



**PRESENTATION
NOTION DE PHYSIQUE
PREMIERES BULLES**

LPOL Plongée – 13 NOVEMBRE 2018

Dominique MATARIN

Pourquoi Parler de **PHYSIQUE**?

En plongée, certaines règles de physique interviennent, par exemple la pression.

Nous allons nous initier à ces **phénomènes physiques** qui agissent **sur notre corps**.

Le but est de les **comprendre** et si nécessaire de les **anticiper**

Plan du cours

- LA VISION
- L'AUDITION
- LES VOLUMES
- LA DENSITE
- LA PRESSION
- LA COMPRESSIBILITE DES GAZ
- LA FLOTTABILITE



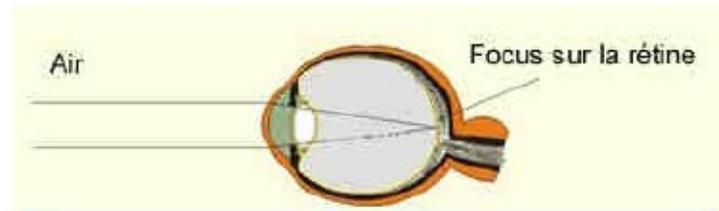
Chapitre 1 LA VISION

Dominique MATARIN

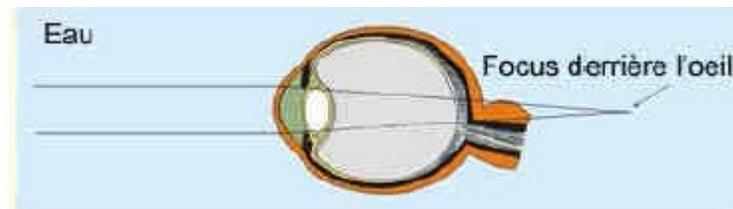
Principes de Physique

La vision

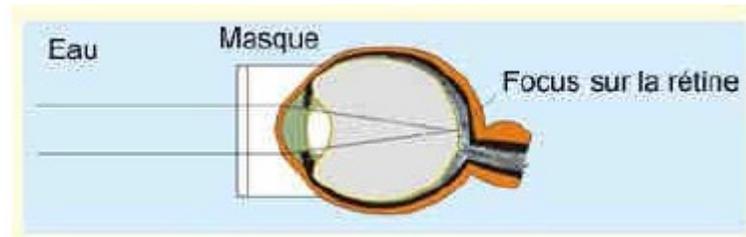
Air et cornée: indices de réfractifs différents
Grâce à la puissance réfractive de la cornée une image nette se forme sur la rétine



Indices de réfraction de l'eau et la cornée très proches = baisse de la puissance réfractive de l'œil



Le port d'un masque ajoute une couche d'air entre l'œil et l'eau
L'image se forme à nouveau sur la rétine et est nette

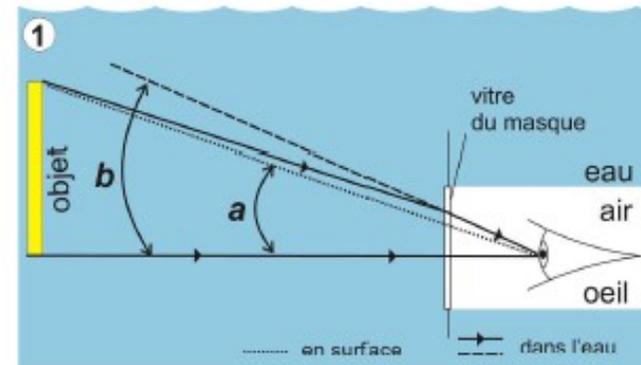


Principes de Physique

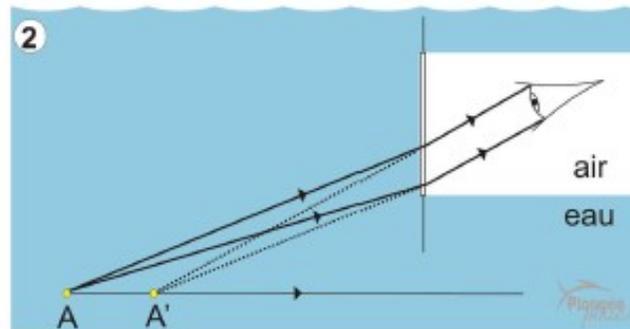
La vue sous l'eau

Le port du masque modifie la perception visuelle :

Il diminue le champ de vision



Les objets paraissent plus gros de $\frac{1}{3}$



Les objets paraissent plus près de $\frac{1}{4}$.

