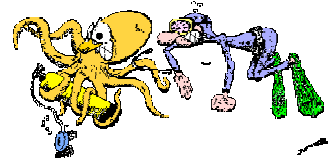


Cours théorique

Préparation Niveau 2

Eric LAPLAIZE

Matériel



SOMMAIRE

1- Introduction

2- Le matériel

2.1 PMT

2.2 Combinaisons

2.3 La bouteille ou le Bloc

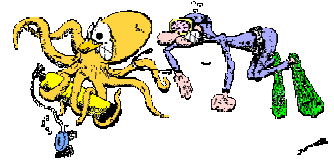
2.4 Le SSG

2.5 Les détendeurs

2.6 Les instruments de mesure

2.7 Accessoires

3- Conclusion



1- Introduction

Lorsque l'on atteint ce niveau de plongée, c'est généralement le moment où l'on commence à s'équiper d'une partie du matériel nécessaire à un plongeur.

Connaître son matériel mais aussi celui des autres, c'est le début de l'autonomie. On demande à un niveau 2 d'être capable de s'adapter aux petits problèmes qui peuvent survenir avant la plongée lors de l'équipement. Il doit pouvoir résoudre quelques pannes classiques :

- Remplacer un joint abîmé sur la bouteille.
- Il doit être capable de configurer son détendeur. Mise en place d'un manomètre, mise en place d'un détendeur de secours (type Octopus).
- Savoir lorsqu'un détendeur fuit s'il s'agit du premier étage ou du deuxième étage.

On n'exige pas du Niveau 2 de savoir démonter les yeux bandés un détendeur complètement. Ce n'est pas dans ses attributions. On lui demande d'avoir un matériel bien entretenu et conforme à la réglementation en vigueur (Voir code du sport)

2- Le Matériel

2.1 P.M.T.

2.1.1 Les palmes

Pourquoi des palmes ?

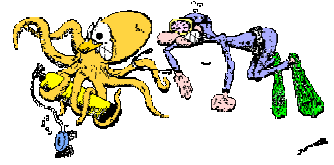
C'est un moyen de déplacement permettant de maîtriser la résistance exercée par le matériel de plongée, combinée au courant. Il est nécessaire d'avoir des palmes performantes et adaptées afin de pouvoir se propulser efficacement pour un retour au bateau ou pour lutter contre un courant.

Il existe deux types de palmes :

- les palmes chaussantes
- les palmes réglables que l'on porte avec un chausson.

Les palmes se distinguent entre elles par la longueur et la rigidité. La longueur détermine les performances (vitesse et propulsion). La rigidité détermine la nervosité (liée aux matériaux). A chacun d'essayer suivant sa morphologie et ces capacités physiques.





2.1.2 Les masques

Pourquoi un masque ?

L'œil humain ne peut pas « mettre au point » dans l'eau : la densité de l'eau étant plus élevée, elle transmet la lumière de façon différente. Pour y voir clair, les plongeurs utilisent un masque qui crée un espace d'air devant les yeux.

Cet espace est affecté par la pression de l'eau lors d'une plongée et nécessite un équilibrage en descente pour éviter ce que l'on appelle plus communément : Le plaquage du masque.

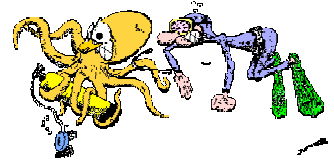
Aussi le nez doit être dans le masque, afin qu'on puisse souffler pour compenser. L'enveloppe recouvrant le nez doit être souple pour que l'on puisse pincer les narines, afin de pouvoir équilibrer les oreilles et les sinus.

Lors d'une plongée, le port du masque est donc physiologiquement indispensable !

Conseils :

- Essayer votre masque en l'appliquant sans passer la sangle, inspirez par le nez et bloquez votre respiration : si le masque tient tout seul, c'est celui qu'il vous faut !
- Mieux vaut avoir un masque pas cher qui vous va bien qu'un masque cher qui prend l'eau.
- Un petit masque mal adapté est plus dur à vider qu'un gros masque bien étanche.
- privilégier une matière de silicone souple pour s'adapter au mieux à la forme du visage
- faire attention que le milieu du masque ne vienne pas appuyer sur le front
- tester le pinçage de nez et vérifier qu'aucune pliure ne se forme sous le nez
- avant de monter des verres de vue, s'assurer que le masque est adapté et étanche





2.1.3 Les tubas

Pourquoi un tuba ?

