**Aspects théoriques de l’activité**

Durée 1h30 Coefficient 3

**QUESTION 1 : Organisation et validation de l’UC10 de l’initiateur (4 pts)**

Le président de votre CTD (Commission Technique Départementale) vous demande d’organiser, d’animer et de valider l’UC10 de l’initiateur (enseignement 0-20m) pour 8 GP ayant effectué leur stage initial initiateur.

Cette formation se déroulera dans une structure de bord de mer qui mettra à votre disposition toute la logistique (bateau, pilote, vestiaires, salles de cours équipées d’outils pédagogiques, station de gonflage). Ce stage est programmé sur 3 jours consécutifs. Établissez le programme global de ces trois jours.

**QUESTION 2 : Choix d’achats de matériel (5 pts)**

Le président de votre club vous demande des conseils quant à l’investissement pour remplacer le compresseur du club qui a 20 ans. Vous êtes un club de bord de mer avec une capacité d’accueil de 20 plongeurs simultanément à raison de deux plongées par jour lors des plongées estivales.

1. Donner vos critères de choix (modèle, débit, budget…)
2. Quel sera l’affichage obligatoire ?
3. Quels conseils donneriez-vous quant à l’entretien et au suivi de l’utilisation de ce compresseur ?

**QUESTION 3 : Gonflage Nitrox (7 pts)**

Ce week-end, examen guide de palanquée pour prendre soin de vos jurys, vous leur préparez des blocs nitrox. Vous faites le choix de gonfler les blocs en 30% le matin pour l’exercice de la remontée d’un plongeur en difficulté depuis 40 mètres.

Pour ce faire, vous disposez de 4 tampons de 50 litres gonflés à 350bars en 40/60 ainsi qu’un compresseur pour les compléments à l’air.

Les tampons sont groupés par deux, les deux groupes de tampons peuvent être isolées. La rampe de gonflage est constituée de 5 branchements, vous gonflez donc 5 blocs en même temps.

Vous devez préparer 10 blocs de 15 litres qui, branchés sur la rampe, sont à 50b d’air.

* + 1. Décrivez les points à vérifier avant de pouvoir gonfler les blocs.
    2. Pour amener ces 10 blocs à 200 b en Nitrox 30/70, décrivez l’ordre de gonflage, la proportion de Nitrox 40/60 et d’air utilisés.
    3. Pour la plongée du samedi après-midi, vous voulez compléter les 10 blocs de 15 litres avec du 40/60 en utilisant ce qui reste dans les tampons après votre premier gonflage. Vous complèterez en air si besoin. Une fois branchés sur la rampe, à l’équilibre, vous constatez que les bouteilles de 15litres sont à 75b en 30/70. Comment procédez- vous ?
    4. Quels seront les pourcentages finaux en oxygène et azote du mélange que vous aurez obtenu après le gonflage et un temps de repos.

**QUESTION 4 : Les montages en matériel (4pts) :**

Pour chacune des propositions suivantes, expliquer si le montage proposé est judicieux, justifiez votre réponse.

1. Un niveau 3 a fait l’acquisition d’une combinaison étanche. Ayant un premier étage, seul, non utilisé chez lui, il choisit de monter le direct system de son étanche sur ce premier étage.
2. Dans le cadre d’une plongée en carrière en février, un plongeur est doté d’un détendeur sur lequel il a branché : ses deux seconds embouts, son manomètre, son direct system de gilet et d’étanche.

**REFERENTIEL DE CORRECTION**

**QUESTION 1 : Organisation et validation de l’UC10 de l’initiateur (4 pts)**

Le président de votre CTD (Commission Technique Départementale) vous demande d’organiser, d’animer et de valider l’UC10 de l’initiateur pour 8 GP ayant effectué leur stage initial initiateur.

Cette formation se déroulera dans une structure de bord de mer qui mettra à votre disposition toute la logistique (bateau, pilote, vestiaires, salles de cours équipées d’outils pédagogiques, station de gonflage). Ce stage est programmé sur 3 jours consécutifs. Établissez le programme global de ces trois jours.

