

La formation théorique au niveau 1

DE L'AQUA TEAM
KAYSERSBERG





Nous allons voir...

Le matériel du plongeur

Le Club et la formation au Niveau 1

La réglementation

Les signes et les règles de sécurité

Les pressions, les barotraumatismes

L'équilibre, la flottabilité

L'autonomie en air

La désaturation

Le froid, l'essoufflement et les dangers du milieu

L'environnement

Le test de connaissances



Pression...

Quel type de « pression » connaissez-vous ?





La, et les différentes pressions...

La Pression est l'action d'une **force** appliquée sur une **surface**.

La force est exprimée en kg ; La surface en cm^2 ; La pression en bar.

$$1 \text{ B} = 1 \text{ Kg/cm}^2$$

La pression atmosphérique (P.atm)

C'est la pression due au **poids de l'air au-dessus de nous**. Au niveau de la mer, elle est en moyenne de 1 bar. (= 1 atmosphère)

Elle diminue avec l'altitude : environs, 0,1 bar/1000 mètres. (= moins d'air au-dessus de notre tête)

La pression hydrostatique (P.hyd)

C'est la pression due au **poids de l'eau se trouvant au-dessus du plongeur**. Elle est proportionnelle à la profondeur et augmente d'un bar tous les 10 m.

Une colonne de 10 m d'eau sur $1\text{cm}^2 = 1 \text{ litre} = 1 \text{ kilogramme} = 1 \text{ bar}$.

La pression absolue (P.abs)

C'est la **pression réelle** à laquelle est soumis le plongeur soit :

$$\text{Pression absolue} = \text{Pression atmosphérique} + \text{Pression hydrostatique}$$



Pour voir si vous avez compris...

- Quelle sera la P.abs à 18 mètres ? 42 mètres ?
- Je suis à quelle profondeur si la P.abs est de 3,3 bars ? 1,6 bars ?
- Quelle est la P.hyd à 16 mètres ? 27 mètres ?

Que peut-on constater dans ce tableau ?

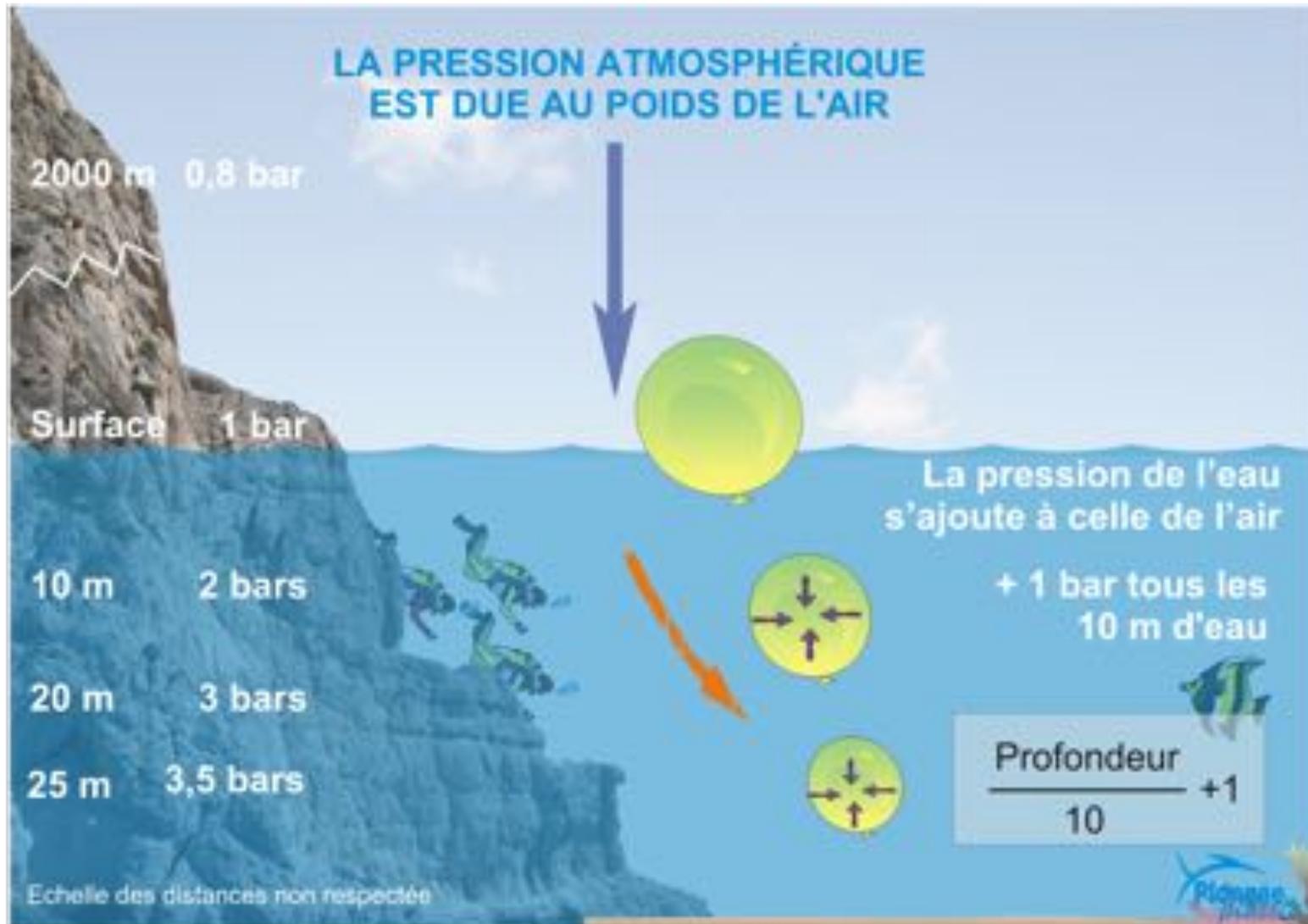
Profondeur	Pression Atmo.	Pression Hydro.	Pression Absolue
0m	1	0	1
10m	1	1	2
20m	1	2	3
30m	1	3	4
40m	1	4	5
70m	1	7	8