Le tuba fait partie du matériel de sécurité du plongeur en scaphandre.

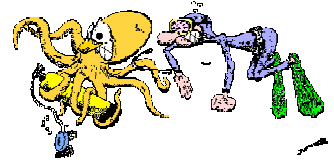
Le tuba permet aux plongeurs de se rendre en surface sur un site de plongée sans utiliser l'air de la bouteille ou inversement pour regagner le bord une fois la plongée terminée ou la bouteille vidée.

Il existe de nombreux modèles, avec purge, avec bouchon contre les vagues, pliable, roulant,... aucun de ces accessoires n'est cependant essentiel.

Conseils :

- Les bouchons anti-vagues présente un intérêt limité et diminue la capacité de respiration
- Privilégier les tubas avec embout de détenteur, plus confortable et très pratique lorsque son embout de détenteur est en fin de vie
- Les tubas pliables et roulables présentent simplement l'avantage de tenir moins de place
- Un tuba doit être simple et bon marché car la perte est fréquente.





2.2 Les combinaisons

Pourquoi une combinaison ?

Le froid est votre ennemi en plongée, la combinaison de plongée est le seul moyen de protection et doit vous assurer un confort optimal.

La matière la plus couramment utilisée pour leur conception s'appelle :

le Néoprène : c'est une mousse synthétique souple qui renferme des bulles d'air. C'est la matière isolante de votre combinaison. Plus le Néoprène est épais, plus il isole, mais sa souplesse est en contrepartie limitée. Au fil des plongées, il a tendance à s'écraser et donc à perdre de ses qualités isolantes initiales.

Il existe 3 catégories de combinaisons :

- La combinaison humide
- La combinaison semi-étanche
- La combinaison étanche

La combinaison humide : l'eau rentre dans votre combinaison pendant toute votre plongée et se réchauffe au contact de votre peau et vous permet d'évoluer de manière plus confortable sous l'eau. Ce sont les 1ères combinaisons humides.

Une forte évolution (Manchons, les coupes) dans cette catégorie de combinaison permet d'être aussi confortable voir mieux qu'une semi-étanche.

La combinaison semi-étanche : l'eau rentre dans votre combinaison pendant votre plongée et se réchauffe au contact de votre peau (comme pour l'humide) mais des manchons limitent la rentrée et la sortie durant toute la plongée

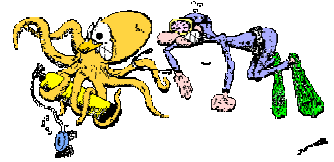
La combinaison étanche : A l'inverse des 2 premières combinaisons citées ci-dessus, elles peuvent être aussi en toile. Elles sont équipées de bottillons ce qui impose d'avoir des palmes réglables, l'eau ne rentre pas du tout. Un film d'air mis à l'intérieur permet d'être au sec et au chaud tout le long de la plongée. Elle est utilisée essentiellement par des plongeurs d'eau froide (lac, sous-glace).*

Une certaine technique est indispensable à assimiler lors des premières plongées, notamment la gestion d'air injectée dans le vêtement.

Le lestage est aussi très différent, il faudra au minimum doublé en plomb et aussi si vous le désirez mettre des plombs aux chevilles.



Il faut essayer la combinaison avant de l'acheter : lors de l'essayage de votre combinaison de plongée il ne doit pas y avoir de plis sous les bras (risque de frottements et donc d'irritation pendant la plongée) et dans le dos (zone hyper sensible puisque que des plis à ce niveau signifie une accumulation d'eau et donc une eau qui se refroidit dans votre dos !)-



2.3 La Bouteille ou Le Bloc

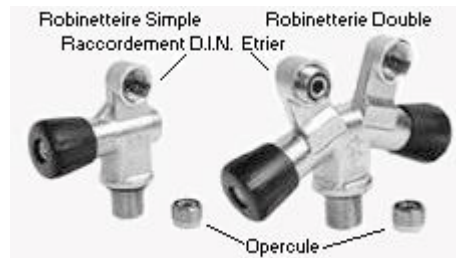


Le Bloc ou Bouteille de plongée possède plusieurs éléments :

