

RIOMSUBAQUATIQUE



Préparation théorique au niveau 1



Ce document n'a pas la prétention d'être un guide exhaustif sur la préparation au niveau 1.

Il est simplement un aide mémoire qui vous permettra de retenir l'essentiel des compétences à acquérir pour l'examen.



SOMMAIRE

1.LE MILIEU AQUATIQUE.....	3
2.COMPETENCES A ACQUERIR POUR LE NIVEAU 1 (FFESSM)	4
3.LOI PHYSIQUE LIEE A LA PLONGEE	4
4.ACCIDENTS POSSIBLES EN PLONGEE : CAUSE ET PREVENTIONS	8
5.REGLES GENERALES DE SECURITE EN PLONGEE	13
6.LA VISION ET L'OUIE DANS L'EAU	14
7.LE MATERIEL	15
A)PRESENTATION :	15
B)UTILISATION :	15
8.LE RESPECT DU MILIEU SUBAQUATIQUE	16
9.LA LICENCE FEDERALE :	16
10. LES PREROGATIVES DU NIVEAU 1 :	17
11.LES DIX COMMANDEMENTS DU PLONGEUR :	17

1. LE MILIEU AQUATIQUE

La plongée c'est explorer un autre monde, le milieu aquatique.

Ni hostile, ni dangereux, il est simplement différent du notre :

- Température j'ai froid
- La pesanteur j'évolue dans les 3 dimensions
- La respiration je ne peux pas respirer
- La pression j'ai mal aux oreilles en descendant
- La vision je vois trouble
- L'audition j'entends différemment
- La faune et la flore je découvre une autre forme de vie

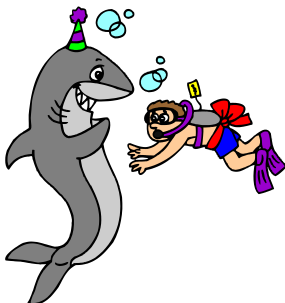
Nous devons donc nous adapter à ce milieu en utilisant :

- Des connaissances nouvelles
- Un autre comportement
- Un matériel approprié

Pour accéder en toute sécurité à ce milieu, il faut le comprendre, et pour cela :

- Connaître les lois physiques et leurs applications à la plongée
- Respecter les règles de sécurité et connaître les risques encourus
- Apprendre à plonger au moyen d'un entraînement physique, technique et théorique
- Connaître et protéger le milieu subaquatique

Il faut apprendre à connaître la mer, la respecter et ne jamais sous estimer sa force.



2. COMPETENCES A ACQUERIR POUR LE NIVEAU 1 (FFESSM)

- 1a - utiliser son matériel
- 1b - comportement et gestes en surface
- 2 - immersion et retour en surface
- 3 - maîtrise de la ventilation en plongée
- 4 - réactions aux situations usuelles
- 5 - plongée en équipe sur 10 mètres (facultatif)
- 6 - connaissances théoriques élémentaires

3. LOIS PHYSIQUES LIEES A LA PLONGEE

a) La notion de pression

Dans l'air ?

La pression est une force appliquée sur une surface. Elle s'exprime en Pascal (Pa).

Dans la pratique pour nous plongeurs, force et poids seront confondus, en considérant que 1 kg est équivalent à 1 daN ou 100 000 Pa.

$$\Rightarrow \text{Pression (Pa)} = \text{Force (N)} / \text{Surface (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

$$\Rightarrow 1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

$$\Rightarrow 100 \text{ Pa} = 1 \text{ millibar} = 1 \text{ hectoPa}$$

$$\Rightarrow 100\,000 \text{ Pa} = 1 \text{ bar} = 760 \text{ mm Hg (mercure)}$$

En plongée, on utilisera de préférence le bar en considérant que :

$$1 \text{ bar} = 1 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

Dans l'air, au niveau de la mer, notre corps supporte le poids de l'atmosphère, soit 1 kg sur une surface de 1 cm².

La pression atmosphérique au niveau de la mer : 1 kg/cm² ou 1 bar ou 760 mmHg.

