

# LE NIVEAU 1

## SOMMAIRE

### **Introduction :**

Grace au Niveau 1 vous allez pouvoir plonger dans la zone des 20 mètres (espace médian) en étant toujours encadré par un guide de palanquée. C'est ce qu'on appelle vos prérogatives. Pour le faire en toute sécurité et découvrir ce merveilleux milieu, vous allez acquérir au cours de votre formation avec votre encadrant des connaissances théoriques et des compétences pratiques. Lisez ce qui suit avec attention, et surtout n'hésitez pas à demander si besoin des précisions ou des éclaircissements.

### **I – Le Matériel**

- I – 1) Le masque
- I – 2) Le tuba
- I – 3) Les palmes
- I – 4) L'appareil respiratoire
- I – 5) Le gilet (Stab)
- I – 6) La ceinture de plombs
- I – 7) La combinaison
- I – 8) Le profondimètre
- I – 9) Les tables de plongée
- I – 10) L'ordinateur
- I – 11) Le manomètre
- I – 12) Le couteau
- I – 13) La lampe
- I – 14) Le parachute
- I – 15) La boussole
- I – 16) Le détendeur de secours

### **II – Les Signes**

### **III – Notions de Physique**

### **IV – Les Barotraumatismes**

### **V – Les Accidents de décompression**

### **VI – Autres accidents**

### **VII – La courbe de sécurité**

### **VIII– Les épreuves du niveau 1**

## **I – Le Matériel**

### **I – 1) Le masque**

Il sert à protéger le visage du contact de l'eau et à rétablir une vision correcte.  
Pour choisir un masque adapté à sa morphologie, il suffit de plaquer le masque contre son visage et aspirer fortement par le nez en le lâchant. Si le masque tient, c'est qu'il convient.  
Il faut choisir un masque ayant un bossage pour le nez afin de faciliter la manœuvre d'équilibrage des oreilles.  
Il existe des masques en caoutchouc ou en silicone, ces derniers étant beaucoup plus confortables pour le plongeur.

### **I – 2) Le tuba**

Le tuba ne sert pas au cours d'une plongée mais il est indispensable soit pour économiser l'air de sa bouteille en surface, soit pour regagner le bateau si sa bouteille est vide.  
Il est obligatoire pour toute plongée.

### **I – 3) Les palmes**

Elles permettent au plongeur de se déplacer. Il est préférable d'utiliser des palmes rigides qui permettent un palmage plus efficace, les palmes longues étant préconisées pour la nage ou l'apnée.

Il existe deux types de palmes :

- Les palmes chaussantes que l'on met avec un chausson souple pour se protéger du froid.
- Les palmes réglables que l'on enfile sur des bottillons.

### **I – 4) L'appareil respiratoire**

Il est composé d'une bouteille d'air et d'un détendeur

- **La bouteille** : Elle est formée d'un récipient métallique ou en aluminium de 0.5 cm d'épaisseur, suffisamment résistant pour contenir de l'air comprimé à 200/230 bars. La contenance peut être de 8 litres, 12 litres ou 15 litres, les plus courantes étant les bouteilles de 12 litres. Ainsi le volume réel d'air disponible pour le plongeur est : 12 x 200 = 2400 litres d'air.  
La bouteille est maintenue par 2 sangles réglables type sac à dos et plus couramment aujourd'hui, elle est directement fixée à la stab (gilet stabilisateur).  
Au bas de la bouteille, on trouve un socle en plastique qui sert à poser la bouteille verticalement.  
A son sommet se situe la robinetterie composée d'un robinet, d'un orifice de sortie d'air et sur les anciennes bouteilles d'un mécanisme de réserve.  
(La réserve est en fait un clapet qui se ferme progressivement au fur et à mesure que la pression donc la quantité d'air diminue dans la bouteille, ce qui entraîne une gêne respiratoire. Elle servait à avertir le plongeur qu'il doit arrêter sa plongée. Pour annuler cette gêne, il suffisait de tirer sur la tige de réserve qui a pour but de forcer l'ouverture du clapet.)  
Aujourd'hui les réserves n'existent plus sur les bouteilles récentes et ont été remplacées par un manomètre immergeable, branché à la bouteille et qui permet de contrôler en permanence la pression résiduelle dans le bloc.

Chaque bouteille doit porter inscrits :

- ◆ le nom du constructeur
- ◆ le lieu, l'année et le n° d'ordre de fabrication
- ◆ le volume intérieur dit "volume en eau"
- ◆ la pression de la dernière épreuve
- ◆ la date de cette épreuve et le poinçon des Mines
- ◆ la désignation du gaz contenu
- ◆ la pression de chargement à 15°C

Une bouteille de plongée doit être ré-évaluée par le service des Mines tous les 5 ans si elle est en aluminium et tous les 2 ans si elle est en acier. Toutefois, cette ré-évaluation peut être portée à 5 ans si une inspection visuelle intérieure est faite annuellement par un technicien habilité.

**Le détendeur** : Le détendeur le plus couramment utilisé de nos jours est le détendeur à 2 étages. Il est composé de 3 parties :

- ◆ Une partie fixée sur la robinetterie de la bouteille : c'est le 1<sup>er</sup> étage. Il permet de détendre l'air contenu dans la bouteille jusqu'à une pression d'à peu près 11 bars.
- ◆ Un flexible souple de faible section qui relie le 1<sup>er</sup> étage au 2<sup>ème</sup> étage.
- ◆ Une partie fixée à un embout buccal (2<sup>ème</sup> étage) qui transforme la pression de l'air de 11 bars à la pression ambiante. Elle comporte aussi des "moustaches" par lesquelles s'évacue l'air expiré et d'un bouton poussoir de mise en débit continu.

