

Question 1 : « Culture générale » (8 points)

- Qu'est-ce qui influence le poids apparent d'un plongeur équipé dans l'eau ?
- Citez au moins 4 applications où la flottabilité va intervenir durant la plongée.
- Le volume est directement influencé par les variations de pression ; que se passe-t-il s'il y a un changement de température ?
- Citez au moins 4 applications où la loi de Dalton (pression partielle) va intervenir en plongée.
- Expliquez ce qu'est la dissolution d'un gaz dans un liquide ?
- Définissez ce que sont les états de « sous saturation », « sur saturations » et « sur saturation critique » ?
- La vision dans l'eau est influencée par différents phénomènes physiques, quelles en sont les conséquences ?

Question 2 : « gaz et concentration » (3 points)

Afin de mettre en évidence les avantages de l'utilisation de mélanges suroxygénés, pouvez-vous calculer pour les différentes zones de profondeur de 6 m puis 10 m et 20 m.

- Les PpO_2 pour l'utilisation de l'air et pour l'utilisation d'un Nitrox 40%
- Pour un recycleur qui permet de maintenir une PpO_2 constante à 1,4 b quel que soit la profondeur ; calculez la fraction de gaz O_2 (%) pour les 3 profondeurs.

Présenter vos résultats sous forme d'un tableau comme ci-dessous :

	Air		Nitrox		Circuit fermé	
Prof	PpO_2	% gaz	PpO_2	% gaz	PpO_2	% gaz
x m		21%		40%	1,4 b	

Question 3 : « Consommation » (4 points)

Lors d'une sortie avec votre club, vous plongez en autonomie avec 1 PA60 sur l'épave du Togo dont l'arrière est à 60 mètres. Vous disposez d'un bloc de 15 litres gonflé à 200 bars ; la consommation moyenne surface est de 20 l/min.

- Le DP a fixé le départ du fond avec 100 bars ; combien de temps pouvez-vous rester sur l'épave, 15 bars ont été consommés pour la descente.
- Pensez-vous que cette consigne du DP soit sécuritaire ? (justifiez)

Question 4 : « Flottabilité » (5 points)

Une ancre dont le volume est de 30 litres et de densité 4 repose sur un fond de 35 mètres (la densité de l'eau est de 1).

- Quel sera le volume minimal du parachute que vous devrez attacher à l'ancre pour pouvoir la faire remonter ?
- Quelle quantité d'air au minimum, équivalent surface, allez-vous injecter dans le parachute pour le faire décoller ?
- S'il vous reste 100 bars dans votre bloc de 15 litres, quelle sera la pression dans le bloc après avoir injecté le volume pour faire décoller l'ancre ?

Question 1 : « Culture générale » (8 points)

- a) Qu'est-ce qui influence le poids apparent d'un plongeur équipé dans l'eau ?

Le poids apparent d'un plongeur est directement influencé par tout son équipement (volume déplacé) et le milieu dans lequel il se trouve (eau douce ou salée)

1 point

- b) Citez 4 applications où la flottabilité va intervenir durant la plongée.

Le lestage du plongeur / calcul pour remonter un objet / poumon ballast / technique d'immersion / l'utilisation du gilet / mannequin / nage capelée

1 point

- c) Le volume est directement influencé par les variations de pression ; que se passe-t-il s'il y a un changement de température ?

$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$ et si la température augmente la pression ou le volume augmente donc avec un volume constant si T augmente = P augmente et si T diminue = P diminue

1 point

- d) Citez au moins 4 applications où la loi de Mariotte (pression partielle) va intervenir en plongée.

Accidents toxiques / élaboration des tables de plongée / fonctionnement des ordinateurs / plongée avec mélanges (Nitrox, Trimix) / traitement des accidents avec l'oxygénothérapie / plongée en recycleur

1 point

- e) Expliquez ce qu'est la dissolution d'un gaz dans un liquide ?

C'est un phénomène physique ; les gaz se dissolvent dans les liquides en fonction de la pression qu'ils subissent

1 point

- f) Définissez ce que sont les états de « sous saturation », « sur saturations » et « sur saturation critique » ?

