

Sujet physique ARCHI MARIOTTE

I. Question (4 points)

- 1) Expliquer le principe du poumon ballast ; quelles lois fait-il intervenir ? (1 point)
 - 2) En quoi une bonne maîtrise de cette technique est un avantage en plongée ? (2 points)
 - 3) Cette technique est-elle encore applicable avec des appareils à circuits fermés ? (1 point)
-

II. Question (4 points)

Un boîtier étanche de 5 dm³ a un poids apparent nul en lac ($d=1$).

Quel lestage devra-t-on introduire à l'intérieur pour lui donner le même poids apparent en mer ($d=1,03$) ?

III. Question (4 points)

Nous allons comparer la flottabilité entre 1 plongeur en recycleur et 1 plongeur en bouteille.

Quand Brice plonge en bouteille 15 litres en carrière il ne met pas de plombs à sa ceinture (il a une masse de 80 kg pour un volume de 80 litres). Equipé de son recycleur, il met 4 kg de plomb. Il doit faire un séjour en méditerranée avec son club. (Masse volumique de l'eau de mer 1,03 kg/litre)

Remarque : vous négligerez le volume des plombs dans vos calculs

- 1) Quelle sera la quantité de plomb à rajouter quand il plongera en bouteille ? (2 points)
 - 2) Quelle sera la quantité de plomb à rajouter quand il sera en recycleur ? (2 points)
-

IV. Question (6 points)

Un plongeur veut remonter une ancre de 200 kg, de densité 10 par rapport à l'eau (densité 1), immergée à 40 m.

- 1) Quel doit être le volume minimum du ballon de remontée ? (2 points)
 - 2) De combien de bouteilles de 10 l, gonflées à 200 b, aura-t-il besoin ? (2 points)
 - 3) Quelle sera la pression restant dans les bouteilles utilisées ? (2 points)
-

Sujet physique ARCHI MARIOTTE

V. Question (6 points)

Un photographe subaquatique dispose :

- d'un caisson de poids 1,5 kg et de volume de 3,5 décimètre cube,
- d'un appareil photo de 0,6 kg,
- des plombs d'un kg et de 0,5 kg.

Il plonge dans une eau salée de densité 1,03. Il veut régler le poids apparent de son appareil quasiment nul en mettant des plombs à l'intérieur du caisson.

Combien devra-t-il mettre de plombs ?

VI. Question (6 points)

Un plongeur pesant 92 kilos tout équipé porte en mer, 5 kg de plomb sur sa ceinture. Il est alors parfaitement équilibré à 3 mètres en fin de plongée.

Données : masse volumétrique de l'eau de mer = 1.03 kg/l et volume du lestage négligeable

- 1) Quel est son volume (au litre près) à 3 mètres ? (1 point)
 - 2) Ce plongeur désire plonger en lac. Devra-t-il modifier son lestage pour rester équilibré à 3 mètres ? Si oui, quel sera ce nouveau lestage (au kilogramme près) ? (1 point)
 - 3) Au cours de sa plongée en lac, il retrouve à 25 m un corps mort qu'il désire remonter en surface. Celui-ci pèse 47 kg et occupe un volume de 10 l. Il dispose pour cela d'un parachute de 100 l dans lequel il insuffle 30 l d'air. Quel sera alors le poids apparent de l'ensemble parachute/corps mort ? (2 points)
 - 4) A partir de quelle profondeur ne sera-t-il plus nécessaire de palmer pour remonter l'ensemble? Justifiez vos réponses. (2 points)
-

Sujet physique ARCHI MARIOTTE

VII. Question (6 points)

Un plongeur N3 s'immerge en mer (densité de l'eau de mer 1,03). Il sait qu'il pèse 98 Kg tout équipé et a un volume (toujours tout équipé) de 101 dm³. Il est équipé d'un bloc de 15 l gonflé à 230 b.

On considère que le poids volumique des différents gaz est équivalent à celui de l'air soit 1,23 g/l et l'on arrondira chaque résultat à la première décimale.

- 1) Quel lestage, dont on négligera le volume a-t-il besoin pour être parfaitement équilibré ? (2 points)
 - 2) Sachant que lorsqu'il remonte, il lui reste 35 b dans son bloc. Quelle sera sa flottabilité à ce moment ? (2 points)
 - 3) Ce plongeur débute une formation au Trimix et va devoir s'équiper en plus d'un bloc déco de 9 L à 200 b (volume extérieur 10 dm³) d'un poids de 11 kg. Quel sera son nouveau lestage en début de plongée? (2 points)
-

VIII. Question (6 points)

- 1) On propose souvent pour vérifier le lestage des plongeurs de votre palanquée, la méthode suivante : en surface avec une ventilation sur le volume courant, le niveau d'eau se trouve au milieu du masque.
Que se passe-t-il ? Donnez l'explication physique (flottabilité, descente) (2 points)

Quel est l'intérêt de cette méthode ? (sécurité, simplicité) (1point)

- 2) L'un de ces plongeurs vous demande comment il doit modifier son lestage s'il décide de prendre un 15 l plutôt qu'un 12 l (blocs gonflé à 200 b).
12 l volume extérieur de 14 l et poids de 16 kg
15 l volume extérieur de 16 l et poids de 18 kg

Note 1 : 1 l d'air a 1 b pèse 1,3 g, et 1 l d'eau pèse 1 kg.

