

PLONGÉE SOUS-MARINE

CLUB

GALATÉE



INFORMATIONS MARS 74 N° 2

# QUI FAIT QUOI?

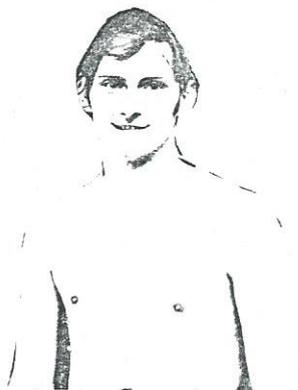
(mars 1974)



Jean-Claude LEBOURGEOIS  
Moniteur Auxiliaire n°495  
Responsable technique  
Passage des brevets et  
tests interours;



Claude DIJOUX  
Président du Club  
Direction et Animation  
Responsable de l'ensemble  
des activités.



Christian ALEXANDRE  
Trésorerie



Bernard LA MARNE  
Secrétariat  
Administration



Gérard HENNION  
Responsable  
du matériel.

ECOLE DE PLONGEE

Plongeurs chargés de l'enseignement de la Plongée, sous la Direction de Jean-Claude LEBOURGEOIS.

Minimum requis: Premier échelon.



Gérard LEBIHAN



Claude LEDUIGOU



Jean-Michel CHAPERON



Marcel PHILIPPEAUX



Jean-François MERLE

+AMADACHE  
absent le  
jour de la  
réalisation  
des photos.



Bernard CUSENIER  
Responsable de la  
section Archéologie



Claude LAPEYRE  
chargé du cours 6  
Responsable de la  
section Photo-Cinéma

ECOLE :

L'école de plongée sous-marine GALATEE a débuté le 1er Octobre. Dix moniteurs piscine enseignent les techniques de base de la plongée sous-marine à une soixantaine de débutants répartis par niveau technique dans six équipes sensiblement homogènes.

Les moniteurs piscine de l'Ecole de Plongée sont :

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| - DIJOUX Claude        | - LE BIHAN Gérard         |
| - LEDUIGOU Claude      | - HAMADUCHE Jean-Claude   |
| - LAPEYRE Claude       | - MERLE Jean-François     |
| - CHAPERON Jean-michel | - LEBOURGEOIS Jean-Claude |
| - PHILLIPOI Marcel     |                           |

ENTRAINEMENT :

L'entraînement des plongeurs confirmés est assuré par :

- LEBOURGEOIS Jean-Claude.

Cet entraînement porte plus particulièrement sur les techniques de nage, d'apnée, de sauvetage et de réanimation.

THEORIE :

Les cours théoriques se déroulent tous les Jeudi soir, de 22 h. à 23 h. 30 au C.E.S. 6, rue Paul Delange - MEUDON (92).

- QU'EST-CE QUE LA PLONGEE SOUS-MARINE ? -

-----

Contrairement à une idée préconçue, souvent répandue dans le public, il n'y a aucune commune mesure entre la pratique de la plongée sous-marine et la pratique d'un quelconque autre sport.

En général, au cours d'activités sportives, on demande à l'individu de donner le maximum de lui-même en développant ses facultés physiques à leur extrême. En plongée sous-marine, celui-ci doit apprendre au contraire à ménager tout aussi extrêmement ces mêmes facultés, ce qui ne signifie pas entre autre, que la plongée est accessible à chacun de nous indépendamment de sa constitution physique et intellectuelle. Gardons-nous de croire que tout homme est a priori un plongeur sous-marin en puissance. Cette ineptie ne peut convaincre aucun plongeur expérimenté. La pratique de la plongée en club est d'ailleurs subordonnée à une visite médicale obligatoire qui précise à l'intéressé son aptitude ou non à cette activité.

La plongée sous-marine est une technique et une épreuve physiologique qui ne supporte absolument pas l'improvisation. Sans être pour cela un athlète, c'est donc avec une excellente constitution physique et intellectuelle, assortie d'un entraînement technique régulier que cette activité peut être abordée avec un maximum de sécurité afin d'apprendre à vivre et à évoluer dans un milieu à la fois hostile et agressif pour lequel nous ne sommes pas faits.

C'est seulement lorsque ces conditions seront requises que nous pourrons appréhender en pleine conscience les changements que notre corps est amené à subir, avant, pendant et après l'immersion ..... c'est là véritablement que commence la Plongée Sous-marine.

- QUEL EST LE CONTENU DES COURS ? -

---

- En Pratique : Enseignement des techniques subaquatiques

- en surface
- en immersion
- plongée libre en apnée
- plongée en scaphandre autonome.

