



C S CHARENTON



SUPPORT DE COURS

NIVEAU 1

LES PREROGATIVES DU NIVEAU 1

Les plongeurs de niveau 1 effectuent des plongées d'exploration encadrées par un plongeur de niveau 4 minimum et limitées à 20 mètres. Dans certaines conditions, les plongeurs Niveau 1 peuvent plonger en autonomie jusqu'à 12m. Pour cela, les plongeurs Niveau 1 doivent acquérir un savoir faire et un savoir être qui leur permettront d'évoluer à ces profondeurs en toute sécurité.

LES COMPETENCES A ACQUERIR

- ❑ Savoir utiliser son matériel
- ❑ Comportement et gestes techniques en surface : mise à l'eau, palmages, déplacement avec la bouteille, décapelage et recapelage dans l'eau
- ❑ Techniques d'immersion et retour en surface : maîtrise de la remontée, maintien d'un niveau en pleine eau
- ❑ Maîtrise de la ventilation en plongée : lâcher et reprise d'embout, réaction au remplissage du masque, poumon ballast, remontée en expiration, apnée, prévention de l'essoufflement.
- ❑ Réactions aux situations usuelles : la communication par signe, savoir demander de l'air au moniteur, savoir donner de l'air à un équipier, savoir évoluer en palanquée et en équipe.
- ❑ Connaissances théoriques élémentaires : Prévention des barotraumatismes et des accidents de plongée, règles élémentaires de sécurité, courbe de sécurité, prérogatives et réglementation.

VALIDATION DU NIVEAU 1

1. Epreuves physiques	2. Epreuves pratiques	3. Connaissances théoriques
- 50 mètres capelé ventral - décapelage en surface et passage de la bouteille à un coéquipier	- saut droit, bascule arrière ; descente à l'échelle - canard - poumon ballast - lâcher d'embout - remontée sur expiration - vidage du masque - échange d'embout avec déplacement - interprétation des signes	- connaissance du matériel, utilisation et entretien courant - prévention des barotraumatismes - les consignes de sécurité - Procédure de décompression, utilisation de base de l'ordinateur, courbe de sécurité - Prerogatives, rôle et intérêt du carnet et passeport de plongée

THEORIE

1. LE MATERIEL

1.1. LA BOUTEILLE :

3 parties :

- le sanglage
- la robinetterie
- le corps métallique : acier ou aluminium de contenance variable selon les modèles 12l, 15l, 18l. Il contient de l'air comprimé à une pression, en général, de 200 bars ou 230 bars.

Sur la bouteille, on peut remarquer les inscriptions suivantes :

- Le nom du constructeur
- Le type d'acier ou d'aluminium
- Le poids de la bouteille vide
- La nature du gaz
- Le n° de fabrication
- La date de fabrication
- Le volume en litres d'eau
- La température de gonflage
- La pression d'épreuve
- La pression de service
- La date d'épreuve
- Le poinçon des Mines

La bouteille doit être réévaluée par le service des Mines tous les 2 ans, ou bien tous les 5 ans si on fait pratiquer une inspection visuelle tous les ans par un technicien agréé (TIV).

1.2. LE DETENDEUR :

C'est un dispositif qui permet au plongeur de respirer l'air qui est comprimé dans la bouteille. Il se présente en deux parties reliées entre elles par un tuyau flexible, une qui se fixe sur la robinetterie de la bouteille, l'autre se place dans la bouche grâce à un embout.

Son rôle est double :

- détendre l'air haute pression contenu dans la bouteille, à une pression ambiante respirable pour le plongeur,
- fournir au plongeur et à sa demande de l'air en quantité suffisante à toutes les profondeurs.

1.3. ENTRETIEN :

Après chaque plongée, le matériel (détendeur, combinaison, gilet gonflable de sécurité – stab., etc...) doit être rincé à l'eau douce. Il est suspendu et doit sécher à l'abri du soleil. La bouteille est purgée avant d'être présentée à un nouveau gonflage. Il est recommandé de faire vérifier son détendeur chaque année par un technicien qualifié.