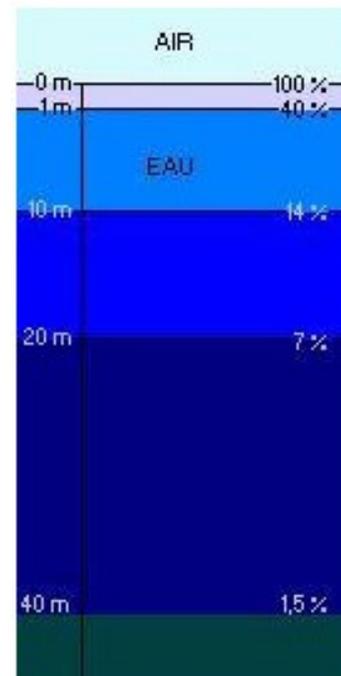
Les objets sont plus gros et paraissent plus près

Principes de Physique

Le rendu

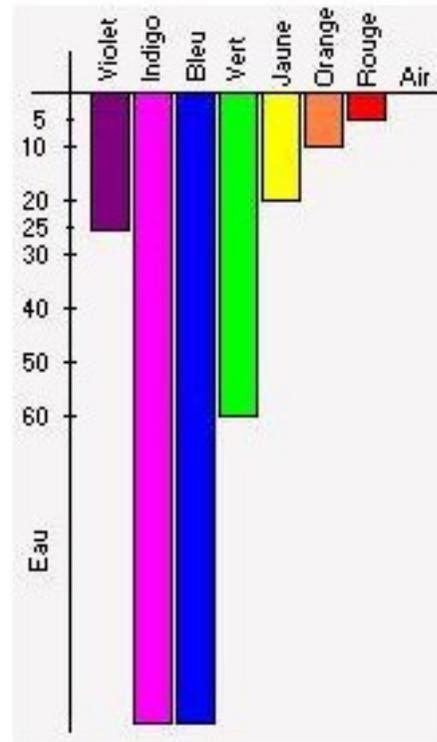
La luminosité et les couleurs

Lorsque la lumière traverse l'eau, celle-ci est absorbée par le milieu. L'intensité lumineuse diminue progressivement avec la profondeur.



Principes de Physique

L'absorption n'est pas homogène. Les couleurs disparaissent en fonction de la profondeur.

