

Cours théoriques niveau 1



SOMMAIRE

1/ INTRODUCTION

2/ REGLEMENTATION

- A- CONDITIONS DE CANDIDATURE ET D'OBTENTION DU NIVEAU 1
- B- DOCUMENTS A PRESENTER POUR PLONGER
- C- PREROGATIVES DU NIVEAU 1 ET ESPACE D'EVOLUTION DES PLONGEURS
- D- ET APRES LE NIVEAU 1

3/ NOTION DE PRESSION

4/ NOTION DE COMPRESSIBILITE DES GAZ

- A- EXPERIENCE
- B- EXPLICATION
- C- APPLICATION A LA PLONGEE : LES BAROTRAUMATISMES
 - LES OREILLES
 - LES SINUS
 - LA SURPRESSION PULMONAIRE
 - LES DENTS
 - LE TUBE DIGESTIF
 - LE PLACAGE DE MASQUE

5/ NOTION DE FLOTTABILITE

- A- EXPERIENCE
- B- EXPLICATION LA FLOTTABILITE
- C- APPLICATION A LA PLONGEE
 - LE LESTAGE
 - LA VARIATION DE LA FLOTTABILITE DU PLONGEUR

6/ L'ESSOUFLEMENT EN PLONGEE

7/ LE FROID

8/ LES DANGERS DU MILIEU

9/ L'ACCIDENT DE DECOMPRESSION

- A- LE PRINCIPE
- B- LES SYMPTOMES
- C- LA PREVENTION
- D- LES TABLES MN 90
- E- LA COURBE DE SECURITE
- F- L'ORDINATEUR DE PLONGEE

10/ LES PROCEDURES DE SECURITE

11/ RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

1/ INTRODUCTION

L'objectif de la formation est de vous permettre d'évoluer en palanquée dans l'espace 0 – 20 mètres sous la direction d'un encadrant.

A ce titre vous devez acquérir des connaissances pratiques et théoriques qui vous permettront :

- De savoir vous équiper, vous immerger, vous équilibrer et évoluer.
- De savoir prévenir pour vous-même les incidents de plongée.
- De savoir aider un équipier en attente de l'intervention du guide de palanquée (GP).
- De savoir recevoir si besoin l'aide du GP ou d'un équipier.
- De savoir appliquer les consignes données par le GP.

Aujourd'hui nous verrons quelles sont les connaissances théoriques à acquérir pour être niveau 1.

2/ REGLEMENTATION

A- Conditions de candidature et d'obtention du niveau 1

- Avoir au minimum 14 ans (12 ans sous conditions particulières).
- Posséder la licence FFESSM.
- Un certificat médical de non contre-indication à la plongée sous-marine établi par tout médecin depuis moins d'un an.

Au club, l'obtention du Niveau 1 se déroule en 3 phases :

- Une évaluation en piscine.
- Un examen théorique.
- Au moins 4 plongées en milieu naturel.

B- Documents à présenter pour plonger

Pour pouvoir plonger dans un club, vous devez être en possession :

- De votre licence FFESSM de l'année en cours.
- De votre certificat médical.
- De votre carte de niveau double face qui permet de plonger dans le monde entier.
- De votre carnet de plongée.

La FFESSM : Fédération Française d'Etude et de Sports Sous-Marins.

- C'est la principale fédération de plongée en France et celle qui sert de référence.
- Elle regroupe tous les clubs associatifs et les structures commerciales.
- Elle délivre les diplômes et organise les activités.

La CMAS : Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques.

Elle regroupe de nombreuses fédérations nationales et associations, dont la FFESSM.

La LICENCE :

- Elle montre votre appartenance à la fédération.
- Elle est obligatoire pour passer des niveaux, participer aux formations et aux différentes activités.
- Elle engage le plongeur à respecter les règles.
- Elle permet de bénéficier d'un contrat d'assurance en responsabilité civile et vaut permis de pêche sous-marine (pour les plus de 16 ans).
- Elle permet d'obtenir après certification sa carte de niveau.
- Elle est valable du 15 septembre au 31 décembre de l'année suivante.

Le CERTIFICAT MEDICAL :

- Obligatoire pour pratiquer la plongée en scaphandre.
- Délivré par tout médecin.
- Valable 1 an de date à date.