*Il n’existe pas de programme type mais nous devons cependant retrouver les grands axes de travail :*

* *Les journées se dérouleront sur 7h quotidiennes (ex : 8h30 à 12h30 et de 14h à 17h).*
* *La journée d’apport pédagogique doit précéder les séances de mises en situation sur 20m.*
* *Il doit y avoir des évaluations mises en place au fur et à mesure de ce stage (fiche de suivi, mise en situation, travaux en atelier avec rapporteur…*
* *Exemple de contenu de la première journée :*
* *Accueil : vérifications administratives (certificats médicaux à minima médecin du sport de moins de un an, RIFAP, Guide de Palanquée ou niveau 4, stage initial initiateur effectué depuis moins de 3 ans)*
* *Présentation de l’équipe formatrice, de la formation.*
* *Apports de pédagogie sur la pratique dans la zone 0-20m (construction de séances avec transfert des acquis sur l’enseignement à 6m, construction de progression pédagogique pour acquérir une qualification, sensibilisation aux ateliers verticaux avec les contraintes que cela implique (nombre de remontées, durée de plongée, profondeur…), évaluation et remédiation de séances pratiques.*
* *Apports pédagogiques sur l’enseignement de la théorie (sensibilisation sur les connaissances que doit avoir le stagiaire, savoir borner les apports de connaissances théorique pour des élèves qui évolueront dans l’espace 0-20m en PA et/ou en PE. Un test écrit peut être donné aux stagiaires pour qu’ils appréhendent leur besoin en remise à niveau si besoin.*
* *Rappel de législation en rapport avec la future activité en tant que E2 sous la responsabilité d’un directeur de plongée.*
* *Attentes sur les différents contenus :*
* *Les méthodes pédagogiques utilisées (cours magistraux, travaux en atelier, constitution de groupe ou binômes, libellés des sujets donnés pour les travaux en atelier).*
* *Exemple de contenu pour les deux dernières journées : (1 pt)*
* *Les sujets de mise en situation pour les séances à 20m sont donnés la veille pour une préparation de la présentation du lendemain. Les GP ou N4 seront en binômes avec un E4 ou E3 TSI. Deux plongées par jour et travail en salle.*
* *Débriefing des séances pratiques et mise en situation sur les pédagogies théoriques au retour des plongées.*
* *Exemple de sujets de mise en situation pratique : initiation remontée contrôlée pour des PA20, première séance RPD pour des PA20, orientation PA20, autonomie PA20….*
* *Exemple de sujets de mise en situation théoriques : Barotraumatismes pour des PA20, progression sur la notion de décompression PA20, autonomie PA20, première séances tables MN90 PA20….*

**QUESTION 2 : Choix d’achats de matériel (5 pts)**

Le président de votre club vous demande des conseils quant à l’investissement pour remplacer le compresseur du club qui a 20 ans. Vous êtes un club de bord de mer avec une capacité d’accueil de 20 plongeurs simultanément à raison de deux plongées par jour lors des plongées estivales.

1. Donner vos critères de choix (modèle, débit, budget…) (3 pts)

* ***Le débit ? (0,5 pts)***
* *Critères de choix de débit, exemple par le calcul :*
* *L’énoncé indique 20 blocs (que l’on peut supposer de 12 à 15 litres) à gonfler entre deux plongées. Prenons l’exemple de 20 blocs de 15 litres qui seraient à 50bars de pression résiduelle et que nous amenons à 200bars.*
* *La quantité d’air nécessaire est de 20blocs x 150bars x 15 litres = 45000 litres bars   
  si nous considérons un temps maximal de gonflage de 1h30 (pour laisser le temps au gonfleur de déjeuner) cela nous implique un débit de 45/1.5= 30m3/h de débit.   
  Même calcul pour 2h de gonflage 45/2 = 22.5m3/h*
* ***Neuf ou d’occasion ? (0,5 pts)***
* *Un autre critère de choix peut être celui de l’occasion reconditionné ou non, ou le choix d’un équipement neuf.*
* *L’occasion est* ***moins onéreux*** *mais plusieurs inconvénients :*
* *Est-il vraiment en bon état ? Comment a été suivi l’entretien ? Etat des clapets, soupapes….*
* *Il est plus difficile de faire des demandes de subvention sur de l’occasion.*
* *Le neuf est de fait* ***plus onéreux,*** *c’est un gros inconvénient mais les demandes de subvention sont plus probables, il y a une garantie constructeur, une certitude quant à l’état de fonctionnement.*
* ***Quelle énergie ? (0,5 pts)***