2. NOTIONS DE PRESSION

En plongée, l'unité de pression est le bar ($1\text{kg}/\text{cm}^2$).

2.1. LA PRESSION ATMOSPHERIQUE

La Terre est entourée d'air qui peut être plus ou moins lourd en fonction de l'altitude où la pression est mesurée et des conditions météorologiques (haute pression, basse pression). Pour faciliter la compréhension et les calculs, nous admettrons que la pression atmosphérique au niveau de la mer est toujours égale à 1 bar soit $1\text{kg}/\text{cm}^2$.

2.2. LA PRESSION DANS L'EAU

Une colonne d'eau de 10 mètres de hauteur et de 1 cm^2 de section représente un volume de : $10\text{m} \times 100\text{cm} \times 1\text{ cm}^2 = 1000\text{ cm}^3$ soit un volume de 1 litre.

Nous savons qu'un litre d'eau pèse 1kg.

La pression exercée à la base de cette colonne d'eau est de $1\text{kg}/\text{cm}^2$ soit 1 bar.

Un corps plongé dans l'eau subit cette pression, égale au poids de la colonne d'eau située au dessus de lui.

Cette pression de l'eau, appelée **Pression hydrostatique**, varie proportionnellement avec la profondeur :

à 10 m pression hydrostatique = 1 bar

à 20 m pression hydrostatique = 2 bars

2.3. LA PRESSION ABSOLUE

L'eau est **incompressible**, elle retransmet donc intégralement la pression atmosphérique.

La pression, que reçoit le plongeur, s'appelle la **pression absolue**. Elle est la somme des pressions atmosphérique et hydrostatique.

Profondeur	Pression Atmosphérique	Pression hydrostatique	Pression absolue
0	1 bar	0	1 bar
5 m	1 bar	0.5 bar	1.5 bar
10 m	1 bar	1 bar	2 bars
20 m	1 bar	2 bars	3 bars
30 m	1 bar	3 bars	4 bars

En examinant attentivement le tableau ci-dessus, on constate que pour un accroissement de 10 mètres :

- entre la surface et 10 mètres, la pression absolue passe de 1 à 2 bars
⇒ la pression double ; la variation est de 100%
- entre 20 et 30 mètres, la pression absolue passe de 3 à 4 bars
⇒ la pression augmente d'un tiers ; la variation est de 33%.

Ces variations de pression vont avoir des conséquences importantes que nous allons détailler un peu plus loin.

2.4. LES VARIATIONS PRESSION/VOLUME DES GAZ

Contrairement à l'eau qui est incompressible, les gaz sont compressibles. En prenant par exemple une pompe à vélo dont on bouche la sortie, plus on appuie sur le piston plus l'air est comprimé et plus le volume qu'il occupe diminue. En fait, le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il reçoit.

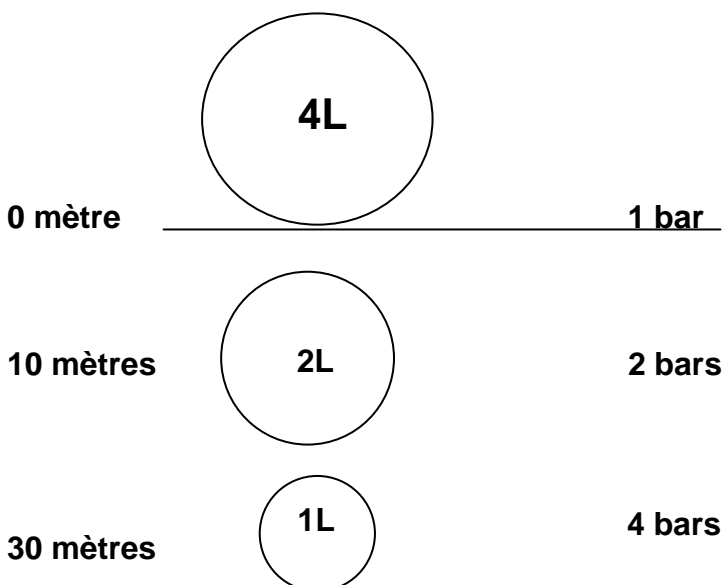
Application : le gonflage des bouteilles

Exemple : une bouteille de plongée d'une capacité de **12 litres** (c'est le volume de la bouteille si on la remplissait avec de l'eau) avec une pression de gonflage = 200 bars. On obtient un volume d'air disponible de 12×200 soit **2400 litres d'air**. On l'appelle aussi "volume d'air détendu".