C- Prérogatives du niveau 1 et espaces d'évolution des plongeurs

En tant que niveau 1 (PE 20, c'est-à-dire plongeur encadré à 20 mètres) vous allez donc pouvoir évoluer en palanquée guidée par un encadrant dans l'espace d'évolution 0 – 20 mètres.

La palanquée est un groupe de plongeurs, au maximum 4, évoluant sous l'autorité d'un GP.

Tous les membres d'une palanquée ont les mêmes paramètres en :

- Temps de plongée.
- Profondeur.
- Direction.

En fonction du niveau acquis les espaces d'évolution s'élargissent.

- Espace 0 – 6 mètres.
- Espace 0 - 12 mètres.
- Espace 0 – 20 mètres.
- Espace 0 – 40 mètres.
- Espace 0 – 60 mètres.

60 mètres étant la limite de la plongée à l'air.



D- Et après le niveau 1

Entrer en formation pour devenir :

- Plongeur PA 12 (plongeur autonome à 12 mètres)

Cela nécessite d'acquérir une compétence englobant l'orientation subaquatique, la gestion des paramètres de plongée et le contrôle mutuel des membres de la palanquée.

- Plongeur PA 20 (plongeur autonome à 20mètres).
- Plongeur PE 40 (plongeur encadré à 40 mètres).
- Plongeur PA 40 (plongeur autonome à 40 mètres). Pour entrer en formation il faut être niveau 1 et posséder la qualification PA20.
- Plongeur NIVEAU 2. C'est un plongeur PA20 et PE40.
- Plongeur PN 20. C'est un plongeur Nitrox (contraction nitrogène et oxygène) dans l'espace 0-20 mètres.

3/ NOTION DE PRESSION

Une pression est une force qui s'exerce sur une surface et pour une même force. Plus la surface est grande et plus la pression exercée est faible.

Le promeneur en montagne s'enfoncera plus dans la neige s'il ne porte pas de raquettes aux pieds.

Toute personne est soumise au **poids de l'air** c'est ce que l'on appelle :

- la **pression atmosphérique**.
- Elle s'exprime en bar.
- Est mesurée à 1 bar au niveau de la mer.

En immersion le plongeur sera soumis au poids de l'air mais également au poids de l'eau.

Le **poids de l'eau** c'est :

- La pression hydrostatique (également appelée relative)
- Elle augmente de 1 bar tous les 10 mètres.

Donc **en plongée, le corps du plongeur subira la pression atmosphérique et la pression hydrostatique**. Cette somme des 2 pressions s'appelle la **pression absolue** (ou ambiante).

PRESSION ABSOLUE = PRESSION ATMOSPHERIQUE + PRESSION HYDROSTATIQUE

A 10 mètres la pression absolue est de 2 bars, 3 bars à 20 mètres.

Et à 15 mètres ?

4 / NOTION DE COMPRESSIBILITE DES GAZ

A- Expérience

Prenons une balle de golf et descendons-la à 20 mètres de profondeur. Son volume ne se modifie pas.

A l'inverse un bouteille en plastique vide va se déformer et s'écraser en descendant et retrouvera sa forme à la remontée.

