



# La Plongée, un milieu différent

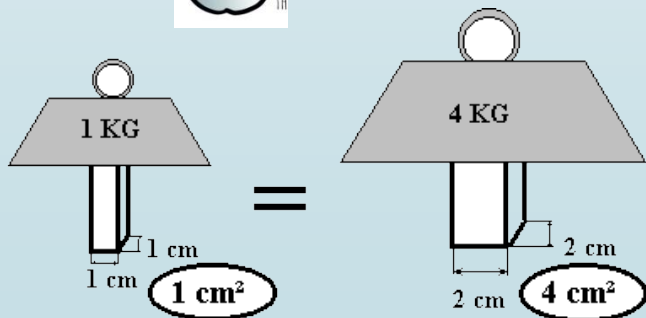
## Niveau 2

# Les unités que nous utilisons en plongée

- Les profondeurs en mètres et décimètres
- Les masses en kilogrammes
- Les volumes en litres
- Les pressions en bars (kg sur 1 cm<sup>2</sup>)



(1 l = 1 kg)



1.6 m

1.5 m

1.4 m

1.3 m

1.2 m

1.1 m

1.0 m

0.9 m

0.8 m

0.7 m

0.6 m

0.5 m

0.4 m

0.3 m

0.2 m

0.1 m

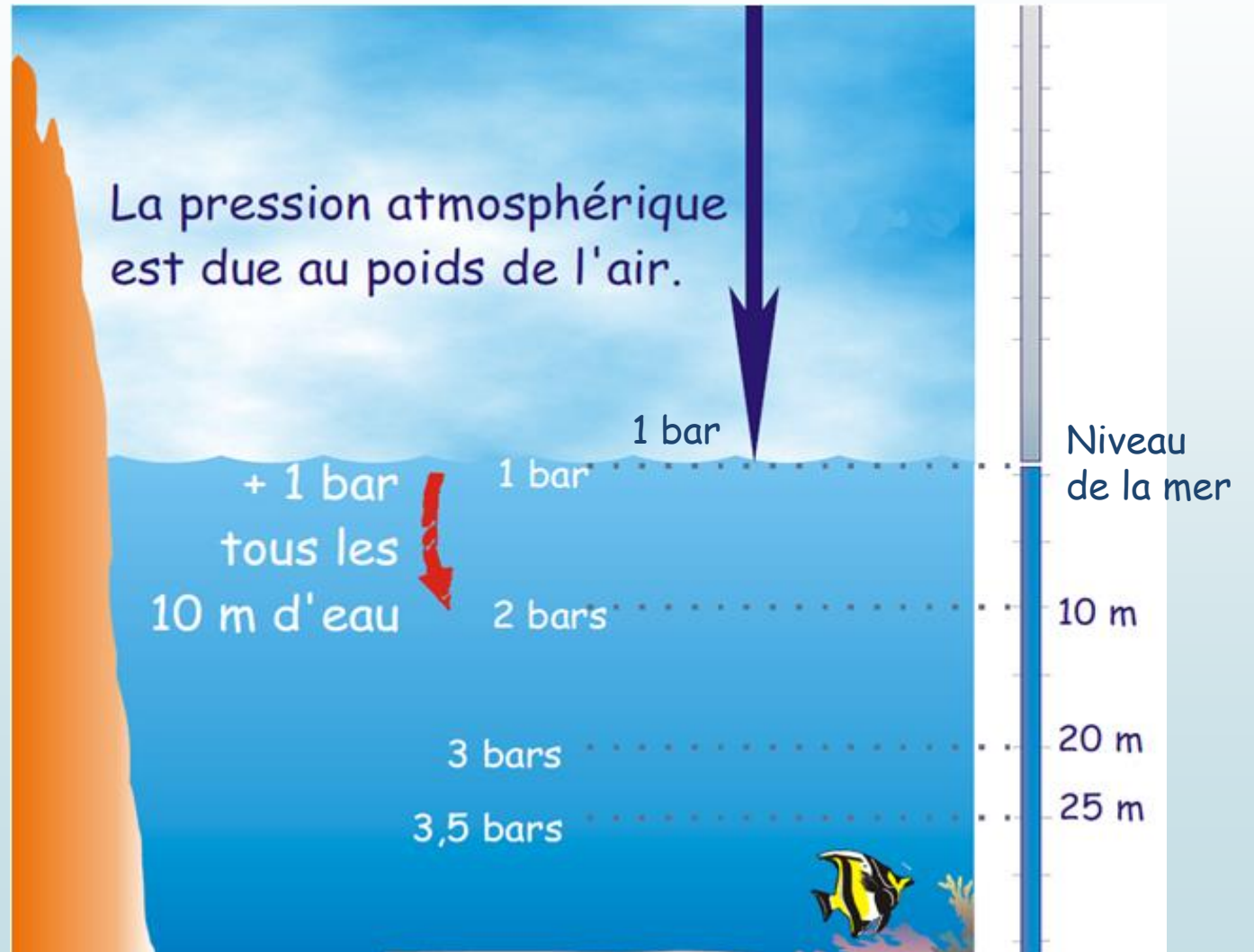
# Les pressions

## ► Définition :

Pression = Force sur une Surface

$$P = F / S$$

- La pression atmosphérique
- La pression de l'eau
- La pression absolue





# Les pressions

- **La pression atmosphérique (de l'air)**

- 1 bar (au niveau de la mer)

