

Cours de Préparation Au Niveau 1 de Plongée

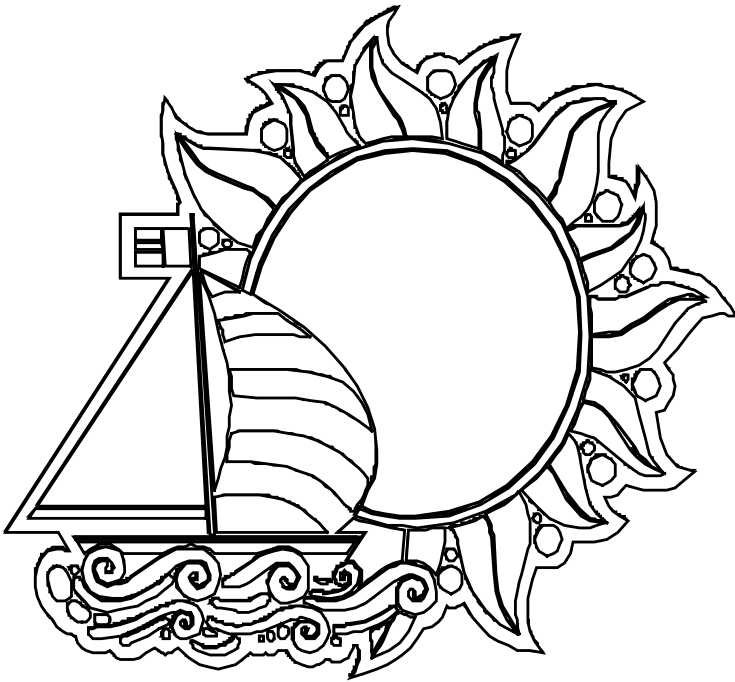
Hop, hop, hop ...

Quelle aventure !!!



Avec :

BABOU  *Armor*
 **CÔTÉ OcéAN**
Plongée • Promenade en mer • Camping



La pratique de la plongée vous procurera de nombreuses joies et sensations que vous partagerez avec vos équipiers.

Dans ce milieu et cette lumière si différents des nôtres vous apprécierez une liberté de mouvements nouvelle, vous apprendrez à connaître et à aimer la faune et la flore qui peuplent la mer.

Mais ce sport, si facile à vivre, est exigeant.

Une parfaite connaissance des lois physiques, un bon entraînement, un équipement bien entretenu et le respect des règles de sécurité vous permettront de réussir vos plongées.

Le but de cette première formation est de vous permettre d'apprendre les notions et techniques de base pour devenir un plongeur Niveau I "encadré".

Mais sachez que l'objectif de l'enseignement de la plongée est de vous rendre autonome et responsable. Vous commencerez à obtenir cette autonomie avec le Niveau II.

Ce manuel, simple aide mémoire, n'est que le premier ... coup de palme.

LES PRESSIONS

Le mot pression bourdonne aux oreilles du plongeur à chaque moment de ses activités :

- Pression de l'eau
- Pression de l'air dans les bouteilles ...

Généralités

La pression est le rapport d'une force sur une surface $\Rightarrow P = F/S$

Pour nous plongeurs :

P en Bar,

F en Kg,

S en Cm^2 .

$1 \text{ bar} \approx 1 \text{ Kg/Cm}^2$

2 exemples :

* un skieur de 80 Kg sur ses skis de 1,80 mètre,

$$P = 80 \text{ Kg} / 3600 \text{ Cm}^2 = 0,02 \text{ bar}$$

(20g / Cm^2).

* une "Cocogirl" de 45 Kg en équilibre sur la pointe de l'un de ses talons aiguille,

$$P = 45 \text{ Kg} / 1 \text{ Cm}^2 = 45 \text{ bar}$$

(450 Tonnes / m^2 : elle passe à travers le vieux plancher).

On voit bien là le rapport "Force / Surface".

Pression atmosphérique

C'est la pression exercée par le poids de la couche d'air sur la surface de la terre.

- au niveau de la mer $\approx 1 \text{ bar}$
- Elle diminue avec l'altitude $\approx 0,1 \text{ bar} / 1000 \text{ m}$

(attention aux consignes de sécurité - voir plus loin)

Pression relative ou hydrostatique

C'est la pression exercée par la hauteur d'eau lorsque l'on plonge.

Soit un tube de 10 m de hauteur et d'une section de 1 Cm².

Volume du tube 1000 Cm X 1 Cm² = 1000 Cm³ soit 1 litre.
1 litre d'eau pèse 1 Kg d'où pression relative = 1 Kg / 10 m.

La pression relative augmente avec la profondeur de 1 bar tous les 10 mètres.

Pression absolue

Pression absolue = Pression atmosphérique + Pression relative.

Profondeur	P Atmosphérique	P relative	P absolue
0 m	1 bar	0 bar	1 bar
- 5 m	1 bar	0,5 bar	1,5 bar
- 10 m	1 bar	1 bar	2 bar
- 20 m	1 bar	2 bar	3 bar
- x m	1 bar	x bar	1+x bar
- 120 m	1 bar	12 bar	13 bar

Exercices

Quelle est la P absolue qui règne à 32 m ?

$P \text{ absolue} = P \text{ atmos.} + P \text{ relative} \Rightarrow 1 + 3,2 = 4,2 \text{ bar.}$

A quelle profondeur suis-je si P absolue = 3,3 bar ?

$P \text{ absolue} = P \text{ atmos.} + P \text{ relative} \Rightarrow 3,3 = 1 + 2,3 \text{ Soit } 23 \text{ m.}$

Applications

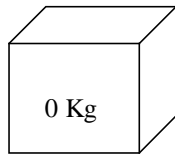
- Calcul des profondeurs par les instruments de mesure
- Calcul de la décompression
- Limites de l'utilisation de l'air, etc.

ARCHIMEDE

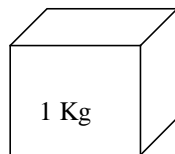
Expériences

- les supertankers flottent
- on met une bouée aux enfants qui ne savent pas nager
- on met une ceinture de plomb aux plongeurs

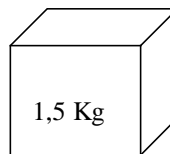
Démonstration dans l'eau



1 cube de 1 dm³ vide, flotte,



1 cube de 1 dm³ rempli d'1 Kg est en équilibre,



1 cube de 1 dm³ rempli d'1,5 Kg

coule.

Il s'agit d'un rapport poids-volume.

Théorème

Tout corps plongé dans un fluide reçoit de la part de celui-ci une poussée verticale, dirigée du bas vers le haut, égale au poids de fluide déplacé.

(si un solide est de densité spécifique inférieure à celle d'un liquide, il flottera, et le corps flottant déplacera un volume de liquide égal à son poids, sinon il coulera et son poids, dans le liquide, sera diminué de celui d'un volume de liquide égal au sien).

Formule

Poids apparent = Poids réel - Poussée d'Archimède

Conséquences

- la combinaison de plongée flotte en surface
- écrasée par Mariotte (voir après) elle flotte moins au fond

Applications

- le lestage
- les bouées de remontée
- les parachutes de levage
- le poumon ballast

Exercice

Un plongeur pèse 87 Kg équipé (sans sa bouteille). Son bloc pèse 22 Kg plein (3000 litres d'air à 1,3 g/l).

Le plongeur et son bloc déplacent un volume d'eau de 110 litres.

Quel doit être son plombage minimal ?

Poids Apparent au début de la plongée :

$$(87 + 22) - 110 = -1 \Rightarrow \text{Il flotte de 1 Kg}$$

Poids apparent à la fin de la plongée :

$$[87 + (22 - 3,9)] - 110 = -4,9 \Rightarrow \text{il flotte de 4,9 Kg}$$

Son lestage devra être de 5 Kg

ATTENTION :

- toujours être équilibré à 3 mètres bouteille vide, poumons pleins, de façon à pouvoir "tenir" ses paliers,
- vérifier l'incidence sur le lestage d'un changement de combinaison ou de bouteille (ou de poids corporel d'une saison à l'autre).

MARIOTTE

La pression n'a aucun effet sur les solides et les liquides qui sont pratiquement incompressibles.

Il n'en est pas de même pour les gaz dont le volume varie en fonction des variations de la pression.

Loi

A température constante le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il reçoit.