Que la pression absolue double :

- Entre 0 et 10 mètres
- Entre 10 et 30 mètres
- Entre 30 et 70 mètres



Pour résumer...





La loi de Mariotte...

« À température constante, le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il subit. »

Cela signifie que si la pression augmente, alors le volume diminue ; Et inversement...



Résumé dans une formule mathématique : Pression * Volume = Constante , ou

$$P^{\circ 1} * V1 = P^{\circ 2} * V2 = \text{Constante}$$



Application de la formule...

Quel sera le volume à 20 mètres, d'un ballon contenant 24 litres d'air à la surface ?

En utilisant la formule :

$P^{\circ}1 = 1 \text{ bar}$ (pression atmosphérique)

$V1 = 24 \text{ litres}$

$P^{\circ}2 = 3 \text{ bars}$ (pression à 20 mètres)

$V2 = ?$

Donc : $1b * 24l = 3b * ?$ donne : $1b * 24l / 3b$ soit 8 litres.

À vos calculettes... pour trouver :

Le volume à 15 mètres ? 10 mètres ?

Et à quelle profondeur le ballon aura 7 litres ? 18 litres ?

$1b * 24l / 2,5b = 9,6 \text{ litres}$

$1b * 24l / 2b = 12 \text{ litres}$

$1b * 24l / 7l = 24,28 \text{ mètres}$

$1b * 24l / 18l = 3,33 \text{ mètres}$



Nous allons voir...

Le matériel du plongeur

Le Club et la formation au Niveau 1

La réglementation

Les signes et les règles de sécurité

Les pressions, **les barotraumatismes**

L'équilibre, la flottabilité

L'autonomie en air

La désaturation

Le froid, l'essoufflement et les dangers du milieu

L'environnement

Le test de connaissances



Les Barotraumatismes...