Expérience :

Si on gonfle un ballon à 30 mètres de profondeur soit à une pression absolue de 4 bars avec 1 litre d'air et qu'on le remonte jusqu'à la surface, on constate :

- qu'à 10 mètres le volume d'air contenu dans le ballon a doublé
- qu'à la surface le volume d'air a quadruplé



Inversement, si l'on met un litre d'air dans une bouteille à la surface, on retrouvera une bouteille avec un demi-litre d'air à 10m et un quart de litre d'air à 30m. L'air à 30m se sera comprimé progressivement, en fonction de l'augmentation de pression. L'expérience est spectaculaire et peut être aisément réalisée, entre la surface et 15 m, en fin de formation à la fosse de Charenton.

3. LA FLOTABILITE

Dans l'eau, selon son poids et son volume, un corps peut flotter, rester entre deux eaux ou couler.

Un nageur qui fait la planche et qui a les poumons pleins, flotte ; s'il vide ses poumons en expirant profondément, son volume diminue et il coule.

La combinaison du plongeur ne pèse pas très lourd mais augmente sensiblement son volume, il faut des plombs pour compenser la flottabilité de la combinaison.

On choisit donc le bon nombre de plomb pour être bien équilibré. Pas trop de plomb pour ne pas nager verticalement ou racler le fond ...mais suffisamment pour ne pas rester « collé en surface ».

Un plongeur bien équilibré peut :

- rester entre deux eaux pour admirer la faune et la flore,
- monter s'il inspire,
- descendre s'il expire.

Le plongeur constate, quand il descend, que sa combinaison se comprime sous l'effet de l'augmentation de pression ; son volume diminue en descendant ; à 20 mètres, il semble plus lourd : il devra gonfler son gilet pour rétablir sa flottabilité.

Pour rester équilibré tout au long de sa plongée, l'idéal est de commencer sa plongée en compensant un petit surpoids en début de plongée par un peu d'air dans sa stab, et purger progressivement sa stab. au fur et à mesure que l'air de la bouteille est consommé (la bouteille s'allège). Ainsi, on arrive en fin de plongée vers la zone des 3 mètres, parfaitement équilibré, pour y rester quelques instants, sans efforts de palmage, avant de faire surface.

En restant bien équilibré à toutes profondeurs, le plongeur ne détruit pas la faune ni la flore avec ses palmes, ni ne laisse un brouillard lorsqu'il passe au dessus d'un fond sablonneux, ni ne casse les coraux au passage sous une voute ; il plonge sans faire d'efforts pour se maintenir à sa profondeur (donc il consomme moins d'air et donc il peut plonger plus longtemps !), et contribue ainsi au respect de l'environnement.

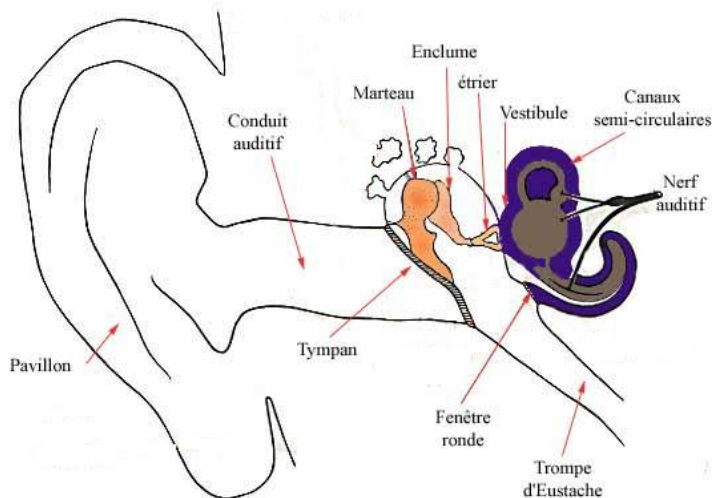
4. LA PREVENTION DES ACCIDENTS

4.1. LES BAROTRAUMATISMES

LES OREILLES :

