

Saison 2022-2023

Formation N1

01/10/2022



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

Le Code du Sport

- En France, c'est le document de référence en matière de droit du sport (« loi »).
- Il régleme :
 - La **pratique** de la plongée sous-marine loisir
 - L'**enseignement** de la plongée sous-marine loisirafin que nous puissions tous plonger avec plaisir en sécurité et dans le respect de l'environnement et des fonds marins.

C'est le pilier de notre activité.

Il sert de cadre aux règles fixées par notre fédération (FFESSM, délégataire) et notre club Berry Plongée.



Le Code du sport

- Il fixe le cadre législatif et réglementaire de notre activité au niveau national.
Ex: Profondeur maximum de la plongée en France pour un P1 = 20m

La FFESSM et autres fédérations

- La fédération peut compléter ce cadre de façon plus restrictive afin d'accroître notre sécurité.
Tous les plongeurs affiliés doivent le respecter.
Ex : Réglementation de la plongée enfants

Berry Plongée (membre FFESSM)

- Le club ajoute des règles supplémentaires qui lui sont propres (règlement intérieur).
Chaque adhérent au club doit s'y tenir.

Que
plus
restrictif



Notre fédération : la FFESSM

Nous sommes membres de la **F**édération **F**rançaise d'**E**tude et de **S**ports **S**ous-**M**arins :

- Fédération la plus représentée en France
- Affiliée à la CMAS (Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques), cela permet une reconnaissance de nos brevets à l'international



- Chaque adhérent du club est licencié à la FFESSM
- Composée d'organes internes appelés Commissions

Les commissions de la FFESSM

Chaque commission étudie et assure le développement de sa discipline

- Juridique
- Médicale et de prévention
- Technique
- Nage avec palmes
- Nage en eau vive
- Archéologie subaquatique
- Plongée souterraine
- Audiovisuelle (photo/vidéo)
- Environnement et biologie subaquatique
- Orientation subaquatique et Plongée Sportive en Piscine (PSP)
- Pêche sous-marine
- Plongée libre (apnée)
- Tir sur cible subaquatique
- Hockey subaquatique



Licence FFESSM et assurance

- La licence atteste de votre appartenance à la FFESSM
Elle est donc **obligatoire** pour toute pratique subaquatique et pour la validation de vos brevets et qualifications
- Elle est valable du 15/09 année N au 31/12 année N+1
- La licence FFESSM inclut une **assurance en Responsabilité Civile (RC)** : vous êtes couverts en cas de dommages involontaires causés à autrui (hors famille):

Ex : je fais tomber mon bloc sur le pied de mon camarade



Licence FFESSM et assurance

- Si le dommage est causé à l'issue d'une infraction, c'est la **responsabilité pénale** qui entre en jeu : elle ne peut pas être assurée !!!

Ex : je fais exprès de faire tomber mon bloc sur l'appareil photo d'un camarade

- **L'assurance individuelle accident** permet de couvrir les dommages corporels sans tiers responsable : elle n'est pas obligatoire et non comprise dans la licence mais peut être souscrite séparément (Cabinet Laffont ou autre assurance individuelle)

Ex : j'ai besoin de soins hyperbares (passage en caisson)



Autres documents obligatoires pour plonger dans une structure FFESSM

- Le certificat médical : délivré par un médecin généraliste pour le prépa-niveau 1 « adulte », par un médecin fédéral ou hyperbare pour les enfants < 14ans

Valable 1 an (≠ licence, 15mois ½)

- La carte de brevet
- Le carnet de plongée (il est préférable de l'avoir)



FFESSM **Commission Médicale et de Prévention** **fédération française d'études et de sports sous-marins**
FONDÉE EN 1985 - MEMBRE FONDATEUR DE LA CONFÉDÉRATION MONDIALE DES ACTIVITÉS SUBAQUATIQUES
Certificat médical de non contre-indication à la pratique des activités subaquatiques

Je soussigné Docteur

Médecin diplômé de médecine subaquatique Médecin fédéral n°
 Médecin du sport (*) Autre (*)
(*) qui ne peuvent pas signer ce document pour les jeunes de 8 à 14 ans et pour les plongeurs handicapés. Pour les pathologies à évaluer : signalées par une étoile (*) sur la liste des contre-indications, seul le médecin fédéral a compétence pour signer le certificat.

Certifie

Avoir examiné ce jour

Nom : _____ Prénom : _____
Né(e) le _____
Demeurant _____

Ne pas avoir constaté ce jour, sous réserve de l'exactitude de ses déclarations, de contre-indication cliniquement décelable :

à la pratique de l'ensemble des activités fédérales subaquatiques de loisir
 sauf :
 à l'enseignement et à l'encadrement (préciser les disciplines)
 à la préparation et au passage du brevet suivant :

Ne pas avoir constaté ce jour, sous réserve de l'exactitude de ses déclarations :

de contre-indication aux compétitions dans la (les) discipline(s) suivante(s) :

Que le jeune sportif de 8 à 14 ans désigné ci-dessus a bénéficié des examens prévus par la réglementation FFESSM et qu'il ne présente pas à ce jour de contre-indication clinique à la pratique :

de l'ensemble des activités fédérales de loisir
 sauf
 à la préparation et au passage du brevet P1
 des compétitions dans la (les) discipline(s) suivante(s) :
Pour la surveillance médicale des jeunes sportifs de 8 à 12 ans, je préconise la périodicité suivante :
 6 mois 1 an
 Que le jeune sportif désigné ci-dessus ne présente pas de contre-indication au surclassement pour la (les) discipline(s) suivante(s) :
Nombre de case(s) cochée(s) : (obligatoire)

Remarques et restrictions éventuelles :

Le certifie avoir pris connaissance de la liste des contre-indications à la pratique des activités fédérales établie par la Commission Médicale et Prévention de la FFESSM et de la réglementation en matière de la délivrance de certificats médicaux au sein de la FFESSM

Fait à _____ le _____ Signature et cachet _____

Le présent certificat, valable 1 an sauf maladie intercurrente ou accident de plongée, est remis en mains propres à l'intéressé(e) qui a été informé(e) des risques médicaux encourus notamment en cas de fausse déclaration. La liste des contre-indications aux activités fédérales est disponible sur le site fédéral : <http://www.ffessm.fr>

Les prérogatives du niveau 1

Le plongeur de niveau 1 :

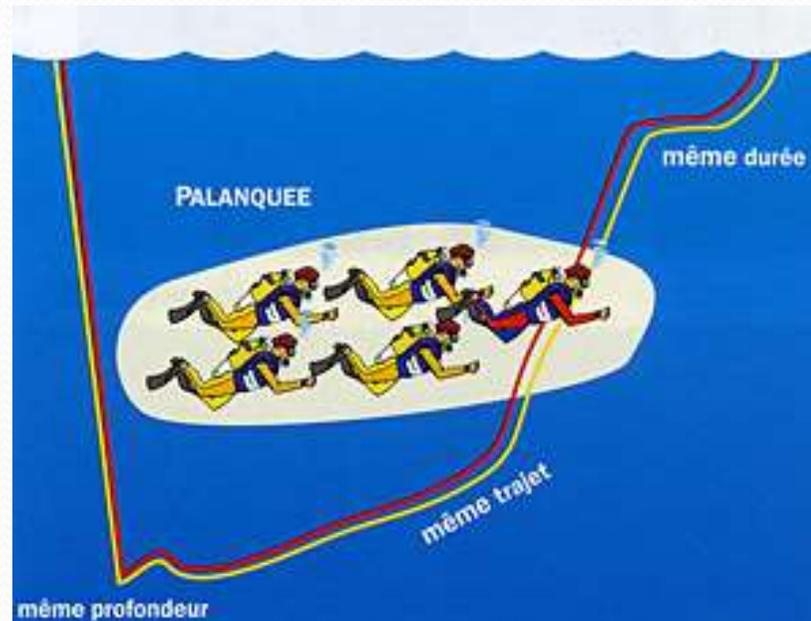
- réalise des plongées d'exploration
- jusqu'à 20m de profondeur maximum
- au sein d'une palanquée
- encadré par un guide de palanquée (GP)
- sous la direction d'un directeur de plongée (DP)



La plongée en palanquée

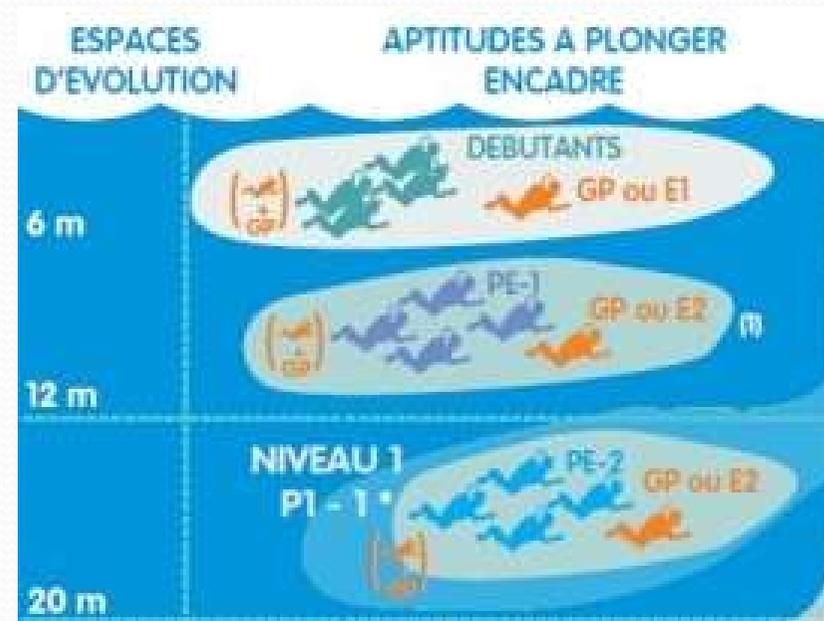
Il est strictement interdit de plonger seul !!

- Nous plongeons obligatoirement en palanquée = groupe de 4 plongeurs maximum + 1 encadrant qui effectuent une plongée dont les caractéristiques sont identiques :
 - **Même trajet**
 - **Même durée**
 - **Même profondeur**

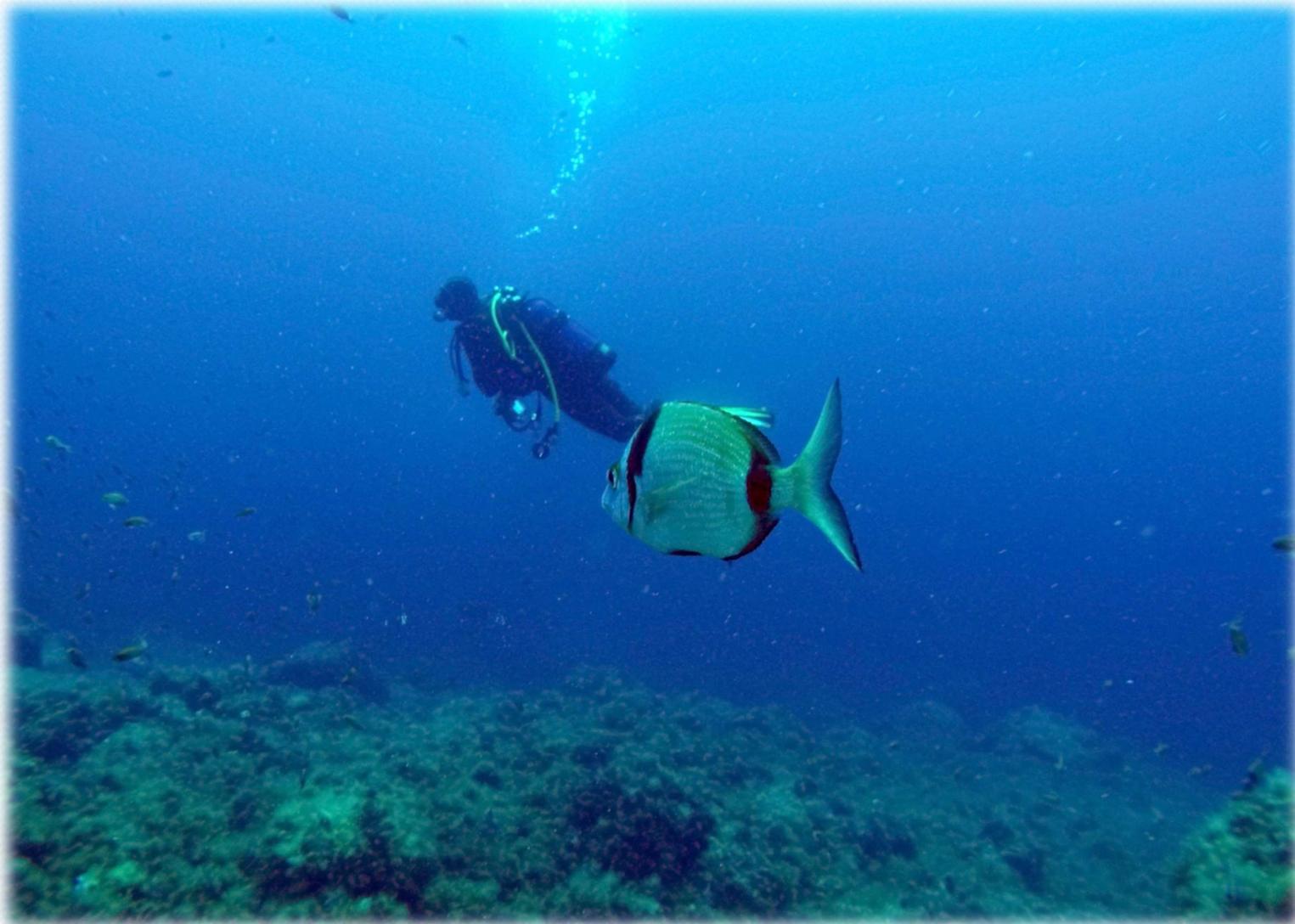


L'organisation des plongées

- Le Guide de Palanquée (GP)
 - Il est responsable du déroulement de la plongée sous l'autorité du directeur de plongée
 - Il est au minimum P4 (niveau 4)
 - Le Directeur de Plongée (DP)
 - Obligatoirement présent sur le site de plongée, il est responsable de toute l'activité (organisation, dispositions à prendre pour assurer la sécurité des plongeurs, déclenchement des secours, fixation des caractéristiques, établissement de la fiche de sécurité)
 - Il est au minimum P5 (niveau 5) pour les plongées d'exploration et E3 (MF1) pour les plongées techniques



le plongeur responsable



vos prérogatives

- Evoluer en sécurité en limitant son impact sur le milieu
- Développer sa capacité d'observation
- Connaitre la charte internationale du plongeur responsable
- Découvrir et apprendre à reconnaître les principales espèces rencontrées

Plongeur responsable

- En temps que Niveau 1, vous aurez la possibilité de découvrir de nombreux sites de plongée.
- Vous allez découvrir tout l'univers marin dans le cadre de notre club ou à titre personnel
- Afin de pouvoir bénéficier de ces beaux espaces encore longtemps on se doit de les respecter
- Un guide de bonne pratique a été créé, il est appelé **charte internationale du plongeur responsable**



Quizz

- Quel règlement régit les activités sportives au niveau national ?
 - *-Le Code du sport*
- Quelle est notre fédération ?
 - *-Fédération Française d'Etude et Sports Sous-Marins*
- La licence FFESSM inclut-elle une assurance ?
 - *-Oui, la responsabilité civile (RC) couvrant les dommages involontaires causés à autrui (hors famille)*



Quizz

- Qu'est-ce qu'une palanquée ?
- -*Groupe de 4 plongeurs maximum + 1 encadrant qui effectuent une plongée aux caractéristiques identiques (durée, trajet, profondeur)*
- Qu'est-ce qu'un GP?
- -*Guide de palanquée*
- Qu'est-ce qu'un DP?
- -*Directeur de plongée*