- Le corps : Celui-ci peut-être en acier , en aluminium ou en carbone.
- Le robinet de conservation : permet de contenir l'air à l'intérieur de la bouteille lorsque l'on ne s'en sert pas.
- La réserve qui est un système avertisseur qui se ferme (pas complètement) lorsque la pression d'air dans la bouteille est inférieure à 50 Bar. (Plus très répandue mais d'ancien plongeur peuvent encore en utiliser)

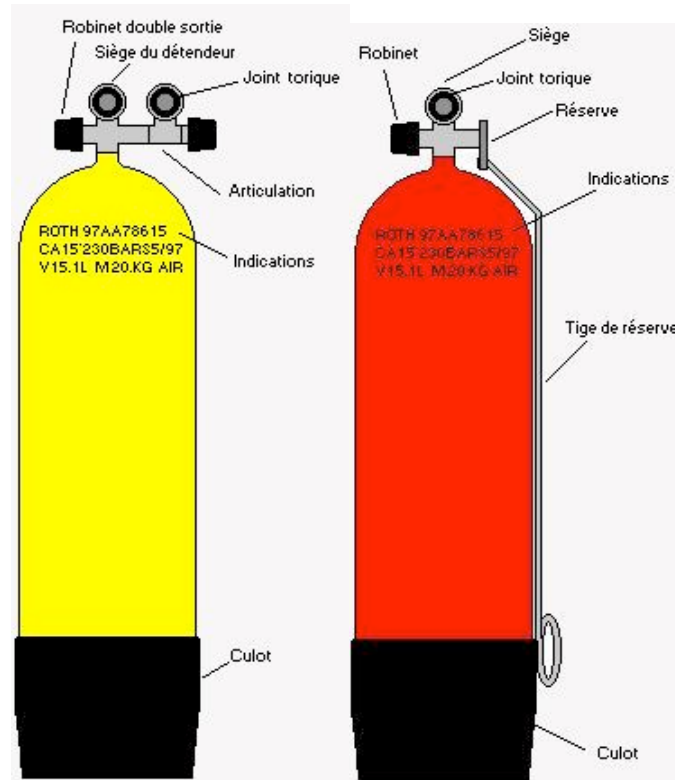
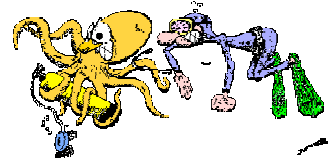
Il existe deux type de montages pour le raccordement des détendeurs.

- Montage standard pour montage de détendeurs à étriers.
- Montage D.I.N. qui permet de visser les détendeurs de type D.I.N.
- Le passage d'un système à l'autre se fait par le démontage d'une pièce appelée opercule.



PRÉCAUTIONS :

- Il faut éviter les choc sur le corps de la bouteille (peinture écaillée puis corrosion). Il existe des filets pour éviter les chocs ainsi que des protections en néoprène.
- Ne pas laisser la bouteille en plein soleil ou dans un véhicule surchauffé.
- Il ne faut pas laisser une bouteille avec le robinet de conservation ouvert. L'air humide rentre à l'intérieur et accentue la corrosion interne. Il faut conserver une pression d'air à l'intérieur.
- Ouvrir la robinetterie après utilisation de la bouteille de manière à chasser l'eau qui aura pu s'introduire par la robinetterie.
- Il ne faut jamais vider une bouteille rapidement afin d'éviter que la robinetterie ne givre et provoque une condensation importante à l'intérieur de la bouteille.
- Une bouteille doit être conservée (Après utilisation) debout et non pas allongée. (Si de l'humidité se trouvait à l'intérieur la surface de contact serai moins importante).
- Une bouteille grée (équipée de son matériel S.S.G. et détendeurs) doit être allongée si elle n'est pas utilisée. Si la bouteille tombe la partie la plus fragile est la robinetterie. Ce qui est dangereux c'est la pression.
- Il est inutile de serrer très fort le robinet de conservation, cela risque de l'endommager prématurément.



PANNES BLOC :

Il arrive fréquemment que le joint torique situé sur la sortie haute pression de la bouteille soit défectueux. Le changer fait tout a fait partie des attributions du N2. A l'aide d'un objet pointu aiguille par exemple on attrapera le joint défectueux en le piquant. Le remplacer par un joint torique neuf diamètre 9 ou 10 mm.

