

**COMITE REGIONAL NORD – PAS DE CALAIS**  
**COMMISSION TECHNIQUE REGIONALE**

**Annales d'examens**  
**Niveau IV**  
**1998-2001**

**Sommaire :**



**AULNOYE , 2000**

**énoncés**  
**corrigés**

**page 2**  
**page 4**



**COMITE REGIONAL NORD – PAS DE CALAIS**  
**COMMISSION TECHNIQUE REGIONALE**

**Examen Niveau 4, année 2000**  
**AULNOYE**



**SUJETS - PROBLEMES DE PLONGEE - Coefficient 3**

**Problème 1** (5 points)

Fiche de plongée pour une journée :

Sortie du matin :

Palanquée n°1 (2 plongeurs) : Départ 9 h 45, prof. : 39 m, durée : 17 min

Palanquée n°2 (2 plongeurs) : Départ 9 h 52, prof. : **32** m, durée : 16 min

Sortie de l' après midi 1 seule palanquée (les 4 plongeurs ensemble)

Départ : 15 h 15, prof : 29 m, durée 25 min

Donnez l' heure de sortie de cette palanquée.

**Problème 2** (6 points)

A 14 h 00, une palanquée s' immerge à 1 mètres. A 14 h 16 un des plongeurs s' égare. Il entame une remontée qu' il n' arrive pas à contrôler et fait surface un peu plus tard. Il se remet à l' eau et atteint son premier palier à 4 h 20.

- Paliers et heure de sortie du plongeur
- A quelle profondeur maximum peut-il plonger 3 heures plus tard, pour une durée de 20 min et ses paliers ne dépassant pas 10 min ?

**Problème 3** (5 points) : Histoire d' une journée de plongée d' un encadrant.

Le matin : plongée explo : départ 9 h 31, prof : 34 m. durée 32 min.

L' après-midi entraînement de plongeurs capacitaires : départ à 14 h 15, prof : 24 m. Exercices : 4 descentes avec remontée assistée. Pour chaque exercice : 2 min 30 sec de descente ; 1 min 30 sec de remontée ; 1 min de commentaires en surface.

Après son dernier commentaire, ce moniteur met 2 min pour aller 5 min à mi-profondeur.

Donnez l' heure de sortie et les paliers.

**Problème 4** (4 points)

Vous partez à 11 h 30 pour effectuer une plongée de 28 min à 29 mètres. Heure de sortie et paliers éventuels ?

A 13 h 45, vous effectuez une nouvelle plongée à 30 mètres, au bout de 10 minutes au fond, vous remontez 1 min à la surface ; il vous faut 2 min pour descendre à votre premier palier. Heure de sortie et paliers ?

## **SUJETS - ACCIDENTS - Coefficient 3**

### **Question 1** (6 points)

Quels symptômes pouvez-vous rencontrer chez un plongeur lors d' une surpression pulmonaire ? Pour chacun d' eux, expliquez précisément le mécanisme de ceux-ci.

### **Question 2** (7 points)

Le froid peut jouer un rôle aggravant dans le mécanisme des accidents de plongée. Le guide de palanquée peut être amené à jouer un rôle essentiel. Développez ce rôle en suivant le plan proposé.

- Donnez la liste des accidents de plongée concernés par l' influence du froid. Pour chacun d' eux, précisez le rôle du froid dans le mécanisme.
- Donnez les signes visibles qui permettent à un guide de palanquée de penser que l' un des plongeurs de sa palanquée a froid. Quelle serait votre propre conduite dans ce cas ?
- Précisez la conduite à tenir après la plongée en cas de refroidissement d' un plongeur.
- En tant que guide de palanquée, quels conseils donneriez-vous à un plongeur débutant qui vient d' effectuer ses premières plongées avec vous afin de l' aider à se prémunir du froid.

### **Question 3** (7 points)

L'hyperventilation peut être dangereuse.

- Comment agit-elle ?

Elle peut impliquer :

- a) un rendez-vous syncopal des 7 mètres
- b) une syncope anoxique Expliquez ces deux accidents
- Lors de vos préparations à l' épreuve d' apnée 10 mètres, quelle(s) prévention(s) adopterez-vous ?

