

ÉPREUVE DE PHYSIQUE – 45 minutes

Question n°1 (5 points)

On considère deux compartiments de période 5 mn, 15 mn et de coefficients de sursaturation critique respectifs de 2,72 et 2,20.

- À l'issue d'une plongée à l'air de 45 mn à 30 mètres, quelle sera la tension d'azote dans chacun des compartiments ?
- Quelle sera la profondeur plafond à laquelle on peut remonter l'ensemble de ces deux compartiments ? À quelle profondeur sera le premier palier ?

Question n°2 (6 points)

Un plongeur utilise un bloc de 10 litres gonflé à 176 bars, ayant une réserve tarée à 48 bars, pendant 25 minutes à une profondeur de 22 mètres, puis il tire sa réserve et fait surface après des paliers éventuels.

Il fait une intervention sur la réserve de ce bloc, le regonfle à la même pression que pour sa première plongée et s'immerge sur un fond de 30 mètres pendant 10 minutes, puis passe 14 minutes sur un fond de 20 mètres de profondeur et tire sa réserve.

On demande le nouveau tarage de sa réserve en considérant les descentes et les changements de profondeurs comme instantanés.

NOTA : La consommation en air du plongeur est considérée comme régulière tout au long de ces deux plongées.

Question n°3 (4 points)

En fin de plongée, un plongeur revient sous son bateau avec 60 bars dans son bloc de 15 litres. La réserve est fixée à 50 bars. Il est chargé de gonfler le parachute de relevage de l'ancre.

Cette ancre fait 63 kg et elle est fabriquée dans un acier de densité 7.

- Quel est son poids apparent ?
- Quel volume d'air faut-il injecter dans le parachute à 20 mètres pour lever l'ancre ?
- Le plongeur peut-il gonfler le parachute et remonter au bateau avec plus de 50 bars (il n'a pas de palier à respecter et on néglige la consommation pendant la remontée) ?

Question n°4: les gaz (4 points)

- En France l'exposition à une pression partielle d'azote supérieure à 5,6 bar est interdite, que ce soit en plongée loisirs, ou en plongée professionnelle.

Définir la profondeur maximum autorisée ? (1 point)

- En France le seuil de l'hyperoxie est de 1,6 bar. Quelle est la profondeur à laquelle ce seuil sera atteint en plongée à l'air ? (1 point)

- Quelle conclusion en tirez-vous vis à vis de la réglementation en vigueur en France ? (1 point)

Nota : composition de l'air : 20% oxygène et 80 % azote

L'arrêté du 28 février 2008 limite la pression partielle d'oxygène $P_p(O_2)$ respirable en plongée aux mélanges : $P_p(O_2)$ doit valoir au minimum 0,16 bar et au maximum 1,6 bar.

- Avec un mélange contenant ce pourcentage minimum, jusqu'à quelle profondeur *maximale* peut-on descendre ?

Question n°5 : la température (1 point)

