

ÉPREUVE DE PHYSIQUE – 45 minutes

Question n°1 (5 points) :

Dans un lac de montagne au-dessus duquel la pression atmosphérique est égale à 608 mm de mercure, un plongeur utilise de l'air comprimé (20% d'oxygène et 80% d'azote). La pression partielle d'oxygène de son mélange est égale à 1,2 bar.

A quelle profondeur réelle le plongeur se trouve-t-il ?

Quelle est la pression partielle d'azote ?

Le plongeur dispose de deux profondimètres : l'un électronique et l'autre capillaire (ou Mariotte). Quelles seront les indications de chaque profondimètre à cette profondeur ?

Question n°2 (5 points) :

Deux compartiments de période 30 ($Sc = 1,82$) et 60 minutes ($Sc = 1,58$) préalablement saturés à pression atmosphérique sont exposés à l'air pendant 24 heures à 20 mètres de profondeur.

Indiquez les tensions d'azote à l'issue du séjour de 24 heures pour chaque compartiment.

On donne PpN_2 de l'air en surface = 0,8 bar ; composition de l'air = 20% d' O_2 et 80 de N_2 .

Quelle sera la profondeur limite à laquelle chaque compartiment pourra être remonté sans risque de dégazage anarchique ?

Vous indiquerez lequel de ces compartiments est le compartiment directeur et donnerez la profondeur du premier palier dans la table fédérale.

Question n°3 (5 points) :

Vous disposez d'une rampe de 3 tampons d'une capacité de 50 litres chacun gonflés chacun à 200 bars ; vous devez utiliser ces tampons pour gonfler votre bloc de 15 litres ayant subi une inspection visuelle et dont la robinetterie vient d'être remontée (remarque : il s'agit d'un bloc dont la pression de service est égale à 230 bars).

Sachant que la pression finale du bloc à l'issue du gonflage en utilisant simultanément les 3 tampons pour gonfler votre bloc est de 187 bars, vous indiquerez la pression d'origine du bloc.

Quelle aurait été la pression finale du bloc si vous aviez choisi de gonfler votre bloc sur chaque tampon en trois étapes successives ?

Qu'en déduisez-vous ?

Question n°4 (3 points) :

La température d'une bouteille de plongée de 15 litres suite à son gonflage à une pression de 200 bars est de 40°C.

Quelle sera sa pression avant la plongée à une température de 22°C ?

Question n°5 (2 points) :

Vous plongez dans une eau à une densité de 1,02. La pression atmosphérique est de 1 bar. Un plongeur se trouve à une profondeur réelle de 28 mètres.

Quelle est la pression absolue ?

ÉPREUVE DE TABLES – 45 minutes

Pour la résolution des différentes questions, vous devez joindre vos schémas de plongée afin que les correcteurs puissent suivre votre démarche et vous accorder des points en cas d'erreur finale

Question n°1 (5 points)

Une palanquée composée d'un N4 et de deux N3 s'immerge à 9h12 pour une plongée à 47 mètres. Les trois plongeurs sont *nitrox confirmé* et ont chacun un pony d'O₂ pur. Conformément à leur planification, ils décident de remonter au bout de 19 minutes et vont utiliser leur pony d'O₂ pur au plus tôt dans la remontée pour optimiser leur décompression.

Indiquez :

- 1) la profondeur à partir de laquelle ils pourront utiliser leur pony d'O₂ pur,
- 2) la profondeur et la durée des paliers éventuels et leur durée,
- 3) l'heure de sortie et le GPS.

Question n°2 (5 points)

Deux plongeurs niveau 3 et qualifiés « plongeur nitrox » planifient une plongée de 44 minutes à 28 mètres et souhaitent utiliser un nitrox 40/60.

Ils débutent leur plongée à 13h20.

Quels seront :

- la durée et la profondeur des paliers éventuels,
- l'heure de sortie,
- le GPS.

A 17h09, ils souhaitent repartir pour une plongée de 125 minutes sans palier à 10 mètres.

Pourront-ils le faire ? Sinon, pour quelle raison ?

Nota : composition de l'air = 20% d'O₂ et 80% de N₂

Question n°3 (4 points)

A 8h14, vous vous immergez avec 2 plongeurs N2 que vous emmenez en exploration à 27 mètres.

A 8h36, le direct system d'un des deux N2 fuit de manière très importante. Vous décidez de faire remonter rapidement toute la palanquée pour changer le bloc qui se vide après avoir fait surface.

Vous arrivez au 1° palier prévu par la procédure à 8h39.

Quels seront :

- la durée et la profondeur des paliers éventuels,
- l'heure de sortie,
- le GPS.

Question n°4 (6 points)

Vous planifiez une plongée avec 2 plongeurs N3 que vous souhaitez emmener en exploration à 33 mètres durant 29 minutes. L'immersion est prévue à 10h35.

Etant donné que vous prévoyez une deuxième plongée avec une immersion à 13h30 pour une profondeur de 19 mètres durant 29 minutes sans palier, vous avez le choix entre une décompression à l'oxygène pur pour la première plongée et l'inhalation d'O₂ pur en sortant de la première plongée pendant deux heures.

A priori, quelle solution (paliers à l'O₂ pur ou inhalation d'O₂ en sortant) sera la plus intéressante ? Vous justifierez votre réponse.

On demande :

Pour la première plongée :

- la durée et la profondeur des paliers éventuels,
- l'heure de sortie,
- le GPS.

