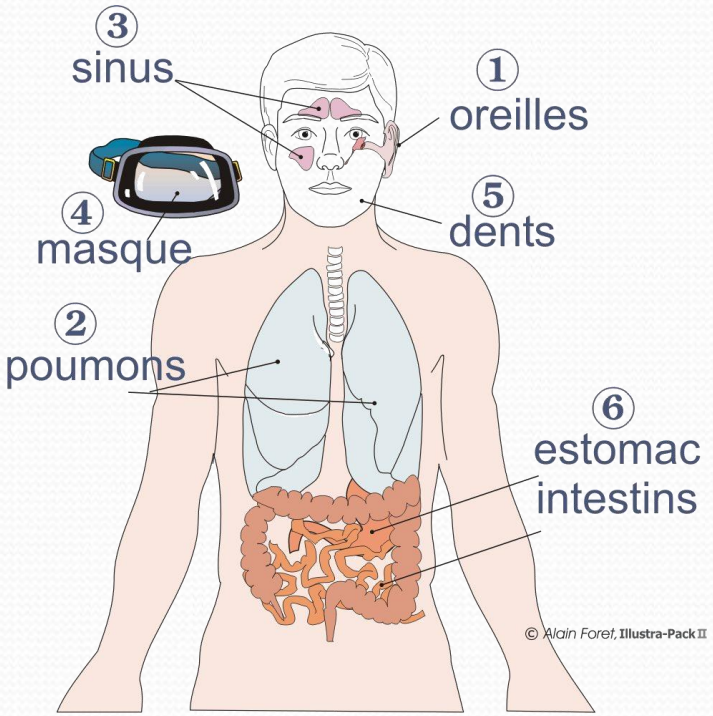
- Barotraumatisme = **traumatisme** dû aux **variations de pression**
- Les barotraumatismes apparaissent donc uniquement lorsqu'il y a une **descente** ou une **remontée** (variations de pression).
- Les barotraumatismes concernent les **cavités internes du corps humain** (ou externes en contact avec le corps)



# Barotraumatismes

- Les barotraumatismes concernent les **cavités internes du corps humain** (ou externes en contact avec le corps) car elles contiennent des gaz dont le volume est très sensible aux variations de pression :

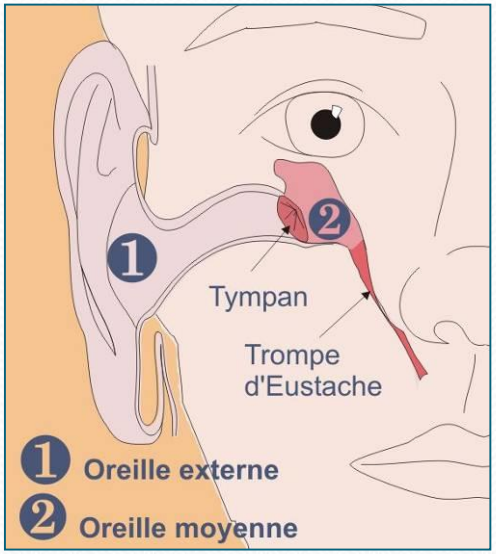
1) les oreilles
2) les poumons
3) les sinus
4) le masque (air en contact avec le visage)
5) les dents
6) l'estomac et les intestins




- Les parties incompressibles du corps (ex : squelette, tissus…) ne sont pas concernées.