Formule

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

ou

$$P \times V = P1 \times V1$$

Démonstration

A la descente
(6 litres respirés en surface)

Prof.	P. Abs.	Volume	Cte
0 m	1 bar	6 litres	6
-10 m	2 bar	3 litres	6
-20 m	3 bar	2 litres	6
-30 m	4 bar	1,5 litres	6
-40 m	5 bar	1,2 litres	6

A la remontée
(6 litres respirés au fond)

Prof.	P. Abs.	Volume	Cte
0 m	1 bar	30 litres	30
-10 m	2 bar	15 litres	30
-20 m	3 bar	10 litres	30
-30 m	4 bar	7,5 litres	30
-40 m	5 bar	6 litres	30

Tableau I :

Limite de l'apnée sportive \Rightarrow Volume pulmonaire résiduel atteint donc écrasement de la cage thoracique et oedème pulmonaire.

Tableau II :

On remarque que le volume double dans les 10 derniers mètres (Zone d'évolution des débutants).

Conséquences

- Accidents barotraumatiques
- Ecrasement et diminution des volumes gazeux (combinaison par exemple)
- Variation de la consommation d'air avec la profondeur.

Application

- Gonflage des bouteilles de plongée (et des bouteilles tampon),
- Fonctionnement des compresseurs,
- Utilisation des bouées de remontée,
- Renflouement des épaves, etc...
- Calcul de l'autonomie en air.

Exercice

1 bouteille de 12 litres est gonflée à 200 bar. La valeur de la réserve est fixée à 50 bar. Quelle est la quantité d'air disponible ?

$$12 \times (200 - 50) = 12 \times 150$$

$$P \times V = Cte \text{ donc } P \times V = P1 \times V1 = Cte$$

$$12 \times 150 = 1 \times V1 \quad \Rightarrow \quad V1 = 12 \times 150 / 1 = 1800 \text{ litres.}$$

Descendu en apnée à -20 mètres, combien de temps puis-je rester au fond avant de passer ma réserve si je respire 15 litres d'air par minute en surface ?

$$P \times V = P1 \times V1$$

$$3_{(bar)} \times 15_{(litres)} = 1 \times V1 \quad \Rightarrow \quad V1 = 3 \times 15 / 1 = 45 \text{ litres par minute au fond.}$$

Je dispose de 1800 litres / 45 litres par minute.
Soit 40 minutes d'autonomie avant d'arriver à la réserve.

LES BAROTRAUMATISMES

ou Accidents Mécaniques

Constat

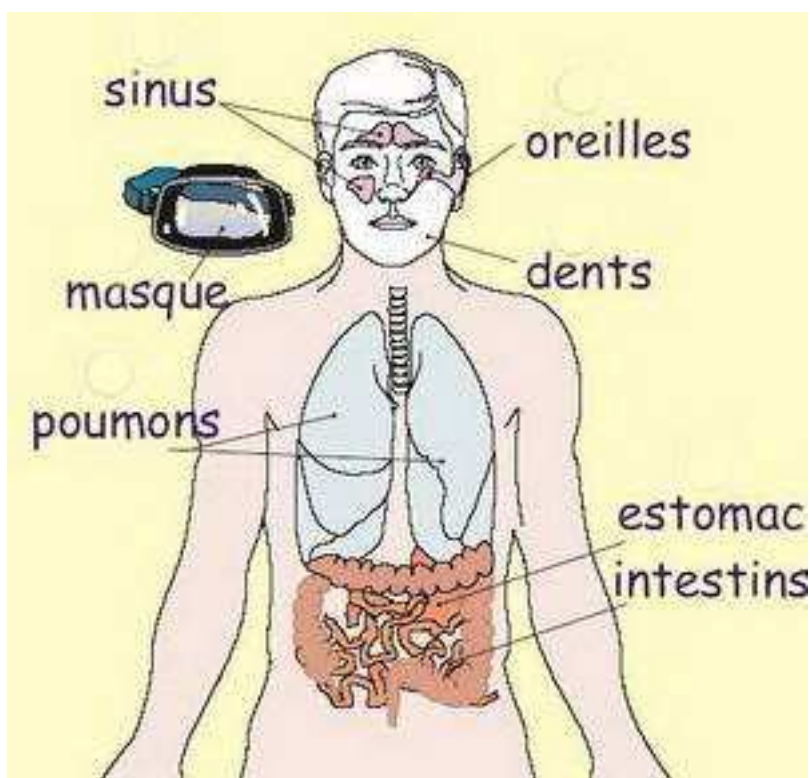
Quand on s'enfonce sous l'eau on a mal aux oreilles, le masque se plaque sur le visage, etc.

Il s'agit là des conséquences directes de la loi de MARIOTTE.

Quand la pression ↗ les volumes ↘

Quand la pression ↘ les volumes ↗

Toutes les cavités "pneumatiques" du corps sont concernées.





Placage du masque

A la descente la pression ↗ le volume d'air contenu dans le masque
↘

Ceci provoque un effet de ventouse qui peut provoquer de petits saignements de nez ainsi que la rupture de petits capillaires oculaires.

Prévention : souffler par le nez pour décoller le masque.

Accident du tympan

A la descente la pression  le volume d'air dans l'oreille moyenne 
Le tympan, souple, va se déformer et provoquer une vive douleur ou se rompre.

Prévention : effectuer une manoeuvre d'équilibrage par l'intermédiaire de la trompe d'Eustache avant l'apparition de la douleur.

Valsalva : boucher le nez et souffler par le nez,



Frenzel : déglutition,

B.T.V. : Béance tubaire volontaire.

L'accident du tympan ne se produit en général pas à la remontée en raison de la constitution anatomique de la trompe d'Eustache. Toutefois si une douleur ou une gêne se produit il ne faut surtout pas effectuer Valsalva en remontant.

Accident dentaire

Pendant la plongée l'air respiré sous pression peut s'introduire dans une carie ou sous un plombage par une petite fissure.

A la remontée la pression  le volume d'air dans la dent 
Le plombage peut "sauter" ou La dent se casser. La douleur peut-être si vive qu'elle peut provoquer une syncope.

Prévention : Voir un dentiste au moins une fois par an et lui signaler que l'on est plongeur. Si une douleur survient, remonter le plus lentement possible pour laisser le temps à l'air de s'échapper.

Accident des sinus

Les sinus sont des cavités situées dans les os de la face. Ils sont reliés aux fosses nasales par de petits canaux qui permettent leur équilibrage automatique.

Lors de rhumes ou sinusites ces communications peuvent se boucher rendant l'équilibrage impossible.

Selon que les canaux se bouchent avant ou pendant la plongée l'accident

se produira à la descente (la pression  le volume d'air dans les

sinus  provoquant une sous-pression) ou à la remontée (quand la

pression ↘ le volume d'air dans les sinus ↗ provoquant une surpression). Dans tous les cas les douleurs peuvent provoquer une syncope.

Prévention : ne pas plonger enrhumé. Si la douleur survient à la descente il faut arrêter la plongée. Si elle se produit à la remontée il faut remonter le plus lentement possible pour laisser le temps à l'air de s'échapper.

Accidents intestinaux et stomacaux

A la remontée la pression ↘ le volume d'air contenu dans l'estomac ou dans les intestins ↗ provoquant de vives douleurs pouvant aller jusqu'à la syncope. Cet air peut avoir été avalé pendant la plongée ou provenir de la fermentation des aliments ingérés.

Prévention : Ne pas manger d'aliments qui fermentent (flageolets, choux) ni boire gazeux (bière, soda, ...) avant une plongée. Si une douleur survient il faut remonter le plus lentement possible en essayant de faire sortir cet air par les voies naturelles.

Surpression pulmonaire

C'est le plus grave des barotraumatismes puisqu'il atteint une fonction vitale.

L'air respiré sous pression se dilate lors de la remontée et provoque le déchirement des alvéoles pulmonaires.