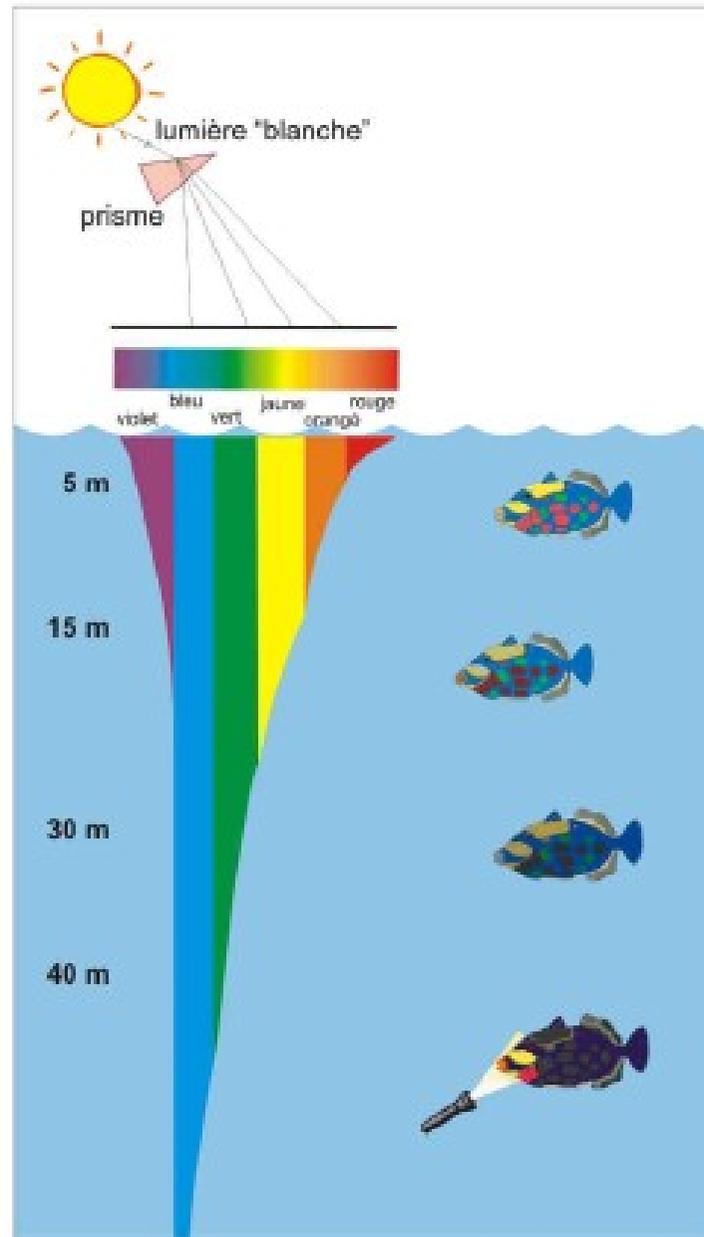


Le bleu est la couleur se propageant le plus profondément, et avec la rétrodiffusion provoquée par les particules dans l'eau, nous voyons la mer bleue.

Pour restituer les couleurs en profondeur il est indispensable de disposer d'une lampe.

Principes de Physique

Les couleurs





Chapitre 2 L'AUDITION

Dominique MATARIN

Principes de Physique L'acoustique

L'acoustique dans l'eau

La vitesse du son dans l'air est de 330 m/s, dans l'eau elle est à peu près 5 fois plus rapide, elle est de 1500 m/s.

C'est pour cette raison que nous entendons très bien les bruits sous l'eau.

Mais notre corps n'est pas conçu pour analyser ces vitesses sonores et il nous est très difficile de localiser un son entendu sous l'eau.

5 FOIS PLUS RAPIDE SOUS L'EAU 1500m/S



Chapitre 3

LES VOLUMES

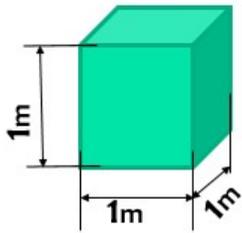
Dominique MATARIN

Principes de Physique

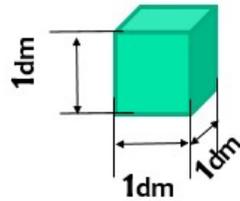
Les Volumes

□ Les Volumes

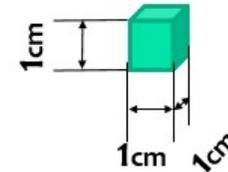
Le m^3



Le dm^3 ou litre



Le cm^3



=



1 L



Chapitre 4
LA DENSITE

Dominique MATARIN

Principes de Physique

La Densité

La densité exprime le rapport de la masse d'un objet à celle qu'aurait le même volume constitué de la masse de référence (l'eau douce)

Exemples:

densité de l'eau douce = **1** (1 litre d'eau à une masse de 1Kg)

densité de l'eau de mer = **1,025** (variable)

Cela a une incidence directe sur le lestage



Chapitre 5
LA PRESSION

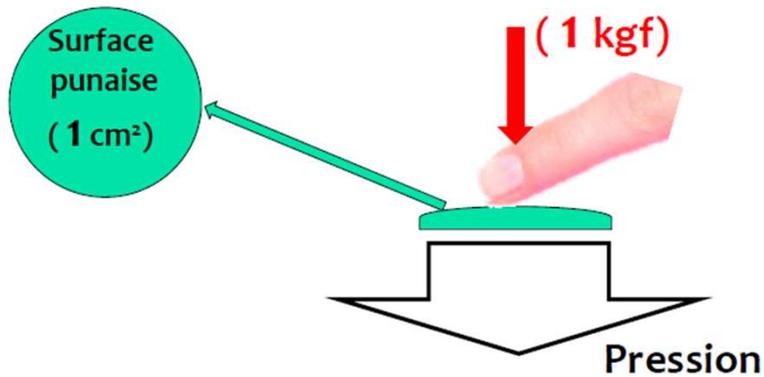
Dominique MATARIN

Principes de Physique

La Pression

□ La pression

mise en évidence



1 NEWTON/ 1 Cm²

(1 Kgf / cm²)