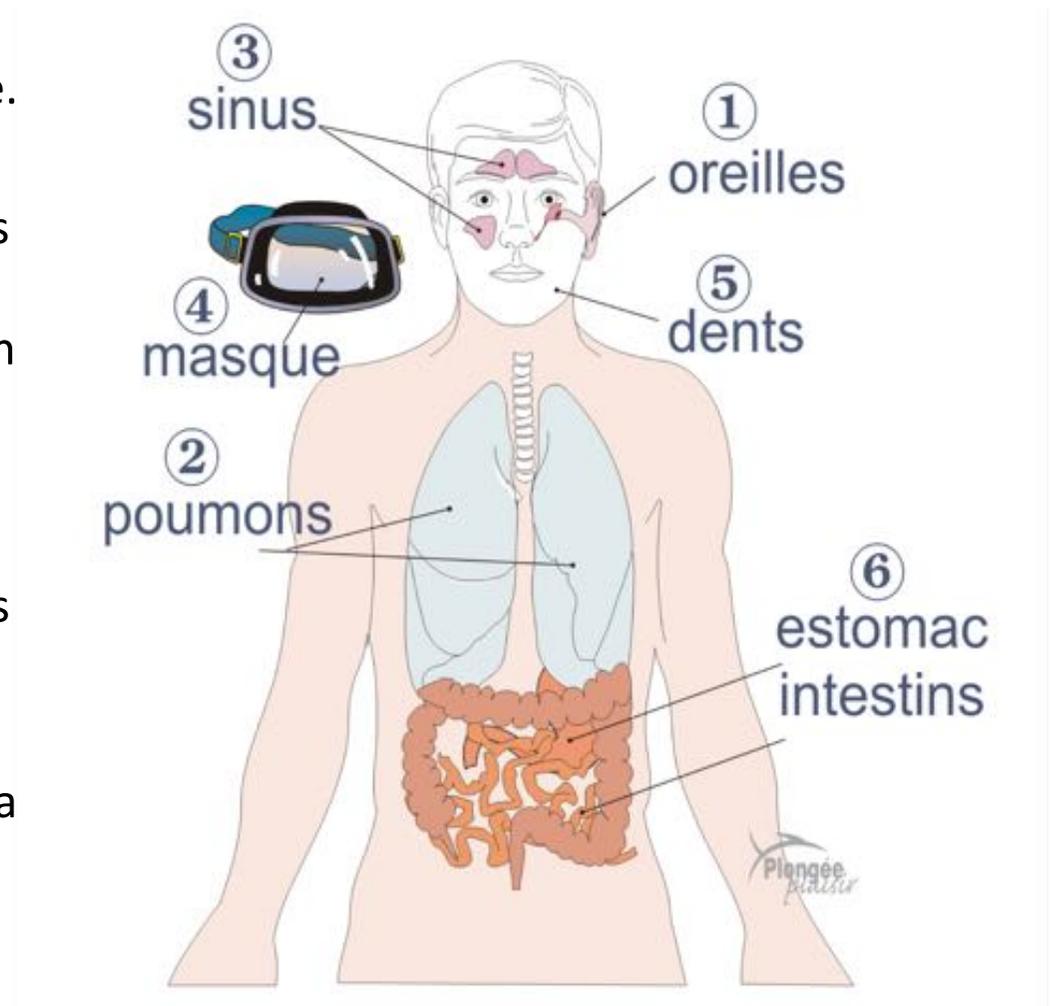
« **Baro** » signifie pression et « **traumatisme** » dommage à l'organisme.

Le corps humain comporte de nombreuses cavités naturelles remplies d'air.

En cas de non-équilibre avec la pression absolue, elles peuvent subir des dommages :