**IMPORTANT** : les réponses doivent correspondre à la question posée. Les écrits reprenant globalement une situation seront sanctionnés.

## **SUJETS - PHYSIQUE - COEFFICIENT 1**

### **Question 1** (3 points)

Expliquez par un calcul pourquoi il existe une limite de profondeur à l' utilisation de l' air comprimé en plongée

### **Question 2** (3 points)

Citez la loi d' Henry. Créez un tableau de ce type et complétez-le (exemple)

<b>Facteurs de dissolution de la loi de Henry</b>	<b>Correspondance avec la plongée</b>
<i>propulsion</i>	<i>les palmes</i>

### **Question 3** ( 5 points)

On complète le gonflage de 5 bi de 2 x 10 litres où il reste 80 bars et ensuite de 5 monos de 15 litres gonflés à 90 bars. Pour cela, on dispose d' une série de 8 tampons communicants. Ils ont un volume de 50 dm<sup>3</sup> et sont gonflés à 200 bars. A la fin de chaque opération, indiquez la pression des blocs ainsi que celle des tampons.

**Question 4** (4 points)

Profondeur du premier palier pour un compartiment (ou tissu) de période 7 min, immergé pendant 21 min à 42 m. Le compartiment était initialement à saturation à la pression atmosphérique. Coefficient de sursaturation critique du tissu 7 min : 2,54

**Question 5** (5 points)

On veut remonter un objet découvert à une profondeur de 25 mètres dans un lac (densité de l'eau = 1). On estime son volume à 15 dm<sup>3</sup> (densité 5.6). Pour réaliser ce projet, on utilise un parachute de 100 dm<sup>3</sup> de contenance. L'enveloppe, les bouts, les mousquetons représentent un volume de 2 dm<sup>3</sup> pour une masse de 3 kg. A la fin de la préparation de relevage, étant sur réserve, le plongeur ne libère que 210 litres d'air dans le parachute et aide celui-ci à la remontée. A partir de quelle profondeur le parachute pourra-t-il être autonome ?

## **SUJETS - PHYSIOLOGIE - Coefficient 2**

**Question 1** (6 points)

Le soufflet pulmonaire : définissez et indiquez les volumes qui le composent (schéma) Expliquez le mécanisme de la respiration (schéma)

**Question 2** (7 points)

Décrivez les mécanismes et les différentes étapes des échanges gazeux. En plongée, comment ces échanges gazeux sont-ils modifiés au fond, à la remontée, au(x) palier(s), en surface ?

**Question 3** (7 points)

Quels sont les moyens de lutte d'un corps exposé au froid? Quelles sont les conséquences de ces différents moyens de défense pour nous plongeurs ?

**IMPORTANT : les réponses doivent correspondre à la question posée. Les écrits reprenant globalement une situation seront sanctionnés.**

## **SUJETS - REGLEMENTATION - Coefficient 2**

**Question 1** (4 points)

Citez les prérogatives d'encadrement pour un plongeur P4 capacitaire (zone, nombre maximum de plongeurs dans la palanquée, profondeur)

**Question 2** (5 points)

Quel type d'assurance souscrivons-nous en prenant la licence FFESSM? Quelles sont les différentes possibilités que nous propose cette licence ?

**Question 3** (4 points)

Définir le rôle du directeur de plongée et du guide de palanquée en activités « club ». Quel est leur niveau fédéral ?

**Question 4** (4 points)

Dans quel cas et sous quelles conditions des plongeurs niveau 1 peuvent-ils évoluer en autonomie ?

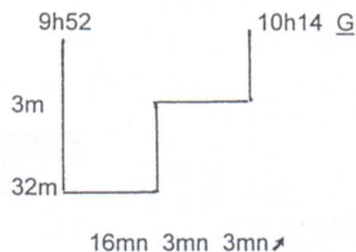
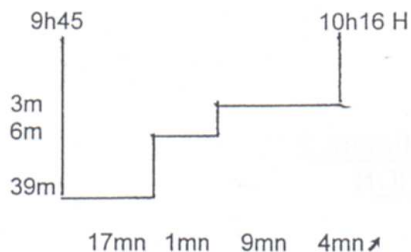
**Question 5** (3 points)

Comment est élu le Président de la FFESSM ?

