

NIVEAU 4 – GUIDE DE PALANQUEE QUESTIONS DE L'ÉPREUVE « DECOMPRESSION »

Épreuve écrite – Coefficient 3

Utilisation des tables de plongée fédérales MN90 (3 points max)

Ce que dit le MFT :

Plongées simples, successives, consécutives, remontées lentes et rapides.

Utilisation simple des tables (lecture des paliers avec les paramètres donnés : temps, profondeur, intervalle, etc...).

Résolution d'au moins un problème de table en respectant les conditions suivantes :

Pas d'utilisation planifiée (recherche des heures d'immersion ou de sortie, paliers imposés, etc...).

Pas de lecture inverse.

Pas d'utilisation des tables en altitude.

Pas d'utilisation de mélanges autre que l'air.

Pas d'utilisation de l'O₂ en décompression ou entre les plongées.

PLONGEES CONSECUTIVES

TAB.1 (1 pt)

Vous vous immergez à 9H30, et vous réalisez une plongée à 29 m pendant 32 minutes. Après avoir effectué vos paliers, vous devez, après être sorti de l'eau 6 minutes plus tard, vous ré-immerser à 31m pour décrocher l'ancre, et vous entamez la remontée au bout de 6 minutes.

Donnez, la profondeur et la durée des paliers, le GPS, l'heure de sortie en fin de 2^{ème} immersion.

TAB.2 (1 pt)

Vous vous immergez à 9H00, et vous réalisez une plongée à 42m pendant 22 minutes. Après avoir effectué vos paliers, vous devez, 11 minutes après être sorti de l'eau, vous ré-immerser à 19m pour décrocher l'ancre, et cela vous prend 3 minutes.

Donnez la profondeur et la durée des paliers, le GPS, l'heure de sortie en fin de 2^{ème} immersion.

PLONGEES SUCCESSIVES

TAB.3 (2 pts)

Sorti de l'eau il y a 4h16 avec un GPS P, vous vous ré-immmergez à 14H50, pour une profondeur de 27m. Vous y restez 35 minutes.

Donnez la profondeur et la durée des paliers, le GPS, l'heure de sortie en fin de 2ème immersion.

TAB.4 (2 pts)

Vous emmenez 3 plongeurs N2 à 15H00 sur un fond de 25m. Pour deux plongeurs c'est la première plongée de la journée, par contre le troisième a plongé le matin à 10H sur un fond de 25m et il y est resté 35 minutes. Après 30 minutes d'exploration, vous décidez de remonter.

Donnez la profondeur et la durée des paliers, le GPS, l'heure de sortie en fin de 2ème immersion.

REMONTEES ANORMALES

TAB.5 (1 pt)

Vous débutez la plongée à 9H00. Ayant atteint la profondeur de 44m, vous partez du fond à 9H12 et vous faites surface à 9H13.

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

TAB.6 (1 pt)

Vous débutez la plongée à 9H00. Ayant atteint la profondeur de 25m, vous partez du fond à 9H11 et vous faites surface à 9H12.

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

TAB.7 (2 pts)

A 15H00, vous débutez votre 2^{ème} plongée avec un GPS G, et un intervalle de 4h.

Ayant atteint la profondeur de 21m, vous débutez votre remontée à 15H34. Vous arrivez à 6m à 15H43 où vous sortez votre table immergeable pour calculer vos paliers.

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

TAB.8 (1 pt)

Vous vous immergez à 9H00, après avoir effectué une plongée de 24 minutes à 60 m, vous devez, alors que vous venez de passer 9 minutes dans le dernier palier, remonter en surface car vous n'avez plus d'air.

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

TAB.9 (1 pt)

Définissez ce qu'est une « majoration ».

TAB.10 (2 pts)

Votre GPS : O vous donne après un intervalle de 4 heures, les majorations suivantes : 22' à 20 m, 14' à 30 m, et 11' à 40 m.

- Donnez une définition de la majoration.
- Pouvez-vous expliquer pourquoi, alors que la profondeur augmente, la majoration diminue.