Reprenons l'exemple de Mariotte :

A -40 mètres j'inspire à fond

Volume des poumons = 6 litres Pression absolue = 5 bar
 $P \times V = Cte \quad 5 \times 6 = 30$

Ramené à la surface ce volume est de :

$$P \times V = P1 \times V1 = Cte \quad 5 \times 6 = 1 \times V1$$

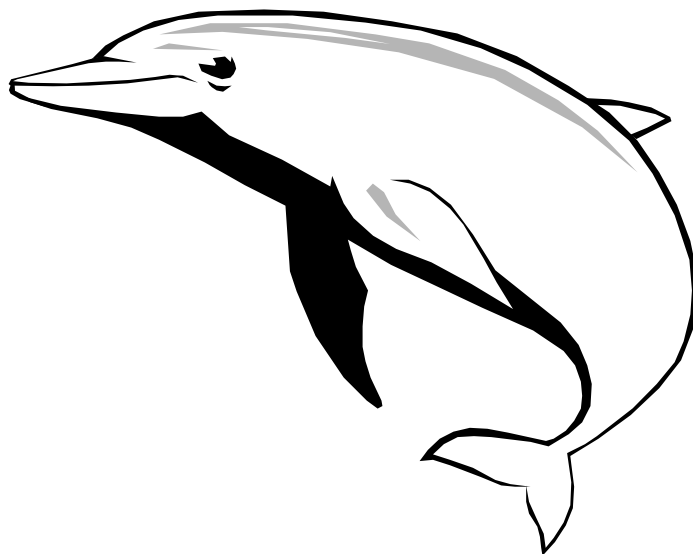
$$V1 = 5 \times 6 / 1 = \underline{30 \text{ litres}}$$

Comme la limite d'élasticité des poumons ne peut accepter un tel volume c'est l'accident. L'air passe dans le sang et provoque des troubles qui peuvent aller jusqu'à la mort de la victime.

Prévention : La prévention de cet accident est très simple, il suffit de laisser l'air s'échapper lors de la remontée.

"Souffler en remontant"

Attention : Ne pas aller en apnée respirer sur un détendeur en profondeur car à la remontée on risque la surpression pulmonaire, même de 5 mètres.



L'ESSOUFFLEMENT

Comme sur terre et pour les mêmes causes l'essoufflement peut concerner le plongeur.

De plus sous l'eau la pression fait varier les concentrations de gaz dans l'organisme et le gaz carbonique, responsable de l'essoufflement, n'échappe pas à la règle.

On ressent un irrépressible besoin de respirer risquant alors une remontée trop rapide ou une noyade par arrachement du détenteur.

Prévention :

- * s'assurer de la bonne qualité de l'air dans les bouteilles,*
- * avoir une bonne technique de plongée,*
- * avoir une bonne condition physique,*
- * éviter les efforts d'autant plus que l'on est profond.*

Si l'essoufflement se fait sentir :

- * signaler le problème sans attendre à son moniteur,*
- * arrêter tout mouvement,*
- * forcer sur l'expiration,*
- * se laisser assister pour remonter.*

LE FROID

La température centrale du corps humain est de 37°C et l'organisme lutte pour entretenir cette température. Les réactions mises en œuvre peuvent conduire, notamment par réactions musculaires, à l'essoufflement.

Prévention :

- * avoir une bonne combinaison adaptée à la température de l'eau,*
- * avoir une alimentation adaptée,*
- * signaler le problème sans attendre à son moniteur et arrêter la plongée.*

DES PALIERS POURQUOI FAIRE ?

L'air est un mélange gazeux composé de :

On retiendra pour simplifier :
20 % O₂
80 % N₂

20,90 % d'Oxygène - O₂
79,00 % d'Azote - N₂
0,03 % de Gaz Carbonique - CO₂
0,07 % de Gaz Rares -

(Néon, Fréon, Argon, Xénon, Hélium, Hydrogène, ...)

Lorsque l'on respire en surface :

- * l'oxygène est consommé,
- * le gaz carbonique est rejeté,
- * l'azote n'intervient pas dans les échanges respiratoires.

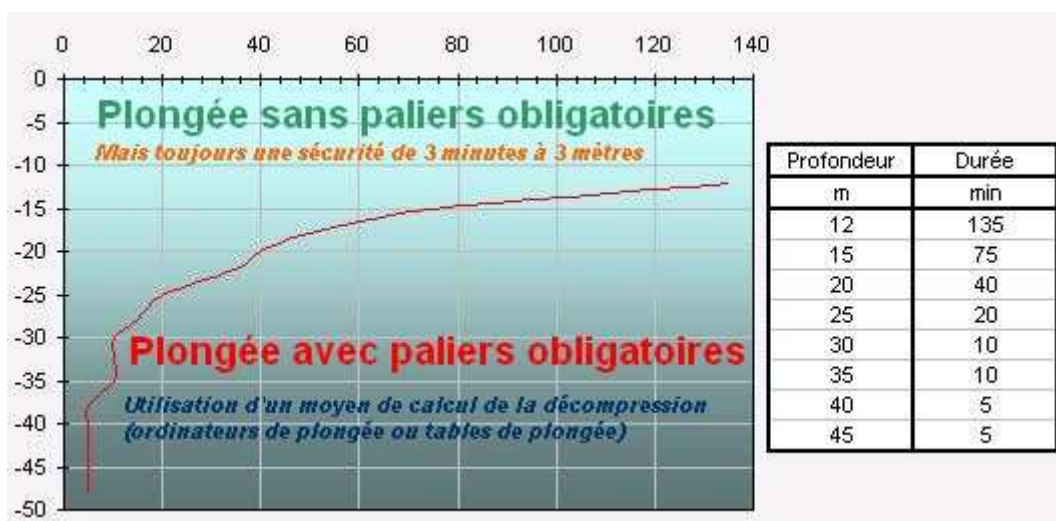
En plongée:

- * l'oxygène continue à être consommé,
- * le gaz carbonique continue à être rejeté,
- * l'azote, avec l'augmentation de la pression, pénètre dans l'organisme.

En fin de plongée, il faut laisser le temps à cet azote de ressortir par la respiration en remontant lentement et en marquant des pauses appelées paliers de décompression. Si on ne respecte pas les procédures de remontée, on risque l'accident de décompression.

Ces procédures sont inscrites dans des tables de décompression (voir ci-après un exemple de table simple).

Par ailleurs il existe une courbe dite de "sécurité" qui détermine en fonction d'un rapport "profondeur-temps" s'il y a des paliers à faire.



TABLES DE PLONGEE A L'AIR MARINE NATIONALE

(Tables simples M·N· 90)

Mode d'emploi:

La table indique, en fonction de la profondeur atteinte et du temps passé sous l'eau, la profondeur et la durée des paliers à effectuer en cours de remontée.

La vitesse de remontée du fond au premier palier doit être comprise entre 15 et 17 mètres par minute.

Elle ne doit en aucun cas être supérieure à 17 mètres par minute.

La durée de la plongée se compte en minutes entières (toute fraction de minute commencée est considérée comme une minute entière écoulée) depuis l'instant où le plongeur quitte la surface en direction du fond jusqu'à l'instant où il quitte le fond pour remonter vers la surface.

La profondeur de la plongée est la profondeur maximale atteinte au cours de la plongée.

Si les valeurs de la durée ou de la profondeur de la plongée ne sont pas dans la table, on prendra la valeur immédiatement supérieure.

L'interpolation des temps ou des profondeurs est interdite.

La table donne enfin le groupe, caractérisé par une lettre, auquel appartient la plongée effectuée et qui permet de programmer les plongées successives et de calculer leurs décompressions.

La plongée aux profondeurs de 65 et 62 mètres n'est pas autorisée.

