



CLUB SPORTIF ET ARTISTIQUE DE GARNISON

Section plongée : Saison 2005 - 2006

EXAMEN
NIVEAU 2
31 MARS 2006

Mon :

Prénom :

Début des épreuves 20 heures 15'
Fin 22 heures 45'

Matières	Cotations	Coefficients	Résultats
Accidents	/20	3	
Physiologie	/20	1	
Physique	/20	1	
Réglementation	/20	1	
Tables	/20	3	

Total des points : 180 points
Epreuve réussie à : 100 points

Toute note en dessous de la moyenne en accidents et tables est éliminatoire.
Toutes les réponses devront être détaillées avec le raisonnement.
Utilisations autorisées : calculatrice et tables MN90.
La réponse non démontrée sera considérée comme fausse.

Accidents de Plongées

Examen niveau II - Année 2006 : durée 45' ; 20 Points – (Coefficient 3)

1. Donnez la définition de la noyade. (1 point)

Toute intrusion de liquide dans les voies aériennes pulmonaires, entraînant le décès

2. Quelle loi physique est responsable des accidents barotraumatiques ? (1 point)

La loi de Boyle-Mariotte.

3. Quel est le délai maximal tolérable au-delà duquel les lésions cérébrales deviennent irréversibles lors d'une noyade ? (1 point)

3 minutes.

4. Quelle est la composition normale de l'air expiré ? (1 point)

O₂ 16 % , CO₂ 5 % , N₂ 79 %.

5. Quel est le signe majeur témoignant d'une intoxication au CO₂ ? (1 point)

L'essoufflement.

6. Quelle est la procédure de plongée à adopter lors de tout accident biochimique ? (1 point)

C'est la remontée à la surface, respectivement, casser les pressions partielles.

7. Quel est l'accident biomécanique le plus grave ? (1 point)

La surpression pulmonaire.

8. Quels sont les accidents biomécaniques pouvant survenir à la descente en plongée ? (1 point)

Le placage du masque, le déséquilibre des pressions de l'oreille moyenne, des sinus et des dents.

9. Quel gaz est responsable de l'accident de décompression ? (1 point)

L'azote : N₂.

10. Quel est le délai dans lequel se manifeste le plus grand nombre d'accidents de décompression de type majeur, après le retour en surface ? (1 point)

1 heure.

11. Vous soupçonnez un ADD chez une plongeuse. Elle se plaint de ne pas pouvoir uriner. Selon vous, qu'est-ce que cela signifie ? (1 point)

Il faut craindre un ADD médullaire gravissime.

12. Comment allez-vous prendre en charge l'ADD, dans les 10 premières minutes ? (2 points)

O₂ 15 l / min au masque avec réservoir en continu et Aspirine 500 mg PO s'il n'y a pas de contre-indications, appel des secours, rassurer et réchauffer.

13. Quel est le délai maximal de transfert vers un caisson de recompression à ne pas dépasser afin de garantir un maximum de chances de guérison à un plongeur victime d'un ADD ? (1 point)

Moins de 3 heures.

14. Le fait de plonger avec un ordinateur de plongée vous évite-t-il tout risque d'ADD ? Expliquez pourquoi ! (2 points)

NON, car l'ordinateur se base sur des calculs théoriques, élaborés à partir de plongeurs entraînés, ne tenant pas compte de l'environnement de plongée, de la forme physique et des capacités du plongeur en question.

15. Comment effectuer un bon palier de décompression ? (2 points)

A l'horizontale, en légère dynamique, en respectant les profondeurs et les procédures, avec une ventilation calme et sereine.

16. Comment et dans quelles zones contacter les secours SAMU et CROSS en France ? (1 point)

SAMU, zone côtière < 50 m, téléphone au numéro 15 ou 112.
CROSS, zone maritime > 50 m, VHF canal 16.

17. Quelles sont les conséquences d'un choc thermo-différentiel ? (1 point)

D'abord la syncope, lors du plongeon dans l'eau sans temps d'adaptation ; ensuite la noyade, si le plongeur n'est pas immédiatement récupéré.

Physiologie

Examen niveau II - Année 2006 : durée 20' ; 20 Points – (Coefficient 1)

Les gaz // Leur incidence :

1. Quels sont les gaz qui composent l'air que nous respirons ? (1 point)

Azote (N₂) - Oxygène (O₂) - CO₂ - Gaz rares.

