**Aspects théoriques de l’activité**

**Durée 1h30 Coefficient 3**

**Question N°1 : Gonflage air (7 points)**

Vous revenez de plongée et êtes chargé de gonfler les blocs pour la plongée de l’après-midi.

Vous avez 3 blocs de 15 L dans lesquels il reste 80 bars et 6 blocs de 12 L dans lesquels il reste 50 bars.

La station de gonflage est équipée de 2 blocs tampons de 50 L chacun gonflés à 250 bars, pouvant être isolés, et d’un compresseur dont le débit est de 20 m3/heure. La station permet de gonfler tous les blocs en même temps.

Pour tenir compte de la perte de pression lors du gonflage, arrondissez vos résultats au bar inférieur.

a) Expliquez comment vous comptez procéder pour gonfler les blocs. Justifiez votre réponse.

b) Indiquez quelle est la pression dans chaque tampon à la fin du gonflage ?

c) Calculez le temps d’utilisation du compresseur pour amener les blocs à 200 bars (après utilisation des tampons).

d) Expliquez pourquoi la pression a diminué.

**Question N°2 : Organisation d’un examen MF1 (6 points)**

Lors d’un stage final auquel vous participez, le directeur de stage vous demande d’organiser l’examen MF1 qui se déroulera sur une journée à l’issue du stage. 10 candidats participeront à l’examen (tous présents au stage final).

Vous disposez d’une embarcation pouvant accueillir 25 personnes et de sites permettant d’atteindre toutes les profondeurs.

a) Combien de jurys E4 prévoyez-vous en plus de vous ?

b) Proposez un planning qui permette de faire passer les 10 candidats en une seule journée.

**Question N°3 : 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.

La densité de l’eau sera égale à 1.

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 ?

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 ?

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 ?

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

Référentiel de correction

**Question N°1 : Gonflage air (7 points)**

Vous revenez de plongée et êtes chargé de gonfler les blocs pour la plongée de l’après-midi.

Vous avez 3 blocs de 15 L dans lesquels il reste 80 bars et 6 blocs de 12 L dans lesquels il reste 50 bars.

La station de gonflage est équipée de 2 blocs tampons de 50 L chacun gonflés à 250 bars, pouvant être isolés, et d’un compresseur dont le débit est de 20 m3/heure. La station permet de gonfler tous les blocs en même temps.

Pour tenir compte de la perte de pression lors du gonflage, arrondissez vos résultats au bar inférieur.

a) Expliquez comment vous comptez procéder pour gonfler les blocs. Justifiez votre réponse. *1 Pt.*

*Gonfler en isolant les tampons pour les utiliser l’un après l’autre et finir avec le compresseur.*

*Cela permet d’optimiser l’utilisation des tampons et de diminuer le temps d’utilisation du compresseur.*

b) Indiquez quelle est la pression dans chaque tampon à la fin du gonflage ? *3 Pts.*

*Rampe 1 : 117,96 bars arrondis à 117 bars.*

*Rampe 2 : 157,52 bars arrondis à 157 bars.*

*Détail des calculs :*

*- Rampe 1 : = 117,96 soit 117 bars.*

*- Rampe 2 :*

c) Calculez le temps d’utilisation du compresseur pour amener les blocs à 200 bars (après utilisation des tampons). *2 Pts.*

*Temps d’utilisation du compresseur : 14 minutes et 46 secondes.*

*On veut : (3 x 15 x 200) + (6 x 12 x 200) = 23 400 L.*

*On a : (3 x 15 x 156) + (6 x 12 x 156) = 18 252 L après gonflage avec les tampons.*

*Il manque : 23 400 – 18 252 = 5 148 L.*

*Temps d’utilisation compresseur : Heure*

*0,2574 x 60 = 15,444 minutes soit 15 minutes et 0,444 x 60 = 26,24 secondes. Soit 15 minutes et 27 secondes.*

d) Expliquez pourquoi la pression a diminué. *1 Pt.*

*Lors de la compression des gaz (donc du gonflage) la température augmente. Lorsque le bloc refroidit, la pression diminue.*

*Cela peut se mesurer avec le calcul suivant : P x V / T = Cte avec T en degrés Kelvin (°C + 273,16) ou*

**Question N°2 :** Organisation d’un examen MF1 (6 points)

Lors d’un stage final auquel vous participez, le directeur de stage vous demande d’organiser l’examen MF1 qui se déroulera sur une journée à l’issue du stage. 10 candidats participeront à l’examen (tous présents au stage final).

Vous disposez d’une embarcation pouvant accueillir 25 personnes et de sites permettant d’atteindre toutes les profondeurs.

a) Combien de jurys E4 prévoyez-vous en plus de vous ?

*Exemple de composition de jury possible : 5 jurys x 2 E4 soit 10 moniteurs – 1 = il reste 9 jurys à convoquer.*

b) Proposez un planning qui permette de faire passer les 10 candidats en une seule journée.

*Critères d’évaluation du planning proposé :*

* *Respect de la sécurité et des consignes données dans le MFT*
* *Réalisme des horaires proposés*
* *Rotation des jury avec les candidats*
* *Travailler à minima de moyens humains*
* *Proposer une lecture simple et efficace du planning*
* *Proposer une organisation adaptable sur d’autres examens*

*Exemple de planning possible :*

*8h - 8h15 : Présentation du jury et organisation examen*

*8h15 : épreuve écrite de règlementation.*

*En parallèle réunion du jury, vérification des dossiers des candidats (licences, CACI, aptitudes, livrets péda).*

*9h30 : départ bateau pour DTMR et péda pratique (sujets tirés sur le bateau après les DTMR)*

*Briefing des 2 épreuves par le jury lors du trajet.*

*12h30 : retour bateau et repas*

*Corrections règlementation*

*14h30 : Pédagogies théorique et organisationnelle \**

*17h : délibérations et annonce des résultats*

*\* 30 minutes par candidat x 2 candidats x 2 épreuves = 2 heures + 30 minutes de temps de préparation du premier candidat.*

*Exemple de déroulement pour le jury 1 (en reprenant les numéros de candidats du tableau ci-dessous.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Préparation* | *Epreuve* |
| *14h30* | *Candidat 5* |  |
| *15h* | *Candidat 6* | *Candidat 5* |
| *15h30* | *Candidat 7* | *Candidat 6* |
| *16h* | *Candidat 8* | *Candidat 7* |
| *16h30* | *Candidat 9* | *Candidat 8* |
| *17h* | *Candidat 10* | *Candidat 9* |
| *17h30* |  | *Candidat 10* |
| *17h* |  | *Fin d’épreuve candidat 8* |

*Organisation des jurys : \*numéro des candidats*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Jury 1* | *Jury 2* | *Jury 3* | *Jury 4* | *Jury 5* |
| *DTMR* | *1-2\** | *3-4* | *5-6* | *7-8* | *9-10* |
| *Péda pratique* | *3-4* | *5-6* | *7-8* | *9-10* | *1-2* |
| *Péda Orga* | *5-6* | *7-8* | *9-10* | *1-2* | *3-4* |
| *Péda Théorique* | *7-8* | *9-10* | *1-2* | *3-4* | *5-6* |

*Organiser une rotation des candidats chez les jurys pour qu’ils ne voient pas 2 fois les mêmes candidats et qu’ils puissent voir un maximum de candidats.*

*La proposition ci-dessus n’est qu’un exemple de planning. Accepter toute proposition cohérente.*

**Question N°3 : 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.*