**Aspects théoriques de l’activité**

Durée 1h30 Coefficient 3

**Question 1 (8 points)**

Vous souhaitez organiser une plongée de nuit sur une épave à 30 mètres maximum, dans une zone soumise à de forts courants de marée. Vous profitez de cette organisation pour former vos stagiaires MF1 au rôle de directeur de plongée sur ce type de plongée. Votre bateau a une capacité de 20 plongeurs.

1. Quels conseils spécifiques donnez-vous à vos stagiaires MF1 pour la programmation de cette plongée ainsi que les exigences vis-à-vis de l’expérience des plongeurs, de leur équipement personnel et de la sécurité ? (5 points)
2. Quelles seront les mesures prises durant la plongée et consignes données avant la plongée pour assurer son bon déroulement ? (3 points)

**Question 2 : (6 points)**

1. Citez et expliquez les phénomènes de perte des couleurs et de luminosité sous l’eau. (2,5 points)
2. Le rendu des couleurs entre un phare halogène et un phare LED est-il identique ?

Justifiez votre réponse (1,5 point)

1. Sans masque en plongée, nous voyons flou. Expliquez ce phénomène. (1 point)
2. Expliquez le rôle du masque. (1 point)

**Question n°3 (6 points)**

Vous souhaitez fabriquer un Nitrox de décompression 80/20 (80% d’O2 et 20 % d’N2). Vous remplissez d’abord par de l’oxygène pur puis vous ajoutez de l’air. Vous disposez d’une bouteille d’oxygène B50 à 200 b (Bouteille de 50 litres). Toutes les pressions sont lues au manomètre. On prendra comme composition de l’air : 20% d’O2 et 80% de N2.

1. Vous souhaitez gonflez à 200 bars votre bouteille déco de 7 litres. Quelle quantité d’oxygène pur allez-vous devoir mettre dans cette bouteille ? Au départ, votre bouteille avait 20 bar d’air (3 points)
2. Quelle pression d’oxygène restera-t-il dans la B50 ? (1 point)
3. A la fin du gonflage, la pression du bloc déco avait une température de 35 °C pour la pression de 200 b. Quelle sera la pression de la bouteille, une fois revenue à la température de 20 °C ? (2 points)

**REFERENTIEL DE CORRECTION**

**Question 1 (8 points)**

Vous souhaitez organiser une plongée de nuit sur une épave à 30 mètres maximum, dans une zone soumise à de forts courants de marée. Vous profitez de cette organisation pour former vos stagiaires MF1 au rôle de directeur de plongée sur ce type de plongée. Votre bateau a une capacité de 20 plongeurs.

1. Quels conseils spécifiques donnez-vous à vos stagiaires MF1 pour la programmation de cette plongée ainsi que les exigences vis-à-vis de l’expérience des plongeurs, de leur équipement personnel et de la sécurité ? (5 points)

*Programmation de la plongée : (1 point)*

* *Définir la date par rapport aux coefficients (< 40-60), à l’horaire de l’étale.*
* *Surveiller les conditions météo.*

*Plongeurs (2 points)*

* *S’assurer de l’expérience des plongeurs (ex. : au moins 5 plongées au-delà de 25 m, expérience de plongée de nuit, …)*
* *Plongeurs ayant plongé récemment,*
* *Ratio 1 encadrant / 2 N2 max*
* *Chaque plongeur devra être équipé d’une lampe ou d’un phare ;*
* *Plongée connue (de jour) par les guides de palanquée a minima.*

*Matériels (1 point)*

* *Bateau : feux de navigation et feux de capacité de manœuvre restreinte (rouge blanc rouge),*
* *Bouée de mouillage ;*
* *Lumière pour bouée de mouillage (la lampe doit être placée pour être visible au fond);*

*Lampe ou phare en plus (au cas où).*

*Sécu : (1 point)*

* *2 tours afin de ne pas mettre tous les plongeurs sur l’épave en même temps et garder des encadrants en sécu sur le bateau ;*
* *1 pilote à bord pendant chaque tour.*

1. Quelles seront les mesures prises durant la plongée et consignes données avant la plongée pour assurer son bon déroulement ? (3 points)

*Matériel :*

* *Vérification du matériel*

*Briefing :*

* *Plongée sans paliers obligatoires,*
* *Temps total d’immersion maximum fixé par le DP,*
* *Remontée sur le mouillage ;*
* *Si non retour au mouillage, utiliser le parachute de palier et y mettre sa lampe à l’intérieur*
* *Explications sur la faune et flore.*
* *Communication :*
* *Eclairage des signes avec la lampe au fond.*
* *Signes spécifiques en surface la nuit pour le signal de détresse ou le signe OK.*
* *Utiliser les capacités réfléchissantes des instruments (manomètres, ordinateurs)*