- En Théorie : Cours sur :

- Physiologie de la plongée sous-marine
- Psychologie du plongeur sous-marin
- Les lois physiques
- anatomie : les grands systèmes - la tête
- nutrition régulation
- circulation - respiration
- accidents de plongée
- les tables de décompression
- météorologie
- matelotage et navigation
- matériel et équipement
- sécurité . Plongée en groupe
- Droits et devoirs du plongeur sous-marin.

QUEL EST LE MATERIEL QU'IL FAUT ACHETER ?

- MATERIEL INDISPENSABLE POUR PRATIQUER LA PLONGEE SOUS-MARINE  
(pour la piscine et la mer)

- une paire de palmes (voilure plane) à partir de ..... 50 Frs.
- un masque (jupe avec nez pour compenser), à partir de ..... 20 "
- un tuba (simple, coudé, sans angle vif), à partir de ..... 6 "
- une ceinture avec plomb (coton) - prix de la ceinture  
à partir de ..... 20 "
- ( les plombs sont vendus au sein du club)  
prix d'un plomb de 1 Kg: à partir de ..... 5 "

- MATERIEL PERSONNEL INDISPENSABLE POUR PRATIQUER LA PLONGEE SOUS-MARINE EN MER .

- une combinaison en neoprène 4 mm. avec chaussons et cagoule  
à partir de ..... 350 Frs.
- un couteau à partir de ..... 30 Frs.
- un profondimètre à partir de ..... 50 Frs.
- des gants de caoutchouc à partir de ..... 5 Frs.

QUELS SONT LES LIVRES NECESSAIRES ET INDISPENSABLES POUR COMPRENDRE LA PLONGEE SOUS-MARINE ?

- La plongée subaquatique de P.Molle et P.Rey - Edition Amphora - 22 Frs.
- ou Pour comprendre la plongée en scaphandre de L.Petit - ..... - 7 "
- ou Connaissance et Technique de la plongée de G.Poulet - ..... - 52 "

de QUEL MATERIEL DISPOSE LE CLUB ?

- 1 Compresseur Cyclone 6 m<sup>3</sup>/h, électrique 220/380 V tri
- 8 Blocs MONO 2,1 m<sup>3</sup>, SPIROTECHNIQUE
- 3 Détendeurs MISTRAL - 1 étage SPIROTECHNIQUE
- 1 Détendeur NEMEROD - 1 étage
- 5 Détendeurs AQUILON - 2 étages - SPIROTECHNIQUE

MATERIEL MIS A LA DISPOSITION DU CLUB PAR LES ADHERENTS.

- 13 Blocs MONO 2,1 m<sup>3</sup> - SPIROTECHNIQUE
- 4 Blocs Bi-bouteilles 3,2 m<sup>3</sup> SPIROTECHNIQUE
- 10 Détendeurs ROYAL-MISTRAL - 1 étage - SPIROTECHNIQUE
- 4 Détendeurs AQUILON - 2 étages - SPIROTECHNIQUE
- 2 Détendeurs SPIRO 8 - 1 étage - SPIROTECHNIQUE
- 1 Bateau typ e ZODIAC MARK 2 équipé d'un moteur 4 CV EVINRUDE
- 1 Bateau type ZODIAC MARK 3 équipé d'un moteur 33 CV EVINRUDE

Par rapport aux autres activités sportives, la plongée pourrait être définie comme une harmonie sociale plus qu'un sport."

DR. LEDERER " Médecine et Plongée"



- LES LOIS PHYSIQUES -

---

Le milieu aquatique ou marin diffère profondément du milieu atmosphérique qui nous est propre.

La connaissance des notions élémentaires mais précises des lois physiques particulières qui régissent ce milieu est donc nécessaire.

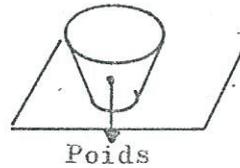
---

# I - PRESSIONS .-

=====

## 1/ Définition d'une pression :

C'est le rapport d'une force pressante sur la surface pressée :



$$\text{Pression} = \frac{\text{Poids}}{\text{Surface S}}$$

## 2/ Pression atmosphérique :

La terre est entourée d'une couche d'air. Le poids de cet air exerce sur la surface de la Terre une pression : c'est la pression atmosphérique.

Au niveau de la mer, elle est de : 760 mm de Mercure  
ou 1,033 Kg/cm<sup>2</sup>  
ou 1,013 bar.

Pour simplifier les calculs, on la prendra égale à 1 bar ( 1 Kg/cm<sup>2</sup> )

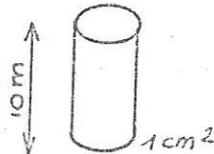
## 3/ Pression au sein d'un liquide :

### a) Pression relative

. Un corps plongé dans un liquide va subir une pression due au poids de la colonne de liquide située au-dessus de lui, c'est la pression relative.