- **La pression relative (de l'eau)**

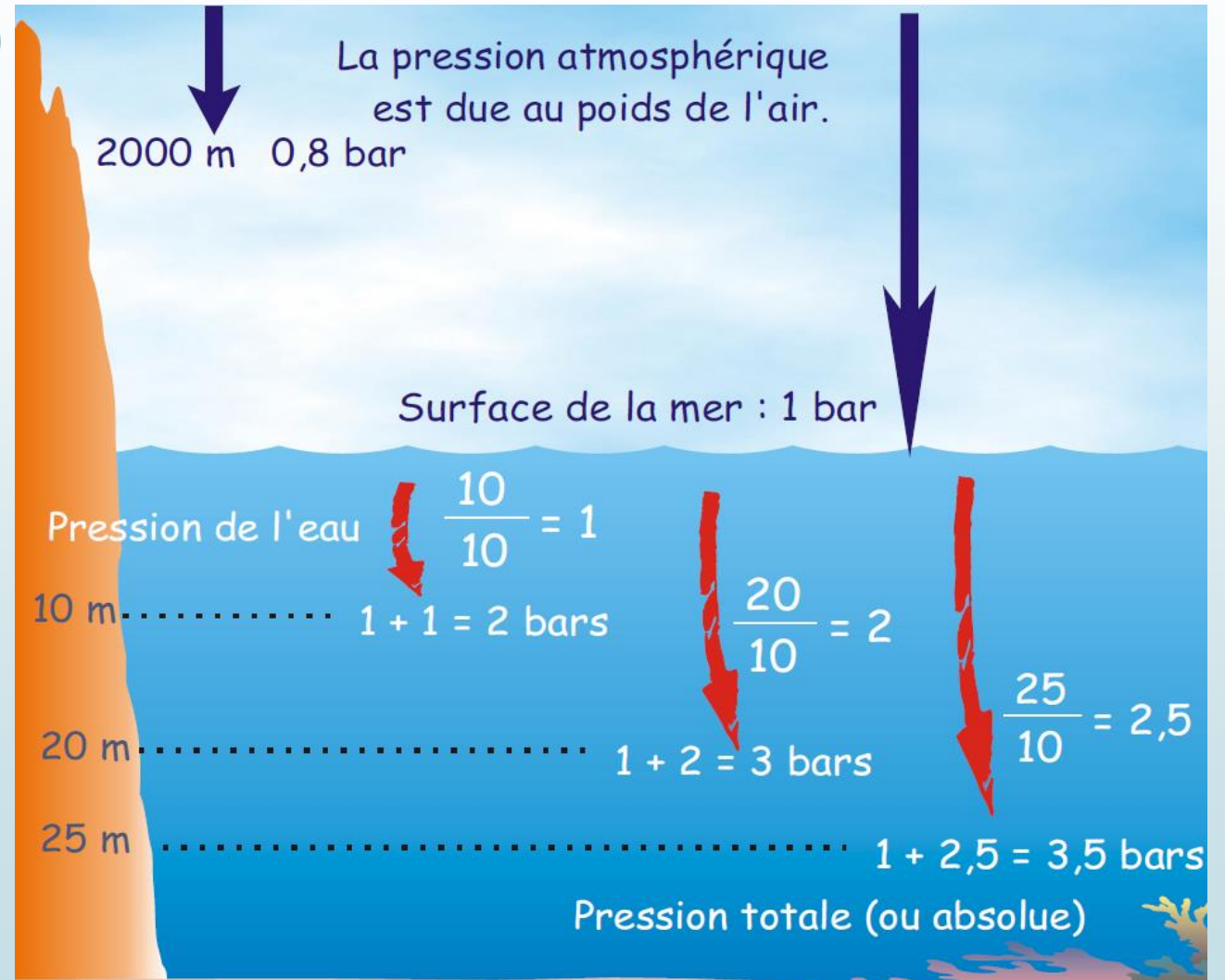
- 1 bar tous les 10 m

$$\frac{\text{profondeur (m)}}{10}$$

- **La pression absolue (totale)**

- Somme des deux pressions

$$P_{(\text{abs})} = P_{(\text{atm})} + P_{(\text{rel})}$$



# La loi de Mariotte

Physicien français 1620-1684

## ► La compressibilité des gaz

### ► Si on immerge un ballon

#### ► A la descente

► Son volume va diminuer