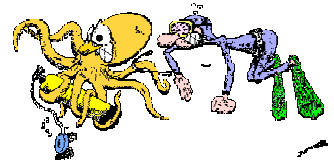
RÉGLEMENTATION :

C'est l'arrêté du 15 Mars 2000 modifié par l'arrêté du 30 mars 2005. qui régit les contrôles réglementaires à effectuer sur les matériels à pression. Des indications obligatoires doivent figurer sur la bouteille. Ces indications sont gravées sur le corps de la bouteille.

INDICATIONS :

- La nature du gaz chargé dans la bouteille : (AIR).
- Le volume de la bouteille 18 litres, 15 litres, 12 litres, 10 litres, 6 litres.
- La masse de la bouteille 20 Kg.
- Le nom du constructeur de la bouteille.
- La marque de la bouteille.
- Le numéro de la bouteille.
- La pression d'utilisation de la bouteille (Pression de service PS).
- La pression d'épreuve (PE) de la bouteille (1,5 x PS).
- La date de la première et de la dernière requalification.
- Le poinçon (tête de cheval du constructeur ou de l'organisme de contrôle).
- Le macaron attestant de la visite par un T.I.V. (Technicien en Inspection Visuelle)

Si les informations précédentes ne figurent pas sur la bouteille celle-ci ne pourra être gonflée.



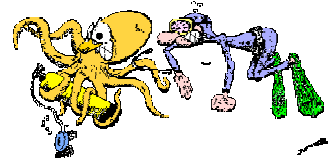
CONTRÔLES PÉRIODIQUES :
Les contrôles sont les suivants :

Type de bloc	Intervalle maximum entre 2 inspections	Intervalle maximum entre 2 requalifications	Remarques
Documents de références : Arrêtés du : 23 Juillet 1943 - 20 Février 1985 - 18 Novembre 1986 17 Décembre 1997 - 15 Mars 2000 - 30 Mars 2005			
Bouteilles de plongée métalliques ¹⁶ (acier ou aluminium ¹⁷)	12 mois	2 ans	Régime général Arrêté du 15 Mars 2000
	12 mois	5 ans	Régime dérogatoire TIV Arrêté du 15 Mars 2000 Arrêté du 18 Novembre 1986
Bouteilles non métalliques (composite)	12 mois	2 ans	Arrêté du 30 Mars 2005
Réglementation en cours d'évolution (arrêté du 30 Mars 2005)	40 mois	5 ans	Bouteilles ayant fait l'objet d'essais de contrôle de vieillesse (pas de prise en charge possible par un TIV)
Bouteilles de bouée métalliques	Même réglementation que les blocs de plongée depuis le 17/12/97, si le volume est supérieur à 1 L. Sinon, aucun contrôle		
Bouteilles tampons	40 mois	10 ans	Arrêté du 15 Mars 2000
Filtres compresseurs	40 mois	10 ans	Arrêté du 15 Mars 2000
Bouteilles métalliques pour appareils de réanimation (oxygène)	40 mois	10 ans	Nécessitent une autorisation de mise sur le marché, comme les médicaments

¹⁶ Depuis l'arrêté du 17 Décembre 1997, il n'y a plus de distinction entre les bouteilles en acier et celles en aluminium. Elles sont classées comme "bouteilles métalliques"

¹⁷ Les blocs aluminium en alliage AG5 sont interdits d'utilisation au-delà de 10ans