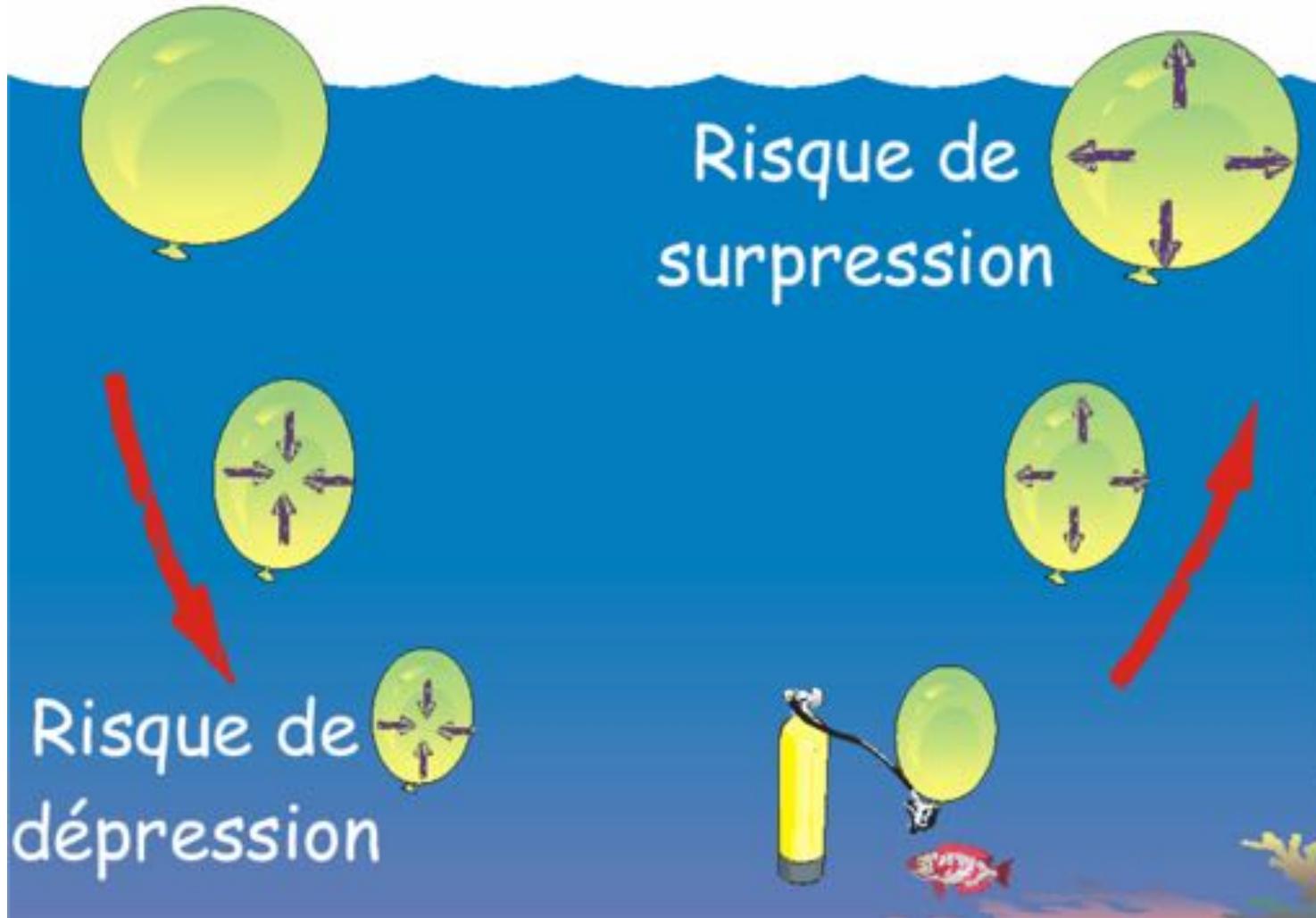
- Quand on descend, la pression augmente et le volume de l'air dans cavité diminue.
- Quand on remonte, la pression diminue et le volume de l'air dans la cavité augmente.

Toutes les cavités de notre corps contenant de l'air sont concernées...