# Barotraumatismes de l'oreille

- **Quand :** à la **descente et remontée**

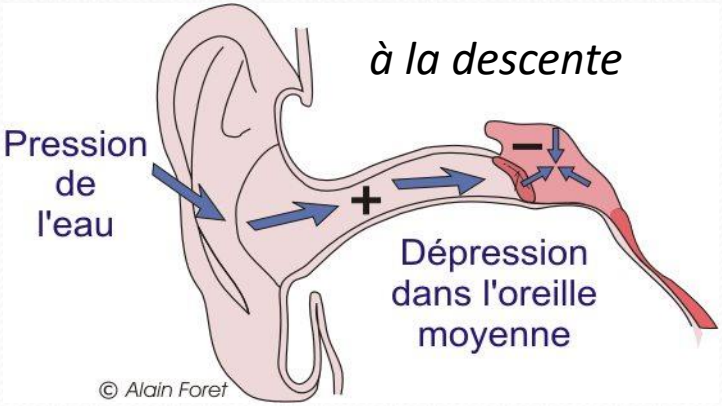



- **Causes :**

La **trompe d'Eustache** est un canal qui relie la cavité de l'**oreille moyenne** à l'arrière gorge.

Si elle est **obturée ou ne s'ouvre pas** pendant la descente ou la montée, l'air ne circule pas et la pression de l'oreille moyenne ne s'équilibre pas avec la pression extérieure qui varie.

Ce déséquilibre **déforme le tympan** (membrane souple séparant l'oreille moyenne et externe) vers l'intérieur à la descente ou vers l'extérieur à la remontée.



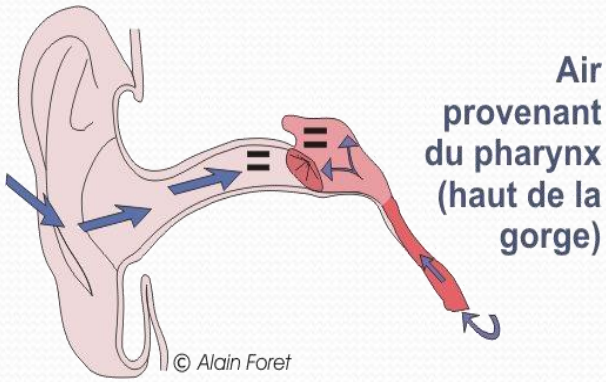

- **Symptômes possibles :**

- Douleurs violentes (à une ou aux deux oreilles)
- Sensation d'oreilles bouchées
- Saignements ou perforation du tympan
- Troubles auditifs (acouphènes, crépitements…)
- Vertiges, nausées, syncope

# Prévention des barotraumatismes de l'oreille

- **à la descente :**

- Pratiquer une **manœuvre de compensation** telle que **Vasalva** (ou autre) régulièrement et avant toute gène, pour ouvrir la trompe d'eustache et équilibrer les pressions
- Cesser la descente en cas de gêne et **ne pas forcer** (remonter de quelques mètres, informer le moniteur, attendre et redescendre lentement si la gêne est passée)




- **à la remontée :**

- Généralement, les pressions s'équilibrent d'elles même à la remontée sans manœuvre de compensation. **JAMAIS** de **VASALVA à la remontée.**
- Interrompre la remontée en cas de gêne et **ne pas forcer** (redescendre de quelques mètres, informer le moniteur, attendre avant de remonter très lentement)

