

COURS THEORIQUE NIVEAU 1

Passer son niveau 1 de plongée vous permet de plonger dans *l'espace médian de 20 m avec un chef de palanquée qui aura le niveau 4 minimum* en cas de plongée en milieu naturel.

La palanquée sera composée d'un chef de palanquée et de 4 plongeurs maximum.

La plongée est un sport technique pratiqué dans l'eau, un milieu avec des caractéristiques physiques particulières et différentes que celui dans lequel nous évoluons naturellement.

Le plongeur niveau 1 doit connaître et respecter certaines règles afin d'*être capable d'assurer sa propre sécurité.*

Il ne doit jamais plonger seul ni être au dessous du chef de palanquée.

1- Physique appliquée à la plongée

1- En milieu aquatique ...

la vision est différente !

Le masque de plongée grossit la vision d'1/3 et rapproche les objets d'1/3 également. La profondeur absorbe les couleurs : au-delà d'une quinzaine de mètres, les couleurs dominantes deviennent le marron, le bleu et le vert (absorption du rouge par l'eau).

l'audition est différente !

La vitesse du son dans l'eau est 4 à 5 fois plus rapide que dans l'air, d'où la difficulté de localiser l'origine du son.

2- Flottabilité et loi d'Archimède

La flottabilité est liée au rapport poids / volume.

Pour un plongeur qu'est ce qui flotte et qu'est ce qui coule ?

La combinaison : elle fait flotter, mais elle s'écrase avec la pression car elle contient des micro bulles d'air, c'est elle qui nous imposera un lest (ceinture de plomb)

Un lestage idéal est celui qui permet d'être bien équilibré à 3 mètres, c'est-à dire qu'à cette profondeur, la poussée due à l'eau vers le haut, annule mon poids en fin de plongée.

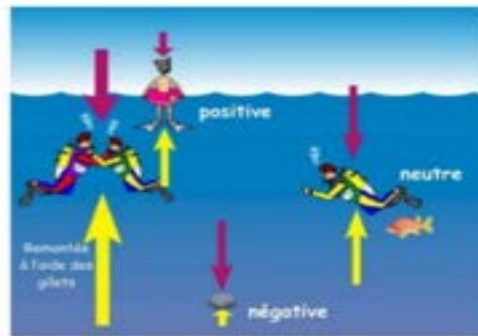
Le gilet : On peut faire varier son volume, donc sa flottabilité.

Mes poumons : Si je gonfle mes poumons en respirant, j'augmente le volume de ma cage thoracique, donc la poussée exercée par l'eau vers le haut, et vice et versa, si je souffle, je diminue la poussée. C'est ce que l'on appelle le **poumon ballast**, l'élément de flottabilité le plus rapide à gérer. **La maîtrise de la ventilation est un élément clef de la plongée.**

Notion de flottabilité

Un objet plongé dans l'eau peut :

Soit flotter (flottabilité positive)
Soit rester en équilibre (flottabilité neutre)
Soit couler (flottabilité négative)
Ceci est dû au principe d'Archimède



"Tout corps plongé dans un fluide reçoit de la part de ce fluide une force dirigée du bas vers le haut et égale au poids du volume de fluide déplacé"

3- La pression et la loi de Mariotte Boyle.

La pression a un effet sur les gaz, qui sont compressibles.

L'unité de mesure de la pression en plongée est **le bar**. On distingue :

- La **pression atmosphérique** qui est la pression exercée par l'ensemble de l'atmosphère.

Au niveau de la mer, elle est de 1 bar.

