



05-PHY 04C

EPREUVE DE PHYSIQUE - CORRECTION

Durée : 45mn

• QUESTION N°1 : (6 points)

Lors d'une plongée simple à l'air de 21 minutes à 30 mètres, quelle est la tension d'azote dans un compartiment tissulaire de période 7 minutes ?

Représentez la courbe de charge en azote de ce tissu. **6 points**

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

- Profondeur de 30 mètres soit Pabs de 4 bars et PpN2 = Pabs x %N2 = 4 x 0,8 = 3,2 bars.
Tension d'azote : $T N_2 = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,875 = \mathbf{2,9 \text{ bars.}}$ **(3 points)**

- Représentation de la courbe. **(2 points)**

• QUESTION N°2 : (4 points)

Vous organisez une plongée.

Vous disposez de 3 blocs tampons de 50 litres, chacun gonflé à 200 bars (*).

Vous gonflez une bouteille de 15 litres où il reste 50 bars (*).

Quelle est la pression (*) finale si on ouvre les 3 tampons simultanément ? **2 points**

Sur une consommation estimée à 20 litres/mn (estimé en surface) et une réserve tarée à 50 bars, quelle sera l'autonomie pour une plongée à 45 mètres ? (On néglige le temps de descente à cette profondeur).

2 points

(*) pressions lues manomètre

Pression finale à l'équilibre

En absolu

$(3 \times 50 \times 201 + 15 \times 51) / (3 \times 50 + 1 \times 15) = 187,4 \text{ bars}$ donc **186,4 bars au mano.**

En relatif

$(3 \times 50 \times 200 + 15 \times 50) / (3 \times 50 + 1 \times 15) = 186,4 \text{ bars}$

Pabs à 45 m : 5,5 bars.

Consommation à 45 mètres : $20 \times 5,5 = 110 \text{ litres par min.}$

volume d'air disponible : $(186,4 - 50) \times 15 = 2046 \text{ litres}$

Autonomie : $2046 / 110 = \mathbf{18,6 \text{ min.}}$ soit 18 min. 36 s

• QUESTION N°3 : (6 points)

Un plongeur équipé d'une bouteille de 15 litres gonflée à 200 bar se trouve à une profondeur de 30 mètres pendant 18 minutes. (le temps de descente est négligé)

a) Sachant qu'il consomme 20 litres/minutes (air détendu à 1 bar en surface), quelle est la pression indiquée sur son manomètre à l'issue des 18 min ? (on ne tiendra pas compte de la pression hydrostatique)

A ce moment là, il décide de remonter l'ancre d'un poids réel de 32 kilos et de densité 8. Il dispose d'un parachute d'un volume de 30 litres. Mais en même temps il veut limiter la diminution de pression du bloc à 5 bars.

b) Quel volume d'air (à la pression ambiante) peut-il introduire ?

c) L'encre peut-elle décoller ? Justifiez votre réponse.

d) Dans le cas négatif, à quelle profondeur doit-il l'accompagner pour qu'elle remonte seule ?

a) $15 \times 200 = 3000$ L d air disponible ; consommation à 30 mètres: 80 L/ min.

consommation en 18 mn $18 \times 80 = 1440$ L reste $3000 - 1440 = 1560$ L

Pression bloc $1560:15 = 104$ bars

(2 points)

b) Volume réel $32 / 8 = 4$ dm³

poids app = $32 - 4 = 28$ kg

Il dispose de $(5 \times 15) / 4 = 18,75$ L

c) l'ancre reste au fond

(2 points)

d) $4 \times 18,75 = P_2 \times 28$ soit $P_2 = 2,68$ bars soit 16,80 m

(2 points)

• **QUESTION N°4 :** (4 points)

Quelle est la limite d'utilisation d'une bouteille de Nitrox (40 % O₂, 60 % N₂) sachant que l'oxygène est toxique à partir d'une pression partielle de 1,6 b ? (Développer et expliquer).

$2 = P_{abs} \times \% O_2$ soit $P_{abs} = 1,6 / 0,4 = 4$ bars soit **30 mètres**

la valeur limite de la profondeur accessible avec un tel mélange est 30 m.