#### ► A la montée

► Il va reprendre sa forme

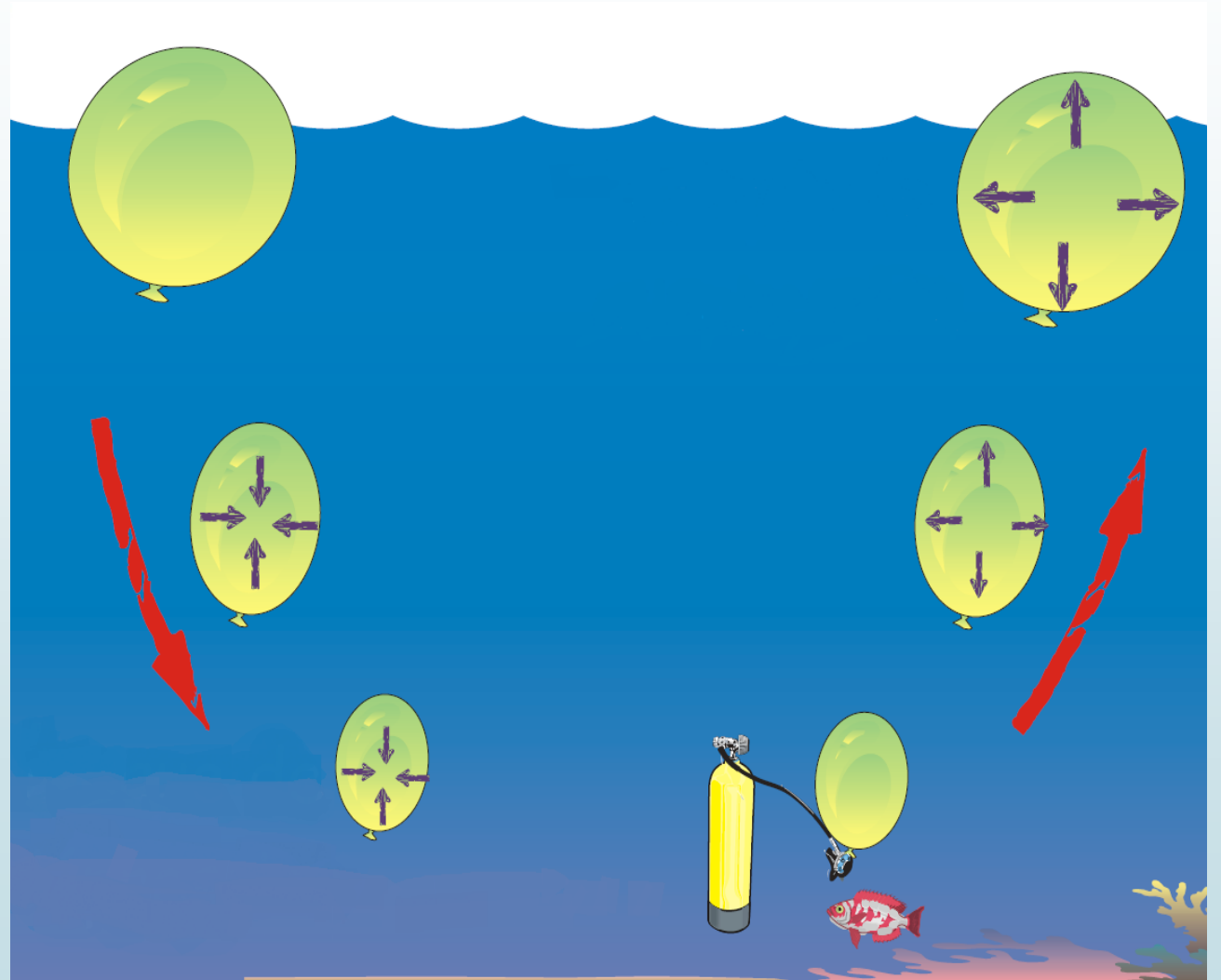
### ► Au fond, si on gonfle un ballon

#### ► A la montée

► Son volume va augmenter

#### ► A la descente

► Il va reprendre sa forme



# La loi de Mariotte

► A température constante, le volume d'un gaz est inversement proportionnel à sa pression

