

# THEORIE PLONGEUR NIVEAU 4

## Les Pressions Partielles

## Pressions partielles

### LOI DE DALTON

#### JUSTIFICATION

- ❑ Le plongeur respire de l'air comprimé. Plus on va descendre, plus cet air sera dense.
- ❑ L'air est composé de plusieurs gaz qui à une certaine profondeur peuvent être toxiques (narcose, essoufflement, hyperoxie).
- ❑ Il nous est donc nécessaire de calculer la pression de ces gaz à telle ou telle profondeur afin de mesurer leurs effets.

# Pressions partielles

## LOI DE DALTON

### RAPPELS

L'air est composé de :

- 20,97 % d'oxygène (O<sub>2</sub>) : le carburant.
- 79 % d'azote (N<sub>2</sub>) : le diluant.
- 0,02 % de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) : l'excitant du système respiratoire.
- 0,01 % de gaz rares (néon, xénon, argon, krypton,...).

Pratiquement, sauf précisions complémentaires, on prendra, pour les plongées en air comprimé les %ages suivants :

20% de O<sub>2</sub>.

80 % de N<sub>2</sub>.

## Pressions partielles

### LOI DE DALTON

#### LOI

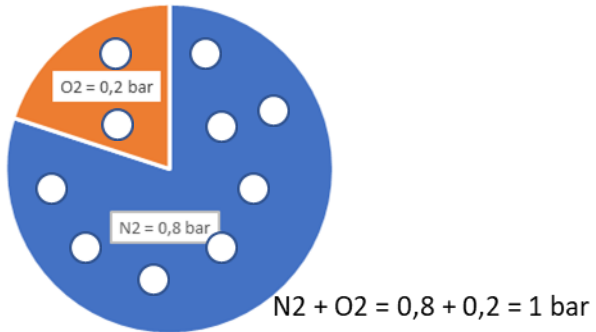
Énoncé : A température donnée, la pression **d'un mélange gazeux** est égale à la somme des pressions qu'auraient **chacun des gaz** s'il occupait seul tout le volume.

Définition : 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.

$$P. \text{ absolue} = PP. \text{ gaz} 1 + PP. \text{ gaz} 2 + \dots + PP. \text{ gaz} n$$

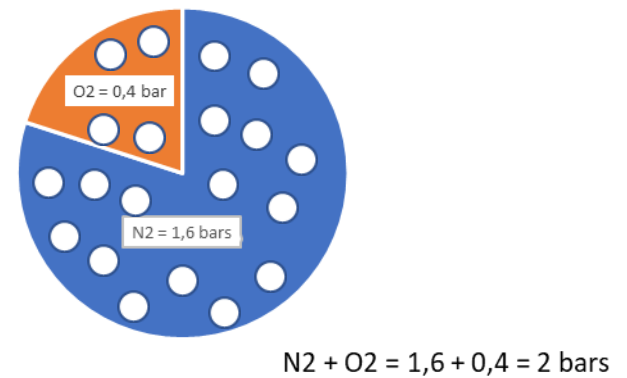
$$PP. \text{ gaz} = P. \text{ absolue} \times \% \text{ gaz} / 100$$

à 1 bar



■ AZOTE - N2 ■ OXYGENE - O2

à 2 bars



■ AZOTE - N2 ■ OXYGENE - O2

## Pressions partielles

### LOI DE DALTON

#### APPLICATIONS A LA PLONGEE

- Calcul des pressions partielles et des profondeurs limites en fonction de la toxicité des gaz (voir slide suivante)
- Oxygénothérapie hyperbare (caisson de recompression) et normobare.
- Elaboration des tables de plongée : Recherche de la tension d'azote ( $TN_2$ ) en fonction de la pression partielle d'azote respiré (Loi de Henry).

## Pressions partielles

### LOI DE DALTON - Application

Seuil de toxicité de l'oxygène: 1,6 bars

Seuil de toxicité de l'Azote: 5,6 bars

Afin de déterminer la profondeur maximum à l'air, calculer la profondeur associée à ces profondeurs pour de l'air. Ici, pour de raison physique précise on prendra les vraies valeurs des pourcentages (O<sub>2</sub>: 21%, N<sub>2</sub>:79%)

$PP_{\text{gaz}} = P_{\text{abs}} \times \% \text{ gaz dans le mélange} \rightarrow P_{\text{abs}} = PP_{\text{gaz}} / \% \text{ gaz dans le mélange}$

O<sub>2</sub>:  $P_{\text{abs}} = 1,6 / 0,21 = 7,62 \text{ bars soit } 66\text{m}$

N<sub>2</sub>:  $P_{\text{abs}} = 5,6 / 0,79 = 7,08 \text{ bars soit } 60\text{m}$

**On se base donc sur la profondeur la moins pénalisante pour déterminer la profondeur maximum de la plongé à l'air : 60 mètres**

- Les professionnels se servent de cette loi pour formuler leurs mélanges gazeux, en y ajoutant d'autres gaz si nécessaire, en fonction des profondeurs où ils doivent travailler et du temps qu'ils y restent.

# ANNEXES

Exercice 1 : L'air étant composé de 80 % d'azote et de 20 % d'oxygène, quelle sera la pression partielle de chacun de ses composants à 40 m de profondeur?

Exercice 2 : En gardant la même composition pour l'air, à quelle profondeur aura-t-on  $PPO_2 = 1,7$  bar?

Exercice 3 : Pour quel mélange  $O_2 / N_2$  a-t-on  $PPO_2 = 1,7$  bars à 40 m de fond?

Exercice 4 : Quelle est la profondeur d'un plongeur qui respire de l'air dont la pression partielle d'oxygène est de 0,525 bar ?



Exercice 1 : Réponse : 4 bars et 1 bar.

Exercice 2 : Réponse : 75 mètres.

Exercice 3 : Réponse : 34% d'O<sub>2</sub> et 66% de N<sub>2</sub>.

Exercice 4 : Réponse : 16,25 mètres

QUESTIONS ??????

