

**Exercice 1** : Calcul d'autonomie

1) Un bloc 12l affiche 200 bars au manomètre, quel est le volume d'air disponible (détendu à la pression atmosphérique) ?

application formule équivalence :  $V_{\text{surface}} = (P_{\text{bloc}} \times V_{\text{bloc}}) / P_{\text{surface}} = 2,4 \text{ m}^3$

2) De combien de temps dispose t-on pour faire un baptême (profondeur max 6 m) ?  
pression de l'eau à 6 m :  $P_{6\text{m}} = 1,6 \text{ bars}$ ,

a) méthode évaluant le volume d'air disponible à la pression de 1,6 bars

$$V_{6\text{m}} = P_{\text{surface}} \times V_{\text{surface}} / P_{6\text{m}} = 1 \times 2400 / 1,6 = 1500 \text{ l}$$

en divisant par le débit de 20 l/min, on a  $d_{6\text{m}} = V_{6\text{m}} / \text{débit}_{\text{respiration}} = 1500 / 20 = 75 \text{ min}$

b) méthode calculant le débit en air détendu surface

$$\text{débit } 20\text{l} \times 1,6 = 32 \text{ l}_{\text{air eq surface}} / \text{min}$$

$$\text{durée} = 2400 / 32 = 75 \text{ min}$$

3) A 40 m ?

pression de l'eau à 40 m :  $P_{40\text{m}} = 5 \text{ bars}$ ,

Nous sommes maintenant à 40 m, il faut avoir 50 bars de réserve, le volume d'air équivalent surface disponible sera  $V_{\text{surface}} = (200-50) \times 12 = 1800 \text{ l}$

a) méthode évaluant le volume d'air disponible à la pression de 5 bars

$$V_{40\text{m}} = P_{\text{surface}} \times V_{\text{surface}} / P_{40\text{m}} = 1 \times 1800 / 5 = 360 \text{ l}$$

en divisant par le débit de 20 l/min, on a  $d_{40\text{m}} = V_{40\text{m}} / \text{débit}_{\text{respiration}} = 360 / 20 = 18 \text{ min}$

b) méthode calculant le débit en air détendu surface

$$\text{débit}_{\text{eq.surface}} = \text{débit}_{\text{respiration}} \times P_{40\text{m}} / P_{\text{surface}} = 100 \text{ l/min}$$

$$\text{soit } d_{40\text{m}} = V_{\text{surface}} / \text{débit}_{\text{eq.surface}} = 1800/100 = 18 \text{ min}$$

**Exercice 2** : Remontée de 40m avec un 18 l

1) Sachant que le manomètre affiche 100 bars à 40m, quelle sera la pression affichée dans 1 min ?

en 1 min, le volume d'air  $V_1$  consommé à la pression de 5 bars est celui du débit (20 l), on ramène cet air en volume  $V_2$  équivalent surface (à la pression atmosphérique), soit  $V_2 = V_1 \times (P_{40\text{m}} / P_{\text{surface}}) = 20 \times (5 / 1) = 100 \text{ l}$

Comprimé dans les 18 l du bloc, cet air  $V_2$  génère la variation de pression de  $100 / 18 = 5,6 \text{ bars} \sim 6 \text{ bars}$ . Au bout d'une minute, il restera donc  $100-6 = 94 \text{ bars}$