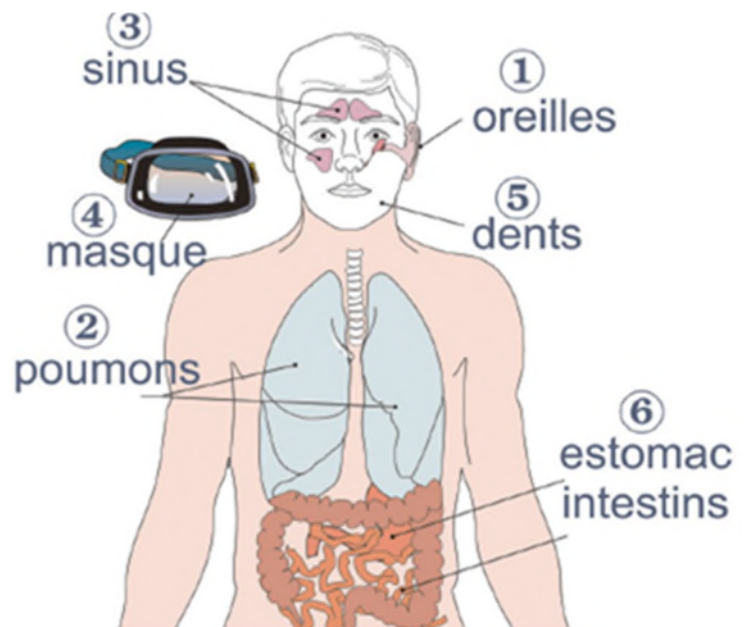
B- Explication

Les gaz sont compressibles alors que les liquides et les solides sont incompressibles.

A la descente, plus la pression augmente, plus le gaz se comprime et plus son volume diminue.

A la remontée, la pression diminue, le gaz se détend et son volume augmente.

C- Application à la plongée



Le corps du plongeur est donc soumis à des variations de pression qui agissent sur les organes creux de notre organisme qui contiennent des gaz.

Il s'agit :

- D'organes creux indéformables comme les dents, les oreilles et les sinus.
- D'organes creux déformables comme les intestins et les poumons. Déformables dans une certaine limite d'élasticité.

Du matériel également, en particulier le masque.

Quand l'air contenu dans ces cavités n'est plus en équilibre avec l'air ambiant, il y a un risque d'incident voire d'accident.

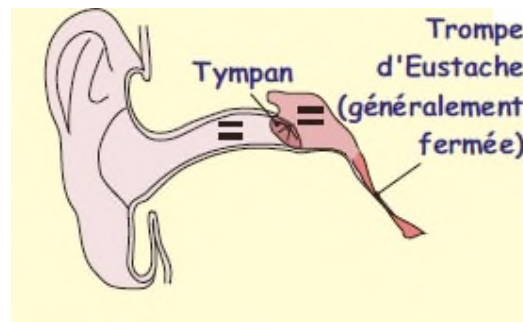
Ce dernier pouvant se produire à la descente mais également lors de la remontée.

En plongée on appelle ces accidents, des **BAROTRAUMATISMES** (baro pour pression et trauma pour dommage à l'organisme).

Le risque de barotraumatisme est plus important quand on se rapproche de la surface car les variations de pression y sont les plus rapides.

➤ Barotraumatisme de l'oreille

Il peut se produire **surtout à la descente** quand on n'équilibre pas suffisamment tôt ses oreilles mais également à la remontée.



Il se traduit initialement par une douleur de l'oreille et doit inciter le plongeur à stopper sa progression et équilibrer ses oreilles par la manœuvre de VALSALVA.

La prévention passe par :

- Ne pas plonger enrhumé ou tout au moins prévenir le GP.
- Faire un lavage de nez avant de plonger.
- Equilibrer dès les premiers mètres et régulièrement avant de ressentir une gêne.
- Ne jamais forcer.
- Si douleur, remonter de quelques mètres et essayer à nouveau de passer ses oreilles.
- Descendre tête haute.
- Pas de VALSALVA à la remontée.
- Pas de bouchon dans les oreilles.
- Dans les mers chaudes, penser au rinçage des conduits auditifs à l'eau douce après la plongée.

➤ **Barotraumatisme des poumons ou surpression pulmonaire**



Il survient **uniquement à la remontée**, en plongée scaphandre.

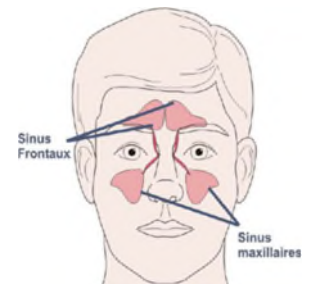
C'est l'accident de plongée aux conséquences les plus graves mais également le plus simple à éviter.

NE JAMAIS S'ARRETER DE RESPIRER.

Il se traduit une douleur thoracique, une gêne pour respirer, une toux, des crachats.

La prévention :

- Ne jamais bloquer sa respiration lors de la remontée.
- Ne pas donner d'air à un apnéiste. Y compris en piscine.



➤ **Barotraumatisme des sinus**

Ce barotraumatisme survient surtout à la descente et se traduit par une violente douleur en coup de poignard au niveau d'un sinus (douleur frontale ou douleur au niveau d'une pommette).