- **avant la plongée :**

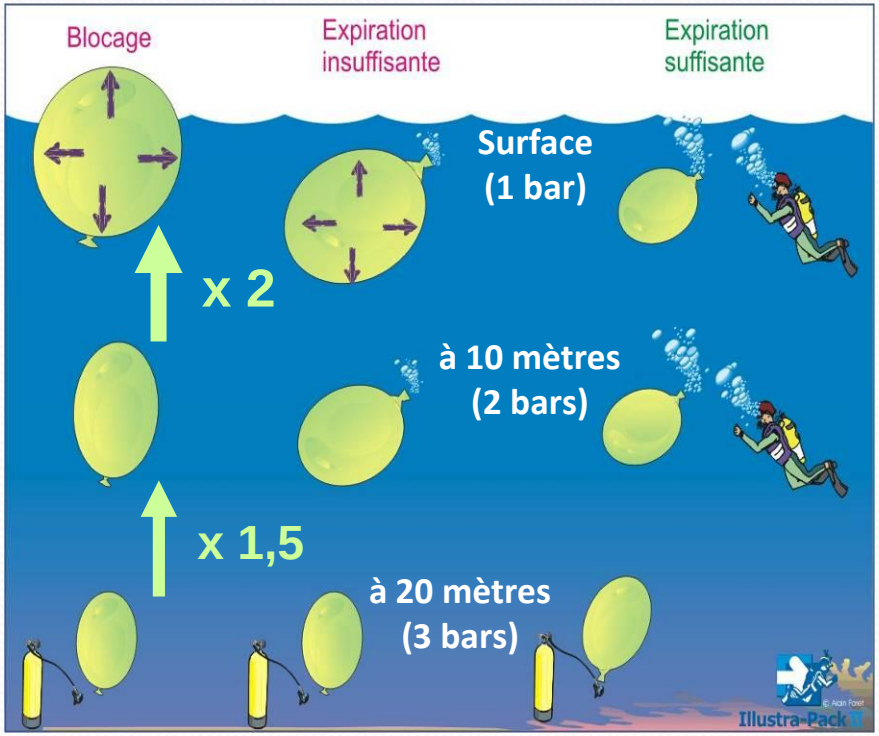
- Ne **jamais plonger enrhumé ou en cas d'infection ORL**
- Ne pas utiliser de vasodilatateur (aérosol nasal) avant une plongée
- Visite médicale préventive

# Surpression pulmonaire

- **Quand :** à la **remontée**
- **Causes :**

  A la remontée, la diminution de pression entraîne une **augmentation du volume de l'air dans les poumons**.

  En cas de **blocage total ou partiel de l'expiration**, la dilatation de l'air dans les poumons peut distendre ceux-ci au delà de leur élasticité.




- **Symptômes possibles :**

  - Douleurs violentes au thorax
  - Difficultés respiratoires
  - Bave ou crachats de sang
  - Fatigue, paralysie, vertiges, pâleur, vomissement, trouble de la conscience, mort…

- **Prévention :**

  - **Ne JAMAIS BLOQUER LA RESPIRATION**, souffler et lever la tête lors de la remontée
  - Remonter lentement, à la vitesse du guide de palanquée

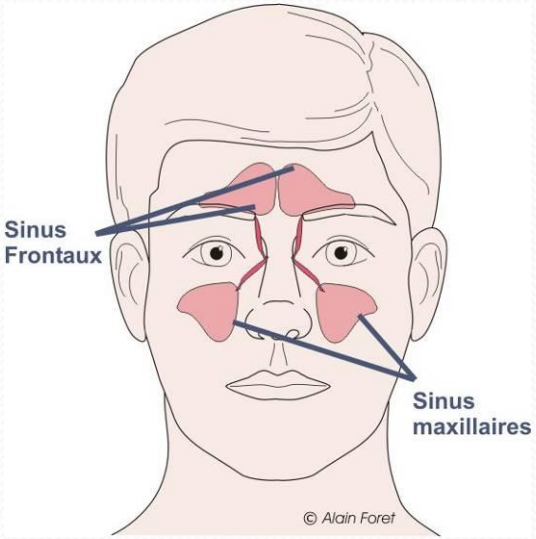
# Barotraumatismes des sinus

- **Quand :** à la **descente et remontée**

- **Causes :**

  Les sinus frontaux et maxillaires sont des **cavités creuses** reliées aux fosses nasales par de fins canaux.

  En cas d'**obstruction de ces canaux** (rhume, sinusite…), la pression dans les sinus ne s'équilibre pas par rapport à la pression extérieure qui évolue à la descente ou à la remontée et crée ainsi une dépression ou une surpression.




