

Question n° 1: (8 points)

Vous êtes Guide de Palanquée. Votre Directeur de Plongée vous charge d'encadrer deux PE40 confirmés. Vous plongez sur une épave située à 32 mètres de profondeur, la durée de la plongée sera de 21 minutes. Votre palier de désaturation sera de 6 minutes à 3 mètres.

Votre consommation d'air en surface et celle des plongeurs est de 20 litres par minute. Vous êtes équipés d'un bloc de 13.5 litres, les PE40 disposent de blocs de 12 litres. La pression des blocs est de 200 bars.

- En négligeant la consommation de la descente et de la remontée, quelle sera la pression dans les blocs à la sortie de l'eau ?
- Juste avant de partir plonger, le DP constate que le guindeau du bateau est défectueux. Il vous demande de prévoir à la fin de votre exploration, le remplissage d'un parachute de relevage fixé à l'ancre. Le volume du parachute est de 50 litres. L'ancre se trouve à 20 mètres de profondeur, sur un haut fond surplombant l'épave. Elle pèse 40 Kg et a une densité de 8. (densité de l'eau = 1)  
Quelle quantité d'air devrez-vous injecter dans le parachute afin que l'ensemble soit à l'équilibre au fond ?
- Quel sera le volume du parachute en surface ?
- En sachant que cette manœuvre a duré 2 minutes, quelle sera alors la nouvelle pression dans votre bloc, et dans ceux de vos plongeurs à la sortie de la plongée ? (la consommation durant la remontée est négligée)
- Que pensez-vous de cette plongée ? Si cette situation devait vous arriver, quelle conduite adopteriez-vous en tant que GP ?

Question n° 2: (2 points)

Un plongeur analyse son bloc Nitrox. Dans son mélange il mesure 34 % d'Oxygène. Quelle profondeur maximum doit-il se fixer ? ( $P_{pO_2} = 1,6$  bar)

Question n° 3: (6 points)

Une palanquée effectue une plongée de 30 minutes à 35 mètres.

- Quelle sera la tension d'azote dans les deux compartiments 10 minutes et 30 minutes ?  
( $Sc_{10'} = 2,38$  ;  $Sc_{30'} = 1,82$ )
- Quel sera le compartiment directeur et donc la profondeur théorique calculée du premier palier imposé ?
- A quelle profondeur réelle sera effectué ce palier ?

Question n° 4: (4 points)

La station de gonflage de votre club est équipée d'un compresseur ayant un débit de 45m<sup>3</sup>/h et de 10 bouteilles tampons de 50 litres chacune. La pression résiduelle dans les bouteilles tampons est de 50 bars.

- Combien de temps faudra-t'il pour gonfler les 10 bouteilles tampons à 300 bars ?
- En fin de gonflage la température du local et des bouteilles tampons est de 35 ° C. Quelle sera la pression dans les bouteilles tampons lorsque la température du local sera revenue à 20°C ?

### REFERENTIEL DE CORRECTION

Vous êtes Guide de Palanquée. Votre Directeur de Plongée vous charge d'encadrer deux PE40 confirmés. Vous plongez sur une épave située à 32 mètres de profondeur, la durée de la plongée sera de 21 minutes. Votre palier de désaturation sera de 6 minutes à 3 mètres.

Votre consommation d'air en surface et celle des plongeurs est de 20 litres par minute. Vous êtes équipés d'un bloc de 13.5 litres, les PE40 disposent de blocs de 12 litres. La pression des blocs est de 200 bars.

- a) En négligeant la consommation de la descente et de la remontée, quelle sera la pression dans les blocs à la sortie de l'eau ?

|                                   | Moniteur                                   | Plongeurs                        |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| Volume air détendu bloc           | $13.5 \times 200 = 2700 \text{ l}$         | $12 \times 200 = 2400 \text{ l}$ |
| Consommation de l'explo           | $4.2 \times 20 \times 21 = 1764 \text{ l}$ | 1764 l                           |
| Consommation au palier            | $1.3 \times 20 \times 6 = 156 \text{ l}$   | 156 l                            |
| Conso de la plongée               | $1764 + 156 = 1920 \text{ l}$              | 1920 l                           |
| Volume d'air restant dans le bloc | $2700 - 1920 = 780 \text{ l}$              | $2400 - 1920 = 480 \text{ l}$    |
| Pression restante                 | $780 / 13.5 = 57.8 \text{ b}$              | $480 / 12 = 40 \text{ b}$        |

