**Aspects théoriques de l’activité**

**Durée 1h30 Coefficient 3**

**QUESTION N°1 : organisation d’un examen GP-N4 (8 points)**

En tant que MF2 et responsable technique de votre structure vous souhaitez organiser un examen GP-N4 au niveau du club.

1. Quelles sont les conditions générales d’organisation (autorité, délais de déclaration, durée maximale) ? (3 pts)
2. Sachant que vous souhaitez organiser cet examen pour 10 candidats, sur une durée maximale de 3 jours, et en y associant des MF1, établissez votre planning (épreuves, constitution des jurys, candidats). Vous justifierez vos choix. (5 pts)

**QUESTION N°2 : Matériel - détendeurs (9 points)**

1. Dans le cadre d’une formation GP-N4, vous souhaitez mettre en évidence les avantages d’un premier étage compensé. En vous appuyant sur le schéma fourni en annexe, un bilan des forces et vos connaissances, démontrez l’intérêt de la compensation au 1er étage sur l’effort respiratoire et le débit d’un détendeur (3 pts)
2. Avec ce type de premier étage, à l’ouverture de la robinetterie, le détendeur se met à fuir avec un léger temps de retard. Quelle est la ou les causes possibles de ce dysfonctionnement. Justifiez votre réponse. (2 pt)
3. Détendeur et eau froide.
4. Expliquez le mécanisme de production de froid dans les détendeurs et ses conséquences. (1 pt)
5. Quelles sont les solutions mises en œuvre pour prévenir les risques de givrage ? (3 pts)

**QUESTION N°3 : Optique en plongée (3 points)**

1. En vous appuyant sur les conséquences d’un changement de milieu pour les rayons lumineux, expliquez pourquoi une vision nette dans l’air devient floue dans l’eau. Justifiez l’intérêt de porter un masque en plongée pour voir claire. (2 pts)
2. Vous souhaitez sensibiliser vos stagiaires E3 aux modifications de la perception visuelle en plongée : quels sont les éléments que vous mettez en évidence ? Justifiez-les par des comportements adaptés en plongée (1 pts)

**QUESTION N°2 : annexe**



**REFERENTIEL DE CORRECTION**

**QUESTION N°1 : organisation d’un examen GP-N4 (8 points)**

En tant que MF2 et responsable technique de votre structure vous souhaitez organiser un examen GP-N4 au niveau du club.

1. Quelles sont les conditions générales d’organisation (autorité, délais de déclaration, durée maximale) ? (3 pts)

* *L’organisation de l’examen GP-N4* ***relève de l’autorité d’une Commission Technique Régionale*** *(C.T.R.). Cette organisation peut être déléguée à un département ou à un club ;*
* *Un club qui souhaite organiser un examen GP-N4 doit en* ***faire la demande à sa C.T.R. d’appartenance au moins deux mois avant*** *la date prévisionnelle de début de l’examen ;*
* *L’ensemble de l’examen doit se dérouler, de façon continue, dans un délai maximum de* ***quatre jours*** *(exception faite de conditions météo jugées très défavorables par le jury).*

*Il appartient toujours à la C.T.R. de désigner le président de jury et le délégué de la C.T.R.*

1. Sachant que vous souhaitez organiser cet examen pour 10 candidats, sur une durée maximale de 3 jours, et en y associant des MF1, établissez votre planning (épreuves, constitution des jurys, candidats). Vous justifierez vos choix. (5 pts)

*Composition du jury :*

*Le jury est constitué par des E4 licenciés à la F.F.E.S.S.M. (M.F.2, B.E.E.S.2, DE-JEPS ou DES-JEPS) dont l’un, au moins, ne fait pas partie de la structure organisatrice.*

*Un ou plusieurs M.F.1 ou B.E.E.S.1 licenciés à la F.F.E.S.S.M (E3) peuvent participer, à condition de ne pas représenter plus de la moitié du jury. Cela permet de constituer des jurys de 2 moniteurs tout en limitant le nombre de E4.*

* *1 jury pour 2 candidats (maxi)*
* *1 jury est composé d’1 E4 + 1 E3*
* *Pour 10 candidats : 5 E4 + 5 E3*

