

Examen théorique MF2 NIOLON Septembre 2003

Aspects théoriques de l'activité

Durée 1 h. Coefficient 3

1 – Un compresseur, d'un débit de $25\text{m}^3/\text{h}$ est relié à 4 blocs tampons d'un volume de 30 L chacun. La pression initiale de cette réserve d'air est de 120 bars à une température de 17°C .

Le gonflage de ces tampons à 242 bars étant terminé. La nouvelle température est de 46°C .

- Combien de temps, ce compresseur a-t-il tourné pendant cette opération ?

- Quel est le volume du 1^o étage sachant que la vitesse de cette machine est de 800 tours/min ?

Cette même station de gonflage est déplacée en altitude quelles incidences cela génère-t-il sur ces paramètres de fonctionnement?

Remarque : Vous pouvez utiliser comme exemple une altitude de 1500 m (4 points)

2 – Mis à part l'entretien courant d'un compresseur, certain dysfonctionnement peuvent apparaître :

- Le compresseur chauffe anormalement,

- Le compresseur ne monte pas à la pression de service ou offre un débit insuffisant,

- Les soupapes de sécurité inter étage se déclenchent,

Citer les causes de ces dysfonctionnements. (4 points)

3 – Deux plongeurs viennent au centre de plongée pour un gonflage nitrox. La veille ils ont utilisé un mélange 40/60. Les pressions résiduelles de ces deux blocs identiques sont respectivement de 80 bars et de 68 bars.

Ils désirent un mélange 32/68 à 200 bars. La station de gonflage est équipée d'un tampon de 50 L d'oxygène à une pression suffisante et on utilise une lyre de transfert.

Etablissez la procédure de gonflage.

Sachant que les deux blocs sont des 15 L déterminez la pression minimale du tampon d'oxygène pour effectuer cette opération.

Remarque : les pressions sont lues au manomètre.

Composition de l'air : 80% N₂, 20% O₂ (5 points)

4- Vous devez, avec votre équipe de moniteurs, organiser deux jours de formation en mer pour des plongeurs issus de clubs différents et regroupés en formation niv.2, niv.3, niv.4 et stagiaires mf1^o. De la manière qu'il vous convient, exposer le programme pour chaque niveau de plongée et les thèmes retenus en apportant une justification. Vous exposerez aussi en quelques lignes le cadre d'organisation et de sécurité. (7 points)

PROPOSITION DE CORRECTION ET DE NOTATION DE L'EPREUVE
ASPECTS THEORIQUES DE L'ACTIVITE

Question 1 : (4 points)

Le compresseur tourne pendant...

$$242b - 120b = 122b$$

$$122b \times 120l = 14^{\circ}640l = 14,64m^3$$

$$\text{durée } 14,6 / 25 = 0,58h \gg \gg \text{ 35mn 30sec.}$$

Volume du premier étage...

Le débit d'un compresseur se mesure au niveau du premier étage.

Débit théorique = Volume ou Cylindrée du premier étage x vitesse de rotation

$$\text{Vol.} = 25\ 000 / 60 / 800 = \mathbf{0,52l}$$

Temps de gonflage à une altitude de 1500m (0,85b)...

$$242b - 120b = 122b$$

$$122b \times 120l = 14\ 640l = 14,64m^3/h$$

$$\text{Débit du compresseur à cette altitude : } 25\ 000 \times 0,85 = 21\ 250l = 21,250m^3/h$$

$$\text{Temps} \gg \gg 14,64 / 21,250 = 0,69h = \mathbf{41mn\ 20sec.}$$

Question 2 : (4 points)

Le compresseur chauffe anormalement,

causes : refroidissement insuffisant, huile de mauvaise qualité ou inadaptée à la machine, Clapets d'aspirations ou de refoulements ne fermant pas efficacement

Le compresseur ne monte pas à la pression de service ou offre un débit insuffisant,

Causes : filtre d'aspiration, fuites dans la tuyauterie, ouverture prématurée de la soupape de sécurité, usure de la segmentation, des pistons, fuite sur les purgeurs automatiques.