## AULNOYE OCTOBRE 2000

### PROBLEMES DE PLONGEE - CORRIGES

#### Problème 1



Intervalle 1 = 4 h 59  $X1 = 0,88$  majo = 7mn

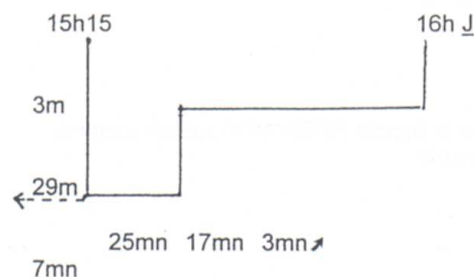
Intervalle 2 = 5h01  $x1 = 0,85$  majo = 4mn

On prend le plus pénalisé : majo : 7 mn

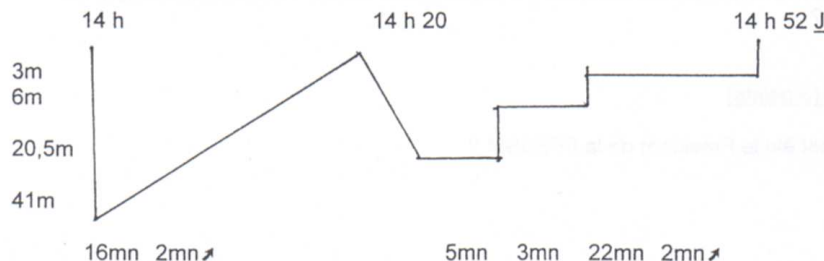
Durée fictive de plongée : 7mn + 25 mn = 32 mn à 29 m

Heure de sortie : 15 h 15 + 25 mn + 17 mn + 3 mn  $\uparrow$  = 16 h

Coef : J



#### Problème 2



Temps de plongée : 16 mn + 5 mn (de palier à mi-profondeur : 20,5m) = 21 mn à 41 m

Paliers de 3 mn à 6 m, 22 mn à 3 m

Temps de remontée jusqu' au premier palier

$20,5 - 6 = 14,5\text{m/mn}$  arrondi à 1 mn + 0,5 mn de 6 m à 3 m + 0,5 mn de 3 m à 0 m

soit au total 2 mn de remontée totale

Profondeur maximale pour deuxième plongée :

Intervalle : 3 heures soit  $X1 = 0,96 \Rightarrow 0,99$  majo sur 25 m  $\Rightarrow$  17 mn

Temps de plongée : 20 mn

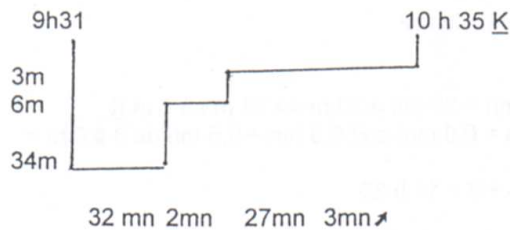
Temps fictif :

$20 + 17 = 37$  mn à 25 m soit 10 mn de palier à 3 m. + 0,5 mn de 6 m à 3 m + 0,5 mn de 3 m à 0 m

soit au total 2 mn de remontée totale

### Problème 3

#### **Plongée du matin**



Heure de sortie :

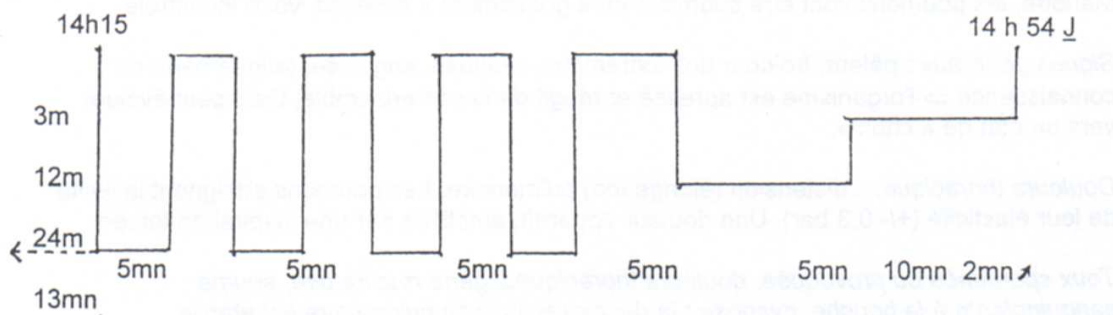
$$9h31 + 32mn + 2mn + 27mn + 3mn \uparrow = 10h35$$

