

**I. Question (4 points)**

**La plongée en utilisant des mélanges Nitrox, enrichis en oxygène, se développe. Quels accidents de plongée l'utilisation de ces mélanges peut-elle favoriser en l'absence d'une formation spécifique ? Justifiez vos réponses en les liants aux mécanismes de ces accidents.**

Effet Paul BERT = toxicité du S. N. C.

PpO<sub>2</sub> supérieur à 1,6 bar

Au-delà d'un seuil d'acceptabilité (lié à la profondeur et à la sensibilité individuelle) l'oxygène en excès stimule le S N et provoque une crise de type épileptique. (2 points)

Effet Lorrain Smith = toxicité pulmonaire

Atteinte des tissus pulmonaires de surface par « brûlure » de l'O<sub>2</sub>

PpO<sub>2</sub> supérieur à 0,5 bar, pendant un temps long ( + de 2 h )

Peu rencontré en plongée sportive / mettre en lien en cas de passage au caisson hyperbare. (1 point)

A. D. D. erreur dans le calcul des paliers

En l'absence d'ordinateur spécifique permettant de prendre en compte le mélange respiré, le plongeur doit calculer lui-même ses paliers, en utilisant des tables de plongées et UNE PROFONDEUR EQUIVALENTE à calculer.

Une erreur de calcul de cette profondeur équivalente peut être à l'origine d'erreur dans le calcul des paliers et donc provoquer un accident de décompression. (1 point)

**II. Question (4 points)**

**Suite à une erreur de stabilisation, votre co-équipier se retrouve à 60 mètres, Il est pris de mouvements violents et désordonnés.**

**1) Que suspectez-vous ? (0.5 point)**

Une crise hyperoxique (effet Paul Bert)

**2) Que se passerait-il si vous laissiez évoluer le tableau ? (2 points)**

Crise tonico-clonique de type épileptique avec blocage ventilatoire : risque de SP si remontée (par vous-même ou involontairement par gonflage non régulé du SSG)

PC, relâchement musculaire avec risque de lâcher d'embout, et noyade à la reprise inspiratoire.

**3) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez les symptômes observés (0.5 point)**

Hyperstimulation cérébrale due à l'hyperoxie liée à l'augmentation de PPO<sub>2</sub>

**4) Comment réagissez-vous ? (1 point)**

Sauvetage bouée, avec maintien du détenteur, et remontée d'une quinzaine de mètres possible (limite d'élasticité alvéolaire à ne pas dépasser). Puis attendre la fin de cette phase tonico-clonique.

Puis contrôle de la remontée, emmener la victime sur le bateau où sera pratiquée la ranimation. Vous vous ré immergez, en l'absence de symptôme pour réaliser vos paliers

**III. Question (4 points)**

**Un plongeur se blesse le bras en jouant avec son couteau sur le bateau. Le sang s'écoule en nappe.**

**1) Que suspectez-vous ? (0.5 point)**

Une plaie veineuse

**2) Quels autres signes recherchez-vous ? (0.5 point)**

La couleur du sang (rouge sombre ou rouge clair)

**3) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez les symptômes observés (2 points)**

Sang artériel : sang oxygéné, rouge clair, écoulement du sang pulsatile

Sang veineux : pauvre en oxygène, riche en CO<sub>2</sub>, rouge sombre, écoulement du sang non pulsatile, régulier.

**4) Comment réagissez-vous ? (0.5 point)**

Pansement compressif

**5) À quels risques s'expose-t-il ? (0.5 point)**

Toute hémorragie non contenue expose à une anémie.

Les hémorragies artérielles sont plus graves car une plus grande quantité de sang est perdue

**IV. Question (4 points)**

**Vous emmenez sur une plongée exploration un plongeur venant d'avoir son N1. Le DP vous demande en tant que guide de palanquée de vous assurer qu'il sait « passer » les oreilles pour la descente.**

**1) Quelles sont les différentes manœuvres d'équilibration que vous connaissez ? (1 point)**

- Manœuvre de Valsalva
- la déglutition
- la béance tubaire volontaire (btv)
- la manœuvre de Frenzel

**2) Comment expliqueriez-vous rapidement à votre plongeur N1, 3 d'entre eux ? (3 points)**

Manœuvre de Valsalva

Expiration par le nez, nez pincé et bouche fermée. Il faut réaliser la manœuvre de Valsalva le plus doucement possible et dès les premiers mètres. Il vaut mieux réaliser des manœuvres de Valsalva fréquentes et de faible importance plutôt qu'une ou deux manœuvres plus brutales.

la déglutition

Le fait d'avaler sa salive. Elle peut être utilisée pour de petites variations de pression.

la béance tubaire volontaire (BTV)

Ouverture de la trompe d'eustache en actionnant les muscles à l'orifice pharyngé (péristaphylins) de la trompe d'eustache. Il est indispensable d'être en position d'ouverture de la trompe dès le départ de la plongée pour éviter le blocage tubaire.

la manœuvre de Frenzel

Nez pincé, glotte fermée, elle consiste à émettre un "ké" avec la base de la langue, ce qui provoque un coup de piston lingual.