La prévention est la même que pour l'oreille :

- Eviter de plonger enrhumé.
- Ne pas forcer.
- Faire un lavage de fosse nasale à l'eau de mer avant de plonger.
- Descendre tête haute.
- Souffler par le nez.

➤ Barotraumatisme dentaire

Le barotraumatisme se produit essentiellement à la remontée s'il y a carie ou plombage non étanche.

Et se traduit par une douleur dentaire, une fracture dentaire.

La prévention passe par :

- Un contrôle annuel chez son dentiste.
- Une remontée lente.



➤ Barotraumatisme du tube digestif ou colique du scaphandrier

Il survient à la remontée avec des douleurs intestinales.

Le remède : évacuer les gaz par tous les moyens !

En prévention, éviter les aliments qui génèrent des gaz.



➤ Placage de masque.

Il survient à la descente, le masque venant faire ventouse sur le visage.

Au sortir de la plongée, on constatera outre la trace du masque un saignement de nez, un hématome en lunette, une rougeur oculaire.

A la descente souffler dans le masque



5 / NOTION DE FLOTTABILITE

A- Constatation

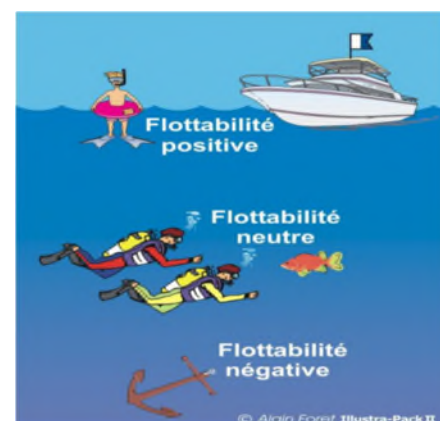
Lors d'une mise à l'eau, tout équipé avec son lestage, le plongeur devrait couler comme une pierre or il flotte aidé par son gilet qu'il a légèrement gonflé.

Il purge son gilet, vide ses poumons et là il coule.

Arrivé au fond il regonfle son gilet pour se stabiliser à un mètre du fond.

B- Explication – La flottabilité

Que s'est-il passé ?



C'est le volume de l'ensemble plongeur matériel qui a varié.

Il existe une force qui vient contrer le poids de l'ensemble plongeur- matériel et qui est fonction du volume d'eau déplacé.

Cette force, c'est la poussée d'Archimède.

- Si le poids du plongeur-matériel est égal à la poussée d'Archimède, le plongeur est stabilisé (flottabilité neutre).
- Si le poids est supérieur à la poussée d'Archimède, le plongeur coule (flottabilité négative).
- Si le poids est inférieur, il remonte (flottabilité positive).

Pour le plongeur la flottabilité, c'est la maîtrise de l'équilibre dans l'eau.

C- Application à la plongée

➤ Le lestage

Le plongeur malgré le poids du bloc ne coule pas car sa combinaison agit comme une bouée.

Il devra donc se lester pour annuler sa flottabilité et utiliser l'expiration pour s'immerger.

Le lestage dépend de chacun et de son équipement.

Pour avoir approximativement le bon lestage, en surface, gilet vide, en vidant ses poumons, on doit avoir de l'eau au niveau des yeux.

Le lestage ne doit servir qu'à se stabiliser et non à couler

➤ La variation de la flottabilité du plongeur

Les éléments qui font varier notre flottabilité sont essentiellement :

- Le poumon ballast.
- Le volume du gilet stabilisateur.

6/ L'ESSOUFLEMENT

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, l'essoufflement n'est pas lié à un manque d'oxygène mais à une intoxication au gaz carbonique (CO2).

Cette intoxication se traduit par un manque d'air, une respiration rapide et haletante, une viscosité intellectuelle avec le risque d'avoir un comportement inadapté.