Coef : K

Intervalle de surface : 3 h 40

**X1** = 0,95 soit 13 mn de majo

#### **Plongée de l' après midi**



Durée de la plongée : 5 mn + 5 mn + 5 mn + 5 mn + 2 mn + 5 mn = 27 mn

Temps fictif de plongée : 27 mn + 13 mn = 40 mn à 24 m

Palier : 10 mn à 3 m

Durée de remontée : (12 m - 3 m / 15 m par mn = 0,6 mn)

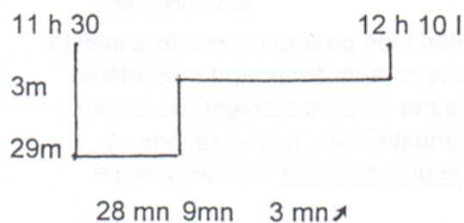
soit 0,6 mn + 0,5 mn de 3 à 0 m = 1,1 mn arrondi à 2 mn

Heure de sortie : 14 h 15 + 27 mn + 10 mn + 2 mn  $\uparrow$  = 14 h 54

Coef : J

### Problème 4

#### **Plongée du matin :**

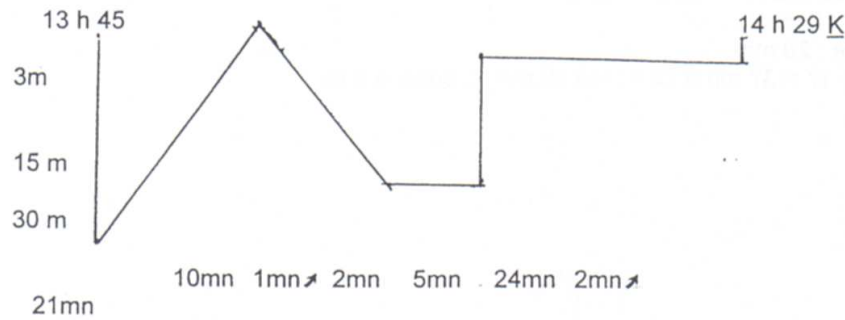


Intervalle de surface : 1 h 35

$$X1 = 1,04 \Rightarrow 1,07$$

Majo: 21 mn

### Plongée de l'après midi



Temps fictif de plongée :  $21 \text{ mn} + 10 + 3 + 5 \text{ mn} = 39 \text{ mn}$  à 30 m  $\Rightarrow$  24 mn à 3 m

Coef : K

Durée de remontée :

$(15 \text{ m} - 3 \text{ m} / 15 \text{ m par mn} = 0,8 \text{ mn})$  soit  $0,8 \text{ mn} + 0,5 \text{ mn de } 3 \text{ à } 0 \text{ m} = 1,3 \text{ mn}$  arrondi à 2 mn

Heure de sortie :  $13 \text{ h } 45 + 10 + 1 + 2 + 5 + 24 + 2 = 14 \text{ h } 29$

## ACCIDENTS - CORRIGES

### Question 1

Les poumons constituent des « sacs » dont l'élasticité est limitée. Du fait de la loi de Mariette, les poumons vont être soumis à un « gonflement » excessif, voire incontrôlé.

*Signes généraux* : pâleur, froideur des extrémités, cyanose, angoisse, fatigue, perte de connaissance  $\Rightarrow$  l'organisme est agressé et réagit dans son ensemble. Cela peut évoluer vers un état de choc.

*Douleurs thoraciques* : distension (élongation) pulmonaire. Les poumons atteignent la limite de leur élasticité ( $\pm 0,3 \text{ bar}$ ). Une douleur apparaît, amplifiée par une inspiration forcée.