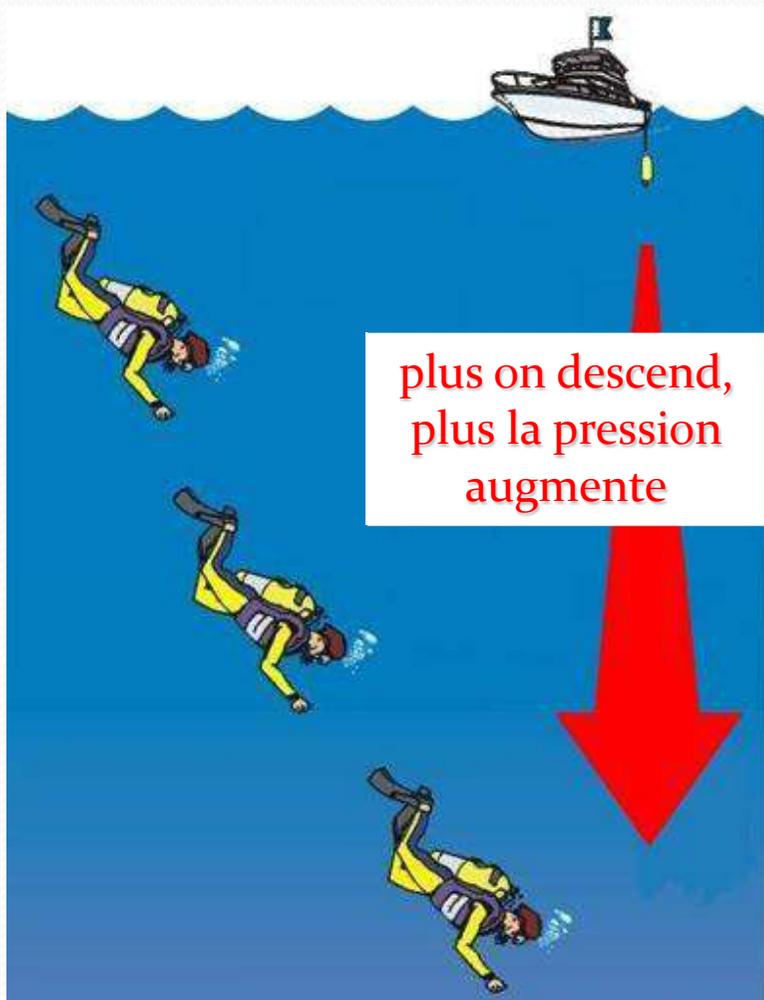
Théorie au niveau 1

- 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

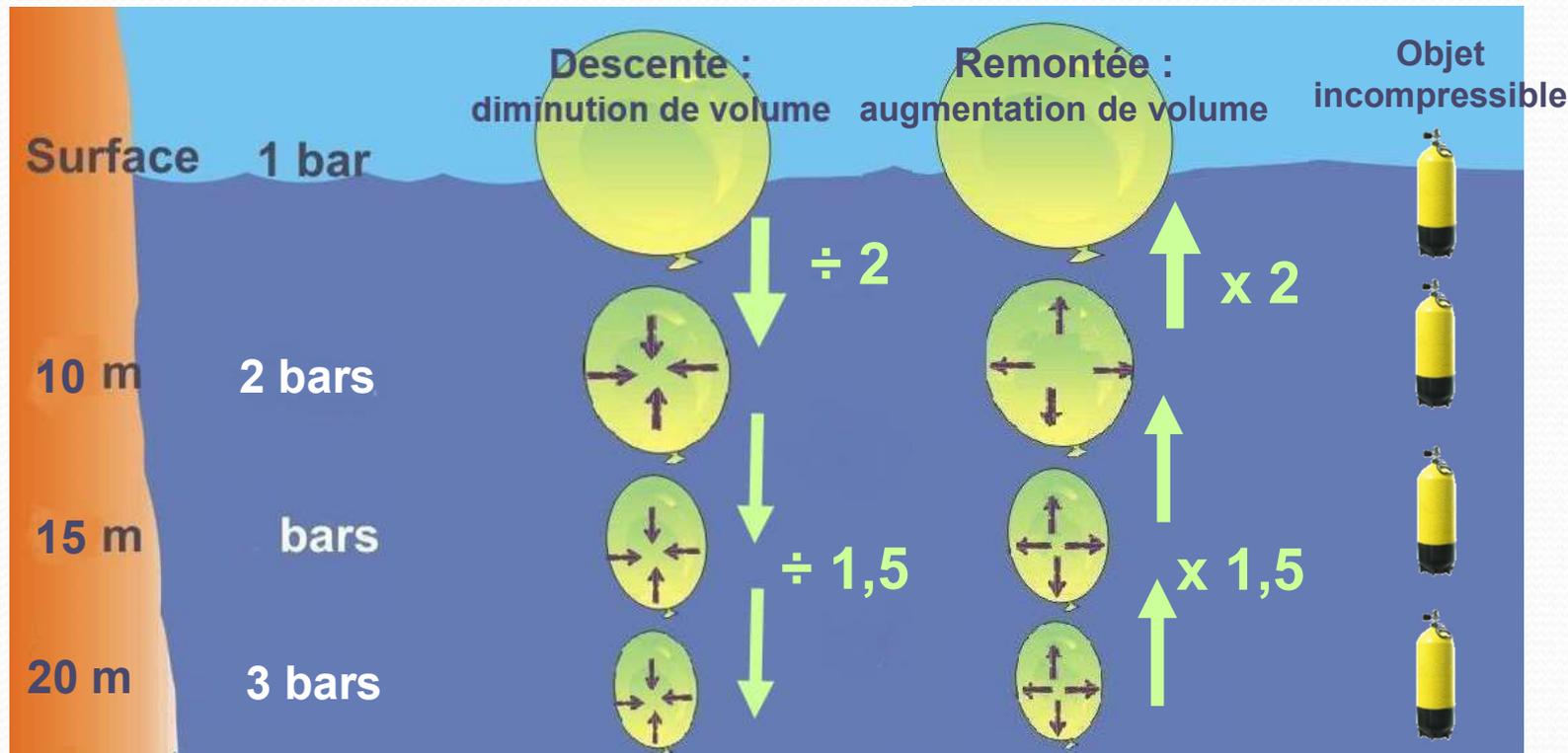
à 20 mètres : **3 bars**
= 1 bar (air) + 2 bars (eau)

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

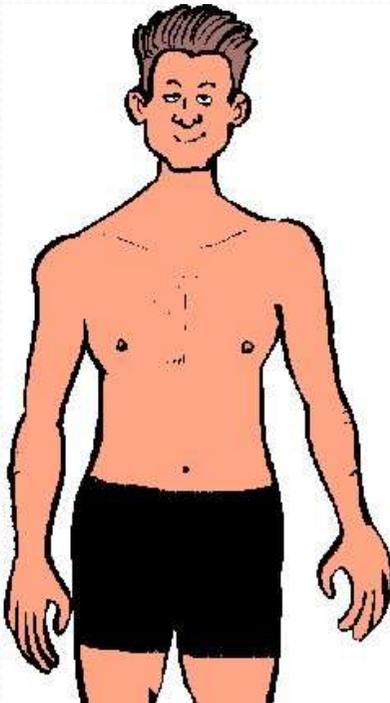
- A la **descente** dans l'eau, les gaz (ou corps compressibles) sont comprimés sous l'effet de la pression. Leur **volume diminue** proportionnellement à la hausse de pression.
- A la **remontée**, le phénomène inverse se produit : les **volumes se dilatent** proportionnellement à la diminution de pression.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

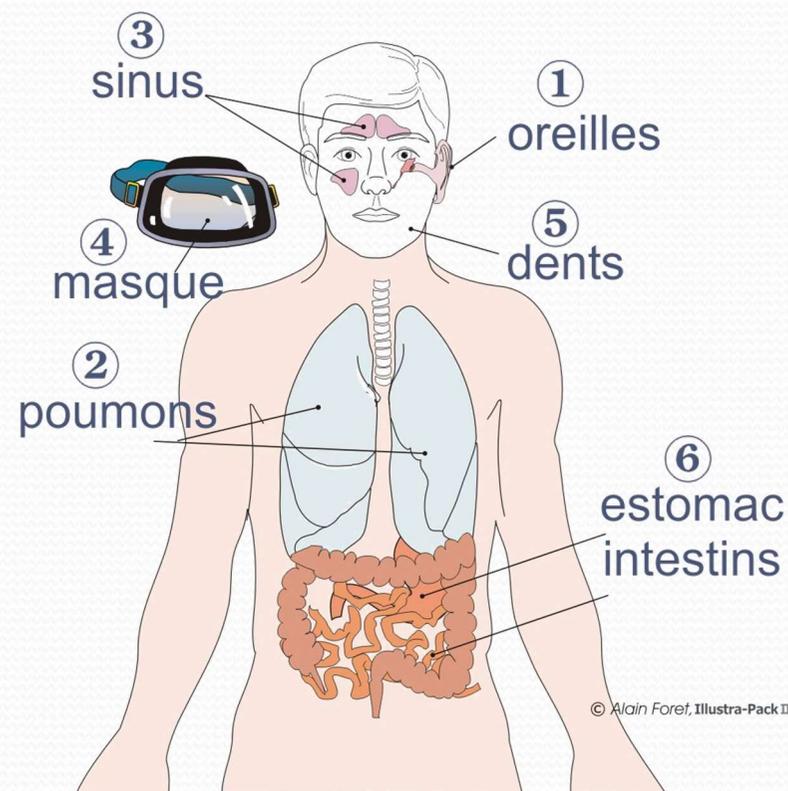
- Barotraumatisme = **traumatisme** dû aux **variations de pression**
- Les barotraumatismes apparaissent donc uniquement lorsqu'il y a une **descente** ou une **remontée** (variations de pression).
- Les barotraumatismes concernent les **cavités internes du corps humain** (ou externes en contact avec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

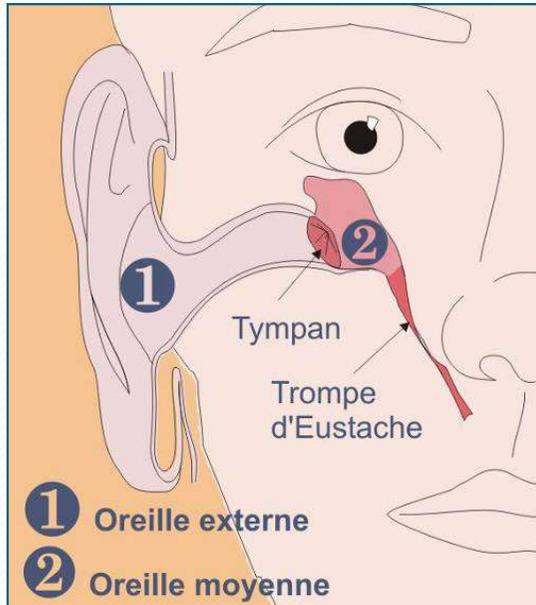
- 1) les oreilles
- 2) les poumons
- 3) les sinus
- 4) le masque (air en contact avec le visage)
- 5) les dents
- 6) l'estomac et les intestins



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

Barotraumatismes de l'oreille

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

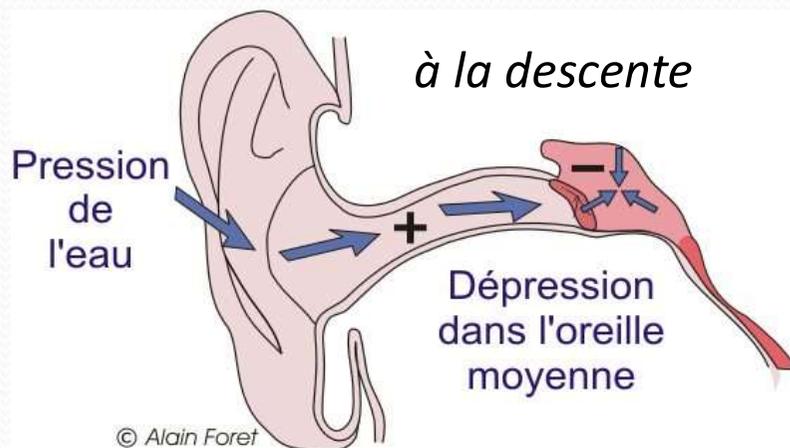


- Causes :

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.



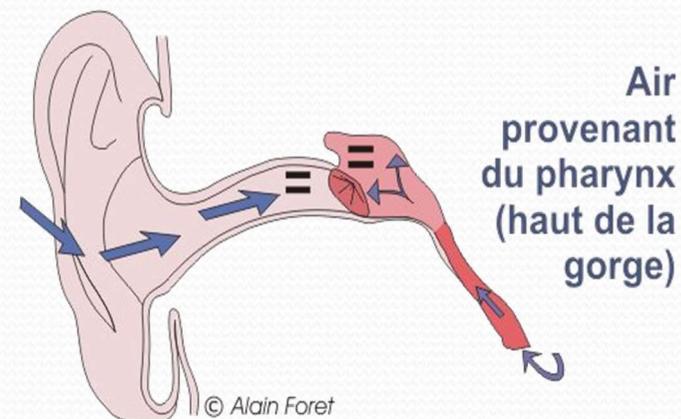
- Symptômes possibles :

- 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 **Valsalva** (ou autre) régulièrement et avant toute gêne, 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 mêmes 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**.

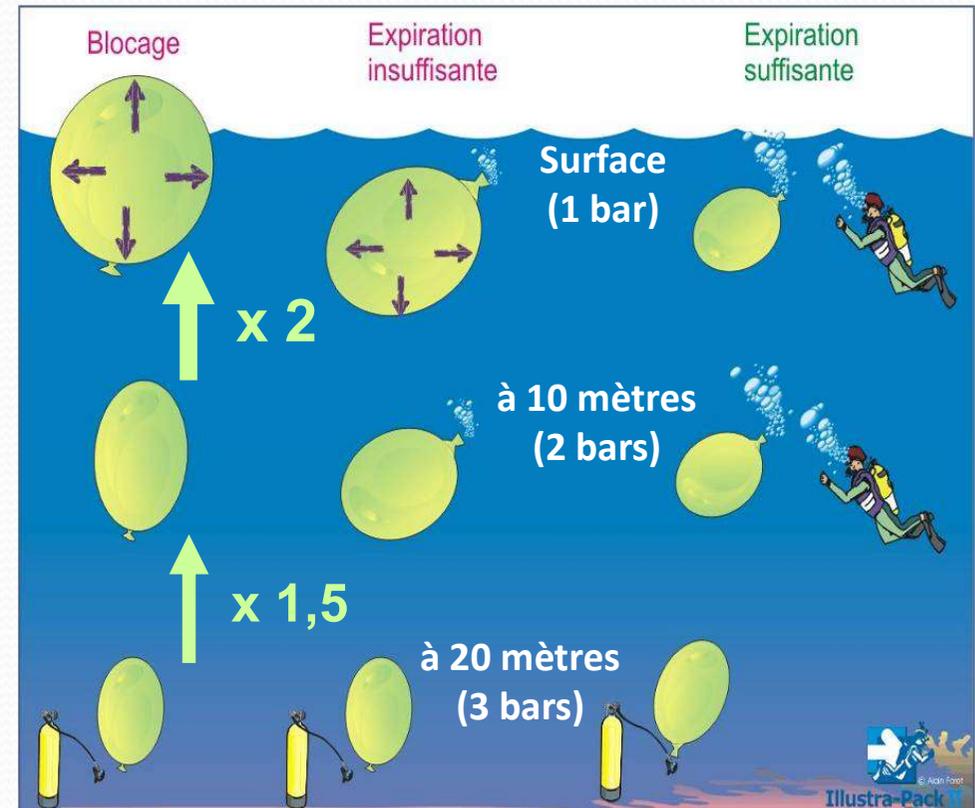
En cas de **blocage total ou partiel de l'expiration**, la dilatation de l'air dans les poumons peut distendre ceux-ci au delà de leur élasticité.

■ 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



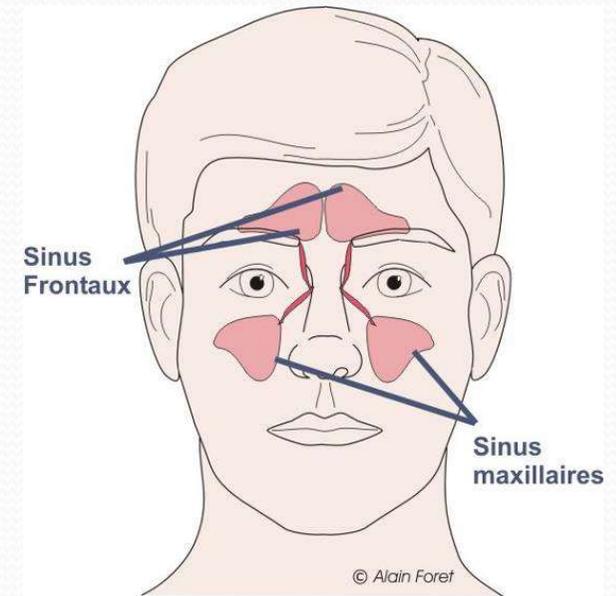
Barotraumatismes des sinus

- 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)

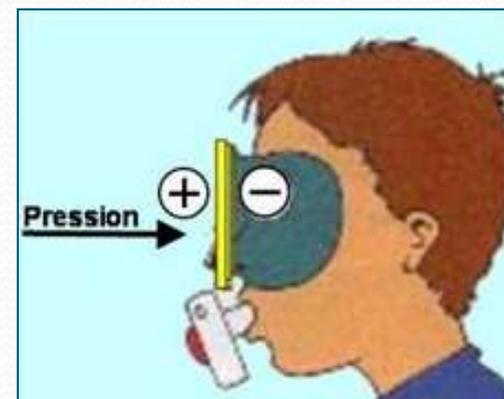
Plaquage du masque

- 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.

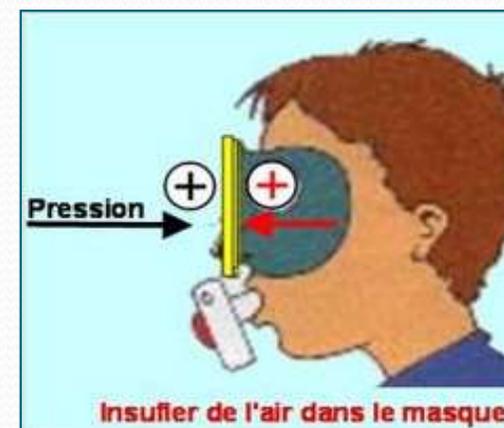


- Symptômes possibles :

- 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

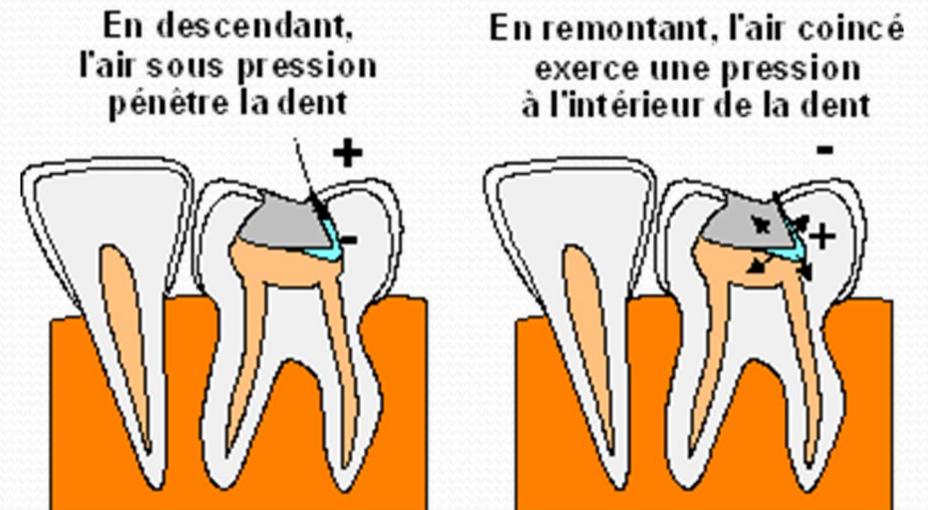
- Quand : à la **descente et remontée**

- 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.

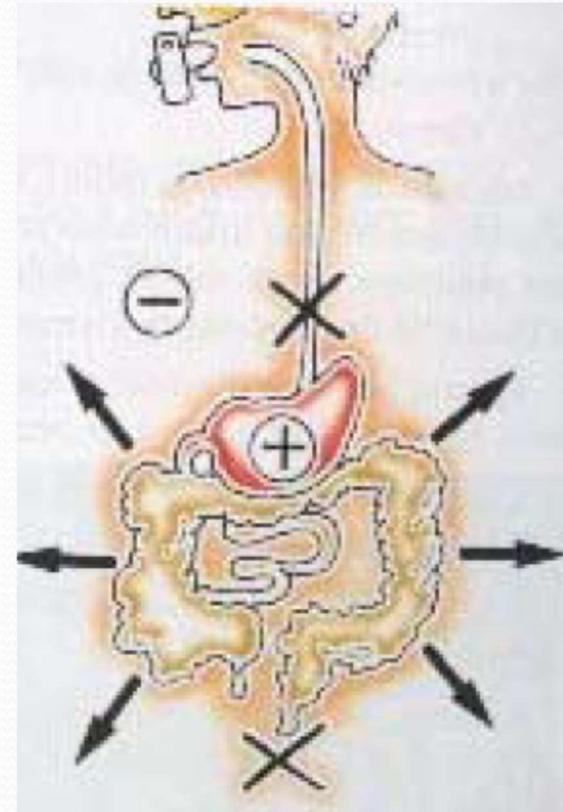
S'ils ne s'échappent pas par voie orale ou anale, ils peuvent provoquer une **surpression de l'estomac** ou **des intestins**.