Il est conseillé de faire réviser son détendeur une fois par an par un spécialiste.

### **I – 5) Le gilet (Stab)**

- Il sert à maintenir le plongeur en surface sans palmage.
- Il permet de s'équilibrer au cours de la plongée pour avoir toujours une flottabilité nulle.
- Il sert à remonter sans palmer en cas d'incident ou à remonter un plongeur en difficulté
- Il apporte un confort supplémentaire au plongeur, ce qui est un gage de sécurité.

Il faut prévoir un stab avec un Back Pack intégré, 2 purges rapides (haute et basse) au moins, un Direct System et un nombre "important" de poches pour le confort.

Il faut de plus prendre un stab ayant un volume d'air correspondant bien à sa corpulence.

### **I – 6) La ceinture de plombs**

Elle sert uniquement à compenser la flottabilité de la combinaison. Elle ne sert en aucun cas à descendre au fond. Elle doit être correctement utilisée car un surplus de poids nuit à la stabilité et augmente la fatigue du plongeur. Il est conseillé de prendre une ceinture avec une boucle à largage rapide et avec des poids insérés dans des godets ou des poches plutôt que des poids fixes.

### **I – 7) La combinaison**

Elle est en Néoprène de différentes épaisseurs (en général 5,5 mm ou 7 mm) et sert à se protéger du froid et des rochers. Elle peut être monopiece ou composée d'un pantalon débardeur et d'une veste.

Une cagoule est indispensable pour protéger la région cervicale, centre neuro-moteur très sensible au froid

Il existe 3 principaux types de combinaisons :

- Les combinaisons humides
- Les combinaisons semi-étanches
- Les combinaisons étanches

### **I – 8) Le profondimètre**

Il indique en général la profondeur à laquelle se trouve le plongeur, la profondeur maxi atteinte au cours de la plongée, le temps de plongée et la température de l'eau.

### **I – 9) Les tables de plongée**

Elles permettent en fonction de la profondeur maxi atteinte et du temps de plongée de calculer les différents paliers à effectuer. Elles doivent être les plus récentes possibles (**Tables MN90**). Elles se présentent sous la forme de plaquettes plastifiées que tout plongeur doit avoir impérativement sur lui.

### **I – 10) L'ordinateur**

C'est un appareil plus sophistiqué que le profondimètre bien qu'il en reprenne les caractéristiques de base. Par contre, il indique en plus les paliers à effectuer sans avoir besoin des tables.

Il indique si la remontée est trop lente ou trop rapide. Il permet de simuler des plongées.

Les plus récents des ordinateurs indiquent la pression dans la bouteille, le temps restant avant de devoir remonter, le temps qu'il reste au plongeur s'il ne veut pas faire de paliers, le risque d'essoufflement en fonction de la façon de respirer du plongeur.

Certains ont même reliés au 1<sup>er</sup> étage du détendeur par radio pour avoir les indications de pression, ce qui évite d'avoir un tuyau supplémentaire relié à un manomètre.

### **I – 11) Le manomètre**

Il sert à connaître la pression d'air restant dans la bouteille.

Il indique de plus la "zone de réserve" (50 bar)

### **I – 12) Le couteau**

Il est vivement conseillé pour la plongée en mer pour couper un filin ou un filet dans lequel peut être pris le plongeur.

### **I – 13) La lampe**

Elle sert à raviver les couleurs et est obligatoire pour les plongées de nuits ainsi que les plongées dans des grottes ou des épaves.

### **I – 14) Le parachute**

C'est un cylindre ou un ballon de couleur très vive (orange ou jaune) qui est lâché par un plongeur au palier de 6m pour signaler aux bateaux en surface la présence d'une palanquée.

### **I – 15) La boussole**

### **I – 16) Le détendeur de secours**






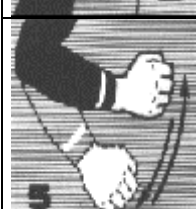



Il est obligatoire (1<sup>er</sup> étage + 2<sup>eme</sup> étage) pour les guides de palanquées pour assurer une sécurité maximale mais facultatif pour les plongeurs "courants".


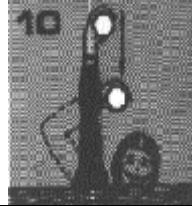
L'octopus (2<sup>eme</sup> étage supplémentaire branché sur le détendeur principal) est obligatoire pour les plongeurs en autonomie (à partir du niveau 2) mais fortement conseillé pour tous.

## **II – Les Signes**

Les signes sont les seuls moyens de se faire comprendre sous l'eau, il faut donc en connaître impérativement les principaux.

Ils doivent être effectués de manière ample et claire pour qu'il n'y ait aucune ambiguïté au niveau de la compréhension et pour que, si une action doit être entreprise, elle doit être effectuée le plus rapidement possible.

