

Compétence 6 : Connaissances théoriques élémentaires



CLUB SPORTIF ET ARTISTIQUE DE GARNISON

Section plongée : Saison 2007 - 2008



# EXAMEN NIVEAU 2 ANNEE 2008

Matières	Cotation	Coefficient	Résultat
Accidents	/20	3	
Matériel	/20	2	
Physiologie	/20	2	
Physique	/20	1	
Réglementation - Autonomie	/20	2	
Tables	/20	3	

Total des points : 260 points

Pour obtenir la théorie il faut 130 points (minimum) sans note < à 5/20 sauf pour les accidents et tables où aucune note ne doit pas être < à 10/20.

Les schémas sont obligatoires pour les tables.

Utilisations autorisées : [Calculatrice non programmable et tables MN90.](#)

# Accidents de Plongées

**Examen niveau II - Année 2008 : durée 40' ; 20 Points – (Coefficient 3)**

1. Quelle est la composition de l'air expirée ? (1 point)

O<sub>2</sub> : 16 % ; N<sub>2</sub> 79 % ; CO<sub>2</sub> 5%.

2. Que risque-t-on, lorsqu'un plongeur dépasse une PPO<sub>2</sub> de 1,6 bars ? (1 point)

La crise hyperoxique (crise d'épilepsie).

3. Quels accidents biochimiques risque-t-on à 40 mètres de profondeur en plongée air ? Pourquoi ? (1 point)

L'essoufflement, PPCO<sub>2</sub> augmentée à l'effort... ; La narcose, PPN<sub>2</sub> augmentée et plongeur sensible ; L'intoxication au CO car l'air de la bouteille peut être polluée.

4. Vous plongez à deux Niveaux III sérieux à 40 mètres à l'air. Après 10 minutes de plongée, le long d'un tombant descendant à 140 mètres, votre binôme commence à enlever sa STAB. Qu'en pensez-vous ? Que faites-vous ? (1 point)

Je pense à une narcose de mon binôme. Je le remonte calmement mais fermement jusqu'à ce qu'il retrouve ses esprits .... Je casse les pressions partielles de l'azote.

5. Après une plongée à l'air de 86 minutes, à 12 mètres au lac d'Esch/Sûre (température de l'eau 11°), vous émergez avec de violentes céphalées ! A quoi pensez-vous ? Expliquez-vous ! (2 points)

Intoxication au CO<sub>2</sub> car j'ai fait de nombreuses apnées pour économiser l'air donc l'évacuation du CO<sub>2</sub> n'a pas pu se faire correctement, d'autant plus que mon organisme a consommé plus d'oxygène à cause du froid.

6. Combien de temps le cerveau peut-il vivre sans oxygène avant de souffrir de lésions irréversibles ? (1 point)

3 minutes.

7. Quelle loi régit les barotraumatismes ? (1 point)

La loi de Boyle Mariotte.

Nom :

Prénom :

Accidents de plongée 2/3

8. Citez les 6 localisations fréquentes des barotraumatismes ! (1 point)

Visage, Sinus, Dents, Intestins, Oreilles, Poumons ... toute cavité aérique.

9. Vous plongez à Esch/Sûre avec votre binôme à 18 mètres pendant 20 minutes. Votre manomètre indique 24 bars et vous entamez votre remontée. A 3 mètres, votre binôme commence à gesticuler et vous montre son oreille droite. Il ne veut plus monter...son manomètre indique 14 bars et son regard exprime l'angoisse. A quoi pensez-vous ? Que faites-vous dans les 10 minutes à venir ? (2 points)

Douleurs très vives à l'oreille droite dues à un défaut d'équilibre des pressions de l'oreille moyenne. Il faut tenter de remonter très très lentement, même si les douleurs deviennent insupportables (bientôt les deux plongeurs seront en panne d'air). Tenir le binôme, lui faire comprendre que vous restez avec lui et que vous l'assistez ; soyez vigilant, il risque de faire une syncope.

10. Qu'est-ce que l'accident de décompression ? Expliquer brièvement ! (1 point)

C'est un dégazage anarchique, non contrôlé, en plongée scaphandre à saturation de l'azote sanguin lors d'une remontée sans observer les arrêts de palier obligatoires.

11. Dans quel délai surviennent la majorité des signes des accidents de type II ? (1 point)

1 heure.

12. Comment effectue-t-on un bon palier de décompression ? (1 point)

Au calme, à l'horizontale, en léger mouvement, avec une ventilation normale.