L'intervalle de surface

Pour la deuxième plongée : l'heure de sortie.

EPREUVE D'ACCIDENTS – 45 minutes

Question n°1 (4 points)

Quelles précautions prendrez vous en tant qu'encadrant de plongeurs niveaux I afin de prévenir l'essoufflement ? Vous détaillerez votre réponse avant et pendant la plongée.

Question n°2 (6 points)

On dit souvent que les barotraumatismes sont des accidents qui ciblent prioritairement les plongeurs débutants.

- 1) En donner les deux raisons principales (2 pts)
- 2) Quel est le barotraumatisme le plus grave ? Vous en rappellerez rapidement le mécanisme, en identifierez les principales causes possibles, et indiquerez le comportement de guide de palanquée que vous adopterez pour l'éviter (4 pts).

Question n°3 (4 points)

Vous emmenez 2 niveaux 1 pour leur première plongée en mer, l'un des plongeur a du mal à passer ces oreilles, après plusieurs tentatives il y parvient.

Après la plongée il se plaint de douleurs à l'oreille et vous signale qu'il était un peu enrhumé quelques jours auparavant.

A quel type d'accident avez-vous à faire ? (1pt)

Expliquez le mécanisme (2pts)

Que lui conseillez-vous ? (1pt)

Question n°4 (6 points)

Sur le bateau, vingt minutes après une plongée successive à une profondeur de 40 m, Serge, un plongeur niveau 2 se plaint de vertiges et d'une fatigue intense.

Le protocole de décompression a été respecté, mais Serge lors de la remontée à l'échelle a semble-t-il bloqué sa ventilation et a dû fournir un effort important.

- De quel accident Serge est-il victime ? Expliquer les mécanismes de cette famille d'accidents. Si vous le souhaitez, vous pourrez utiliser un ou des schémas. (2 pts)
- Quel sera le traitement et la conduite à tenir sur le bateau ? (1 pt)
- Quelle erreur a été faite pour que cet accident survienne ? (1 pt)
- Quelle aurait du être la conduite du guide de palanquée pour que cet accident ne se produise pas ? (1 pt)
- Quels sont les facteurs favorisant de ce type d'accident ? (1 pt)

EPREUVE DE PHYSIOLOGIE – 45 minutes

Question n°1 (4 points)

Quelles sont les caractéristiques du monoxyde de carbone (CO) et en quoi est-il toxique pour l'organisme ?

Quelle est l'utilité de la prise d'O₂ d'un point de vue physiologique lors d'une intoxication au monoxyde de carbone (CO) ?

Question n°2 (6 points)

En plongée, l'organisme se déshydrate fortement. Vous en donnerez les causes et expliquerez succinctement les mécanismes provoquant cette déshydratation.

Expliquez pourquoi la déshydratation est susceptible de favoriser la survenue ou d'aggraver un ADD.

Pourquoi avez-vous besoin d'uriner pendant ou après une plongée (mécanisme) ?

Question n°3 (6 points)

Faire un schéma légendé de la petite et de la grande circulation ; vous indiquerez les flux sanguins, le sang oxygéné et le sang chargé en CO₂ et placerez les poumons, le cœur (oreillettes, ventricules et les quatre valvules) sur le schéma.

Vous décrirez les organes utilisateurs d'oxygène sur le circuit sanguin (au moins deux exemples) ainsi que le rôle de la petite et de la grande circulation.

Question n°4 (4 points)

Quels sont les différents systèmes nerveux ? Vous donnerez un bref descriptif du rôle de chacun.

ÉPREUVE DE REGLEMENTATION – 30 minutes

Question N°1 (2 points)

- Quel texte régit désormais la pratique et l'enseignement de la plongée subaquatique ?
- En tant que niveau 4 de plongeur, pouvez-vous effectuer un baptême ? Si oui, sous quelles conditions ?

Question n°2 (2 points)

- Quels sont les droits et les avantages qu'apporte la licence ?

Question n°3 (2 points)

- Votre responsabilité pénale de guide de palanquée peut-elle être engagée s'il n'y a pas eu d'accident ? Argumentez par un exemple concret.

Question n°4 (3 points)

Quel doit être votre équipement minimum obligatoire (tel que défini dans le Code du Sport) dans chacune des situations suivantes :

- Vous êtes guide de palanquée en milieu naturel avec un débutant. Le fond ne dépasse pas 6 mètres.
- Vous êtes niveau 4 en exploration avec deux niveaux 3 sur un fond de 48 mètres.

Question n°5 (2 points)

- Quelles portes vous ouvre le niveau 4 dans le cursus de la FFESSM ?

Question n°6 (3 points)

- Vous possédez une bouteille de plongée. Quel entretien devez-vous lui faire subir ?

Question n°7 (3 points)

Vous êtes N4 en guide de palanquée en milieu naturel. Pour l'exploration de l'après-midi, le DP vous confie un adulte N1 et ses 2 enfants de 12 ans et 10 ans, plongeurs d'argent. L'eau est à 20°C.

- Quelle sera votre espace d'évolution ?
- Quelles conditions réglementaires doivent être remplies pour que la plongée puisse se dérouler ?

Question n°8 (3 points)

Vous emmenez des N1 en explo : espace d'évolution, effectif max et composition de la palanquée

Vous emmenez des N2 en explo : espace d'évolution, effectif max et composition de la palanquée

Vous emmenez des débutants en explo : espace d'évolution, effectif max et composition de la palanquée