- 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



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 (↑↓)

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** 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

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

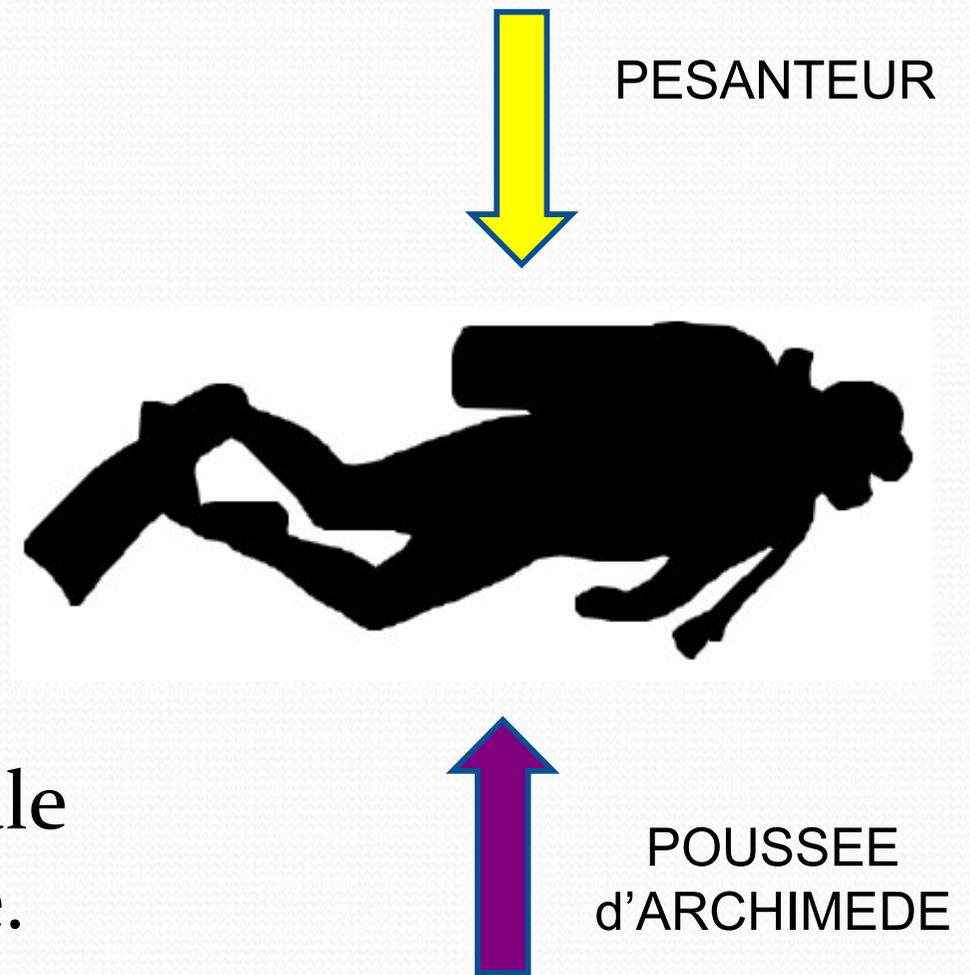


La flottabilité

- Au sens trivial, flotter signifie : se maintenir au dessus d'un liquide
- A l'inverse lorsque l'objet descend on dit qu'il coule.
- La notion de flottabilité s'appréhende donc dans les deux sens :
- Nous parlerons de flottabilité positive, négative ou neutre

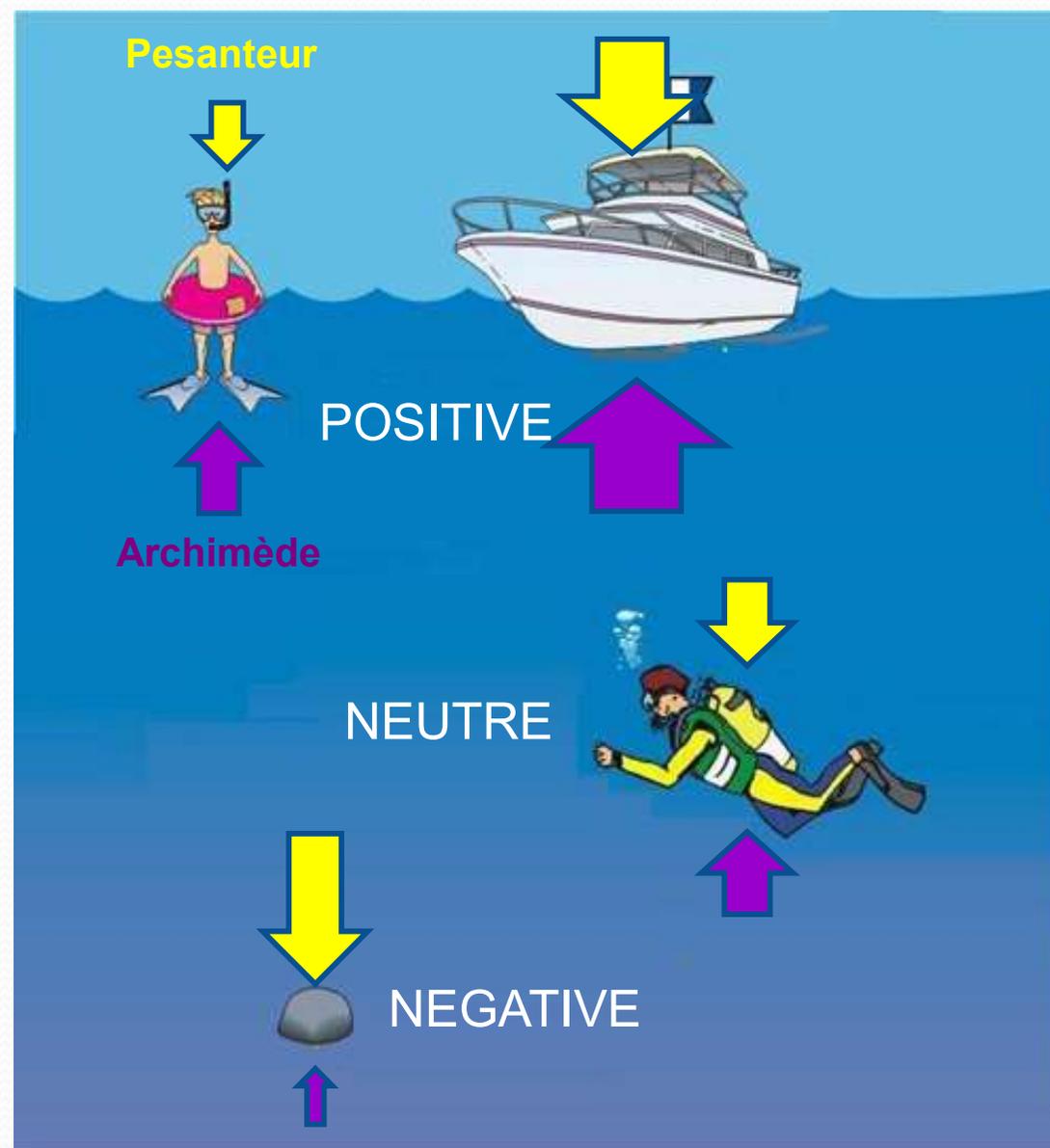
Deux forces en présence

- La pesanteur ou gravité
- La poussée d'Archimède :
- Tout corps plongé dans un liquide subit de la part de celui-ci une poussée verticale de bas en haut égale au poids du liquide déplacé.



Principe d'Archimède et flottabilité

- **Flottabilité positive, l'objet remonte et flotte:**
 - Poussée d'Archimède $>$ pesanteur
 - Objet moins dense que l'eau
- **Flottabilité neutre, équilibre:**
 - Poussée d'Archimède = pesanteur
 - Objet de même densité que l'eau (1 kg par litre en eau douce)
- **Flottabilité négative, l'objet coule :**
 - Poussée d'Archimède $<$ pesanteur
 - Objet plus dense que l'eau



Le poids apparent

- La flottabilité est relative :
- D'un coté l'objet avec son poids et son volume
- De l'autre le poids du volume déplacé, total ou partiel selon que l'objet est entièrement immergé ou pas, dépendant de la densité du liquide.
- Le poids apparent est la différence entre le poids de l'objet hors de l'eau et le poids du liquide déplacé

Le poids apparent : exemples

- Un bloc de 15 l déplace 17 litres d'eau
- Son poids est de 22 kg
- Poids apparent dans l'eau : **5 kg**

- Une combinaison déplace 10 litres d'eau
- Son poids est de 3 kg
- Poids apparent : **-7 kg**

- La valeur est négative mais la flottabilité positive 



La plongée : recherche de l'équilibre

- Pourquoi l'équilibre est-il essentiel ?
- Pour la sécurité (essoufflement , risque de remontée rapide)
- Pour la consommation
- Pour diminuer la fatigue
- Pour le confort (et le plaisir)
- Pour éviter des maux dus à de mauvaises postures

**La flottabilité neutre est la clé
Equilibre et stabilisation**

L'équipement du plongeur

- Matériel
 - Le détendeur
 - La combinaison
 - Le gilet
 - Le bloc
 - Les palmes
 - Le masque
 - Le lestage
 - Le plongeur
- Flottabilité
 - Négative
 - Positive mais variable
 - Variable
 - Négative et variable
 - Négative
 - Négative
 - Négative
 - Variable

La flottabilité : les variables

- Le matériel
 - Le bloc : matériau, volume, fabrication
 - La combinaison : type, épaisseur, matériau
 - Le gilet
 - L'ensemble détenteur(s)
 - Les accessoires

- La densité de l'eau

Densité de l'eau :

Eau douce	1
Méditerranée	1,025
Mer rouge	1,035
Atlantique	1,02
Mer morte	1,25

La flottabilité : les variables

- Le plongeur
 - Densité des tissus :
Os 1,8 Muscles 1,05 Graisse 0,95
 - Le sexe Homme 0,98 Femme 0,87
 - L'âge : cartilage (moins dense) plus important chez l'enfant-ado et diminuant chez la personne âgée
- La variation au cours de la plongée : $1 \text{ m}^3 \text{ d'air} = 1,29 \text{ Kg}$
 - Poids de l'air dans un bloc 12 litres à 200 bars : **3,096 kg**
 - Poids consommé (retour à 50 bars) **2,322 kg**

Recherche de l'équilibre

- C'est l'optimisation entre des éléments lourds tels que le bloc, le détendeur et ses accessoires, le lestage et la flottabilité apportée par la combinaison, le gonflage du gilet, la respiration du plongeur.
En synthèse, deux points :
- Le gilet et la respiration sont nos deux principaux moyens d'action
- L'élément de flottabilité positive le plus important est la combinaison qu'il faut la plupart du temps compenser par du lestage

Le gilet stabilisateur (la stab)

- Joue le rôle de bouée. En surface, il faut gonfler le gilet pour être en sécurité et sans effort
- En plongée, c'est le moyen d'action majeur du plongeur sur sa flottabilité
- A la descente, la pression augmente,
- l'air contenu dans le gilet se comprime
- son volume diminue
- la poussée d'Archimède diminue : action → gonfler le gilet
- A la remontée, il faut le purger régulièrement



Le gilet stabilisateur (la stab)

- Précautions : Il y a une latence entre le moment où l'on agit sur le gilet et l'effet attendu. Il faut donc doser et attendre deux ou trois secondes.
- A la descente, gonfler le gilet permet d'ajuster la vitesse
- A profondeur maintenue, le gilet permet la stabilisation
- Une fois stabilisé, pour un réglage fin, utiliser le poumon-ballast
- A la remontée, le gilet permet de « décoller », mais il faut rapidement lâcher de l'air pour contrôler la vitesse

La stabilisation est essentielle pour limiter les efforts

Le poumon Ballast

- Lors de la plongée, une ventilation normale doit permettre de conserver sa stabilisation à une profondeur donnée. Le poumon-ballast consiste à augmenter la ventilation dans un seul sens afin de modifier notre volume corporel
- A l'inspiration, augmentation du volume corporel, donc de la poussée d'Archimède → On monte
- A l'expiration, diminution du volume corporel, donc de la poussée d'Archimède → On descend

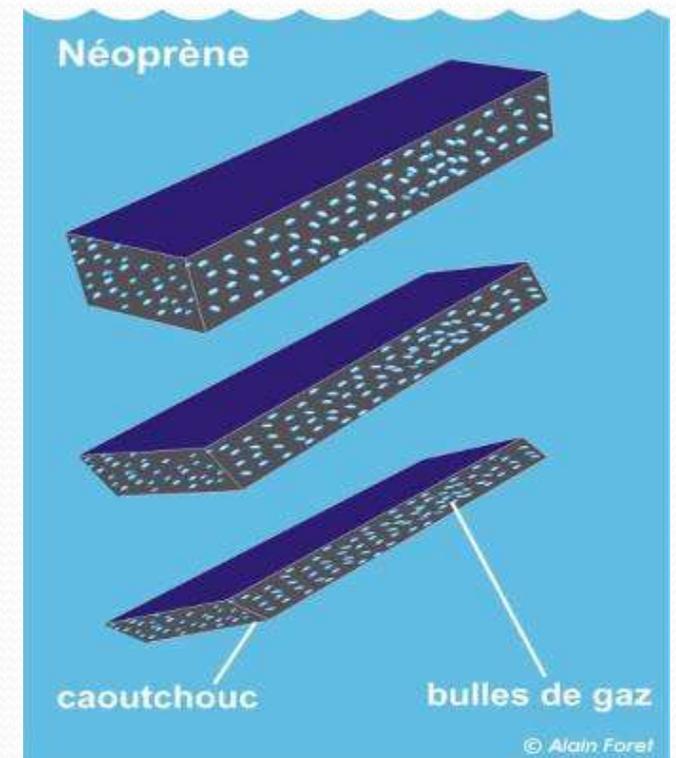
Le poumon-ballast = réglage fin de sa flottabilité



Comme pour le gilet, il y a un effet retard

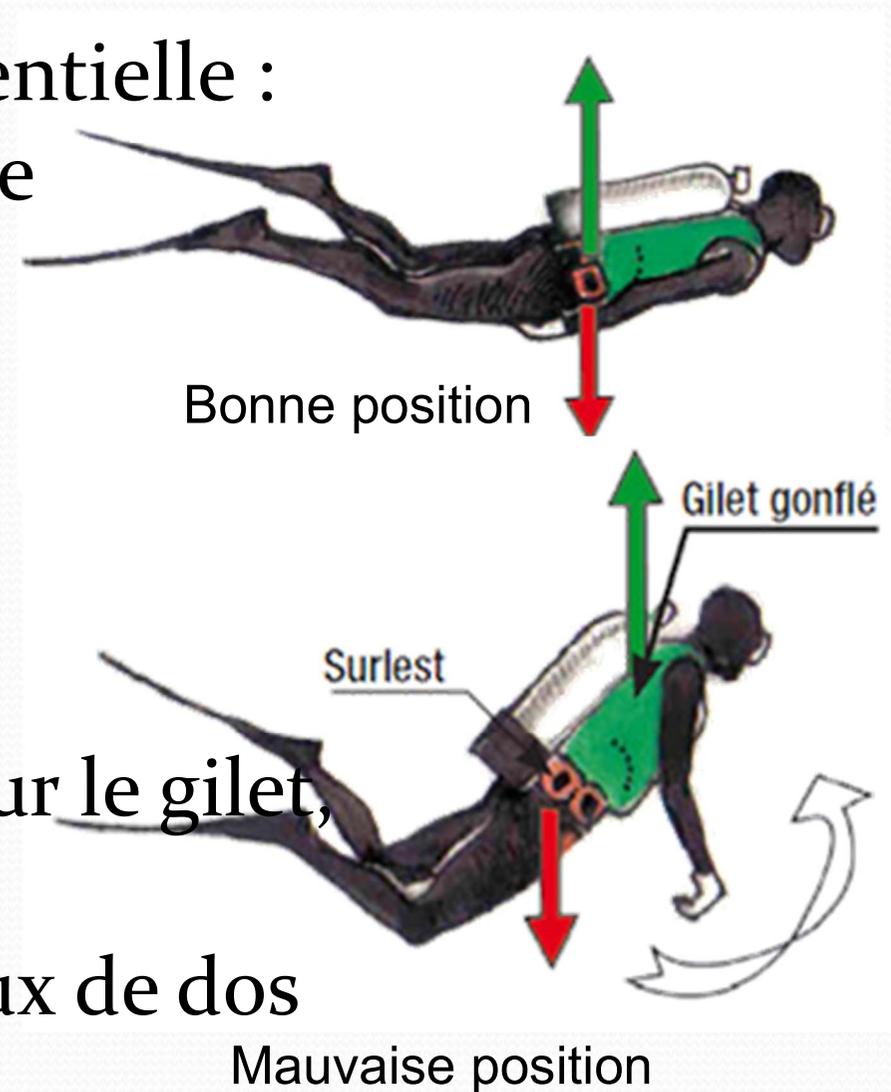
La combinaison

- Le néoprène est une matière enfermant des bulles d'air fermées. Il agit comme un isolant, mais aussi comme une bouée
- C'est le principal élément positif
- Sa flottabilité est variable : avec la pression les bulles d'air contenues dans le néoprène s'écrasent.
- Conséquence :
- A la descente: **Gonfler le gilet**
- A la remontée : **Dégonfler le gilet**



Le lestage

- La question du lestage est essentielle :
Son objectif est la recherche de la flottabilité neutre et non la recherche de la descente
- Trop de lestage c'est
 - plus d'efforts,
 - plus de consommation
 - nécessité de beaucoup agir sur le gilet,
 - raclage du fond,
 - problèmes de posture et maux de dos
 - difficultés pour remonter