13. Vous effectuez à trois plongeurs Niveau II et un plongeur Niveau III une plongée à l'air sur le sec de la Gabinière (Porquerolles, 1 heure 30' de navigation des côtes) à 25 mètres de profondeur pendant 40'. Vous entamez votre remontée... Au palier de 3 mètres vous avez 10' à effectuer. Après 5', le Niveau III vous signale qu'il est en panne d'air et il remonte à la surface sans attendre une réponse de votre part.

a. Comment décrivez-vous le comportement du plongeur niveau III ? (1 point)

Le niveau III ne réagit pas correctement, car il ne devrait pas regagner la surface avant de demander de l'air aux autres membres de sa palanquée. Avant la plongée, lors du briefing, un moyen de signalisation avec le bateau aura été convenu pour signaler une panne d'air (habituellement 2 parachutes de palier côte à côte).

b. Que risque le niveau III en n'ayant pas terminé son palier ? (1 point)

Un accident de décompression

c. Que faites-vous, trois plongeurs niveau II ? (1 point)

Nous terminons notre palier à 3 mètres, tout en suivant l'évolution du niveau III à la surface, jusqu'à ce qu'il soit récupéré par l'équipage du bateau

Une fois remontés sur le bateau, vous revoyez le niveau III qui se plaint de vives douleurs dans le bas du dos et tient difficilement debout.

d. A quoi pensez-vous maintenant et pourquoi ? (1 point)

Je confirme l'ADD, car l'interruption de palier obligatoire est toujours à risque d'un ADD et les signes qu'il montre sont bien ceux d'un ADD

e. De quel accident s'agit-il ? (1 point)

Je pense à un accident de décompression de type II, dit majeur, médullaire

f. Comment allez-vous le prendre en charge ? (1 point)

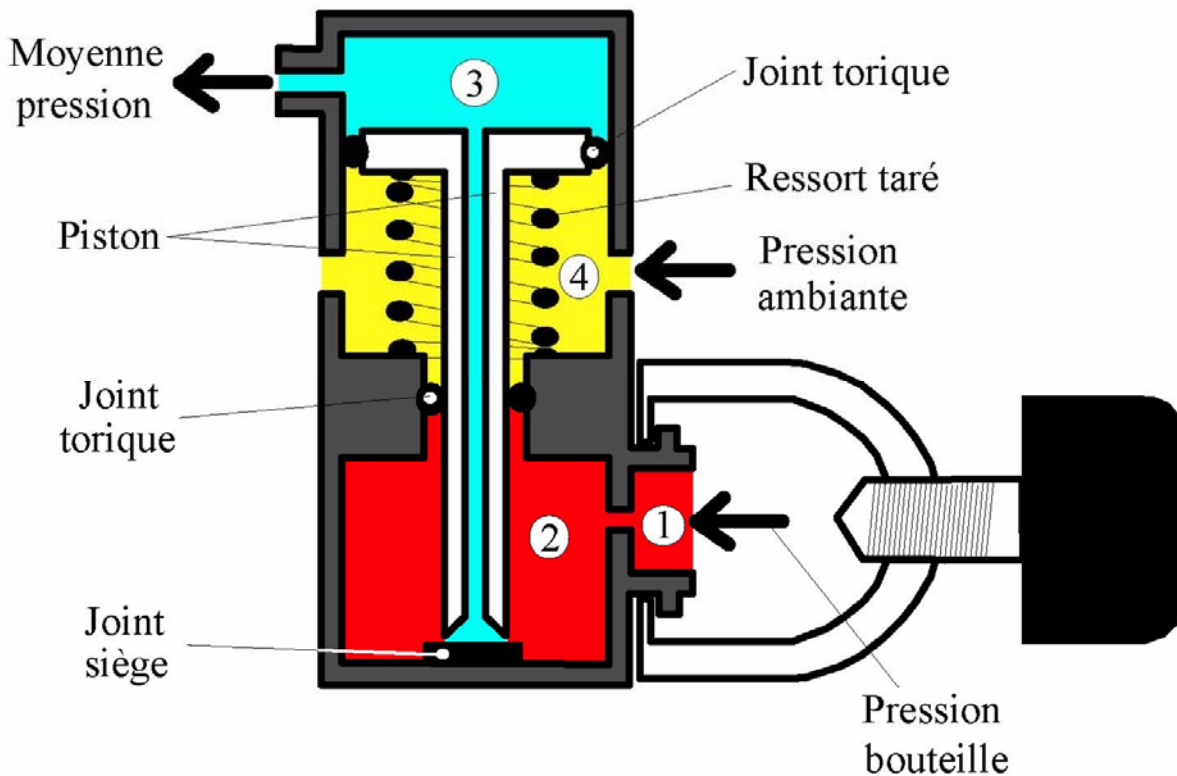
O<sub>2</sub> 15 litres/minute au masque ; lui donner 1 g d'Aspirine, réchauffer, rassurer, surveiller, préparer l'évacuation rapide par hélicoptère en se mettant en relation avec le CROSS pour un centre hospitalier muni d'un caisson hyperbare

Examen niveau II - Année 2008 : durée 20' ; 20 Points – (Coefficient 2)

Consigne : la réponse est au plus 2 mots, sauf s'il y a une indication particulière.