. Par exemple, sous 10 mètres d'eau, une surface de 1 cm<sup>2</sup> subira une pression de :  
Volume d'eau : V = 100 dm x 0,01 dm<sup>2</sup> = 1 dm<sup>3</sup>  
Comme 1 litre d'eau a un poids de 1 kg.  
Poids de l'eau : P = 1 kg pression à 10m :

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



A 20 mètres, la colonne sera deux fois plus grande, le poids aura doublé, la pression relative sera donc de 2 Bars .

(VOIR TABLEAU)

### b) Pression absolue

On doit tenir compte de la pression atmosphérique qui règne à la surface du liquide

pression absolue = pression relative + pression atmosphérique

. Exemple : à 30 mètres : pression absolue = 3 bars + 1 Bar =  
4 bars

(VOIR TABLEAU)

. Lorsque l'on parlera de "pression" sans préciser, cela signifiera "pression absolue"

. / ...

## II - COMPRESSIBILITE DES GAZ - LOI DE MARIOTTE .-

### 1/ Expérience :

On immerge un récipient contenant un volume de gaz, en permettant à l'eau d'y pénétrer.

(VOIR TABLEAU)

On constate : le produit du volume de gaz à 0m par la pression absolue à 0 m  
est égal au produit du volume de gaz à 10m par la pression absolue à 10 m  
qui est aussi égal au produit du volume de gaz à 40m par la pression absolue à 40 m

Donc : le produit de la pression par le volume du gaz à cette pression est constant,

soit :  $P \times V$  : Constante.-

### 2/ Loi de Mariotte :

( Le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il perçoit (à température constante)  
( soit :  $P \times V = \text{Constante}$

3/ Remarque Importante : les variations de volume sont les plus fortes au voisinage de la surface.

## III - PRINCIPE D'ARCHIMEDE .-

### 1/ Principe d'Archimède :

( Tout corps plongé dans un liquide subit de la part de ce liquide une poussée verticale dirigée de bas en haut égale au poids du liquide déplacé.

### 2/ Flottabilité des corps :

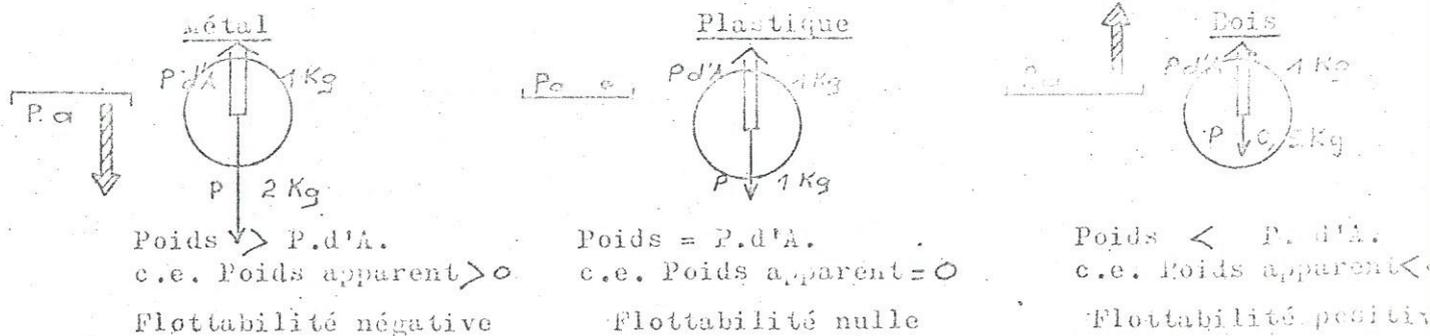
Prenons trois sphères de volume 1 dm<sup>3</sup> (1 litre).

- . La première en métal pèse 2 Kg
- . La seconde en plastique pèse 1 Kg.
- . La troisième en bois pèse 0,5 Kg.

Plongeons ces trois sphères dans l'eau. Elles sont soumises :

- A leur poids (P) : force verticale dirigée vers le bas.
- A la poussée d'Archimède (P.d'A.) : force verticale dirigée vers le haut.

La différence des deux s'appelle le poids apparent (P.a.)



#### IV - COMPOSITION DE L'AIR - LOI DE DALTON .-

=====

##### 1/ Constituants de l'air :

L'air se compose de  $\left\{ \begin{array}{l} 79 \% \text{ d'Azote} \\ 20,90 \% \text{ d'Oxygène} \\ 0,03 \% \text{ de Gaz Carbonique} \\ 0,07 \% \text{ de Gaz rares.} \end{array} \right.$

Pour simplifier, on admettra que l'air se compose de :

$\left\{ \begin{array}{l} 79 \% \text{ d'Azote} \\ 21 \% \text{ d'Oxygène} \end{array} \right.$

##### 2/ Pression partielle et Pression Totale :

- . On appelle pression totale d'un mélange gazeux la pression absolue du mélange gazeux.
- . On appelle pression partielle d'un gaz du mélange, la pression qu'aurait ce gaz s'il occupait seul le volume du mélange.