≅

1 BAR

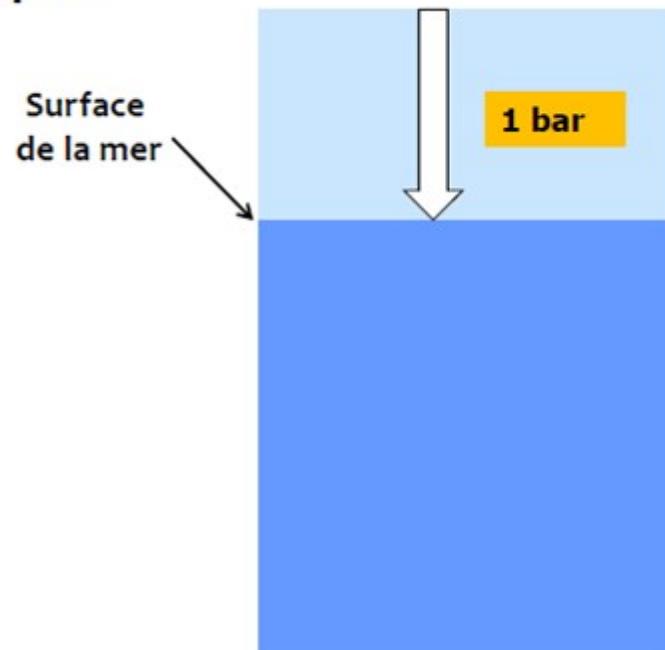
$$\text{Pression} = \frac{\text{Force}}{\text{Surface}}$$