	<p>Ce signe est le 1<sup>er</sup> signe à connaître. Il est à la fois une question et une réponse. Lorsqu'un plongeur fait ce signe (en général le chef de palanquée), il doit être considéré comme une question : <b>COMMENT CA VA ?</b>  <b><u>Il faut absolument répondre à ce signe.</u></b>  S'il est utilisé en réponse, il signifie : <b>TOUT VA BIEN !</b></p>
	<p><b>CA NE VA PAS TRES BIEN !</b>  <b>JE NE ME SENS PAS BIEN !</b>  <b>J'AI UN PROBLEME !</b></p> <p>Eventuellement indiquer « ou » ça ne va pas ; par ex mal aux oreilles etc..</p>
	<p><b>ON REMONTE !</b></p>
	<p><b>ON DESCEND !</b></p>
	<p><b>J'AI PASSE MA RESERVE !</b> ou <b>j'ai atteint la pression de 50 bars dans ma bouteille</b> =&gt; il implique la fin de la plongée et la remontée de toute la palanquée.</p>
	<p><b>JE N'ARRIVE PAS A PASSER MA RESERVE !</b> =&gt; le plongeur qui reçoit le message doit aider le plongeur en détresse à passer sa réserve et comme pour le signe précédent, la plongée s'arrête immédiatement.  Ce signe est un signe d'<b>URGENCE</b></p>
	<p><b>NB. ce signe était utilisé à l'époque où l'on plongeait sans manomètre mais avec une réserve mécanique de 50 bars. Pour libérer cette réserve d'air, il fallait tirer sur la « tige de réserve ». d'où le signe ! ... quasiment plus utilisé aujourd'hui mais toujours bon à savoir si vous plongez avec un « dinosaure » !</b></p>
	<p><b>JE N'AI PLUS D'AIR !</b> =&gt; Ce signe est un signe d'<b>URGENCE</b></p>
	<p><b>J'AI BESOIN D'AIDE !</b> =&gt; Signe d'<b>URGENCE</b> en surface</p>

	<b>TOUT VA BIEN !</b> => Signe de nuit en surface
	<b>CA NE VA PAS !</b> => Signe de nuit en surface

**Autres signes utiles :**

« Je suis à mi- autonomie (100/120 bars) »

« Combien te reste-il d'air ? »

« Où est le bateau ? (ou le point de départ de la plongée) »

« J'ai la tête qui tourne, vertige ou mal de mer : »

« On reste groupés : »

« Regarde : »

« Équilibre-toi »

« Toi », « moi », « nous », « vous »

+ Tous les signes sur la faune ou la flore... (Poissons etc.)

**Interprétation des signes en plongée**

Il faut savoir répondre aux signes, surtout si ce sont des signaux de détresse, de manière rapide et efficace mais non précipitée qui pourrait engendrer un mouvement de panique de la part du plongeur en détresse.

Règle principale : **ON DOIT TOUJOURS REpondre A UN SIGNE.**

SIGNE	COMMENTAIRE	ACTION
<b>CA NE VA PAS</b>	Ce signe doit toujours être suivi de la cause du malaise (j'ai froid, j'ai mal aux oreilles, je suis essoufflé ....).	1) se rapprocher de la personne en détresse en faisant le signe <b>OK</b> 2) la saisir par une sangle en la regardant pour la rassurer 3) l'aider à résoudre son problème 4) l'aider à remonter si aucune

		aide n'est possible
<b>J'AI FROID</b>	Si ce signe est suivi du signe OK, il peut être interprété comme un commentaire Par contre, s'il est suivi du signe CA NE VA PAS, il implique une remontée immédiate vers des eaux plus chaudes	<u>2<sup>ème</sup></u> cas : 1) Répondre par <b>OK</b> 2) Faire le signe <b>TOI ET MOI ON REMONTE</b>
<b>J'AI BAISSÉ MA RÉSERVE</b>	Fin de plongée obligatoire	3) Répondre par <b>OK</b> 4) <b>TOI ET MOI ON REMONTE</b>
<b>JE NE PEUX PAS BAISSER MA RÉSERVE</b>	2 cas peuvent se présenter : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soit la tige de réserve est bloquée et on peut la débloquenter</li> <li>• Soit la réserve est déjà passée ou on ne peut pas la débloquenter</li> </ul>	<u>1<sup>er</sup></u> cas : 1) se rapprocher de la personne en détresse en faisant le signe <b>OK</b> et en baissant sa propre réserve. 2) la saisir par une sangle 3) baisser la réserve 4) Faire le signe <b>TOI</b> 5) Faire le signe <b>J'AI BAISSÉ TA RÉSERVE</b> 6) Faire le signe <b>TOI ET MOI ON REMONTE</b>  <u>2<sup>ème</sup></u> cas : 1) se rapprocher de la personne en détresse en faisant le signe <b>OK</b> et en baissant sa propre réserve. 2) la saisir par une sangle 3) baisser la réserve => <b>IMPOSSIBLE</b> 4) remontée à 2 sur embout

<b>SIGNE</b>	<b>COMMENTAIRE</b>	<b>ACTION</b>
<b>JE N'AI PLUS D'AIR</b>		1) se rapprocher de la personne en détresse en faisant le signe <b>OK</b> et en baissant sa propre réserve 2) la saisir par une sangle 3) mettre son détendeur dans la bouche de l'assisté en le faisant fuser et le laisser respirer 3 fois pendant ce temps, vérifier si la réserve de l'assisté est baissée. Si elle ne l'est pas, la baisser, prendre le détendeur de l'assisté en bouche pour vérifier si l'air arrive correctement. Si oui, rendre son détendeur à l'assisté en le faisant fuser et faire signe <b>OK, TU ES SUR RÉSERVE</b> , lui demander si ça va. <i>Si oui</i> , on peut le lâcher en lui faisant le signe <b>TOI ET MOI ON REMONTE</b> . <i>Si non</i> , on fait le signe <b>TOI ET MOI ON REMONTE</b> et on amorce une remontée sans lâcher l'assisté. Si la réserve est déjà baissée ou