Techniques pour vérifier son lestage

- En début de plongée,
 - Gilet vide
 - Sur une légère expiration, l'eau doit arriver à mi masque
-
- En fin de plongée, à 3m
 - 50 bars dans la bouteille
 - En ventilant normalement, être équilibré sans palmer

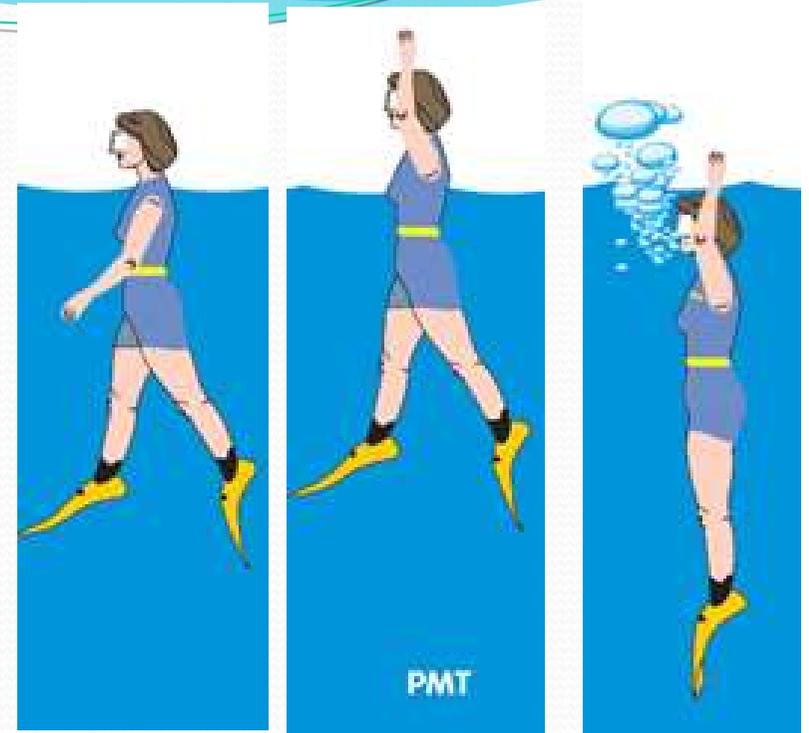


Techniques d'immersion

- L'immersion est un passage délicat pour les débutants qui ont souvent tendance à se surlester pour y arriver plus facilement.
- Les deux techniques phoque et canard permettent d'augmenter le poids hors de l'eau et donc réduire la poussée d'Archimède pour passer les premiers mètres

Le phoque

- Avec Palme Masque :
- Palmer verticalement
- Mettre les bras en l'air
- Expirer fortement

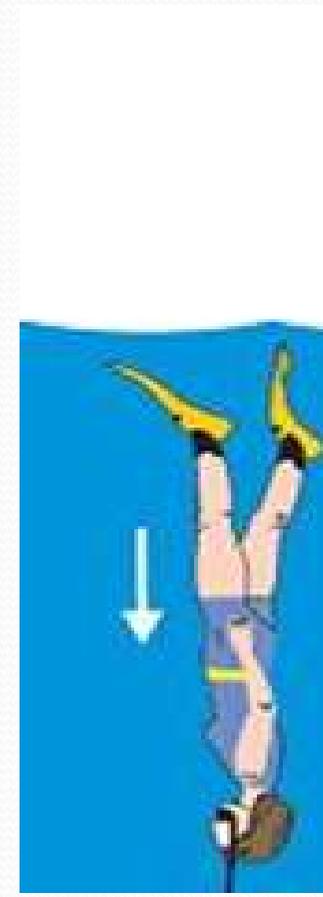
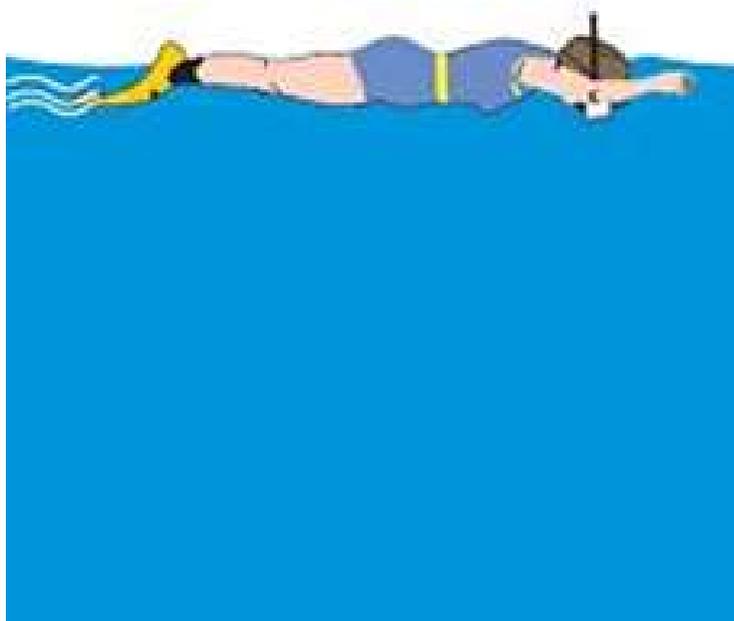


- En scaphandre :
- Palmer verticalement
- Dégonfler le gilet
- Expirer



Le canard

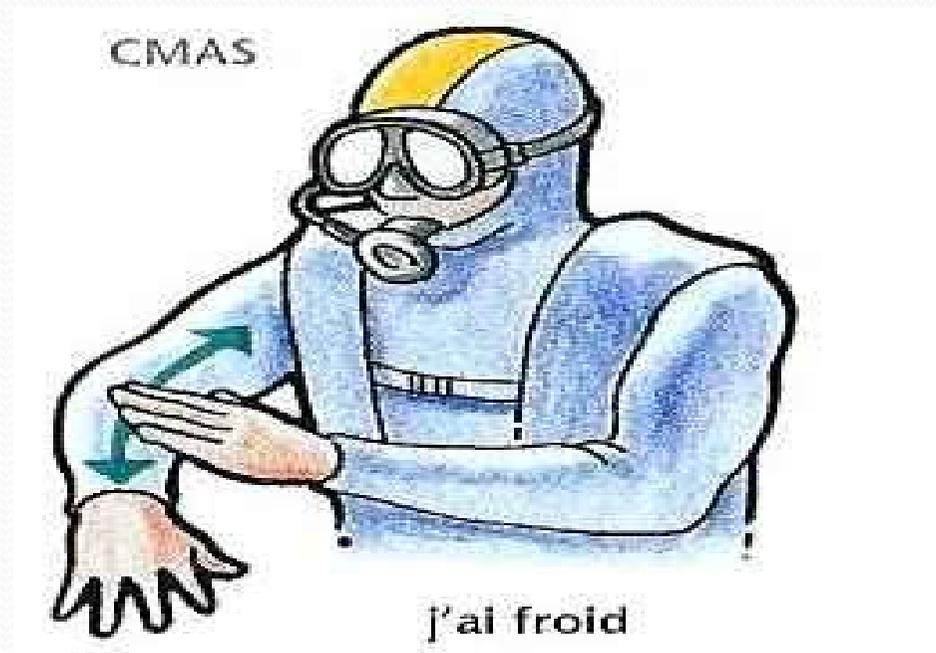
- Palmer horizontalement pour avoir un peu d'élan
- Plier le corps à angle droit
- Lever les jambes à la verticale
- Expirer et manœuvre « valsalva »



Résumé

- La poussée d'Archimède
Tout corps plongé dans un liquide subit de la part de celui-ci une poussée verticale de bas en haut égale au poids du liquide déplacé.
- La flottabilité
Positive si $\text{Poussée d'Archimède} > \text{pesanteur}$
Négative si $\text{Poussée d'Archimède} < \text{pesanteur}$
Neutre si $\text{Poussée d'Archimède} = \text{pesanteur}$
- L'équilibre
Recherche permanente de la flottabilité neutre
Matériel et lestage adapté (pas de surlestage)
Sous l'eau, adaptation par gilet et poumon ballast

Comment dire « J'ai froid »



Pourquoi j'ai froid ?

La température

L'air de la bouteille est froid → En le respirant notre corps se refroidit
Dans une eau inférieure à 33°, le corps commence à perdre de la chaleur



Condition physique du plongeur

- Faim
- Fatigue
- Consommation d'alcool avant la plongée

La profondeur

Augmentation du froid avec la profondeur:
Plus on s'éloigne du soleil plus l'eau est froide

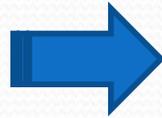
Néoprène s'écrase avec la profondeur → Diminution de l'action isolante

Pourquoi j'ai froid ?

Equipement

Un plongeur mal équipé est un plongeur qui a froid

Combinaison non adaptée



Taille, épaisseur, état général, type de combinaison

Différents types de combinaison selon la température :

- Combinaisons humides (température jusqu'à 10°C mini)
- Combinaisons semi-étanches
- Combinaisons étanches pour les eaux très froides

Des épaisseurs/couches de néoprène variables :

- Différentes épaisseurs de néoprène avec :
 - 3 mm en mer très chaude
 - 5 ou 7 mm en méditerranée
- Combinaison mono pièce ou avec sur-combinaison
- Protéger l'ensemble du corps : gants, bottillon, cagoule
- Si besoin : souris sous la combinaison

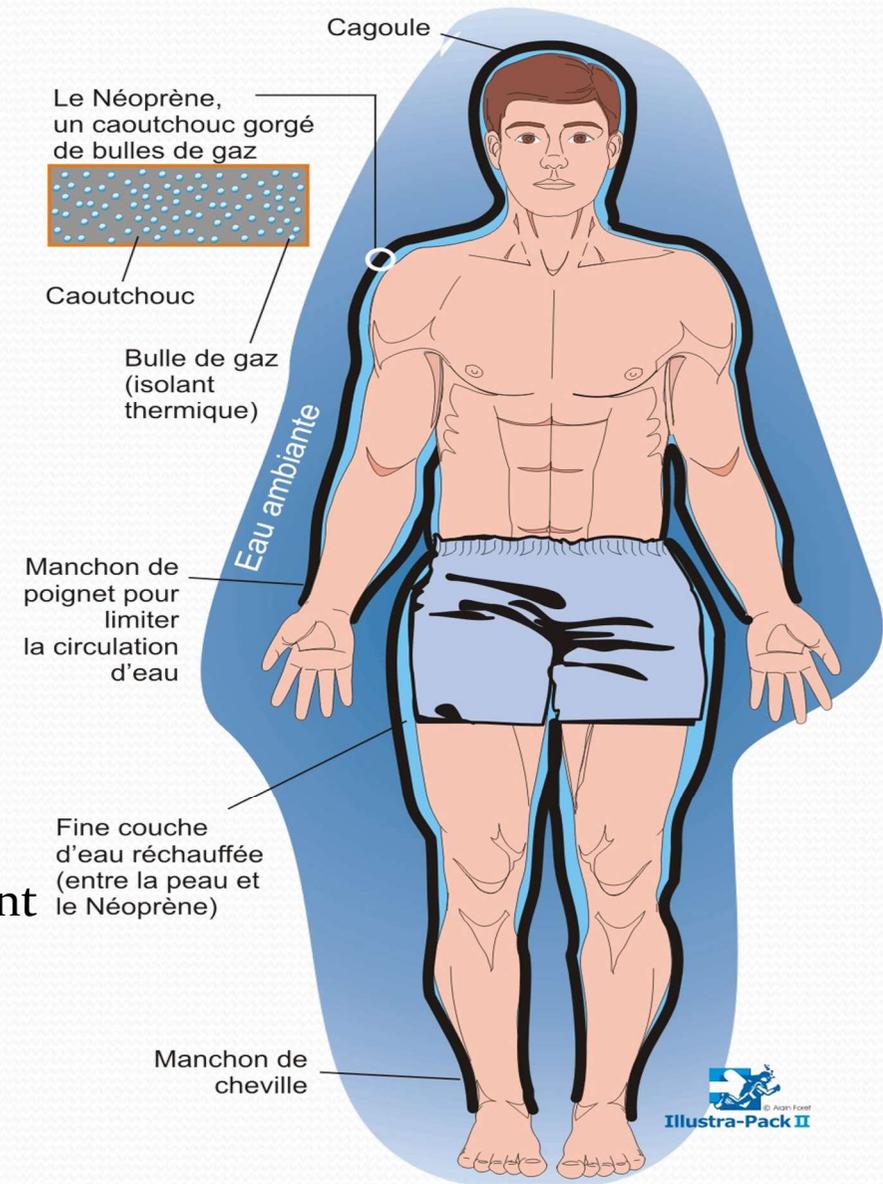
La combinaison isole du froid

Isolation thermique par combinaison humide :

- La combinaison humide retient une couche d'eau entre le néoprène et le corps
- Cette couche d'eau est réchauffée par la chaleur perdue par corps et le protège du froid extérieur

Limiter la circulation d'eau dans la combinaison :

- Choisir une combi de taille et coupe adaptées
- Ajuster la combinaison en l'enfilant et fermer correctement la fermeture
- Eviter les entrées d'eau par les extrémités en retournant les éventuels manchons
- Sous l'eau, limiter l'agitation ou les mouvements de bras qui font pénétrer l'eau dans la combi



Les effets du froid

Hypothermie légère : 37° à 34° C

- Extrémités froides : doigts gourds et petites pertes de sensibilité
- Frissons, et crampes : le corps produit de la chaleur par contraction musculaire : dépense d'énergie supplémentaire
- Envie d'uriner (diurèse) : Nouvelle répartition de la masse sanguine → Sang se concentre sur les organes vitaux → contraction des vaisseaux sanguins augmentant la pression → envie soudaine de se soulager.

Hypothermie grave : 34° à 27° C

- peau dure, cyanosée (bleuissant) : les extrémités et la peau sont de moins en moins irriguées
pour conserver la chaleur au centre du corps
- articulation rigide
- baisse du rythme cardiaque : toujours stratégie de diminution des échanges

Hypothermie majeure : 27° à 25° C

- coma
- mydriase (pupille dilatée)
- arrêt cardiaque et respiratoire
- mort

Comment se prémunir contre le froid?

Avant la plongée

Bien manger et avoir une bonne hydratation

Ne pas être fatigué, malade...

Avoir un équipement en bon état, adapté à la situation et à sa morphologie

Après la plongée

Se déséquiper rapidement

Se protéger du vent

Bien se sécher

Manger et boire une boisson chaude



Pendant la plongée

Ne pas faire d'effort inutile (Il faut préserver ses calories)

Prévenir immédiatement votre moniteur si vous avez froid



L'essoufflement en plongée

L'essoufflement

1) Des besoins en air accrus :

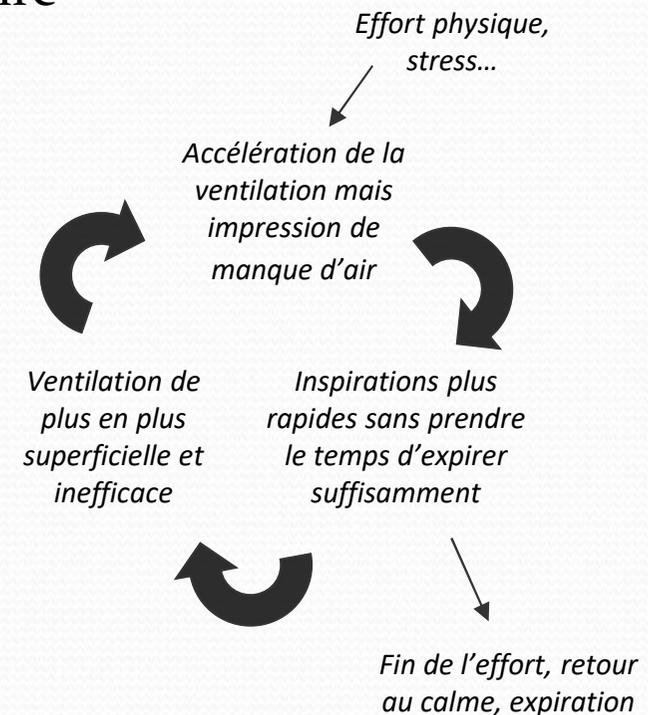
- En cas d'accélération du métabolisme (efforts physiques, stress...), les besoins en air augmentent et le rythme ventilatoire s'accélère

2) Une expiration insuffisante et une sensation de manque d'air :

- Si l'expiration est insuffisante, le dioxyde de carbone s'accumule dans l'organisme et fait ressentir une sensation de manque d'air

3) Un cycle vicieux difficile à contrôler :

- L'impression de manque d'air amène à inspirer de plus en plus vite en prenant de moins en moins le temps d'expirer
- La ventilation devient **de plus en plus superficielle (peu ample) et inefficace**



Risque d'essoufflement en plongée

En plongée, le risque d'essoufflement est plus élevé car respirer demande un effort :

- La **viscosité de l'air** augmente avec la pression (car plus de molécules par volume)
- Le détendeur crée une petite **résistance mécanique** due aux frottements
- Le thorax est un peu **comprimé** par la combinaison qui entrave ses mouvements

L'essoufflement augmente la consommation en air et les risques d'accident :

- Consommation d'air accrue (jusqu'à 10 fois plus importante) :
 - autonomie en air réduite avec risque de **panne d'air**
 - hausse de la **saturation** en azote dans le corps et du risque d'accident de désaturation (ADD)
- Risque de **panique** liée à l'impression de manque d'air :
 - remontée incontrôlée avec risque de **surpression** barotraumatique ou d'accident de désaturation...
 - lâcher d'embout de détendeur et **noyade**...



Suis-je essoufflé?

Quelques signes peuvent nous faire reconnaître un essoufflement:

Je n'arrive pas à prendre assez d'air

Respirer dans le détenteur s'avère difficile

Envie de prendre une grande bouffée d'air

Respiration qui s'accélère

Comment dire « Je suis essoufflé »



Pourquoi je suis essoufflé?

Les causes et facteurs favorisant l'essoufflement

Des facteurs émotifs tel que le stress

La cause habituelle d'un essoufflement en plongée est un effort important (courant) ou inadapté (sur lestage, mauvaise technique de palmage...)

Des problèmes matériels: détendeur mal réglé, combinaison trop serrée...

Mauvaise forme physique ou mentale

La profondeur accentue les causes de l'essoufflement

Comment se prémunir d'un essoufflement?