2. Quelle est la proportion de ces gaz (exprimée) en pourcentage dans l'air ? (1 point)

Azote (N₂) 79 % - Oxygène (O₂) 20,9 % - CO₂ 0,03 % - Gaz rares 0.07 %.

3. Quel est le gaz qui nous intéresse lors d'un accident de décompression ? (1 point)

Azote (N₂).

4. Comment se comporte ce gaz, lors de la descente en plongée ? (2 lignes max), (1 point)

Il se dissout dans le sang, puis migre vers les tissus.

5. Comment se comporte ce gaz, au fond lors de la plongée ? (2 lignes max), (1 point)

Il se dissout dans le sang, puis migre vers les tissus.

6. Comment se comporte ce gaz, à la remontée ? (2 lignes max), (1 point)

Il reprend sa forme gazeuse, puis est évacué par la respiration.

7. Expliquez à quoi nous servent les paliers en fin de plongée. (2 lignes max), (2 points)

Ils sont nécessaires pour permettre à l'azote de reprendre sa forme gazeuse dans de bonnes conditions de temps et de profondeur pour ne pas risquer un **accident de décompression**.

Les poumons / La respiration :

8. A quoi servent les poumons ? (1 point)

Ils servent à l'oxygénation du sang et à l'évacuation du Co₂, par la respiration. Ce processus d'échange se fait par les alvéoles pulmonaires

9. Pourquoi nos poumons se remplissent-ils d'air ? Expliquez succinctement les 2 phases. (2 points)

Phase active :

A l'inspiration, sous l'effet des muscles inspiratoires, la cage thoracique se gonfle, le volume des poumons augmente.

Du fait de la différence de pression (+ faible à l'intérieur des poumons que la pression atmosphérique) les poumons se remplissent d'air.

Phase passive :

L'expiration est due au dégonflement des poumons suite à l'ouverture de la glotte qui permet à l'air de sortir.

10. A quel accident sommes-nous exposé si l'expiration lors de la remontée n'est pas effectuée ? Pourquoi ? (2 points)

A la remontée du fait de la variation de pression, il faut expirer pour ne pas détendre les alvéoles... et risquer une **surpression pulmonaire**.

Les oreilles :

11. Les oreilles ont deux rôles, Quels sont-ils ? (2 points)

Elles permettent l'audition.

Elles participent à l'équilibre.

12. Pourquoi devons-nous effectuer des manœuvres d'équilibrage lors de la descente ? (2 lignes max) (2 points)

Du fait de la pression de l'eau le tympan (membrane souple) se déforme.

A trop se déformer il risque de se déchirer.

Pour éviter une trop grande déformation on effectue une manœuvre d'équilibrage des pressions.

13. Quel est l'organe de l'oreille le plus exposé, lors de la descente ? (1 point)

Le tympan.

14. Citez 3 manœuvres d'équilibrage. (2 points)

Vasalva.

Manœuvre de frenzel (Plaquer sa langue vers le haut et l'arrière du palais).

Béance Tubulaire Volontaire (bâillement).

Physique : Archimède, Mariotte, Henry, Dalton

Examen niveau II - Année 2006 : durée 20' ; 20 Points – (Coefficient 1)

Exercice 1 :

Un plongeur équipé pèse 92 kg pour un volume de 95 litres.

- a) Quel est son poids apparent en eau douce (densité = 1) ? (1 point) 3 kg.
- b) Quel est son poids apparent en eau très salée (densité = 1,08) ? (1 point) 10,6 kg.
- c) Dans le cas de l'eau très salée, quel lestage en kg doit-il mettre ? (1 point) 10,6 kg soit 11 kg.

Exercice 2 :

- a) Quelle loi a pour formule : $P * V = \text{constante}$? (1 point)

La loi de Mariotte.

Ou à température donnée, le produit de la pression par le volume reste constant.

- b) Donnez au moins 2 applications en plongée, de cette loi. (2 points)

Calculs de flottabilité.

Calculs de consommation d'air.

Gonflage des bouteilles.

Accidents barotraumatiques.

Profondimètre capillaire.

Exercice 3 :

On sait qu'un plongeur consomme 20 litres d'air par minute en surface.

