



Examen théorique MF2 / NIOLON - Septembre 2003

Epreuve d'anatomie, de physiologie et de physiopathologie du plongeur

Durée 1h 30. Coefficient 4

1 - Dans votre rôle de formateur de cadres, garant de la sécurité, vous sensibilisez votre équipe d'encadrants aux différences entre deux niveaux II ayant une activité plongée identique, l'une étant sédentaire, l'autre pratiquant assidûment une activité sportive.

Envisagez le cas d'un stage de préparation au niveau 4 d'une durée de deux semaines qui sera suivi de l'examen.

Comment proposez-vous de tenir compte de ces différences pour mettre en place un entraînement susceptible de les faire progresser tous deux pour les épreuves de nage.

Donnez l'exemple de la première séance de prise en main.

(5 points)

2 – Dans le cadre d'une plongée d'évaluation sur l'aptitude du « Sauvetage Palmes », exposez l'enchaînement des processus physiologiques mis en jeu ?

Quels sont les risques encourus par un plongeur présentant une méforme physique passagère ?

Pour éviter ces risques, quels sont les conseils à donner à vos stagiaires ?

(5 points)

3- Exposez les modifications physiologiques cardio respiratoires engendrées par une immersion à faible profondeur ?

Quelles sont les modifications dans l'espace lointain ?

(5 points)

4 – Les accidents de l'oreille moyenne et/ou interne en plongée (hors décompression) ?

Mécanismes et symptômes

(5 points)

Proposition de correction et de notation de l'épreuve d'anatomie, de physiologie et de physiopathologie du plongeur

Question 1 : (5 points)

Le candidat devra positionner les différences existantes entre le plongeur sédentaire et le plongeur entraîné par rapport aux différentes filières énergétiques développées lors des épreuves pendant le stage. Il devra également citer les risques rencontrés.

Il peut exprimer sa réponse en s'aidant d'un tableau.

Plongeur sédentaire	Filières énergétiques	Plongeur entraîné

Pour la première séance, il s'agit de mettre en évidence les potentiels de chacun par un bilan (évaluation diagnostic).

Pour cette première séance, il est judicieux de prendre en compte les points suivants :

- distance
- temps
- ventilation
- rythme ventilatoire
- rythme cardiaque
- retour au calme (récupération)

La filière AEROBIE reste à privilégier tout au long du stage

Question 2 : (5 points)

Lors d'un exercice comme le sauvetage palmés, le plongeur peut être sujet à une crampe : pour soutenir l'effort, la demande en ATP est trop importante du fait qu'il travaille uniquement dans la filière anaérobie lactique. Il y a donc production d'acide lactique. Cette action est d'autant plus favorisée qu'il y a un manque d'O₂.

Le candidat peut citer les facteurs aggravants tels que :

- manque d'entraînement, d'échauffement, déshydratation, froid, l'âge...

Lors de cet exercice, il peut également être sujet à l'essoufflement :

Si la production de CO₂ endogène augmente, il y a mise en activité de la régulation détectée par les chémorécepteurs situés au niveau des sinus carotidiens qui a pour effet d'augmenter le travail ventilatoire et cardiaque. Lorsque le système régulateur est dépassé, la pression partielle alvéolaire CO₂ augmente. Il y a diminution du gradient de pression, hypercapnie et « balayage » dans l'espace mort.

Le candidat peut également citer les facteurs favorisants

Conseils

Sur la mise en évidence l'entraînement physique du plongeur en le sensibilisant aux différentes filières énergétiques.

Sur le briefing et l'attitude du stagiaire F1 dans le cadre de cet exercice : contenu, observation, anticipation pour éviter au plongeur de se surpasser et subir un essoufflement.

Question 3 : (5 points)

Sur le plan cardiaque :

L'immersion en général provoque une bradycardie par « réflexe de l'immersion »

Elle est due principalement au contact de l'eau froide sur la face (récepteurs cutanés). Le système nerveux parasympathique ralentit le cœur momentanément.

De plus, la pression (répartition de la masse sanguine), le froid (vasoconstriction) vont provoquer une hyper volémie et une augmentation du rythme et du débit cardiaque avec un retour veineux plus important (volume d'éjection systolique plus important).

Le retour à un rythme normal s'effectue par régulation nerveuse (barorécepteurs situés dans les sinus carotidiens).

Parallèlement, il va favoriser une diminution du volume sanguin en cédant de « l'eau » dans le système rénal et produire la diurèse d'immersion, avec comme conséquence un état de déshydratation.

Sur le plan respiratoire :

La pression engendre l'augmentation de la masse volumique qui génère une modification des débits expiratoires et inspiratoires (travail dans le VRI et VRE) donc un volume courant plus important. Les muscles inspirateurs sont très sollicités.

Le détenteur augmente le volume de l'espace mort et il peut être source de difficulté supplémentaire. Une des conséquences est l'essoufflement.

Question 4 : (5 points)

Différents accidents et mécanismes :

- La stimulation thermique asymétrique :

L'entrée d'eau froide dans un conduit auditif externe (ou dans la caisse du tympan en cas de perforation) va exciter un vestibule. La symétrie habituelle est perturbée, d'où vertiges.

- le vertige alternobarique :

Il est dû à une asymétrie de l'équipression des oreilles moyennes. Il survient parfois à la descente ou après une manœuvre de Valsalva. Dans la plupart des cas, il apparaît à la remontée.

- le barotraumatisme de l'oreille moyenne :

Tout facteur gênant l'équilibre des pressions de part et d'autre du tympan peut être la cause d'un barotraumatisme → Obstruction tubaire permanente ou passagère de la trompe d'Eustache

Importance de l'exploration de la fonction équipressive de la trompe d'Eustache lors de l'examen médical d'aptitude.

- Le barotraumatisme de l'oreille interne :

Il n'est pas précédé d'un barotraumatisme de l'oreille moyenne et se rencontre dans les circonstances suivantes :

- « Coup de piston » de l'étrier dans la fenêtre ovale, pouvant aller jusqu'à l'entorse stapédo-vestibulaire, lors de la descente rapide, chez des plongeurs entraînés, parfois en apnée.

- Rupture des fenêtres, en particulier de la fenêtre ronde. Elle survient à la descente, chez les plongeurs entraînés ayant eu quelques difficultés à équilibrer leurs oreilles.

Symptômes : Gênes et/ou douleurs

Surdité

Acouphènes

Vertiges

Nausées et vomissements (par souffrance réflexe du système neurovégétatif.)

Attention : le nystagmus signe l'atteinte cochléo-vestibulaire (décompression).