Avant la plongée

Être bien reposé
Avoir une bonne condition physique
Être bien protégé du froid
Avoir du matériel en bon état
Se méfier de la houle et des vagues de surface qui fatiguent rapidement
Bien préparer ses plongées
Ne pas plonger si on est essoufflé en surface

Pendant la plongée

Avancer doucement, prenez le temps d'observer
Se laisser porter par le courant
Rester calme en toutes circonstances
S'équilibrer aussi souvent que nécessaire avec le gilet
Demander assistance dès les premiers symptômes

Conduite à tenir en cas d'essoufflement

En cas d'essoufflement, il faut réagir immédiatement :

- Cesser tout effort et limiter les mouvements
- Prévenir le Guide de Palanquée et suivre ses indications
- Expirer profondément et se calmer
- Remonter de quelques mètres

Gestion de l'air et autonomie

- 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

code du sport

- **Prérogative du plongeur niveau 1**
- Il doit être capable de planifier et surveiller son stock d'air
- Prévenir et informer son GP par les signes appropriés

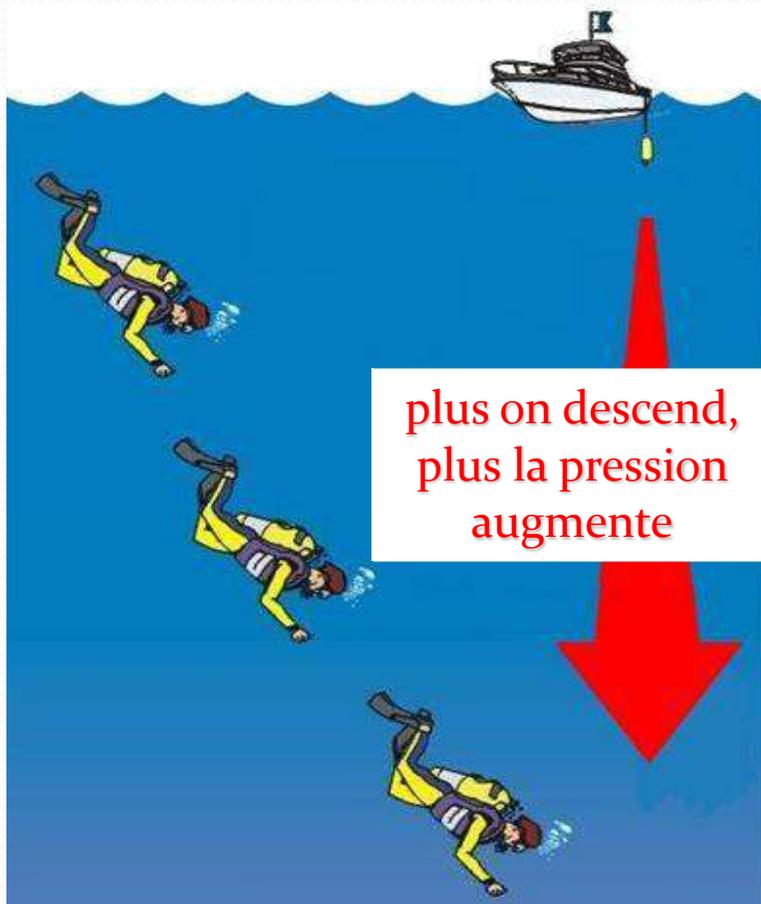


Révisions

- **Qu'est ce qui va jouer sur notre consommation d'air ?**
 - L'eau : profondeur et donc la pression, courant
 - Notre condition physique (efforts, stress, fatigue...)
 - Notre lestage
 - Notre équipement (combinaison ajustée ou non, volume bloc...)

Rappel : les variations de pressions

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)

↓ + 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).

volume d'air disponible

- Le **volume d'air disponible** se calcule en multipliant :le volume du bloc (10, 12, 15 litres...)
- par sa pression de remplissage (manomètre)
- et en retirant la réserve d'air à conserver par sécurité (correspondant à 50 bars)
- **Exemple :**
- *Quel est le volume d'air disponible avec un bloc de 12 litres gonflé à 200 bars en conservant une réserve de 50 bars ?*
- Réponse :
- *Retirons les 50 bars de réserve des 200 bars de gonflage*
$$200 - 50 = 150 \text{ bars}$$

Donc 12 L x 150 bars = 1800 L à 1 bar



Communication

SIGNES

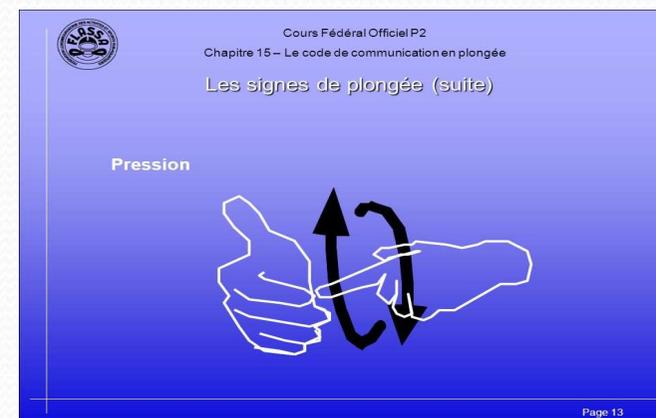
- Vérifier son stock d'air
- Avant la plongée, demander au GP si doute (pression insuffisante)
- Pendant la plongée
vérifier fréquemment son stock d'air, et en informer son GP avec les signes adéquats (volume restant, mi pression, réserve)

estimer son autonomie(temps écoulé et consommation d'air)

*Je suis à mi-pression
(100 bars)*



*J'ai atteint la réserve
(50 bars)*



consommation en air

- On inspire en moyenne 20 L d'air par minute sans faire d'effort et à 1 Bar par conséquent nous pouvons calculer notre consommation en fonction :
 - de la profondeur de la plongée
 - de la durée de la plongée

Cependant cela ne sera qu'une évaluation car chaque plongeur est différent malgré les même paramètres de plongée

profondeur	0 m	5 m	10 m	20 m
pression	1 B	1,5 B	2 B	3 B
autonomie	1h30	1h	45 min	30 min

Optimiser sa consommation en air et comportement du plongeur en palanquée

- **Maitriser sa consommation en air :**
 - éviter les efforts inutiles et l'agitation
 - palmer lentement et efficacement
 - adapter la capacité de son bloc et son lestage (position hydrodynamique)
 - Respirer normalement et amplement
 - être en forme et ne pas plonger en situation de stress ou de fatigue
- **Rester groupés dans la palanquée :**
 - à proximité des autres plongeurs et du guide de palanquée (assistance rapide)
 - à la même profondeur que le guide de palanquée
 - Communiquer fréquemment avec le GP de sa consommation en air

exercices

Prenons 1 bloc de 12 L ,gonflé à 200 bar avec 50 bar de réserve de sécurité

Quelle autonomie aurons nous à 20 mètres de profondeur ?

quantité d'air dans le bloc

$$12 \text{ L} \times 150 \text{ bar} (200-50) = 1800\text{L}$$

Volume d'air inspiré à 20 mètre (20 mètre = 3 bar)

$$20 \text{ L} \times 3 \text{ bar} = 60 \text{ L}$$

Autonomie

$$1800 \text{ L} / 60 = 30 \text{ minutes}$$



exercices

Prenons 1 bloc de 15 L, gonflé à 200bar et tenons compte de la réserve de sécurité de 50 bar

Quelle autonomie aurons nous à 15 mètres de profondeur ?

Quantité d'air dans le bloc :

$$15 \text{ L} \times 150 \text{ bar} (200 - 50 = 150) = 2250 \text{ L}$$

Volume d'air inspiré à 15 mètres

$$20 \text{ L} \times 2,5 \text{ bar} = 50 \text{ L}$$

Autonomie

$$2250 / 50 = 45 \text{ minutes}$$



c'est à vous

Exercice 1

Nous partons faire une plongée sur un site ,
profondeur max 5 m . Nous sommes équipé d'un
bloc de 12L gonflé à 200 bars, réserve 50 bars

Calculez l'autonomie

Exercice 2

Nous allons plonger sur un site avec une épave,
profondeur max 20 m , bloc de 15L gonflé à 200 bars
avec une réserve de 50 bars

Calculez l'autonomie



Conseils

- No stress : pas de précipitation, regrouper ses affaires, venir un peu plus tôt si besoin...
- Equipement adapté à sa morphologie, bien étirer sa combi une fois enfilée
- Mise à l'eau : retrouver son calme sur le bateau avant de sauter
- En surface : se mouiller le visage en ôtant son masque, faire 1 ou 2 petites apnées tête dans l'eau
- Immersion : surtout vider sa stab et ses poumons et éviter les efforts
- Sous l'eau : sérénité, zenattitude on profite du paysage, petite apnée de contrôle
- Retour surface : penser à vider sa stab progressivement, regarder la surface et faire le 360°.
- Sur le bateau : se déséquiper tranquillement, et partager son expérience.

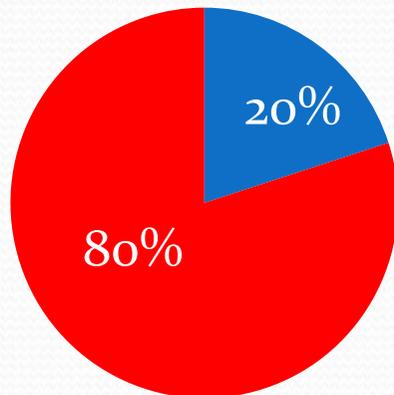
La décompression

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

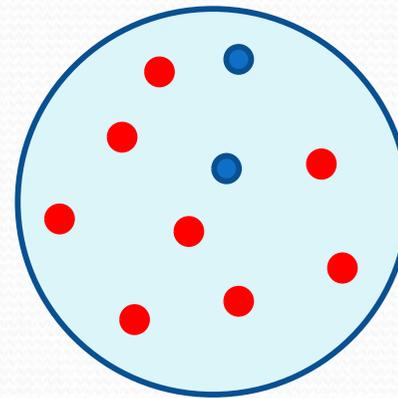
Que respirons-nous ?

Sur Terre, l'être humain respire l'air ambiant qui est composé d'environ 20% d'Oxygène et 80 % d'azote.

Composition de l'air



■ Oxygène
■ Azote



Le corps humain consomme l'oxygène mais pas l'azote, qui lui, sert de diluant.

L'azote est d'abord dissout dans le sang sous forme de bulles microscopiques pour être ensuite évacué par les poumons lors de l'expiration.

Et en plongée alors ?

- En plongée, nous respirons la même chose.
En effet, les blocs sont remplis d'air que nous avons compressé pour en stocker plus.
La proportionnalité des gaz est donc respectée.



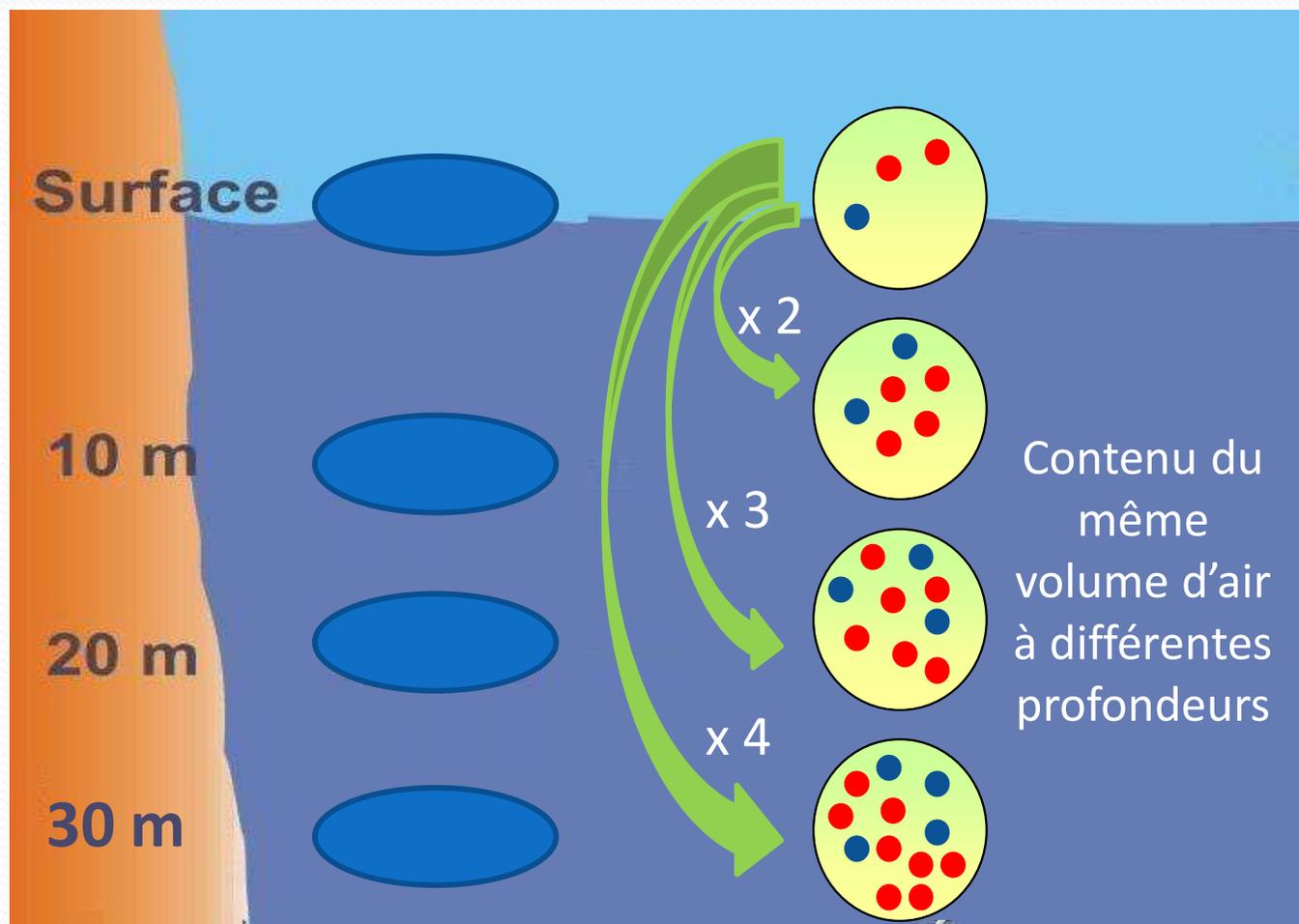
- Cependant, le détendeur nous propose l'air à la pression ambiante :
la consommation d'air augmente avec la profondeur et inversement
(à volume d'air inspiré égal, quantité d'air inspiré plus importante)



- ➡ La quantité d'azote contenu dans l'air respiré, et donc dissout dans le corps, varie en fonction de la pression et donc de la profondeur.

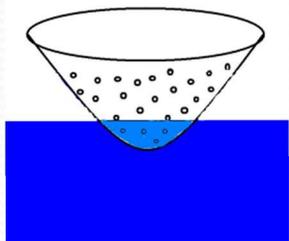
Plus de temps, plus profond : plus d'azote !

- Pendant la plongée, nous faisons pénétrer plus d'azote dans notre corps qui se dilue dans l'organisme, on dit que l'on « se charge » en azote
- Plus la plongée est longue et/ou profonde, plus l'organisme se charge en azote.

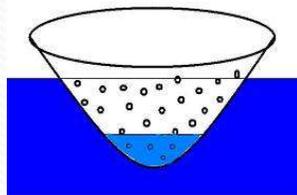


La décompression

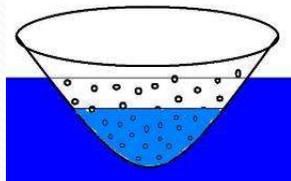
- Si le plongeur « se charge » en azote à la descente et pendant la plongée, il doit alors « se décharger » à la remontée : c'est la **décompression** ou **désaturation**.
- Une notion importante est à prendre en compte : **l'accumulation d'azote dans l'organisme puis son rejet** ne sont pas instantanés mais **progressifs**. On observe un temps de latence, comme pour une passoire.



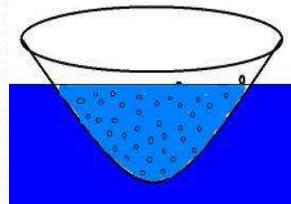
En surface
Le niveau
d'azote dans
le corps est
constant



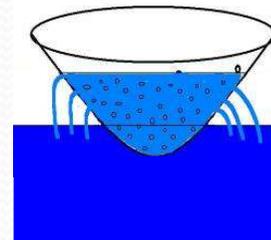
Immersion
Le corps ne se
charge pas
tout de suite
en azote



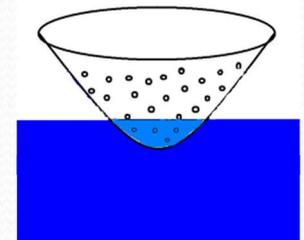
En plongée
Le corps se
charge
progressivement
en azote



En plongée
Au bout d'un
certain temps à
la même
profondeur, le
corps arrive à
saturation, il ne
stockera pas plus
d'azote



A la remontée
puis en surface
Rejet progressif
de l'azote



A la surface
Après quelques
heures, retour au
niveau initial

- Plusieurs procédures ont été mises en place pour permettre au plongeur de gérer sa décompression en toute sécurité:

- **remontée lente** : laisse le temps au plongeur d'évacuer l'azote par la respiration avant de regagner la surface

En-dessous de 6m : entre 10 et 15m / minute

A partir de 6m : 6m / minute (+ Remontée sur Expiration Contrôlée)

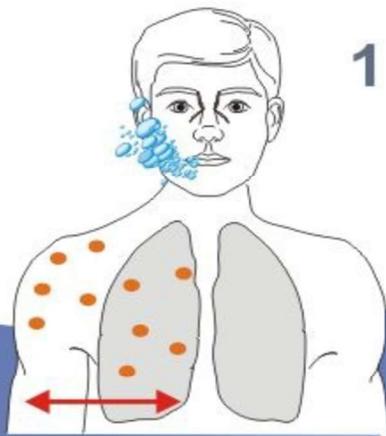
- **palier de décompression** : stabilisation à une profondeur donnée et pendant un temps donné pour évacuer l'azote par la respiration avant de regagner la surface

- **plongée respectant la courbe de sécurité**

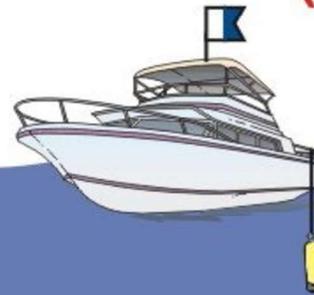
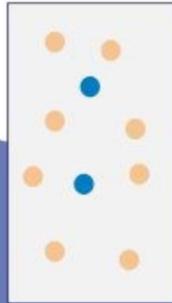


Décompression trop rapide (danger !)