Comme nous l'avons vu au chapitre 2 sur les notions de pression, quand la profondeur augmente, la pression augmente ; cette pression s'exerce notamment sur la paroi des tympans.

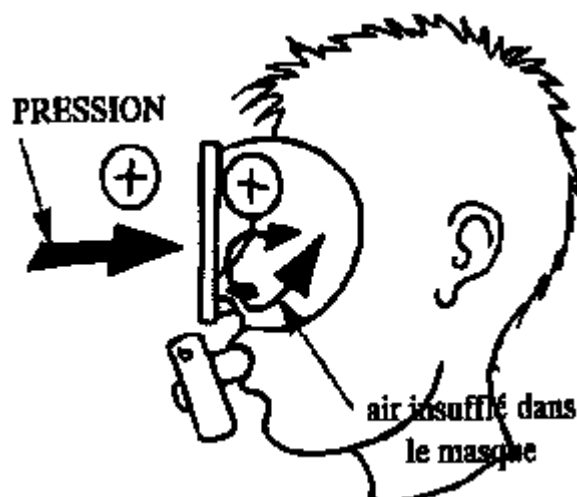
Donc, à chaque fois que l'on descend, on doit équilibrer les oreilles avant de ressentir une gêne, ou à plus forte raison une douleur. On envoie de l'air dans l'oreille moyenne en soufflant dans le nez, les narines étant bouchées en les pinçant entre le pouce et l'index d'une main. Cette manœuvre d'équilibrage s'appelle la manœuvre de Valsalva. Cette manœuvre ne s'effectue qu'à la descente.



Il ne faut jamais exécuter la manœuvre de Valsalva à la remontée.

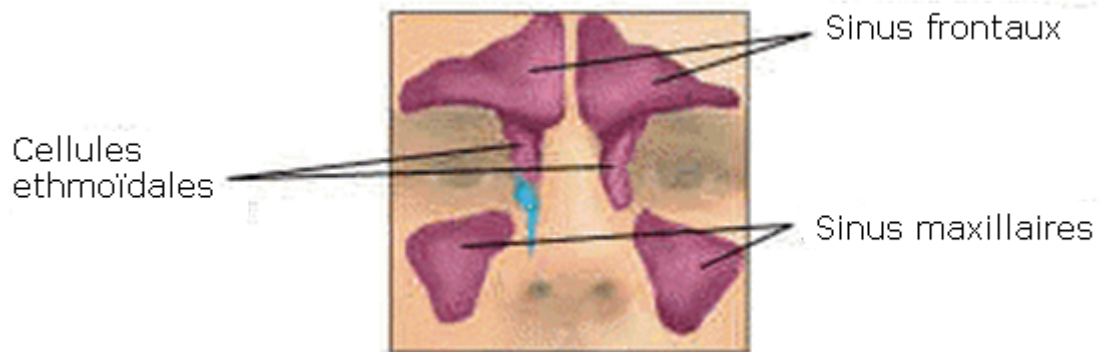
LE PLACAGE DU MASQUE :

A la descente, la pression augmente et va s'exercer sur la surface du masque. L'air contenu dans le masque va diminuer de volume et risque de créer un effet de ventouse. Pour prévenir le placage du masque, il suffit de souffler un peu d'air par le nez, par exemple juste après avoir exécuté la manœuvre de Valsalva.



SINUS ET DENTS :

Les sinus sont des petites cavités situées dans la boîte crânienne. Normalement, ces cavités s'équilibrent sans intervention. Lorsqu'on ressent une douleur aux sinus, plus fréquemment à la descente qu'à la remontée, il faut renoncer à la plongée et consulter un ORL.