*Toux spontanée ou provoquée, douleurs thoraciques, gêne respiratoire, spume sanguinolente à la bouche, cyanose* : la déchirure du tissu pulmonaire est établie.

*Emphysème sous-cutané* : la déchirure pulmonaire a permis à l'air de s'infiltrer sous le derme  $\Rightarrow$  bulles d'air à la base du cou.

*Emphysème du médiastin* : l'air s'infiltrait entre les poumons (médiastin) et peut comprimer les bronches, les vaisseaux pulmonaires et gêner la respiration ou le retour veineux au cœur droit.

*Pneumothorax* : l'air s'infiltrait entre les plèvres  $\Rightarrow$  la dépression n'existe plus  $\Rightarrow$  le poumon se flétrit sur lui-même  $\Rightarrow$  difficultés respiratoires, suffocation.

*Hémiplégie, le plus souvent droite* : l'air en surpression dans les poumons peut être injecté dans les vaisseaux pulmonaires  $\Rightarrow$  retour au cœur gauche  $\Rightarrow$  aboutissement aux artères cérébrales  $\Rightarrow$  embolies gazeuses (aéro-embolies)  $\Rightarrow$  atteinte (le plus souvent) de la partie gauche du cerveau  $\Rightarrow$  troubles neurologiques sensitifs (anesthésies, hallucinations...) ; troubles visuels, auditifs ; vertiges, vomissements mais le plus souvent une hémiplégie droite.

### Question 2

*ADD* : vasoconstriction périphérique  $\Rightarrow$  emprisonnement de  $N_2$   $\Rightarrow$  lors du réchauffement après la décompression, restitution de  $N_2$   $\Rightarrow$  puces sous-cutanées (surtout des phénomènes de caisson de compression (chaleur) et décompression (froid : emprisonnement de  $N_2$ ))

Le froid augmente le métabolisme et la production de  $CO_2$  qui a une grande affinité avec  $N_2$   $\Rightarrow$  modification des paramètres de décompression  $\Rightarrow$  risque de ADD

Essoufflement : le froid augmente le métabolisme et la production de  $CO_2$

*Surpression* : en cas d'exercice et/ou de froid intense, il peut y avoir une expiration insuffisante

*Narcose* : le froid augmente le métabolisme et la production de  $CO_2$  qui potentialise l'effet narcotique de l'azote.

*Signes visibles* : le plongeur se serre dans ses bras ; apathie lors de signes de plongée, à l' environnement yeux sans expression.

*Conduite à tenir* : rassembler la palanquée et remontée immédiate. (Attention aux chutes en surface dues aux pieds gelés) déséquipement, se placer dans un environnement chaud et sec, boire des boissons chaudes (pas d' alcool) et de préférence sucrées manger du « consistant », déconseiller une éventuelle plongée successive.

*Conseils* : la veille prévoir un repas consistant (sucres lents tels que pâtes), s' équiper au chaud, matériel approprié (combi, gants et chaussons ajustés et non troués), mise à l' eau en douceur, temps de plongée limité, signaler la moindre gêne due au froid.

### **Question 3**

L'hyperventilation fait fortement chuter le taux de CO<sub>2</sub> et très légèrement augmenter le taux d' O<sub>2</sub>.

En apnée,

**lors de la descente**, du fait de la loi de Mariette, les poumons se font comprimer => augmentation des PP des gaz. La diffusion de O<sub>2</sub> est favorisée vers le sang. La position tête en bas favorise l' oxygénation du bulbe rachidien qui commande la respiration selon le taux de ce CO<sub>2</sub>.

**Au fond**, consommation de O<sub>2</sub> et production de CO<sub>2</sub> assez lente (concentration, relaxation. hyper-ventilation, pas d' efforts inutiles).

**A la remontée**, du fait de la loi de Mariette, les poumons vont se dilater (la PA diminue) => les PP diminuent => les tensions des gaz contenus dans le sang deviennent supérieures à celles des poumons => le CO<sub>2</sub> va passer vers les poumons => baisse du niveau d' alerte de reprise inspiratoire, l' O<sub>2</sub> va passer vers les poumons => baisse de l' oxygénation.