Table de plongées simples

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS	Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS	Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS	Prof.	Durée	6 m	3 m	DTR	GPS
6m	15 min		1	A	12m	1 h 20		1	H	18m	35 min		2	F	25m	5 min			2	B
	30 min		1	B		1 h 25		1	I		40 min		2	G		10 min			2	C
	45 min		1	C		1 h 30		1	I		45 min		2	H		15 min			2	D
	1 h 15		1	D		1 h 35		1	J		50 min		2	H		20 min			2	E
	1 h 45		1	E		1 h 40		1	J		55 min	1	3	I		25 min		1	3	F
	2 h 15		1	F		1 h 45		1	J		60 min	5	7	J		30 min		2	4	H
	3 h 00		1	G		1 h 50		1	K		1 h 05	8	10	J		35 min		5	7	I
	4 h 00		1	H		1 h 55		1	K		1 h 10	11	13	K		40 min		10	12	J
	5 h 15		1	I		2 h 00		1	K		1 h 15	14	16	K		45 min		16	18	J
	6 h 00		1	J		2 h 10		1	L		1 h 20	17	19	L		50 min		21	23	K
8m	15 min		1	B	2 h 15		1	L	1 h 25	21	23	L	55 min		27	29	L			
	30 min		1	C	2 h 20	2	4	L	1 h 30	23	25	M	60 min		32	34	L			
	45 min		1	D	2 h 30	4	6	M	1 h 35	26	28	M	1 h 05		37	39	M			
	60 min		1	E	2 h 40	6	8	M	1 h 40	28	30	M	1 h 10	1	41	45	M			
	1 h 30		1	F	2 h 50	7	9	N	1 h 45	31	33	N	1 h 15	4	43	50	N			
	1 h 45		1	G	3 h 00	9	11	N	1 h 50	34	36	N	1 h 20	7	45	55	N			
	2 h 15		1	H	3 h 10	11	13	N	1 h 55	36	38	N	1 h 25	9	48	60	O			
	2 h 45		1	I	3 h 20	13	15	O	2 h 00	38	40	O	1 h 30	11	50	64	O			
	3 h 15		1	J	3 h 30	14	16	O	20m	5 min		2	B	28m	5 min			2	B	
	4 h 15		1	K	3 h 40	15	17	O		10 min		2	B		10 min			2	D	
5 h 00		1	L	3 h 50	16	18	O	15 min			2	D	15 min				2	E		
6 h 00		1	M	4 h 00	17	19	O	20 min			2	D	20 min			1	4	F		
10m	15 min		1	B	4 h 10	18	20	P		25 min		2	E		25 min		2	5	G	
	30 min		1	C	4 h 15	19	21	P		30 min		2	F		30 min		6	9	H	
	45 min		1	D	4 h 30	22	24	P		35 min		2	G		35 min		12	15	I	
	60 min		1	F	15m	5 min		1		A	40 min		2		H	40 min		19	22	J
	1 h 15		1	G		10 min		1		B	45 min	1	3		I	45 min		25	28	K
	1 h 45		1	H		15 min		1		C	50 min	4	6		I	50 min		32	35	L
	2 h 00		1	I		20 min		1	C	55 min	9	11	J	55 min	2	36	41	M		
	2 h 15		1	J		25 min		1	D	60 min	13	15	K	60 min	4	40	47	M		
	2 h 45		1	K		30 min		1	E	1 h 05	16	18	K	1 h 05	8	43	54	N		
	3 h 00		1	L		35 min		1	E	1 h 10	20	22	L	1 h 10	11	46	60	N		
4 h 00		1	M	40 min			1	F	1 h 15	24	26	L	1 h 15	14	48	65	O			
4 h 15		1	N	45 min			1	G	1 h 20	27	29	M	1 h 20	17	50	70	O			
5 h 15		1	O	50 min			1	G	1 h 25	30	32	M	1 h 25	20	53	76	O			
5 h 30		1	P	55 min		1	H	1 h 30	34	36	M	1 h 30	23	56	82	P				
6 h 00	1	2	P	60 min		1	H	22m	5 min		2	B	30m	5 min			2	B		
12m	5 min		1	A	1 h 05		1		I	10 min		2		C	10 min			2	D	
	10 min		1	B	1 h 10		1		I	15 min		2		D	15 min		1	4	E	
	15 min		1	B	1 h 15		1		J	20 min		2		E	20 min		2	5	F	
	20 min		1	C	1 h 20	2	4		J	25 min		2		F	25 min		4	7	H	
	25 min		1	C	1 h 25	4	6		K	30 min		2		G	30 min		9	12	I	
	30 min		1	D	1 h 30	6	8		K	35 min		2		H	35 min		17	20	J	
	35 min		1	D	1 h 35	8	10		L	40 min	2	4		I	40 min		24	27	K	
	40 min		1	E	1 h 40	11	13		L	45 min	7	9		I	45 min	1	31	35	L	
	45 min		1	E	1 h 45	13	15		L	50 min	12	14		J	50 min	3	36	42	M	
	50 min		1	F	1 h 50	15	17	M	55 min	16	18	K	55 min	6	39	48	M			
55 min		1	F	1 h 55	17	19	M	60 min	20	22	K	60 min	10	43	56	N				
60 min		1	G	2 h 00	18	20	M	1 h 05	25	27	L	1 h 05	14	46	63	N				
1 h 05		1	G	18m	5 min		2	B	1 h 10	29	31	L	1 h 10	17	48	68	O			
1 h 10		1	H		10 min		2	B	1 h 15	33	35	M	32m	5 min			3	B		
1 h 15		1	H		15 min		2	C	1 h 20	37	39	M		10 min			3	D		
					20 min		2	D	1 h 25	41	43	N		15 min		1	4	E		
					25 min		2	E	1 h 30	44	46	N								
					30 min		2	F												

Prof.	Durée	9 m	6 m	3 m	DTR	GPS	Prof.	Durée	12 m	9 m	6 m	3 m	DTR	GPS	Prof.	Durée	15 m	12 m	9 m	6 m	3 m	DTR	GPS		
32m	20 min			3	6	G	42m	5 min					3	C	52m	30 min			4	15	41	65	M		
	25 min			6	9	H		10 min				2	6	E		35 min			6	22	47	80	O		
	30 min			14	17	I		15 min				5	9	G		40 min		1	10	26	52	94	O		
	35 min			22	25	K		20 min			1	12	17	I		45 min		2	15	29	59	110	*		
	40 min		1	29	33	K		25 min			3	22	29	J		50 min		5	17	32	64	123	*		
	45 min		4	34	41	L		30 min			6	31	41	L		55 min		8	19	36	71	139	*		
	50 min		7	39	49	M		35 min			11	37	52	M	55m	5 min					1	5	D		
	55 min		11	43	57	N		40 min		1	16	43	64	N		10 min				1	5	11	G		
	60 min		15	46	64	N		45 min		3	21	47	75	*		15 min				4	13	22	I		
	1 h 05		19	48	70	O		50 min		6	24	50	84	*		20 min			1	6	27	39	K		
	1 h 10		23	50	76	O		55 min		8	29	55	96	*		25 min			3	11	37	56	M		
								60 min		13	30	60	107	*		30 min			6	18	44	73	N		
35m	5 min				3	C	45m	5 min					3	C		35 min		1	9	23	50	88	O		
	10 min				3	D		10 min				3	7	F		40 min		3	12	29	55	104	P		
	15 min			2	5	F		15 min			1	6	11	H		45 min		5	17	31	62	120	*		
	20 min			5	8	H		20 min			3	15	22	I		50 min		8	19	35	69	136	*		
	25 min			11	14	I		25 min			5	25	34	K		55 min		12	22	37	76	152	*		
	30 min		1	20	24	J		30 min			9	35	48	L	58m	5 min					2	7	D		
	35 min		2	27	32	K		35 min			1	15	40	M		10 min				2	5	12	G		
	40 min		5	34	42	L		40 min			3	20	46	N		15 min			1	4	16	26	J		
	45 min		9	39	51	M		45 min			6	24	50	84	*		20 min			2	7	30	44	K	
	50 min		14	43	60	N		50 min			10	28	54	96	*		25 min			4	13	40	62	M	
	55 min		18	47	68	N		55 min			14	30	60	108	*		30 min		1	7	21	46	81	N	
	60 min		22	50	75	O		60 min	1	18	32	65	121	*		35 min		2	11	26	52	97	O		
	1 h 05	2	26	52	84	*										40 min		5	15	30	59	115	P		
	1 h 10	4	28	57	93	*	48m	5 min					4	D		45 min		8	18	33	66	131	*		
								10 min				4	8	F		50 min	1	11	21	37	74	150	*		
38m	5 min				3	C		15 min			2	7	13	H		55 min	3	14	23	39	83	168	*		
	10 min			1	4	E		20 min			4	19	27	J	60m	5 min					2	7	D		
	15 min			4	7	F		25 min			7	30	41	K		10 min				2	6	13	G		
	20 min			8	11	H		30 min			1	12	37	55	M		15 min			1	4	19	29	J	
	25 min		1	16	21	J		35 min			3	18	44	70	N		20 min			3	8	32	48	L	
	30 min		3	24	31	K		40 min			6	23	48	82	O		25 min			5	15	41	66	M	
	35 min		5	33	42	L		45 min			10	27	53	95	*		30 min		1	8	22	48	85	O	
	40 min		10	38	52	M		50 min	1	14	30	59	109	*		35 min		4	11	28	54	103	P		
	45 min		15	43	62	N		55 min	2	18	32	64	121	*		40 min		6	17	30	62	121	P		
	50 min		20	47	71	N		60 min	5	19	36	70	135	*		45 min	1	9	19	35	69	139	*		
	55 min	2	23	50	79	O	50m	5 min				1	5	D		50 min	2	13	22	37	78	158	*		
	60 min	5	27	53	89	P		10 min				4	8	F		55 min	5	15	24	40	88	178	*		
	1 h 05	8	29	58	99	*		15 min			2	9	15	H	62m	5 min					2	7	*		
	1 h 10	11	31	62	108	*		20 min			4	22	30	J		10 min				2	7	14	*		
								25 min			1	8	32	46	L		15 min			1	5	21	33	*	
40m	5 min				3	C		30 min			2	14	39	60	M										
	10 min			2	5	E		35 min			5	20	45	75	N	65m	5 min					3	8	*	
	15 min			4	7	G		40 min			9	24	50	88	O		10 min					3	8	16	*
	20 min		1	9	14	H		45 min	1	12	29	55	102	*		15 min			2	5	24	37	*		
	25 min		2	19	25	J		50 min	2	17	30	62	116	*											
	30 min		4	28	36	K		55 min	5	19	34	67	130	*											
	35 min		8	35	47	L																			
	40 min		13	40	57	M		52m	5 min				1	5	D										
	45 min	1	18	45	68	N			10 min			1	4	10	F										
	50 min	2	23	48	77	O			15 min			3	10	18	I										
	55 min	5	26	52	87	O			20 min			1	5	23	K										
	60 min	8	29	57	98	P			25 min			2	9	34	L										
	1 h 05	12	31	61	108	*																			
	1 h 10	15	33	66	118	*																			