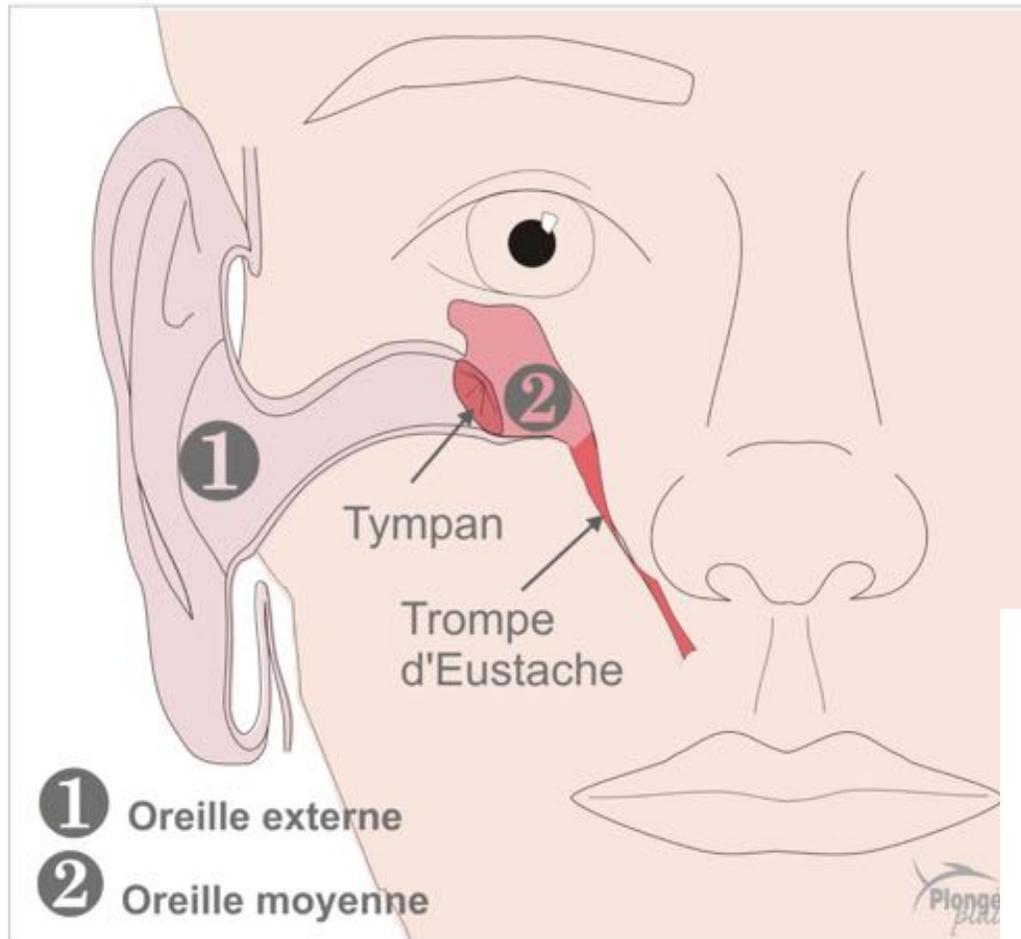


Les Barotraumatismes...





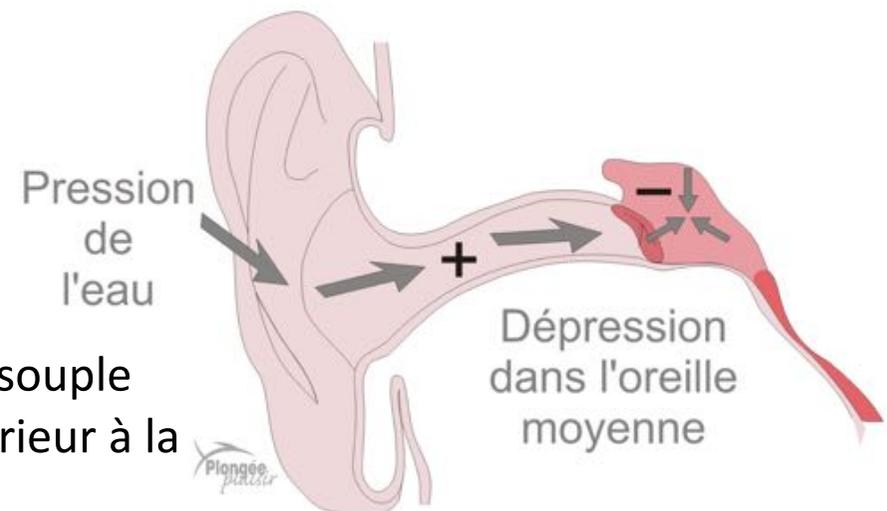
Les oreilles...



Causes :

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

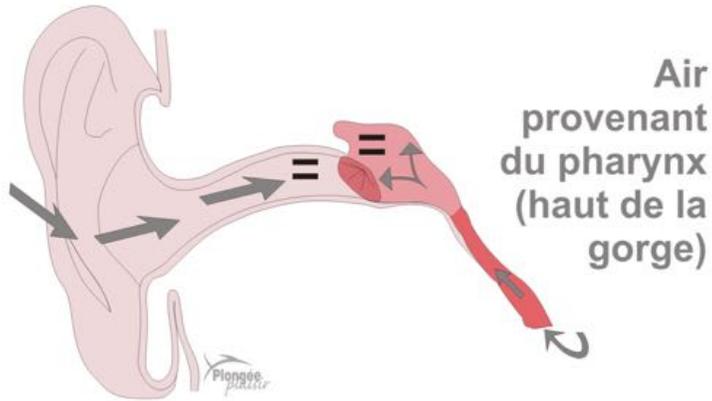
Si elle est obturée ou ne s'ouvre pas pendant la descente, l'air ne circule pas et la pression de l'oreille moyenne ne s'équilibre pas avec la pression extérieure qui varie.