TAB.11 (1 pt)

En vous référant au mode d'emploi des tables de plongée FFESSM - MN90, définissez : le temps de plongée, l'intervalle de surface, la profondeur.

TAB.12 (2 pts)

Donnez la définition de majoration.

Expliquez pourquoi la majoration diminue lorsque la profondeur augmente ?

TAB.13 (1 pt)

Votre GPS : O, vous donne après 4h d'intervalle en surface, la majoration suivante : 22' à 20 m.

Pouvez-vous expliquer à quoi correspondent ces 22' de majoration ?

Connaissances théoriques

Ce que dit le MFT :

Dissolution de N₂ dans l'organisme

Principe physique

Différents états de saturation : saturation, saturation, sursaturation et sursaturation critique.

Modèle de HALDANE

Notion de gradient, période, compartiment, compartiment directeur, coefficient de saturation, coefficient de sursaturation critique et courbe de saturation.

Aucun calcul, seule la connaissance des principes est exigée.

Autres modèles de décompression (BÜHLMANN, VPM, et RGBM)

En connaître les grandes lignes afin d'expliquer simplement :

La prévention des ADD

Le principe des algorithmes utilisés par les principaux types d'ordinateurs du marché (notion de M-Values et de taille critique des bulles, etc...).

Dissolution de N₂ dans l'organisme

D.1 (1 pt)

Citez la loi de Henry.

D.2 (3 pts)

Citez les principaux facteurs qui influent sur la dissolution d'un gaz dans un liquide. Pour chaque facteur donnez un exemple transposable en plongée.

D.3 (3 pts)

En relation avec l'étude de la table de plongée MN90, comment expliquez-vous que le temps de décharge en azote d'un compartiment soit toujours plus long que son temps d'exposition en charge ?

D.4 (3 pts)

A propos d'un gaz dissout dans un liquide, que signifie qu'il se trouve en état de saturation ?

D.5 (3 pts)

D'un point de vue physique (et non physiologique) citez les différents facteurs agissant sur le phénomène de dissolution d'un gaz dans un liquide.

D.6 (1 pt)

Quel phénomène physique permet à un liquide de se charger ou se décharger d'un gaz.

D.7 (3 pts)

La décharge d'un gaz dissout dans un liquide est plus rapide en début de processus pour ralentir au fur et à mesure que le temps passe. Comment expliquez-vous ce phénomène ? (Vous pouvez vous aider d'un schéma annoté pour illustrer votre propos).

D.8 (1 pt)

Quel est le gaz qui nous impose la désaturation en plongée ? Expliquez pourquoi.

D.9 (4 pts)

- Citez les facteurs favorisant la dissolution des gaz dans un liquide.
- En plongée, lesquels ont le plus d'impact ?
- Lesquels peuvent être modifiés en plongée. Justifiez.

Modèle de HALDANE

MDH.1 (2 pts)

Donnez la définition du compartiment directeur.

MDH.2 (3 pts)

Donnez les principales caractéristiques du modèle Haldanien.

MDH.3 (3 pts)

Expliquer ce qu'est un modèle de décompression et quelle est sa fonction ?

MDH.4 (3 pts)

Que pouvez-vous dire lorsque le coefficient de sursaturation critique d'un compartiment est dépassé ?

MDH.5 (2 pts)

Dessinez une courbe de saturation sur 3 périodes. Cette dernière doit être annotée (nombre de périodes et pourcentage ou assimilé).

MDH.6 (3 pts)

1. Combien de compartiments sont pris en compte par les tables MN90.
2. Qu'est-ce que le coefficient de sursaturation critique.

MDH.7 (3 pts)

Donnez la définition du gradient de pression, du compartiment et de la période.

MDH.8 (3 pts)

Le modèle Haldanien a été la source de nombreux travaux.

Citez 3 évolutions issues du modèle Haldanien et expliquez ce qui a changé. (1 pt par modèle avec évolution).

MDH.9 (2 pts)

Définissez le coefficient de saturation et le coefficient de sursaturation critique.

MDH.10 (1 pt)

Nommer le coefficient de Tension d'azote au sein d'un compartiment.