La (les) soupape(s) de sécurité inter étage se déclenche(nt),

Causes : pression intermédiaire trop élevée, étage suivant endommagé, soupapes automatiques défectueuses.

Question 3 : (5 points)

Procédure de gonflage :

- équilibrage entre les deux blocs de 15l,
- complément à l'O₂ pur avec la lyre de transfert, bloc par bloc,
- gonflage des blocs par le compresseur.

Gaz contenus dans les deux blocs de 15l après équilibrage.

$$(15l \times 80b) + (15l \times 68b) = 30l \times X$$

$$\gggg \frac{2220}{30} = 74b$$

$$30$$

Pressions résiduelles respectives dans les blocs 40/60

$$O_2 \quad 74b \times 40\% = 29,60b$$

$$N_2 \quad 74b \times 60\% = 44,40b$$

Pressions finales dans les blocs de 15l pour un N_x 32/68

$$O_2 \quad 200b \times 32\% = 64b$$

$$N_2 \quad 200b \times 68\% = 136b$$

Pression d'azote nécessaire avec de l'air, lors du gonflage

$$N_2 \quad 136 - 44,40 = 91,60b$$

$$91,60 / 0,8 = 114,50b$$

Pression de O₂ (avec de l'air) nécessaire par différence, lors du gonflage

$$O_2 \quad 114,50b - 91,60 = 22,90b$$

Complément en O₂ pur

$$O_2 \quad 64b - (29,60b + 22,90b) = 11,50b \text{ par bloc}$$

Pression minima restante dans la B50 après remplissage

$$74b + 11,5b = 85,5b$$

Pression minima restante dans la B50 avant remplissage

$$11,5 \times 30 = 345l \text{ d'O}_2 \text{ soit une différence de } 6,9b.$$

$$85,5 + 6,9 = 92,4$$

Pression minimale dans la B50 égale à 92,4b

Question 4 : (7 points)

Contrôle d'usages : CM, carte CMAS, carnet de plongée, licence...

Exemple de proposition de planning :

	Samedi	dimanche
Matin	<p>Niv.2 : Séance PMT et/ou plongée sur 15 / 20m</p> <p>Niv. 3 : plongée sur 25 / 30m Plongée d'adaptation permettant d'évaluer les capacités</p> <p>Niv. 4 : plongée sur 25m en conduite de palanquée, ou travail d'atelier : apnée, nage, mannequin pour évaluation du potentiel et des correctifs à apporter.</p>	<p>Niv.2 : plongée sur 20m Plongée d'adaptation permettant de voir capacités</p> <p>Niv. 3 : plongée sur 40m Plongée permettant de voir capacités ou travail précis sur les compétences (signes, etc)</p> <p>Niv. 4 : plongée sur 40m Plongée d'adaptation permettant de voir capacités (signes, compétence de guide de palanquée, etc)</p>
Après midi	<p>Niv.2 : plongée sur 15 / 20m Plongée d'adaptation permettant d'évaluer voir capacités ou séance orientée selon la plongée du matin</p> <p>Niv. 3 : plongée sur 25 / 30m orientée sur compétence ou capacité</p> <p>Niv. 4 : plongée sur 30m Travail d'assistance</p>	<p>Niv.2 : plongée sur 20m Travail sur les compétences</p> <p>Niv. 3 : plongée sur 25 / 30m Plongée d'adaptation permettant de voir capacités</p> <p>Niv. 4 : plongée sur 20m Travail des épreuves 20m et/ou conduite de palanquée</p>

La proposition du candidat doit prendre en compte le niveau des plongeurs en terme de compétences déjà acquises, de l'état de leur condition physique (niv.4) etc....

Pour les niveaux deux et trois le travail doit être plus spécifique et en quelque sorte à la carte.

Pour l'organisation et la sécurité, il faut que le candidat prenne en compte toutes les possibilités pouvant se manifester dans la pratique en atelier, en plongée :

(feuille de palanquées), matériel de sécurité, gestion du temps, topo sur les profils yo-yo, la décompression etc....