

Exercices de Physique Niveau IV

1 Pressions

1.a Remplissez ce tableau

P absolue(b)	P relative (b)	P atmosphérique (b)	Densité	Profondeur (m)
5		1	1	
		0,8	1,5	20
9,9	9		1,5	
6		646mmHg	1,03	
6,8		0,8		50
	6	0,9	1,2	

1.b La Pression relative est de 912 mmHg, la densité est de 1,03. Calculez la profondeur.

1.c La Pression absolue est de 684 mmHg, la densité est de 1,5 la profondeur de 27m quelle est la Pression relative en bars et en mmHg.

1.d La pression relative est de 2964 mmHg, la profondeur de 30 m, calculez la densité du liquide.

2 Flottabilité

2.a Un plongeur d'un volume de 100 dm³ qui plonge habituellement en eau douce doit plonger en eau de mer, comment doit il modifier son lestage.

2.b Calculez le volume de 5,65 kg de plomb (densité du plomb = 11,3). Quel est son poids apparent dans l'eau de mer (densité 1,03).

2.c Un corps mort d'un volume de 16 litres pèse 20 Kg, quelle est sa densité. Pour obtenir une flottabilité nulle, quel volume d'air doit avoir le parachute de relevage. Il repose sur un fond de 30 m, à 20 mètres quel sera le volume du ballon.

2.d Un boîtier de caméra pèse 3 kg, son volume est de 5 dm³. On dispose de lest ayant une densité de 11. Quelle est la masse de lest que je dois mettre à l'extérieur ou à l'intérieur pour obtenir une flottabilité nulle. Les calculs doivent être réalisés dans l'eau douce (densité 1) et dans l'eau de mer (densité 1,03).

- 2.e Un corps mort dont la masse est de 72 kg et dont le volume est de 48 dm³ repose sur un fond de 50 m.

Un plongeur y attache un parachute dans lequel il introduit 20 litres d'air. Que se passe-t-il ?

Quelle quantité d'air doit-il introduire dans son gilet pour que le corps mort commence à remonter (en supposant qu'il le tienne !) ?

S'il ne gonfle pas son gilet jusqu'à quelle profondeur doit-il remonter à la palme pour que l'ensemble remonte sans assistance.

Cet exercice est à réaliser dans l'eau douce (densité 1) et dans l'eau de mer (densité 1,03).

3 Compressibilité des gaz

- 3.a Un bloc de 15 litres dont la pression de service est de 200 bars est gonflé à 230 bars en vue de faire une plongée profonde sur épave (*méfiez-vous de ce genre de pratique, c'est parfaitement illégal !*) sa température est de 40 ° en fin de gonflage. Quelle sera sa pression lorsque la température sera redescendue à 20 ° ?

Calculez la température à laquelle le bloc doit être exposé pour qu'il subisse sa pression de réépreuve ?

- 3.b On gonfle un bloc de 15 litres à 200 bars, une heure après, la température est de 18 °, la pression du bloc est redescendue à 170 bars, quelle était la température du bloc en fin de chargement ?

- 3.c Quelle est la quantité d'air contenue dans un bloc de 15l gonflé à 200 bars. Quelle est l'autonomie d'un plongeur utilisant ce bloc et désirant conserver une réserve de 40 bars sachant qu'il désire plonger à 30 m et qu'il ventile en moyenne 20 l/min.

Si ce plongeur oublie de regarder son manomètre pendant sa plongée, à partir de quel moment ira-t-il demander assistance à son coéquipier qui plonge avec un bi ?

- 3.d On gonfle un bloc de 10 l dans lequel il reste 10 bars à l'aide d'un tampon de 50 l à 220 bars. Quelle est la pression après équilibrage ?

On désire amener le bloc de 10 l à 200 bars, quelle sera la pression après l'avoir équilibré avec un tampon de 50 l à 220 bars ?

4 Mélanges gazeux

- 4.a Calculer la Pression partielle de N₂ à 43 m sachant qu'il représente 80% du mélange.

- 4.b Calculez la profondeur où l'on obtient une pression partielle de 1,4 bars pour un gaz représentant 15 % du mélange.
- 4.c Quelle est la concentration d'un gaz composant d'un mélange dont la pression partielle est 1,5 bars à 50 m.
- 4.d L'O₂ est toxique à partir d'une pression partielle de 1,6 bars, à partir de quelle profondeur la plongée à l'air pose problème.
- 4.e Remplissez ce tableau

P atm (b)	%N ₂	Profondeur (m) densité = 1	Pabs mélange (b)	PpN ₂	PpO ₂
1	80%	40			
0,8	60%	30			
1	85%	60			
1		50		4,5	
0,8			4	3	
0,8	50%			1,4	
		30		2,28	1,52
		26		2,8	0,7

- 4.f On gonfle un bloc de 12 l de 0 à 50 bars avec de l'O₂ pur puis de 50 à 200 bars avec de l'air (80% N₂, 20% O₂) quel est le pourcentage de N₂ obtenu ?
- 4.g On désire obtenir un nitrox 40/60 (40% O₂, 60% N₂) n'ayant que des bouteilles d'O₂ pur et des tampons contenant de l'air quelle procédure utilisez vous pour gonfler un bloc de 12 litres à 200 bars. Jusqu'à quelle profondeur ce mélange sera t'il utilisable sachant qu'une PpO₂ de 1,6 bars ne doit pas être dépassée ?