MDH.11 (3 pts)

En partant d'une $TN_2 = 4\text{bars}$ avec une PpN_2 atmosphérique = 0.8 bar, dessinez une courbe de désaturation sur 3 période. Ce schéma doit être annoté (Tension initiale, Tension finale, gradient, nombre de période, pourcentage ou assimilé).

MDH.12 (1 pt)

En partant du modèle d'Haldane, nommez le compartiment qui vous impose votre 1^{er} palier. Justifiez.

MDH.13 (1 pt)

Dans le modèle Haldanien par quel type de compartiment sera représenté un tissu très perfusé, et un tissu peu perfusé ?

MDH.14 (2 pts)

Donnez une définition des M-Values ? En quoi se différencient-elles des Sc de Haldane ?

MDH.15 (1 pt)

On parle de modèle de décompression et pas de réalité physiologique. Expliquez pourquoi.

Autres modèles de décompression

AMD.1 (3 pts)

Dans le tableau ci-après, précisez si les paramètres sont intégrés ou non (dans les tables fédérales M.N.90 et sur les ordinateurs en général). Vous apporterez un maximum de précisions quant à leur prise en compte.

Paramètre	Tables MN 90	Ordinateur (général)
Courbe de plongée sans paliers		
Durée de plongée		
Début de plongée		
Fin de plongée		
Température de l'eau		
Fatigue/stress/efforts		
Vitesse de remontée		
Remontée rapide		
Inhalation d'O ₂ en surface		

AMD.2 (3 pt)

Parmi les différents modèles de désaturation énumérez en 3, et donnez en les principales caractéristiques.

AMD.3 (1 pt)

Quelle est la différence majeure entre le modèle Haldanien et le modèle RGBM ?

AMD.4 (1 pt)

Expliquez pourquoi la procédure de remontée rapide de la table MN90, peut être compatible avec l'utilisation d'un ordinateur ?

Étude de cas concrets (7 points)

Ce que dit le MFT :

Expliquer les différences entre l'utilisation d'un ordinateur et les tables de plongée fédérale FFESSM - MN90 actualisées.

Analyser des situations concrètes et réagir en tant que guide de palanquée à partir de captures d'écran d'ordinateurs et de comportements face à un scénario donné.

Les situations proposées doivent induire des comportements adaptés : gestion des paliers, prise en compte des différents ordinateurs, problématiques de contrôle et d'échange d'informations dans la palanquée.

ECC.1 (2 pts)

Vous encadrez un niveau 2, qui vous demande de durcir son ordinateur car il est un peu fatigué. Que faites-vous, que lui conseillez-vous ? Justifiez votre réponse.

ECC.2 (1 pt)

Vous plongez avec une mer bien formée et la houle est importante. En remontant votre ordinateur affiche 6 minutes de paliers obligatoire et 3 minutes de palier de principe. Que mettez-vous en place pour diminuer les risques ? Expliquez votre démarche.

ECC.3 (1 pt)

Aujourd'hui vous plongez avec trois N1, il y a une forte houle. Votre ordinateur vous indique un « safety stop » (palier de principe) de 3 minutes. Que faites-vous ? Justifiez votre réponse.

ECC.4 (2 pts)

De retour au club, le N2 avec qui vous avez plongé s'étonne que lors de sa plongée sur épave son ordinateur lui ait donné plus de paliers que les tables MN90. Pourtant la veille lors de sa plongée sur un sec allant de 40 à 5 mètres, ce fut l'inverse. Expliquez-lui pourquoi. Vous pouvez vous aider d'un schéma pour illustrer votre propos.

ECC.5 (3 pts)

Vous prévoyez de plonger à 40 mètres avec 3 N2 possédant chacun un modèle différent d'ordinateur. Quels points devez-vous évoquer lors du briefing ?

ECC.6 (2 pts)

Vous encadrez des plongeurs niveau 1 qui ne possèdent pas d'équipement leur permettant de contrôler leur désaturation. Quels comportements attendez-vous, pendant l'immersion, afin qu'ils s'exposent le moins possible au risque d'ADD ?

ECC.7 (1 pt)

Quelle vitesse de remontée adoptez-vous entre 2 paliers avec votre palanquée ?

