

**EPREUVE DE PHYSIQUE - Corrections Durée : 45mn**

## • QUESTION 1

**6 points**

Toutes les pressions sont lues au manomètre. Les quatre questions sont indépendantes)

Vous désirez gonfler un bi-bouteille de 2×10 L, sachant qu'il reste 30 bars dans le bi.

Vous disposez de deux bouteilles tampons de 40 L chacune, gonflée à 200 bars.

1/ Au préalable à tout calcul, vous semble-t-il possible de gonfler le bloc à exactement 200 bars ? **0.5 points**

2/ Le bloc est mis en équilibre avec les deux tampons en même temps. Quelle est la pression finale dans le bloc ? **2 points**

3/ Le bloc est mis en équilibre avec les deux tampons l'un après l'autre. Quelle est la pression dans le bloc lors du premier équilibre ? **1 point**. Quelle est la pression dans le bloc lors du second équilibre ? **2 points**

4/ Quelle est la méthode optimale de gonflage ? **0.5 points**

1/ Non. **0.5 point**

2/ 166 bars. **2 points**

3/ 143.3 bars. **1 point**  
181.1 bars. **2 points**

4/ Utiliser les tampons l'un après l'autre. **0.5 point**

## • QUESTION 2

**4 points**

Un plongeur effectue une plongée à l'air de 21 minutes à 44 mètres.

On néglige la descente.

1) Quelle sera la tension d'azote dans le compartiment de période 7 minutes à l'issue de ce temps? **(3 pts)**

2) Représenter la courbe de charge en azote de ce compartiment.

**(1 pt)**

1) - Compartiment de période 7 minutes ; exposition de 21 minutes à la pression ; soit 3 périodes et donc un coefficient de 0,875. **( 1 Pt )**

- Profondeur de 44 mètres soit

$P_{abs}$  de 5,4 bars et  $P_{pN_2} = P_{abs} \times \%N_2 = 5,4 \times 0,8 = 4,32$  bars.

Tension d'azote :  $T_{N_2} = 0,8 + (4,32 - 0,8) \times 0,875 = 3,88$  bars. **( 2 Pts )**

2) Représentation de la courbe : **(1 pt)**

## • QUESTION 3

**6 points**

Quels sont les facteurs qui agissent sur la dissolution des gaz dans les liquides? **3 points**

Dans quel sens agissent ils ?

Faites le lien avec la plongée.

½ point par facteur

½ point par lien avec la plongée et/ou sens de variation.

- La nature du liquide : N<sub>2</sub> plus soluble dans les graisses que dans l'eau : lien avec les accidents de décompression en plongée.
- La nature du gaz : CO<sub>2</sub> plus soluble que l'O<sub>2</sub> dans l'eau.
- La pression : pour un volume de liquide donné, plus la pression est importante, plus la quantité de gaz dissoute est importante. En plongée, plus la profondeur est importante, plus on sature : lien avec l'ADD.
- Température : la solubilité diminue si la température augmente ou la solubilité augmente si la température diminue. Lien avec la plongée : plus il fait froid plus on sature.
- Le temps : la quantité de gaz dissoute varie avec le temps selon une loi exponentielle. Lien avec la plongée : plus le temps est important, plus on sature.
- La surface de contact : la vitesse de dissolution augmente avec la surface de contact. Lien avec la plongée : quelqu'un de « volumineux » sature à priori plus qu'une autre personne.

L'agitation : la vitesse de dissolution augmente avec l'agitation. Lien avec la plongée : plus on fait d'effort, plus on sature (en plus du lien avec la ventilation)

#### • **QUESTION 4**

**4 points**

Un adepte de la plongée souterraine prépare une expédition dans une grotte inondée. Il veut calculer sa consommation durant le séjour souterrain, sachant qu'il consomme 18 l/mn en surface. L'entrée de la grotte est à la même pression atmosphérique que la mer.

Le détail de son trajet est le suivant :

Progression de 10 mn à 20 m de profondeur puis descente dans un puit de 45 m. Il compte y rester 16 mn, puis revenir à son point de départ. On néglige dans tous les cas la consommation durant les changements de profondeur et la durée nécessaire à ce changement.

Combien de temps durera son immersion avant son arrivée au premier palier à l'entrée du boyau ? (1 pt)

Durée de l'immersion : 10 mn + 16 mn + 10 mn = 36 mn

De quelle quantité d'air aura-t-il besoin ? On arrondira le volume trouvé à la dizaine inférieure. (2 pts)

Consommation durant le trajet A/R à 20 m :

$$18 \times 3 \times 20 = 720 \text{ litres}$$

Consommation durant son séjour à 45 m :

$$18 \times 5,5 \times 16 = 1580 \text{ litres}$$

Volume nécessaire pour cette plongée : 720 + 1580 = 2300 litres

Quel volume de scaphandre devra-t-il choisir (volume en eau) sachant qu'il sera gonflé à 230 b et qu'il souhaite appliquer la règle du tiers en matière de sécurité de gaz ?

(1 pt)

Si l'on applique la règle du tiers, le volume d'air nécessaire est de :

$$2300 + (2300 / 2) = 3450 \text{ litres}$$

Il lui faudra donc un bloc de 3450 / 230 = 15 L