A- Les causes de l'essoufflement

➤ Le milieu

- Le froid
- La profondeur
- Le courant

➤ L'équipement

- Combinaison trop serrée
- Bloc mal ouvert
- Détendeur mal réglé

➤ Le plongeur

- Fatigue
- Mauvaise condition physique
- Mauvaise technique de palmage
- Sur lestage
- Stress



B- La prévention

- Plonger en forme, en bonne condition physique.
- Bien entraîné.
- Lesté sans excès.
- Ne pas s'immerger si l'on est déjà essoufflé en surface.
- Se protéger du froid.
- Toujours insister sur son expiration.
- Surveiller son manomètre (un plongeur essoufflé est un plongeur qui « bulle » beaucoup et qui consomme).

C- Que faire s'il y a essoufflement

- Stopper tout effort
- Insister sur son expiration
- Faire le signe
- Alerter le GP



7 / LE FROID

On se refroidit 25 fois plus vite dans l'eau que dans l'air.

Le froid rend la plongée inconfortable et inintéressante, augmente la consommation et favorise l'essoufflement.

Le froid s'accompagne de grelottements, de frissons, de doigts gourds, de crampes, d'envie d'uriner.

On n'est jamais trop couvert en plongée !!!!

La prévention passe par :

- Une bonne protection iso thermique (7 mm, cagoule, gants, chaussons ...)
- Des vêtements chauds sur le bateau.

En plongée, ne pas hésiter à signaler que l'on a froid et à faire le signe.

8/ LES DANGERS DU MILIEU

A- Le milieu

- Le courant
- La profondeur.
- Les vagues
- Les grottes marines



B- Les animaux

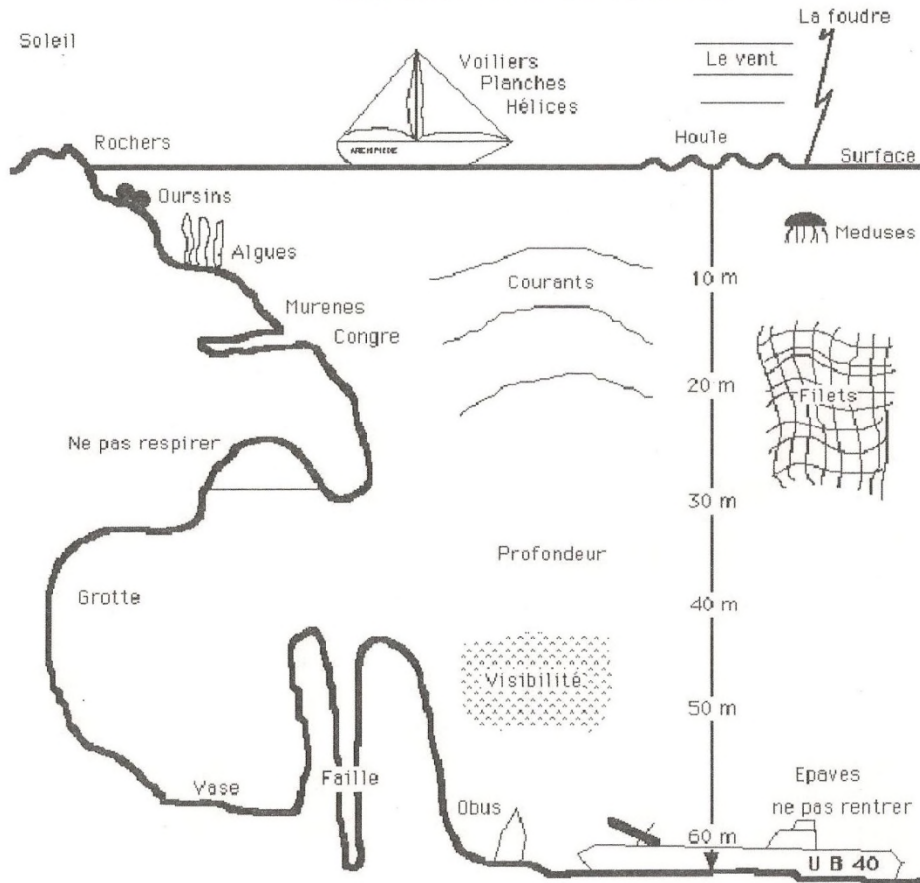
- Ceux qui piquent (oursins, vives, raies, poissons pierre ...)
- Ceux qui brûlent (anémones, méduses, coraux de feu)
- Ceux qui mordent (requins, murènes, baliste titan ...)
- Ceux qui pincent (dormeur, homard,...)
- Ceux qui électrocutent (raie torpille)

C- Les hommes

- Les bateaux
- Les engins de pêche
- Les hameçons
- Les mines
- Les épaves

On ne touche pas et on respecte les consignes du guide de palanquée

LES DANGERS DU MILIEU.