- **Symptômes possibles :**

  Douleurs violentes (front, mâchoire supérieure, arcade sourcilière…), saignements…

- **Prévention :**

  - **Ne jamais plonger enrhumé ou en cas de sinusite**
  - Ne jamais utiliser de vasodilatateur (aérosol nasal) avant une plongée
  - Il n'existe pas de manœuvre d'équilibrage
  - **Ne pas forcer** à la descente ou à la remontée qui doivent être lentes
  - Se moucher avant la plongée (ou pendant la plongée)

# Plaquage du masque

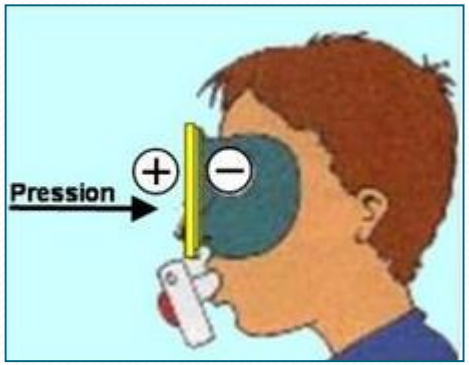
- **Quand :** à la **descente**

- **Causes :**

A la descente, la **pression plaque le masque** sur le visage.

Lorsque l'élasticité de la jupe atteint sa limite, le volume d'air à l'intérieur du masque ne diminue plus et sa pression n'augmente plus.

Il se retrouve ainsi en **dépression** par rapport à la pression ambiante, ce qui crée un **effet de ventouse** sur le visage.

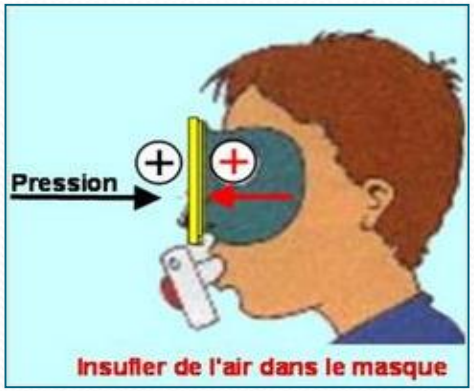



- **Symptômes possibles :**

- Douleurs et troubles oculaires
- Saignement oculaire ou nasale
- Hématomes (œil au beurre noir)

- **Prévention :**

- A la descente, **souffler de l'air par le nez** pour équilibrer la pression à l'intérieur du masque
- Ne pas trop serrer la sangle du masque



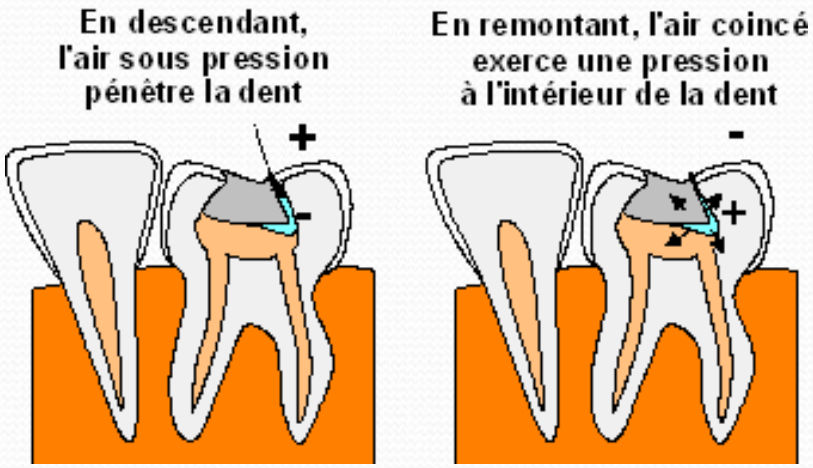
# Barotraumatismes dentaires

- **Quand :** à la **descente et remontée**
- **Causes :**

  Des **fissures ou caries mal soignées** peuvent être à l'origine de cavités ou d'infiltrations d'air dans la dent.

  A la remontée, si l'air reste piégé et ne s'évacue pas assez vite, une surpression se crée à l'intérieur de la dent.