► A la descente la pression augmente

► Le volume va diminuer

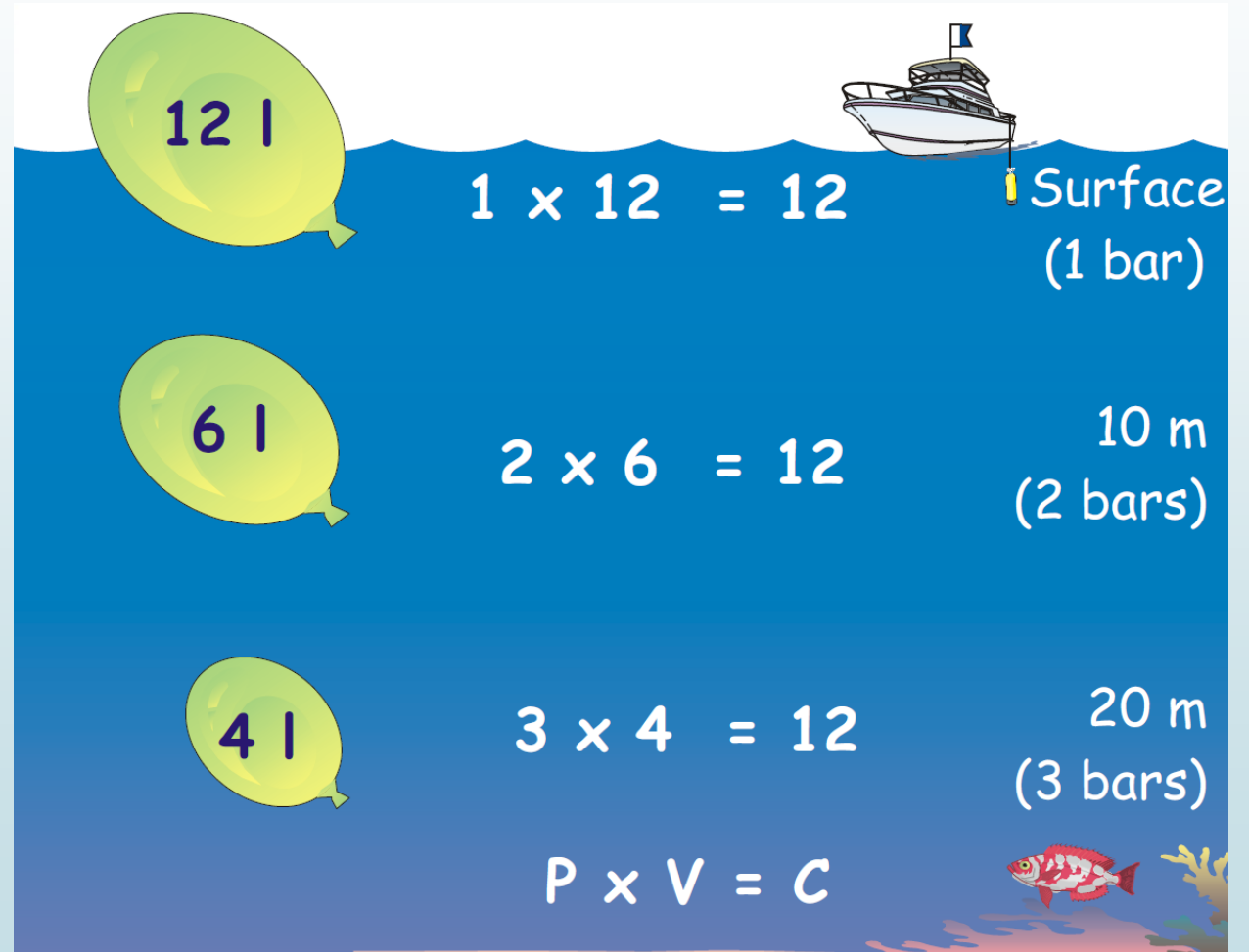
► A la montée la pression diminue

► le volume va augmenter

$$P_{\text{ression}} \times V_{\text{olume}} = C_{\text{onstante}}$$

Ou

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

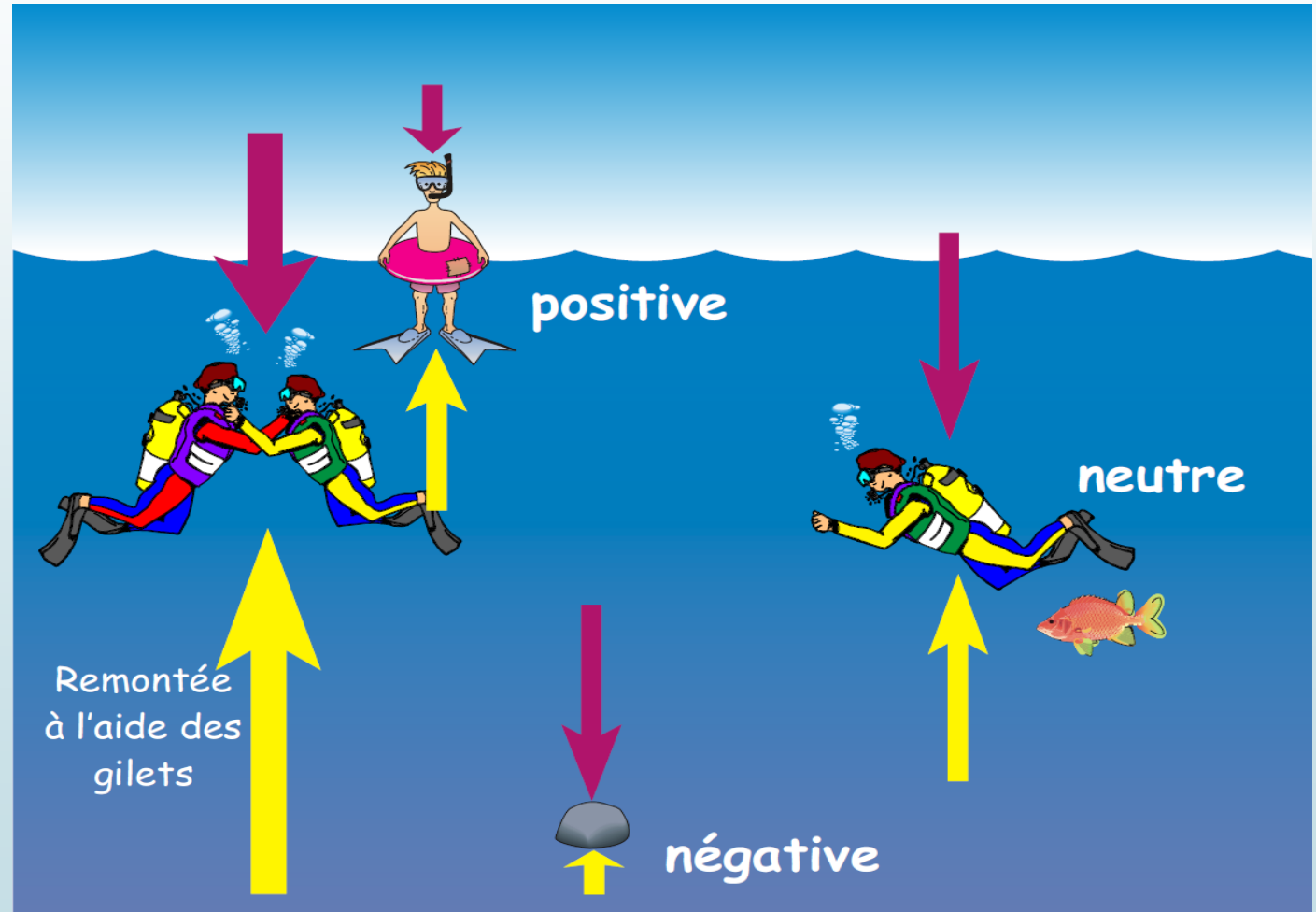


# Le principe d'Archimède

(Mathématicien né à Syracuse 287 à 212 avant JC)

- **Suivant leur volume et leur poids, les corps coulent ou flottent**
    - Si l'on est correctement lesté
      - Trop lourd en début de plongée
      - Trop lourd au fond
- On utilise le gilet gonflable
- Principe du poumon ballast

C'est la FLOTTABILITE



Voreppe Plongée

# Le principe d'Archimède

- Tout corps plongé dans un liquide reçoit une poussée verticale dirigée du bas vers le haut et égale au poids du volume de liquide déplacé

**Poids apparent = poids réel – poids du volume de liquide déplacé**

Unité de volume pour les liquides (vie courante) **1 litre** Equivaut à **1 dm<sup>3</sup>** Unité de volume standard (scientifique)

Un plongeur de 86 dm<sup>3</sup> de volume déplace 86 litres d'eau (ou 86 dm<sup>3</sup> d'eau)