A la descente : la sous saturation : $T_{N_2} < P_{PN_2}$ le gaz pénètre dans le liquide

0,5 point

A la remontée : la sur saturation : $T_{N_2} > P_{PN_2}$ le gaz s'échappe du liquide

0,5 point

A la remontée : la sur saturation critique : si la baisse de la Pp est trop rapide, les bulles grossissent de façon incontrôlée en nombre et volume

1 point

- g) La vision dans l'eau est influencée par différents phénomènes physiques, quelles en sont les conséquences ?

Les objets apparaissent plus gros (4/3) et plus proche (3/4)

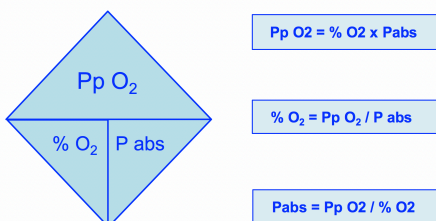
1 points

Question 2 : « gaz et concentration » (3 points)

Afin de mettre en évidence les avantages de l'utilisation de mélanges suroxygénés, pouvez-vous calculer pour les différentes zones de profondeur de 6 m puis 10 m et 20 m.

- c) Les PpO₂ pour l'utilisation de l'air et pour l'utilisation d'un Nitrox 40%

- d) Pour un recycleur qui permet de maintenir une PpO₂ constante à 1,4 b quel que soit la profondeur ; calculez la fraction de gaz O₂ (%) pour les 3 profondeurs.



Présenter vos résultats sous forme de tableau comme ci-dessous :

Prof	Air		Nitrox		Circuit fermé	
	PpO ₂	% gaz	PpO ₂	% gaz	PpO ₂	% gaz
6 m	0,34 b	21%	0,64 b	40%	1,4 b	88 %
10 m	0,42 b	21%	0,80 b	40%	1,4 b	70 %
20 m	0,63 b	21%	1,20 b	40%	1,4 b	47 %

Question 3 : « Consommation » (4 points)

Lors d'une sortie avec votre club, vous plongez en autonomie avec 1 PA60 sur l'épave du Togo dont l'arrière est à 60 mètres. Vous disposez d'un bloc de 15 litres gonflé à 200 bars ; la consommation moyenne surface est de 20 l/min.

- a) Le DP a fixé le départ du fond avec 100 bars ; combien de temps pouvez vous rester sur l'épave, 15 bars ont été consommés pour la descente

Bouteille : 200 b / descente : 15 b reste 185 b / départ fond 100 b soit 85 bars utilisé 1 point

60 m Pabs = 7 b et cons 20 l/min soit 140 l/min au fond et 85 b x 15 l = 1275 l 1 point

1275 l / 140 l = 9 min 1 point

- b) Pensez-vous que cette consigne du DP soit sécuritaire ? (justifiez)

Oui cela laisse 100 bars dans la bouteille pour réaliser la remontée et les 2 min à 6 m + 6 min à 3 m de palier (environ 50 bar) 1 point

Question 4 : « Flottabilité » (5 points)

Une ancre dont le volume est de 30 litres et de densité 4 repose sur un fond de 35 mètres (la densité de l'eau est de 1).

- a) Quel sera le volume minimal du parachute que vous devrez attacher à l'ancre pour pouvoir la faire remonter ?

Masse de l'ancre : volume x densité 30 x 4 = 120 kg

Poids apparent_{ancre} = Masse_{ancre} - (volume_{ancre} x densité_{eau}) 120 - (30 x 1) = 90 kg

Volume minimal du parachute 90 litres 1 points

- b) Quelle quantité d'air au minimum, équivalent surface, allez-vous injecter dans le parachute pour le faire décoller ?

Prof 35 m Pabs : 4,5 b volume d'air : 90 x 4,5 = 405 litres 2 points

Pour mettre l'ensemble parachute + ancre en flottabilité nulle

- c) S'il vous reste 100 bars dans votre bloc de 15 litres, quelle sera la pression dans le bloc après avoir injecté le volume pour faire décoller l'ancre ?

Au départ de la manipulation : 100 x 15 = 1500 litres d'air (détendues) dans le bloc

Après gonflage du parachute il reste : 1500 - 405 = 1095 litres

Pression résiduelle : 1095 / 15 = 73 bars 2 points