  A la descente, une dépression peut également s'y créer.




- **Symptômes possibles :**

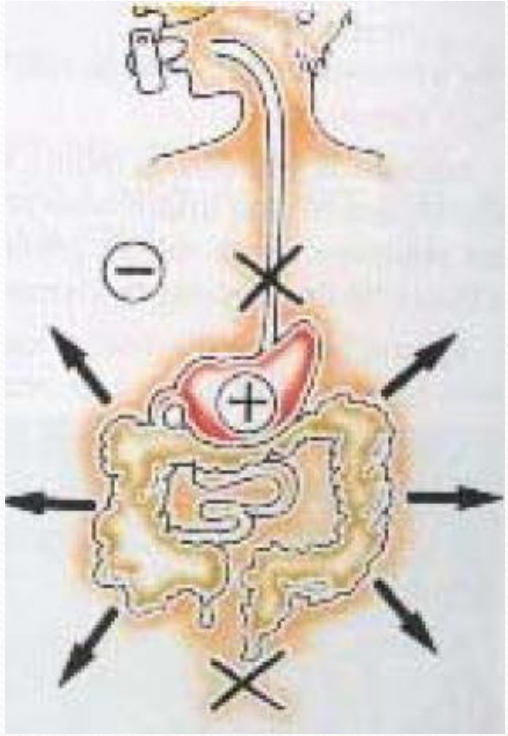
  Douleurs violentes, éclatement ou fissure de la dent, éjection de plombage…

- **Prévention :**

  - **Hygiène dentaire**
  - Consulter régulièrement un dentiste
  - Ne pas plonger avec une ou plusieurs dents infectées ou mal soignées

# Surpression stomacale ou intestinale

- **Quand à la remontée**



- **Causes :**

  Les gaz provenant de la **fermentation des aliments** (digestion) ou de l'**air avalé** (déglutition, mauvaise route) peuvent s'accumuler pendant la plongée et se dilater à la remontée.

  S'ils ne s'échappent pas par voie orale ou anale, ils peuvent provoquer une **surpression de l'estomac** ou **des intestins**.

- **Symptômes possibles :**

  Douleurs et distensions abdominales

- **Prévention :**

  - Alimentation équilibrée et adaptée
  - Eviter de boire des boissons gazeuses ou de manger des féculents avant la plongée

# Des questions ?

# En résumé

- **Pression et profondeur :**

  - la pression est de **1 bar à la surface** de la mer
  - la pression augmente de **+ 1 bar tous les 10 mètres** de profondeur

- **Volume et pression :**

  - si pression **(↑)** alors volume (↓)
  - si pression (↓) alors volume **(↑)**

- **Barotraumatismes** causés par les variations de pressions à la descente ou remontée :

| | |
|---|---|
| **oreilles (↑↓)** | **surpression pulmonaire (↑)** |
| sinus (↑↓) | placage du masque (↓) |
| dents (↑↓) | surpression stomacale ou intestinale (↑) |

- **Prévention des barotraumatismes :**

  - remonter et descendre **lentement**, à la vitesse du guide de palanquée,
  - souffler à la remontée et ne **jamais bloquer** la respiration,
  - ne **jamais forcer** en cas de gêne ou douleur à la descente ou remontée,
  - manœuvre de **compensation régulière** à la descente (Vasalva, souffler par le nez),
  - hygiène alimentaire et dentaire, ne pas plonger enrhumé, certificat médical

# Merci de votre attention

Oups, j'ai un petit souci !

LEQUEL ???

# Théorie au niveau 1

- Réglementation – Prérogatives du niveau 1
- Notion de pression & Barotraumatismes
- La flottabilité
- Le froid et les essoufflements
- La gestion de l'air et l'autonomie
- La désaturation, tables et ordinateurs
- Le matériel de plongée
- La sécurité du plongeur
- La biologie sous-marine
- Synthèse & révisions