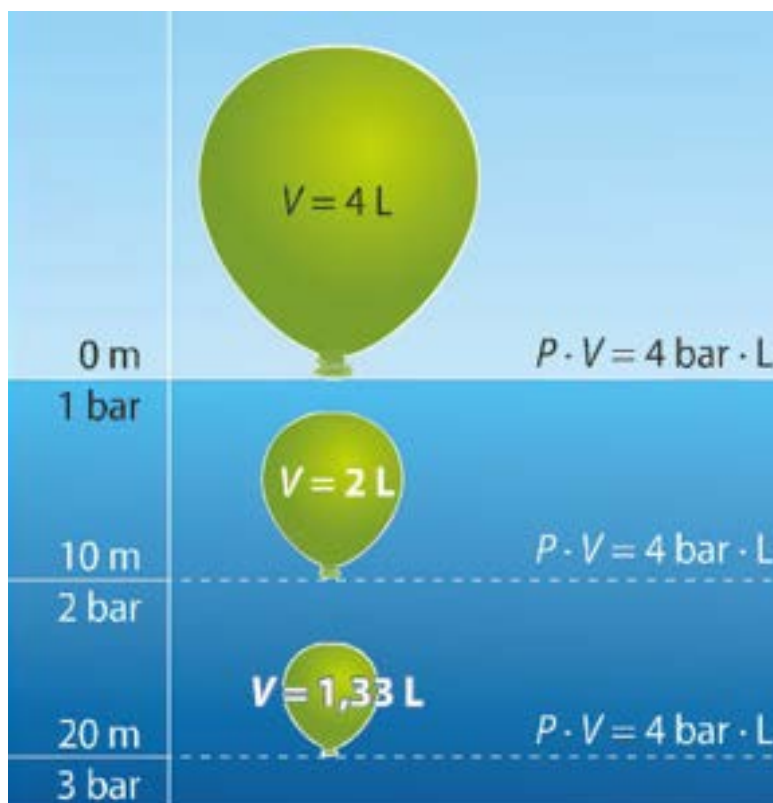
- La **pression relative** (ou hydrostatique) = 1 bar tous les 10 mètres.

Au fur et à mesure que l'on descend dans l'eau, la pression exercée par celle-ci augmente

- La **pression absolue** = Pression relative + Pression atmosphérique.

Elle correspond à la pression totale subie par le plongeur

Le volume du gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il subit.



On remarque que le volume du ballon diminue lorsque la profondeur augmente donc quand la pression augmente.

À l'inverse, lors de la remontée, la pression diminue et par conséquent le volume augmente.

Ex : Si on bloque sa respiration pendant la remontée, l'air qui est contenu dans les poumons va les distendre et provoquer la rupture des tissus. Cela s'appelle **la surpression pulmonaire**.

2- Prévenir les accidents de plongée

1- Les barotraumatismes

Le barotraumatisme est lié à la différence de pression entre les cavités naturellement remplies de gaz (poumons, oreilles, sinus, dents, masque, appareil digestif) et la pression extérieure.

En cas de non équilibre avec la pression ambiante, lors des variations de pression de la descente ou de la remontée, elles peuvent subir des dommages.

Les barotraumatismes sont directement liés à la loi de Mariotte.



La surpression pulmonaire

A la remontée

L'air contenu dans les poumons augmente car la pression absolue diminue, et s'il ne peut s'en échapper, il provoque un accident très grave : la surpression pulmonaire.

Symptômes : Les symptômes sont variables suivant la gravité de l'accident: Simple gêne respiratoire, sensation d'étouffement, bave et crachats sanglants, arythmie cardiaque, crise de type épileptique, paralysie des membres, paralysie respiratoire, et dans le pire des cas la syncope ou décès.

Prévention : **Ne JAMAIS bloquer sa ventilation en remontant, privilégier l'expiration et contrôler sa vitesse de remontée : 15 m/min.**

Placage de masque

A la descente

La pression augmente à la descente, le volume d'air dans le masque diminue.

La jupe du masque se déforme et le masque colle au visage. La pression dans les capillaires sanguins autour et dans les yeux n'est plus compensée.

Symptômes : On ressent une gêne, puis une douleur, une sensation d'aspiration ; peuvent venir des saignements de nez, œil devient rouge, puis "au beurre noir"

Prévention : Souffler régulièrement par le nez à la descente.