2.4 LE S.S.G. (SYSTÈME DE SÉCURITÉ GONFLABLE)

Le Système de Sécurité Gonflable (SSG) est appelé plus couramment : STAB

Il existe 3 types de gilets, les enveloppantes, les réglables et les dorsaux

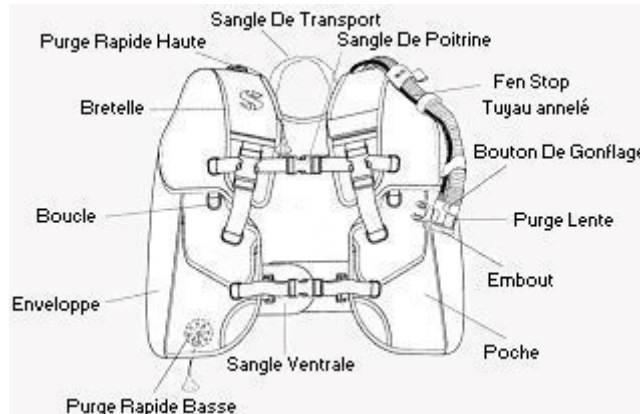
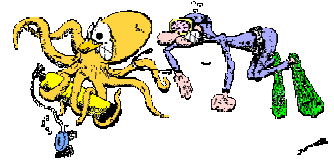
Le gilet de stabilisation a plusieurs fonctions, autre que celles de fixer le bloc :

- **Amélioration de la flottabilité en surface** : le gilet joue le rôle d'une bouée, évitant la fatigue due au palmage de sustentation ou compensant le poids de la bouteille et du lest lors des déplacements en surface. C'est un accessoire de sécurité important qui permet de retourner au bateau ou au rivage même en cas de fatigue.
- **Stabilisation entre deux eaux** : un point important, par exemple, pour le contrôle idéal au fond et mais aussi pour se stabiliser au palier.
- **Remontée en cas de difficulté** : seul ou à deux, le gilet de stabilisation permet de regagner la surface dans de bonnes conditions et sans effort particulier.

Conseils :

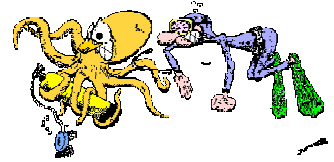
- Bien vérifier la contenance maxi du gilet. La taille du gilet n'est pas égale à votre taille de vêtement, il faut impérativement essayer le gilet pour ne pas se tromper
- Sur un gilet dorsal il faut qu'il soit serré, et qu'il y ait une marge sur la sangle pour ajuster le serrage. Vérifier qu'il y ait une sangle sous cutale pour éviter que le gilet monte une fois gonflé.
- Sur un gilet réglable il faut entre 7 et 10 cm entre les 2 extrémités de la ceinture et que l'on ne puisse pas passer plus d'une main dans le dos.
- La qualité des coutures est importante pour la longévité de la stab
- Les directs systems doivent être aux normes CE. Vérifier que la vitesse de gonflage n'est pas trop lente
- Il y a peu de différences entre une stab homme et une stab femme
- Préférez des directs systems avec de gros boutons bien identifiables au toucher.
- Le nombre de poches et de boucles d'accroches est important pour embarquer du petit matériel





- L'enveloppe : va contenir l'air.
- Boucle : on en trouve plusieurs sur un SSG elles permettent d'accrocher du matériel (Tables, Lampes etc.).
- Poches : permettent de ranger du matériel.
- La purge rapide haute : permet de purger rapidement le gilet lorsque le plongeur est en position verticale tête en haut. Elle sert aussi de soupape lorsque la pression est trop importante à l'intérieur de l'enveloppe, elle permet à l'air excédentaire de s'échapper.
- La purge rapide basse : fonctionne de la même manière que la purge haute mais elle n'est utilisée que lorsque le plongeur descend la tête en bas ou est en position horizontale.
- Le FEN STOP : c'est un système intégré au tuyau annelé du Direct Système. Il permet une purge rapide lorsque l'on tire de façon énergique sur le direct Système. Il ne s'utilise qu'en position verticale tête en haut.
- Le tuyau annelé : permet de gonfler le SSG par la bouche. Il achemine l'air de l'embout vers l'enveloppe.
- L'embout : permet de gonfler le SSG par la bouche (TRES FORTEMENT déconseillé après une plongée).
- Sangle de transport : poignée servant au transport.
- Bouton de purge lente : permet de purger le SSG lentement lorsque le plongeur est en position verticale tête en haut. Pour purger lentement il faut positionner l'embout du direct système au dessus de sa tête et appuyer sur le bouton de purge lente. Il permet de gonfler le SSG à la bouche (Gros Bouton). Il faut appuyer sur ce bouton, souffler de l'air par l'embout, relâcher le bouton, reprendre sa respiration et recommencer l'opération jusqu'à l'obtention du volume souhaité.
- Bouton de gonflage du SSG : permet de gonfler à l'aide de la moyenne pression du premier étage du détendeur (Petit bouton).
- Bretelles : permettent d'ajuster le SSG à sa taille.
- Sangle ventrale : permet d'ajuster le SSG. Cette sangle ne doit jamais être trop serrée.
- Sangle de poitrine : c'est une sangle de sécurité. Ne doit jamais être trop serrée.
- Sangle de bouteille : elle permet le montage de la bouteille sur le gilet. (0-2-1-3) c'est l'ordre de passage de la sangle dans les différents trous. 0 correspondant à la boucle métallique, 1, 2 et 3 correspondant aux 3 trous de la boucle plastique en partant de la boucle métallique.