En altitude, plus on monte et plus la pression diminue :

- à 1 000 mètres : 0,89 bar
- à 5 000 mètres : 0,55 bar

Dans l'eau ?

Plus on est loin de la surface, plus la pression est élevée car il faut tenir compte du poids de l'eau au-dessus de nous.

A -10 mètres de profondeur, chaque cm² de notre peau supportera le poids d'un litre d'eau (1 litre = 1 000 cm³).

Sachant qu'un litre d'eau pèse environ 1 kg, la **pression** due à l'eau à **-10 m de profondeur est donc de 1 kg / cm², c'est-à-dire 1 bar.**

Si on descend à nouveau de -10 m, la pression augmentera à nouveau de 1 bar, et ainsi de suite tous les 10 mètres.

En plongée, la pression absolue ou totale que nous subissons est la somme de la pression atmosphérique et de la pression due à l'eau.

A -10 m de profondeur, la pression absolue est de 2 bar (1 bar de pression atmosphérique + 1 bar dû au poids de 10 m d'eau).

A -20 m elle sera de 3 bar, à -30 m de 4 bar, etc...

On remarquera que :

- de 0 à -10 m la pression augmente de 100%
- de -10 à -20 la pression augmente de 50%
- de -20 à -30 m, elle ne varie plus que de 33%

- de -30 à -40, elle ne varie plus que de 25%

Il est important de savoir que **la pression varie plus vite** en fonction de la profondeur **si on est près de la surface**.

La pression hydrostatique est le nom de la pression due à l'eau. On l'appelle aussi pression relative car c'est une pression par rapport à la surface. La relation qui unit tous ces termes est donc :

$$\boxed{P \text{ absolue} = P \text{ atmosphérique} + P \text{ hydrostatique}}$$

Quelques précisions :

En météorologie, on donne souvent la pression en "mm de mercure" (mm Hg).

L'eau de mer a une densité de 1,026 à cause du sel qu'elle contient. Pour tous les exercices on admettra que la pression hydrostatique augmente de 1 bar tous les 10 m. En réalité elle augmente de 0,98 bar dans l'eau douce et de 1,007 bar dans l'eau de mer.

Masse d'une colonne d'eau de mer de 10 m de haut et 1 cm² de section : 1,026 kg

Poids de cette colonne : $p = 1,026 \times 9,81 = 10,06506 \text{ N}$

(pour la suite, on arrondi à 10,07)

Pression résultante : $P = 10,07 / 10^{-4} \text{ Pa} = 100700 \text{ Pa} = 1,007 \text{ bar}$

On remarque que cette approximation va dans le sens de la sécurité pour l'eau de mer, pas pour l'eau douce !

b) La notion de flottabilité

☞ Principe d'Archimède :

« Tout corps plongé dans un fluide reçoit, de la part de ce fluide, une poussée verticale de bas en haut égale au poids du volume de fluide déplacé »

☞ Exemples :

Un bloc de 12 litres de volume pèse 15 kg (poids réel)

Plongé dans de l'eau douce, il subit une poussée de $12 - 15 = -3$ kg ; il coule.

Un plongeur équipé pèse 90 kg (poids réel) pour un volume total de 95 litres.

En plongée, il subit une poussée de $95 - 90 = 5$ kg ; il flotte. Pour plongée, ce plongeur mettra une ceinture de plomb de 6 kg (la différence de 1 kg permettra de compenser la perte du poids de l'air en fin de plongée).

☞ Flottabilité dans l'eau :

La poussée d'Archimède se nomme également poids apparent. Elle est égale au poids du volume en eau de l'objet.

$$\text{Flottabilité} = \text{poids du volume en eau} - \text{poids réel}$$

Flottabilité positive, supérieure à 0, par exemple le plongeur :

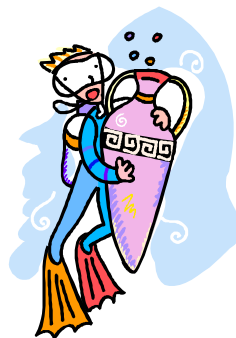
L'objet remonte et flotte.

