

Théorie Niveau 2 : La loi de Mariotte



À température constante, le volume d'une masse gazeuse est inversement proportionnel à la pression qu'il reçoit

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \text{ ou } P \times V = \text{Constante}$$

Exemple:

- Un ballon a un volume de 10 litres à une pression de 1 bar. Quel est son volume à 2 bar ?
- $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$
- $1 \times 10 = 2 \times V_2$
- Donc $V_2 = (1 \times 10) \div 2$
- Le ballon aura donc un volume de 5 litres à 2 bar de pression...

Tableau Pression/Volume

| Profondeur | Pression absolue | Volume | Produit $P \times V$ |
|------------|------------------|--------|----------------------|
| surface | 1 | 1 | 1 |
| 10 m | 2 | 0.5 | 1 |
| 20 m | 3 | 0.33 | 1 |
| 30 m | 4 | 0.25 | 1 |
| 40 m | 5 | 0.20 | 1 |



Entre 0 m et 10 m la pression double, par conséquent le volume diminue de moitié. C'est une zone très dangereuse en plongée.

Conséquences:

- à la descente : la pression augmentant, il se crée un déséquilibre de pression dans les cavités du corps et pour rétablir cet équilibre on pratique des manœuvres de type valsalva
- A la remontée : la pression diminuant les volumes gazeux dans le corps augmentent. En particulier l'air contenu dans les poumons. Le risque de surpression est bien réel

Exercices

- à 30 m on gonfle un gilet avec 2 litres d'air. Quel sera son volume à la surface ?
 - à 30 m la P_{abs} est de 4bar
 - en surface la P_{abs} est de 1bar
 - $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$
 - $4 \times 2 = 1 \times V_2$
 - $V_2 = 4 \times 2 = \mathbf{8 \text{ litres}}$
- à 10 m le gilet d'un plongeur a un volume de 6 litres. A quelle profondeur le gilet aura un volume de 3 litres ?
 - à 10 m la P_{abs} est de 2bar
 - $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$
 - $2 \times 6 = P_2 \times 3$
 - $P_2 = (2 \times 6) \div 3 = 4 \text{ bar}$
 - On a une P_{abs} de 4 bar à **30m de fond**
- à 18 m le volume d'air d'un gilet est de 8.5 litres. Le plongeur descend jusqu'à 25 m où il rajoute 2 litres d'air dans son gilet. Au bout de quelques minutes il décide de remonter à 12 m. quel est le volume d'air du gilet à 25 m puis à 12 m ?
 - 1er calcul : le volume du gilet à 25 mètres
 - à 18 m la P_{abs} est de 2.8bar
 - à 25 m la P_{abs} est de 3.5bar
 - $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$
 - $2.8 \times 8.5 = 3.5 \times V_2$
 - $V_2 = (2.8 \times 8.5) \div 3.5 = 6.8 \text{ litres}$
 - on ajoute 2l d'air → $6.8 + 2 = \mathbf{8.8 \text{ litres à 25m}}$
 - ensuite il remonte à 12m
 - à 25 m la P_{abs} est de 3.5bar
 - à 12 m la P_{abs} est de 2.2bar
 - $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$
 - $3.5 \times 8.8 = 2.2 \times V_2$
 - $V_2 = (3.5 \times 8.8) \div 2.2 = \mathbf{14 \text{ litres}}$

Source:

<https://formation.ppo2.fr/> - Espace formation ppo2

Lien direct:

<https://formation.ppo2.fr/niveau2/mariotte?rev=1548164114>

Dernière mise à jour: **2019/01/22 14:35**