- b) Juste avant de partir plonger, le DP constate que le guindeau du bateau est défectueux. Il vous demande de prévoir à la fin de votre exploration, le remplissage d'un parachute de relevage fixé à l'ancre. Le volume du parachute est de 50 litres. L'ancre se trouve à 20 mètres de profondeur, sur un haut fond surplombant l'épave. Elle pèse 40 Kg et a une densité de 8. (densité de l'eau = 1)

- Volume de l'ancre :  $40 / 8 = 5 \text{ l}$
- Poids apparent =  $40 - 5 = 35 \text{ litres}$
- Soit le volume d'air à injecter dans le parachute =  $35 \times 3 = 105 \text{ l d'air détendu}$

- c) Quel sera le volume du parachute en surface ?

50 litres car le surplus s'échappe

- d) En sachant que cette manœuvre a duré 2 minutes, quelle sera alors la nouvelle pression dans votre bloc, et dans ceux de vos plongeurs à la sortie de la plongée ? (la consommation durant la remontée est négligée)

|                                   | Moniteur                               | Plongeurs                     |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| Consommation durant la manœuvre   | $3 \times 20 \times 2 = 120 \text{ l}$ | 120                           |
| Volume dans parachute             | 105 l                                  |                               |
| Consommation totale               | $1920 + 120 + 105 = 2145$              | $1920 + 120 = 2040$           |
| Volume d'air restant dans le bloc | $2700 - 2145 = 555 \text{ l}$          | $2400 - 2040 = 360 \text{ l}$ |
| Pression restante                 | $555 / 13.5 = 41.1 \text{ b}$          | $360 / 12 = 30 \text{ b}$     |

- e) Que pensez-vous de cette plongée ? Si cette situation devait vous arriver, quelle conduite adopteriez-vous en tant que GP ?

- Pressions restantes faibles pour les plongeurs et le moniteur, avec risque de panne d'air en cas d'imprévu : courant, consommation accrue en cas d'effort, durée de la plongée plus longue
- Réduction du temps de la plongée - bouteille du moniteur de 15 litres

Question n° 2: (2 points)

Un plongeur analyse son bloc Nitrox. Dans son mélange il mesure 34 % d'Oxygène. Quelle profondeur maximum doit-il se fixer ? ( $PpO^2 = 1,6$  bar)

$$Pp = Pabs \times X \% \quad Pabs = Pp / X\% \text{ donc } Pabs = 1.6 / 0.34 = 4.70 \text{ b soit } 37 \text{ m}$$

Question n° 3: (6 points)

Une palanquée effectue une plongée de 30 minutes à 35 mètres.

a) Quelle sera la tension d'azote dans les deux compartiments 10 minutes et 30 minutes ?

( $SC_{10} = 2,38$  ;  $SC_{30} = 1,82$ )

- $T_o = 0.8$  b  $T_f = 0.8 \times 4.5 = 2.8$  b
- $T_{f10} = 0.8 + (3.6 - 0.8) \times 0.875 = 3.25$  b
- $T_{f30} = 0.8 + (3.6 - 0.8) \times 0.50 = 2.20$  b

b) Quel sera le compartiment directeur et donc la profondeur théorique calculée du premier palier imposé ?

- $P = Tn2 / SC$
- $P_{10} = 3.25 / 2.38 = 1.36$  b soit 3.6 m
- $P_{35} = 2.20 / 1.82 = 1.21$  b soit 2.1 m
- Le compartiment directeur est celui qui impose le premier un palier, soit le **C10'**

c) A quelle profondeur réelle sera effectué ce palier ? 6 m

Question n° 4: (4 points)

La station de gonflage de votre club est équipée d'un compresseur ayant un débit de 45m<sup>3</sup>/h et de 10 bouteilles tampons de 50 litres chacune. La pression résiduelle dans les bouteilles tampons est de 50 bars.

a) Combien de temps faudra t'il pour gonfler les 10 bouteilles tampons à 300 bars ?

- Quantité d'air nécessaire :  $(300 - 50) \times 10 \times 50 = 125000$  l
- Durée du gonflage :  $125000 / 45000 = 2.77$  h soit **2 h 46 mn**

b) En fin de gonflage la température du local et des bouteilles tampons est de 35 ° C. Quelle sera la pression dans les bouteilles tampons lorsque la température du local sera revenue à 20°C ?

- $300 / (273 + 35) = P / (273 + 20)$
- $P = 300 / (273 + 35) \times (273 + 20) = 0.974 \times 293 = 285.4$  b