## V. Question (4 points)

En séjour plongée sous les tropiques,

**1) Quelles précautions supplémentaires prenez-vous par rapport aux plongées effectuées dans la métropole? (1 point)**

Je ne m'expose pas à la chaleur  
Je bois plus qu'habituellement

**2) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez comment le calibre des vaisseaux intervient dans la lutte contre le chaleur. (1 point)**

Augmentation du diamètre des vaisseaux sanguins pour accélérer les échanges cutanés avec l'extérieur en cas d'hyperthermie, permettant de mettre une plus grande quantité de sang en contact avec un air ou une eau moins chauds.

**3) Quel autre phénomène favorisant les ADD est-il susceptible d'intervenir ? (1 point)**

La transpiration, moyen efficace de l'organisme de refroidissement

**4) À quels risques expose-t-il ? (1 point)**

A l'aggravation de la déshydratation déjà provoquée par les modifications circulatoires liées à la plongée

---

## VI. Question (4 points)

**Vous encadrez pour la première fois en tant que GP, un plongeur d'argent entre 0 et 6m, durant 15min, dans une eau à 16°C. Ce plongeur dispose de sa propre combinaison.**

**1) Que pensez-vous lui dire avant de plonger ? (1 point)**

Sur un public enfant « topo surface bref », consigne pour les oreilles et prévenir si quelque chose ne va pas  
- Le « responsabiliser » : équipement et matériel sur le pont et en surface, le sensibiliser sur son équilibre

**2) fin que la plongée se déroule le mieux possible, que pensez-vous faire en tant que guide de planquée, dans l'eau ? (3 points)**

Tenir au début  
Contact visuel, (permet de surveiller si eau dans le masque)  
Descendre devant lui et lui faire face en équilibrant mes oreilles (mimétisme des gestes)  
Pas de variation de hauteur  
Mouillage sous haute surveillance pour ne pas se perdre  
Déplacement (limiter la distance donc l'essoufflement) et pause courte (faire de la bio et éviter le froid)  
Limiter la durée de plongée si nécessaire  
Retour au mouillage, pas de remontée pleine eau

---

**VII. Question (6 points)**

**A la remontée, l'un des plongeurs, déjà âgé tousse et semble s'essouffler. Il parvient néanmoins à remonter sur le bateau (avec de l'aide) et il continue de tousser.**

**1) Que suspectez-vous ? (0.5 point)**

Un OAP d'immersion.

**2) Quels autres diagnostics pourraient être évoqués et comment les éliminez-vous ? (1 point)**

Noyade : par l'interrogatoire et les circonstances de la plongée

Surpression pulmonaire : par le contexte de la plongée et l'absence de douleur thoracique

**3) Quels autres signes recherchez-vous ? (1 point)**

Spume rosée, respiration bruyante, dyspnée persistante malgré la mise au repos.

**4) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez les symptômes observés. (1 point)**

Il y a eu lésion de la membrane alvéolo-capillaire avec effraction d'éléments figurés du sang dans l'alvéole, perturbation des échanges gazeux

**5) Comment réagissez-vous ? (1 point)**

Mise sous O<sub>2</sub>, mise au repos et dans la position qui lui est le plus confortable, alerte des secours pour hospitalisation.

Surveillance pour mise en PLS immédiate si nécessaire

**6) À quels risques s'expose-t-il ? (0.5 point)**

Le décès par insuffisance ventilatoire et cardiaque

**7) Quels sont les facteurs favorisants ? (1 point)**

Age

Effort physique pendant la plongée

Faible condition physique

Température de l'eau (froid)

Matériels obligeant un effort inspiratoire : combinaison trop serrée, détendeur « dur »

---

**VIII. Question (6 points)**

**Un plongeur remonte sur le bateau et se plaint de vertiges.**

**1) Que suspectez-vous ? (0.5 point)**

ADD cérébral, ADD de l'oreille interne, barotraumatisme de l'oreille interne, mal de mer.

