

EPREUVE DE PHYSIQUE APPLIQUEE A LA PLONGEE (COEFF 1)

QUESTION 1 (6pts)

Tout équipé un plongeur déplace un volume de 100 litres dans l'eau. Ayant réglé son lestage en lac, il décide de plonger en mer.

1- Comment doit-il adapter son lestage ?

Le poids apparent du plongeur en eau de mer sera inférieur au poids apparent en eau douce d'après le théorème d'Archimède. La variation du poids apparent s'écrit :

$$\Delta M = V(d_{\text{mer}} - d_{\text{lac}}) \text{ soit } \Delta M = 100(1,03 - 1) = 3\text{Kg}$$

Le plongeur devra ajouter 3Kg à son lestage

2- Après avoir corrigé son lestage le plongeur présente une flottabilité nulle en surface. Son volume n'est plus que de 96 litres à 40 mètres. Quel volume doit-il alors mettre dans sa stab pour retrouver une flottabilité nulle ? Quel serait le volume de son gilet si il retournait à la surface sans le purger.

Il doit mettre 4 litres d'air dans son gilet pour être à nouveau équilibré.

Si il ne purge pas sa stab, son volume sera en surface

$$V_1 = p_2 V_2 = 4 \cdot 4 = 16\text{l}$$

On donne : densité de l'eau douce : 1 et densité de l'eau de mer 1,03

QUESTION 2 (5pts)

Vous venez de terminer l'inspection visuelle annuelle des bouteilles de plongée de votre club. Cette inspection comportait :

- 4 bouteilles de 15 litres à 230 bars
- 14 bouteilles de 12 litres à 230 bars

Vous disposez d'un compresseur ayant un débit de 26m³/heure relié à 2 bouteilles tampon de 50 litres gonflées à 320 bars

1- Quelle est la pression des bouteilles après avoir réalisé l'équilibre avec les bouteilles tampons ? (l'ensemble des bouteilles est gonflé simultanément)

$$p_1 = \frac{2 \times 50 \times 320}{4 \times 15 + 14 \times 12 + 2 \times 50} = 97,6 \text{ bars}$$

2- Combien de temps le compresseur devra-t il tourner pour finir de gonfler les bouteilles de plongées à leur pression de service ? (les bouteilles tampon sont isolées du reste de l'installation après la phase d'équilibrage)

$$\text{Il manque encore } (4 \times 15 + 14 \times 12)(230 - 97,6) = 30196 \text{ l soit } 30,196 \text{ m}^3$$

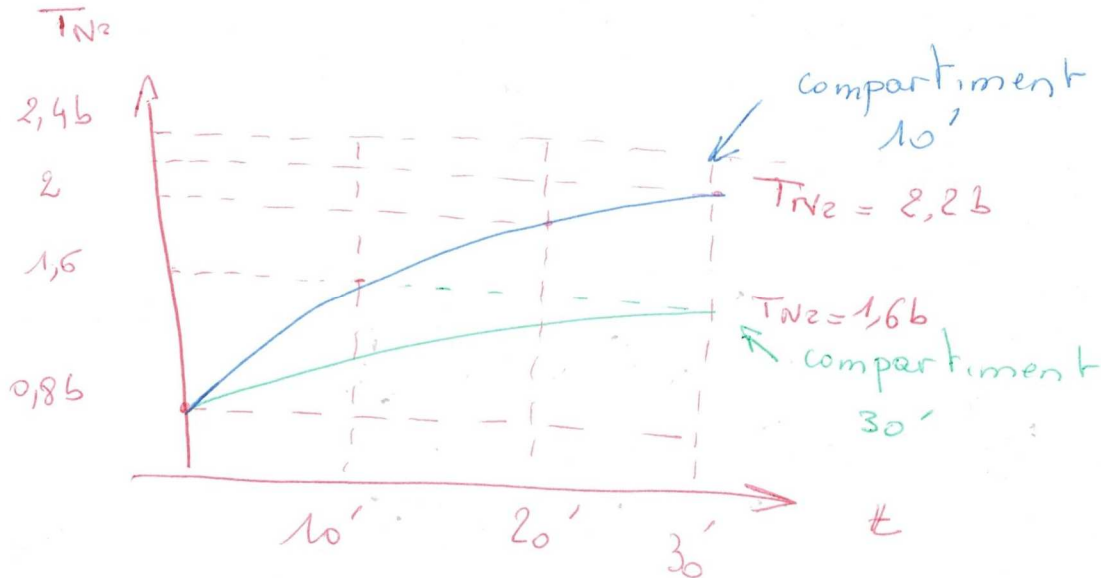
$$\text{Il faut que le compresseur tourne pendant } t = \frac{\text{Volume}}{\text{Débit}} = \frac{30,196}{26} = 1,16\text{h c'est-à-dire}$$

pendant 1heure et 10 minutes environ

QUESTION 3 (5pts)

On expose deux compartiments de périodes respectives 10' et 30' à une profondeur de 20 m pendant 30'.

Tracer sur un même graphique l'évolution de la T_{N_2} en fonction du temps de ces deux compartiments. Déterminer la tension d'azote T_{N_2} dans chaque compartiment au bout de 30'.



Remarque : On suppose que l'air est constitué de 20% O_2 et 80% N_2

QUESTION 4 (4pts)

Vous effectuez une plongée avec un mélange Nitrox 40/60 (40% O_2 et 60% N_2).

Quelle est la profondeur maximum que vous pouvez atteindre avec ce mélange ?

Le mélange utilisé est enrichi en Oxygène. Il ne faut pas dépasser au plus profond de la plongée une P_{pO_2} supérieure à 1,6bars

$$P_{pO_2MAX} = P_{abs} \% O_2 = (P_{atm} + P_{hydro}) \% O_2 = \left(P_{atm} + \frac{Prof_{Max}}{10} \right) \% O_2$$

$$Prof_{Max} = 10 \left(\frac{P_{pO_2Max}}{\% O_2} - P_{atm} \right)$$

$$Prof_{Max} = 10 \left(\frac{1,6}{0,4} - 1 \right) = 30m$$

On rappelle que le seuil de toxicité de l' O_2 est de 1,6 bars