1. PREMIER ETAGE DU DETENDEUR : (8 points)

A- Légendez le schéma ci-dessous : (4 points)



- 1 et 2: H.P (Haute Pression)
- 3 : M.P (Moyen Pression)
- 4 : P.A (Pression Ambiante)

B - De quel type de premier étage s'agit-il ? (2 points)

Piston Compensé

C - Combien d'étapes y a-t-il, pour la détente de l'air dans un détendeur du club ? (2 points)

- HP -> PA       MP ->PA       HP -> MP -> PA       MP -> HP -> PA

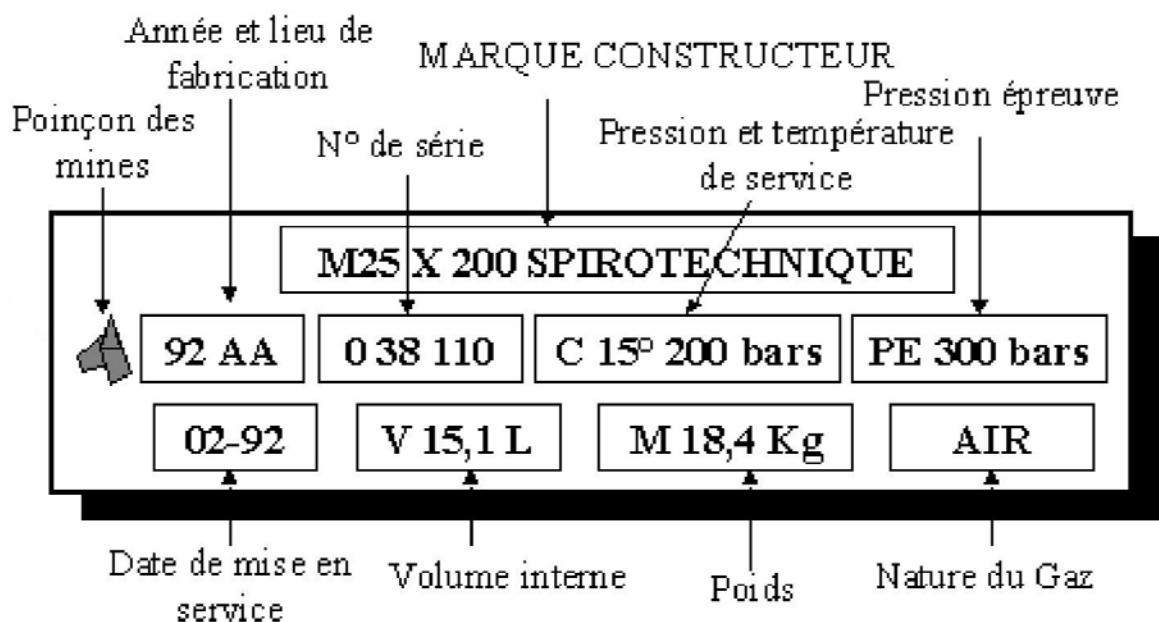
3. ORDINATEUR : (4 points)

Isabelle et Nicolas plongent en binôme et disposent chacun d'un ordinateur. Isabelle a le dernier CX2000 (sorti en 2001) et Nicolas un vieux ALADIN Pro des années 90. Comment doivent-ils organiser leur décompression ? (Une ligne)

Ils doivent prendre en compte la décompression d'Isabelle car se sera le plus pénalisant vu l'année de l'ordinateur.

4. BOUTEILLE : (8 points)

A - Légendez le schéma ci-dessous : (4 points)



B - Quels sont les 2 moyens qui existent actuellement pour fixer un détendeur, sur une robinetterie de bouteille de plongée ? (2 points)

La fixation DIN.  
La fixation Etrier.