Flottabilité nulle, égale à 0 :

L'objet reste stable, en équilibre dans l'eau.

Flottabilité négative, inférieure à 0, par exemple le bloc :

L'objet coule.



4. ACCIDENTS POSSIBLES EN PLONGEE : CAUSE ET PREVENTIONS

c) L'essoufflement : cause et prévention

Causes	Prévention
Augmentation du taux de CO ₂ dans le sang	
Le froid : on brûle de l'oxygène pour lutter contre, et on produit donc du CO ₂	Combinaison adaptée à la température : 5 à 7 mm pour la Méditerranée
Les efforts musculaires : palmage, agitation (consommation d'oxygène et donc production de CO ₂)	Entraînement régulier tant en piscine qu'en mer
Lestage trop important et mauvais équilibrage : palmage	Lestage correcte à 3 mètres
Mauvaise condition physique , manque d'entraînement	Maîtrise de l'équilibrage à l'aide de la « stab » (ou S.S.G.)
Stress , peur	
Matériel défectueux : détendeur dur, robinet mal ouvert	Vérification régulière du matériel
Profondeur	Respecter les limites de profondeur de son niveau
Mauvaise qualité de l'air au gonflage : présence d'oxyde de carbone	

d) Les barotraumatismes : cause et prévention

☞ Définition

Accidents provoqués par la pression dans des cavités au volume peu déformable

☞ Cause :

Loi de Boyle - Mariotte

☞ Quand ?

Principalement dans la zone des 10 mètres

☞ Oreilles :



Cas le plus fréquent

Causes et Symptômes	Prévention
<p>Sans équilibrage (VALSALVA), dépression dans la caisse du tympan qui se déforme sous l'action de l'eau. Rupture possible du tympan entre 1.5 et 5 mètres</p> <p>Douleur violente, vertige, bourdonnement, écoulement sanguin</p> <p>Bourdonnement aigu, surdité</p>	<p>Equilibrer dès l'immersion (en dessous de 3 mètres, il est trop tard)</p> <p>Ne pas continuer la descente si « ça ne passe pas »</p> <p>Ne pas plonger si infection ORL</p>

☞ Sinus

Causes et Symptômes	Prévention
<p>L'air contenu dans les sinus ne circule pas ou peu. L'équilibration naturelle ne se fait pas. Déformation nasale, polypes, rhume, sinusite</p> <p>Douleur frontale violente</p> <p>Écoulement sanguin ou purulent</p>	<p>Ne pas plonger si infection ORL</p> <p>Descendre et / ou remonter lentement</p>

☞Dents

Causes et Symptômes	Prévention
Présence d'air sous un plombage, dent mal soignée Le dent implose ou explose Douleur pouvant aller jusqu'à la syncope	Signaler au dentiste son activité de plongeur

☞Placage du masque

Causes et Symptômes	Prévention
Dépression dans le masque provoquant un effet de ventouse. Saignement nasal Œil « au beurre noir »	Souffler dans le masque par le nez dès la descente

☞Surpression pulmonaire

Causes et Symptômes	Prévention
Lors de la remontée, blocage de la respiration puis augmentation du volume d'air dans les poumons ; les alvéoles éclatent Possibilité d'embolie gazeuse provoquant un accident cérébral Blocage de la respiration volontaire ou non (panne d'air, essoufflement) Spasme réflexe par inhalation d'eau Maladie bronchique Douleur thoracique Toux, suffocation Cyanose	<p>Accident très grave ☠</p> <p>Traitement d'urgence 🚑</p> <p>Accident cérébral : perte de conscience, confusions, convulsions, trouble de la parole, paralysie, cécité, arrêt respiratoire</p> <p>Ne jamais bloquer sa respiration en remontant</p> <p>Expirer en continu</p> <p>Jamais de VALSALVA à la remontée</p>

☞Gastrique

Causes et Symptômes	Prévention
<p>Extrêmement rare</p> <p>Dilatation de l'estomac et / ou des intestins</p> <p>Douleur abdominale violente</p>	<p>Eviter les boissons gazeuses et les aliments pouvant fermentés</p>

e) Les accidents de décompression : symptômes et prévention

☞Définition

Accidents provoqués à la remontée par la présence de bulle d'azote dissoutes dans le sang lors de la remontée en surface.

