**Question N° : La flottabilité (7 points)**

Vous réalisez un calcul de flottabilité destiné à un prépa N3 pour lui expliquer ce qui change lorsqu’il passe d’un 12L (plongées habituelles) à un 15L (plongée profonde avec déco).

Comme il s’agit de vulgarisation pour le niveau N3, on ne fera pas de différence entre un poids et la masse qui correspond, et les deux seront exprimés en Kg.

Le bloc de plongée est considéré dans son ensemble : robinetterie, fut en acier, culot.

Le bloc de 12 L a un volume extérieur de 15 L et a un poids de 17 Kg vide.

Le bloc de 15 L a un volume extérieur de 19 L et a un poids de 20,5 Kg vide.

Les blocs sont à 200 bars en début de plongée et à 50 bars en fin de plongée.

On considère que 1 L d’air a une masse de 1,3 gr.

*a)* Calculez la variation du poids de l’air consommé durant la plongée avec un bloc de 12L et un bloc de 15L. Quelles sont les conséquences pour un plongeur qui aurait du mal à s’immerger gilet vide en début de plongée ? (1 pt)

*Calcul du poids de l’air consommé*

*Pour le 12 L : 12 x (200 – 50) x 0.0013 = 2,34 Kg d’air*

*Pour le 15 L : 15 x (200 – 50) x 0.0013 = 2,92 Kg d’air.*

*Si notre plongeur, avec son bloc 15 L à 200 bars et un gilet purgé, a des difficultés pour s’immerger en expirant, il y a de fortes chances qu’il n’arrive pas à tenir son palier lors du retour en fin de plongée, ayant une flottabilité positive supérieure de près de 3kg. Cela se vérifie aussi avec un bloc de 12 L mais l’effet sera moins important.*

*b)* Considérant maintenant que notre plongeur est parfaitement équilibré à 3m en fin de plongée avec un 12L, calculez le changement de poids apparent toujours en fin de plongée avec un 15L à 50 bars. Quelle modification du lestage cela induit-il en théorie ? (3 pts)

*Le poids apparent de l’ensemble Plongeur-Bloc est donc nul à 3m et 50 bars avec un 12 L*

*Poids réel du bloc 12 L à 50 bars est : 17 + (12 \* 50 \* 0.0013) = 17,78 Kg*

*Poids apparent du bloc 12 L à 50 bars : 17,78 – 15 = 2.78 Kg.*

*Poids réel du bloc 15 L à 50 bars est : 20.5 + (15 \* 50 \* 0.0013) = 21,475 Kg*

*Poids apparent du bloc 15 L à 50 bars : 21,475 – 19 = 2.48 Kg.*

*Le poids apparent va donc diminuer de 2.78 – 2.48 = 0.3 kg ce qui devrait en théorie être compensé en ajoutant un plomb de poids apparent 0.3 kg.*

*c)* S’il ne modifie pas son lestage, avec quel bloc aura-t-il le poids apparent le plus fort au fond en début de plongée ? (2 pts)

*Pour connaitre les poids apparents en début de plongée, on peut soit refaire le calcul précédent avec 200 bars, soit juste ajouter les poids d’air calculés en a).*

*Poids apparent du bloc 12 L à 200 bars : 2.78 + 2.34 = 5.12 Kg.*

*Poids apparent du bloc 15 L à 200 bars : 2,48 + 2,92 = 5.40 Kg.*

*C’est avec le 15 L que son poids apparent sera le plus important (donc plus d’air à mettre dans le gilet au fond en début de plongée).*

*d)* A partir des calculs précédents, quels conseils donneriez-vous à votre plongeur lors du passage d’un bloc 12L à un bloc 15L. Vous argumenterez vos recommandations. (1 pt)

*Si le plongeur sait déjà bien s’équilibrer avec un 12 L pour faire ses paliers en fin de plongée, et qu’il prépare le N3, il devrait être capable de compenser une telle différence (0.3 kg) avec le poumon ballast sans avoir à ajouter un plomb de 0,5 kg. Il est préférable d’améliorer sa technique du poumon ballast et ne pas l’inciter au surlestage. En effet, comme calculé précédemment, le 15L augmente le poids apparent au fond en début de plongée, donc ajouter 0.5 kg de plomb amplifierait encore ce surlestage.*

*Un autre conseil de sécurité est de rester dans la courbe de sécurité lors de la première plongée après un changement de bloc et de vérifier sa flottabilité à 3m en fin de plongée lorsque le bloc est suffisamment vide.*