

LES PRESSIONS PARTIELLES

L'OBJECTIF DU COURS

- Apporter des connaissances sur le comportement d'un gaz dans un mélange : La loi de DALTON
- Savoir calculer une profondeur en fonction de la concentration des gaz qui compose le mélange : air

POURQUOI CE COURS ?

Les pressions partielles d'un gaz sont des notions qui seront utilisées dans d'autres cours :

- Les échanges gazeux
- Accidents et incidents
- Ordinateur et nitrox \Rightarrow le réglage

C'est un cours outil

1 - COMPOSITION DE L'AIR

Mélange gazeux 78,08 % de diazote ou Azote N_2
20,95 % de dioxygène ou Oxygène O_2
moins de 1% de gaz rares (argon, néon, hélium, krypton)
+ du dioxyde de carbone + des traces d'ozone...

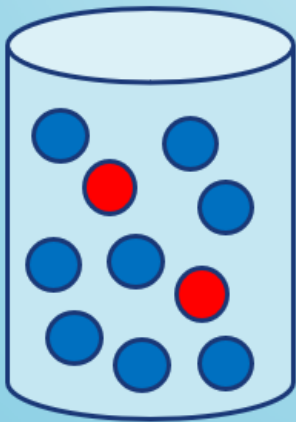
On retiendra: ● 80 % Azote (N_2)
● 20 % Oxygène (O_2)



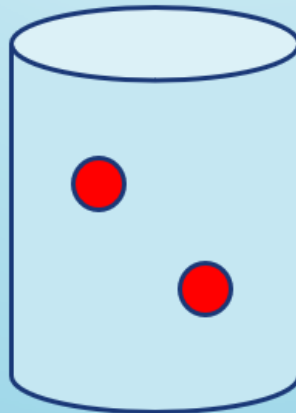
2 – LA PRESSION PARTIELLE D'UN GAZ

La pression partielle d'un mélange gazeux est définie comme la pression que chaque gaz exercerait s'il était SEUL dans un volume.

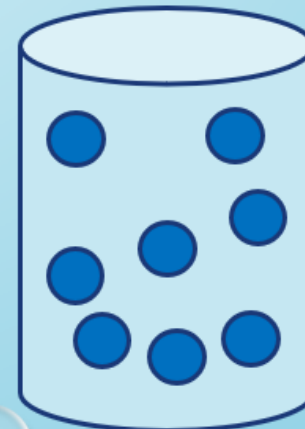
$$P_{\text{Air}} = 1b$$



$$P_p \text{ O}_2 = 0,2b$$

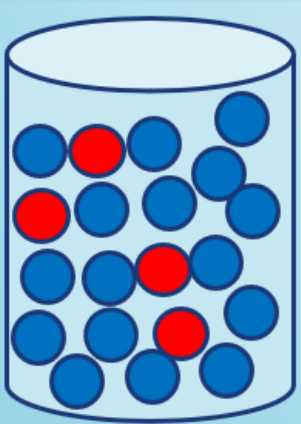


$$P_p \text{ N}_2 = 0,8b$$

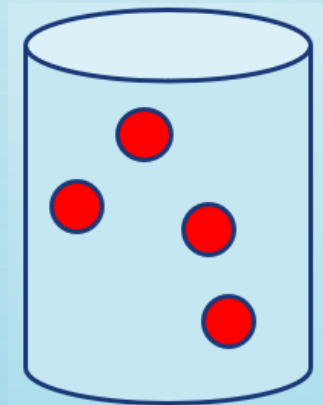


Si on **double la pression de l'air de ce volume** \Rightarrow on a **2 fois plus d'azote** dans ce même volume et **2 fois plus d'oxygène** dans ce volume.

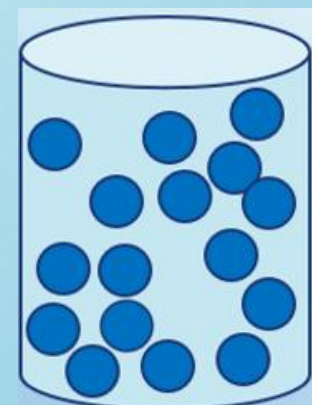
$P_{\text{Air}} = 2b$



$P_p \text{ O}_2 = 0,4b$



$P_p \text{ N}_2 = 1,6b$



La pression partielle d'un gaz dépend donc de 2 facteurs:

- la pression absolue
- sa concentration => son pourcentage

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

$$P_{\text{abs}} = 1 \text{ b}$$

$$P_p \text{ O}_2 = 1 \text{ b} \times 0,20 = 0,20$$

$$P_p \text{ N}_2 = 1 \text{ b} \times 0,80 = 0,80$$

$$P_{\text{abs}} = 2 \text{ b}$$

$$P_p \text{ O}_2 = 2 \text{ b} \times 0,20 = 0,40$$

$$P_p \text{ N}_2 = 2 \text{ b} \times 0,80 = 1,60$$

Dans un mélange :

$$P_{\text{abs}} = P_p \text{ O}_2 + P_p \text{ N}_2$$

la loi de DALTON

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

$$P \text{ Absolue} = P_p \text{ gazA} + P_p \text{ gazB} + P_p \text{ gazC} \dots$$

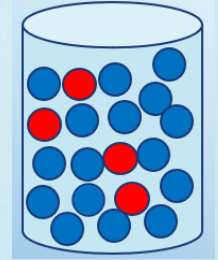
EN IMMERSION



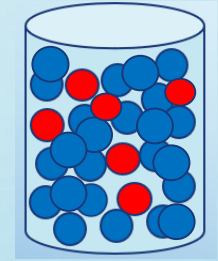
P.abs	1 b
Pp N2	0,8
Pp O2	0,2



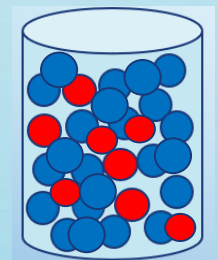
P.abs	2 b
Pp N2	0,16
Pp O2	0,4



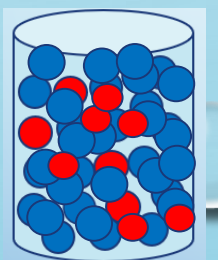
P.abs	3 b
Pp N2	2,4
Pp O2	0,6



P.abs	4 b
Pp N2	3,2
Pp O2	0,8



P.abs	5 b
Pp N2	4
Pp O2	1



3 - INFLUENCE SUR L'ORGANISME

- En plongée, nous respirons de l'air soumis à la pression ambiante donc à la pression partielle des gaz qu'il contient => l'oxygène et l'azote
 - Il faut savoir qu'à certaines pressions partielles, l'oxygène et l'azote sont toxiques => seuil de toxicité de l'O₂ ou N₂ à une profondeur limite
- ➔ Il est donc nécessaire de savoir calculer les profondeurs limites afin d'éviter un accident.

4 - LIMITES DE PROFONDEUR

En plongée, l'oxygène est toxique à partir d'une **PpO₂ de 1,6 bars**.

A quelle profondeur, l'oxygène est-il toxique (pour un plongeur à l'air) ?

- On sait que : 21% Oxygène (O₂)

$$\mathbf{Pp\ Gaz = Pabs \times \% Gaz}$$

$$1,6\ b = Pabs \times 0,21$$

$$\mathbf{Pabs = 1,6\ b / 0,21 = 7,61\ b \Rightarrow 66\ m}$$

- **La profondeur limite de la plongée à l'air est 60 m**

Concernant l'azote, le code du sport fixe un seuil de tolérance à l'azote dans notre organisme à une **PpN2 de 5,6 bars**. A quelle profondeur limite cela correspond-il ?

- On sait que : 79% Azote (N2)

$$\mathbf{Pp\ Gaz = Pabs \times \% Gaz}$$

$$5,6\ b = Pabs \times 0,79$$

$$\mathbf{Pabs = 5,6\ b / 0,79 = 7,08\ b \Rightarrow 60\ m}$$

- Cela correspond à une profondeur limite de **60 m (plongée à l'air)**₁₂

5 - A VOUS

a) En considérant que la composition de l'air est de 20% O₂ et 80% N₂ quelle est la pression partielle d'N₂ à 30 mètres ?

Réponse : A 30m $\Rightarrow P_{pN_2} = 0,80 \times 4 \text{ bars} = 3,2 \text{ bars}$

b) Si vous plongez avec un mélange 40% O₂ et 60% N₂ , quelle est la pression partielle d'O₂ à 30 mètres ?

Réponse : A 30m $\Rightarrow P_{pO_2} = 0,40 \times 4 \text{ bars} = 1,6 \text{ bars}$

5 - A VOUS

c) Dans certains pays, il est considéré un seuil de toxicité de l'O₂ à 1,4 bars, à quelle profondeur max êtes-vous autorisé à plonger avec ce mélange ?

Réponse : Si le seuil de toxicité de l'O₂ est de 1,4 bars, la profondeur max autorisée est de

$P_{abs} \Rightarrow P_{pO_2 \text{ toxicité}} / \% O_2 \Rightarrow 1,4 \text{ bars} / 0,4 = 3,5 \text{ bars} = 25 \text{ m}$

MERCI