Ce gradient PP dans les poumons / PP dans le sang va s' amplifier=> aggravation de l' hypoxie=> anoxie => syncope vers la zone des 7 mètres car les variations de pressions sont les plus importantes.

*Syncope anoxique* : du fait de la chute très importante de C<sub>Ů2</sub> dans l' organisme, lors d' une apnée statique par exemple => pas d' effort, bien relâché, concentration=> peu de production de CO<sub>2</sub> MAIS consommation d' O<sub>2</sub> => chute de PP O<sub>2</sub>. Cette PP O<sub>2</sub> atteindra son seuil anoxique AVANT que le seuil de reprise inspiratoire ne soit atteint par le C<sub>O2</sub> => syncope => reprise inspiratoire sous eau => noyade.

## **PHYSIQUE-CORRIGE**

### **Question 1**

Toxicité de l' O<sub>2</sub> 1,6

Toxicité de N<sub>2</sub> = 5,6 => cette limite est reprise par les tables professionnelles.

Si une autre donnée était prise en compte, ne pas pénaliser à condition qu' elle corresponde à une réalité. Calcul de la profondeur maximale PP = PA x (X/100 ) donc PA = (PP x 100) / X soit pour l' O<sub>2</sub> PA = (1,6 x 100) / 21 = 7,6 bars c' est à dire 66 mètres

soit pour le N<sub>2</sub> : PA = (5.6 x 100) / 79 = 7,08 bars c' est à dire 60 mètres

### **Question 2**

Facteurs de dissolution de la loi de Henry	Correspondance avec la plongée
Surface de contact	poumons, irrigation tissulaire
nature du gaz	N <sub>2</sub>
nature du liquide	différents tissus physiologiques
température du liquide	t° du corps, influence du froid
pression du gaz	profondeur
durée du contact	temps de plongée
l' agitation	mouvements en plongée



### Question 3

Volume des bis :  $5 \times 20 \text{ l} = 100 \text{ l}$

Volume des tampons :  $8 \times 50 \text{ l} = 400 \text{ l}$  Total

des volumes :  $100 + 400 = 500 \text{ l}$

Quantité d' air dans les bis  $(20 \text{ l} \times 80) \times 5 = 8\,000 \text{ l}$

Quantité d' air dans les tampons  $(50 \text{ l} \times 200) \times 8 = 88\,000 \text{ l}$  Quantité totale d' air  $8\,000 + 88\,000 = 96\,000 \text{ l}$

Pression après équilibrage des bis :  $96\,000 / 500 = 192 \text{ bars}$

Volume des monos :  $5 \times 15 \text{ l} = 75 \text{ l}$  Volume

des tampons :  $8 \times 50 \text{ l} = 400 \text{ l}$  Total des

volumes :  $75 + 400 = 475 \text{ l}$

Quantité d' air dans les monos  $(15 \text{ l} \times 90) \times 5 = 6\,750 \text{ l}$  Quantité d' air

dans les tampons :  $(50 \text{ l} \times 192) \times 8 = 76\,800 \text{ l}$  Quantité totale d' air  $6\,750 + 76\,800 = 83\,550 \text{ l}$

Pression après équilibrage des monos :  $83\,550 / 475 = 175,89 \text{ bars}$

### Question 4

Cela nous fait 3 périodes

Tension finale :  $P_{abs} \times 0,8 \Rightarrow 5,2 \times 0,8 = 4,16 \text{ bars}$  Après 3 périodes :

$TN2 = 0,8 + (4,16 - 0,8) \times 87,5 / 100 = 0,8 + 2,94 = 3,74 \text{ bars}$

Profondeur du 1er palier pour un compartiment de 7 min

$Se = TN2 / P_{abs}$  donc  $Se \times P_{abs} = TN2$  donc  $P_{abs} = TN2 : Se$

Soit dans l' exemple ci-dessus  $P_{abs} = 3,74 / 2,54 = 1,472 \text{ bars}$  c' est à dire 4,72 m soit 6 mètres dans les tables