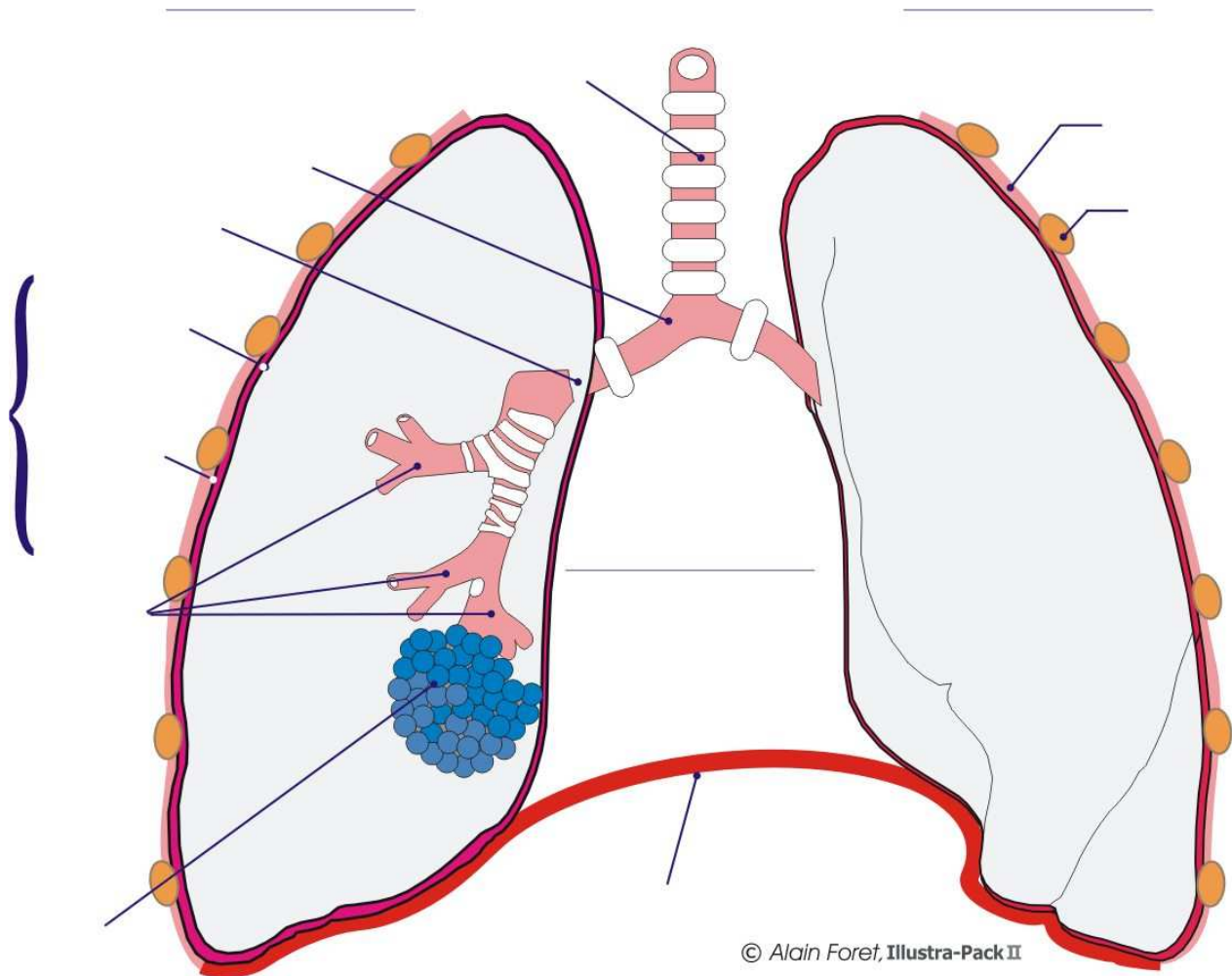
- Quelle est l'influence de la température sur la pression de l'air d'une bouteille ?

EPREUVE DE PHYSIOLOGIE – 45 minutes

NOM & Prénom :

Question n°1 (3 points)

Complétez le schéma ci-dessous :



Question n°2 (6 points)

- Faites un schéma simplifié de la petite et grande circulation (3 points)
- On sait actuellement que certains accidents de décompression sont provoqués par le passage de bulles d'azote présentes dans les veines vers le coté artériel de la circulation sanguine. A l'aide de vos connaissances en physiologie, expliquez à quels niveaux peuvent se produire ces passages ? (3 points)

Question n°3 (3 points)

- On nous apprend dans la plupart des accidents de plongée et en particulier dans l'accident de décompression, à administrer de l'oxygène pur.
Quel en est le but ? (1 point)
Expliquez les échanges au niveau pulmonaire et au niveau de la cellule. (1 point)
(un schéma peut résumer une grande partie des réponses demandées).
Citez un inconvénient de l'O₂ dans les cas d'ADD. (1 point)

Question n°4 (4 points)

- Quelles sont les réactions physiologiques de l'organisme lors d'une plongée en eau froide ?
- Au vu de ces réactions physiologiques, citez les accidents susceptibles d'être favorisés par le froid ?

Question n°5 (4 points)

- Quelles sont les conséquences physiologiques chez un plongeur d'une manœuvre de Valsalva pratiquée lors de la remontée et quels en sont les risques ?

ÉPREUVE DE TABLES – 45 minutes

Question n°1 : question à durée limitée à 3 minutes (2 points)

Plongée de 23 minutes à 33 mètres. Après 9 minutes à 3 mètres vous interrompez votre palier et vous retrouvez en surface. Indiquer les paramètres demandés.

Paramètres	Résultats
Durée de la plongée	
Temps maxi pour rejoindre palier (int) (1pt)	
Durée totale du palier (1pt)	
GPS	

Question n°2 question à durée limitée à 3 minutes (2 points)

Suite à une panne d'air lors d'une plongée de 13 minutes à 36 mètres, vous remontez et vous retrouvez au premier palier dans le temps maximum accepté par la procédure

Paramètres	Résultats
Temps maxi pour rejoindre palier (a)	
1^{er} Palier (a)	
Temps de plongée	
2^{ème} Palier (b)	
3^{ème} Palier (b)	
GPS (1 point)	

Question n°3 (4 points)

Une palanquée de plongeurs N3 s'immerge dans un lac de montagne au-dessus duquel la pression atmosphérique est de 608 millimètres de mercure. Ils sont tous équipés d'un profondimètre électronique.

Arrivés au fond, les profondimètres indiquent 40 mètres.