ECC.8 (2 pts)

Il fait très chaud sur le bateau, que conseillez-vous à vos plongeurs à la sortie de la plongée ? Argumentez votre réponse.

ECC.9 (1 pt)

En cours de plongée avec des PE20 votre ordinateur vous indique « batterie faible » et menace de s'éteindre. Que faites-vous ? Justifiez.

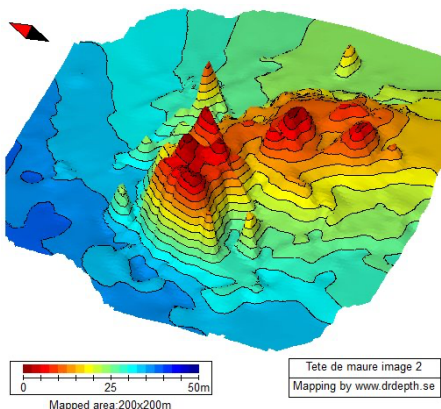
ECC.10 (2 points)

Il est 10h du matin, vous guidez une palanquée composée d'un plongeur PE 40 à une profondeur de 30m. Celui-ci vous fait signe et vous montre son ordinateur qui vous indique :



Après plusieurs manipulations, l'écran reste identique.
Que faites-vous ? Pourquoi ?

ECC.11 (3 points)



Vous êtes guide d'une palanquée composée de deux plongeurs niveaux 2 et vous-même. La profondeur maximale planifiée est de 40 mètres sur un site dont la topographie est présentée ci-contre.

Avant la mise à l'eau, un de vos plongeurs vous indique que son ordinateur ne fonctionne pas. Que faites-vous ?
Proposez 2 options favorisant une immersion en justifiant pourquoi vous choisiriez plutôt l'une ou l'autre option.

ECC.12 (2 points)

Il est 14h00. Vous guidez une palanquée composée d'un plongeur niveau 1 et d'un plongeur niveau 2 à une profondeur maximale fixée à 20 mètres. C'est la première plongée de la journée pour tout le monde

Au cours de l'exploration, le plongeur niveau 2 vous fait signe et vous montre son ordinateur dont l'écran présente l'aspect ci-dessous :



Après plusieurs manipulations, l'écran reste identique. Que faites-vous ? Justifiez votre réponse.

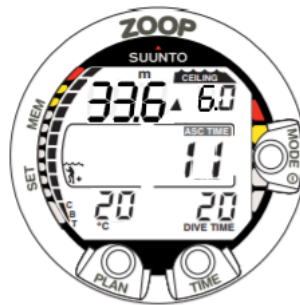
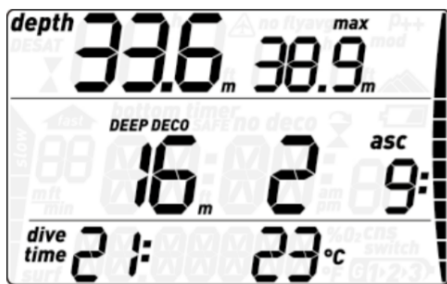
ECC.13 (3 points)

Il est 8h30, vous êtes à une profondeur de 17 mètres depuis 14 minutes avec trois niveaux 1 et soudainement un de ces plongeurs commence une remontée incontrôlée. Vous remontez rapidement en vous assurant que les deux autres plongeurs suivent. Vous rejoignez le plongeur ayant paniqué à la surface. Vous et vos plongeurs ne présentez aucun symptôme. Votre ordinateur n'impose aucun palier.

Que faites-vous ? Pourquoi ?

ECC.14 (3 points)

Vous plongez sur une épave à 40 mètres avec un plongeur PE 40. Au bout de 20 minutes, vous signalez la fin de plongée. Les ordinateurs indiquent :

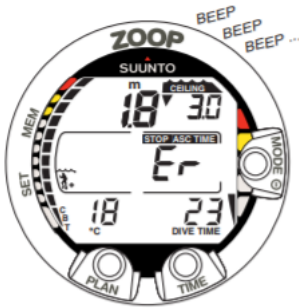


- Quelles sont les procédures proposées par les deux appareils (profondeur et durée des paliers) ?
- Que décidez-vous de faire ?
- Proposez une solution pour anticiper ce type de situation.