$$1 \text{ BAR} = \frac{1\text{Kgf}}{1\text{cm}^2}$$

Principes de Physique

La Pression suite

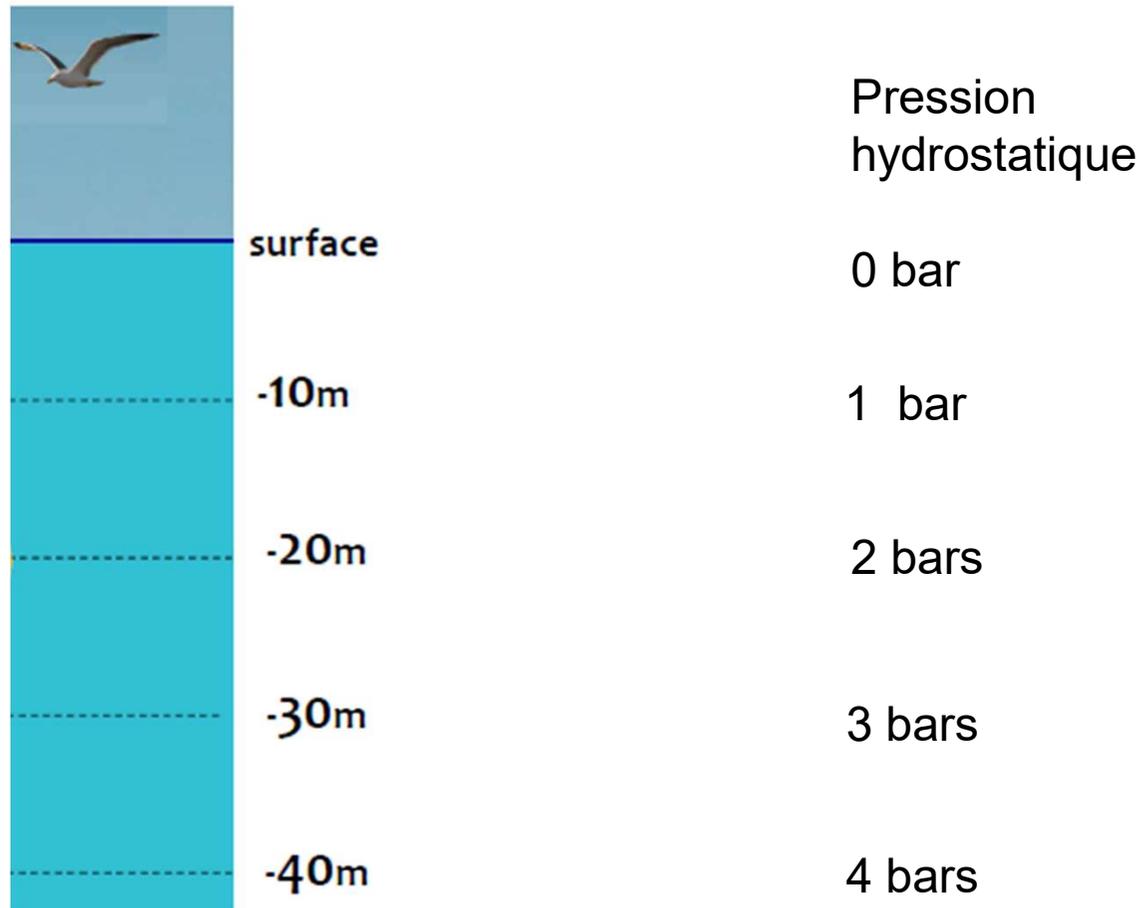
□ Pression atmosphérique



Pression Atmosphérique = 1 BAR

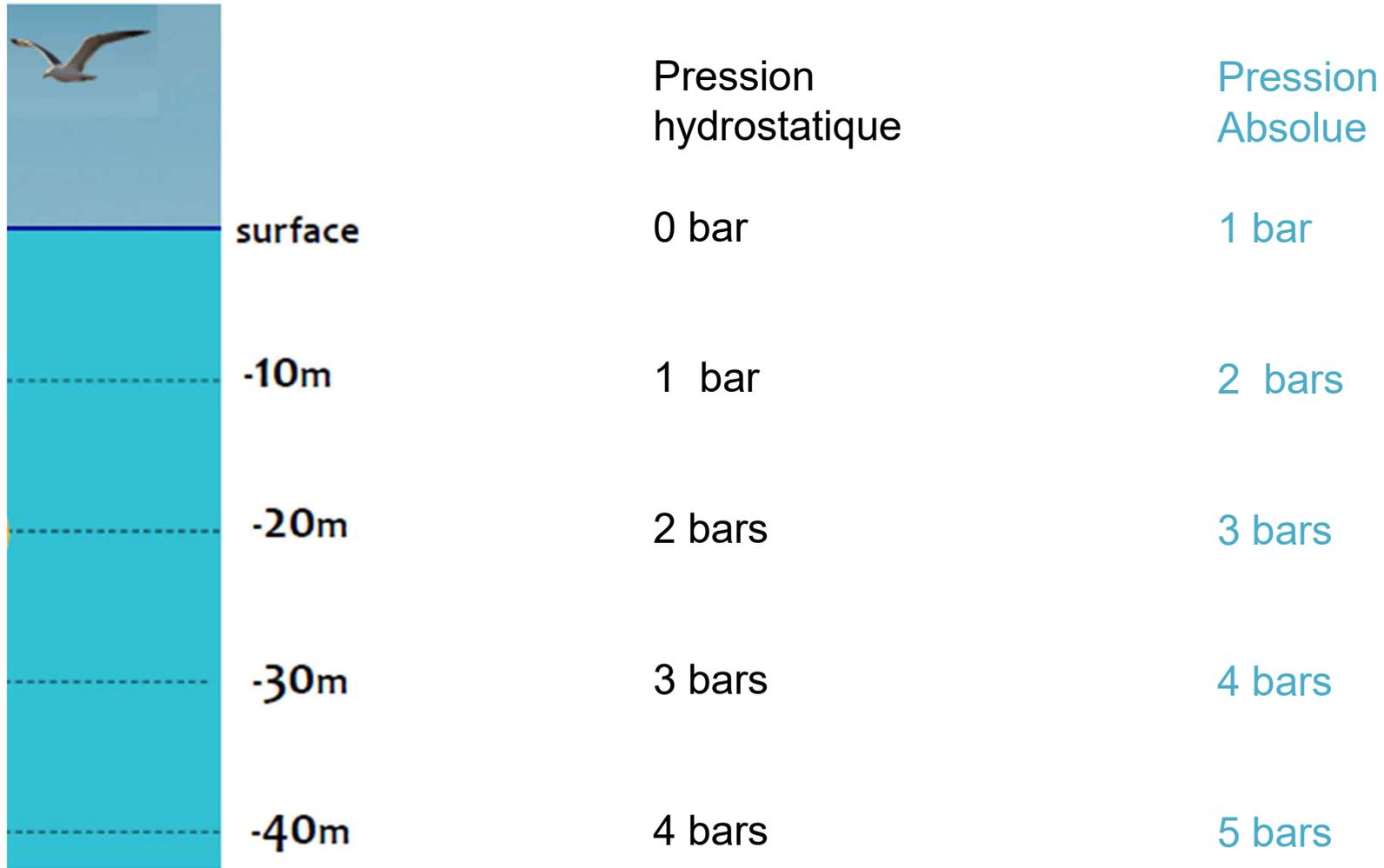
Principes de Physique

La Pression Relative (ou hydrostatique)



La Pression Relative

Principes de Physique
La pression Absolue



La Pression Absolue

Principes de Physique

La pression

Pression Absolue = Pression Atmosphérique + Pression Relative(ou hydrostatique)

C'est la pression subit par le plongeur



Chapitre 6 COMPRESSIBILITE DES GAZ

Dominique MATARIN

Principes de Physique
COMPRESSIBILITE DES GAZ
Mariotte

Les gaz sont compressibles.