C - En appliquant la dérogation délivrée aux clubs possédant des TIV, dans la mesure où les bouteilles sont qualifiées tous les ans et ne présentant pas de problèmes particuliers, quelle est la période entre 2 requalifications pour les bouteilles du Club ? (2 points)

Tous les 5 ans

# Physiologie

## Examen niveau II - Année 2008 : durée 20' ; 20 Points – (Coefficient 2)

1. Citer les 3 différentes parties de l'oreille. (3 points)

Oreille externe.  
Oreille moyenne.  
Oreille interne.

2. Quel est le rôle de la trompe d'Eustache ? (2 points)

Amener l'air des fosses nasales vers le tympan pour équilibrer les pressions.

3. Pourquoi les sinus peuvent-ils être gênants en plongée ? (3 points)

Ce sont des cavités remplies d'air (sèches) donc elles subissent la pression et des sécrétions qui pourraient s'y trouver empêcheraient l'équilibre des pressions ce qui entraînerait douleurs et impossibilité de descendre.

4. Quels sont les facteurs favorisant l'essoufflement ? (4 points)

Une expiration insuffisante.  
Le froid.  
Des efforts musculaires.  
Un lestage trop important.  
Une mauvaise forme physique ou mentale.  
La peur.  
Un matériel défectueux (faire réviser ses détendeurs).  
La profondeur.  
La mauvaise qualité de l'air.

5. Comment l'éviter ? (4 points)

Insister sur l'expiration.  
Cesser tout effort.  
Quitter la zone profonde.

SIGNALER son essoufflement et se faire assister.

6. Citer et expliquer les 2 circulations sanguines de l'organisme. (4 points)

Petite circulation : oxygénation du sang, le sang est amené aux poumons pour y être chargé en O<sub>2</sub>.

Grande circulation : le sang est amené aux différents organes (muscles, organes, cerveau) pour les nourrir en O<sub>2</sub> et nutriments.

# Physique

**Examen niveau II - Année 2008 : durée 20' ; 20 Points – (Coefficient 1)**

1. Qu'est ce qu'une pression ? Expliquez ce qu'est la pression absolue ? (3 points)

Une pression c'est l'application d'une force sur une surface.

En plongée, le plongeur est soumis à la Pression Hydrostatique exercée par la masse d'eau qui est située au-dessus de lui, à laquelle s'ajoute la Pression Atmosphérique qui s'exerce tout autour de la Terre. La somme de ces deux pressions s'appelle la Pression Absolue (pression réelle subie dans l'eau)

2. Quelles sont les conséquences des modifications de pression en plongée : (à la descente, à la montée) ? Comment appelle-t-on cette loi ? (3 points)

En plongée :

A la descente les pressions vont augmenter : dans un corps, l'air est mise en pression, ce qui signifie que l'espace occupé par l'air diminue.

A la remontée les pressions vont diminuer : la pression diminue, le volume du gaz augmente. L'espace occupé par le gaz redevient le même qu'au départ.

C'est la loi de Mariotte.

3. Soit un ballon de 6 litres d'air en surface, quel sera son volume une fois à 20m ? et à 30m ? (2 points)  
2 litres et 1.5 litre

4. Déterminez l'autonomie d'un plongeur à 20m et à 40m, sachant qu'en surface il a une autonomie de 2h ? (2 points)

Ainsi, un plongeur ayant une autonomie de 2 heures en surface verra celle-ci, divisée par 3 à 20 mètres (40minutes) et par 5 à 40 mètres (24 minutes).

Cela est dû au fait que l'air est respectivement 3 fois et 5 fois plus dense qu'en surface (P Absolue).

5. Qu'est ce qui peut influencer la flottabilité d'un plongeur ? (2 points)

Au cours de la plongée, le poids et le volume du plongeur varient en raison d'un certains nombres de facteurs : équipement (combinaison/gilet), aisance/expérience, salinité de l'eau, le poids du bloc, la variation de consommation d'air ...

+ Mauvais lestage !

6. Un plongeur pèse 80 kg tout équipé pour un volume de 83 litres. (2 points)

Quel est son poids apparent en eau douce ? (Densité 1) 3 kg

Quel est son poids apparent en eau salée ? (Densité 1,03)  $(83 \times 1.03) - 80 = 5.49$  kg



7. Qu'évoque la loi de Dalton (pour la plongée) ? (3 points)

La loi de Dalton :

La loi de Dalton est une loi physique qui régit les pressions dans les cas de mélanges gazeux. Elle est d'une grande utilité en plongée où nous respirons de l'air qui est principalement un mélange contenant 21% d'oxygène et 78% d'azote (+1% de gaz rares, etc..) à la pression atmosphérique de 1 bar.