LES SIGNES DE PLONGEE

Le code de communication par signes qu'utilisent les plongeurs est international.

Il permet, au-delà de la barrière des langues, de communiquer avec les plongeurs de toutes origines.

Toutes les écoles de plongée en France ou dans le monde utilisent le même.

Nous devons donc être capable de réaliser et de comprendre, sans hésitation, les différents signes de plongée et de les utiliser à bon escient.

Pour bien communiquer :

- * les signes doivent être effectués correctement et sans ambiguïté,*
- * ils doivent être vus,*
- * il faut donc attirer l'attention du destinataire,*
- * il faut être dans son champ de vision (ni trop près, ni trop sur le côté),*
- * il faut s'assurer qu'ils ont été reçus et compris.*

La réponse adaptée :

- * Certains signes demandent une simple réponse gestuelle,*
- * d'autres demandent une intervention ou une assistance.*

Il faut donc savoir parfaitement bien interpréter les signes.

Les signes se font en général à l'attention du moniteur mais s'il s'agit d'une demande d'aide ou d'assistance, urgentes, ils peuvent s'adresser au plongeur le plus proche.

Dans tous les cas :

- * la réponse doit être prompte et sécurisante.*
- * ne pas oublier de faire remonter tous les plongeurs de la palanquée*
- * ne jamais sous-estimer un incident*

**IL FAUT TOUJOURS ALERTER LE MONITEUR OU L'EQUIPIER LE PLUS PROCHE
A L'AIDE DU SIGNE APPROPRIE.**

LES SIGNES LES PLUS IMPORTANTS

OK ! Tout va bien :

Permet d'interroger ou de rassurer son équipier ou d'indiquer que l'on a reçu et compris un message (il est aussi bien une question qu'une réponse).

Ca ne va pas :

- * réponse par signe OK (j'ai compris),
- * tenir le plongeur,
- * le rassurer en le regardant dans les yeux,
- * essayer de régler le problème,
- * sinon remonter à vitesse de sécurité.

Je viens d'atteindre la valeur de la réserve (ou je suis sur réserve) :

- * réponse par signe OK (j'ai compris)
- * remonter à vitesse de sécurité.

Je n'ai plus d'air :

- * réponse par signe OK (j'ai compris),
- * tenir l'équipier,
- * lui donner rapidement un embout fusant,
- * lui demander si ça va,
- * s'il s'agit du deuxième détenteur : entamer la remontée
- * s'il s'agit d'un échange d'embout :
 - * effectuer deux ou trois cycles 3 x 2,
 - * entamer la remontée à deux sur un embout (cycles 2 x 2 possible).

Je suis essoufflé :

- * réponse par signe OK (j'ai compris),
- * tenir l'équipier,
- * lui faire le signe "STOP, arrête tout mouvement",
- * lui faire comprendre qu'il doit expirer à fond,
- * le rassurer en le regardant dans les yeux,
- * le soustraire à la profondeur en l'assistant,
- * arrêter la plongée.

Les Signes en Plongée Sous-Marine



Ca va



Ca va pas



Panne d'air



**Panne d'air
(Variante)**



**Demi -
bouteille**



**Je suis
sur réserve**



**Montre ton
manomètre**



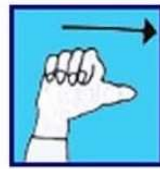
Regardes



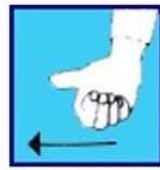
Moi



Toi



Descends



Remonte



Stop



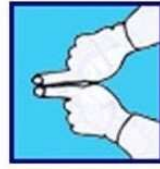
**Fin
d'exercice**



J'ai froid



**On se
regroupe**



**Restez
ensemble**



**Je suis
essouffé**



Inspire



Expire



**Equilibre
ton masque**



**Equilibre tes
oreilles**



**Je suis
narcosé**



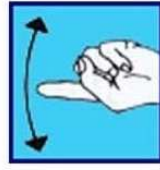
**J'ai des
vertiges**



**Venez
vers moi**



Doucement



Non



**Prendre cette
direction**



**Purge
ton gilet**



**Gonfle
ton gilet**



Nous tous



Stabilise toi



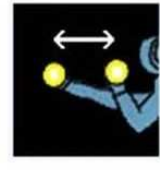
**Déresse
surface**



**Ca va
surface**



**Ca va
la nuit**



**Ca ne va pas
la nuit**

MATERIEL

Le matériel de plongée peut se répartir en plusieurs familles :

DE BASE :

- * les palmes,*
- * le masque,*
- * le tuba.*

COMPLEMENTAIRE :

- * la combinaison,*
- * les chaussons et les gants,*
- * la ceinture de plomb.*

LE SCAPHANDRE :

- * le détendeur,*
- * le manomètre immergeable,*
- * la bouteille.*

PERSONNEL :

- * maillot de bain,*
- * serviette de bain,*
- * savon, shampooing,*
- * vêtements de rechange,*
- * ambre solaire,*
- * carte téléphonique,*
- * de quoi écrire,*
- * lunettes, bob, argent, ...*

DE SECURITE COLLECTIVE :

- * scaphandre de secours,*
- * bouteille d'oxygène,*
- * boîte à pharmacie,*
- * numéros des secours,*
- * eau potable,*
- * pétards de rappel,*
- * pavillon de signalisation.*

DE SECURITE :

- * le gilet de remontée,*
- * la lampe étanche,*
- * le poignard de plongée,*
- * le parachute de palier,*
- * un détendeur de secours.*

DE MESURES ET CALCULS :

- * la montre,*
- * le profondimètre,*
- * les tables de plongée immergeables,*
- * l'ordinateur d'aide à la plongée,*
- * la boussole ou compas étanche.*

DIVERS :

- * un sac ou une caisse de rangement,*
- * une ardoise sous-marine,*
- * plaquettes sur la faune et la flore,*
- * une lampe flash à éclats étanche,*
- * un sifflet de secours,*
- * appareil photo, vidéo, ...*

D'IDENTITE :

- * carte d'identité,*
- * passeport de plongée ou brevet,*
- * carnet de relevé de plongées,*
- * certificat médical,*
- * attestation d'assurance ou licence.*

COLLECTIF :

- * compresseur,*
- * manomètre de surface,*
- * outillage de réparation, ...*

Tout le matériel bien que très robuste doit faire l'objet d'attention et de soins particuliers.

