

**• QUESTION N°1 : (6 points)**

Un plongeur veut remonter une ancre de 200kg, de densité 10 par rapport à l'eau (densité 1), immergée à 40m. Quel doit être le volume minimum du ballon de remontée?
De combien de bouteilles de 10l, gonflées à 200B, aura-t-il besoin?
Quelle sera la pression restant dans les bouteilles utilisées?

CORRECTION :

$$P_{\text{réel}} - P_{\text{archi}} = P_{\text{app}}$$

$$V_{\text{ancree}} = 200 / 10 = 20l \text{ donc } P_{\text{archi}} = 20\text{kg, donc } P_{\text{app}} = 180\text{kg}$$

En négligeant le poids de l'air et du parachute : $V_{\text{min}} = 180l$.

180l à 40m, soit $180 \times 5 = 900l$ d'air à mettre dans le ballon.

10l à 200B, soit 2000l d'air disponibles, donc une bouteille suffit.

Pression restante : $(2000 - 900) / 10 = 110B$.

• QUESTION N°2 : (4 points)

$$1) P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2 \text{ comme } V_1 = V_2 \quad P_1 / T_1 = P_2 / T_2 \text{ soit } P_2 = (P_1 \times T_2) / T_1$$

Températures Absolues : $T_1 = 15 + 273 = 288^\circ \text{K}$ et $T_2 = 50 + 273 = 323^\circ \text{K}$

$$P_2 = (180 \times 323) / 288 = \mathbf{201,9 \text{ bars}} \quad (2 \text{ points})$$

$$2) P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2 \text{ comme } V_1 = V_2 \quad P_1 / T_1 = P_2 / T_2 \text{ soit } T_2 = (P_2 \times T_1) / P_1$$

Températures Absolues : $T_1 = 15 + 273 = 288^\circ \text{K}$ et $P_1 = 180$; $P_2 = 162$

$$T_2 = (162 \times 288) / 180 = 259,2^\circ \text{K} \text{ soit } \mathbf{-13,8^\circ \text{C}}. \quad (2 \text{ points})$$

• QUESTION N°3 : (5 points)

Formulez la loi de Boyle/Mariotte. Quelles en sont les applications dans le domaine du matériel de plongée?

CORRECTION :

A température constante, le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il subit. $P \times V = \text{constante}$.

Jupes déformables des masques.

Perte de flottabilité de la combinaison lors de la descente.

Détendeur délivre de l'air à la pression ambiante.

• QUESTION N°4 : (5 points)

$$1) P_{pO_2} = 5 \times 0,4 = 2 \text{ bars} \quad P_{pO_2} > 1,6 \text{ bars} \text{ donc Hyperoxie}$$

Réponse : NON

(2 points)

$$2) P_{pO_2} = 3,8 \times 0,4 = 1,52 \text{ bar} < 1,6 \text{ bar} : \text{OK}$$

$$PPN_2 = 3,8 \times 0,6 = 2,28 \text{ bars}$$

$$\text{équivalent plongée à l'air} = 2,28 / 0,8 = 2,85 \text{ bars} \text{ soit } \mathbf{18,50m}$$

(3 points)