☞Cause :

Dissolution de l'azote dans le sang sous l'action de la pression de l'air respiré en plongée.

☞Quand :

Dans l'eau, à la remontée ou au palier

A l'émersion

Après la plongée, de quelques minutes à plusieurs heures

☞ **Classification :**

Type 1 : accidents bénins

Douleurs articulaires (bends)

Puces et moutons (cutanés)

Ces 2 accidents sont généralement accompagnés de fatigue et de malaise.

Type 2 : accidents graves

Neurologiques (ou biochimiques)

☞ **Accidents de type 1 :**

Accidents bénins accompagnés de fatigue et malaise

Douleurs articulaires (bends) : épaule, bras, coude, poignet, hanche, genou, cheville

Puces et moutons (cutanés) : démangeaisons au niveau du tronc et jamais sur les membres inférieurs

Traitement : par recompression sous contrôle médicale

☞ **Accidents de type 2 :**

Accidents graves

Douleurs type « coupe de poignard » dans le dos

Paralysie partielle des membres supérieurs ou inférieurs

Traitement : par recompression sous contrôle médicale

5. REGLES GENERALES DE SECURITE EN PLONGEE

Avant la plongée :

- Savoir nager : aquaticité, aisance
- Etat de santé : bonne condition physique et mentale
- Visite médicale : contrôle ORL
- Connaissances pratiques : entraînement régulier
- Connaissances théoriques
- Signes de communication dans l'eau (voir en annexe)
- Règles de sécurité : les respecter en toutes circonstances
- Savoir renoncer si l'on n'a pas envie

Pendant la plongée :

- Le guide de palanquée (GP) se met le premier à l'eau et remonte sur le bateau le dernier
- Vérifier qu'il n'y a personne en dessous avant de sauter dans l'eau
- S'assurer que la profondeur de l'eau est suffisante avant de sauter
- Se mettre à l'eau sur ordre du GP
- Faire le signe OK en remontant en surface
- **Equilibrer soigneusement les oreilles dès le « canard » puis régulièrement lors de la descente surtout lors des dix premiers mètres**
- En cas de problème aux oreilles, stopper la descente et remonter de 2 ou 3 mètres
- Rester groupé en vue du GP
- Ne pas descendre plus bas que le GP
- **Se surveiller mutuellement (en binôme) : LA SECURITE EST L'AFFAIRE DE TOUS**
- En cas d'incident : rester calme, laisser le GP intervenir seul sans le gêner en se tenant prêt à l'assister sur sa demande et surveiller les autres plongeurs de la palanquée
- Signaler rapidement au GP toute anomalie et rester vigilant
- Ne pas faire d'efforts inutiles pendant la plongée

- **Garder le contrôle de sa respiration**
- Regarder et ne rien toucher pendant la plongée : **RESPECTER LA FAUNE ET LA FLORE**
- **En cas de perte de la palanquée, remonter en surface et attendre la remontée du GP**
- Signaler au GP le passage sur réserve
- Respecter la vitesse de remontée préconisée par les tables MN90 et suivre la même vitesse que le GP
- **Ne pas bloquer sa respiration lors de la remontée**
- Toujours faire le palier de principe (3 mn à 3 mètres)
- Respecter la profondeur et la durée du palier sur l'instruction du GP
- Avant d'émerger, faire un tour d'horizon à 360° et écouter (bruit de moteur)
- Faire le signe OK en arrivant en surface
- Rester grouper pour le retour au bateau
- Attendre que le plongeur précédent ait fini de grimper l'échelle avant de se présenter dessous

Après la plongée :

- Vérifier que la palanquée est complète
- Ecouter les observations du GP
- **Signaler toute fatigue anormale**
- Se déséquiper et rassembler son matériel
- Rectifier éventuellement son lestage en fonction de la plongée et de l'avis du GP
- **Ne pas faire d'apnée après la plongée**
- Eviter les efforts violents