- * il devra être rincé, séché et rangé après chaque plongée,*
- * il devra être en parfait état d'entretien de façon à être fiable,*
- * les détendeurs et appareils de mesure seront vérifiés chaque année,*
- * les bouteilles visitées et éprouvées selon la réglementation en vigueur.*

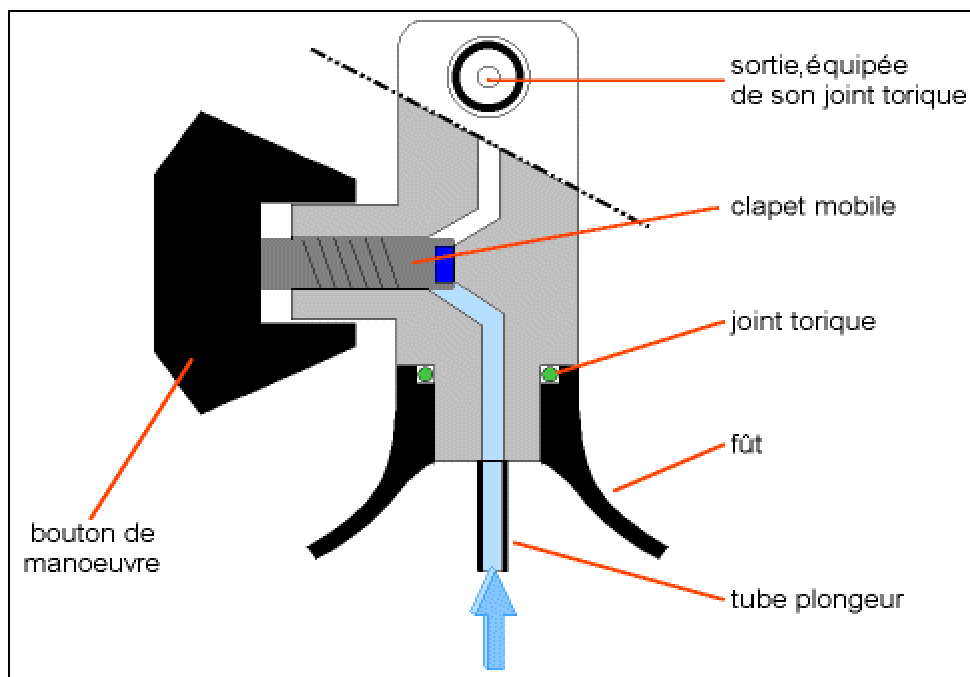
LA BOUTEILLE

Le corps de la bouteille en acier ou en aluminium est conçu pour contenir de 4 à 18 litres selon les modèles à une pression d'utilisation allant de 200 à 300 bar.

La robinetterie de conservation sert à ouvrir ou à fermer la bouteille.

La robinetterie de réserve (non représentée car elle a pratiquement disparue) était un mécanisme qui avertissait le plongeur quand il restait de 30 à 50 bar dans la bouteille et qu'il fallait remonter.

Le manomètre immergeable a remplacé les robinetteries de réserve.



Les bouteilles de plongée identifiées précisément répondent à une réglementation stricte.

L'identification gravée sur le col comporte les indications suivantes :

- * le nom du constructeur,*
- * l'année de fabrication et le numéro d'ordre*
- * la nature du gaz contenu*
- * la pression de service à 15°C (2/3 de la pression d'épreuve)*
- * la pression d'épreuve*
- * le volume intérieur (exprimé en litres d'eau contenus)*
- * le poids de la bouteille nue*
- * la date de 1^{ère} épreuve assortie du poinçon du service des mines*
- * la ou les dates de réépreuves assorties du poinçon du service des mines*

Les bouteilles en acier doivent subir une épreuve hydraulique tous les deux ans.

Une dérogation existe pour les bouteilles de club et pour celles de leurs membres (la réépreuve peut se faire alors tous les cinq ans à condition que la bouteille soit visitée au moins une fois par an par une personne habilitée. La visite est alors matérialisée par la pose d'un macaron autocollant sur le corps de la bouteille).

LE DETENDEUR

Comme son nom l'indique il sert à détendre l'air comprimé de la bouteille.

Lors de deux étapes de détente l'air passe de la haute pression à la moyenne pression puis de la moyenne pression à la pression ambiante (voir schémas)

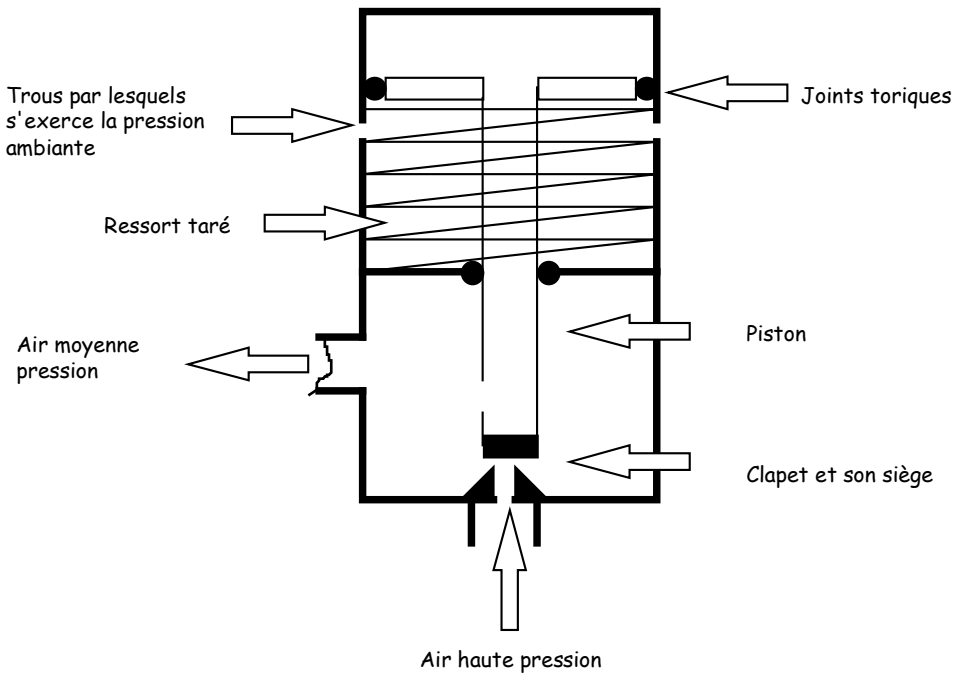
Les détendeurs doivent être vérifiés par du personnel compétent au moins une fois par an.

Leur entretien courant consiste en un rinçage régulier. Il ne faut pas oublier de fermer le premier étage par son bouchon de protection.

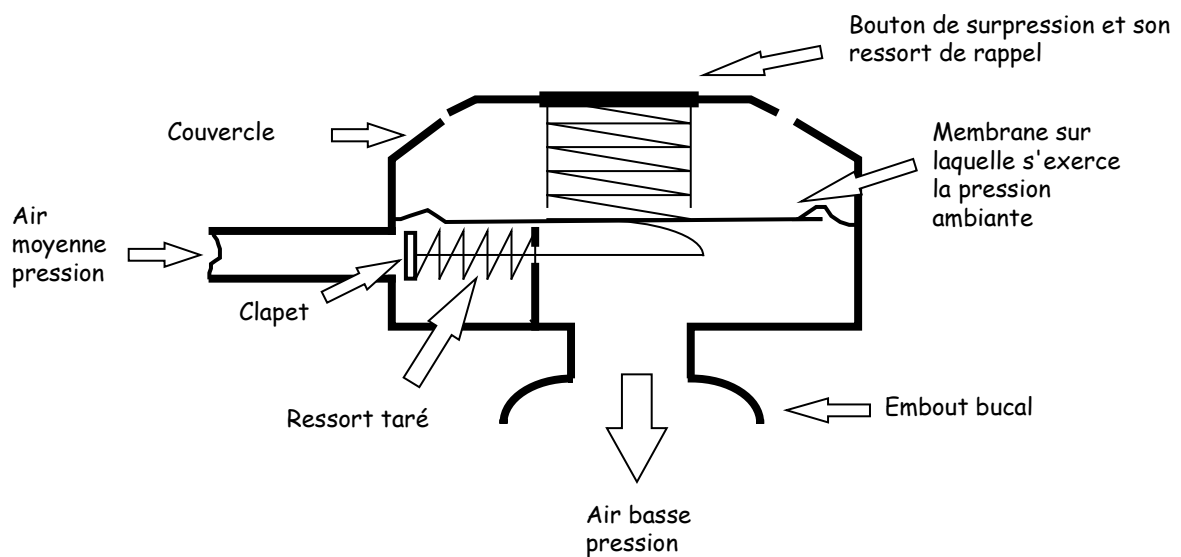
DETENDEUR A DEUX ETAGES

(Schémas de principe)

1 er étage



2 ème étage



CONSIGNES DE SECURITE

La plongée n'est pas une activité dangereuse à condition de s'y préparer sérieusement et de respecter scrupuleusement les règles et consignes de sécurité.