Pour simplifier, on considérera : O<sub>2</sub> = 21% et N<sub>2</sub> = 79%

8. De quelle loi découlent les tables de plongée ? Expliquez pourquoi (3 points)

Loi d'Henry :

Sur terre : c'est la pression atmosphérique qui régit les échanges entre l'air des poumons et le sang.

En plongée : la pression augmente : les appareils respiratoires délivrent en permanence de l'air au plongeur à la pression ambiante et la pression de ses poumons augmente donc avec la profondeur, les échanges aussi.

A la remontée, la pression diminue et le phénomène s'inverse.

L'Azote excédentaire emmagasiné par l'organisme du plongeur doit donc être éliminé.

Les tables de plongée découlent directement de cette loi de HENRY.

\* Détermination de la vitesse de remontée (ne pas dépasser la sursaturation critique d'un seul tissu de l'organisme).

\* Détermination des paliers de leur profondeur et de leur durée en fonction du profil de plongée effectué.

**Examen niveau II - Année 2008 : durée 30' ; 20 Points – (Coefficient 2)**

1. De quel type de certificat avez-vous besoin pour vous présenter au niveau 2 ? (0,5 point)

Quelle est sa validité ? (0,5 point)

Qui peut l'établir ? (0,5 point)

Pour se présenter au niveau 2 un plongeur doit présenter un certificat médical de non contre indication à la pratique de la plongée sous-marine.

Ce certificat est valable 12 mois à partir de la date de signature du médecin et peut être signé par :

Un médecin du sport,

Un médecin fédéral,

Un médecin spécialisé en plongée (DU médecine hyperbare, de la plongée...)

2. Comment appelle-t-on la législation définissant « les règles techniques et de sécurité dans les établissements organisant la pratique et l'enseignement des activités sportives et de loisir en plongée autonome à l'air » ? (1 point)

Il s'agit de l'Arrêté du 22 juin 1998.

3. Nommez les espaces d'évolution définis dans ce texte, et donnez en les caractéristiques. (1,5 point)

Espace proche : de 0 à 6 mètres,

Espace médian : de 6 à 20 mètres,

Espace lointain : de 20 à 40 mètres.

Dans des conditions matérielles et techniques favorables, l'espace médian et l'espace lointain peuvent être étendus par le directeur de plongée dans la limite des 5 mètres.

4. Qu'est-ce qu'une 'palanquée' ? (1 point)

Une palanquée est un groupe composé de plusieurs plongeurs effectuant ensemble une plongée présentant les mêmes caractéristiques de durée, profondeur et trajét.

5. Dans quelles conditions un plongeur de niveau 2 peut-il plonger à 30 mètres ? (1 point)

Pour plonger à 30 mètres, un plongeur de niveau 2 doit être encadré (par un chef de palanquée ayant au minimum le niveau 4 en exploration ou un E3 en enseignement).

6. Qui définit les paramètres de plongée d'une palanquée autonome de niveau 2 ? (2 points)

Dans les limites précisées par le Directeur de plongée (profondeur maxi, durée maxi, lieux autorisés...), les plongeurs de niveau 2 définissent leurs paramètres de plongée.

7. Quels sont les matériels obligatoires pour les plongeurs de niveau 2 en autonomie? (2 points)

Les plongeurs de niveau 2 en autonomie doivent disposer :

D'un système gonflable au moyen de gaz comprimé leur permettant de regagner la surface et de s'y maintenir,  
De moyens de contrôler personnellement les caractéristiques de leur plongée et de la remontée,  
D'un équipement de plongée permettant d'alimenter en gaz respirable un équipier, sans partage d'embout.

8. Fraîchement promu niveau 2, vous devez réaliser une plongée en autonomie avec un plongeur du même niveau que vous. Pouvez-vous décrire les phases essentielles de cette plongée et en détailler le contenu ?

(10 points)

Le briefing : (4 points)

Présentations : à qui avez-vous à faire ? (Combien votre équipier a-t-il effectué de plongées ? A-t-il plongé le matin ou les jours précédents ? Semble-t-il en forme ?...)

Quelle est son expérience ? (A-t-il déjà souvent plongé en autonomie ? a-t-il déjà fait ce type de plongée ? (Dérivante, épave, grotte, plongée de nuit ...). Connait-il ce site ? Que peut-il en dire (dangers, courants, faune, flore, points intéressants) ?