		<p>si l'air n'arrive pas normalement, on poursuit l'échange d'embouts</p> <p>5) récupérer son détendeur et respirer 2 fois en indiquant à tous les plongeurs de remonter.</p> <p>6) Redonner son détendeur et respecter le cycle de 3 respirations pour l'assisté et 2 pour soi</p> <p>7) Remonter en respectant les 15 à 17 m/min</p> <p>8) Respecter les paliers</p> <p>9) Faire un tour d'horizon</p> <p>10) En surface, donner son tuba à l'assisté et rentrer au bateau</p>
--	--	--

### III – Quelques notions de physique

#### Notions de Pression

**Définition de la Pression** : La pression est le résultat d'une force sur une surface.

L'unité de pression est le **Bar** et correspond à une force de 1 kg appliquée sur une surface d'1 cm<sup>2</sup>

$$\text{Pression} = \text{Force} / \text{Surface}$$

Pour la plongée, l'unité de pression utilisée est le Bar qui correspond à une force de kgf sur une surface de cm<sup>2</sup>.

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

2) La **pression relative (ou hydrostatique)** est la pression due au poids de l'eau se trouvant au-dessus du plongeur. Elle est proportionnelle à la profondeur et augmente de 1 bar à chaque fois que l'on descend de 10 mètres au-dessous du niveau de la mer.

3) La **pression absolue ou ambiante** est la pression réelle à laquelle est soumis le plongeur. Elle est donc égale à la pression atmosphérique + la pression relative.

$$\text{Pression Absolue} = \text{Pression Atmosphérique} + \text{Pression Relative}$$

Exemple : un plongeur se trouvant à 30 mètres de profondeur est soumis à une pression de 4 bars => 3 bars dus au poids de l'eau (1 bar / 10 mètres) + 1 bar de pression atmosphérique.

#### Loi de MARIOTTE

Les corps solides ou liquides sont incompressibles contrairement aux gaz, ce qui veut dire que plus un plongeur descend, plus la pression qui s'exerce sur son corps va comprimer les gaz.

#### Définition de la loi de Mariotte :

Pour une quantité donnée de gaz, le produit de sa pression (P) par son volume (V) est constant (à température constante).

$$P * V = \text{Constante}$$

**On peut aussi dire que le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qui s'exerce sur lui**

Ce mécanisme est à l'origine d'accidents dus aux variations de pression et de volume :

LES BAROTRAUMATISMES.

#### **Ce qu'il faut retenir :**

**Le volume des gaz contenus dans notre corps (poumons, intestins, tissus, sang ...) varie en fonction de la profondeur.**

**Il augmente quand la pression diminue (à la remontée) et diminue quand la pression augmente (à la descente)**

#### Principe d'ARCHIMEDE



*Tout corps plongé dans un fluide, subit de la part de celui-ci une poussée verticale de bas en haut égale au poids du volume de fluide déplacé.*

### **Poids Apparent = Poids Réel - Poussée d'Archimède**

#### Exemple :

Un plongeur doit remonter l'ancre de son bateau. Celle-ci pèse 50 kg et à un volume de 10 dm<sup>3</sup>.

Elle se trouve à 40 mètres de profondeur

Le plongeur attache un "parachute" à l'ancre et le remplit de 30 litres d'air.

Le poids apparent de l'ancre est 50 kg moins la poussée d'Archimède (10 l d'eau x 1 kg = 10 kg) soit 40 kg.

L'air introduit dans le parachute va augmenter la pression d'Archimède de 30 x 1 = 30 kg.

Donc l'ensemble ancre + parachute a un poids apparent de 40 - 30 = 10 kg, ce qui veut dire que l'ancre va rester au fond.

Le plongeur va devoir soit rajouter de l'air dans le parachute, soit remonter l'ancre en palmant vers la surface.

A 40 mètres, la pression est de 5 bars et le volume d'air est de 30 litres.

La loi de Mariotte pose  $P \times V = P' \times V'$

Pour que l'ancre remonte seule, il faut équilibrer son poids apparent donc  $V' = 40$  litres

Donc  $P' = (P \times V) / V'$  soit  $P' = (5 \times 30) / 40 = 3,75$  bars

Le plongeur devra remonter l'ancre de 40 mètres à 27,5 mètres, profondeur à laquelle le parachute pourra faire remonter l'ancre seule

### **IV – Les Barotraumatismes**

Ils découlent de la loi de Mariotte

#### Le placage du masque :

<b>Causes</b>	La pression extérieure lors de la descente provoque une dépression à l'intérieur du masque. La jupe souple se déforme et agit comme une ventouse dès qu'elle atteint sa limite de déformation
<b>Conséquences</b>	Rougisement des yeux. Saignement de nez. Troubles de la vision. Paupières tuméfiées. On a la sensation que les yeux sont tirés hors de leurs orbites
<b>Symptômes</b>	Le masque serre. On a la sensation que les yeux sont tirés hors de leurs orbites
<b>Prévention</b>	Souffler par le nez dans le masque pendant la descente, surtout pendant les premiers mètres
<b>Traitement</b>	Consulter un ophtalmologiste

#### Les sinus :

<b>Causes</b>	Une sinusite ou un rhume provoquent une obstruction entre les sinus et les voies respiratoires, ce qui engendre une différence de pression entre les sinus et le milieu intérieur
<b>Conséquences</b>	Si les voies de communication entre les sinus et les fosses nasales sont obstruées, l'équilibre entre les pressions ne peut se faire, ce qui provoque une hypersécrétion de la muqueuse des sinus, un afflux sanguin qui débouche sur un œdème et un décollement de cette muqueuse.
<b>Symptômes</b>	Douleurs faciales localisées au niveau du maxillaire supérieur et du front
<b>Prévention</b>	NE JAMAIS PLONGER LORSQU'ON EST ENRHUME
<b>Traitement</b>	Consulter un O.R.L.

