

**Anatomie, physiologie et physiopathologie du plongeur - Durée 1h30 - Coeff. 4**

**Sujet 1 : Effets physiologique de l'oxygène : (7 points)**

- 1 – Dans quelles conditions l'oxygène se révèle-t-il néfaste au cours d'une plongée Nitrox ?
- 2 – Comment se manifeste la crise neurotoxique : signes avant coureurs, manifestations, Conséquences ?
- 3 – Décrivez le comportement à adopter face à cet accident en plongée ?

**Sujet 2 : L'équilibre et la plongée. (8 points)**

- 1 – Citez les récepteurs sensoriels en charge de la fonction d'équilibration ?
- 2 – Décrivez les rôles respectifs de ces récepteurs sensoriels.
- 3 – En quoi la perception de ces récepteurs sensoriels est-elle modifiée par l'immersion ?

**Sujet 3 : Le stress en plongée. (5 points)**

- 1 – Décrivez les mécanismes de la réaction physiologique de l'organisme lors d'un stress ?
- 2 – Listez les facteurs qui peuvent générer ou favoriser l'apparition du stress en plongée.

**Eléments de correction**

**Anatomie, physiologie et physiopathologie du plongeur - Durée 1h30 - Coeff. 4**

**Sujet 1 : Toxicité de l'oxygène : (7 points)**

1 – Dans quelles conditions l'oxygène se révèle-t-il néfaste au cours d'une plongée Nitrox ?

*Si la pression partielle d'O<sub>2</sub> > 1,6b pour de courtes durées ou pur des PpO<sub>2</sub> plus faible pour un temps d'exposition plus long (selon critère NOAA). C'est l'effet Paul Bert.*

*La sensibilité est différente et imprévisible selon les individus. Le travail physique, le froid, l'anxiété, la prise d'excitants et surtout l'hypercapnie diminuent la tolérance à l'hyperoxie. (1 point)*

2 – Comment se manifeste la crise neurotoxique : signes avant coureurs, manifestations, Conséquences ?

*Des signes avant coureurs très divers, inconstants, variables d'un jour à l'autre, peu spécifiques peuvent précéder la crise :*

*Accélération de la fréquence cardiaque*

*Nausées, vertiges*

*Crampes, contractures de la face,*

*Troubles visuels, troubles auditifs, bourdonnements,*

*Troubles du comportement.*

*La crise convulsive hyperoxique en 3 phases (tonique, clonique, post convulsive).*

*Conséquences : risque de noyade, de surpression pulmonaire (3 points)*

3 – Décrivez le comportement à adopter face à cet accident en plongée ?

*Le risque d'intervention est dangereux lors de la phase convulsive pour le sauveteur et la victime.*

*La perte d'embout et le risque de la SP est important pour la victime si l'on remonte.*

*Il faudra assurer dans un premier temps le maintien du détenteur de la victime. Il vaudra mieux attendre la phase post convulsive pour remonter la victime, assurer une réanimation et une évacuation. (3 points)*

**Sujet 2 : L'équilibre et la plongée. (8 points)**

1 – Citez les récepteurs sensoriels en charge de la fonction d'équilibration ?

*Le vestibule, la vision, la proprioception. (1.5 point)*

2 – Décrivez les rôles respectifs et leur mécanisme d'intervention de ces récepteurs sensoriels.

*Le système vestibulaire renseigne les centres nerveux sur : (2,5 points)*

*- les déplacements de la tête dans l'espace (et sur la vitesse de ce déplacement)*

*- sur la position de la tête par rapport à l'axe de gravité (axe du corps accepté).*

*Cet appareil vestibulaire est composé au niveau de chaque labyrinthe de 3 canaux semi-circulaires, du saccule et de l'utricule.*

*Les 3 canaux semi-circulaires (supérieur, postérieur, externe) sont au niveau de chaque oreille interne disposés à angle droit l'un par rapport à l'autre (frontal, sagittal et horizontal couvrant les 3 plans de l'espace).*

*Les macules otolithiques : Sensibles à l'action de la gravité au repos, vont renseigner sur la position de la tête par rapport à la verticale et sur les mouvements linéaires.*

*Le système visuel (1 point): permet de se situer dans l'environnement, il nous permet d'évaluer les distances et de nous situer dans l'espace. Joue aussi un rôle primordial d'information. Il peut engendrer une confusion en cas de trouble d'adaptation ou au contraire pallier les déficiences du système vestibulaire en informant les centres sur la situation réelle du corps dans l'espace. Il existe d'étroites relations entre le système vestibulaire et le système visuel.*

*Le système postural proprioceptif (1 point): est la troisième source d'information pour les centres de l'équilibre. Il permet de savoir comment notre corps prend contact avec le sol par la voûte plantaire en particulier, et de savoir si nous sommes en mesure de conserver notre équilibre grâce au jeu musculaire et articulaire. Au niveau des centres, ce système permet d'apporter en permanence une représentation du corps dans l'espace. Il existe une complémentarité étroite qui unit les fonctions visuelles aux fonctions proprioceptives.*

3 – En quoi la perception de ces récepteurs sensoriels est-elle modifiée par l'immersion ?

*Les références visuelles sont perturbées : vision avec et sans masque, diminution de la luminosité, perte des couleurs, perte de la perception du relief.*

*L'absence du référentiel stable (appui plantaire)*

*Le système otolithique est perturbé du fait de la poussée d'Archimède : le plongeur a l'impression d'être en impesanteur relative. (2 points)*

### **Sujet 3 : Le stress en plongée. (5 points)**

1 – Décrivez le mécanisme physiologique de l'organisme lors d'un stress ?

*Libération d'hormones (adrénaline)*

*→ Augmentation de la fréquence cardiaque (→ élévation de la pression artérielle)*

*→ Elévation de la glycémie*

*→ respiration plus rapide*

*→ re-routage du flux sanguin : du cerveau et des viscères vers les bras et les jambes pour le combat ou la course*

*→ Hypersensibilité aux bruits, aux odeurs, au contact,*

*→ Irritabilité émotionnelle, anxiété, dépression*

*→ Sueurs abondantes*

*→ Dilatation des pupilles*

*→ Déséquilibre hormonal.*

*A long terme :*

*Fatigue de l'organisme (surmenage) qui entraîne :*

*Insomnie, irritabilité, agressivité,*

*Difficultés de récupération*

*Diminution de capacité de performance physique (3 points)*

2 – Lister les facteurs qui peuvent générer ou favoriser l'apparition du stress en plongée.

*Facteur humain : Manque d'assurance et improvisation de l'encadrant face à la situation de plongée. Attitudes irresponsables, nonchalante et dangereuses du guide de palanquée.*

*Facteurs personnels :*



**Monitorat Fédéral 2ème degré  
Anatomie, physiologie, physiopathologie  
Proposition de sujet – Jacques Basso**

*Fatigue, manque d'entraînement, problèmes médicaux, mal de mer, alcool et/ou drogues, manque d'expérience, mauvaise planification de la plongée, problèmes psychiques sensoriels et d'orientation, vertiges, accident*

*Problèmes techniques :*

*Mauvais lestage, détendeur défectueux, perte de matériel (masque, lest, palme, lampe, ...), bouteille mal gonflée, combinaison mal adaptée, défaillance d'un élément de la combinaison étanche (soupape, fermeture, étanchéité, ...)*

*Dangers liés au milieu :*

*Courants, difficulté d'entrée ou de sortie de l'eau, température, grottes, épaves, plongée sous la glace, Profondeur, faune, explosifs, visibilité, descente dans le bleu ou sans repère visuel, bateaux. (2 points)*