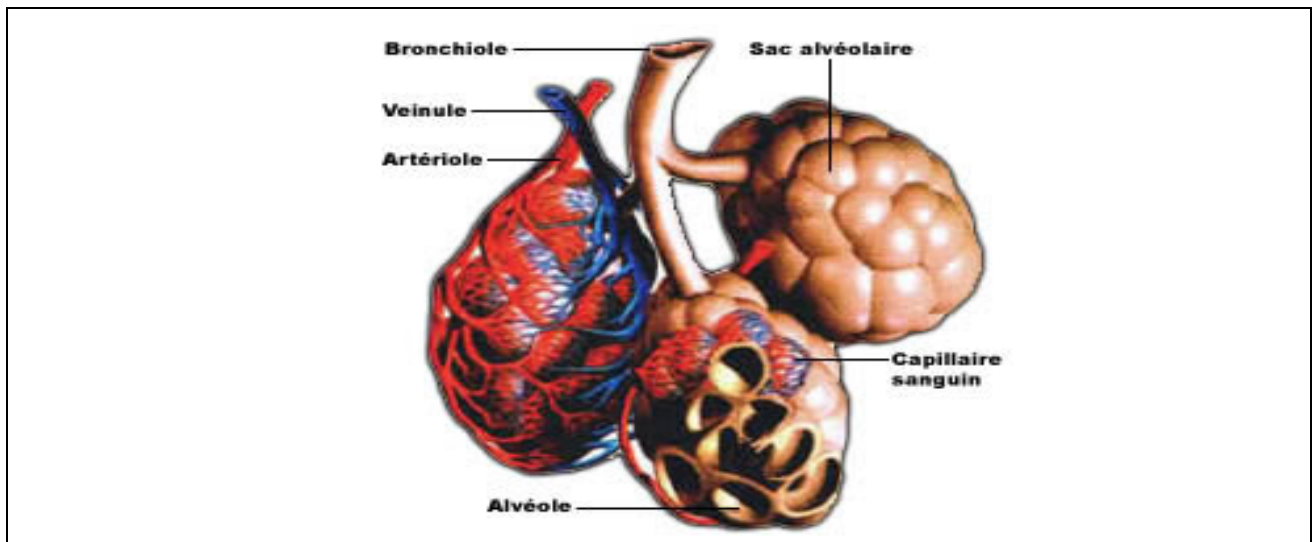
Pour les dents, une visite annuelle chez le dentiste prévient les ennuis liés à la pression.

SURPRESSION PULMONAIRE:

Quand le plongeur remonte, la pression diminue et l'air respiré sous pression se dilate. Si l'air contenu dans les poumons ne peut pas s'échapper, l'air va augmenter de volume jusqu'à provoquer des lésions aux alvéoles pulmonaires.

C'est un accident très grave qu'il est très simple d'éviter en respirant normalement, notamment pendant la phase de remontée.

Il ne faut jamais bloquer sa respiration en remontant.



4.2. L'ESSOUFFLEMENT

Causes :

Tout ce qui augmente anormalement la teneur en gaz carbonique (CO₂) dans l'organisme, est susceptible de déclencher un essoufflement (effort trop intense, lestage inadapté, froid, air vicié, résistances à l'inspiration dûes à un détendeur défectueux).

L'effet du gaz carbonique augmente avec la profondeur.

Les facteurs émotifs peuvent également agir sur le rythme respiratoire : le stress, l'excitation, la peur, l'angoisse peuvent déclencher l'essoufflement.

En plongée, l'accélération du rythme respiratoire peut provoquer une asphyxie, une sensation d'étouffement qui peut conduire le plongeur à paniquer...ce qui doit être absolument évité ! Les symptômes, lorsqu'ils se produisent au retour sur terre, peuvent se traduire par un simple mal de tête.

Risques :

Noyade, surpression pulmonaire.