#### Les oreilles :

<b>Causes</b>	Une otite ou un rhume provoquent une obstruction des trompes d'Eustache, ce qui engendre une différence de pression entre les oreilles interne et externe.
<b>Conséquences</b>	Lésion ou rupture du tympan, perte de l'équilibre, de l'orientation voire de connaissance.
<b>Symptômes</b>	Douleurs au niveau des oreilles.
<b>Prévention</b>	Pratiquer la manœuvre de VALSALVA, c'est à dire se pincer le nez et souffler pendant la descente (Ne jamais faire cette manœuvre à la remontée) Si les oreilles " ne passent pas ", remonter un peu, équilibrer à nouveau ; si les oreilles ne passent toujours pas, prévenir le chef de palanquée et arrêter la descente.
	<b>ATTENTION</b> : il ne faut jamais obturer le conduit auditif avec un bouchon car dans ce cas la pression externe ne s'exerce plus sur le tympan pendant la descente mais de l'air à la pression plus importante peut pénétrer dans la trompe d'Eustache, ce qui provoque une surpression et le tympan risque de rompre sous cette poussée.
<b>Traitement</b>	Consulter un O.R.L.

#### Les dents :

<b>Causes</b>	Une bulle d'air peut se loger dans une cavité située dans une dent (carie, plombage défectueux).
<b>Conséquences</b>	A la remontée, le volume de la bulle d'air va augmenter suite à la diminution de la pression ambiante, ce qui peut provoquer l'éclatement brutal de la dent
<b>Symptômes</b>	Douleurs au niveau des dents.
<b>Prévention</b>	Aller voir régulièrement un dentiste En cas de douleur, redescendre un peu, ce qui aura pour conséquence l'augmentation de la pression donc la diminution de la bulle d'air et de la douleur. Remonter très lentement pour permettre à l'air de s'échapper de la cavité.
<b>Traitement</b>	Recomprimer l'accidenté et décompresser lentement; Consulter un dentiste.

#### La surpression pulmonaire :

<b>Causes</b>	Blocage de la respiration à la remontée
<b>Conséquences</b>	Le volume d'air contenu dans les poumons se dilate jusqu'à la limite d'élasticité des alvéoles pulmonaires et des vaisseaux sanguins qui les tapissent, ce qui provoque un passage d'air dans le sang (embolie) et un passage de sang dans les poumons (œdème pulmonaire). <b>Exemple</b> : Un plongeur à 40 mètres remplit ses poumons avec 5 litres d'air à 5 bars (pression ambiante). Si il remonte en bloquant sa respiration, les 5 litres d'air auront en surface un volume de $5 \times 5 = 25$ litres
<b>Symptômes</b>	impression de manque d'air, douleur dans la poitrine, étouffement, toux, écume sanglante aux lèvres, crise de type épileptique, paralysie des membres ou de la moitié du corps, paralysie respiratoire, perte de la parole, perte de la vue, syncope et mort.
<b>Prévention</b>	NE JAMAIS BLOQUER SA RESPIRATION A LA REMONTEE
<b>Traitement</b>	Faire inhaler de l'oxygène pur à pression atmosphérique. Faire évacuer d'urgence vers un centre hospitalier équipé d'un caisson de recompression multiplaces. <b>NE JAMAIS REIMMERGER</b>

#### La colique du scaphandrier

**Causes** Les gaz provenant de la fermentation des aliments ou de l'air inhalé pendant la plongée se dilatent pendant la remontée

**Conséquences**

**Symptômes** Si les gaz ne peuvent s'échapper par voie orale ou anale, ils provoquent de violentes douleurs abdominales pouvant entraîner une syncope

**Prévention** Avoir une alimentation saine et éviter les féculents et les boissons gazeuses

**Traitement** Consulter un médecin et éventuellement, recomprimer le malade en caisson.

## V – Les Accidents de décompression

L'air que l'on respire est composé de 80% d'azote et de 20% d'oxygène.

Pendant la plongée, l'azote contenue dans l'air que l'on respire, se dissout dans l'organisme. Cette dissolution est d'autant plus importante que la profondeur et la durée de la plongée sont grandes.

L'oxygène est brûlé naturellement par les muscles alors que l'azote doit être éliminé par la respiration.

Durant la remontée, l'azote va repasser à l'état gazeux.

Ce phénomène doit impérativement se faire très lentement sinon il y a création de noyaux gazeux (bulles d'azote) à l'intérieur de l'organisme, dans les vaisseaux sanguins et dans les tissus (muscles, os...). En trop grand nombre, ces bulles risquent d'entraîner des blocages locaux de la circulation sanguine et la mort des cellules situées en aval.

Le passage de l'azote à l'état gazeux se produit encore à la surface longtemps après la plongée.

**Causes** La vitesse de remontée et/ou les paliers de décompression n'ont pas été respectés

**Conséquences** Troubles nerveux, circulatoires, respiratoires, douleurs articulaires, paralysies plus ou moins étendue, syncope, coma.

**Symptômes** **Démangeaisons cutanées (puces), gonflement de la peau (moutons)** : accident bénin mais annonçant des accidents beaucoup plus graves.

**Accidents neurologiques** : épuisement, tension instable, troubles de la vision, de la parole, crises d'épilepsie, paralysie des membres inférieurs ou de tout le corps.