Il dispose d'un bloc de 13,5 litres gonflé à 200 bars.

Il désire faire une plongée sur un tombant, pour une durée de 32 minutes en sachant qu'il entamera sa remontée quoi qu'il arrive avec un minimum de 50 bars.

- a) A quelle profondeur maximale peut-il plonger sachant que l'on négligera sa consommation et son temps de descente ? (3 points) 21,6 m ou 21 m.

Exercice 4 :

Le club dispose d'une bouteille tampon de 80 litres gonflée à 250 bars.

Après la piscine, 2 blocs de 13,5 litres contiennent encore 90 bars et 70 bars et 2 blocs de 12 litres contiennent 20 bars chacun. On les branche simultanément sur le bloc tampon.

- a) Quelle sera la pression lue au manomètre sur chacun des blocs après le gonflage ? (3 points) 172,82 bars.

Exercice 5 :

- a) Énoncez la loi de Dalton. (1 point)

A température donnée, la pression d'un mélange gazeux est égale à la somme des pressions qu'aurait chacun des gaz s'il occupait seul tout le volume.

Pour cet exercice uniquement, on considère que l'air est composé de 79 % d'azote (N₂) et 21 % d'oxygène (O₂)

- b) A quelle profondeur l'oxygène de cet air est-il toxique, sachant que l'on considère PPO₂max = 1,6 bars ? (1 point) 66,2 m (soit 65 m).
- c) Un plongeur désire faire un palier de récupération à l'oxygène pur. A quelle profondeur maximale peut-il faire son palier (il faut justifier la réponse) ? (1 point) 6 m.

Exercice 6 :

- a) Lors de la plongée quel gaz intervient principalement dans le phénomène de saturation-désaturation ? (1 point) Azote : N₂.
- b) Quels sont les états des tissus du corps, dans les différentes étapes de la plongée ? (2 points)

- 1 : A la descente lorsque la pression augmente. **Sous-saturation.**
 2 : Au fond après un certain moment d'exploration. **Saturation.**
 3 : A la remontée. **Sur-saturation.**
 4 : Si la remontée est trop rapide. **Sur-saturation critique.**

- c) Question bonus : Quels sont les facteurs favorisant le phénomène de saturation (0,5 point par facteur) PS : il y a plus de 4 facteurs...(2 points)

Nature du gaz (Azote, Hélium).
 Nature du liquide (type de compartiment).
 Température (si la température baisse, la dissolution sera accentuée).
 Pression (donc la profondeur).
 Durée de plongée.
 Agitation du liquide (donc quand on fait de l'effort, le sang circule plus vite et la solution est plus rapide, ainsi que le phénomène inverse).
 Adiposité des tissus.
 Fatigue et mauvaise forme physique.
 Consommation d'alcool.

Matériel - Réglementation

Examen niveau II - Année 2006 : durée 20' ; 20 Points – (Coefficient 1)

Contrôle des bouteilles de plongée :

a) Quelles sont les inscriptions gravées sur une bouteille de plongée ? (4 points)

- Le nom du fabricant. (ROTH, FABER...)
- Le nom du vendeur. (SCUBAPRO, BEUCHAT...)
- La nature du gaz. (Air)
- La nature du métal. (Acier ou Aluminium)
- Le numéro d'identification.
- La pression de requalification, (250-300 bars) et la température.
- La pression de service. (200 ou 230 bars)
- L'emblème du Service des Mines. (tête de cheval)
- Les dates de qualification et requalification.
- Le poids à vide et sans accessoires. (14, 16 kg...)
- Le volume en litres. (10 l, 12 l, 15 l...)

b) Donnez la réglementation de qualification et requalification des bouteilles de plongée ? (2 points)

Complétez le tableau ci-dessous.

Types de bloc	Intervalle entre 2 qualifications	Intervalle entre 2 requalifications	Remarques
Bouteilles de plongée acier ou aluminium	1 an	5ans	1ère solution Conditions : affiliation à un club FFESSM et inscription sur registre de visite d'un club.
	1 an	2 ans	2ème solution Modification mars 2000

Réglementation :

a) Quelles sont les conditions permettant l'accès à la chasse sous-marine ? (2 points)

- Avoir 16 ans et être titulaire du permis de chasser qui peut s'obtenir :
- Soit auprès des affaires maritimes gratuitement par simple déclaration.
- Soit en étant titulaire de la licence en cours de validité de la FFESSM (mention faite sur la nouvelle Licence).