Vérification des équipements

Rappel des signes usuels

Rappel des procédures de sécurité (perte du coéquipier, gestion d'air (mi-pression, réserve), choix d'une plongée dans la courbe de sécurité ou choix du mode de décompression et paliers à respecter)

Choix du parcours et de ses paramètres (orientation, profondeur, durée, paliers, retour bateau)

La plongée : (3 points)

Plongez en palanquée (restez ensemble, même durée, même profondeur),

Communiquez (gestion d'air, orientation, exploration, faune et flore)

Respectez les choix faits lors du briefing (sauf si cela met en jeu votre sécurité ou celle de votre équipier)

Soyez attentif à l'orientation (profondeur du mouillage, position du soleil, courants)

Débriefing : (3 points)

Discutez des éventuelles incompréhensions dans la palanquée, et expliquez les changements de programme (dus aux courants, à la gestion d'air, à la fatigue...).

Donnez votre critique (positive et négative) sur votre partenaire et sur vous même et sachez profiter de ses critiques.

Discussion sur la faune et la flore rencontrées. Échange de connaissances...

# Tables de Plongées

## Examen niveau II - Année 2008 : durée 40' ; 20 Points – (Coefficient 3)

1. Heure de sortie de la 1<sup>ère</sup> plongée 10h38'.

GPS 1<sup>ère</sup> plongée : J.

Départ de la 2<sup>ème</sup> plongée à 13h50', profondeur 21m, durée 24'.

DTR, heure de sortie, GPS, N<sub>2</sub>/R à la sortie. (5,80 points)

a) Justifiez votre développement. (0,30 point)

2. Départ de la plongée à 10h30', profondeur 28 m, durée 30'.

A 11h20' le plongeur se remet à l'eau sur un fond de 20 m pour décrocher l'ancre et à 11h24' il amorce la remontée.

DTR, heure de sortie, GPS, N<sub>2</sub>/R à la sortie. (5,70 points)

a) Justifiez votre développement. (0,30 point)

3. Départ de la plongée à 15h23', profondeur 35 m.

A 15h35' le plongeur quitte précipitamment le fond suite à un problème mécanique puis rejoint le palier à ½ profondeur à 15h38'.

2' avant la fin du palier, il regagne la surface pour régler un problème d'autonomie d'air.

DP, palier (s) éventuel (s), DTR, heure de sortie, GPS, N<sub>2</sub>/R à la sortie. (5,80 points)

a) Justifiez votre développement. (0,30 point)

4. Définition de la courbe de sécurité. (0,80 point)

C'est la courbe en deçà de laquelle les paliers ne sont pas nécessaires.

5. Donnez la courbe de sécurité. (1 point)

12 mètres : 135'

15 mètres : 75'

20 mètres : 40'

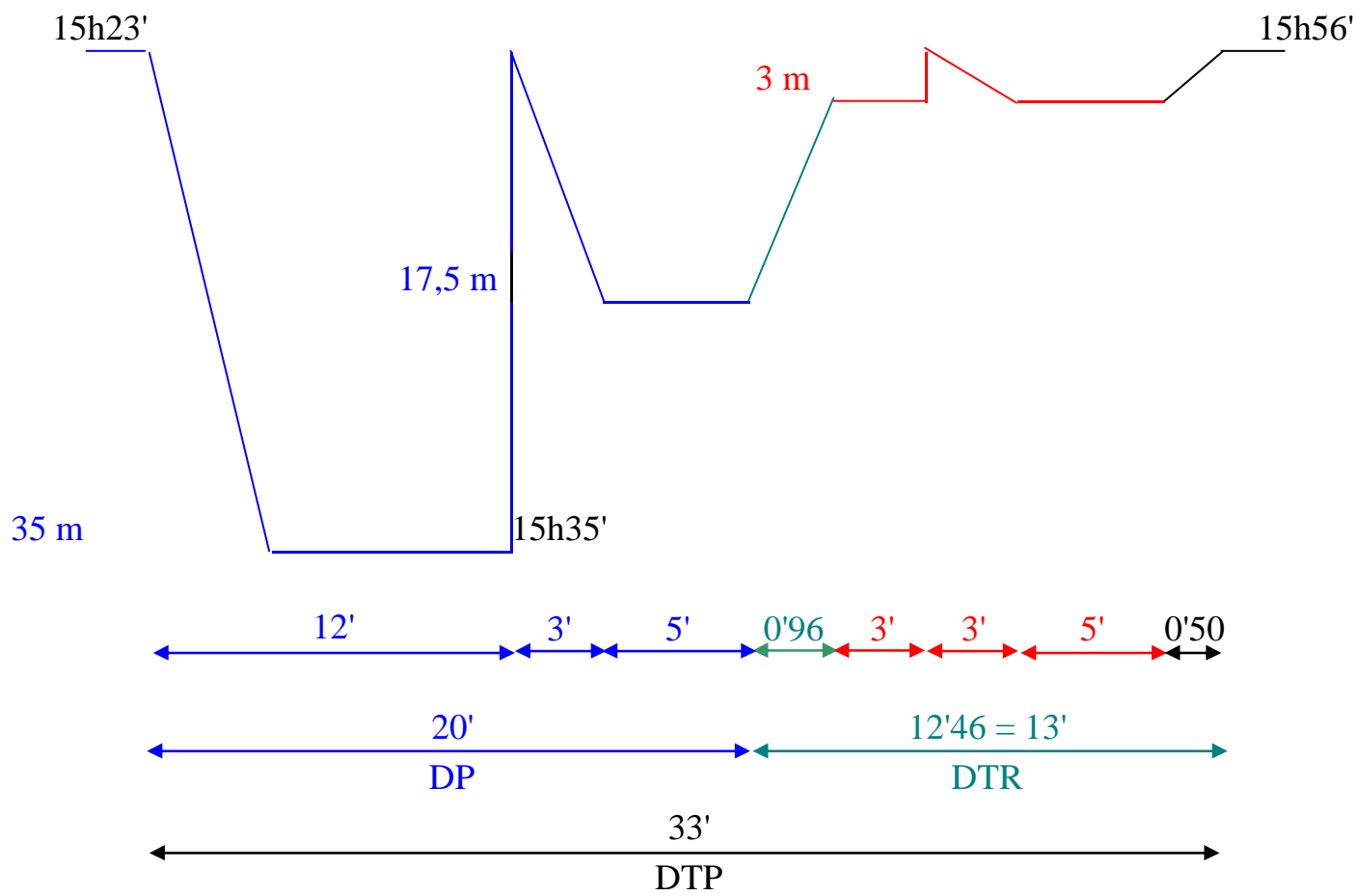
25 mètres : 20'