6. LA VISION ET L'OUÏE DANS L'EAU

La vision : 1/4 plus près et 1/3 plus gros

L'ouïe : le son se propage 5 fois plus vite que dans l'air (air : 330 m/s ; eau : 1500 m/s)

7. LE MATERIEL

f) Présentation :

Le bloc :

- Les différents types
- Les inscriptions sur la bouteille : le mémo des 4 « con » (tenant) (tenu) (trôle) (structeur)
- Le SSG, réglages
- Le gonflage (175, 200 ou 230 bars)

Le détendeur :

- Les 2 étages
- Entretien et révision

Les accessoires :

- Palmes, masque, tuba
- Combinaison, gants, chausson
- Ceintures, couteaux
- Instruments (profondimètre, ordinateur, compas, tables,...)

g) Utilisation :

Vérification avant de s'équiper :

- pression d'air dans la bouteille
- état des joints d'étrier
- fonctionnalité du détendeur
- bonne cohésion de l'ensemble bloc - stab

Sur le bateau :

- répartir et arrimer correctement le matériel
- ne pas utiliser d'objet tranchant (couteau)
- faire attention au matériel fragile, le vôtre et celui des autres (détendeur, phare, ...)

Avant de sauter à l'eau et / ou en s'équipant :

- vérifier que la bouteille est bien ouverte

RIOMSUBAQUATIQUE

- tester son détendeur
- ne pas oublier son masque
- se contrôler 2 par 2

Pendant la plongée :

- vérifier régulièrement son manomètre
- respecter les limites de profondeur

Après la plongée :

- ramasser tout son matériel
- rinçage et entretien courant

8. LE RESPECT DU MILIEU SUBAQUATIQUE

Univers fragile et délicat, déjà largement agressé par la pollution, nous devons le conserver intact pour notre plaisir et celui des autres plongeurs.

- Ne rien remonter
- Ne pas donner à manger aux poissons
- Ne pas donner de coup de palmes sur la flore
- Se documenter pour mieux le connaître : revues spécialisées, photos, ...

9. LA LICENCE FEDERALE :

Son rôle :

- assurance en RC (responsabilité civile)
- permis de pêche sous-marine
- appartenance à une fédération sportive, à un club

Validité : 15 mois

Conditions d'obtention :

- acquittement d'une redevance
- certificat médical
- âge requis (14 ans)

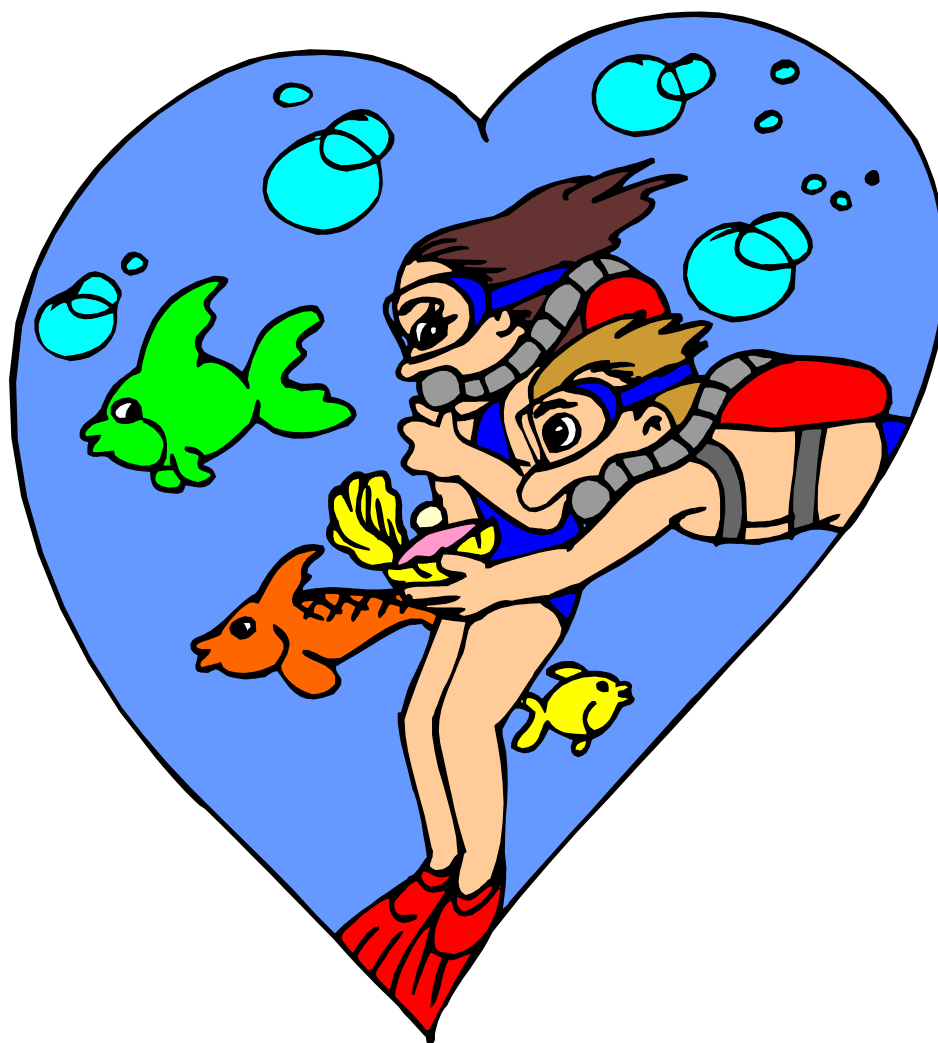
10. LES PREROGATIVES DU NIVEAU 1 :