**Question 2 : (6 points)**

1. Citez et expliquez les phénomènes de perte des couleurs et de luminosité sous l’eau.

(2,5 points)

* *La perte des couleurs et de luminosité est liée au phénomène physique qu’on appelle l’absorption*
* *La lumière visible « blanche » est constituée de la somme de toutes les couleurs.*
* *Le milieu aquatique absorbe les couleurs en fonction de leur longueur d’onde par rapport à la profondeur.*
* *Les couleurs chaudes disparaissent en premier.*
* *Les rouges disparaissent vers 5m ; les oranges vers 10 à 15m, les violets vers 20m, les jaunes vers 15 à 25m, les verts au delà de 40m pour ne laisser que des bleus.*
* *Les couleurs étant absorbées progressivement avec la profondeur, la luminosité diminue d’autant.*

1. Le rendu des couleurs entre un phare halogène et un phare LED est-il identique ? Justifiez votre réponse (1,5 point)

* *Non, le rendu sera différent.*
* *La température de couleur est une caractérisation des sources de lumière par comparaison à un matériau idéal émettant de la lumière uniquement par l'effet de la chaleur.*
* *Les halogènes ont une température de couleur basse (3000-3200°K) soit un éclairage relativement jaune, les LED sont eux plus blancs (limite légèrement bleuté) (5500-6000°K), ils sont dits lumière du jour.*

1. Sans masque en plongée, nous voyons flou. Expliquez ce phénomène. (1 point)

*Sans masque, l’effet optique de la courbure de la cornée est annulé et le point focal se situe à l’arrière de la rétine d’où une vision floue. Une personne ayant une vision « normale » dans l’air, se trouve hypermétrope sous l’eau.*

1. Expliquez le rôle du masque. (1 point)

*La correction de vision par masque crée une interface eau/air/cornée, qui rétablit le pouvoir convergeant de l’œil. On interpose une couche d’air entre l’œil et l’eau recréant ainsi une situation similaire à la surface.*

**Question n°3 (6 points)**

Vous souhaitez fabriquer un Nitrox de décompression 80/20 (80% d’O2 et 20 % d’N2). Vous remplissez d’abord par de l’oxygène pur puis vous ajoutez de l’air. Vous disposez d’une bouteille d’oxygène B50 à 200 b (Bouteille de 50 litres). Toutes les pressions sont lues au manomètre. On prendra comme composition de l’air : 20% d’O2 et 80% de N2.

1. Vous souhaitez gonflez à 200 bars votre bouteille déco de 7 litres. Quelle quantité d’oxygène pur allez-vous devoir mettre dans cette bouteille ? Au départ, votre bouteille avait 20 bars d’air (3 points)

*Etat initial*

* *PpN2  = Pfinale x % N2 = 20 x 80% = 16b*
* *Pp02  = Pfinale x % O2 = 20 x 20% = 4b*

*Etat final*

* *PpN2  = Pfinale x % N2 = 200 x 20% = 40b*
* *Pp02  = Pfinale x % O2 = 200 x 80% = 160b*

*Je dois apporter 180 bar dont :*

* *PpN2  = 40-16 = 24 bar*
* *Pp02  = 160-4 = 156 bar*

*Le compresseur apporte l’air … seule source de N2, donc on apporte les 24 bar de PPN2 avec 24x100/80=30 bar d’air:*

* *Air : 30 bar se décomposent :*

*PpN2  = 24 bar*

*Pp02  = 24x20/80 = 6 bar*

* *Les 156 bar d’oxygène seront apportés par :*

*Le compresseur d’air : 6 bar (calculé ci dessus)*

*La B50, soit 156-6 = 150 bar (dans le bouteille 7 l), soit 1050 litres détendu à 1 bar*

1. Quelle pression d’oxygène restera t-il dans la B50 ? (1 point)

* *1050 litres ont été prélevés. PB50 prélevé= 1050/50 =21b*
* *Il restera donc : 200 – 21 = 179b dans la bouteille*

1. A la fin du gonflage, la pression du bloc déco avait une température de 35 °C pour la pression de 200 b. Quelle sera la pression de la bouteille, une fois revenue à la température de 20 °C ? (2 points)

* *La température en °K équivaut à la température en °C + 273*
* *La relation de Charles : P1/T1 = P2/T2 Donc 200 / (35+273) = P2/ (20+273)*
* *P2 = (200 x 293) / 308*
* *P2 = 190,2b*