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



Préventions...



À la descente :

Pratiquez une manœuvre de compensation telle que **Valsalva** (ou autre) régulièrement et avant toutes gènes, pour ouvrir la trompe d'Eustache et équilibrer les pressions.

Cessez 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. Si l'équilibre ne se réalise pas ... remontez et annulez la plongée.

À la remontée :

Généralement, les pressions s'équilibrent d'elles même à la remontée sans manœuvre de compensation.

JAMAIS de VALSALVA à la remontée.

Interrompez la remontée en cas de gêne et ne pas forcer ; Redescendez de quelques mètres et informez le moniteur, attendre avant de remonter très lentement.

Avant la plongée :

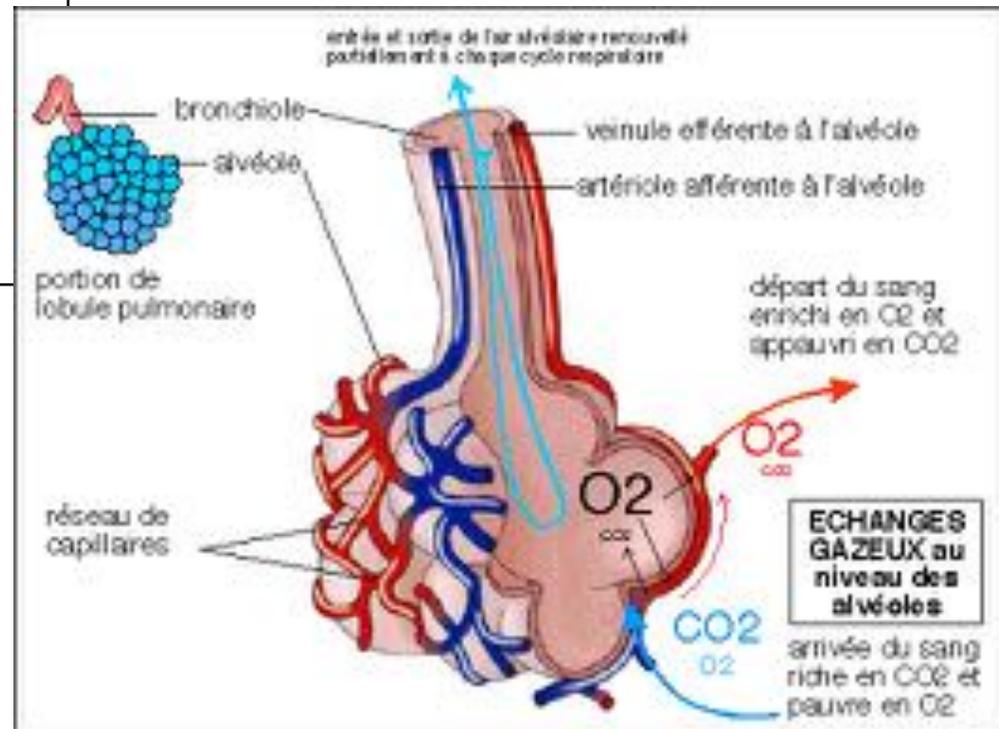
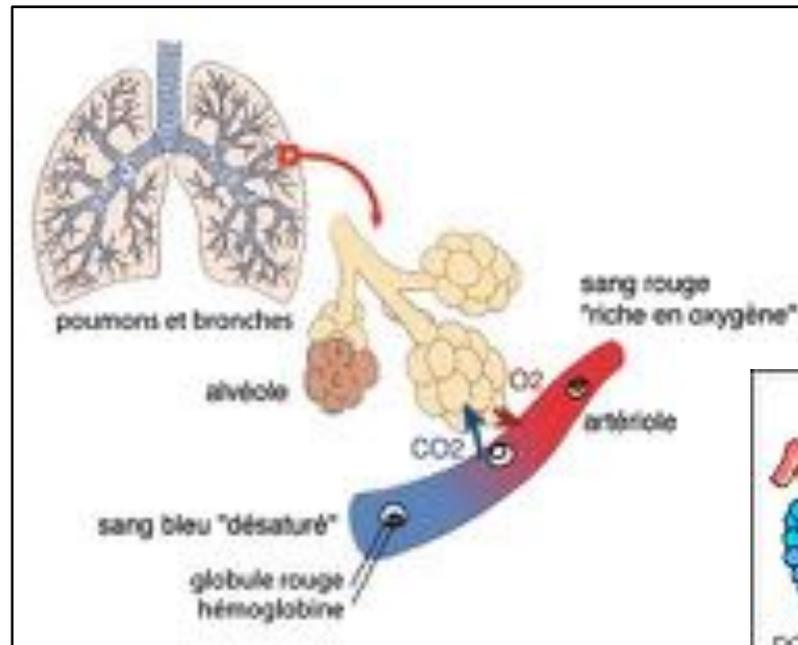
Ne jamais plonger enrhumé ou en cas d'infection ORL.