30 mètres : 10'

35 mètres : 10'

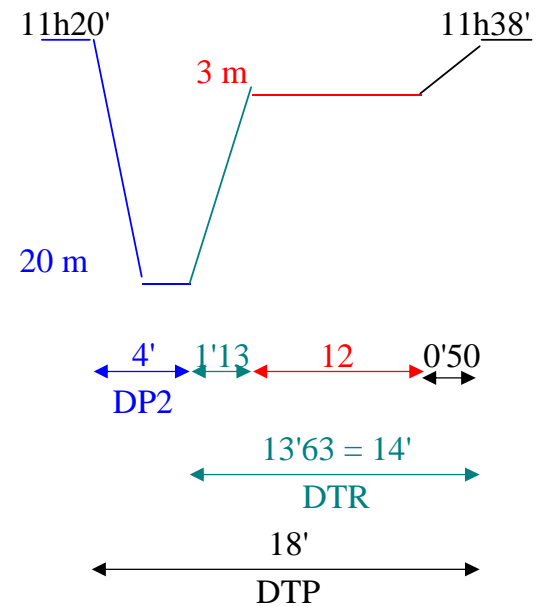
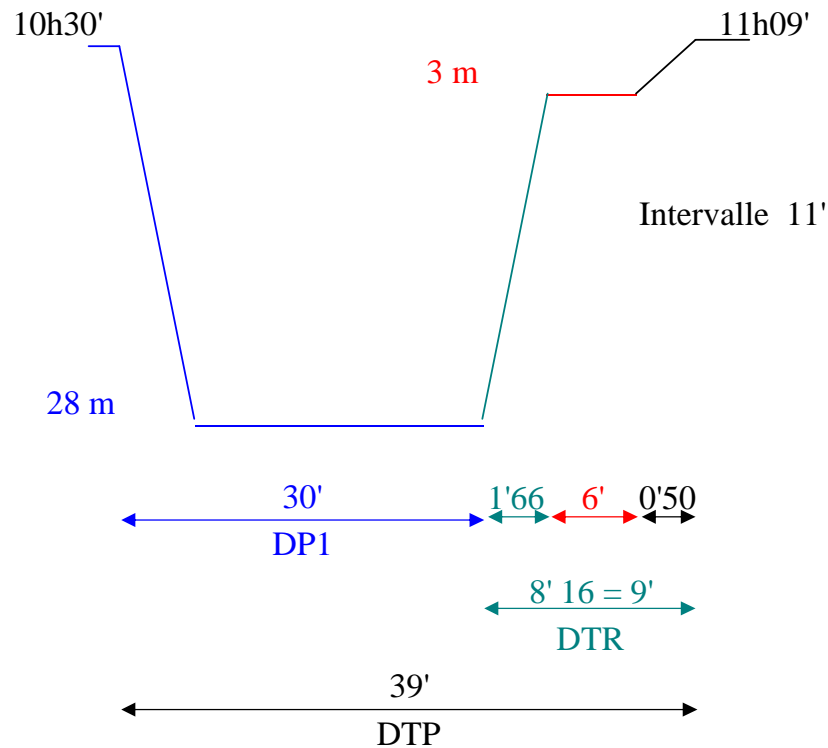
40 mètres : 5'

