

**MONITORAT FEDERAL 2ème degré**  
**Niolon – septembre 2004**

**LA DECOMPRESSION**

Durée de l'épreuve 1 heure 30 - coefficient 4

**I - Modèles de décompression**

1) Vous désirez approfondir les connaissances de vos stagiaires pédagogiques sur les différents modèles de décompression. Afin de diversifier leurs connaissances, citez trois modèles de décompression en donnant brièvement leurs caractéristiques (2 points)

2) Votre stagiaire MF1 désire affiner son cours sur la décompression. Il vous demande quels sont les paramètres pris en compte pendant l'immersion:

a) au cours d'une plongée avec utilisation d'une table.

b) une plongée avec utilisation d'un ordinateur.

c) les facteurs non pris en compte par les deux procédures de décompression?

Rédigez vos réponses?" (2points)

3) Listez les arguments qui permettent d'affirmer que l'organisme ne se comporte pas comme le modèle de Haldane. (3 points)

**II - Etude de quelques décompressions particulières**

1) En cas de plongée successive la marine nationale recommande de prendre la profondeur immédiatement inférieure sur la deuxième plongée afin de calculer la majoration. Justifiez pourquoi cette démarche va dans le sens de la sécurité.

Expliquez pourquoi ce procédé aboutit en réalité à prendre une double sécurité (2 points)

(Il vous est possible d'utiliser un graphique pour argumenter votre réponse.)

2) Un plongeur s'immerge le matin à 9 heures à 21 mètres pendant 45 minutes. L'intervalle en surface est de 2 h 20. Il replonge ensuite à 13 mètres pendant 1h10.

— Heure de sortie de la seconde plongée?

— Combien de temps devra t il attendre avant de pouvoir prendre un avion pressurisé a 0,8 bar

— Quelle est la règle de sécurité Que lui conseillez-vous?

— Précisez le mécanisme de l'accident qu'il encourt ? justifiez votre réponse

— Donnez lui une marche à suivre possible pour pouvoir néanmoins prendre son vol de retour quatre heures après sa sortie de l'eau sans aucun risque (Sc 120 min = 1,54) (6 points)

3) Une palanquée de plongeurs décide de s'immerger dans un lac de montagne à 10h 30. L'ordinateur du moniteur affiche 33.6 mètres. Au bout de 12 minutes ils décident de remonter. Son ordinateur n'affiche pas de paliers car ils ont fait une remontée suffisamment lente. Ils décident néanmoins de s'arrêter 3 min à 2,4 mètres.

Ils veulent replonger l'après midi à 14h10 sur le même site, le moniteur s'aperçoit que son ordinateur est en panne. Il décide de prendre un simple profondimètre électronique et de descendre 10 minutes et d'utiliser les tables MN90.

— Est-ce possible, justifiez votre réponse. (1 point )

— S'il décide de plonger, établissez sa procédure et déterminez l'heure de sortie des plongeurs?

(4 pts)

## **CORRIGE Décompression**

### **Modèle de décompression**

1) France: tables sur la base de J.C Haldane modèle utilisant la perfusion

Dérivés: modèles Buhlmann adapté à l'altitude seuils variables avec la profondeur, air alvéolaire comme

référence du gaz respiré. M values

- Spencer, Workman (modèle néoHaldanien)
- Modèle utilisé à l'étranger (tables britanniques): méthode Hempleman méthode utilisant la diffusion.
- Modèle Wienke (modèle de la réduction du gradient des bulles)

### **2) Paramètres**

#### **Plongée avec table**

- Pression atmosphérique
- Profondeur max
- Durée d'exposition jusqu'au début de la remontée

#### **Plongée avec ordinateur**

- Pression atmosphérique
- Profondeur instantanée
- Durée d'exposition
- Température
- Activité musculaire en immersion (Certains)
- Rythme ventilatoire (Certains)
- Vitesses de remontée
- Profil de plongée
- Nombre de plongées dans le temps
- Pourcentage des gaz constituant le mélange respiré (certains ).

Facteurs non pris en compte commun aux deux calculs de plongées

- Fatigue
- stress
- Age
- embonpoint
- Antécédents d'accident,
- malformations
- Suivi médical
- Gestion des remontées multiples

### **3) Arguments**

Le modèle mathématique est fondé la théorie d'un transport des gaz en phase dissoute or on sait que pendant la décompression apparaissent des microbulles (détection par effet doppler ).

Phénomènes physiologiques et anatomiques (shunts pulmonaires, cardiaques, froid, stress, effort, embonpoint, antécédents d'accident, etc... ) négligés par le modèle Haldane.

Des méthodes de mesure plus perfectionnées montrent que la décharge n'est pas exponentielle mais plutôt sigmoïdale.

Aucun tissu physiologique ne se comporte comme un compartiment mathématique: Hétérogénéité du tissu.

Fonctionnement variable dans le temps

## II - Etude de quelques décompressions particulières

### 1) Correction non fournie

### 2) Problème

1<sup>ère</sup> plongée

Depart 9 h00

Profondeur: 21m            22 m dans la table

Durée de plongée : 45 minutes

Durée de remontée: 1mn 12 s

Palier: 7 mn à 3 m

Durée de 3 m à la surface: 30 s

Heure de sortie:

9h00 +45 mn + 9 mn (tableau 4 ) = 9 h54 mn

G.P.S: I

2<sup>ème</sup> plongée

Départ 9 h54 + 2h 20 mn = 12h 14 mn

Majoration: 37 mn

Prof: 13m            15 m dans la table

Temps de plongée fictif: 1h10 + 37 mn = 1h 47 mn soit 1h50 dans la table

Durée de plongée 1h10 mn

Durée de remontée: 40 s

Palier:15 mn à 3 m

Durée de 3 m à la surface: 30 s

Heure de sortie:

12h14 mn + 1h10mn + 40s + 15mn + 30 s =13h 41 mn

Majoration: 37 mn

GPS : M

Peut -il prendre l'avion ?

Tableau 3 m = 1.38

$1.38/08 = 1.725^*$

Réponse : non

Temps pour descendre le Sc : de 1.38 à :  $1.54 \times 0.8 = 1.23$  : 1 heure (1.21 table)

Règle de sécurité 12 heures

Conseil: attendre + de 12 heures minimum. Rapport t/p = 1

Risque important accident de décompression mécanisme: diminution de la pression atmosphérique  
augmentation du rapport de tension /pression atmosphérique

Respiration O2 pendant 3 h15 heures afin de tomber à 0.79

### 3) Problème

Il n'a pas le droit de replonger avec un mode de décompression différent de la plongée du matin. (1 point)

Pression atmosphérique lac:  $2,4/3 = 0.8$  b

Intervalle: 3h21 prendre 3h tableau 1 et 0.91

Gps de la 1<sup>er</sup> plongée : G

Majoration de la 2<sup>eme</sup> plongée : prendre 0.92 tableau 2 et 42 m comme profondeur fictive

Majoration: 6 mn

Durée de plongée: 10 mn + 6 mn = 16 mn

Durée de remontée: 2 mn 48 s

Paliers 1 mn à 4,8 m et 12 mn à 2,4 m

Heure de sortie: 14h10 + 10 mn + 1 mn + 12 mn + 4 mn = 14h 37mn