Sachant que cette palanquée est partie à 09 heures et que la durée de la plongée est de 14 minutes, indiquez :

- 1) la profondeur réelle atteinte,
- 2) la profondeur réelle et la durée des paliers éventuels,
- 3) la profondeur des paliers lue sur les profondimètres,
- 4) l'heure de sortie.

Pression atmosphérique au niveau de la mer : 760 mm/hg

Question n°4 (4 points)

Un plongeur niveau 2 a plongé le matin dans un autre club. Il a oublié son carnet de plongée mais se souvient s'être immergé à 9h00 et avoir fait surface avec un GPS = I à 9h38 après un palier de 5 minutes à 3 mètres.

- Quels sont les paramètres de la plongée ?

Il veut replonger à la même profondeur pendant la même durée sans dépasser 10 minutes de palier.

- A quelle heure au plus tôt peut-il redescendre ?

Question n°5 (4 points)

Une palanquée s'immerge à 9h00 avec un Nitrox 30-70, descend à 42 mètres et amorce sa remontée à 10h00.

- Quels seront les paliers à l'O₂ pur, l'heure de sortie et le GPS ?

Cette palanquée souhaite replonger le plus tôt possible à 23 mètres pendant 40 minutes avec le même mélange en limitant son palier à 5 minutes maximum avec de l'O₂ pur.

- Quelle sera l'heure de réimmersion ?

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

Question n°6 (4 points)

A 09H00, vous vous immergez avec 4 plongeurs N₂ que vous emmenez en exploration à 39 mètres. A 9h10, vous amorcez la remontée le long du tombant et vous arrivez à 6 mètres à 9h16 puis vous remontez normalement. A 09h40, vous envoyez 2 des plongeurs décrocher l'ancre coincée à 20 mètres. Mais ils tombent en panne d'air à 09H47 et font surface à 09h48. Vous leur donnez à chacun une bouteille pleine et leur indiquez ce qu'ils doivent faire.

- Sachant qu'ils ont rejoint leur premier palier à 09H50, quels seront les paliers et l'heure de sortie ?

EPREUVE D'ACCIDENTS – 45 minutes

Question n°1 (9 points)

Les accidents dus à la toxicité des gaz sont également appelés accidents biochimiques.

Quelle est la loi physique qui permet d'expliquer ces accidents ?

Quels accidents pouvez-vous rencontrer dans le cadre de la plongée loisir ? Pour répondre à cette question, remplissez le tableau synthétique ci-dessous :

Loi physique :

Accident	Gaz responsable	Causes	Symptômes	Conduite à tenir	Prévention

Question n°2 (4 points)

A quels types d'accidents sont plus particulièrement soumis les plongeurs de niveau I ? (2 points)
Quelles sont les préventions essentielles à mettre en oeuvre par le guide de palanquée pour les éviter ? (2 points)

Question n°3 (7 points)

Dans le cadre de la préparation au capacitaire, un plongeur effectue des exercices à – 40 mètres. Il remonte normalement en respectant vitesse et palier. Dix minutes après sa sortie de l'eau, il ressent une douleur dans le bas du dos accompagnée d'une faiblesse dans les deux jambes avec une difficulté à rester debout, ainsi qu'une fatigue anormale mais qui s'explique par le parcours en capelé qu'il a effectué le matin.

- a) En tout premier lieu, à quoi pensez-vous ? Décrivez le mécanisme de cet accident.
- b) Quelle(s) aggravation(s) éventuelle(s) des symptômes doit-on envisager ?
- c) Quelle conduite adoptez-vous ?
- d) Quels sont les facteurs favorisants qui ont pu conduire à une telle situation ?

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 (4 points)

- Sous forme d'un tableau, énumérez les différents Brevets CMAS des différents plongeurs et enseignants dans la plongée subaquatique ainsi que leurs équivalences au sein de la FFESSM

Question n°3 (2 points)

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

Question n°4 (3 points)

- Quelles sont les prérogatives d'un niveau 4 capacitaire ?

Question n°5 (2 points)

- Quel matériel devez-vous posséder lorsque vous encadrez des plongeurs N1 ou N2 ?

Question n°6 (3 points)

- Vous êtes plongeur niveau 4 capacitaire et vous êtes sur un site de plongée permettant des explorations allant de 6 à 45 mètres. Votre directeur de plongée vous demande de conduire une palanquée, en exploration, de plongeurs de niveau 1 et 3.
Quel sera l'effectif maximum des plongeurs et à quelle profondeur pouvez-vous descendre ?

Question n°7 (1 point)

- Quel est le rôle de l'assemblée générale d'un club ?

Question n°8 (3 points)

- Quels documents devez-vous être en possession pour la pratique de la plongée subaquatique au sein de la FFESSM ?
- Que veulent dire les sigles FFESSM et CMAS ?