**Accidents ostéo-articulaires (bends)** : douleur de plus en plus intense à une articulation

**Accidents de l'oreille interne** : vertiges, nausées

**Accidents pulmonaires** : gêne respiratoire, œdème aigu du poumon

**Accidents cardiaques** : infarctus du myocarde

**Prévention** Respecter impérativement les paliers et la vitesse de remontée de 15 à 17 mètres par minute.  
**NE PAS FAIRE D'EFFORTS PHYSIQUES IMPORTANT NI D'APNEES APRES LA PLONGEE**

**Traitement** Faire inhaler de l'oxygène pur à pression atmosphérique. Donner beaucoup d'eau plate (1 litre) et de l'aspirine pour fluidifier le sang et favoriser la circulation dans les vaisseaux. Faire évacuer d'urgence vers un centre hospitalier équipé d'un caisson de recompression multiplace. Bien noter le profil de la plongée sur un papier et le fixer sur le blessé.  
**NE JAMAIS REIMMERGER, AGIR TRES VITE.**

## VI – Autres accidents

Essoufflement :

**Causes** Effort et travail intensif, mauvaise ventilation. Intoxication par le gaz carbonique. Cet effet est favorisé par le froid. Le risque d'essoufflement augmente avec la profondeur.

**Conséquences** Affolement, panique (risque de surpression pulmonaire).  
L'essoufflement peut provoquer une syncope donc la noyade

<b>Symptômes</b>	Respiration difficile, haletante, rapide
<b>Prévention</b>	Se protéger du froid, éviter les efforts, être en bonne forme physique
<b>Traitement</b>	Bien se ventiler en forçant sur l'expiration. Cesser toute activité.

#### Vertiges :

<b>Causes</b>	Mauvais équilibre des pressions au niveau de l'oreille interne, mouvement brusque de la tête.
<b>Conséquences</b>	Désorientation, impossibilité de retrouver la surface.
<b>Symptômes</b>	Sifflement brutal, perte du sens de l'équilibre, troubles oculaires.
<b>Prévention</b>	Ne jamais plonger seul, ne jamais effectuer la manœuvre de Valsalva à la remontée.
<b>Traitement</b>	Eviter de bouger la tête, remonter d'urgence, consulter un ORL.

#### Noyade :

<b>Causes</b>	Manque d'entraînement et de formation, mauvais matériel, fatigue, froid, panique.
<b>Conséquences</b>	Asphyxie, lésions des poumons, état de choc, mort.
<b>Symptômes</b>	<b>Pas de symptômes !</b>
<b>Prévention</b>	Avoir un bon entraînement, un bon matériel, éviter les gros efforts, utiliser un vêtement isothermique. Attention à l'immersion après une exposition au soleil. Respecter les règles de sécurité
<b>Traitement</b>	Très rapidement : respiration artificielle, massage cardiaque, inhalation d'oxygène, toujours évacuer vers un centre hospitalier, même si le sujet a repris ses esprits.

### VII – La courbe de sécurité

#### Les paramètres de la plongée : (Tps, Pmax)

**La Durée de plongée ou temps de plongée (Tps) :** durée entre le moment où l'on s'immerge jusqu' au moment où l'on décide de remonter à la vitesse de 15 à 17 m/mn.

**La profondeur maxi (Pmax):** comme son nom l'indique ! Mais même si on n'y est resté que quelques secondes !

La courbe de sécurité indique la durée maximum de plongée à une profondeur donnée qui ne nécessite pas de faire de palier.

Ex : à une profondeur maxi de 20m, je peux avoir une durée de plongée de 40 mn sans palier. Au-delà de 40 mn, il faudra impérativement que je fasse des paliers...mais vous verrez cela au Niveau 2 !

Profondeur maxi	Durée de plongée sans palier
< 9,25 mètres	illimité
15 mètres	1h15 maxi
20 mètres	40 mn Maxi
25 mètres	20 mn maxi
30 mètres	10 mn maxi
40 mètres	5 mn maxi

## VIII – Les épreuves du niveau 1

### Compétence 1 a : UTILISER SON MATÉRIEL

Connaissances, Savoir Faire et Savoir être	Commentaires et Limites	Critères de réalisation
<ul style="list-style-type: none"><li>Gréer et dégréer</li><li>Réglage des sangles (ou du système gonflable de stabilisation)</li><li>Réglage de la ceinture de lest et du masque</li><li>Si milieu naturel, mettre et enlever une combinaison</li></ul>	Il s'agit pour l'élève d'acquérir son autonomie par rapport à son matériel personnel et de savoir adapter son organisation matérielle à son environnement (bateau, plage ...)	Au cours des séances de pratique, l'élève doit savoir gérer son matériel personnel sans avoir besoin d'aide; Il doit savoir s'équiper et se déséquiper sans aide
<ul style="list-style-type: none"><li>Notion de réserve : manomètre immergeable, réserve mécanique ou ordinateur (en fonction du matériel utilisé)</li></ul>	Le plongeur de Niveau 1 doit être capable de planifier et vérifier son stock d'air	Compétence à mettre en relation avec le code de communication : le plongeur sait prévenir son encadrant
<ul style="list-style-type: none"><li>Entretien courant du matériel personnel; règles d'hygiène</li></ul>	Aucune connaissance technique ou analyse de panne. Aucun cours théorique sur le matériel	Savoir ranger et rincer son matériel

