

Question 1 : La flottabilité

(4 points)

Dans le cadre d'un séjour en mer avec ton club, tu encadres un plongeur pour sa première plongée en mer. Il plonge avec le même matériel qu'à la gravière.

a) Que lui conseilles-tu par rapport à son lestage ? Comment l'expliques-tu ?

En mer augmentation de la densité, donc de la poussée d'Archimède (1 point)

Pour compenser il faudra donc augmenter le lestage (1 point)

b) Le plongeur que tu encadré a laissé son ordinateur en mode « eau douce » (densité = 1) alors que la densité de la mer Méditerranée est de 1,025. Son ordinateur lui indique une profondeur maximale de 39 m. A quelle profondeur était-il en réalité ? (Plus haut ou plus bas) Expliquez ?

Pression hydrostatique à 39 m et densité 1 : 3,9 bar

Profondeur : $3,9/1,025 = 3,8$ soit 38 mètres (2 points)

Question 2 : Compressibilité des gaz

(3 points)

Vous récupérez vos blocs (12 l) qui sortent du gonflage à 230 b avec une température de 46°C. Ces blocs vont être utilisés lors d'une sortie hivernale avec une température extérieure de 4°C. Comment va évoluer la pression après refroidissement complet des blocs ? (Expliquer succinctement le phénomène sans faire de calcul)

Les variations de pression d'un gaz s'accompagnent de variation de température dans le même sens. Ainsi si la pression augmente, la température du gaz augmente et si la pression 1 du gaz baisse, la température baisse. 3 pts

Question 3 : Pressions partielles

(3 points)

A partir de quelles profondeurs les composants de l'air deviennent toxiques ?

Composition air : O₂ 21% / N₂ 79% - Seuil de toxicité O₂ : 1,6b et N₂ : 5,6b

O₂ : Prof = $1,6 / 0,21 = 7,6$ b soit 66 m 1,5 pts

N₂ : prof = $5,6 / 0,79 = 7,1$ b soit 61 m. 1,5 pts

Question 4 : Vision et acoustique

(4 points)

a) Lors d'une plongée, un des plongeurs que tu encadres trouve un plomb qu'il essaie de ramasser. De retour sur le bateau il te demande pourquoi, alors que le plomb lui semblait à porter de main, il a eu besoin de se rapprocher un peu plus pour le saisir. Quelles explications peux-tu lui apporter, et quelles en sont les proportions ?

Dans l'eau les objets paraissent plus grands et plus proches (1 point)

Un objet qui paraît être à 30 cm se trouve en réalité à $30 \times 4/3$ soit 40 cm.
(1 point)

b) Quelle est la vitesse approximative du son dans l'eau ?

1500 mètres / seconde 1 pt

Quelles en seront les conséquences pour l'audition en plongée ?

A cause de cette vitesse élevée, les sons sont perçus simultanément par les 2 oreilles. Les sons font ainsi vibrer la boîte crânienne au lieu du tympan. L'écart de temps entre la perception par les 2 oreilles est tellement infime qu'on n'entend plus en « stéréo ». Il est donc très difficile de déterminer la provenance d'un son. Sous l'eau on peut juste déterminer si un son semble proche ou non, mais il est impossible de définir sa provenance exacte. Les sons aigus seront mieux diffusés et portent mieux que les sons graves. Pour attirer l'attention d'un plongeur, on se sert plus souvent de sons « métalliques » 1 pt

Question 5 : Consommation

(6 points)

Lors d'une sortie club, vous plongez avec un PE40 sur une épave qui repose sur une profondeur de 35 m. Il dispose d'un bloc de 12L gonflé à 200 bars.

On prendra une consommation surface moyenne de 20l/min.

Au cours de la descente jusqu'à 35 m, le plongeur PE40 consomme 10 b.

Après 10 minutes à cette profondeur, il vous montre son manomètre indiquant 80 b.

a) Quelle a été sa consommation à 35 m (en l/min) ?

b) Est-ce une consommation normale ? A quoi cela vous fait-il penser ?

c) Citez l'ensemble des risques liés à cette situation ?

a) conso au fond

$200 - 10 - 80 = 110$ b

$110 \times 12 = 1320$ l

À 35m, 4,5b

Donc conso 1320l en 10 min à 4,5b

C'est à dire $1320/10 = 132/4,5 = 29,33$ l/min. 2pts

b) conso trop élevée 1pt

Essoufflement? 1pt

c) essoufflement, panique, panne d'air, noyade ..

Surpression pulmonaire, add. 2 pts