

Aspects théoriques de l'activité. Durée 1 heure. Coefficient 3

Premier sujet : Une station de gonflage. (8 points)

Un petit club de plongée a obtenu un compresseur acheté aux domaines sans aucune notice. La première question qui se pose est de déterminer son débit en $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Pour cela, ils ont décidé d'appliquer la méthode la plus simple qui leur saute aux yeux : gonfler un bloc de 15 L vide afin de mesurer le temps pour parvenir à 230 b. (Toutes les pressions sont lues au manomètre)

Le compresseur a effectivement mis 8 min et 40 s pour parvenir à la pression voulue.

Mais un esprit chagrin (il en existe...) vient prétendre que le calcul n'est pas rigoureux car il n'a pas été tenu compte des effets de la température, or la sonde de température à la sortie du 4^{ème} étage indique 46°C alors que la température ambiante est de 17°C .

a) Quel est le débit réel du compresseur ?

Le moniteur pense que, raisonnablement, à la suite de la plongée du matin, il faudrait que le gonflage soit limité à 1 h 30 alors qu'il y a en général 14 blocs de 15 L à gonfler à 230 b.

b) Quelle est la pression résiduelle minimale devant rester dans les blocs pour respecter cette exigence.

Rapidement ce temps de gonflage s'avère trop contraignant et il va falloir acheter des tampons de 50 L à 250 b et limiter l'usage du compresseur à 30 min pour compléter le gonflage des blocs.

Les blocs ont une pression résiduelle moyenne de 50 b. (Les besoins de ce calcul pratique se limitant à une approximation, on négligera les effets de la température).

c) Combien de tampons devra-t-on utiliser en les mettant en une seule série pour respecter ce cahier des charges. Si on avait réalisé le montage en deux groupes de tampons distincts, combien aurait-il de tampons en moins dans l'installation.

Second sujet : L'entretien du matériel dans ce petit club. (6 points)

Le moniteur responsable a institué un système pour résoudre les petites pannes. Quand un encadrant de l'équipe constate une panne, il doit attacher sur le matériel incriminé une petite étiquette avec le descriptif du problème constaté. Le tableau fourni résume quelques unes de ces étiquettes et vous devez présenter le diagnostic : Complétez le tableau fourni et rendez le avec votre copie.

Troisième sujet : L'accueil d'un club extérieur. (6points)

Votre club de bord de mer accueille un petit groupe de plongeurs venant d'un autre club fédéral pour un week-end avec quatre plongées. Ces plongeurs vous sont inconnus.

L'encadrement est fourni par votre club et il est composé de vous-même E4 et de deux E3.

Le club est constitué de 14 personnes réparties comme suit :

- Un niveau IV en possession de son stage initial MF1 (E2)
- 4 niveaux III
- 4 niveaux II qui souhaitent faire faire de la technique pour passer le niveau 3
- 3 niveaux II en exploration qui souhaitent faire des 40m le matin.
- 2 niveaux I en fin de préparation niveau II.

a) Construisez les feuilles de palanquée du premier jour, matin et après midi, en y mentionnant toutes les informations qui vous semblent nécessaires et en indiquant la profondeur maximale et les consignes données à chaque palanquée.

b) 2 des 4 niveaux 3 sont qualifiés Nitrox et veulent plonger les matins au Nitrox à 40 m et ils ne possèdent pas de procédure de décompression spécifique Nitrox.

Quel mélange leur proposez vous, et quelles consignes leur donnez vous concernant leur décompression.

Nom : **Prénom :**

N°	Type de matériel	Symptômes de la panne.	Diagnostic de la panne
1-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Des petites bulles d'air sortent par les trous de la chambre humide.	
2-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Le détendeur se met en débit continu dès qu'il est mis en pression.	
3-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Le détendeur se met en débit continu avec un délai après qu'il soit mis en pression.	
4-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Les plongeurs se plaignent de boire de l'eau lorsqu'ils font un canard pour descendre en pleine eau.	
5-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Le détendeur est dur.	
6-	Détendeur deux étages Clapet membrane surcompensé. Second étage à clapet aval.	L'octopus se met en débit continu au-delà de 30 m.	
7-	Gilet de stabilisation	Le gilet ne peut pas se remplir complètement.	
8 -	Gilet de stabilisation	Le gilet se remplit lentement en permanence.	