1 litre d'air à 1 bar.

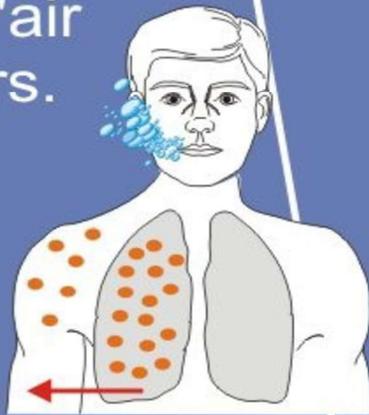
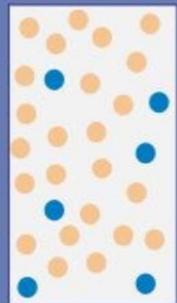


1

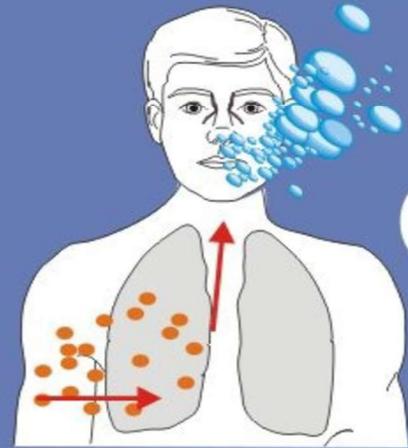
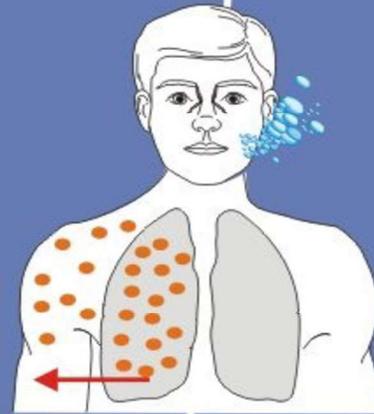


Evacuation de l'azote

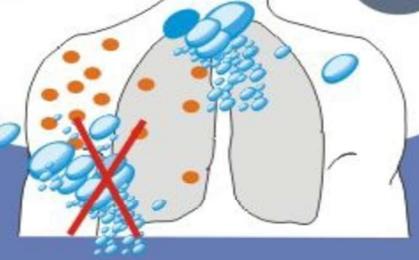
1 litre d'air à 3 bars.



2



3



4

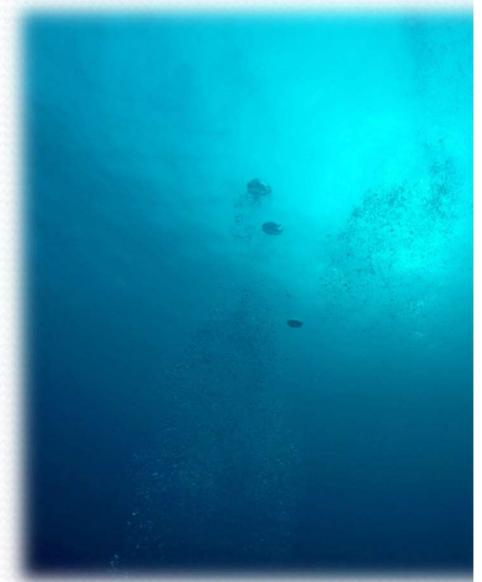
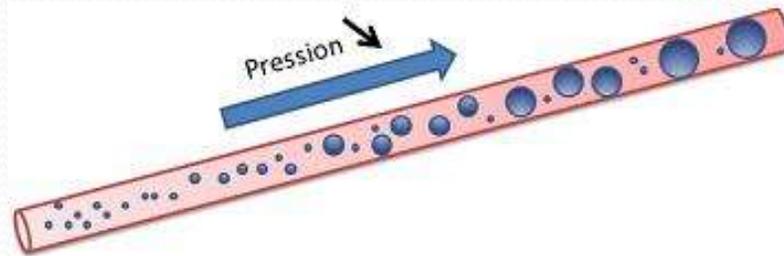
Pendant la plongée, notre corps stocke de l'azote.

● Molécule d'azote

● Molécule d'oxygène

L' Accident de Décompression - ADD

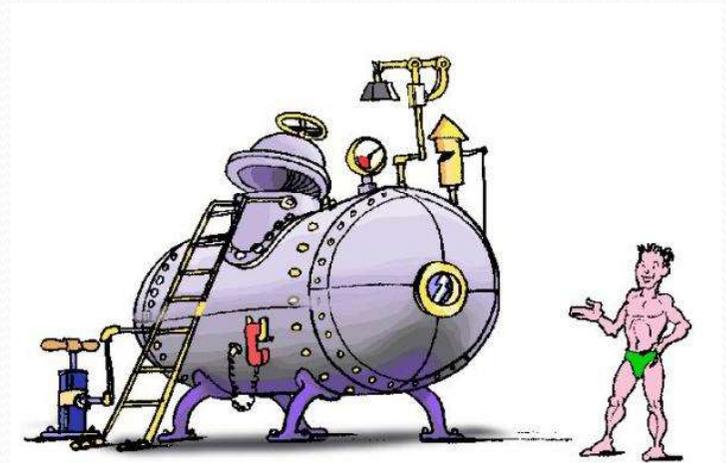
- A la remontée, la pression diminue et le volume augmente.



- En cas de remontée trop rapide ou de non-respect des paliers de décompression, l'organisme n'a pas le temps de rejeter l'azote stocké et les microbulles grossissent : c'est le dégazage anarchique de l'azote dans le corps.
- Les bulles d'azote, de par leur taille, peuvent alors « se coincer » partout dans l'organisme (système circulatoire, muscles, os,...) et être à l'origine de **lésions très graves et irréversibles**.

Les symptômes de l'ADD

- Fatigue intense
- Nausées, vomissements, vertiges, troubles de l'équilibre, de la vue
- Douleurs articulaires et/ou musculaires (crampes)
- Fourmillements, paralysies
- Bourdonnements dans les oreilles
- Perte de connaissance



Prévention

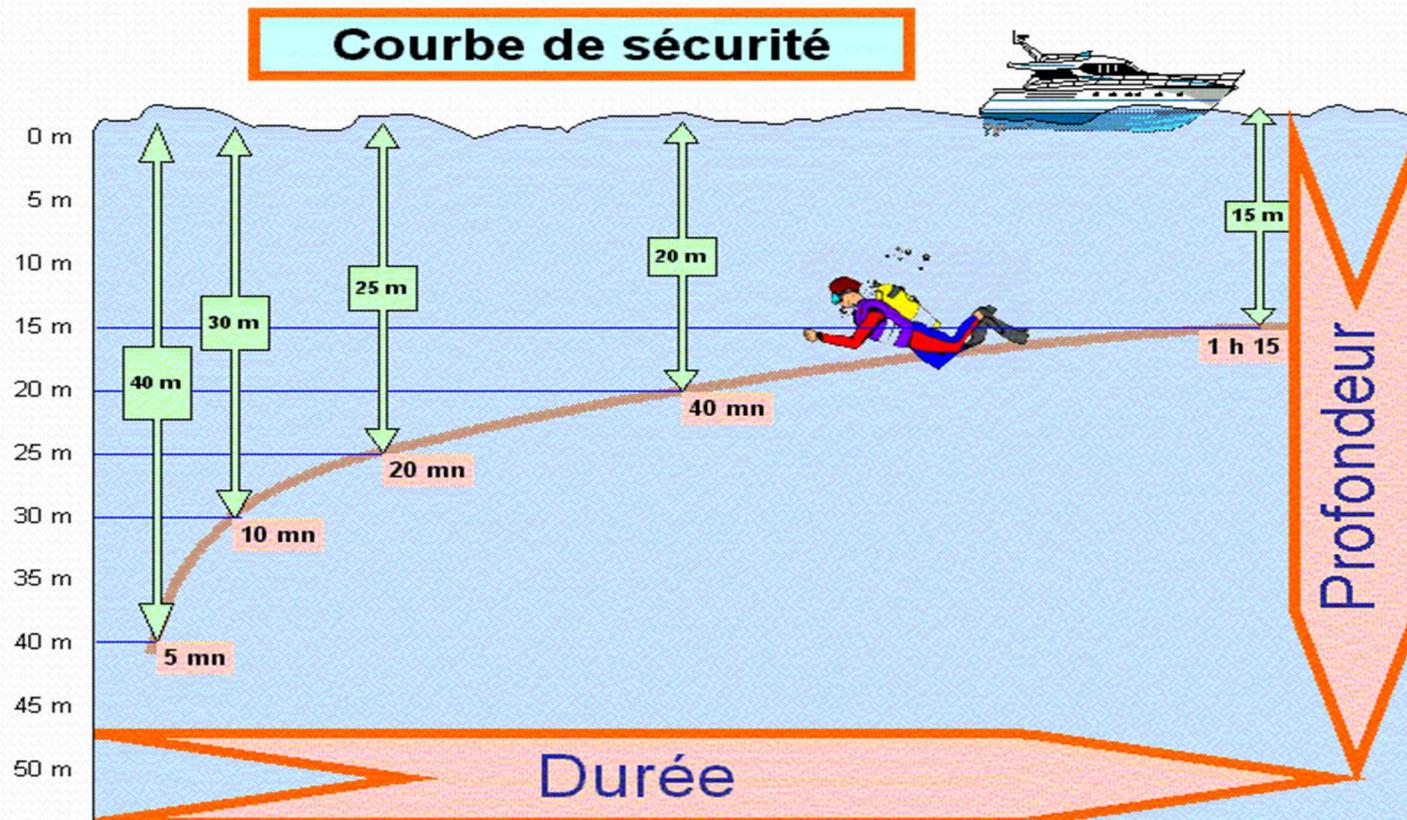
- Respecter les vitesses de remontée et les paliers
- Eviter les plongées nécessitant de faire des paliers : respect de la courbe de sécurité
- Suivre son GP, lui indiquer si l'on a froid, on est stressé, fatigué ... et en cas d'apparition de symptômes pendant et après la plongée
- Ne pas faire d'efforts après la plongée
- Ne pas prendre l'avion ou monter en altitude dans les 24h suivants la plongée
- Ne plonger qu'en bonne santé et faire contrôler son état de santé régulièrement

Les paliers

- C'est un arrêt d'une ou plusieurs minutes à une profondeur donnée :
Exemple : un palier de 3 min à 6m
- Ils laissent le temps au corps d'évacuer l'azote par les voies aériennes avant le retour à la surface
- Ils varient en fonction du temps de plongée et de la profondeur atteinte
- Ils sont calculés grâce à des tables ou aux ordinateurs de plongée
- En tant que niveaux 1, vous n'aurez normalement pas de paliers à effectuer et c'est votre GP qui indiquera s'il faut en faire ou non



La courbe de sécurité



- Grâce aux tables de plongée, nous pouvons prédéterminer le temps et la profondeur maximum de la plongée pour éviter d'effectuer des paliers.
- Cette zone de plongée est dite plus sécuritaire.

Les tables et les ordinateurs

- Les tables sont des tableaux qui :
 - indiquent le temps et la profondeur des paliers
 - en fonction du temps passé et de la profondeur maximale
- Elles sont basées sur des profils de plongées dites carrés :
on considère que toute la plongée est effectuée à la profondeur maximale
- Elles doivent obligatoirement être utilisées avec :
 - Une montre : définition du temps de plongée
 - Un profondimètre : définition de la profondeur maximale
- Les ordinateurs calculent tous les paramètres de la plongée en temps réel. Ils indiquent donc instantanément les éventuels paliers à effectuer.

Tables de plongée à l'air - Marine Nationale 1990 (extraits)
Marine Nationale 1990 (extraits)
1 - EVOLUTION DE LA ZONE RESIDUELLE ENTRE DEUX PLONGEES
Intervalle de surface



Tables
MN90

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
6m	15 min		1	A
	30 min		1	B
	45 min		1	C
	1h15		1	D
	1h45		1	E
	2h15		1	F
	3h00		1	G
	4h00		1	H
	5h15		1	I
	6h00		1	J
8m	15 min		1	B
	30 min		1	C
	45 min		1	D
	60 min		1	E
	1h30		1	F
	1h45		1	G
	2h15		1	H
	2h45		1	I
	3h15		1	J
	4h15		1	K
5h00		1	L	
6h00		1	M	
10m	15 min		1	B
	30 min		1	C
	45 min		1	D
	60 min		1	F
	1h15		1	G
	1h45		1	H
	2h00		1	I
	2h15		1	J
	2h45		1	K
	3h00		1	L
	4h00		1	M
	4h15		1	N
	5h15		1	O
	5h30		1	P
	6h00	1	2	P

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
12m	5 min		1	A
	10 min		1	B
	15 min		1	B
	20 min		1	C
	25 min		1	C
	30 min		1	D
	35 min		1	D
	40 min		1	E
	45 min		1	E
	50 min		1	F
	55 min		1	F
	60 min		1	G
	1h05		1	G
	1h10		1	H
	1h15		1	H
	1h20		1	H
	1h25		1	I
	1h30		1	I
	1h35		1	J
	1h40		1	J
	1h45		1	J
	1h50		1	K
	1h55		1	K
	2h00		1	K
	2h10		1	L
	2h15		1	L
	2h20	2	4	L
	2h30	4	6	M
	2h40	6	8	M
	2h50	7	9	N
3h00	9	11	N	
3h10	11	13	N	
3h20	13	15	O	
3h30	14	16	O	
3h40	15	17	O	
3h50	16	18	O	
4h00	17	19	O	
4h10	18	20	P	
4h15	19	21	P	
4h30	22	24	P	

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
15m	5 min		1	A
	10 min		1	B
	15 min		1	C
	20 min		1	C
	25 min		1	D
	30 min		1	E
	35 min		1	E
	40 min		1	F
	45 min		1	G
	50 min		1	G
	55 min		1	H
	60 min		1	H
	1h05		1	I
	1h10		1	I
	1h15		1	J
	1h20	2	4	J
	1h25	4	6	K
	1h30	6	8	K
	1h35	8	10	L
	1h40	11	13	L
1h45	13	15	L	
1h50	15	17	M	
1h55	17	19	M	
2h00	18	20	M	
18m	5 min		2	B
	10 min		2	B
	15 min		2	C
	20 min		2	D
	25 min		2	E
	30 min		2	F
	35 min		2	F
	40 min		2	G
	45 min		2	H
	50 min		2	H
	55 min	1	3	I
	60 min	5	7	J
	1h05	8	10	J
	1h10	11	13	K
	1h15	14	16	K

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
18 m	1h20	17	19	L
	1h25	21	23	L
	1h30	23	25	M
	1h35	26	28	M
	1h40	28	30	M
	1h45	31	33	N
	1h50	34	36	N
	1h55	36	38	N
	2h00	38	40	O
	20m	5 min		2
10 min			2	B
15 min			2	D
20 min			2	D
25 min			2	E
30 min			2	F
35 min			2	G
40 min			2	H
45 min		1	3	I
50 min		4	6	I
55 min		9	11	J
60 min		13	15	K
1h05		16	18	K
1h10		20	22	L
1h15		24	26	L
1h20	27	29	M	
1h25	30	32	M	
1h30	34	36	M	
22m	5 min		2	B
	10 min		2	C
	15 min		2	D
	20 min		2	E
	25 min		2	F
	30 min		2	G
	35 min		2	H
	40 min	2	4	I
	45 min	7	9	I
	50 min	12	14	J
55 min	16	18	K	

Quizz

- Quel gaz est consommé par l'organisme?
- -L'oxygène

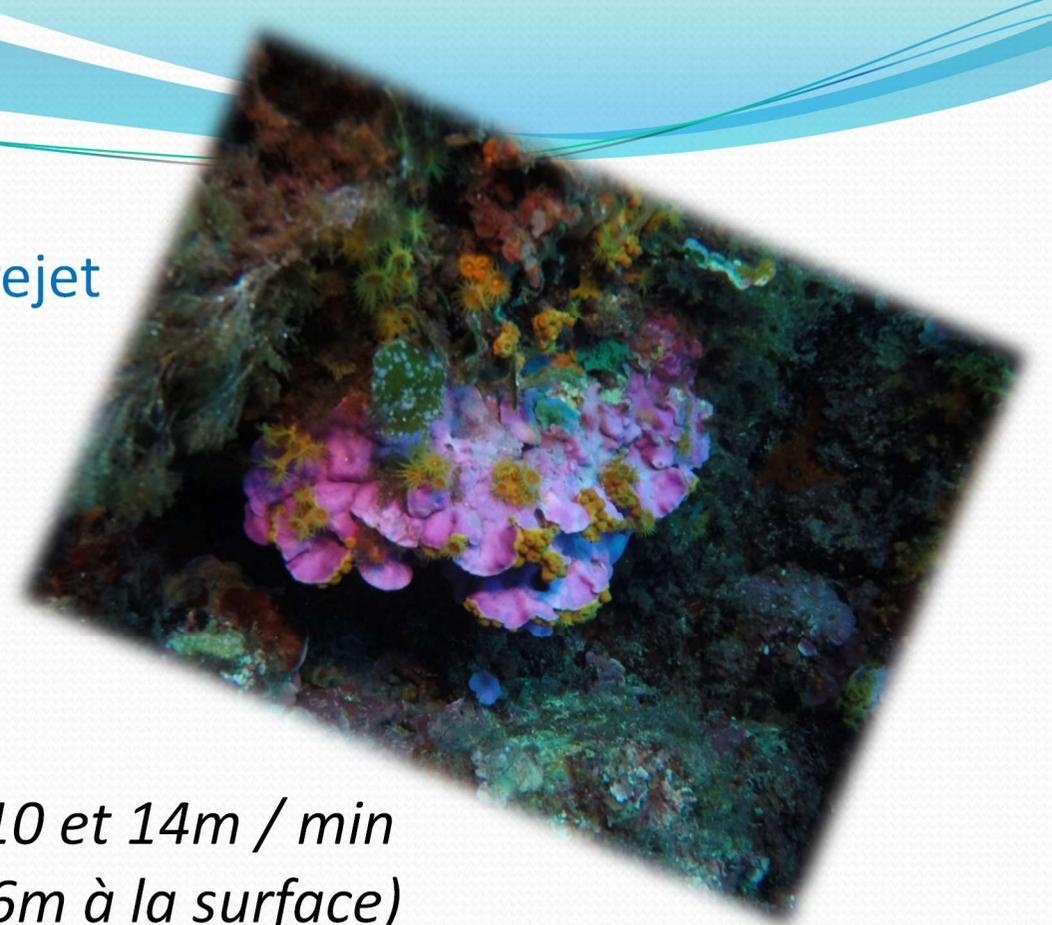
- Quel gaz est rejeté sans être consommé ?
- -L'azote

- Pourquoi la consommation d'air augmente avec la profondeur ?
- -Augmentation de la profondeur \implies augmentation de la pression
Grâce au détendeur, le plongeur respire l'air à la pression ambiante \implies
plus d'air consommé pour le même volume inspiré
 - Quels paramètres font augmenter la quantité d'azote dans le corps ?
 - -Le temps de plongée et la profondeur



Quizz

- L'accumulation de l'azote et son rejet sont-ils instantanés ?
- -*Non, ils sont progressifs (temps de latence)*
- Comment le plongeur gère-t-il sa décompression?
- -*En remontant lentement (entre 10 et 14m / min en-dessous de 6m et 6m/min de 6m à la surface)*
- -*En effectuant des paliers de décompression*
- -*En respectant la courbe de sécurité*
- Qu'est-ce qu'un ADD ?
- -*Un Accident De Décompression*
- -*C'est le dégazage anarchique de l'azote dans le corps sous forme de « grosses » bulles qui « se coincent » dans les tissus*



Quizz

- Qu'est-ce qui provoque un ADD?
 - *-Une remontée trop rapide*
 - *-Le non-respect des paliers*
- Que faut-il faire pour l'éviter?
 - *-Toujours suivre son GP qui indique la vitesse de remontée et les paliers*
 - *-Lui indiquer la fatigue, le froid, le stress, ...*
 - *-Ne pas faire d'efforts après la plongée*
 - *-Ne pas prendre l'avion ou monter en altitude durant les 24h qui suivent une plongée*
- Qu'est-ce qu'un palier ?
 - *-Un arrêt d'une ou plusieurs minutes à une profondeur donnée pour permettre au corps de rejeter l'azote accumulé*
- Quels outils permettent de connaître sa décompression ?
 - *-Les tables + une montre + un profondimètre*
 - *-Un ordinateur de plongée*
 - *-Son GP*



Le matériel de plongée

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

Le matériel de plongée



- Le matériel fait partie intégrante de ce loisir : pas de matériel en bon état = pas de plongée
- Il est donc nécessaire de bien le connaître pour bien l'utiliser et l'entretenir.
- La connaissance du matériel permet au plongeur d'assurer son confort et sa sécurité pendant l'activité.

