



EXERCICE AUTONOMIE D'UN PLONGEUR CORRECTION

Première étape : Déterminer la pression à chaque profondeur.

En appliquant la loi fondamentale de la statique des fluides, on a :

$$P_h = P_0 + \rho_{\text{eau salée}}gh \Rightarrow \begin{cases} P_0 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ hPa} = 1,0 \text{ bar} \\ P_{20} = 3,0 \cdot 10^3 \text{ hPa} = 3,0 \text{ bar} \\ P_{50} = 6,0 \cdot 10^3 \text{ hPa} = 6,0 \text{ bar} \end{cases}$$

Deuxième étape : Déterminer le volume équivalent d'air contenu dans la bouteille aux différentes profondeurs.

En appliquant la loi de Mariotte au contenu de la bouteille, on a :

$$PV = k \Rightarrow P_{\text{bouteille}} V_{\text{bouteille}} = P_h V_h \Rightarrow V_h = \frac{P_{\text{bouteille}} V_{\text{bouteille}}}{P_h}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_0 = \frac{200 \times 12}{1,0} = 2,4 \cdot 10^3 \text{ L} \\ V_{20} = \frac{200 \times 12}{3,0} = 8,0 \cdot 10^2 \text{ L} \\ V_{50} = \frac{200 \times 12}{6,0} = 4,0 \cdot 10^2 \text{ L} \end{cases}$$

Troisième étape : Déterminer l'autonomie du plongeur aux différentes profondeurs.

Le plongeur respire 16x par minute, à raison d'un litre d'air par inspiration. Il consomme donc 16 L d'air par minute.

$$\text{On a donc } \Delta t_h = \frac{V_h}{16} \Rightarrow \begin{cases} \Delta t_0 = \frac{V_0}{16} = \frac{2,4 \cdot 10^3}{16} = 150 \text{ min} \\ \Delta t_{20} = \frac{V_{20}}{16} = \frac{8,0 \cdot 10^2}{16} = 50 \text{ min} \\ \Delta t_{50} = \frac{V_{50}}{16} = \frac{4,0 \cdot 10^2}{16} = 25 \text{ min} \end{cases}$$

On constate que plus la plongée se fait à une profondeur importante, plus l'autonomie du plongeur diminue.