Barotraumatisme des oreilles

A la remontée et à la descente

L'oreille est isolée de l'extérieur par une membrane souple, le tympan. Derrière le tympan, l'oreille moyenne est reliée aux fosses nasales par un minuscule conduit, la trompe d'Eustache, assurant l'équilibre de pression. Lorsque la trompe d'Eustache est obstruée, en cas de rhume par exemple, l'équilibre ne se fait plus. Le tympan peut se déformer, éventuellement jusqu'à rupture.

Symptômes : Gêne suivie d'une douleur, pouvant aller jusqu'à la fissure ou la rupture du tympan, ce qui peut entraîner une perte temporaire ou totale de l'équilibre, du sens de l'orientation et de l'audition.

Que faire ? Compenser (Valsalva, déglutir...) régulièrement **pendant la descente uniquement**. Si la douleur persiste remonter légèrement. Si les oreilles ne passent pas, il faut stopper la plongée. Pas de manœuvre de compensation à la remontée ! Si des douleurs apparaissent, il faut redescendre de quelques mètres et remonter lentement. En cas de douleur post plongée, il est indispensable de consulter le plus rapidement possible un oto-rhino-laryngologiste.

Prévention : NE PAS PLONGER en cas d'inflammation ORL (rhume, sinusite...).

Barotraumatisme des sinus :

A la remontée et à la descente

Les sinus sont des cavités creusées dans les os de la face et du crâne, qui communiquent avec les fosses nasales par des canaux très étroits, assurant l'équilibre de pression. Lorsque ces canaux sont bouchés, lorsque l'on est enrhumé (rhinite) ou dans le cas d'une déviation de la cloison nasale, l'équilibre ne se fait plus.

Symptômes : Douleur au niveau du front ou de la mâchoire supérieure. Cette douleur peut s'accompagner de saignements du nez.

Que faire ? A la descente, stoppez immédiatement et remontez.

A la remontée redescendre de quelques mètres et remonter lentement.

Prévention : NE PAS PLONGER en cas d'inflammation ORL (rhume, sinusite...).

Barotraumatisme des dents :

L'air peut s'infiltrer tout doucement à l'intérieur d'un mauvais plombage ou d'une carie. En remontant, l'air se dilate, mais n'a pas le temps de s'échapper. Au cours de la remontée, l'air contenu dans la dent se dilate et peut ne pas s'échapper suffisamment.

Symptômes : Douleurs dentaires, peut aller jusqu'à l'éclatement de la dent.

Que faire ? Redescendre de quelques mètres et remonter très lentement.

Prévention : Faire un bilan dentaire une fois par an.

Coliques :

Dilatation lors de la remontée des gaz intestinaux ou stomacaux.

Symptômes : Violentes douleurs abdominales pouvant exceptionnellement entraîner une syncope.

Prévention : Eviter féculents et boissons gazeuses avant la plongée.

2 - Le froid

Déperdition calorifique due à la différence de température entre l'eau et le corps

Symptômes : Frissons, chaire de poule, crampes, envie d'uriner..., augmentation de la consommation d'air, une tendance à l'essoufflement et une diminution de l'attention.

Que faire ? Prévenir le moniteur par le signe approprié.

Prévention : Eviter de plongée en étant fatigué (après un long voyage, une soirée arrosée...) - Avoir une bonne alimentation · Avoir une combinaison adaptée (pour éviter la circulation d'eau).

3 - L'essoufflement

Difficulté accrue pour respirer au travers d'un détendeur, provoquant un travail ventilatoire supérieur en immersion. Le stress, les efforts et le froid peuvent accroître les risques d'essoufflement.

Symptômes : Impression de ne pas avoir suffisamment d'air, sensation d'oppression de la cage thoracique, envie irrésistible de remonter.

Que faire ? Il faut cesser tout effort, alerter le chef de palanquée (ou son binôme), et se forcer à expirer profondément.

Prévention : **Toujours avoir une bonne expiration en plongée** - Avoir un lestage adapté, une bonne stabilisation · Eviter les efforts : ne pas hésiter à dire au chef de palanquée (moniteur) de ralentir le palmage · Attention au froid !

4- Accident de décompression et courbe de sécurité

L'air que nous respirons est composé d'environ 21% d'oxygène, de 78% d'azote et de différents gaz à l'état de trace.

