

EPREUVE DE PHYSIQUE - Corrections Durée : 45mn

• QUESTION 1

6 points

Un plongeur bricoleur a réalisé un phare au moyen d'un tube de PVC d'un poids de 0,6 kg.

Le volume du cylindre ainsi constitué est de 4,5 dm³.

Il doit y ajouter l'optique et l'ampoule qui pèsent à eux deux 0,5 kg et la batterie qui pèse 2 Kg.

Il plonge dans une eau salée de densité 1,03 et veut régler le poids apparent de son phare pour qu'il soit quasiment nul en mettant des plombs à l'intérieur du caisson. Il dispose pour ce faire, de petits plombs de pêche de 100 gr.

Combien devra-t-il en mettre ?

Poussée d'Archimède sur le phare : $4,5 \times 1,03 = 4,635$ kg

Poids réel du phare avec le matériel à l'intérieur : $0,6 + 0,5 + 2 = 3,1$ kg

Pour obtenir un poids apparent nul, il manque donc dans le phare : $4,635 - 3,1 = 1,535$ kg

En mettant 1,5 kg de plomb dans le phare, le poids apparent de l'ensemble sera quasiment neutre.

$$P_{app} = P_{réel} - Poussée_{Arch} = (3,1 + 1,5) - 4,635 = 4,6 - 4,635 = - 0,035 \text{ kg}$$

Il faudra donc mettre 15 petits plombs dans le boîtier

• QUESTION 2

4 points

Vous gonflez un bloc de 15 l à 200 bar à l'aide des tampons. Vous constatez que la température du bloc est élevée : 47 °C.

a) Lorsque la température sera descendue, la pression sera t'elle plus élevée ou plus faible que lors du gonflage ?

b) Quelle sera la pression lors du retour à une température de 27°C ?

a) La pression sera plus faible après le retour à une température de 27°C.

1 point

b)

$$P / T = \text{Constante} : 200 / (273 + 47) = X / (273 + 27) \text{ soit } X = 200 \times (273 + 27) / (273 + 47) = 187,5 \text{ b}$$

La pression sera de 187,5 b.

3 points

• QUESTION 3

6 points

Un plongeur Trimix souhaite conduire sa décompression avec un Nitrox 60/40 (60% O₂ et 40% N₂)

1) A partir de quelle profondeur, en respectant l'arrêté de plongée aux mélanges, pourra-t'il utiliser ce Nitrox lors de sa remontée ? (1 pt)

La PpO₂ limite est de 1,6 b.

La pression ambiante max d'utilisation est donc de :

Pamb max = $1,6 / 0,6 = 2,66$ b soit une profondeur de 16,6 m

2) Ce plongeur a planifié sa décompression avec un logiciel qui lui donne les paliers suivants :

Paliers	Durée (en mn)
1 ^{er} palier	2
2 ^{ème} palier	3
3 ^{ème} palier	4
4 ^{ème} palier	7
5 ^{ème} palier	13

La consommation du plongeur est de 20 l/mn en surface. Les paliers se font tous les 3 m et on néglige la consommation de gaz entre les paliers.

De quel volume de gaz détendu, ce plongeur aura-t-il besoin pour mener à bien sa décompression ? (3 pts)

Les paliers seront réalisés à : 15,12,9,6 et 3 m.

Les consommations respectives seront donc de :

$$20 \times 2,5 \times 2 = 100 \text{ l}$$

$$20 \times 2,2 \times 3 = 132 \text{ l}$$

$$20 \times 1,9 \times 4 = 152 \text{ l}$$

$$20 \times 1,6 \times 7 = 224 \text{ l}$$

$$20 \times 1,3 \times 13 = 338 \text{ l}$$

Soit un total de gaz détendu de : 946 litres

3) Sachant qu'il veut prendre une marge de sécurité en appliquant la règle du tiers, quel sera le volume en eau du bloc à prévoir (gonflé à 200 b) pour cette décompression (on arrondira le volume de gaz à emporter à la centaine de litres inférieure) ? (2 pts)

Le volume à emporter sera de : $946 + (946 / 2) = 1419$ litres soit 1400 litres arrondis.

Le volume du bloc sera donc de $1400 / 200 = \underline{7 \text{ litres}}$

• QUESTION 4

4 points

Un plongeur effectue une plongée à l'air de 21 minutes à 52 mètres.
On néglige la descente.

1) Quelle sera la tension d'azote dans le tissu de période 7 minutes à l'issue de ce temps? 2 points

2) Sachant que le coefficient de sursaturation critique pour ce tissu est de 2,54, quel sera la profondeur du premier palier imposé par ce tissu ? 2 points

1) Tissu de période 7 minutes ; exposition de 21 minutes à la pression ; soit 3 périodes et donc un coefficient de 0,875.

Profondeur de 52 mètres soit Pabs de 6,2 bars et $PpN_2 = Pabs \times \%N_2 = 6,2 \times 0,8 = 4,92$ bars.

Tension d'azote : $T N_2 = 0,8 + (4,92 - 0,8) \times 0,875 = 4,40$ bars.

2) $Sc = TN_2 / Pamb \text{ limite}$

$Pamb \text{ limite} = TN_2 / Sc = 4,40 / 2,54 = 1,73$ qui correspond à une profondeur de 7,30 mètres
(2pts)