**2) Quels autres signes recherchez-vous ? (1.5 points)**

Profil des plongées, incidents éventuels pendant la ou les plongées (descente et remontée, efforts au fond, courant, stress ...), problème d'équilibrage de l'oreille ou non, antécédents du plongeur et recherche de facteurs favorisants (fatigue, froid,....)

**3) A partir de vos connaissances en physiologie expliquez les symptômes observés. (2 points)**

ADD cérébral : une lésion neurologique centrale peut être responsable de vertiges (atteinte du cervelet, mauvaise intégration des informations proprioceptives)

ADD de l'oreille interne : par atteinte des organes de l'équilibre (vestibule) BT OI : idem

Mal de mer : Fréquemment responsable de vertiges par inadéquation de l'intégration des informations visuelles et proprioceptives.

**4) Comment réagissez-vous ? (2 points)**

Il faut traiter l'accident potentiellement le plus grave. On ne peut se déterminer entre les différentes hypothèses.

Alerter le CROSS, préparer l'évacuation sanitaire, rappel des autres palanquées

Mettre en position allongée, la surveiller.

Mise sous O<sub>2</sub> (15l/min) en inhalation à débit maximum

Faire boire 1 litre d'eau en une heure

Proposer de prendre 0,5 gramme d'aspirine s'il est conscient et non allergique

Noter les paramètres de la plongée

Surveillance des autres membres de la palanquée

**IX. Question (6 points)****1) Expliquez pourquoi le rythme cardiaque diminue lors de l'immersion, et pourquoi le plongeur ressent l'envie d'uriner après toute plongée (3 points)**

Lors de l'immersion du plongeur, le corps est en apesanteur relative.

Cette apesanteur relative, entraîne une redistribution des volumes sanguins dans l'organisme et en particulier un afflux sanguin au niveau du cœur qui est détecté par les volorécepteurs.

Le système nerveux réagit en provoquant une baisse de fréquence cardiaque. Ce mécanisme rapide est complété par un mécanisme plus durable qui conduit à réduire le volume sanguin par perte d'eau : diurèse d'immersion, ce qui explique l'envie d'uriner après toute plongée. L'immersion de la face diminue aussi le rythme cardiaque.

**2) Indiquez ce qui peut contrecarrer la réduction du rythme cardiaque, et expliquez les principales conséquences pour la sécurité du plongeur (2 points)**

D'autres mécanismes régulent le rythme cardiaque :

Le stress, le froid, l'effort, les efforts respiratoires, qui provoquent une augmentation du rythme cardiaque.

De ce fait, le débit sanguin augmente et avec lui la quantité de gaz transportée (le rythme ventilatoire augmente).

La saturation en N<sub>2</sub> est plus importante ce qui est un facteur favorisant des ADD et de la narcose.

**3) En déduire le comportement à adopter en tant que guide de palanquée (1 point)**

Le guide de palanquée doit donc adopter un comportement visant à limiter les efforts en plongée, et doit s'efforcer de bien évaluer les capacités des membres de sa palanquée afin de limiter les risques.

A ce titre, Il doit notamment surveiller régulièrement les consommations d'air des plongeurs qui sont sous sa responsabilité. Une augmentation de la consommation est un signe d'alerte pour le guide.

X. **Question (6 points)****1) Un mauvais lestage (en + ou en -) peut favoriser certains accidents. Lesquels? (2 points)**

Trop lesté

- Essoufflement
- Narcole
- Risque pour les oreilles
- Panne d'air

Pas assez lesté

- Risque d'ADD.
- Fatigue, stress

**2) Pourquoi ? (2 points)**

Trop lesté

- Se fatiguera plus vite et donc risque d'essoufflement
- En profondeur l'essoufflement favorisera la narcole, ainsi que le stress lié à l'inconfort
- Stabilisation difficile, mauvaise position d'évolution, risque encore pour les oreilles
- Moins bonne gestion de la descente : risque de baro.de l'oreille, profondeur plancher difficile à tenir (tombant)
- Augmentation de la consommation et risque de panne d'air

Pas assez lesté

- Mauvaise gestion de la vitesse en fin de remontée, difficulté à effectuer le palier, mauvaise ventilation : risque d'ADD.
- Flottabilité difficile dans l'espace proche (risque de fatigue, stress....)

**3) Quels sont les signes apparents vous permettant d'identifier un surlestage chez un plongeur que vous encadrez ? (2 points)**

- Maintien en surface difficile,
- Position du plongeur (hippocampe)
- Difficulté à se stabiliser,
- Ventilation inadaptée,
- Joue beaucoup avec son gilet...