

EPREUVE DE PHYSIQUE - Corrections Durée : 45mn
• QUESTION 1
6 points

Un plongeur découvre à 40 mètres une ancre de 70 kg en acier (densité 7,8) qu'il désire remonter à la surface. Il dispose d'un parachute de masse 3 kg dont le volume replié est de 0,5 litres. Le mano de son bloc de 15 litres indique 70 bars. Il gonfle le parachute et s'arrête lorsqu'il atteint la réserve (50 bars).

1) Que se passe t'il ?

(3 points)

$$P_{\text{apparent}} = 70 + 3 - (70/7,8 + 0,5) = 63,5 \text{ kg}$$

Pour remonter, il faut injecter $63,5 \times 5 = 317,5$ litres

$\Delta P = 20$ bars d'où un volume d'air de $20 \times 15 = 300$ litres l'ancre ne remonte pas.

2) A quelle profondeur commencera t'elle à remonter toute seule ?

(3 points)

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$P_2 = P_1 \times V_1/V_2 = 5 \times 300/317,5 = 4,73 \text{ b soit une profondeur de } 37,3 \text{ mètres.}$$

• QUESTION 2
4 points

1) $P_{pO_2} = P_{\text{abs}} \times \% O_2$ soit $P_{\text{abs}} = 1,6 / 0,4 = 4$ bars soit 30 mètres

La valeur limite de la profondeur accessible avec un tel mélange est 30 m.

(2 points)

2) $P_{\text{réelle}} = 22 \text{ m}$; $P_{\text{abs}} = 3,2$ Bars ; $PP_{N_2} = 3,2 \times 0,60 = 1,92$ bars

$P_{\text{équivalente air}} = PP_{N_2} / \% N_2 \text{ air}$ soit $P_{\text{équivalente air}} = 1,92 / 0,80 = 2,4$ bars soit 14 m

(2 points)

• QUESTION 3
6 points

1) Avec le premier tampon : $(60 \times 11 + 50 \times 301) / 110 = 142,8$ bars

Avec le deuxième tampon : $(60 \times 142,8 + 50 \times 301) / 110 = 214,7$ bars donc 213,7 bars lu mano

Ou Calcul en relatif : $(60 \times 10 + 50 \times 300) / 110 = 141,8$ bars

$(60 \times 141,8 + 50 \times 300) / 110 = 213,7$ bars

(4 points)

2) Avec les deux tampons simultanément :

$(60 \times 11 + 2 \times 50 \times 301) / 160 = 192,25$ bars donc 191,25 bars lu mano

(2 points)

Ou Calcul relatif $(60 \times 10 + 2 \times 50 \times 300) / 160 = 191,25$ bars

• QUESTION 4
4 points

Pierre s'immerge pendant 30 minutes à 30 m lors d'une plongée à l'air (O_2 : 20%, N_2 : 80%).

1) Quelle sera la tension d'azote du compartiment 10 minutes (T_{10}) après ces 30 minutes.

2) Peut il remonter directement à la surface sachant que le coefficient de sursaturation critique du compartiment T_{10} est $Sc = 2,38$. Justifiez votre réponse.

30 minutes pour un compartiment 10 minutes correspondent à 3 périodes.

$P_{\text{abs}} \text{ à } 30 \text{ m} = 4$ bars

$T_{N_2 \text{ initial}} = 0,8$

$T_{N_2 \text{ d'exposition}} = 4 \times 0,8 = 3,2 \text{ b}$

(1 point)

Au bout d'une période : $T_{N_2} = (0,8 + 3,2) / 2 = 2 \text{ b}$

Au bout de 2 périodes : $T_{N_2} = (2 + 3,2) / 2 = 2,6 \text{ b}$

Au bout de 3 périodes : $T_{N_2} = (2,6 + 3,2) / 2 = 2,9 \text{ b}$

Ou :

$$T_{N_2} = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,875 = 2,9 \text{ b}$$

(2 points)

Il peut remonter si T_{N_2} / Sc est inférieur à 1, il ne peut pas remonter sinon :

(0,5 point)

$T_{N_2} / Sc = 2,9 / 2,38 = 1,218 \text{ b}$ soit un palier à 3 m.

(0,5 point)