Note 2 :pour arrondir vos résultats au kilo, ajoutez 1 si le chiffre après la virgule est supérieur à 5, supprimez le chiffre après virgule sinon. (exemple : 2,8 devient 3 et 2,2 devient 2)

Calculez le poids apparent de chacun des blocs au début de plongée (2 points)

Qu'en concluez-vous ? (1point)

Sujet physique ARCHI MARIOTTE

IX. Question (6 points)

On veut remonter un bateau coulé, posé à l'envers sur un fond de 30m. Son poids réel est de 3 tonnes, son volume est de 500 litres (*il s'agit du volume du matériau de la coque – bois, fer etc...*). On considère que la densité de l'eau de mer est de 1.

- 1) Quel est le poids apparent de l'épave ? (1 point)
 - 2) On y vide un bloc de 12 l gonflé en surface à 200 h (lu au manomètre). Quel est le nouveau poids apparent ? (1 point)
 - 3) L'entreprise de relevage, dispose d'un parachute (*de poids et volume négligeables*) pour remonter l'épave. Ce parachute est fixé sur la coque à la profondeur de 30 m. Sachant que l'air disponible pour le gonflage du parachute est stocké dans 2 blocs de 15 L gonflés à 230 h (lu au manomètre), pourra-t-on remonter l'épave ? Pourquoi ? (2 points)
 - 4) Le chef de chantier dispose d'un cordage, et il lui vient une idée qui lui permettra de remonter le bateau coulé. Quelle est cette idée ? De combien doit-être au minimum la longueur du cordage pour réaliser l'opération prévue ? *On néglige la longueur nécessaire aux amarrages. Le poids et le volume du cordage sont négligeables.* (2 points)
-

X. Question (6 points)

Un caisson photographique indéformable pèse 3 Kg et a un volume extérieur de 3 L. Un plongeur s'immerge avec ce caisson en carrière à une profondeur de 20 m : on précise que la densité de l'eau de la carrière est égale à 1.

- 1) Lors d'une manipulation, il lâche le caisson. Que se passe-t-il ? Justifier votre réponse ? (1 point)
 - 2) Que se passe-t-il lorsque le caisson est lâché en mer à cette profondeur de 20 m : la densité de l'eau de mer est de 1,03. Justifier votre réponse ?
 - 3) Que doit faire le plongeur en eau de mer pour que le caisson ait le même comportement qu'en eau douce ? Donner une réponse chiffrée ? (3 points)
-

Sujet physique ARCHI MARIOTTE

XI. Question (6 points)

Vous allez encadrer en explo (en mer densité de 1,03) 1 plongeur N2. Vous vous préoccupez de son lestage. Ce plongeur, Kevin, tout équipé avec un bloc de 12 litres a un poids (masse totale) de 94 kg et un volume global de 97 litres (tout équipé).

- 1) Quel lestage doit-il prendre ? (2 points)
 - 2) De retour de plongée, il vous dit qu'en carrière avec le même équipement, il met 4 kg de lestage. Que lui expliquez-vous ? (2 points)
 - 3) En tant que guide de palanquée, quels sont les éléments que vous prenez en compte pour votre variation de flottabilité et celle de vos plongeurs ? (2 points)
-

XII. Question (6 points)

Le DP du bateau vous charge de remonter en fin de plongée l'ancre du mouillage à l'aide d'un parachute spécialement dédié. Mais vous vous immergez sans ce parachute.

Vous décidez de remonter l'ancre avec le parachute de palier d'un de vos équipiers.

Données :

Ancre : 30kg, 5 litres

Parachute de palier : 13l et pds réel est nul

Eau de mer : masse volumique =1,03 kg/l

- 1) Calculez le poids apparent de l'ancre (1 point)
Poids apparent ancre : pds réel – (vol X masse volumique) = 30-(5x1,03) = 24,85 kg
- 2) Calculez le poids apparent du parachute (1 point)
Poids apparent parachute : pds réel–(vol X masse volumique) = 0-(13x1,03) = -13,39 kg
- 3) Calculez le poids apparent de l'ensemble (1 point)
Poids apparent parachute + ancre : 24,85-13,39 = 11, 46 kg
- 4) Que se passe-t-il ? (1 point)
L'ensemble ne remonte pas.