L'oxygène est utilisé par notre organisme. En revanche, l'azote ne l'est pas.

Quand nous respirons à la surface, l'azote ne fait quasiment qu'entrer et sortir de nos poumons au rythme de nos inspirations/expirations.

Sous l'eau, les choses se passent de manière différente : avec la pression due à la profondeur, de l'azote se dissout dans notre organisme (en particulier dans le sang).

Plus la plongée est longue et profonde et plus les tissus sont chargés en azote.

A la remontée, les bulles d'azote sont évacuées normalement par les poumons.

La dissolution et l'élimination de l'azote prennent du temps (jusqu'à 12 heures après la plongée).

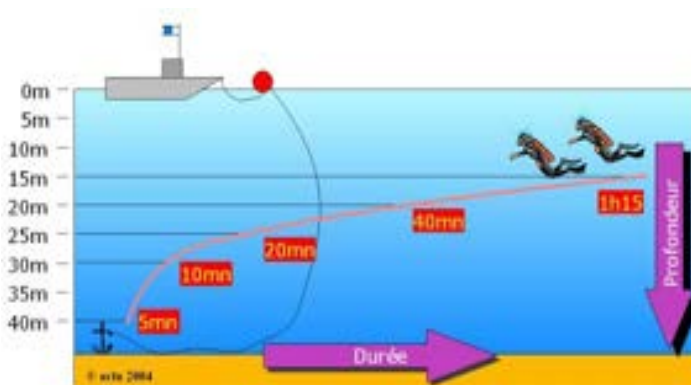
Si la remontée est trop rapide et/ou les paliers de décompression ne sont pas respectés, les bulles n'auront pas le temps de s'évacuer et vont générer des lésions au sein de l'organisme.

Symptômes : Picotements, démangeaisons, gonflements douloureux sous la peau, douleur à une articulation. **Signaler rapidement tous symptômes**, ne surtout pas croire que cela va passer.

Prévention : Des tables définissent la vitesse maximale de remontée et la profondeur et durée des paliers.

En lisant ces tables, on voit qu'il existe pour chaque profondeur, une durée à partir de laquelle il faut faire des paliers. Donc, pour une profondeur donnée, si la plongée est inférieure à cette durée, il n'est pas nécessaire de faire des paliers. L'ensemble de ces durées, pour toutes les profondeurs, définit **la courbe de sécurité**.

<i>Profondeur</i>	<i>Durée de plongée sans palier</i>
< 8 m	Temps infini
12 m	2 h 15
15 m	1 h 15
20 m	40 min
25 m	20 min



JE RETIENS QUE :

* La **vitesse maximale de remontée** est de **15 mètres/minute**

Dans l'eau, c'est à peu près la vitesse des plus petites bulles (de la taille d'une tête d'épingle) que l'on expire.

* Un palier est un arrêt impératif, à une profondeur donnée et d'une durée déterminée par les tables de plongée.

La courbe de sécurité définit, à des profondeurs données, **le temps maximum de plongée pour lequel il n'est pas obligatoire de faire un palier.**

Vous devez toujours avoir en tête les valeurs de la courbe de sécurité.

* Même en ayant plongé dans la courbe de sécurité, **on fait un palier de sécurité de 3 minutes à 3 mètres.**

Après la plongée : PAS d'effort - PAS d'apnée - PAS de montée en altitude dans les 6h - PAS d'avion avant 12h pour une plongée sans palier (sauf celui à 3m) et 24 h pour une plongée avec palier.

* 2 plongées maxi par jour par tranche de 24 heures.

3- Que faire si je perds ma palanquée ?

- Tour d'horizon sur moi même pour chercher les bulles d'autres plongeurs
- Remonter lentement en surveillant mes petites bulles
- Tour d'horizon à 3 m avant la surface (vérifier si pas d'obstacle)
- Faire surface, signe ok
- Ne pas rester au fond même si vous n'êtes pas seul

4- Rappel des signes conventionnels en plongée