En cours d'année :

- * visite médicale complète,*
- * visite chez le dentiste,*
- * acquérir une bonne condition physique,*
- * acquérir et entretenir un bon niveau technique,*
- * entretenir l'aisance dans la réalisation des exercices de sécurité.*

Ne pas hésiter à faire une ou plusieurs plongées de réadaptation à faible profondeur en début de saison.

Avant toute plongée :

- * ne jamais plonger seul,*
- * être sûr du niveau technique de ses équipiers,*
- * ne plonger qu'avec un guide de palanquée habilité et expérimenté (voir affichage),*
- * ne pas plonger sans vêtement isothermique,*
- * faire un essai de lestage,*
- * vérifier tout le matériel et la pression d'air,*
- * écouter les consignes du guide de palanquée,*
- * ne pas plonger dans les cas suivants :*

*rhume, sinusite, troubles divers,
fatigue, stress, anxiété,
si vous n'en avez pas envie, ...*

Pendant la plongée :

- * ne jamais sauter à l'eau avant le guide de palanquée,*
- * faire attention à la prévention des barotraumatismes (oreilles, sinus, masque),*
- * rester groupé et se surveiller mutuellement,*
- * ne pas faire d'efforts inconsidérés,*
- * ne jamais descendre plus bas que le guide de palanquée,*
- * lui signaler le moindre incident sans attendre,*
- * surveiller le mano et signaler les valeurs : moitié à 100 b et réserve à 50 b,**
remonter en respectant la vitesse et effectuer tous les paliers si nécessaire,
- * ne jamais remonter plus vite que le guide de palanquée,*
- * ne pas effectuer de Valsalva à la remontée,*
- * faire toujours un palier de sécurité de trois minutes à trois mètres,*

- * faire les trois derniers mètres en 30 secondes minimum,
- * ne pas oublier le tour d'horizon avant de faire surface,
- * garder le détendeur en bouche jusqu'au retour sur le bateau ou au bord,
- * le guide de palanquée sort de l'eau le dernier.

Après la plongée :

- * fermer la bouteille,
- * se déséquiper, rincer et ranger le matériel,
- * noter les paramètres de la plongée sur son carnet de plongée,
- * ne pas faire d'apnée après une plongée ni d'efforts violents,
- * ne pas prendre l'avion ou aller en altitude après une plongée.

En cas de perte de la palanquée en cours de plongée :

- attendre une minute maximum. Si la palanquée n'est pas regroupée remonter à la vitesse des plus petites bulles (de 15 à 17 m/mn) et attendre en surface.



REGLEMENTATION

Différents organismes permettent la pratique de la plongée en France et dans le monde:

** organisations en France : A.N.M.P., F.F.E.S.S.M., F.S.G.T., SNMP*

** organisation internationales : CEDIP, PADI, SSI, NAUI, CMAS,...*

Il y a bien sûr des reconnaissances de niveaux et de prérogatives entre les différentes instances.

Ces organismes sont soumis à une réglementation stricte. En Nouvelle Calédonie il s'agit de la délibération territoriale N°307 du 27 août 2002 (Code du sport en France).

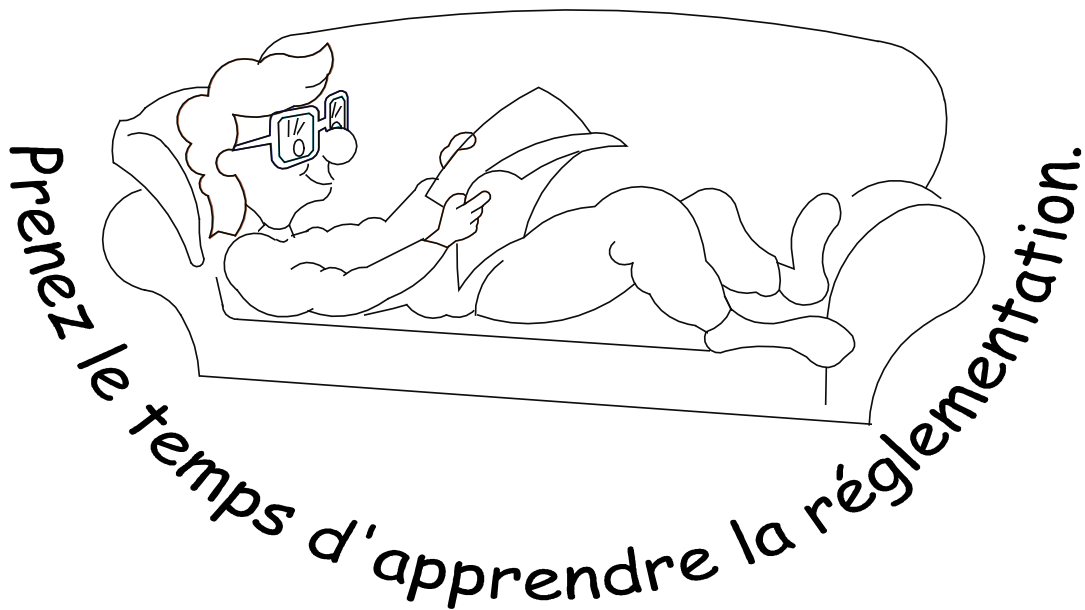
Bien que pour l'instant aucune interdiction n'empêche de plonger de façon "sauvage" il existe des textes de référence qui s'appliquent à la pratique de la plongée dans les établissements sportifs.

Il faut entendre par "établissement sportif" toute structure qui encadre, anime ou enseigne la plongée, que cela soit à titre bénévole ou professionnel.

Comment imaginer à partir de là, que les textes ne soient pas la référence appliquée à un particulier si un accident se produit en dehors d'une structure.

Par ailleurs les formations de plongeur amènent à différents niveaux de pratique. Là encore les textes fixent les prérogatives, la composition des palanquées et précise les zones d'évolution.

En conséquence les textes doivent, être respectés quelque soit le contexte dans lequel on plonge.



Et ensuite ...

En juillet 2010 paraissait en France la nouvelle réglementation plongeur. La modification du code du sport a pour but de faciliter l'intégration des brevets et cursus étrangers au système français.

Pour les brevets français pas de modifications significatives, les niveaux de plongeurs 1, 2 et 3 restent inchangés.

Par contre, l'apparition d'un nouveau découpage des compétences permet de moduler les formations et offrir un plus grand choix de cursus en fonction des objectifs de chacun.

Ainsi le plongeur peut choisir le cursus qui correspond au mieux à ses attentes.

La Nouvelle Calédonie a prévu de modifier sa réglementation afin d'intégrer ces modifications...

Le cursus encadré

PE1 Plongeur encadré jusqu'à 12 mètres

PE2 Plongeur encadré jusqu'à 20 mètres

PE3 Plongeur encadré jusqu'à 40 mètres

PE4 Plongeur encadré jusqu'à 60 mètres

Le cursus autonome

PA1 Plongeur autonome jusqu'à 12 mètres

PA 2 Plongeur autonome jusqu'à 20 mètres

PA3 Plongeur autonome jusqu'à 40 mètres

PA4 Plongeur autonome jusqu'à 60 mètres

Pour suivre les cursus autonome, il faut obligatoirement passer par le cursus encadré...