$$P \text{ (pression)} \times V \text{ (volume)} = \text{Constante}$$

Autre écriture

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

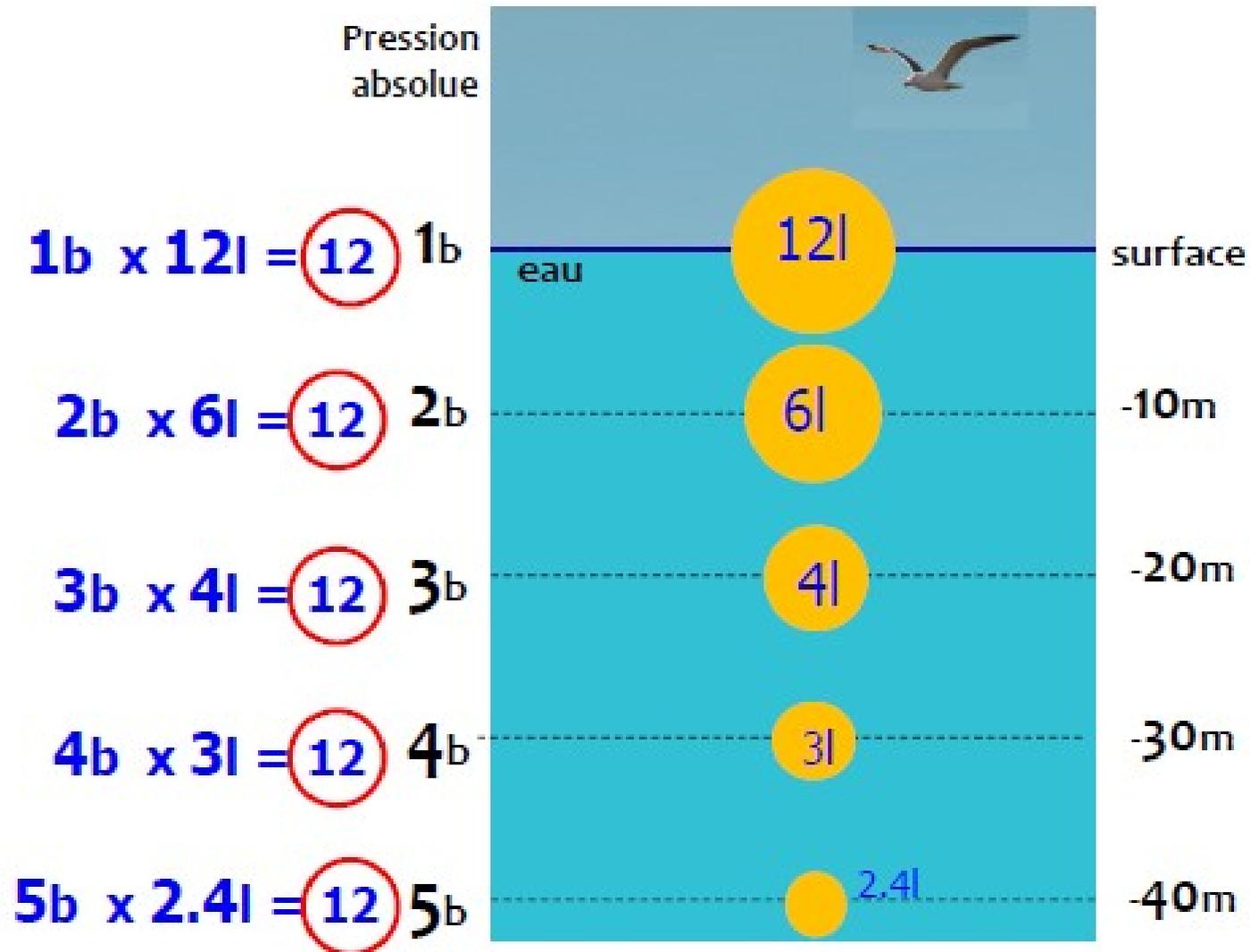
Pression en bar,
volume en litres

P_1 et V_1 = Profondeur et volume à la profondeur 1
 P_2 et V_2 = Profondeur et volume à la profondeur 2

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

Principes de Physique

COMPRESSIBILITE DES GAZ





Chapitre 7 LA FLOTTABILITE

Dominique MATARIN

Principes de Physique

Principe d'Archimède

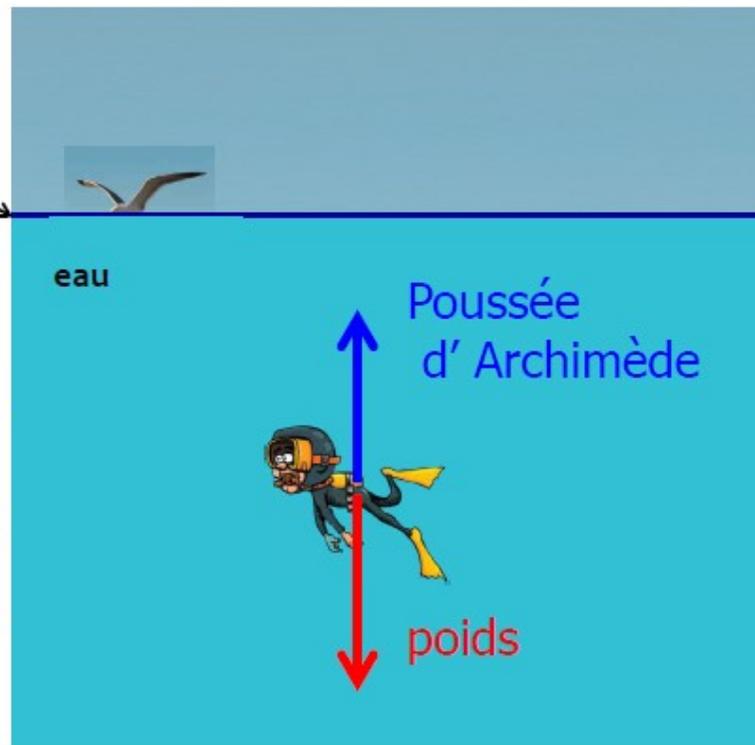
❑ FLOTTABILITE

surface

2 forces s'exercent sur un corps immergé

du bas vers le haut :
LA POUSSEE D'ARCHIMEDE

du haut vers le bas :
LE POIDS du CORPS

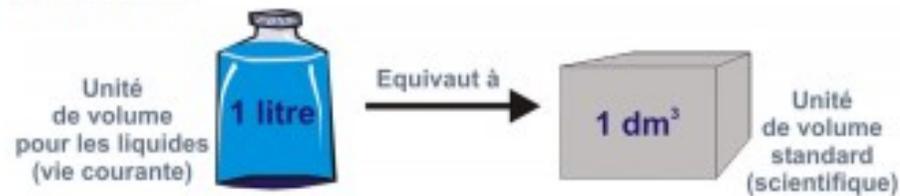


Principes de Physique

Principe d'Archimède suite

Énoncé : Tout corps plongé dans un fluide reçoit une **poussée** dirigée de **bas en haut**, égale au **poids du volume du fluide déplacé**.