### Question 5

Objet :  $15 \text{ dm}^3$

Poids réel :  $15 \times 5,5 = 84 \text{ kg}$

Poids apparent :  $84 - 15 = 69 \text{ kg}$

Parachute :  $2 \text{ dm}^3$

Poids réel :  $3 \text{ kg}$

Poids apparent :  $3 - 2 = 1 \text{ kg}$

Poids apparent de l' ensemble  $69 \text{ kg} + 1 \text{ kg} = 70 \text{ kg}$

Il faut donc un volume déplacé de  $70 \text{ dm}^3$  pour relever cet objet

A 25 mètres (3,5 bars)  $210 \text{ l}$  d' air sont libérés dans le parachute

$\Rightarrow$  volume de cet air :  $210 / 3,5 = 60$

$\Rightarrow$  l' objet ne remonte pas

$P1V1 = P2V2 \Rightarrow 3,5 \times 60 = P2 \times 70 \Rightarrow (3,5 \times 60) / 70 = P2 = 3 \text{ bars}$  ce qui correspond à 20 mètres

## PHYSIOLOGIE - CORRIGE

### Question 1

#### Le soufflet pulmonaire : définition

VRI : volume de réserve inspiratoire  $2,5 \text{ l}$  environ

VC : volume courant  $0,5 \text{ l}$  environ

VRE volume de réserve expiratoire  $1,5 \text{ l}$  environ

VR volume résiduel  $1,5 \text{ l}$  environ

La capacité pulmonaire totale est d' environ  $6 \text{ l}$  chez l' homme, environ  $4,5 \text{ l}$  chez la femme

**Le volume courant** est en principe suffisant pour nous assurer l' énergie au repos

**Le volume de réserve inspiratoire** est utilisé dès qu' un effort intervient, en même temps que le volume de réserve expiratoire. On aura ainsi après un laps de temps (dépendant du niveau d' entraînement) un nouvel équilibre ventilatoire face à l' effort

**Le volume de réserve expiratoire** est utilisé lors d' un effort. Il est sollicité lorsque l' on provoque une expiration forcée

**Le volume résiduel** quant à lui, est le volume que l' on ne pourra jamais expirer. On le trouve après une expiration forcée.

#### Le mécanisme respiratoire

La respiration est gérée par le système nerveux : le taux de CO<sub>2</sub> sanguin contrôlé par des récepteurs chimiques provoquera *l'inspiration*

*L'inspiration est la phase active* : le diaphragme, qui est un muscle, s' abaisse. Les muscles élévateurs de la cage thoracique aident ce mouvement. L' air s' introduit par dépression. En effet, les poumons sont entourés par les plèvres. Entre celles-ci, une séreuse facilite le glissement mais un vide permet le « gonflement » des poumons et la pénétration de l' air.  
*L'expiration est la phase passive* : le relâchement musculaire conduit à la mise au repos des muscles et l' air contenu est poussé dehors passivement.

#### Question 2

3 étapes :

- pulmonaire
- sanguine
- tissulaire

Les gaz composants se « déplacent » par diffusion : de la plus grande pression partielle vers la plus petite. Cette différence de pressions constitue le gradient de pressions. => sens de diffusion

#### **Pulmonaire**

dans les poumons, l' air est composé de O<sub>2</sub> = 100mmHg CO<sub>2</sub> = 40 mmHg  
le sang arrive dans les alvéoles avec O<sub>2</sub> = 40 mmHg ↓ CO<sub>2</sub> = 46 mmHg ↑  
Il y aura donc déplacement des gaz Jusqu' à équilibre

#### **Sanguine**

le sang quitte les poumons avec O<sub>2</sub> = 100 mmHg CO<sub>2</sub> = 40 mmHg

#### **Tissulaire**

le sang arrive aux tissus avec O<sub>2</sub> = 100 mmHg CO<sub>2</sub> = 40 mmHg  
dans le tissu, il y a (en moyenne) O<sub>2</sub> = 40 mmHg ↓ CO<sub>2</sub> = 46 mmHg ↑

#### **Sanguine**

le sang se présente aux poumons avec O<sub>2</sub> = 40 mmHg CO<sub>2</sub> = 46 mmHg

Lors du transport sanguin :