### Compétence 1 b : COMPORTEMENTS ET GESTES TECHNIQUES EN SURFACE

Connaissances, Savoir Faire et Savoir être	Commentaires et Limites	Critères de réalisation
<ul style="list-style-type: none"><li>Mises à l'eau :</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>* Saut droit avec scaphandre</li><li>* Bascule arrière</li></ul>		Mises à l'eau sans manifestation d'appréhension et de fébrilité Sécurité (placage du masque, équilibrage des oreilles)
<ul style="list-style-type: none"><li>PMT :</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>* palmage de sustentation</li><li>* déplacement ventral</li><li>* déplacement dorsal</li></ul>	Ne pas rechercher de performance; utilisation correcte des palmes	Distance suffisante en PMT sans prise d'appui et sans temps imposé (environ 200 mètres) Travail quantitatif et qualitatif
<ul style="list-style-type: none"><li>Déplacements en capelé</li></ul>	Possibilité d'envisager différentes techniques y compris avec le gilet	Distance équivalente à un retour au bateau après une plongée avec le bloc + distance de sécurité (environ 100 mètres)
<ul style="list-style-type: none"><li>Décapelage et recapelage à la surface de l'eau</li></ul>	Si le bateau s'y prête, tendre son bloc au bateau Si gilet, savoir s'équiper et se déséquiper	Savoir ranger et rincer son matériel

dans l'eau

## Compétence 2 : IMMERSIONS ET RETOUR EN SURFACE

Connaissances, Savoir Faire et Savoir être	Commentaires et Limites	Critères de réalisation
<ul style="list-style-type: none"><li>Techniques d'immersion : phoque ou canard</li></ul>	L'objectif final est l'immersion avec le scaphandre	Privilégier l'efficacité de l'immersion sans surlestage, le lestage étant réglé pour le palier à 3 mètres
<ul style="list-style-type: none"><li>Maîtrise de la remontée</li></ul>	En cas d'utilisation de la stab, automatisme de purger	Contrôle de l'approche surface Maîtrise d'une vitesse de remontée
<ul style="list-style-type: none"><li>Maintien d'un niveau d'immersion en pleine eau</li></ul>	Préparation de la capacité à tenir un palier de principe	Ne tolérer qu'une faible variation (Prof maxi + 1 m)
<ul style="list-style-type: none"><li>Passage embout/tuba et vice versa</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Enseignement de l'utilisation de la stab : s'équilibrer en utilisant le Direct System</li></ul>	Pas de remontée contrôlée ni d'intervention	Savoir purger le gilet avant la descente, savoir gonfler et dégonfler le système pour se stabiliser

## Compétence 3 : MAÎTRISE DE LA VENTILATION EN PLONGÉE

Connaissances, Savoir Faire et Savoir être	Commentaires et Limites	Critères de réalisation
<ul style="list-style-type: none"><li>Ventilation sur détendeur</li></ul>	Adaptation de la fréquence et de l'amplitude d'expiration : prévention de l'essoufflement	Capacité de faire un effort modéré en immersion
<ul style="list-style-type: none"><li>Remonter en expiration, embout en bouche, d'une profondeur de 3 à 5 mètres</li></ul>	Apprentissage de l'automatisme respiratoire	Remontée à vitesse préconisée, sans précipitation, avec un rejet continu d'air tout au long de la remontée
<ul style="list-style-type: none"><li>Lâcher et reprise d'embout :</li></ul> <p>* reprise de l'embout vidé par une expiration * Reprise en utilisant le surpresseur</p>	Apprendre les 2 techniques de reprise d'embout	Capacité de s'adapter aux circonstances définies par le moniteur Reprise après une courte apnée (10 s) inspiratoire/expiratoire
<ul style="list-style-type: none"><li>Réaction au remplissage (inopiné) du masque, et maîtrise de la dissociation bucco-nasale</li></ul>	On recherchera l'absence de réactions incontrôlées qui résultent du remplissage accidentel du masque, plutôt que le vidage bien réalisé mais prévu à l'avance	<u>1er temps</u> : l'élève enlève lui-même son masque, fait quelques cycles ventilatoires et remet son masque <u>2ème temps</u> : l'élève enlève lui-même son masque sans délai lorsque le moniteur le lui demande, puis vide son masque

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtrise du poumon-ballast</li> </ul> | <p>Le plongeur de niveau 1 doit dominer le poumon-ballast afin d'être capable de maintenir un niveau d'immersion en pleine eau</p> | <p>Faire varier la position du corps à la seule aide du poumon ballast (sur le fond ou en pleine eau)<br/>Ne tolérer qu'une faible variation<br/>(Dans le cas d'une formation avec trop faible fond, l'apprentissage du maintien d'immersion en pleine eau pourra être différé)</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initiation à l'apnée</li> </ul>       | <p>Performances minimales d'apnée en vue de la sécurité du plongeur qui subirait une panne d'air</p>                               | <p>Canard, petite distance sur un fond de faible profondeur, faire surface</p>  |