##### 3/ Exemple :

Un plongeur à 40 m. respire de l'air à la pression ambiante : 5 bars

- . L'air est un mélange gazeux composé de 21 % d'oxygène et 79 % d'azote.
- . La pression totale de ce mélange gazeux est 5 bars.
- . Si l'oxygène était seul, il occuperait tout le volume et aurait une pression de 5 bars. En réalité, il n'occupe que 21 % de volume total, donc sa pression est les 21 % de la pression totale.

La pression partielle de l'oxygène à 40 m est :  $5 \times \frac{21}{100} = 1,05 \text{ bars}$

- . De même, à 40 m, la pression partielle de l'azote est :  $5 \times \frac{79}{100} = 3,95 \text{ bars}$
- . Ainsi, à 40 m, tout se passe comme si on respirait de l'Oxygène à la pression de 1,05 bar et de l'Azote à la pression de 3,95 bars.
- . on-remarque que la somme des pressions partielles (1,05 + 3,95) est égale à la pression totale du mélange (5 bars).

##### 4/ Loi de Dalton :

$\left\{ \begin{array}{l} \text{A température donnée, la pression totale d'un mélange gazeux est} \\ \text{égale à la somme des pressions partielles de chacun des gaz qui} \\ \text{constituent le mélange.} \end{array} \right.$

#### V - DISSOLUTION DES GAZ DANS LES LIQUIDES - LOI DE HENRY .-

=====

##### 1/ Exemple du café sucré :

. Lorsque l'on met du sucre dans un café, il fond et disparaît (phénomène de dissolution). Si on continue à verser du sucre, il arrive un moment où le sucre ne se dissout plus on dit que le café a atteint le POINT DE SATURATION.

. Avant d'atteindre le point de saturation, on dit que le café est dans un état de sub-saturation.

. Chauffons ce café et rajoutons du sucre : le sucre se dissout de nouveau. c'est-à-dire que la quantité de sucre dissous est plus grande quand la température augmente. Donc le niveau de saturation augmente avec la température.

. Une fois le nouveau niveau de Saturation atteint, laissons refroidir le café. Une partie du sucre dissous réapparaît en se cristallisant. On dit que le café est en état de SUR-SATURATION.  
 En recristallisant une partie du sucre, il évoluera dans un nouvel état de saturation (correspondant à la nouvelle température).

. Nous retenons de cette expérience que le niveau de Saturation, c'est-à-dire la quantité de produit dissout est fonction de la température.

2/ Dissolution des gaz dans les liquides :

Le phénomène est identique pour les gaz, mais dans ce cas, la pression joue le rôle de la température.

3/ Loi de Henry :

( A température donnée, la quantité de gaz dissous à saturation dans  
 ( un liquide est proportionnelle à la pression du gaz au-dessus du  
 ( liquide.

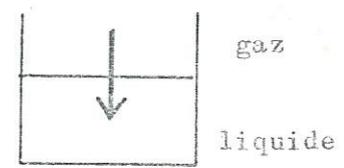
Note : Pour un mélange gazeux, on considérera les pressions partielles des différents gaz du mélange.

4/ Exemple : Etude d'une plongée :

. A la surface, c'est-à-dire à la pression atmosphérique, le liquide est SATURÉ par le gaz.

. Au cours de la descente, la pression augmente, le niveau de saturation augmente le liquide est en état de SOUS-SATURATION.

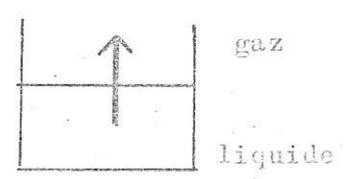
c.e Du gaz se dissout dans le liquide.



. Au cours de la plongée (profondeur constante), le liquide évolue de l'état de sous-saturation à un nouvel état de saturation (correspondant à la nouvelle pression).

. Au cours de la remontée, la pression diminue, le niveau de saturation diminue le liquide est en état de SUR-SATURATION.

c.e Le liquide libère du gaz.



. Le liquide évoluera de l'état de SUR-SATURATION à un nouvel état de SATURATION (correspondant à la nouvelle pression) en libérant sous forme de bulles, le gaz dissout en excès.

VI - OPTIQUE .-

En pénétrant dans l'eau, les rayons lumineux sont soumis à trois phénomènes :

1/ Réfraction :

En pénétrant dans l'eau, les rayons lumineux se rapprochent de la perpendiculaire à la surface (propriété I)  
 Inversement, en sortant de l'eau, les rayons lumineux s'écartent de cette perpendiculaire à la surface (propriété II).