Corrigé.

Premier sujet.

- a) Bloc gonflé à 230 b à chaud
 $P1 / T1 = P2 / T2 \Rightarrow P1 / 273 + 17 = 230 / 273 + 46 ; P1 = 209.09 \text{ b}$
 Volume d'air introduit dans le bloc : $209.09 \times 15 = 3136.35 \text{ L}$
 Débit du compresseur $3136.35 \times 3600 \text{ s} / 520 \text{ s} = 21713 \text{ L}$ arrondi à **22 m³. h⁻¹**
- b) En 1 h 30, le compresseur délivre $21713 \text{ L} \times 1.5 = 32569.5 \text{ L}$
 Dans chaque bloc : $32569.5 / 14 = 2326.39 \text{ L}$
 P introduite dans chaque bloc : $2326.39 / 15 = 155.09 \text{ b}$
 P résiduelle minimale : $209.09 - 155.09 = \mathbf{54 \text{ b}}$
- c) Limitation du gonflage 30 min : air à ajouter après l'équilibrage des tampons.
 Augmentation de P obtenue avec 30 min de compresseur : $11000 / 210 = 52.4 \text{ b}$
 P à obtenir avec les tampons : $230 - 54 = 176 \text{ b}$
 Volume d'air à prélever dans les tampons : $(176 - 50) \times 210 = 26460 \text{ L}$
 Abaissement de P dans les tampons $250 - 176 = 74 \text{ b}$
 Volume des tampons : $26460 / 74 = 357.57 \text{ L}$
Soit 8 tampons de 50 L par excès.
 En deux séries de 3, possibilité de n'acheter que 6 tampons.

Deuxième sujet.

N°	Type de matériel	Symptômes de la panne.	Diagnostic de la panne
1-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Des petites bulles d'air sortent par les trous de la chambre humide.	Joint du piston du premier étage hors d'usage/
2-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Le détendeur se met en débit continu dès qu'il est mis en pression.	Clapet du second étage hors d'usage ou réglage de la moyenne pression à une valeur excessive.
3-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Le détendeur se met en débit continu avec un délai après qu'il soit mis en pression.	Clapet du premier étage hors d'usage provoquant une microfuite qui faut augmenter lentement la valeur de la moyenne pression au-delà de la valeur de résistance du ressort du second étage.
4-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Les plongeurs se plaignent de boire de l'eau lorsqu'ils font un canard pour descendre en pleine eau.	Soupape d'expiration hors d'usage ou simplement mal positionnée sur sa surface
5-	Détendeur deux étages Clapet piston simple Second étage à clapet aval.	Le détendeur est dur.	Levier second étage mal réglé ou valeur moyenne pression insuffisante ou ressort second étage trop dur
6-	Détendeur deux étages Clapet membrane sur-compensé moyenne pression. Second étage à clapet aval.	L'octopus se met en débit continu au-delà de 30 m.	On doit monter sur un premier étage surcompensé un second étage compensé

7-	Gilet de stabilisation	Le gilet ne peut pas se remplir complètement.	Le ressort de la purge de surpression est détendu et le gilet se met à fuser précocément.
8 -	Gilet de stabilisation	Le gilet se remplit lentement en permanence.	L'inflateur est encrassé et l'étanchéité est déficiente

Troisième sujet

a) Critères dévaluation.

- Toutes les indications nécessaires sont elles mentionnées : DP...
- Toutes les palanquées ont-elles une tâche conforme à l'arrêté (faute rédhibitoire). Les choix techniques sont ils cohérents et avec une prudence légitime compte tenu du fait que ces plongeurs ne sont pas connus.

b) Nitrox 32 %

Considérer ce Nitrox comme si c'était de l'air au niveau de la décompression. Avantage : sécurité et confort mais pas de diminution de palier.