#### Compétence 4 : RÉACTION AUX SITUATIONS USUELLES

##### Connaissances, Savoir Faire et Commentaires et Limites Savoir être

##### Critères de réalisation

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication</li> </ul> <p>* OK / non OK<br/>* Froid<br/>* Plus d'air<br/>* Essoufflement<br/>* Sur réserve<br/>* Réserve à passer<br/>* Monter / Descendre<br/>* Mi pression mano<br/>* Fin</p> | <p>Le plongeur de niveau 1 doit connaître ces signes pour lui-même et on ne lui demande pas une réponse de guide de palanquée</p>   | <p>Etre capable de s'adapter aux circonstances et savoir prévenir le moniteur de ce dont il doit être informé</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir demander de l'air au moniteur</li> </ul>   | <p>Venir sur une petite apnée respiratoire demander de l'air et prendre le second détendeur (ou le détendeur principal en échange d'embout), puis se déplacer en se ventilant sur ce second détendeur</p> | <p>Avec un bloc peu gonflé, sur faible fond, rechercher une réaction calme</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir donner de l'air à un coéquipier en panne</li> </ul>  | <p>Être capable de servir de relais entre le coéquipier et le moniteur</p>  | <p>Recherche du calme et de l'efficacité</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir évoluer en palanquée (notion de binôme et de surveillance réciproque)</li> </ul>   | <p>Connaissance des consignes de sécurité. Mise en application éventuelle lors de plongées en milieu naturel</p>  | <p>Respect de la profondeur moniteur; proximité élève/moniteur, mouvements contrôlés, communication</p> <p>Vitesse des petites bulles ou utilisation d'instruments</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédure de sécurité en cas de perte de l'encadrant</li> </ul>   | <p>Remontée à vitesse contrôlée</p>   |  |

#### Compétence 5 : ACCESSION PROGRESSIVE A LA PLONGÉE EN ÉQUIPE SUR 6 MÈTRES MAXIMUM (Facultatif)

##### Connaissances, Savoir Faire et Commentaires et Limites Savoir être

##### Critères de réalisation

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initiation à l'orientation</li> </ul>           | <p>Se limiter à des situations simples (telles que plonger le long d'un tombant) et à des distances courtes</p> | <p>Diriger une plongée simple, l'encadrant étant observateur</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion des paramètres d'une plongée</li> </ul> | <p>Respect des paramètres imposés</p>   | <p>Idem ci-dessus</p>  |

- Contrôle mutuel des membres de l'équipe
- Rechercher la vigilance de chacun vis à vis de l'autre

## Compétence 6 : CONNAISSANCES THÉORIQUES ÉLÉMENTAIRES

Connaissances, Savoir Faire et Savoir être	Commentaires et Limites	Critères de réalisation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de barotraumatismes et prévention</li> </ul>	Aucune analyse des mécanismes n'est exigible. La prévention est fondamentale	Réponse à des questions simples, soit sous forme de discussion informelle
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'essoufflement</li> </ul>	Seules les causes et la prévention sont à traiter	Idem ci-dessus
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le principe de l'accident de décompression; symptômes courants et prévention; présentation de la table et de l'ordinateur de plongée.</li> </ul>	Aucune recherche de mécanisme et aucun problème de table n'est exigible.	Savoir que l'ADD est dû à la dissolution d'azote sous pression Connaître les paramètres de lecture d'une table, ainsi que ceux d'un ordinateur. Courbe de sécurité
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La courbe de sécurité de la table MN90</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flottabilité</li> </ul>	Connaissance succincte des variations de flottabilité en fonction des variations de volume	Répondre oralement à des questions simples
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissances sur la réglementation</li> </ul>	Les prérogatives de Niveau 1 Notions succinctes sur la FFESSM et sur la CMAS	Rechercher à donner quelques informations plutôt qu'à évaluer. Il s'agit essentiellement d'initier le breveté à la connaissance du cadre de son activité
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents à présenter pour pouvoir plonger dans un centre</li> </ul>		Information
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation de plongées, respect de l'environnement, comportement</li> </ul>		

### CONCLUSION

**La plongée est un sport merveilleux mais qui peut devenir dangereux si on ne respecte pas quelques principes élémentaires. Il faut donc respecter scrupuleusement toutes les règles de sécurité pour que cela reste un plaisir.**

- **Passer une visite médicale chaque année**
- **Ne jamais oublier son tuba**
- **Utiliser une ceinture à largage facile**
- **Acquérir aisance et réflexes par la pratique des exercices de sécurité**
- **Connaître tous les signes de plongée**
- **Souffler dans son masque pendant la descente pour éviter le placage du masque**
- **Pratiquer la manœuvre de Valsalva pendant la descente sans attendre la douleur**
- **Expirer pendant la remontée surtout pendant les 10 derniers mètres**



- **Ne pas manger de féculents ou boire de boissons gazeuses avant la plongée**
- **Consulter régulièrement un dentiste**
- **Ne jamais faire d'efforts physiques inconsidérés**
- **Toujours prévenir le guide de palanquée en cas de problème**
- **Entretenir son matériel**
- **Toujours vérifier la pression des bouteilles avant de plonger**
- **Ne jamais remonter plus vite que les petites bulles d'air (15 à 17 m/mn)**
- **Respecter les paliers (profondeur et durée)**
- **Ne jamais plonger sans cagoule et combinaison isotherme**
- **Se méfier des animaux**
- **Respecter les prérogatives des niveaux (profondeur maxi autorisée, ...)**

**ON NE PLONGE JAMAIS SI :**

- **On a un mauvais état physique (fatigue, troubles digestifs, état fébrile, mal de mer, ...)**
- **On a un mauvais état psychologique (nervosité, peur, contraintes, ...)**
- **On n'a pas envie de plonger**
- **On est seul**

PS : J'ai oublié de vous préciser quelques règles primordiales du plongeur :

- ❑ **UN PLONGEUR NE REMONTE JAMAIS A LA SURFACE DE PLANTES OU D'ANIMAUX, SURTOUT S'ILS SONT VIVANTS.**
- ❑ **UN PLONGEUR NE DIVULGUE JAMAIS LES ENDROITS OU VIVENT DES ANIMAUX RECHERCHES (CORAIL, MEROUS, LANGOUSTES .....)**