Evolution dans l'espace médian (20 mètres) sous le contrôle du GP de niveau 4 minimum

Evolution dans la zone des 10 mètres sous le contrôle d'un directeur de plongée (N5 minimum) et sous certaines conditions (visibilité, balisage, courant, ...) en palanquée de 2 plongeurs

11. LES DIX COMMANDEMENTS DU PLONGEUR :

- ☞ ne jamais plonger seul
- ☞ plonger avec un matériel en bon état
- ☞ se renseigner sur les dangers locaux
- ☞ ne pas faire de course à la profondeur
- ☞ regarder et écouter avant de faire surface
- ☞ localiser les moyens de secours les plus proches
- ☞ ne pas faire d'effort ni d'apnée après la plongée
- ☞ ne pas plonger si je ne suis pas en forme
- ☞ attendre au moins 12 heures avant de prendre l'avion
- ☞ plonger régulièrement au sein d'un club avec un encadrement compétent



SE RAPPELER QUE NOUS PLONGEONS TOUJOURS EN EQUIPE



Tout va bien.

Tout va bien.

Je monte.

Je descends.

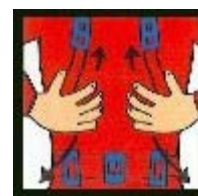
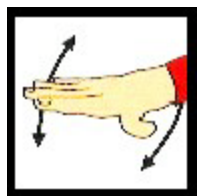
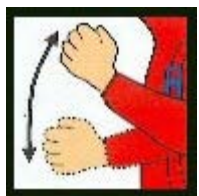
Je suis sur
réserve.

Tout va bien ?

Tout va bien ?

Monte !

Descends !



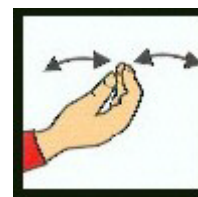
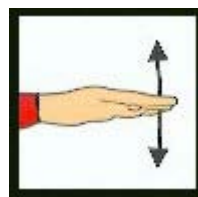
Je ne peux pas
ouvrir ma
réserve

Ca ne va pas

Détresse en
surface

Je n'ai plus d'air.

Je suis
essoufflé.



J'ai froid.

NON

Plus vite.

Lentement.

Je ne comprends
pas.



Direction à suivre.



STOP !



Regarde !



TOI



MOI



Viens vers moi.



Rassemblement.



Tout va bien



Tout va bien



Ca ne va pas !

Tout va bien ?

Tout va bien ?



Détresse en surface.