Critère de réussite : Exactitude du raisonnement et du résultat.



1	GPS	H
2	N2/R à la sortie.	1,16

a) La VR étant > à 17 m', il doit observer un palier de 5' à mi-profondeur avant de reprendre le cycle de la décompression. C'est une plongée à risques donc on s'abstient pour le restant de la journée.

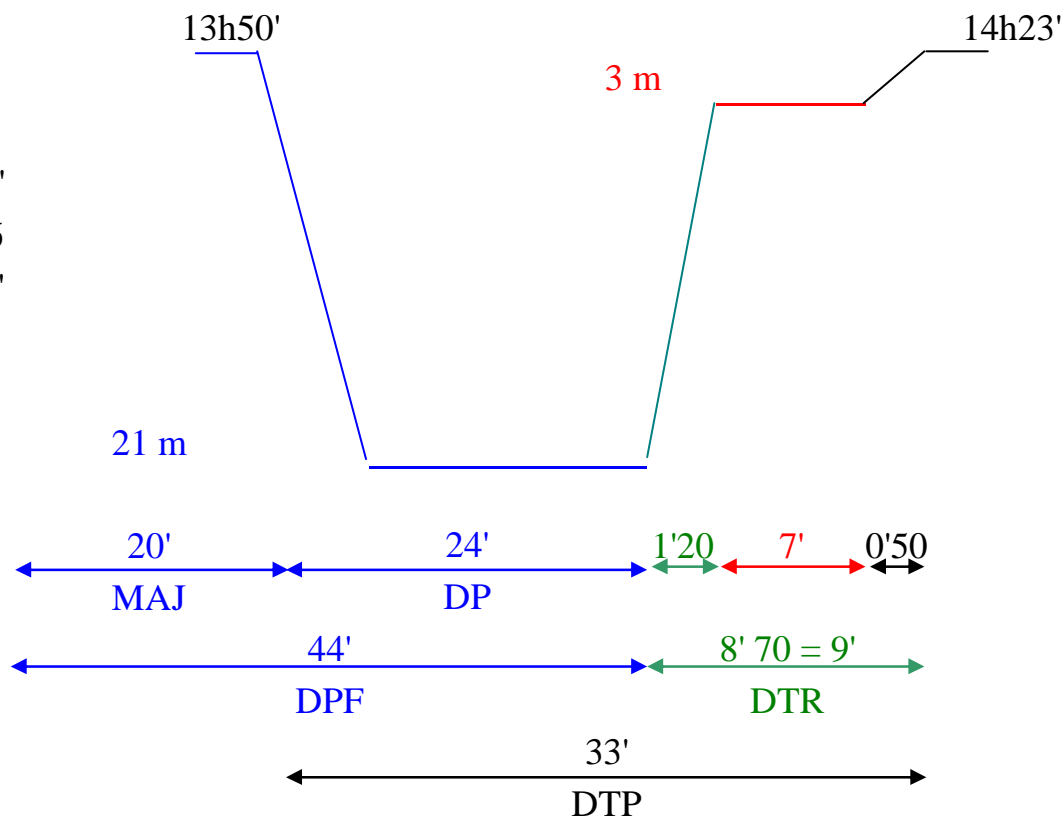


1	GPS	H
2	N2/R à la sortie.	1,16

1	Prof la + importante (P1)	28 m
2	DP = DP1 + DP2	34'
3	GPS	I
4	N2/R à la sortie.	1,20

a) L'intervalle entre les plongées étant < à 15', la 2ème est donc une concécutive.

Intervalle 3h12'  
 N2/R 0,96  
 Majoration 20'



1	GPS	I
2	N2/R à la sortie.	1,20

a) L'intervalle se situe entre 15' et 12h après l'heure de sortie de la 1ère plongée, c'est donc une successive. Se référer au tableau 1 des tables MN90 concernant l'évolution de N2/R entre 2 plongées;