ECC.15 (1 point)

Vous êtes au palier à 5 mètres avec 1 plongeur PE 40 après avoir effectué une plongée à 32 mètres. Soudainement, votre plongeur effectue une mauvaise manipulation avec son gilet, le

gonfle et remonte à la surface. Ce dernier ne redescend pas immédiatement. Vous le rejoignez. Vos ordinateurs indiquent :

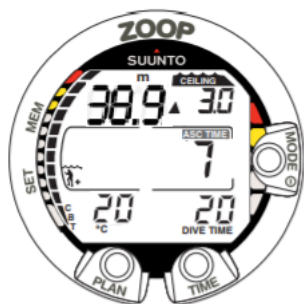
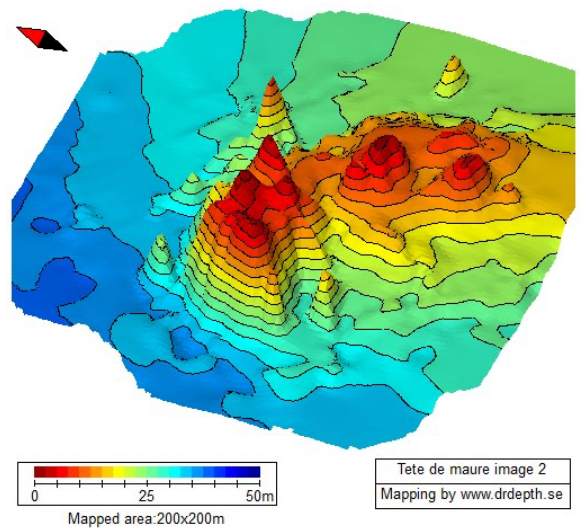


Que faites-vous ?

ECC.16 (3 points)

Vous plongez sur un site dont la topographie est présentée ci-contre.

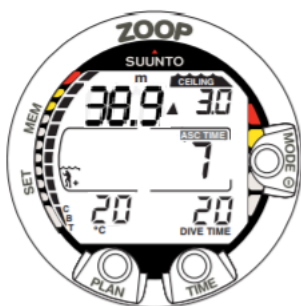
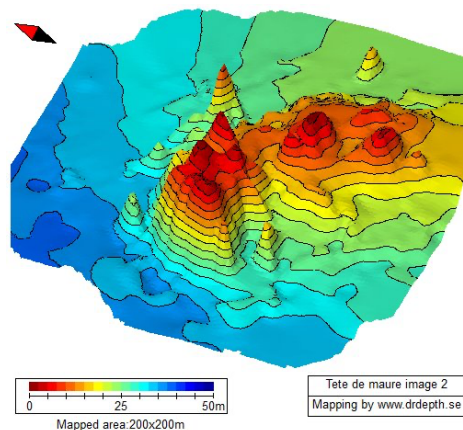
Vous êtes à 40 mètres depuis 20 minutes avec deux plongeurs PE40. Les ordinateurs indiquent :



Un de vos plongeurs vous signale que son bloc a une pression résiduelle de 100 bars. Que faites-vous ? Justifiez votre réponse.

ECC.17 (2 points)

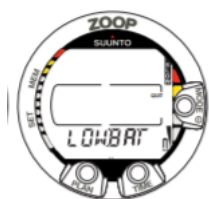
Vous plongez sur un site ayant la topographie ci-contre.
Vous êtes à 40 mètres depuis 15 minutes avec deux plongeurs
PE40, les ordinateurs indiquent :



Quels sont les facteurs qui peuvent expliquer ces différences ? (Citez au moins 3 facteurs)

ECC.18 (1 point)

Un plongeur ne comprend pas ce qu'indique son ordinateur :



Que lui conseillez-vous ?

Accidents de désaturation

Accidents de désaturation

Mécanismes, principaux symptômes.

Prévention : respect des procédures et facteurs favorisants. Comportements et profils à risques avant, pendant et après la plongée.