*Deux cas sont possibles, thermique ou électrique. Il faut que le candidat motive son choix par rapport aux déplacements éventuels de la structure, de la présence ou non du 380volts…*

* ***Pression de service ? (1 pt)***

*Quelle pression de service 200 ?, 220 ?, 230 ?, 300 ? (nouveaux blocs carbones), 350 ? (si on envisage des tampons par la suite)*

* ***Autres critères qui peuvent être évoqués : (0,5 pts)***
* *Purges automatiques ou non, la majeure partie des neufs sont automatiques.*
* *air ou nitrox ? ou air et stick ou mélangeur.*
* *Insonorisé ou non ?*
* *Marque, modèle ?*

1. Quel sera l’affichage obligatoire ? (1 pt)

* *Liste des personnes habilitées à gonfler.*
* *Démarches de gonflages*
* *Consignes d’utilisation du compresseur (fournies par le fabricant)*
* *Consignes de chargement (rédigées par l’exploitant, (vérification des TIV, requalifications, état des blocs, pression de service, purges des robinetteries, branchement….)*
* *Consignes d’entretien (rédigées par l’installateur et l’exploitant)*
* *Consignes particulières*

1. Quels conseils donneriez-vous quant à l’entretien et au suivi de l’utilisation de ce compresseur ? (1 pts)

Il faut désigner une personne qui soit responsable de l’entretien du compresseur, cette personne a à sa disposition :

* Manuel du compresseur, rédigé par le constructeur, c’est une notice technique avec les différents schémas électriques, mécaniques, les références des pièces, les conditions optimales d’utilisation…
* Consignes d’utilisation du compresseur, rédigé par le constructeur.
* Cahier d’entretien rédigé par l’installateur et complété par l’exploitant, mentionnant les niveaux d’huile faits, les changements de filtres…
* Cahier d’intervention, rédigé et complété par l’exploitant, mentionnant les opérations d’intervention mentionnant les changements de pièces éventuelles avec conservation des facteurs de prestataires ou pièces.
* Cahier de gonflage, rédigé par l’exploitant et complété par les gonfleurs en mentionnant le nombre de gonflages, le nombre d’heures de marches avant et après gonflage…

**QUESTION 3 : Gonflage Nitrox (7 pts)**

Ce week-end, examen guide de palanquée pour prendre soin de vos jurys, vous leur préparez des blocs nitrox. Vous faites le choix de gonfler les blocs en 30% le matin pour l’exercice de la remontée d’un plongeur en difficulté depuis 40 mètres.

Pour ce faire, vous disposez de 4 tampons de 50 litres gonflés à 350bars en 40/60 ainsi qu’un compresseur pour les compléments à l’air.

Les tampons sont groupés par deux, les deux groupes de tampons peuvent être isolées. La rampe de gonflage est constituée de 5 branchements, vous gonflez donc 5 blocs en même temps.

Vous devez préparer 10 blocs de 15 litres qui, branchés sur la rampe, sont à 50b d’air.

1. Décrivez les points à vérifier avant de pouvoir gonfler les blocs (2 pts).

Nous sommes sur du gonflage à moins de 40% d’oxygène, nous pouvons donc utiliser des blocs air. Il faut cependant bien les identifier (cerclage ‘nitrox’, feuille plastifiée sous le filet…), pour que les bouteilles ne soient pas prises par d’autres plongeurs et/ou utilisé à des profondeurs supérieures à la MOD.Un marquage doit donc être présent sur le bloc, par le gonfleur d’une part, mentionnant le pourcentage en oxygène, la date du gonflage et le nom du gonfleur. Par le plongeur d’autre part, mentionnant le pourcentage en oxygène, la MOD (maximum operating depth) ou PMU (profondeur maximale d’utilisation), son nom, la pression de la bouteille, la date de l’analyse.

Il faut également vérifier que les blocs sont bien à jour de requalification.