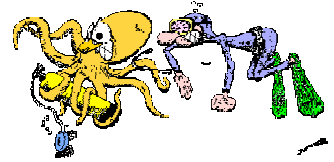
PRÉCAUTIONS

- Il ne faut pas oublier en fin de plongée de vider l'eau contenue dans le gilet. Gonfler le gilet. Utiliser pour cela la purge basse pour le vider.
- Il faut rincer le gilet à l'eau douce à après chaque utilisation.
- Il faut stocker le gilet légèrement gonflé.
- Il faut éviter de stocker le gilet en plein soleil.
- Lorsque l'on a terminé une série de plongées en milieu naturel rincer l'intérieur du gilet : Démontez la purge rapide haute, remplir le gilet d'eau douce, purger le gilet, remettre la purge rapide haute.

PANNES S.S.G. :

- Fuite au niveau des purges rapides : Il suffit de dévisser la purge et de nettoyer la pastille caoutchoutée et la partie en plastic dur. Éventuellement mettre un peu de graisse silicone sur la partie en plastic dur. (Siège du joint)
- Fuite au niveau du branchement du direct système : Remplacer le flexible du direct système.
- Le S.S.G. se gonfle tout seul : Réviser ou changer le direct système.

Attention : c'est dangereux de plonger avec un gilet dans cet état. La maîtrise de la flottabilité n'est plus assurée et on risque de remonter rapidement.



2.5 Les Détendeurs



Un peu d'histoire :

Il faut attendre le début des années 40 pour que les idées de Cousteau soient matérialisées par Emile Gagnan (ingénieur à l'Air Liquide) à partir du principe du détendeur servant à alimenter les moteurs à gazogène ! Après quelques mises au point le premier détendeur à un étage est né : c'est le Cousteau-Gagnan.

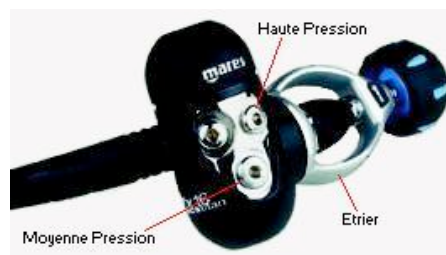
Pourquoi un détendeur...

Le but du détendeur est de fournir au plongeur de l'air à sa demande et sans effort, quelque soit sa profondeur d'évolution. La pression de l'eau sur notre cage thoracique nous empêche dès 50 cm de profondeur de respirer de l'air à la pression ambiante.

Principe du détendeur : 2 étages (Voir schéma Annexe 1)

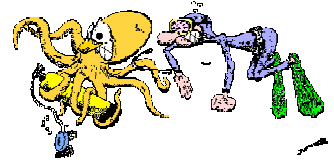
- Le premier étage est fixé à la bouteille par l'intermédiaire de l'étrier ou du système à vis à la norme DIN. Il détend la haute pression du bloc (exemple 200 bars si bloc plein) vers la moyenne pression (8 à 10 bars + la pression ambiante).
- Le deuxième étage, relié par un tuyau souple de 80 à 100 cm au 1^{er} étage, se tient en bouche par un embout buccal. Il détend la moyenne pression du 1^{er} étage vers la pression ambiante respirable.

Sur le premier étage on trouve des orifices sur lesquels on peut brancher divers matériels. Il existe deux types de prises : Les prises haute pression et les prises moyenne pression. Les prises haute pression ont (en général) un diamètre plus petit que les prises moyenne pression.



- Sur les prises haute pression : on peut brancher un manomètre, un capteur retransmettant la pression à un ordinateur, ou directement un ordinateur intégrant la gestion de l'air.