Ne pas utiliser de vasodilatateur. (aérosol nasal).

Visite médicale préventive.



Les poumons : un peu de SVT...





Les poumons...

Causes :

À la remontée, la diminution de pression entraîne une augmentation du volume de l'air dans les alvéoles.

En cas de **blocage de l'expiration**, la dilatation de l'air peut distendre les alvéoles au-delà de leur limite d'élasticité.

Symptômes possibles :

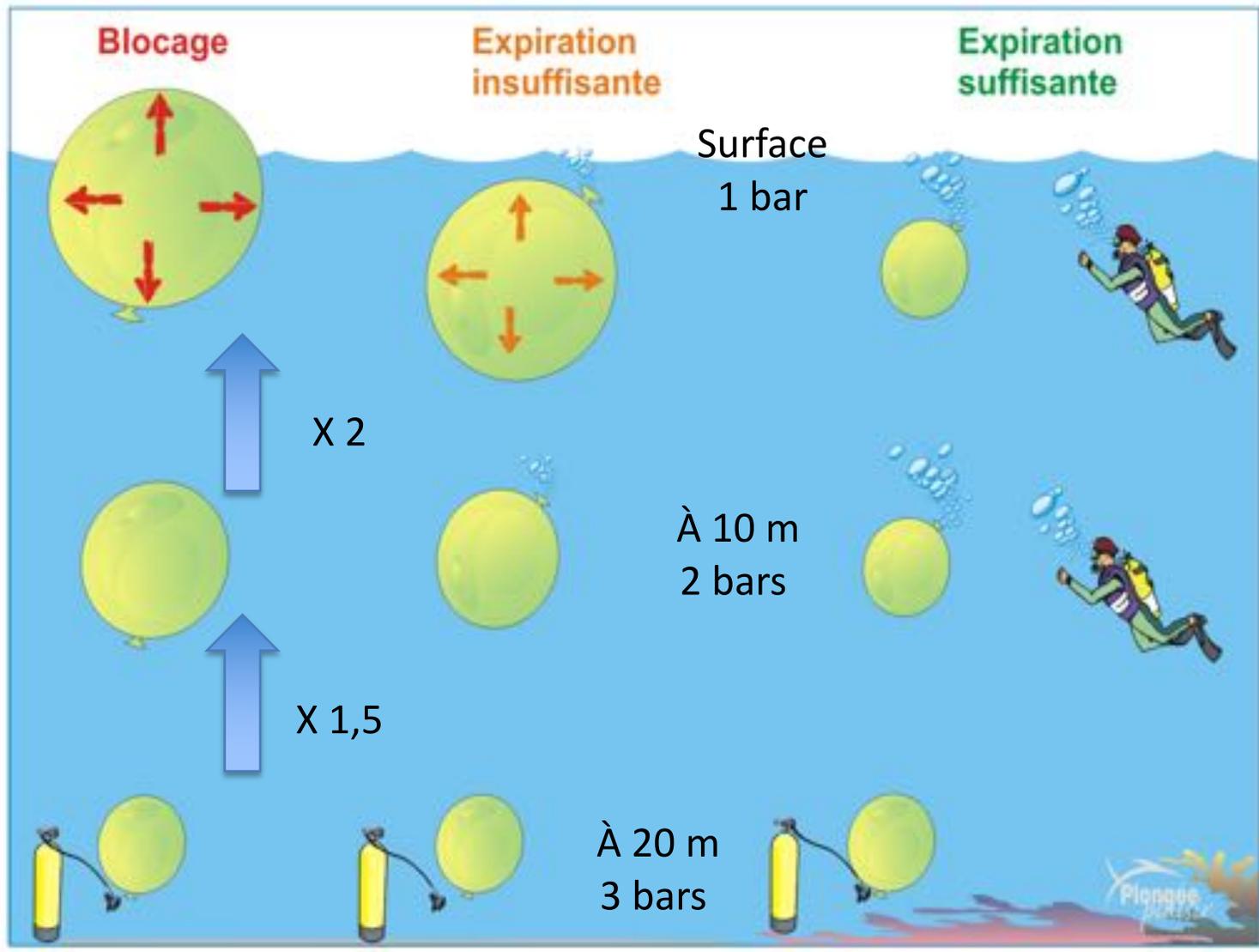
- Douleurs violentes au thorax.
- Difficultés respiratoires.
- Bave ou crachats de sang.
- Fatigue, vertiges, pâleur, vomissement, trouble de la conscience, paralysie, mort...