Volume du liquide déplacé :



**Poussée d'Archimède = 86dm³
=86kg**

Principes de Physique

Principe d'Archimède suite

□ FLOTTABILITE

La flottabilité est positive si :

Poussée d' Archimède $>$ poids

La flottabilité est négative si :

Poussée d' Archimède $<$ poids

La flottabilité est neutre si :

Poussée d' Archimède $=$ poids

Principes de Physique Principe d'Archimède suite

Poids Apparent = Poids réel - Poussée d'Archimède

Un plongeur équipé a un poids de 90 kg
il a pour volume 93 l.

Quand il sera dans l'eau il va donc déplacé 93 l d'eau. Il subira donc une poussée d'Archimède de 93 kg

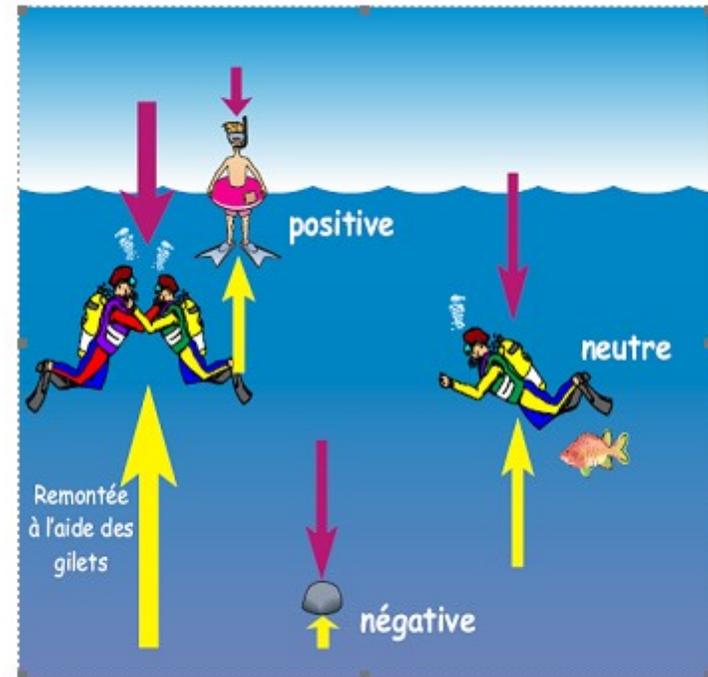
On définit le **poids apparent** dans l'eau, il est égal au **poids réel diminué de la poussée d'Archimède.**

Poids Apparent = Poids réel - Poussée d'Archimède

$$\text{Poids Apparent} = 90 - 93 = -3\text{kg}$$

il flotte

il doit rajouter 3 kg pour être équilibré



En mauve : poids réel - en jaune : poussée d'Archimède

Principes de Physique

Le Lestage

L'endroit important où le plongeur doit être bien lesté, c'est au palier de 3m en retour de plongée, l'idéal étant qu'à ce palier nous ayons une flottabilité nulle, le gilet vide, et dès que nous faisons surface nous profitons d'une flottabilité positive, ce qui permet d'attendre notre tour pour remonter sur le bateau.

Certaines personnes flottent naturellement en maillot de bain, alors que d'autres coulent. Ainsi des différences apparaissent entre les plongeurs sédentaires et les plongeurs sportifs qui sont plus denses.

Chaque changement dans la morphologie (graisse, muscles) du plongeur entraînera une variation de sa flottabilité.

La combinaison selon son style (monopiece, shorty,...) et son épaisseur (3mm, 5mm, 7mm,...) agit comme une "bouée" en augmentant le volume du plongeur sans en faire varier significativement le poids. Donc plus un plongeur porte une combinaison épaisse, plus son lestage devra être important.



Le détendeur + manomètre ajoutent du poids et celui des accessoires (couteau, parachute, lampe, appareil photo...)

Le gilet

L'eau

La bouteille

LE LEST

MERCI

DE



VOTRE



ATTENTION

Dominique MATARIN