Prévention :

- détendeur bien réglé, combinaison bien ajustée : ni trop serrée, ni trop ample
- plongeur bien équilibré avec un lestage adapté
- bouteille bien ouverte
- ne pas palmer trop vite
- insister sur l'expiration en cas d'effort à fournir
- se stabiliser en évitant une augmentation de la profondeur, cesser de palmer à l'apparition des premiers symptômes et prévenir le Chef de palanquée.

4.3. L'ACCIDENT DE DECOMPRESSION

Causes :

Au cours de la plongée, l'azote contenu dans l'air (80%) n'est pas utilisé par notre organisme, il se dissout par la pression dans les tissus du corps humain.

A la remontée, la pression diminue et l'azote dissout doit être évacué par les poumons. Si la remontée est trop rapide, des bulles peuvent se former dans notre corps en provoquant différents troubles.

Lorsque nous avons emmagasiné une grande quantité d'azote, une remontée lente ne suffit plus, des paliers (arrêt à une profondeur de 3m, ou multiple de 3m.) sont nécessaires.

Risques :

Accidents qui atteignent :

- Troubles cutanés : démangeaisons
- Troubles articulaires : genoux, épaules, ...
- Troubles nerveux : paralysie, troubles de la parole, de la vision...
- Troubles de l'oreille interne : trouble de l'équilibre, nausée

Prévention :

- Remonter à la vitesse préconisée de 15 ou 17 mètres par minute (suivre les petites bulles 1 à 2 mm qui s'échappent du détendeur et remontent à cette vitesse à la surface).
- Respecter la courbe de sécurité (voir chapitre 5 à la page suivante)
- Effectuer systématiquement un pallier de sécurité (3 minutes à 3 ou 4 mètres)
- Ne pas bloquer sa respiration pendant ce pallier (ni pendant toute la remontée !)
- Remonter en 30 secondes de 3 mètres à la surface
- Ne pas faire d'effort, ni d'apnée après la plongée
- Attendre 12 heures avant de prendre un avion.
- Ne pas monter en altitude.

LA COURBE DE SECURITE

Il est recommandé de limiter la durée de la plongée en fonction de la profondeur afin d'éviter une trop grande dissolution d'azote dans les tissus et l'obligation de faire des paliers de décompression. Le tableau donne le couple Durée/Profondeur recommandé. Il est applicable si le plongeur respecte un intervalle de 12 heures ou plus entre 2 plongées.

Nota : si la profondeur atteinte n'est pas dans le tableau, on prendra le temps de la profondeur immédiatement supérieure. (Par exemple, si l'on plonge à 13m, on prendra 1h15).

Profondeur atteinte	Temps d'immersion avant la remontée	
12 m	2h15	
15 m	1h15	
20 m	40 minutes	
25 m	20 minutes	(Profondeur non autorisée pour le Niveau 1)
30 m	10 minutes	(Profondeur non autorisée pour le Niveau 1)
40 m	5 minutes	(Profondeur non autorisée pour le Niveau 1)

Nota important : Dans la pratique, il y a lieu de respecter un palier de principe (ou palier de sécurité) de 3 minutes à 3 mètres. Il contribue au bien être du plongeur lors de son retour en surface. Entre ce palier et la surface, on remontera en 30 secondes.