*Principe de construction du planning :*

* *Prise en compte de l’ensemble des épreuves prévues au M.F.T. (14 épreuves) ;*
* *Respect des recommandations CTN sur le nombre maximum de « yoyos » par plongée (2 remontées de 40 m, …) ;*
* *Pas d’effort après une plongée ;*
* *Respect d’un temps de désaturation de 4 heures entre les plongées du matin et de l’après-midi ;*
* *Prévoir 1 épreuve de nage par jour ;*
* *Garder une solution de repli en cas de météo difficile ;*
* *Prévoir un temps pour la correction des écrits ;*
* *Prévoir que les candidats passent tous au moins une fois avec chacun des 5 jurys ;*
* *Prévoir, en début d’examen, une « réunion de calage » pour les jurys (critères d’évaluations, conditions de réalisation, …).*

*Exemple de planning :*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | **Vendredi** | **Samedi** | **Dimanche** |
| **08:00 - 10:30** | (08h30)  Accueil des candidats et présentation de l’examen | 800 m PMT (n°2) | 500 m capelé (n°9) |
| **10:30 - 12:00** | Mannequin (n°1) - (E3) – 2 ateliers | **Plongée 2** : conduite de palanquée (n°4) | **Plongée 3** : technique à 40 m (n°7 et 5) |
| **12:00 - 14:00** | **Déjeuner** | | |
| **14:00 - 17:00** | Epreuves écrites (n°10, 11, 12, 14) | Matelotage (n°6) - à quai ou sur bateau | Délibérations |
| Réunion du jury (E4/E3) | Matériel (n°13) - en salle | ***Résultats***  ***(16h00)*** |
| **17:00 - 18:00** | **Plongée 1** :  Apnée à 10 m (n°3) + RSE (n°8) | Corrections écrits (E4) |  |
|  | Corrections écrits (E4) |

**QUESTION N°2 : Matériel - détendeurs (9 points)**

1. Dans le cadre d’une formation GP-N4, vous souhaitez mettre en évidence les avantages d’un premier étage compensé. En vous appuyant sur le schéma fourni en annexe, un bilan des forces et vos connaissances, démontrez l’intérêt de la compensation au 1er étage sur l’effort respiratoire et le débit d’un détendeur (3 pts)

*Faisons le bilan des forces :*



*Le bilan des forces met en évidence que :*

* *La moyenne pression (M.P.) est indépendante de la haute pression (H.P.). Cela permet d’éviter une augmentation de l’effort inspiratoire au fur et à mesure que la bouteille se vide ;*
* *La force du ressort n’a donc pas à s’opposer à la HP (ce qui est le cas sur un détendeur piston simple), ce qui permet d’en diminuer la force (par rapport à un piston simple). La conséquence est donc, également, de réduire l’effort inspiratoire.*

*Par ailleurs, afin d’obtenir des débits plus importants, la compensation autorise des sections de passage pour la H.P. (diamètre d’ouverture) plus importantes, sans que cela n’impacte la taille du corps du premier étage.*

*La compensation permet donc une* ***stabilisation de la M.P.*** *quelle que soit la pression dans la bouteille et* ***autorise des débits plus importants****.*

1. Avec ce type de premier étage, à l’ouverture de la robinetterie, le détendeur se met à fuir avec un léger temps de retard. Quelle est la ou les causes possibles de ce dysfonctionnement. Justifiez votre réponse. (2 pt)

* *La moyenne pression est trop haute et atteint une valeur qui finit par vaincre la force du ressort de maintien du clapet sur le siège au deuxième étage ;*
* *Mauvaise étanchéité siège / clapet du premier étage : la haute pression continue à alimenter la moyenne pression, qui ne se stabilise pas et augmente lentement jusqu’à provoquer une fuite au deuxième étage.*

1. Détendeur et eau froide.
2. Expliquez le mécanisme de production de froid dans les détendeurs et ses conséquences. (1 pt)

*Lorsque l’air se détend il se refroidit fortement.*

*Si ce phénomène intervient en présence d’eau ou d’air saturé en eau, il y a risque de formation de glace qui pourra empêcher le système siège-clapet de fonctionner normalement.*

*La production de froid est fonction du débit d’air et du rapport de détente (gradient de pression).*

*A ce titre, le premier étage est un lieu privilégié où le risque de givrage est maximum.*

