



Cours niveau 2

Mariotte, Dalton et Henry

Loi de Mariotte

Cette loi sur la compressibilité des gaz a des conséquences importantes pour nous plongeurs, car elle intervient tout au long de notre activité. Elle nous est parfois utile (Stab, compresseur, parachute..) mais est malheureusement aussi la cause de tous les accidents barotraumatiques et intervient également dans les accidents de décompression et leurs traitements.

Définition:

L'abbé Mariotte, physicien Français a défini la loi qui porte son nom en 1676:

" A température constante, le volume d'une masse gazeuse est inversement proportionnel à la pression qu'il subit"

$$P1*V1 = P2*V2$$

Un ballon de 10 litres est gonflé a 10 mètres de profondeur. On le lâche depuis le fond, quel sera son volume lorsqu'il arrivera en surface ?

Etat 1 : pression P1=2 bars, volume du ballon 10 litres

Etat 2 : Pression P2= 1 bar (c'est la surface), volume V2 du ballon ?

$P1*V1=P2*V2$ donc : $2*10=1*V2$ donc $V2= 20$ litres.

Loi de Dalton

- Le plongeur respire de l'air comprimé. Cet air étant composé de plusieurs gaz, ils peuvent être, à certaines profondeurs, toxiques (narcose, essoufflement, hyperoxie).
- Il nous est donc nécessaire de calculer la pression de ces gaz aux différentes profondeurs d'évolution afin de mesurer leurs effets sur la physiologie du plongeur.

Enoncés :

A température donnée, la pression absolue d'un mélange gazeux est égale à la somme des pressions qu'auraient chacun des gaz s'il occupait seul tout le volume.

On appelle pression partielle d'un gaz dans un mélange, la pression qu'aurait ce gaz s'il occupait à lui tout seul tout le volume.

La pression partielle d'un gaz dans un mélange est égale a la pression absolue du mélange multipliée par le pourcentage de ce gaz dans le mélange considéré.



Cours niveau 2

Mariotte, Dalton et Henry

Exemples :

Plongée à l'air. Composition du mélange : 20% d'oxygène et 80% d'azote.

Le seuil de toxicité de l'O₂ étant de 1.6 bar quelle profondeur ne faut-il pas dépasser lors d'une plongée à l'air ?

$P_{po2} = P_{abs} * 20 / 100$ $P_{abs} = (prof / 10) + 1$ P_{po2} doit être inférieure à

1.6 bar La profondeur maxi ne doit pas dépasser 70 mètres.

Le seuil de toxicité de l'azote étant de 5.6 bar quelle profondeur ne faut-il pas dépasser lors d'une plongée à l'air ?

$P_{po2} = P_{abs} * 80 / 100$ $P_{abs} = (prof / 10) + 1$ P_{po2} doit être inférieure à

5.6 bar La profondeur maxi ne doit pas dépasser 60 mètres.

Loi de Henry

Les liquides dissolvent les gaz.

Le corps des plongeurs étant composé de 75% de liquides, soumis à de fortes pressions durant la plongée, va donc dissoudre des gaz dans son organisme. La dissolution des gaz dans les liquides tiennent compte de différents facteurs :

- la pression,
- le type de gaz,
- la température,
- la surface de contact,
- la durée,
- l'agitation,
- la nature du liquide

Enoncés :

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