

**• QUESTION N°1 : (6 points)**

Sous-saturation ; Saturation (équilibre) ; Sursaturation. (1 point)

La sursaturation critique est le seuil de tension de gaz au sein d'un tissu, au delà duquel la désaturation se fait de façon anarchique. (1 point)

Profondeur 30 mètres soit 4 bars. P_{pN2} à 30 mètres : $P_{pN2} = 4 \times 0,8 = 3,2$ bars

- Tissu de période 10 minutes ; Nombre de périodes : 2 ; Coefficient : 0,75

$$T N2_{(10 \text{ min.})} = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,75 = 2,6 \text{ bars}$$

Profondeurs du palier ;

$$Sc = T N2 / P_{abs} \text{ soit } P_{abs} = T N2 / Sc = 2,6 / 2,38 = 1,093 \text{ bar soit } \mathbf{0,93 \text{ mètres.}}$$

- Tissu de période 20 minutes ; Nombre de périodes : 1 ; Coefficient : 0,5

$$T N2_{(20 \text{ min.})} = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,5 = 2 \text{ bars}$$

Profondeurs du palier ; $P_{abs} = 2 / 2,04 = 0,98$ bar donc **pas de palier.**

Le tissu directeur sera le tissu 10 minutes, et le palier devra s'effectuer à 3 mètres. (4 points)

• QUESTION N°2 : (4 points)

On considère une plongée avec un Nitrox 60% azote et 40% oxygène. Quelle est la profondeur à ne pas dépasser avec ce mélange?

Quel est le pourcentage d'oxygène dans un Nitrox permettant une profondeur maximale de 40m?

$$PP_{O2} = (\%O2 / 100) \times P_{abs}, \text{ donc } P_{abs} = (100 \times 1,6) / 40 = 4B \text{ soit } 30m. (2 \text{ points})$$

$$\%O2 = (PP_{O2} \times 100) / P_{abs}, \text{ donc } \%O2 = (1,6 \times 100) / 5 = 32\% (2 \text{ points})$$

• QUESTION N°3 : (6 points)

On possède 10 bouteilles tampons de 52L chacune, toutes gonflées à 220b.

On compte gonfler simultanément à 180b, 4 blocs de 12L chacun. En début d'opération, 2 de ces blocs sont encore gonflés à 30b, les deux autres sont vides.

Quelle sera la pression finale dans les tampons à l'équilibre (sachant qu'ils sont reliés entre eux).

$$\text{Quantité d'air transféré} = 2 (2 \times (180 - 30)) + 2 \times (180 - 1) = 7896 \text{ L}$$

$$\text{La baisse de pression dans les tampons est donc de } 7896 / (10 \times 52) = 15,18L$$

$$\text{Pression finale tampons} = 220 - 15,18 = 204,8 \text{ bars.}$$

• QUESTION N°4 : (4 points)

Pourquoi un plongeur ayant effectué une remontée « rapide » doit-il redescendre à mi-profondeur dans un délai le plus bref possible ?

NB : répondez à la question en utilisant vos connaissances sur la dissolution des gaz et les éléments de calculs de tables.

Lors d'une remontée en catastrophe, la diminution de la tension d'azote dans les tissus n'est pas assez rapide et pour certains d'entre eux, il y a un risque de dépassement de leur coefficient de sursaturation critique Sc .

Pour limiter ce risque sachant que :

$$Sc = TN2 / P_{abs}$$

Il faut redescendre à une profondeur minimale, telle que la pression absolue y soit suffisamment élevée pour que le rapport $TN2 / P_{abs}$ reste inférieur à Sc .

Si on se place dans le cas le plus défavorable : $TN2 = P_{abs} \times 0,8$ (tissu saturé)

$Sc_{\text{minimal}} = 1,54$ (tissu 120' de la table MN90).

On aura alors :

$$(P_{abs} \text{ plongée} \times 0,8) / P_{abs \text{ mini}} \leq 1,54$$

$$\text{soit } P_{abs \text{ mini}} \geq P_{abs \text{ plongée}} \times (0,8 / 1,54) \text{ soit environ } P_{abs \text{ plongée}} \times 0,52$$

Il faut donc redescendre à une profondeur telle que la pression absolue y soit au moins égale à 0,52 fois la pression absolue subie au cours de la plongée.

Pour simplifier les calculs cette règle a été appliquée à la profondeur.