Plongée plaisir

Eau douce 1 litre 1kg  
Eau de mer 1 litre 1,024kg  
Eau de mer 1 litre 1,035kg

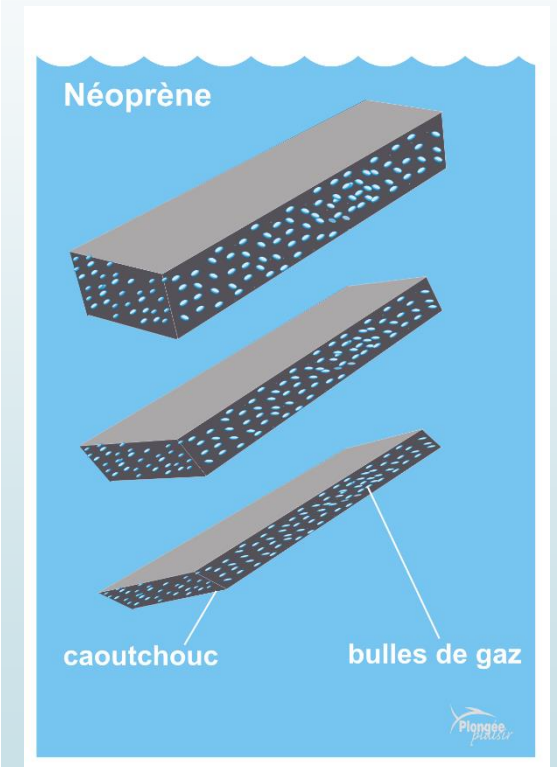
Densité d = 1 d = 1,024 d = 1,035

Plongée plaisir



# Le principe d'Archimède

## ► Le plongeur et la flotabilité



# La loi de Dalton

Physicien anglais 1766-1844

## ► Les mélanges gazeux

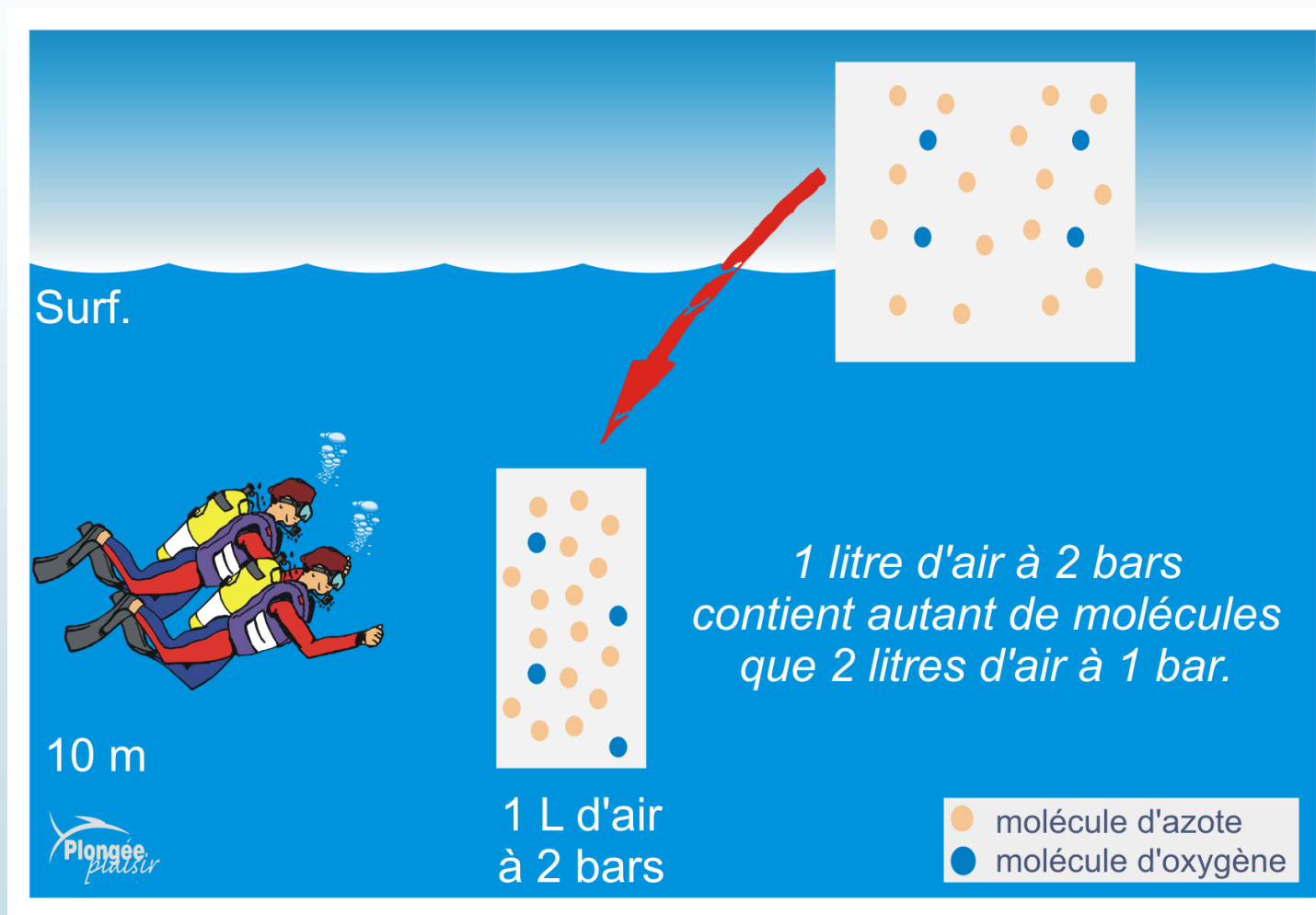
### ► La composition de l'air

- 20,97 % oxygène