9/ L'ACCIDENT DE DECOMPRESSION (ADD)



A- Le principe

L'air que nous respirons est composé d'une manière simplifiée à 20 % d'oxygène et 80 % d'azote.

Lors de la plongée cet azote que nous respirons va se dissoudre dans notre organisme.

Plus on plonge longtemps ou profond et plus on dissout de l'azote.

Pendant la remontée, l'azote va être libéré dans le sang sous forme de microbulles pour être éliminé par les poumons.

Si la vitesse de remontée est trop rapide ou si un palier n'est pas respecté, c'est l'effet champagne. Les microbulles vont être lâchées en grosse quantité, grossir, confluenter et entraîner des blocages dans les tissus et la circulation sanguine.

B- Les symptômes

Ils apparaissent lors de la remontée, mais surtout dans les minutes ou heures qui suivent le retour en surface.

Nausées, vertiges, vomissements, troubles de l'audition traduisent une atteinte de l'oreille.

Fatigue intense, malaise, picotement dans un membre, dorsalgie, une atteinte du système nerveux.

C- La prévention

- Respecter les procédures appliquées par l'encadrant.
- **Ne pas être en dessous du GP pendant la plongée.**
- Palier à faire sur la directive du GP (palier de sécurité).
- Plonger dans la courbe de sécurité.

D- Les tables de plongée MN90



Les tables ont été créées en 1990 pour la marine nationale et permettent, en fonction de la durée de la plongée et de la profondeur maximum atteinte, de déterminer la nécessité de paliers éventuels, leur durée et leur profondeur.

Ces tables sont utilisées dans le cadre des passages de brevets au sein de la FFESSM.

E- La courbe de sécurité

Elle permet de plonger sans qu'il soit nécessaire de faire un palier de décompression.

Quelques repères :

Profondeur maximale	12 mètres	15 mètres	20 mètres	25 mètres	30 mètres
Temps maximal de plongée	2H15	1H15	40 minutes	20 minutes	10 minutes

F- L'ordinateur de plongée



Il indique en permanence la profondeur, le temps de plongée et le décompte pour une plongée sans palier.

Puis s'il y a décompression, les paliers à réaliser.

8 / LES PROCEDURES DE SECURITE

A- Procédure en cas de perte palanquée

- Faire un tour d'horizon (rechercher des bulles ...)
- Ne pas partir avec une autre palanquée
- Remonter tranquillement à la surface
- Bien ventiler pendant la remontée



Normalement vous retrouverez en surface votre palanquée, qui aura suivi la même procédure.

- **Ne jamais se ré immerger seul.**

B- Ce qu'il faut faire

- Check liste avec son binôme.
- **Respecter les consignes du GP.**
- En immersion, rester au-dessus ou au niveau du GP.
- Etre attentif aux membres de sa palanquée et en particulier à son binôme.
- Signaler tout problème au GP.
- **Surveiller son manomètre** et signaler au GP, la mi pression (100 bars) et la réserve (50 bars).
- Equilibrer ses oreilles dès les premiers mètres.
- Pas de blocage respiratoire à la remontée.
- Pas de Valsalva à la remontée.
- Remonter à la vitesse du GP.
- Faire un palier de sécurité sur décision du GP.
- En surface masque et détendeur en bouche jusqu'au retour sur le bateau.

C- Ce qu'il ne faut pas faire

- Ne pas plonger seul, ni faire d'apnée seul.
- Ne pas respecter les consignes du GP.
- **Evoluer plus profond que le GP.**
- Ne pas informer le GP sur sa consommation ou sur ses difficultés.
- Se mettre à l'eau sans l'accord du GP.



9 / RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT



- On regarde et on le laisse pour les autres.
- On ne remonte rien.
- On ne touche rien.
- On ne jette rien dans la mer.
- On se stabilise pour ne pas labourer les fonds marins (attention au manomètre qui pendouille, aux coups de palmes ...).