1. Quelles sont les solutions mises en œuvre pour prévenir les risques de givrage ? (3 pts)

*L’idée directrice est de permettre à l’eau ambiante, dont la température est généralement supérieure à 0°C, de réchauffer le détendeur. Pour cela :*

* *La conception du détendeur et la disposition spatiale des différentes chambres doit favoriser les échanges thermiques avec l’eau ambiante ;*
* *Le choix des matériaux (les 2èmes étages en plastique sont souvent plus sensibles au froid car les plastiques conduisent moins bien la chaleur que le métal) ;*
* *Disposer des ailettes de réchauffement destinées à augmenter la surface d’échange avec le milieu ambiant ;*
* *Isoler la chambre humide en la remplissant de glycol ou d’huile dont la température de solidification est plus basse que l’eau ;*
* *Préférer le système de fixation DIN qui permet une meilleure évacuation des frigories vers la robinetterie que le système à étrier (« Principe des détendeurs de plongée » H. LEBRIS – chapitre XI – Les détendeurs et le froid p. 98) ;*
* *Réduire la détente de l’air en diminuant la M.P., au dépend d’une légère perte de performance.*

**QUESTION N°3 : Optique en plongée (3 points)**

1. En vous appuyant sur les conséquences d’un changement de milieu pour les rayons lumineux, expliquez pourquoi une vision nette dans l’air devient floue dans l’eau. Justifiez l’intérêt de porter un masque en plongée pour voir claire. (2 pts)

*L’œil humain est conçu pour permettre une perception nette des images, en milieu aérien. Dans l’eau, sans adaptation, notre vision devient floue.*

*Chaque milieu possède une caractéristique qui influe sur la transmission des rayons lumineux : l’indice de réfraction (n). Lorsqu’un un rayon lumineux passe d’un milieu à un autre, il subit une déviation d’autant plus importante que la différence entre les indices de réfraction est grande et que l’angle d’incidence est différent de 90° par rapport à la surface de séparation des 2 milieux.*

*Ainsi, dans le cas de la vision aérienne, les rayons lumineux passent de l’air (n≈1) à l’intérieur de l’œil (1,35 ≤ n ≤ 1,45). La convergence du système optique est telle que les images se forment sur la rétine (image nette).*

*Dans le cas de la vision sous-marine, sans masque, les rayons lumineux passent de l’eau (n=1,33) à l’intérieur de l’œil (1,35 ≤ n ≤ 1,45). Dans ce cas, la différence entre les indices de réfraction est plus faible et la convergence du système diminue. L’image se forme en arrière de la rétine, ce qui provoque une image floue au niveau de cell-ci.*

*Pour retrouver une image nette, il faut rétablir les conditions d’une vision aérienne : c’est le rôle du masque.*

1. Vous souhaitez sensibiliser vos stagiaires E3 aux modifications de la perception visuelle en plongée : quels sont les éléments que vous mettez en évidence ? Justifiez-les par des comportements adaptés en plongée (1 pts)

* ***Réduction du champ de vision****: dans l’eau, le champ visuel est limité à environ 97°, alors que dans l’air il atteint environ 130° verticalement et 180° horizontalement. C’est un élément essentiel à prendre en compte dans la surveillance des plongeurs et la sécurité.*
* ***Modification de la perception des tailles et distances****: si le port du masque permet une vision nette, il provoque des déformations : un objet apparaît plus gros et plus proche. C’est une information utile aux encadrants qui permet d’anticiper sur les difficultés de certains plongeurs à apprécier correctement les distances dans l’eau.*
* ***Absorption des couleurs****: avec la profondeur, la lumière blanche est absorbée sélectivement, en fonction des différentes longueurs d’ondes (rouge 5 m, orange 10 m, jaune et violet 15-20 m, vert 40 m…). Utiliser un phare permet de restituer les couleurs réelles.*
* ***Diminution de l’intensité lumineuse****: selon l’incidence avec laquelle les rayons lumineux traversent la surface de l’eau, ils subissent des phénomènes de réflexion et réfraction qui se traduisent par une diminution de l’intensité lumineuse. Le choix de plonger aux heures où le soleil est au zénith permet de bénéficier d’une intensité lumineuse maximale.*