- 79 % azote
- 0,02 % gaz carbonique
- 0,01 % gaz rares

### ► Pour la plongée

- 20 % oxygène
- 80 % azote

### ► Rappel : $P_1V_1 = P_2V_2$



# La loi de Dalton

Physicien anglais 1766-1844

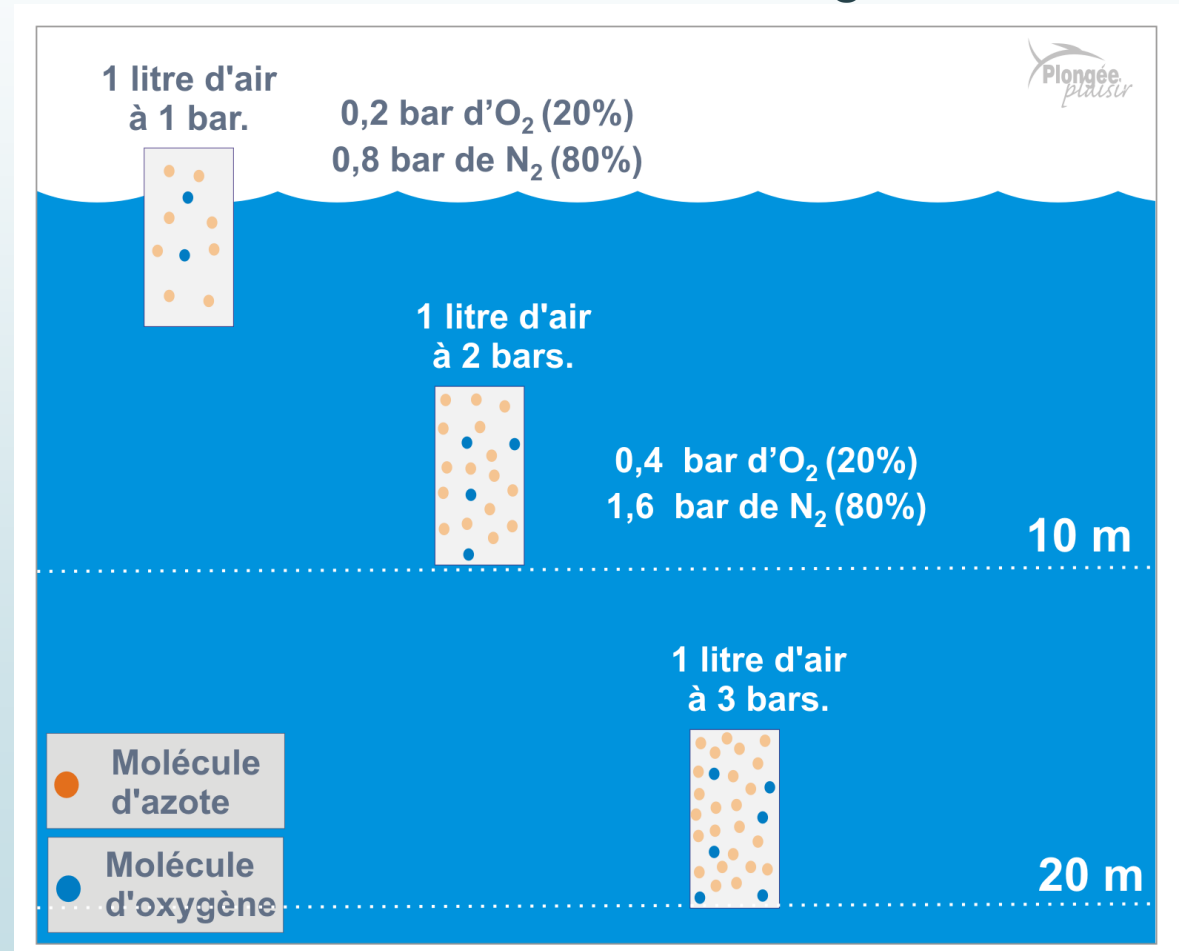
- A température donnée, la pression d'un gaz dans un mélange est égale à la pression que ce gaz aurait s'il occupait à lui seul le volume total du mélange