Réglementation :

b) Citez les conditions de candidature pour se présenter à l'examen N2 ? (3 points)

Etre titulaire d'une licence FFESSM en cours de validité.

Etre âgé de 16 ans à la date de délivrance (autorisation du responsable légal pour les moins de 18 ans).

Etre titulaire du N1 de la FFESSM ou d'un brevet ou attestation admis en équivalence.

Etre en possession d'un certificat de non-contre-indication à la pratique de la plongée subaquatique établi depuis moins d'un an et délivré par un médecin fédéral ou titulaire du C.E.S de médecine du sport (capacité ou DU), ou DU de médecine hyperbare ou DU de médecine de plongée.

c) De quel délai un candidat N2 dispose-t-il pour acquérir l'ensemble des 6 compétences ? (2 points)
15 mois.

d) Quelles sont les prérogatives des plongeurs en exploration, du débutant au P2 ? (5 points)

Complétez le tableau ci-dessous.

Espace d'évolution	Niveau de pratique	Compétence guide palanquée	Effectif maxi palanquée, hors guide
Espace proche : 0 à 6 m	Débutant	P4	4 + 1 P4 éventuellement
Espace médian : 6 à 20 m (*)	Débutant en fin de formation	P4	4 + 1 P4 éventuellement
	Niveau P1	P4	4 + 1 P4 éventuellement
	Niveau P1	En surface : E3+P4 quand autonomie dans la zone des 10 mètres	5 équipes (1 équipe = 2 plongeurs)
	Niveau P2	Autonomie	3
Espace lointain : 20 à 40 m (*)	Niveau P2	P4	4

(*) Dans la limite des conditions favorables, les espaces médian et lointain peuvent être étendus dans la limite de 5 mètres. (Dépassement accidentel autorisé de 5 m au-delà de 60 m, P2 non concerné car pas dans ses prérogatives).

e) Donnez le contenu de la trousse de secours. (2 points)

Une trousse de secours comprend au minimum : (Annexe 4) :

Des pansements compressifs tout préparés (grand et petit modèles : 1 boîte de chaque).

1 antiseptique local de type Ammonium quaternaire (1 tube).

1 crème antiactinique (1 tube).

1 bande de type Velpeau de 5 cm de large.

De l'aspirine en poudre non effervescente.

Tables de Plongées

Examen niveau II - Année 2006 : durée 45' ; 60 points

- Exercices 19,25 (Coefficient 3) + Présentation et clarté des documents 2,25 (Coefficient 1) -

Exercice 1 :

Départ de la plongée à 10h10', profondeur 25 m, durée 40'.

8' après son retour à la surface, le plongeur se remet à l'eau pour décrocher l'ancre qui est à 20 m et met 5' pour accomplir la mission. Après 4' de palier, le plongeur n'a plus d'air et doit rejoindre la surface pour changer de bloc.

Palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie. (6,35 points)

- a) A-t-il respecté la procédure avant de se remettre à l'eau ? (0,10 point)
- b) Justifiez votre réponse. (0,35 point)

Exercice 2 :

GPS 1ère plongée = G, intervalle 12h.

Départ de la plongée à 16h15', profondeur 29 m. La palanquée quitte le fond à 16h48'.

DTR, heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie. (2,50 points)

- a) De quel profil de plongée s'agit-il ? (0,20 point)
- b) Justifiez votre réponse. (0,25 point)

Exercice 3 :

Départ de la plongée à 9h27', profondeur 25 m..

Après 11' sous l'eau, un incident oblige le plongeur à rejoindre la surface avec une vitesse > de 17 m'

DP, palier (s) éventuel (s), DTR, heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie. (4,30 points)

- a) Justifiez votre développement. (0,25 point)
- b) Conduite à tenir. (0,20 point)

Exercice 4 :

GPS 1ère plongée = F, intervalle 2h10'.

Départ de la plongée à 17h, profondeur 25 m, durée 35'.

DTR, heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie. (4,30 points)

- a) De quel profil de plongée s'agit-il ? (0,20 point)
- b) Justifiez votre réponse. (0,25 point)

Critère de réussite : Exactitude du raisonnement et du résultat.