5. LES REGLES DE SECURITE

- ❑ En cas de traitement médical, demandez conseil à votre médecin.
- ❑ Avant la plongée, évitez les repas trop riches ou trop copieux, les soirées trop festives.
- ❑ Renoncer à plonger si vous ne vous sentez pas en forme ou si vous n'en avez pas envie.
- ❑ Ne jamais plonger seul.
- ❑ Ne jamais faire d'efforts inconsidérés.
- ❑ Ne pas dépasser la profondeur maximale autorisée par son niveau de plongeur (20m)
- ❑ Se mettre à l'eau après votre chef de palanquée.
- ❑ A la descente, suivre votre chef de palanquée, ne jamais se placer en dessous de lui.
- ❑ Equilibrer oreilles et votre masque tout au long de la descente.
- ❑ En cas d'incident (par exemple : oreilles ou sinus qui ne passent pas), avertir sans délai.
- ❑ Surveiller la pression de votre bouteille.
- ❑ Avertir le chef de palanquée lorsque vous êtes à mi-pression de la bouteille (100 bars).
- ❑ Avertir le chef de palanquée lorsque vous êtes sur réserve (50 bars).
- ❑ Remonter à la même vitesse et effectuer les mêmes arrêts que le Guide de Palanquée.
- ❑ Ne bloquer jamais votre respiration, ni pendant la remontée ni pendant le palier de sécurité.
- ❑ Ecouter et regarder avant de faire surface (tour d'horizon).
- ❑ Après la plongée, réhydratez vous en buvant de l'eau ou des jus de fruits.
- ❑ Après la plongée, pas d'efforts, pas d'apnée, pas d'avion (12 heures), pas de montée en altitude.
- ❑ Dans les mers chaudes, rincez vos oreilles à l'eau douce et séchez-les ou protégez-les avec de l'huile d'amande douce.

6. LES SIGNES

Les signes sont le seul moyen 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 sur leur interprétation, de façon à ce que, si une action doit être entreprise, elle puisse être effectuée le plus rapidement possible et sans erreur d'interprétation.

	<p>Ce signe est le 1^{er} signe à connaître. C'est une question pour celui qui fait le signe en premier et une réponse pour le second. Lorsqu'un plongeur fait ce signe en premier (en général le Guide de palanquée), il demande : COMMENT CA VA ? <u>Il faut absolument répondre à se signe.</u> Quand il est utilisé en réponse, il signifie : TOUT VA BIEN !</p>
	<p>CA NE VA PAS TRES BIEN ! JE NE ME SENS PAS BIEN ! J'AI UN PROBLEME !</p>
	<p>ON REMONTE ! (ou je voudrais monter)</p>
	<p>ON DESCEND ! (ou je voudrais descendre)</p>
	<p>Mains tendues et perpendiculaires l'une au milieu de la paume de l'autre. JE SUIS A MI-PRESSION (100 bars) Il informe le chef de palanquée et il implique le retour au bateau s'il n'a pas été déjà amorcé.</p>
	<p>JE SUIS SUR LA RESERVE (50 bars) => Il implique la fin de la plongée et la remontée de toute la palanquée.</p>
	<p>JE N'AI PLUS D'AIR ! => Ce signe est un signe d'URGENCE Il implique pour celui qui reçoit ce signe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de fournir de l'air sans délai auprès du demandeur • de remonter avec l'ensemble de la palanquée à la vitesse préconisée (15 à 17 m./mn)
	<p>J'AI BESOIN D'AIDE ! => Signe d'URGENCE en surface. Il implique, pour celui qui assure la sécurité surface et reçoit ce signe, une intervention sans délai auprès du demandeur.</p>
	<p>JE SUIS ESSOUFFLE! => Signe d'Intervention. Le Guide de palanquée porte assistance et aide le plongeur à remonter à la vitesse préconisée.</p>

7. EVOLUTION EN PALANQUEE

Une palanquée est un groupe de plongeurs qui effectuent ensemble une plongée présentant les mêmes caractéristiques de :

- Profondeur
- Trajet
- Durée

Evoluer en palanquée, c'est :

- Parcourir le même trajet que le Guide de Palanquée (GP), en partageant les observations de l'immersion.
- Savoir transmettre par signe et comprendre ceux du Guide de Palanquée.
- Suivre les consignes du Guide de Palanquée.
- Prévenir le GP lorsque vous remarquez quelque chose d'intéressant (poissons objets...)