Traitement : se limiter à la prise en charge enseignée lors du RIFAP.

ADD.1 (2 pts)

Près de 80% des ADD ont lieu alors que la procédure de désaturation est respectée. Expliquez pourquoi ? Citez 10 facteurs favorisants aux ADD.

ADD.2 (2 pts)

Quel impact a la déshydratation sur la désaturation ? Justifiez votre réponse.

ADD.3 (2 pts)

Quel est l'impact du froid sur la désaturation ? Argumentez votre réponse.

ADD.4 (1 pt)

Le fait d'avoir des bulles circulantes provoque-t-il forcément un accident de désaturation ? Justifiez votre réponse.

ADD.5 (4 pts)

Pourquoi ne faut-il pas réaliser d'apnée juste après une plongée ? Quels sont les facteurs aggravants liés à l'apnée ?

ADD.6 (1 pt)

Pourquoi la manœuvre de Valsalva est-elle proscrite lors de la phase de désaturation ?

ADD.7 (2 pts)

Pourquoi les efforts sont proscrits après la plongée ?

ADD.8 (6 points)

Au retour d'une plongée profonde, un plongeur se plaint de fourmillements à la jambe gauche puis progressivement à la jambe droite.

- a. Quel accident suspectez-vous ?
- b. Que mettez-vous en œuvre pour secourir ce plongeur ?
- c. Expliquez les mécanismes de cet accident en insistant sur la spécificité de localisation
- d. Expliquez les mesures préventives à prendre lors de plongées profondes.

ADD.9 (6 points)

Au retour d'une plongée à 40 mètres et dans le courant, vous remarquez un plongeur qui paraît très fatigué et qui est très pâle. Il a du mal à se tenir debout. En le questionnant, vous apprenez qu'il a respecté la vitesse de remontée et ses paliers mais qu'il a effectué un long trajet la veille et s'est couché tard.

- a. Quel accident suspectez-vous ?
- b. Quelle conduite adoptez-vous pour la prise en charge de ce plongeur ?
- c. Quelles sont les facteurs favorisants précisés dans l'énoncé de cette question-?
- d. Expliquez le mécanisme de cet accident.

ADD.10 (3 points)

Pendant ses vacances, un plongeur Niveau 4 en stage pédagogique effectue quotidiennement 2 plongées techniques. Il assure aussi plusieurs baptêmes, et ce, depuis plusieurs semaines. A l'issue d'une plongée dans l'espace 0-40m, et après avoir effectué normalement ses paliers, cet encadrant semble anormalement fatigué et ne peut se déséquiper seul.

- a. Quel accident soupçonnez-vous ?
- b. Quels sont les facteurs favorisants dans ce contexte ?
- c. Quelle est la conduite à tenir ?

ADD.11 (5 points)

Lors d'une semaine de stage N4, alors que la météo est mauvaise, l'eau froide et le courant important, vous effectuez une plongée de 35 minutes à 40 m. Après avoir suivi la méthode de décompression la plus sécurisante de chacun des membres de la palanquée, vous sortez de l'eau. A l'arrivée sur le bateau, un des membres de la palanquée se plaint de fourmillement dans les 2 jambes, ne peut plus marcher et ressent une vive douleur dans le bas du dos.

- a. Quel accident soupçonnez-vous ?
- b. Citez les facteurs qui ont pu favoriser cet accident chez ce plongeur ?
- c. Comment réagissez-vous à l'arrivée sur le bateau ? Justifiez vos actions.

ADD.12 (4 points)

Après une plongée nécessitant des paliers, un plongeur aide plusieurs équipiers en hissant leurs scaphandres avec lestages intégrés à bord du bateau. Puis, il aide à remonter le mouillage à la main (ancre + chaîne 25kg). Arrivé au port après un trajet court, le plongeur remonte l'escalier du ponton très incliné avec son bloc sur le dos. Très rapidement il se sent mal.

- a. Quel type d'accident de plongée suspectez-vous ?
- b. Quelles en sont les raisons possibles ?
- c. Quelles mesures de prévention envisagez-vous sur cette situation en tant que guide de palanquée ?