Manuel de formation technique

En tant que niveau 1, vous devez savoir :

- **Choisir votre matériel individuel et vous équiper**

(équipement adapté à votre morphologie et aux conditions de plongée, y compris votre lestage)

- **Gréer/dégréer votre équipement et effectuer les réglages nécessaires**

(montage sans erreur de l'ensemble bloc/gilet/détendeur)

- **Tester et vérifier le fonctionnement de votre équipement**

(contrôle du fonctionnement, vérification de la quantité d'air, information du GP de tout dysfonctionnement)

- **Entretenir votre équipement**

(rinçage correct du matériel, décontamination et rangement)

- **Embarquer sur un navire support**

(porter et ranger l'équipement sans risque pour vous et votre entourage)



Choisir son matériel et s'équiper : le bloc

- Avant toute chose, en plongée, il faut emmener son stock d'air : le **bloc** ou **bouteille de plongée**
- Il en existe différents modèles : 6l, 10l, 12l longs, 12l courts, 15l, 18l, ...
- Le bloc est équipé d'un robinet simple sortie ou double sortie (obligatoire pour les encadrants)

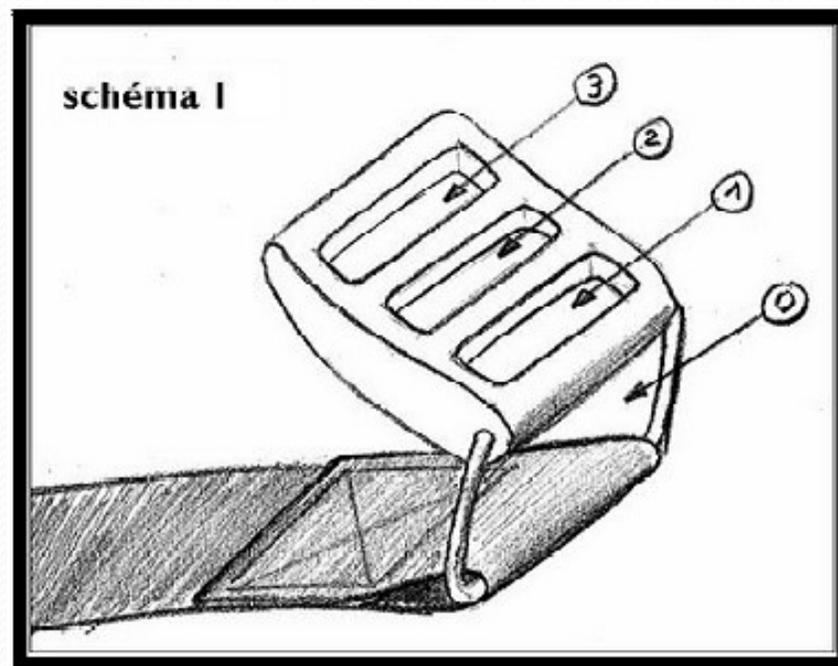


- Il est recouvert d'un filet essentiel à sa protection (frottements, chocs,...) et est parfois équipé d'une poignée facilitant le transport

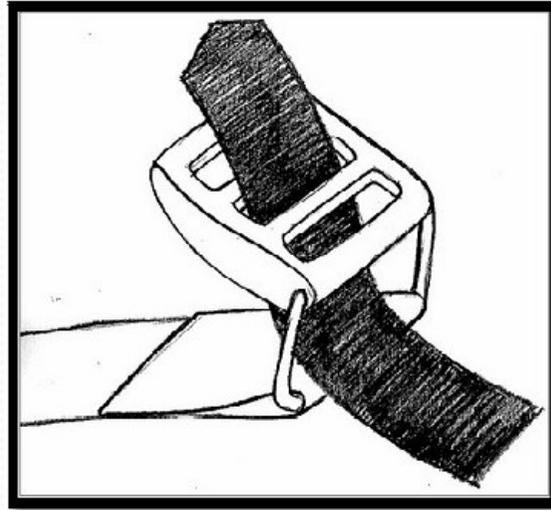


0213

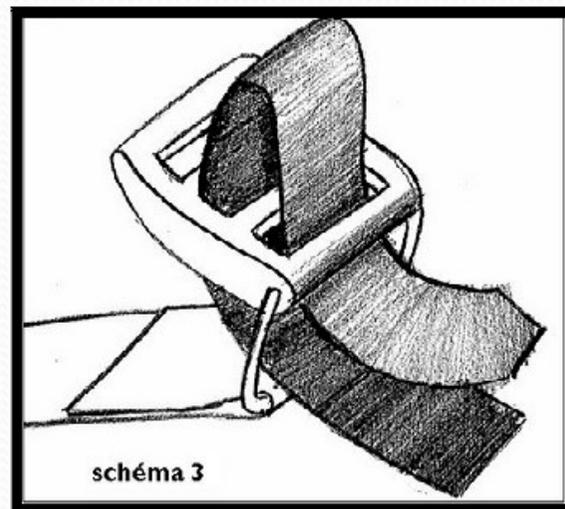
- Ces chiffres vous faciliteront la tâche quand vous devrez fixer la sangle de votre gilet stabilisateur au bloc (le **0** étant l'anneau en métal).



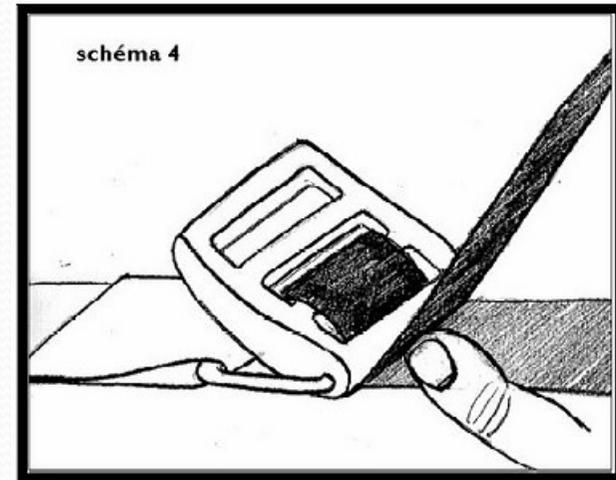
- Passer d'abord la sangle dans l'anneau en métal N°0, puis directement dans la fente N°2



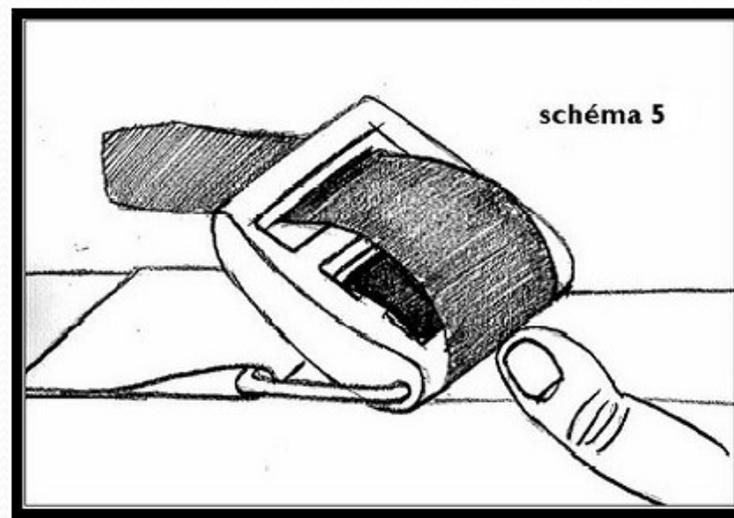
- Tendre la sangle autour du bloc et la passer ensuite dans la fente N°1



- Bloquer la sangle avec le doigt.

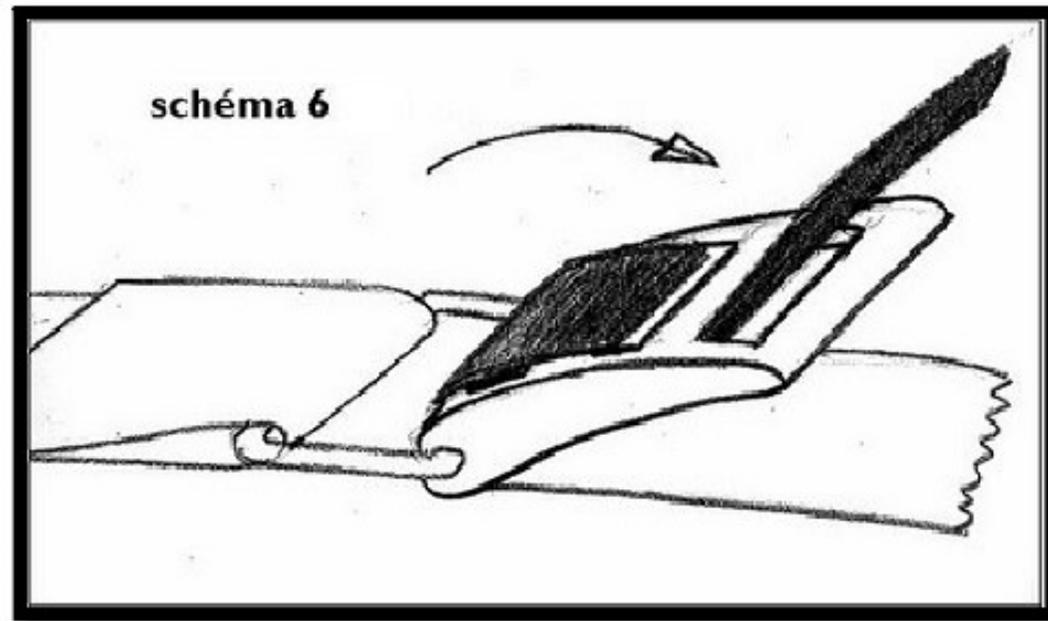


- Repasser la sangle dans la fente N°3 en maintenant la sangle toujours tendue.



- Rabattre la boucle.

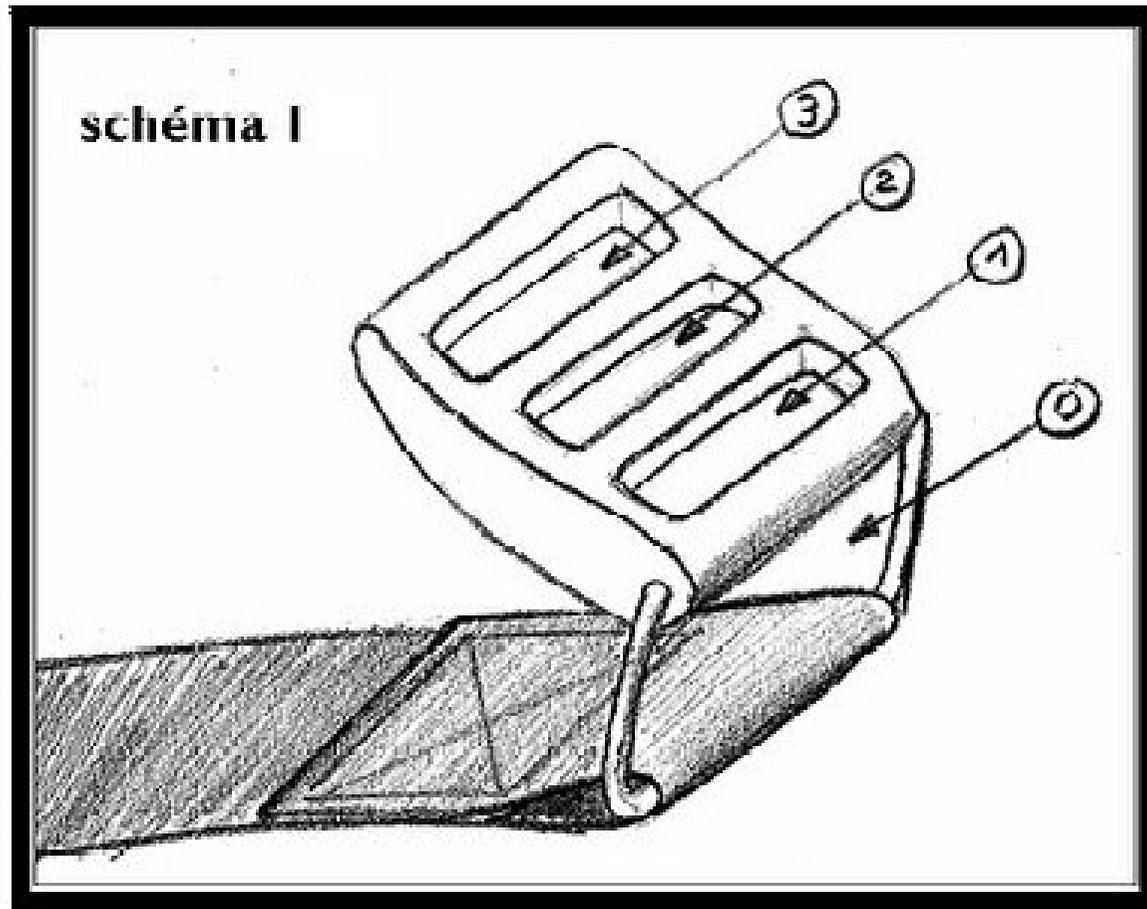
Sa forme excentrique tend la sangle sur le bloc.



Astuces :

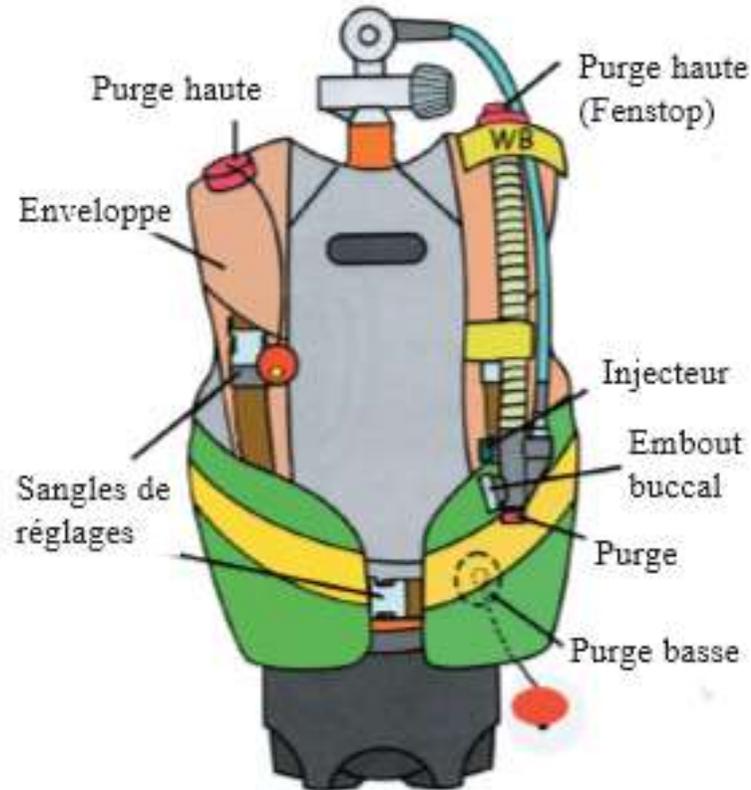
- *Mouiller la sangle quand elle est durcie par le sel.*
- *Mouiller la sangle avant, sinon elle se détendra au contact de l'eau.*

Résumé : 0213



Choisir son matériel et s'équiper : la stab

- Le **gilet stabilisateur** est obligatoire et permet d'assurer votre sécurité.
- Il est disponible en plusieurs tailles et est également réglable pour s'ajuster à votre morphologie.
- Il est composé des éléments suivants :



Stab "réglable"

Choisir son matériel et s'équiper : le détendeur

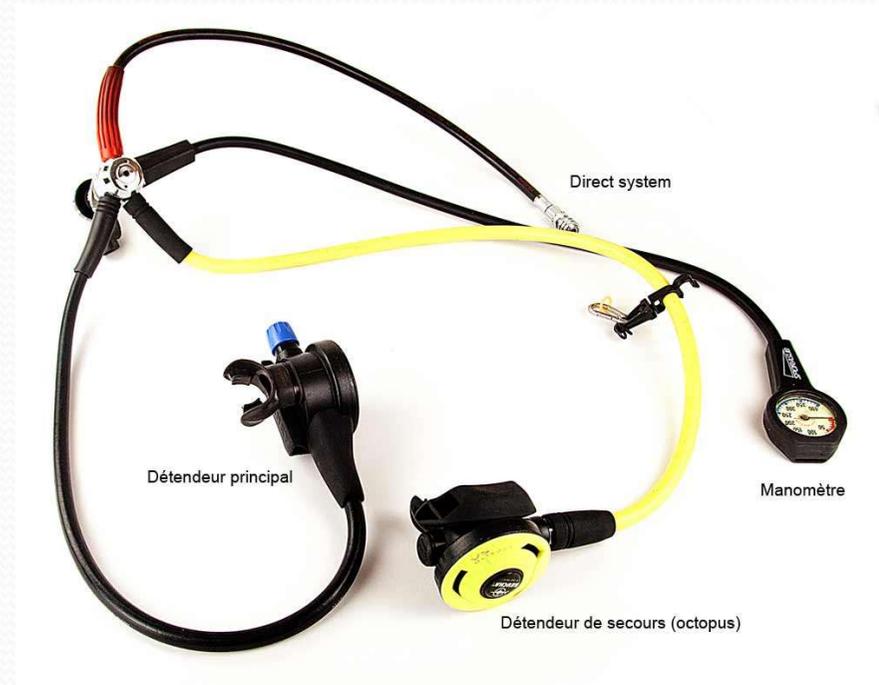
- A l'ensemble bloc/stab', nous allons maintenant ajouter le **détendeur**.
- Le détendeur permet de détendre l'air compressé contenu dans le bloc pour le proposer à la pression ambiante.

