**Question  : Gonflage au Nitrox (5 points)**

Pour la préparation de votre plongée, vous désirez gonfler 2 bi-bouteilles vides, de volume 2 fois 10 litres chacun.

Le mélange à obtenir sera un Nitrox 32/68, pression 200b.

(Les pressions sont lues au manomètre)

1. Quelle devra être la pression minimale de votre B50 d’oxygène (en considérant un remplissage par pressions partielles) ? (3 points)

Avec cette méthode de remplissage, il faut considérer que l’O2 sera utilisé en premier.

Dans 200 bars d’un Nitrox 32/68, il y a 136 bars d’azote (= 200 x 0,68).

Sachant que l’azote ne peut venir que de l’air, via le compresseur, ces 136 bars d’azote correspondent à 170 bars d’air (= 136 / 0,8).

Ces 170 bars d’air apportent 34 bars d’oxygène (= 170 x 0,2).

Un bloc de N32 à 200 bars contient 64 bars d’oxygène (= 200 x 0,32) en tout.

La pression finale de gonflage de l’O2 avec la B50 devra donc être de 30 bars.

Compte-tenu des hypothèses de l’exercice, cette pression finale est celle d’équilibre entre les bi-bouteilles et la B50. (1 point pour cette étape)

Il faut donc maintenant calculer la quantité d’oxygène apportée par le B50 dans les bi-bouteilles.

Cette quantité correspond à : 2 x 2 x 10 x 30 = 1200 litres

Ces 1200 litres d’O2 pur viennent uniquement de la B50, ce qui représente 24 bars (= 1200 / 50) dans la B50. (1 point sur cette étape)

La pression minimale de la B50 doit donc être de 54 bars (= 24 + 30) pour que la pression d’équilibre entre les bi-bouteilles et la B50 soit de 30 bars. (1 point)

La pression minimale dans la B50 est donc de 54b.

1. En présence de graisse sur un bloc de plongée connecté à une station Nitrox, en vue d’un remplissage d’O2 par pressions partielles, quel est le risque accru par un remplissage très rapide ? (0,5 points)

Expliquez les phénomènes physiques et la contribution de chacun des éléments ? (1,5 points)

Le risque redouté est le déclenchement d’une combustion de la graisse qui, du fait de la présence d’oxygène pur, risque d’être assez intense pour faire fondre le métal de la lyre de transvasement ou de la robinetterie du bloc.

Le remplissage rapide entraîne une vitesse rapide d’écoulement de l’oxygène dans la lyre de transvasement et/ou la robinetterie du bloc à gonfler.

Un amas de graisse dans l’écoulement va perturber celui-ci et freiner localement cet écoulement d’oxygène.

Ce ralentissement va induire une compression locale du fluide, induisant ainsi un échauffement d’autant plus important que la vitesse du fluide était élevée initialement et que l’amas de graisse est important.

Cet échauffement va augmenter la température de l’amas de graisse jusqu’à, éventuellement, dépasser la température d’inflammation de celle-ci.

La combustion de cet amas de graisse peut être suffisante pour faire fondre le métal de la robinetterie du bloc ou des éléments de la lyre de transvasement ce qui génère, du fait de la pression, une rupture du circuit en pression associée à un jet de liquide en fusion, à des projectiles (bout de robinetterie ou de lyre) et à une déflagration (du fait de la pression).