

**• QUESTION N°1 : (6 points)**

Un plongeur archéologue équipé d'un bloc 5 L supplémentaire de volume gonflé à 200 bars * estimé au gonflage d'un parachute, désire remonter un objet, de 245 kg de masse et de densité 5, reposant sur un fond de 30m à l'aide d'un ballon (Masse : 6 kg, $d=2$)
Densité de l'eau : $d = 1$, consommation du plongeur 20L/min.

- 1) Quel est le volume de cet objet ? **1 point**
 - 2) Quel sera le volume minimal du ballon pour pouvoir soulever cet objet ? **3 points**
 - 3) Quelle sera la pression * d'air dans la bouteille, lorsque l'objet décolle ? **2 points**
- * lu au manomètre.

Quel est le volume de cet objet

$$m = 245\text{kg}, d = 5 \Rightarrow \text{masse volumique} = 5 \text{ kg/dm}^3, \Rightarrow V = 49 \text{ dm}^3$$

Quel sera le volume minimum du ballon pour pouvoir soulever cet objet ?

Poids de l'équipage ballon + objet
 $245 + 6 = 251 \text{ kg}$

Volume déplacé par le ballon (vide) $m = 6\text{kg}, d = 2 \Rightarrow V = 3\text{dm}^3$
volume déplacé par l'équipage : $49 + 3 = 52 \text{ dm}^3$

Poids apparent : $251 - 52 = 199 \text{ Kg}$

Volume pour annuler ce poids apparent : **199 dm^3**

Il faut 199 litres (à 4 bars) pour gonfler le parachute : $199 \times 4 = 796$ litres à un bars
Or le petit bloc en contenait : $5 \times 200 = 1000$ litres

Il reste : $1000 - 796 = 204$ litres soit $204 / 5 = 40,8$ bars

• QUESTION N°2 : (4 points)

Un plongeur arrive au palier de 6 mètres avec 50 b, il doit y rester deux minutes. Ensuite il doit effectuer un palier de 18 minutes à 3 mètres. Il possède un 15 Litres et sa consommation en surface est de 20 L/mn. Aura-t-il suffisamment d'air pour terminer ses paliers ? Que doit il faire ?

Air disponible dans le bloc : $15 \times 50 = 750$ Litres

- Consommation pendant 2' à 6 mètres : $20 \times 2 \times 1.6 = 64$ litres **(1 point)**
- Consommation pendant 18' à 3 mètres : $20 \times 18 \times 1.3 = 468$ litres **(1 point)**
- Total d'air utilisé lors des paliers : 532 litres **(1 point)**

Ce plongeur possède suffisamment d'air pour finir ses paliers sans mettre en place de procédure d'interruption de palier, sans se servir de la bouteille de sécurité, ni prendre de l'air chez son coéquipier .
Toute fois il peut toujours, par précaution, l'informer de la situation et vérifier de temps en temps son manomètre. **(1 point)**

• **QUESTION N°3 :** **(6 points)**

Un plongeur s'immerge à 10 m et y reste 10 min., puis descend à 20 m où il reste 10 min.

a) Quelle sera la T N2 du compartiment 10 min. à la fin de sa plongée?

b) Peut-il remonter directement (Sc 10 min. = 2,38) ?

Nota: le temps de descente n'est pas pris en compte pour le calcul.

a) - Profondeur 10 m. : Pabs de 2 bars. PpN2 à 10 m. : $PpN2 = Pabs \times \%N2 = 2 \times 0,8 = 1,6$ bars
tissu de période 10 minutes ; 10 minutes d'exposition à la pression ; soit 1 périodes et donc un coefficient de 0,50

$T N2 = 0,8 + (1,6 - 0,8) \times 0,50 = 1,2$ bars (2 points)

- Profondeur 20 m. : Pabs de 3 bars. PpN2 à 20 m. : $PpN2 = Pabs \times \%N2 = 3 \times 0,8 = 2,4$ bars
tissu de période 10 minutes ; 10 minutes d'exposition à la pression ; soit 1 périodes et donc un coefficient de 0,50

$T N2 = 1,2 + (2,4 - 1,2) \times 0,50 = 1,8$ bars (2 points)

b) Profondeurs du palier ;

$Sc = T N2 / Pabs$ soit $Pabs = T N2 / Sc = 1,8 / 2,38 = 0,76$ bar donc pas de palier.

Le plongeur peut remonter directement. (2 points)

• **QUESTION N°4 :** **(4 points)**

Si l'on considère que la PpO^2 max. admissible pour ne pas avoir d'accident hyperoxyque est de 1.6b, quelle est la profondeur limite d'utilisation d'un mélange 60% N², 40% O² ?

$Pabs \times \% = PpO^2 \text{ max.} \Rightarrow Pabs = 1.6/0.4 = 4b \Rightarrow \text{Prof max.} = 30 \text{ m}$