Il est composé de **deux étages** :

- le premier étage se fixe sur le robinet du bloc
- le second étage correspond à la partie où se trouve l'embout

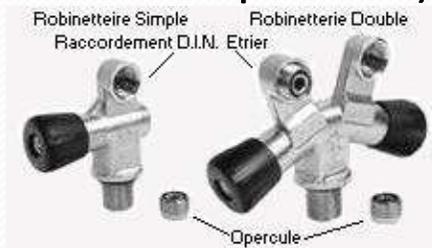
Sur le 1^{er} étage, vous trouverez généralement :

- détendeur principal (obligatoire)
- détendeur de secours = octopus (obligatoire à partir de 20m)
- le manomètre (obligatoire)
- le direct system (permettant de gonfler la stab)



Choisir son matériel et s'équiper : le détendeur

- Il existe deux systèmes pour fixer le détendeur au robinet du bloc :
 - l'étrier (serrage, nécessité de l'opercule) ou le DIN (filetage)



- Le manomètre indique la pression en temps réel.
 - la zone rouge indique la réserve = quantité minimum d'air à conserver impérativement



- Attention : les détendeurs sont fragiles !
 - faire des nœuds aux flexibles pour éviter qu'ils ne traînent par terre
 - lors du chargement dans le camion/sur le bateau, vérifier que les embouts ne sont pas sous les blocs
 - ne pas faire traîner les embouts dans le sable en cas de plongée du bord



Choisir son matériel et s'équiper : la combinaison

- Il existe plusieurs types de **combinaisons** à choisir en fonction des conditions:

- humides
- semi-étanches ou semi-humides
- étanches



- Le néoprène peut également être de **plusieurs épaisseurs** à choisir en fonction des conditions et de votre sensibilité au froid :

- 3mm (eaux chaudes), 5mm, 7mm-8mm

- Enfin, les combinaisons peuvent revêtir plusieurs formes :

- monopiece avec ou sans cagoule attenante
- veste + pantalon



- A essayer avant tout achat !! Tailles différentes selon les marques, confort et ajustement différents pour chaque personne

- Adapter aux morphologies féminines, masculines ou enfantines

Choisir son matériel et s'équiper : le néoprène

- Dans la lutte contre le froid, des accessoires en néoprène peuvent s'ajouter à la combinaison :

- 1. la souris
- 2. la sur-combinaison (avec ou sans cagoule)
- 3. le shorty
- 4. les gants
- 5. les chaussons et bottillons



4.



1.



3.



2.



5.



Choisir son matériel et s'équiper : le lestage

- Élément essentiel suite au choix de l'ensemble bloc/stab et de la combinaison : **le lestage**
- Pour rappel : le lestage sert à s'équilibrer et uniquement à s'équilibrer en immersion
- Le lestage se matérialise par des **plombs** :
 - de différentes formes
 - de différentes masses
 - pouvant se porter de différentes façons



Choisir son matériel et s'équiper : le masque

- Il en existe :
 - de différentes formes : choisir un masque adapté à sa morphologie (enfants, visages fins, ...) avec peu de volume d'air entre le verre et le visage
 - de différentes couleurs : jupe noire = limite le champ de vision
 - pour plonger en toute sécurité : mention **verre trempé ou glass-tempered**
 - possibilité d'avoir un masque à sa vue
- Astuces :
 - ne pas laisser son masque au soleil (altère le plastique de la jupe)
 - le porter autour du cou (pour ne pas le perdre, l'oublier, ...)
 - anti-buée : salive, dentifrice, sprays, ...



Choisir son matériel et s'équiper : les palmes

- Il existe deux systèmes de palmes :

- **les chaussantes** (on glisse le pied dans la palme)

- Les + : plus légères, peuvent se porter avec et sans chaussons

- Les - : risques de blessure à la sortie de l'eau car pieds nus

- **les réglables** (possède un système de fixations réglables)

- Les + : plus adaptables, bottillons permettent de ne pas se blesser

- Les - : bottillons indispensables, plus lourdes



Choix de la voilure : + souple = - de résistance à l'eau = - d'efforts = - de propulsion
+ rigide = + de résistance à l'eau = + d'efforts = + de propulsion



Autres accessoires



Tuba simple



Tuba avec purge

Facultatif mais accroît
votre sécurité



Boussole



Lampe / Phare



Ordinateur/tables-
profondimètre-timer :
obligatoires en
autonomie (P2 mini)



Accroches-
octopus



Sac de
plongée

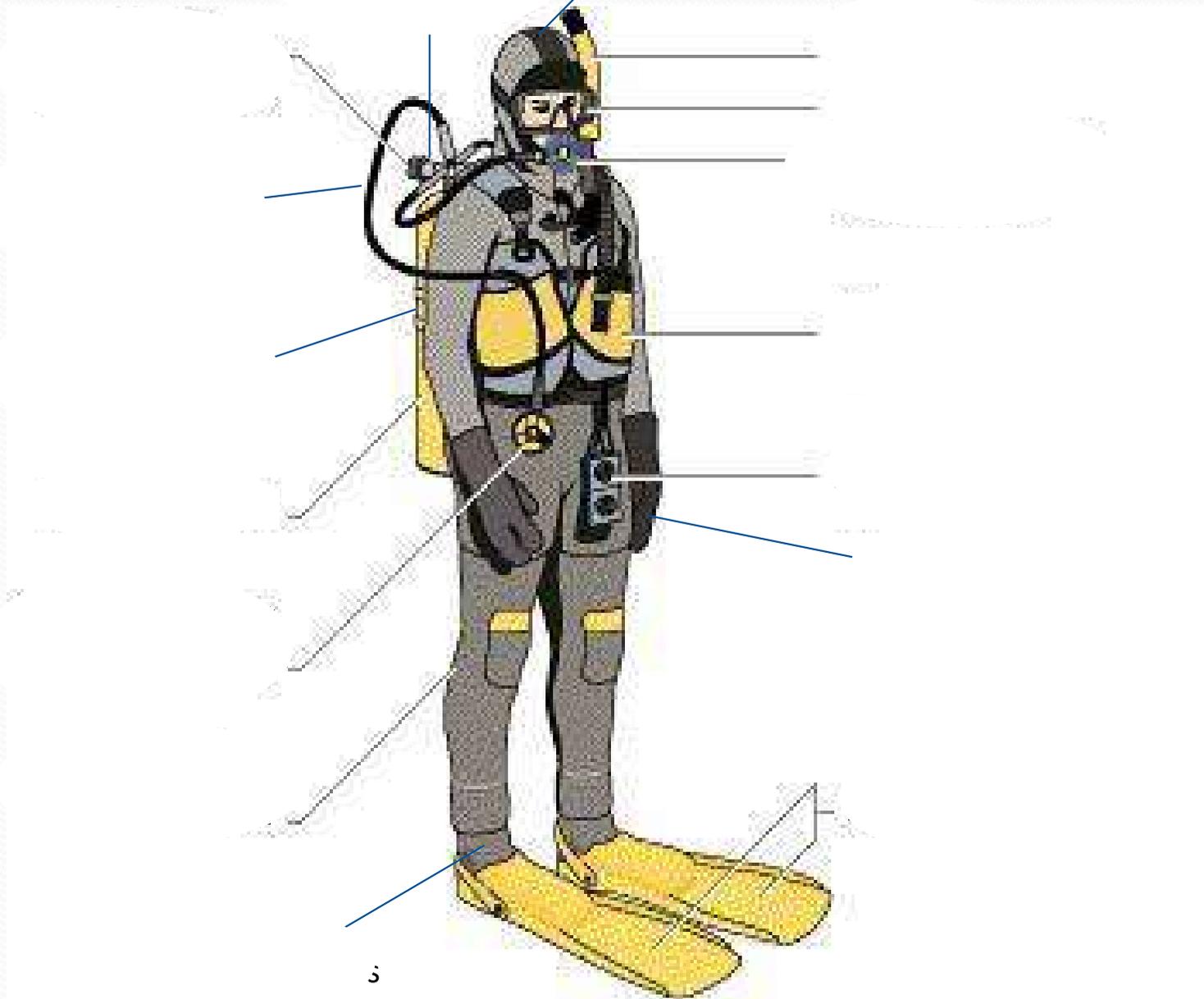


Couteau /
Cisaille



Parachute : 1
par palanquée
= de la
responsabilité
du GP

Quizz



Quizz



Quizz

- **Que doit savoir faire un niveau 1 quant à la gestion de son matériel ?**
- Le choisir en fonction de sa morphologie
- Le choisir en fonction des conditions
- Le gréer/dégréer
- Le tester avant de plonger
- Avertir son GP en cas de doute et/ou dysfonctionnement
- L'entretenir (rinçage, décontamination, rangement)
- Le porter
- Le ranger sur le navire support pour la sécurité de tous lors de la navigation et le maintien en bon état du matériel



Quizz

- **Comment s'appelle le détendeur de secours ? Quelle est sa couleur ?**
- L'octopus - Jaune

- **Qu'indique le manomètre ?**
- La pression en temps réel à l'intérieur du bloc

- **Comment choisissez-vous votre combinaison ?**
- Adaptée à ma morphologie
- Adaptée à la température
- Adaptée à ma sensibilité au froid

- **Quels sont les deux types de palmes ?**
- Chaussantes et réglables



La sécurité du plongeur

- Réglementation – Prérogatives du niveau 1
- Notion de pression & Barotraumatismes
- La flottabilité
- **Le froid et les essoufflement**
- La gestion de l'air et l'autonomie
- La décompression
- Tables et ordinateurs
- Le matériel de plongée
- Le plongeur responsable et l'environnement
- **la sécurité du plongeur**
- La biologie sous-marine
- Synthèse & révisions

Code du sport

Pièces à présenter pour plonger :

- **licence** (affiliation FFESSM et assurance responsabilité civile)
- carte de **brevet** « niveau 1 »
- **certificat médical** de moins d'un an

carnet de plongée (suivi des plongées effectuées)

Prérogatives du niveau 1 :

- Le brevet niveau 1 correspond à l'**aptitude « PE20 »** définie dans le code du sport
- et atteste que le plongeur a les compétences nécessaires pour plonger en sécurité :
- dans une **planquée encadrée** par un guide de planquée (GP) ou un enseignant (E1, E2, E3, E4), sous la responsabilité d'un directeur de plongée (DP),
- jusqu'à **20 mètres** de profondeur maximum



AVANT LA PREMIERE PLONGEE

- Acquérir les connaissances nécessaires en fonction de son niveau de plongeur
- Avoir une bonne condition physique
- Apprendre et répéter les gestes techniques afin qu'ils deviennent un automatisme
- Etre à jour de son certificat médical



Avant de partir au club pour plonger

- Privilégier un bon repos la veille de la plongée
- Prendre un petit repas avant la plongée (hypoglycémie)
- Etre en bonne condition physique et psychologique
- Ne pas plonger si nez très bouché



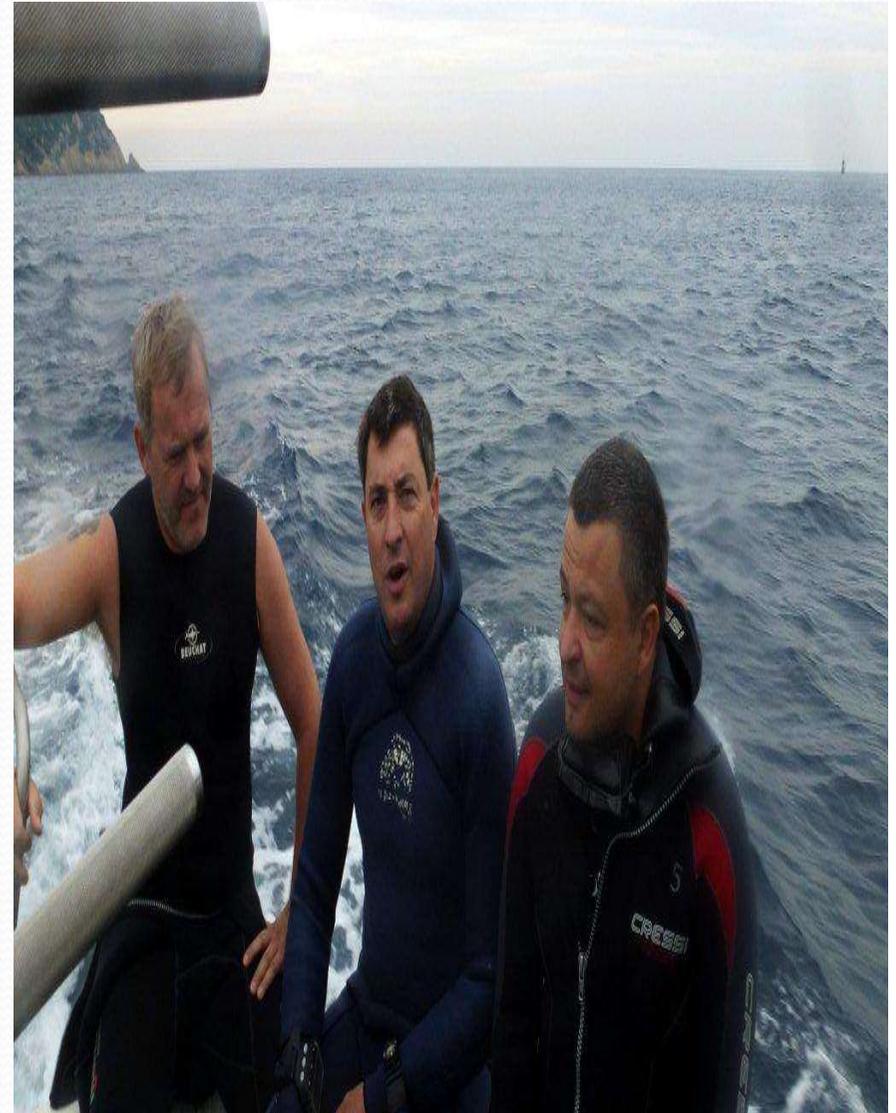
les préparatifs

- Gréer son matériel
- Vérification de la robinetterie(mettre une main sur les robinets à l'ouverture)
- Vérification de la pression dans le bloc par lecture du manomètre
- détecter d'éventuelles fuites
- Tester les détendeurs(détendeur principal + octopus)
- Tester le direct système(gonfler un peu le gilet)
- Vérifier que le bloc est bien attaché au gilet
- Contrôler« je n'ai rien oublié » et ne pas hésiter a demander à son GP



Sur le bateau

- Le DP aura pris soin de vérifier le matériel obligatoire à bord (trousse de secours, VHF, tablette de notation, bloc+détendeur de secours)
 - Faire très attention à ne blesser personne à bord donc:
 - 1-les blocs doivent être rigoureusement attachés
 - 2-ne pas laisser trainer le petit matériel (masque, palmes, etc...)
- Ne pas gêner pendant les manœuvres
- Nous trouverons aussi à bord, pour la sécurité des plongeurs, des plombs supplémentaires, une ligne de vie, pendeur
- Bien écouter les instructions du DP(le site, le temps de plongée etc...)



Mise à l'eau

- Vérifier que le robinet de la bouteille est ouvert
- S'équiper, cracher dans son masque, gonfler un peu le gilet
- Tenir son masque et son détendeur, maintenir le bloc
- Vérifier que rien ne gêne sur le pont
- Utiliser la technique adéquat pour la mise à l'eau
- Attendre le signe OK de mon GP pour y aller



l'immersion

Ne pas se presser, reprendre son souffle avant de s'immerger

S'immerger sur le signe du GP

Adopter la technique d'immersion adéquat (phoque , canard)

Penser à compenser la pression des oreilles (valsalva, ...)

Souffler par le nez dans le masque pour éviter le placage



sous l'eau

- Ne rien toucher et ne rien prélever
- Contrôler et maîtriser sa respiration pour ne pas surconsommer
- Communiquer avec son GP mais aussi avec les autres plongeurs de la palanquée
- Eviter tous efforts inutiles
- Vérifier que son octopus ne traîne pas, bien accroché au gilet
- Garder le même trajet, durée et profondeur que son GP (palanquée)
- Eviter les variations de profondeur (plongée yoyo)
- Respecter vos prérogatives de profondeur maximum en fonction de votre niveau



Retour surface

Remonter doucement, suivre votre GP en restant un peu en retrait

Effectuer un tour horizon 360°

Faire OK surface

Gonfler son gilet dès que la tête sort de l'eau

Retourner au bateau

Palmer calmement

Rester toujours en palanquée

Si houle, garder le détenteur en bouche ainsi que le masque



Retour sur le bateau

- Ne pas rester sous l'échelle quand un plongeur monte
- Il est obligatoire de monter détenteur en bouche et masque sur le visage
- Dégager le pont pour laisser la place au plongeur qui suit
- Retirer son équipement, mettre un coupe vent, manger une barre énergétique
- Attacher fermement son bloc et ranger le petit matériel
- Refermer le robinet d'air du bloc

