

1) Température absolue : Gonflage :  $T_1 = 40 + 273 = 313 \text{ }^\circ \text{K}$  ; Plongée :  $T_2 = 17 + 273 = 290 \text{ }^\circ \text{K}$ .

$(P_1 \times V_1) / T_1 = (P_2 \times V_2) / T_2$  comme  $V_1 = V_2$  on obtient  $P_2 = (P_1 \times T_2) / T_1 = (200 \times 290) / 313$

**$P_2 = 185,3 \text{ bars}$**  ( 4 Pts )

2) a) Utilisation des trois tampons simultanément.

$(3 \times 50 \times 231 + 15 \times 21 + 3 \times 12 \times 41) / (3 \times 50 + 1 \times 15 + 3 \times 12) = 181,3 \text{ bars}$  donc **au mano 180,3 bars.** ( 2 Pts )

b) Utilisation des trois tampons successivement.

• premier tampon :  $(50 \times 231 + 15 \times 21 + 3 \times 12 \times 41) / (50 + 15 + 3 \times 12) = 132,1 \text{ bars}$  ( 1 Pt )

• deuxième tampon :  $(50 \times 231 + 15 \times 132,1 + 3 \times 12 \times 132,1) / (50 + 15 + 3 \times 12) = 181,1 \text{ bars}$  ( 1 Pt )

• troisième tampon :  $(50 \times 231 + 15 \times 181,1 + 3 \times 12 \times 181,1) / (50 + 15 + 3 \times 12) = 205,8 \text{ bars}$   
donc **204,8 bars lu mano.** ( 1 Pt )

c) La pression obtenue à l'équilibre avec le troisième tampon, 204,8 bars, **est supérieure au 200 bars demandés. Il faut donc arrêter le gonflage à 200 bars.** ( 1 Pt )

Après le deuxième tampon, il manque encore :  $200 - 180,1 = 19,9 \text{ bars}$  pour un volume de blocs de  $1 \times 15 + 3 \times 12 = 51 \text{ litres}$

On utilisera donc :  $51 \times 19,9 = 1014,9 \text{ litres d'air}$  dans le troisième tampon.

Il restera donc dans le troisième tampon :  $(50 \times 231 - 1014,9) / 50 = 210,7 \text{ bars}$  donc **209,7 bars lu mano.** ( 2 Pts )

3) - Tissu 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  $P_{pN2} = P_{abs} \times \%N2 = 5,4 \times 0,8 = 4,32 \text{ bars}$ .

Tension d'azote :  $T_{N2} = 0,8 + (4,32 - 0,8) \times 0,875 = 3,88 \text{ bars}$ . ( 3 Pts )

4) Le son se propage à 1500 mètres par seconde dans l'eau.

On va entendre l'explosion au bout de :  $4500 / 1500 = 3 \text{ secondes}$ . ( 2 Pts )

5) L'ordre de disparition des couleurs (absorption) avec la profondeur est (en partant de la surface) :

- rouge
- orange
- jaune
- violet
- vert et bleu

( 2 Pts )