Pour plonger en sécurité, il faut :

- Se mettre à l'eau après votre GP, le suivre, rester à une distance suffisamment proche pour qu'il puisse intervenir en cas de besoin
- Equilibrer oreilles et votre masque tout au long de la descente
- Ne jamais se placer en dessous de lui pendant l'exploration de la plongée
- En cas d'incident (par exemple : oreilles ou sinus qui ne passent pas), avertir sans délai son GP
- Surveiller la pression de sa bouteille. Avertir le GP lorsque vous êtes à mi-pression (100 bars) et lorsque vous êtes sur réserve (50 bars)
- Ne jamais bloquer votre respiration, ni pendant la remontée ni pendant le palier de sécurité
- Remonter à la même vitesse et effectuer les mêmes arrêts que le GP.
- Pendant la remontée, ne pas se placer au dessus de votre GP. Restez au même niveau ou très légèrement au dessous de lui.
- En surface, rester groupés jusqu'au retour sur le bateau.

En cas de perte de la palanquée et/ou de son guide, on applique la procédure suivante :

- Stopper sa progression, garder son calme et remonter de 2 ou 3 mètres.
- Pendant une minute, essayer de repérer les bulles des membres de sa palanquée. Regarder sur 360°, vers le bas et le haut, si possible se signaler avec une lampe ou en faisant du bruit en tapant sur le fût de la bouteille. Si vous retrouvez votre palanquée, rejoignez-la immédiatement sans précipitation.
- Si au bout d'une minute, la palanquée n'a pas été retrouvée, commencer la remontée vers la surface en respectant les vitesses préconisées et effectuer le palier de sécurité.
- Ecouter et regarder avant de faire surface (tour d'horizon).
- Vous devez retrouver votre palanquée qui doit également avoir rejoint la surface dans les mêmes conditions que vous.

8. LA REGLEMENTATION

8.1. LE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Très synthétiquement, on plonge équilibré, au fond, pendant la plongée et au palier. Lors de l'immersion, on ne touche à rien et on ne rapporte rien de sa plongée.

8.2. LA LICENCE

C'est votre carte d'identité fédérale. Elle couvre votre « Responsabilité Civile » (Par exemple, vous faites tomber votre bouteille de plongée sur le pied de votre coéquipier ; la réparation du dommage créé est couverte par votre licence). La licence permet également de se présenter aux différents brevets, examens, qualifications et compétitions de la Fédération. Elle donne droit à un tarif préférentiel pour s'abonner à la revue fédérale (Subaqua) et permet dans certains magasins de bénéficier d'une réduction.

8.3. L'ASSURANCE COMPLEMENTAIRE

Elle est proposée par le Cabinet Lafont, Assureur de la Fédération. Elle permet de couvrir, selon l'option choisie, les dommages et dépenses lors d'accidents ou d'incidents (par exemple, votre bouteille de plongée tombe sur votre pied ; la réparation de ce dommage n'est pas couverte par la licence mais par l'assurance complémentaire).

8.4. LE CARNET DE PLONGEE

C'est dans ce carnet que sont enregistrées et validées vos plongées. Cela permet non seulement de garder en souvenir vos immersions mais également de justifier votre expérience lors que vous vous présentez dans une nouvelle structure ou lors d'un examen.

8.5. LE PASSEPORT DE PLONGEE

C'est un document complémentaire au « Carnet de plongée ». Il permet d'enregistrer votre progression technique au sein de la Fédération. Chaque Niveau est détaillé avec les compétences et les moniteurs, qui participent à votre évaluation et vos examens, signent les épreuves ou groupes d'épreuves réalisées.

8.6. LA CARTE DOUBLE FACE FFESSM / CMAS

C'est une carte, format « carte de crédit » (Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins / Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques) qui justifie votre niveau de plongée (en France et à l'étranger). Partout où vous irez plonger, elle vous sera demandée pour justifier votre niveau de compétences et votre expérience. Gardez en toujours une copie à votre domicile ; en cas de perte, cela facilite son renouvellement auprès de la Fédération.

8.7. LE CERTIFICAT MEDICAL

Il est obligatoire pour la pratique de l'activité. Pour se présenter au Niveau 1, l'examen médical peut être réalisé par un médecin de famille, bien qu'il soit recommandé de consulter un médecin fédéral ou un médecin spécialisé (Médecine du sport, Médecine hyperbare, ...). Il est valable un an. Tous les détails sur les Certificats médicaux sont sur le site du club www.cscharenton.com