O<sub>2</sub> se fixe sur les globules rouges (hémoglobine) pour former l' oxyhémoglobine  $Hb + O_2 \Rightarrow HbO_2$

CO<sub>2</sub> se dissout en formant l' acide carbonique  $CO_2 + H_2O \Rightarrow H_2CO_3 (HCO_3^- + H^+)$

Pour nous plongeurs, en profondeur, comme la PPN<sub>2</sub> augmente, il y aura diffusion poumons => organisme

A la remontée, N<sub>2</sub> va diffuser organisme => poumons => il y a lieu de respecter une vitesse contrôlée afin de ne pas provoquer un dégazage anarchique => diminution de la pression ambiante =>risque de bulles

Les paliers = arrêt => N<sub>2</sub> diffuse organisme vers poumons => atteinte d' une limite admissible de quantité de N<sub>2</sub> dans l' organisme afin de permettre le retour en surface ou au palier suivant. En surface, il reste une quantité de N<sub>2</sub> dans l' organisme qui sera revenue à 0,8 PPN<sub>2</sub> après 12 heures.

#### Question 3

Exposé au froid, l' organisme va se défendre

*Vasoconstriction périphérique* afin de diminuer les pertes de chaleur dues à cette irrigation de périphérie.

Elle entraîne un engourdissement des extrémités, des doigts => manipulation moins efficaces.

*Hérisssement des poils* : ancien réflexe qui consiste à emprisonner l' air contenu entre les poils (les oiseaux font de même avec leurs plumes)

*Frissons* : l' activité musculaire ainsi provoquée va augmenter le métabolisme et produire de la chaleur. Le fait de palmer plus intensivement est une parade très limitée. Le frisson impose le signal de remontée. Le plongeur a tendance à regrouper les bras sur le thorax.

Si l' agression continue, la température centrale diminue, l' *hypothermie s' aggrave* les capacités motrices et intellectuelles sont très diminuées. Le plongeur a tendance à regrouper les bras sur le thorax.

En cas de continuation des troubles de conscience, des troubles de vigilance, une lenteur des mouvements apparaissent.

*Incapacité de gérer la plongée*, de répondre correctement aux signes. Danger de noyade. Ce scénario impose une intervention immédiate.

*La suite* : perte de conscience, arythmies cardiaques et ventilatoires, mort apparente, fibrillation, œdème pulmonaire, arrêt cardiaque, mort.

## **REGLEMENTATION - CORRIGE**

### **Question 1**

Conduite de palanquée

- des débutants (4 maxi) espace proche 6 mètres maxi
- des N1 (4 maxi) jusque 20 mètres, espace médian
- des N2 (4 maxi) jusque 40 mètres, espace lointain
- entre capacités (3 maxi) au-delà de 40 mètres
- encadré par un E3 = même que ci-dessus.

### **Question 2**

- possibilité de pratiquer la chasse sous-marine
- couverture en assurance responsabilité civile
- possibilité de souscrire une assurance complémentaire individuelle ( plusieurs barèmes)
- possibilité de l' abonnement à la revue fédérale (tarif préférentiel)
- possibilité de participer aux compétitions officielles FFESSM
- possibilité de passer des brevets fédéraux
- possibilité de profiter des avantages clubs
- possibilité d' obtenir des réductions de prix chez certains commerçants

### **Question 3**

- La pratique de la plongée est placée sous la responsabilité du directeur de plongée présent sur le site qui fixe les caractéristiques de la plongée et organise l' activité
- le directeur de plongée en milieu naturel est au minimum : E3 = enseignement
- P5 = exploration
- si l' activité se déroule en piscine (prof max 6 mètres), le directeur est E1 au minimum
- le guide de palanquée P4 au minimum, est responsable du déroulement de la plongée

### **Question 4**

Maximum 5 équipes de 2 plongeurs en fin de formation P1

- sous contrôle d' une embarcation avec un E3 et un P4 prêts à intervenir
- avec des points d' appuis distants (entre eux) d' 30 m maximum

### **Question 5**

- premier temps => élection du Comité Directeur National par les présidents des clubs
- second temps => élection du Président qui est choisi parmi les membres de CDN sur proposition de celui-ci. Il est élu à bulletin secret.