1. Pour amener ces 10 blocs à 200 b en Nitrox 30/70, décrivez l’ordre de gonflage, la proportion de Nitrox 40/60 et d’air utilisés (2 pts)

Données

* 4 tampons groupés par 2 nommés « G1 » pour le premier groupe et « G2 » pour le second
* Caractéristiques de G1 350 bars, 100l, 40/60 soit une constante de 35000
* Caractéristiques de G2 350 bars, 100l, 40/60 soit une constante de 35000
* 2 fois 5 blocs de 15 l d’air à 50 bars soit 20/80

Remarque : dans un bloc mettre une constante de 15 de 40/60 et une constante de 15 de 20/80 dans un 15 l vide (0 bars absolu) permet d’obtenir 2 bars en 30/70

* Conséquences : si le 15 l contient 50 bars d’air on rajoute 50 bars de 40/60 on obtient 100 bars en 30/70pour 200 bars il faut le double d’air et le double de 40/60
* Constante nécessaire de 40/60 pour un 15l =100\*15 = 1500
* Pour 5 blocs la constante sera de 5\*1500 soit 7500 que nous prélèverons dans G1 où il restera 35000-7500 soit une constante de 27500
* Pour les 5 suivants la constante dans G1 passera à 20 000 soit une pression de 200 bars
* G2 restera à 350 bars

Pour la plongée du samedi après-midi, vous voulez compléter les 10 blocs de 15 litres avec du 40/60 en utilisant ce qui reste dans les tampons après votre premier gonflage. Vous complèterez en air si besoin. Une fois branchés sur la rampe, à l’équilibre, vous constatez que les bouteilles de 15litres sont à 75b en 30/70.

1. Comment procédez- vous ? (2 pts)

* en appliquant le même protocole il faudra ajouter de 62.5 bars de 40/60 (les 125 bars manquant moitié air moitié 40/60)
* 5 blocs G1 doit alors fournir une constante de 4687,5 il restera une constante totale 20000-4687,5 soit 15312.5 donc une pression de 153,125 dans G1
* 5 blocs suivant on équilibre constante totale 20937.5 soit une pression générale de 119,64 il faudrait 137.5 dans les blocs avant l’ajout d’air soit une augmentation de 17,86 bars par prélèvement dans G2
* Soit une constante de 1339,5
* Il restera 35000 -1339,5 =33660,5 soit une pression de 336,605 bars

1. Quels seront les pourcentages finaux en oxygène et azote du mélange que vous aurez obtenu après le gonflage et un temps de repos. (1 pt)

* question sans objet impossible d'équilibrer la pression serait alors de 234 bars dans les blocs
* donc 30/70 pour les blocs
* 40/60 pour les tampons

**QUESTION 4 : Les montages en matériel (4pts) :**

Pour chacune des propositions suivantes, expliquer si le montage proposé est judicieux, justifiez votre réponse.

1. Un niveau 3 a fait l’acquisition d’une combinaison étanche. Ayant un premier étage, seul, non utilisé chez lui, il choisit de monter le direct system de son étanche sur ce premier étage (2 pts)

Ce montage n’est pas judicieux, le direct system est un mécanisme avec un clapet amont. Si pour une raison quelconque (clapet de premier étage défectueux par exemple), la pression intermédiaire augmente dans le flexible du direct system, l’air ne peut s’échapper, il y a un risque d’éclatement du flexible.

Pour pallier ce problème, il y a la possibilité de monter une soupape de surpression sur le premier étage de détendeur.

1. Dans le cadre d’une plongée en carrière en février, un plongeur est doté d’un détendeur sur lequel il a branché : ses deux seconds embouts, son manomètre, son direct system de gilet et d’étanche. (2 pts)

* Ce montage n’est pas judicieux, quand le gaz sous haute pression se détend la température chute, si cette baisse brutale de température n’est pas compensée par le milieu ambiant, des cristaux de glace se forment et bloquent le mécanisme du détendeur. Plus le débit est important, plus le risque de givrage est élevé. Si on inspire, gonfle le gilet et/ou l’étanche en même temps par exemple.
* La configuration idéale est donc d’avoir deux premiers étages. Sur l’un d’entre eux on branche le détendeur principal, le manomètre et le direct system de l’étanche, sur l’autre l’octopus et le direct system du gilet.