Préventions :

- **NE JAMAIS BLOQUER LA VENTILATION**, souffler et basculer légèrement la tête vers la surface lors de la remontée.
- Remonter lentement, à la vitesse du Guide de Palanquée, et... des petites bulles.



Les poumons...





Les sinus...

Causes :

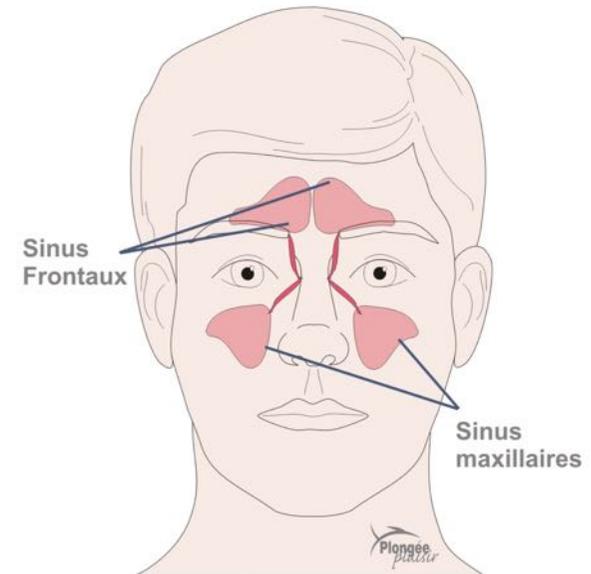
Les sinus frontaux et maxillaires sont des cavités creuses reliées aux fosses nasales par de fins canaux. En cas d'obstruction de ces canaux (rhume, sinusite...), la pression dans les sinus ne s'équilibre pas par rapport à la pression extérieure qui évolue à la descente ou à la remontée et crée ainsi une dépression ou une surpression.

Symptômes possibles :

- Douleurs violentes (front, mâchoire supérieure, arcade sourcilière...),
- Saignements ...

Préventions :

- 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.





Le masque...

Causes :

À la descente, la pression plaque le masque sur le visage, et le volume d'air à l'intérieur diminue.

Lorsque l'élasticité de la jupe atteint sa limite, le volume d'air à l'intérieur du masque ne peut plus diminuer.

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 nasal.
- Hématomes. (œil au beurre noir)

Préventions :

- À 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.





Les dents...

Causes :

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

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

À la descente, c'est une dépression qui peut s'y créer.

Symptômes possibles :

- Douleurs violentes.
- Éclatement ou fissure de la dent.
- Éjection de plombage...

Préventions :

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





Pour résumer...

La Pression est de 1 bar au niveau de la mer.

Elle augmente de + 1 bar tous les 10 mètres de profondeur.

Si pression (↑) alors volume (↓)

Si pression (↓) alors volume (↑) ; Fortes variations (x2) à faible profondeur

Barotraumatismes causés par les variations de pressions à la descente, ou à la remontée : oreilles (↑ ↓), sinus (↑ ↓), dents (↑ ↓), surpression pulmonaire (↑), placage du masque (↓), 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 son expiration,
- Ne jamais forcer en cas de gêne ou douleur à la descente ou remontée,
- Manœuvre de compensation régulière à la descente
- Hygiène alimentaire et dentaire,
- Ne pas plonger enrhumé.

Merci d'avoir été attentif
Avez-vous des questions ???



Au programme de la semaine
prochaine...

L'équilibre et la flottabilité