$$P_{\text{partielle}} = P_{\text{absolue}} \times \text{Concentration}$$

$$P_p = P_{\text{abs}} \times \%$$

Ou

$$P_{\text{abs}} = \sum \text{des } P_p$$



# La loi de Henry

Physicien américain 1797-1878

## La dissolution des gaz dans les liquides

### La notion de **tension** :

Pression d'un gaz dissous dans un liquide

### La notion de **gradient**

Différence entre la pression partielle et la tension

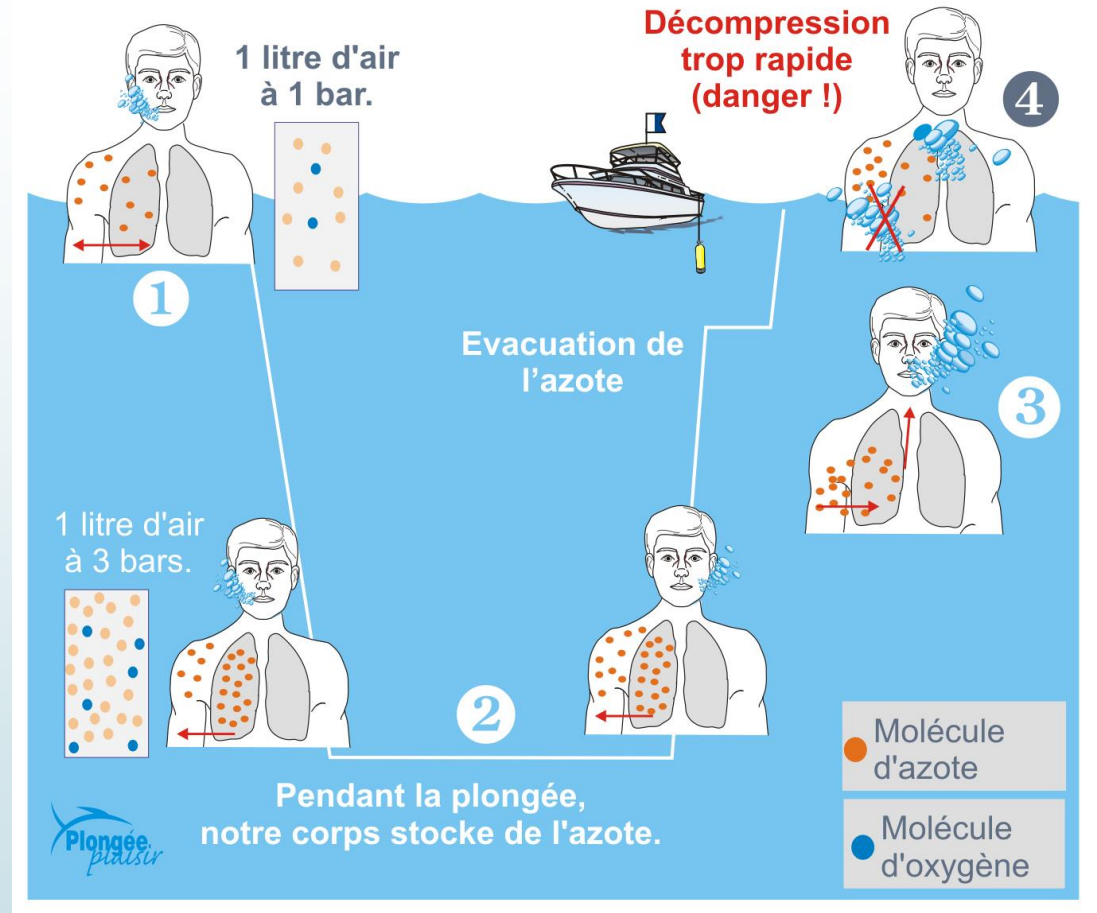
A l'équilibre le gradient est égale à 0

### La **saturation** d'un gaz dans un liquide

$T$ ension du gaz

$P_p$  ambiante de ce même gaz

- A température donnée, la quantité de gaz dissoute à saturation dans un liquide est proportionnelle à la pression partielle que ce gaz exerce sur ce liquide



# Un milieu différent

## ► L'audition

- La vitesse du son dans l'air
  - 340 m/s
- La vitesse du son dans l'eau
  - 1500 m/s

On ne sait pas d'où vient le bruit !

## ► La vue

- Les objets paraissent plus gros
- Les objets paraissent plus près
- Les couleurs disparaissent avec la profondeur