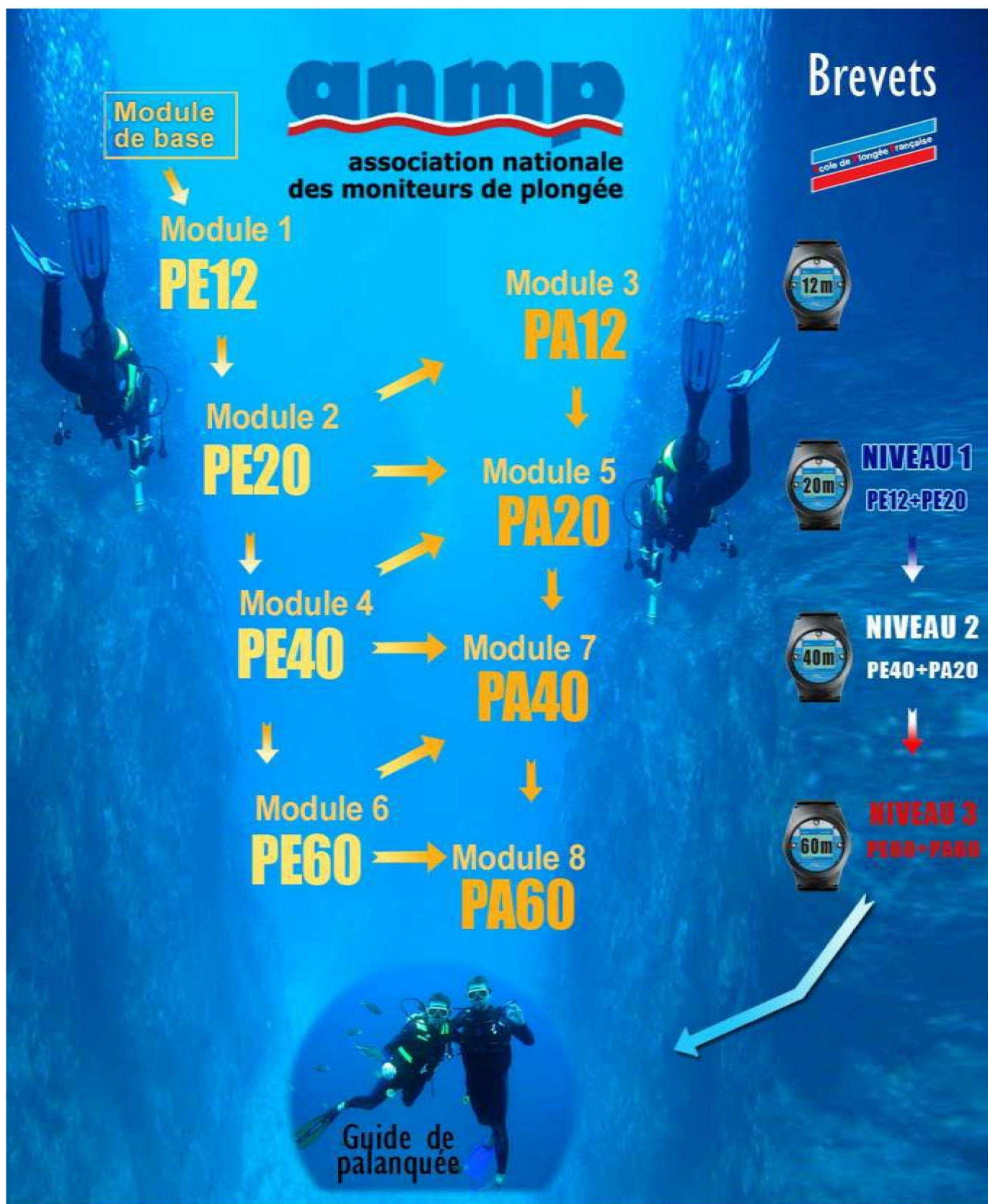
Les nouveaux cursus et les niveaux 1, 2 et 3

Un plongeur PE1 +PE2 est plongeur niveau 1

Un plongeur PA2 +PE3 est plongeur niveau 2

Un plongeur PA3 +PA4 est plongeur niveau 3

CURSUS DE FORMATION



La progression au sein de la voie autonome (PA) implique au préalable un passage par la voie encadrée (PE) du niveau correspondant.

(cf : Code du Sport - Art. A322-71 à A322-87 www.legifrance.gouv.fr)

Anmp - euro 92, bat.F - ZI les 3 Moulins - rue des Cistes- 06600 Antibes
tél : 04 93 33 22 00 - fax : 04 93 74 32 28 - anmpinfo@wanadoo.fr
www.anmp-plongee.com

Fiche pédagogique
PLONGEUR ET ENVIRONNEMENT

Niveau : Plongeur débutant

I - Connaître l'environnement



Avant la plongée

- Informez-vous sur l'écologie et sur les espèces les plus communes du lieu que vous allez visiter
- Sachez reconnaître les espèces menacées et les espèces protégées.

Au cours de la plongée

- Utilisez des plaquettes d'identification immergeables pour reconnaître les espèces marines.
- Utilisez des ardoises de plongée pour noter et dessiner vos observations.

Après la plongée

- Interrogez votre guide sur ce que vous avez observé, en vous appuyant sur les notes et dessins réalisés au cours de votre plongée.
- Partagez vos observations avec les autres membres de la palanquée.
- Demandez à votre école de plongée la mise à disposition de fiches guides et d'ouvrages sur la vie marine, comparez vos observations avec ces derniers. Informez-vous auprès de biologistes marins.
- Reportez vos observations dans un carnet de plongée. Vous pourrez percevoir les différences d'un milieu à l'autre, et noter les changements de peuplements d'une saison à l'autre, ainsi que l'évolution d'un même lieu au cours du temps.

II - Diminuer son impact sur le milieu

Avant la plongée

- Ne jetez rien à la mer, même les filtres de cigarettes.
- Soyez attentif aux recommandations de votre guide de plongée sur les espèces les plus fragiles.
- Ajuster votre lestage pour ne pas être trop lourd.

Au cours de la plongée

- Evitez de piétiner le lieu de mise à l'eau. Immergez-vous, si possible, à partir d'une plage de sable ou de galet, moins "sensible" que les zones colonisées par un herbier, des coraux ou des algues.
- Vérifiez votre flottabilité pour ne pas racler sur le fond.
- Vérifiez votre configuration afin que manomètre et détendeur de secours ne traînent pas sur le fond.
- Soyez attentif à ne pas donner de coups de palmes à la vie fixée.
- Evitez de vous accrocher ou de vous poser sur le fond pour ne pas détruire animaux fixés et plantes.
- Ne nourrissez pas les animaux.
- Ne cassez rien et ne collectez aucun organisme vivant.
- Remettez en place les pierres que vous avez déplacées.
- Ne poursuivez pas les grands animaux comme les dauphins, les tortues ou les requins baleines.
Prenez votre temps, restez calmes, ils seront en confiance. Laissez-les venir. Ne les touchez pas.
- Utilisez vos éclairages sans éblouir les animaux
- Collectez les sacs et objets en plastique que vous trouvez en plongée.

Après la plongée

- Ramenez tous vos déchets. Conservez vos piles usagées et déposez-les au retour dans les collecteurs de recyclage. Ramenez-les si vous passez vos vacances dans un pays où le tri sélectif n'existe pas.
- Utilisez des assiettes, gobelets et couverts réutilisables plutôt qu'une vaisselle en plastique jetable.
- Utilisez des savons et des produits d'entretien biodégradables.
- Utilisez les bacs de rinçage pour votre matériel.
- Economisez l'eau douce en réduisant votre temps de douche.

III - Agir pour préserver

Avant la plongée

- Choisissez un prestataire concerné par la protection de l'environnement.
- Renseignez-vous sur les actions de protection du milieu marin menées par votre école de plongée.
- Privilégiez les écoles de plongée qui utilisent des bacs de rinçage et des douches à débit contrôlé.
- Adhérez à une charte éthique. Faites connaître la « Charte Internationale du Plongeur Responsable »
- Partagez votre expérience et vos connaissances avec parents, et vos amis pour qu'ils apprécient et respectent l'environnement.

Au cours de la plongée

- Respectez votre environnement et, par votre comportement, devenez un modèle.
- Suivez les consignes du directeur de plongée.

Après la plongée

- Exigez de vos prestataires d'économiser l'eau douce. Incitez les plongeurs à ne pas gaspiller l'eau.
- Demandez l'installation de poubelles et de cendriers sur le bateau et aux abords de l'école de plongée
- N'achetez pas de souvenirs tirés de la mer: dent de requin, coquillage, corail, carapace de tortue,...
Incitez amis et plongeurs à ne pas en acheter.
- Refusez tous les emballages inutiles.