- Sur la moyenne pression on peut brancher, un flexible pour le direct système du S.S.G., deux détendeurs deuxième étage (dont un pour le secours), une sirène immergeable.



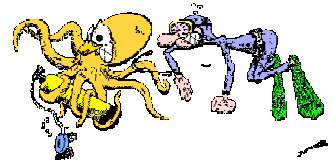
PRÉCAUTIONS

- Il faut éviter les chocs lors du transport.
- Il faut absolument éviter les entrées d'eau dans le premier étage. Avant de raccorder un détendeur il est prudent d'ouvrir légèrement la bouteille de manière à chasser l'eau qui pourrai se trouver à l'entrée de la robinetterie.
- Protéger le deuxième étage en le mettant dans le gilet lorsque le bloc est équipé et qu'il n'est pas utilisé.
- Il faut mettre la protection sur le premier étage avant de le rincer.
- Il faut enlever la protection après le rinçage pour faire sécher le détendeur.

PANNES DÉTENDEURS :

- Si le deuxième étage fuit immédiatement après l'ouverture de la bouteille, la panne provient du deuxième étage.
- Si le deuxième étage fuit après quelques secondes la panne provient du premier étage.
- Si lorsque l'on plonge si on "boit de l'eau" il peut s'agir d'un problème d'étanchéité au niveau de la soupape d'expiration du deuxième étage.
- Si sur le filtre d'entrée du premier étage on constate la présence de vert de gris, c'est qu'il est tant de le changer ou de le faire réviser le détendeur : de l'eau à pu s'y introduire.

Attention : Il est prudent de faire réviser ses détendeurs tous les deux ou trois ans par des spécialistes. Le détendeur est un matériel sur lequel on doit pouvoir compter. Il n'y a pas de place pour les approximations.



2.6 Les instruments de mesure

-Tables MN 90 immergeables .

(Utilisation des tables : Voir cours spécifique).

Elles doivent être associées à une montre ou chrono vous permettant de connaître votre temps d'immersion, mais aussi avec un profondimètre.

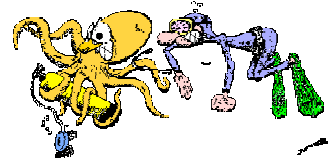


-Ordinateur de plongée.

L'ordinateur s'est généralisé dans le monde de la plongée, mais il faut en connaître ses limites.

Nous reviendrons sur le principe de fonctionnement et ses limites lorsque nous aborderons les cours sur les procédure de décompression.





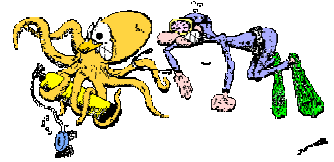
2.7 Accessoires

- Compact
- Couteau
- Parachute de palier
- Phare
- Lampe flash



3- Conclusion

L'autonomie d'un niveau 2 commence par connaître l'ensemble de son matériel, de l'entretenir correctement par des personnes compétentes. Ne jamais chercher à réparer seul son matériel car pour de bonne plongée en toute sécurité cela commence par respecter les prescriptions des fabricants.



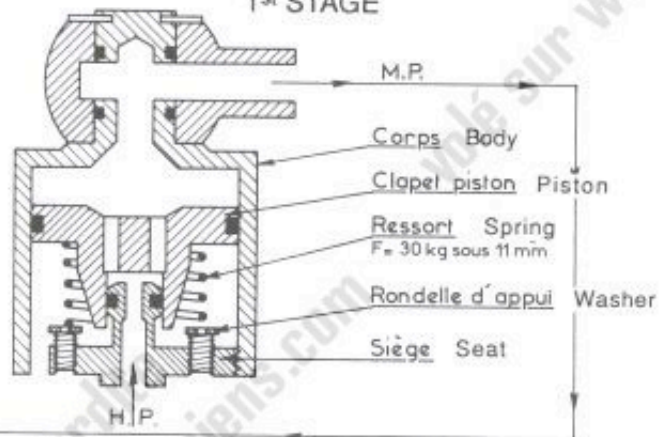
Annexe 1 : Schéma détendeur

DETENDEUR SPIRO 8

BREVET COUSTEAU-GAGNAN

1^{er} Etage à piston

1st STAGE



2^{eme} Etage

2nd STAGE

