

C.S.A.G - METZ : Section plongée

C7 - N3 - 2011 : Le corrigé

Matières	Cotations	Coefficients	Résultats
Accidents	/20	3	60
Physiologie	/20	2	40
Réglementation	/20	3	60
Tables	/20	3	60

Accidents

1 - Expliquez brièvement le rendez-vous syncopal des 7 mètres ! (2 points)

Réflexe inspiratoire (contrôlé par le CO_2) retardé à cause de l'hyperventilation volontaire avant l'apnée qui diminue la concentration sanguine de départ de CO_2 avec une consommation d' O_2 dépassant le seuil de la syncope hypoxique

2 - Citez les barotraumatismes ! (1 point)

Sinus, oreilles, placage du masque, dents, coliques, surpression pulmonaire

3 - Quel est le barotraumatisme le plus grave ? Quel en sont les causes ? (1 point)

La surpression pulmonaire. Remontée glotte fermée, pas d'expiration lors de la remontée, vitesse de remontée $> 17m/min$

4 - Quelle est la Pression Absolue à -60m ? Quelle y sera la composition de l'air expiré ? (1 point)

PA 60 m = 7 bars. Air expiré: N 79 %, O_2 16 %, CO_2 5%

5 - Quelles sont les Pressions Partielles maximales et les profondeurs maximales de l'Azote et de l'Oxygène tolérées lors de la plongée à l'air ? Soyez très précis ! (1 point)

Azote: PPmax 5,6 bars; Prof max 60 m

Oxygène : PPmax 1,6 bars ; Prof max 66 m

6 - Citez les phases de la crise hyperoxique ! Donnez pour chacune d'elle les éléments marquants ! (2 points)

Phase d'alarme : +/- 30 sec, vision trouble, acouphènes, tremblements musculaires, nausées, vertiges

Phase d'apnée tonique : +/- 30 sec, rigidité musculaire, perte de connaissance, risque de surpression pulmonaire

Phase convulsive : +/- 30 sec, mouvements cloniques, perte de connaissance, risque de noyade

Phase post-convulsive : +/- 120 sec, récupération lente de la conscience

7 - La narcose. A partir de quelle profondeur surviennent les premiers signes et quels sont-ils ? Quel en est la cause et le mécanisme ? Quelle en est votre prise en charge ? (2 points)

35 m pour les plus sensibles. Sensation d'étourdissement, vertiges, altération du raisonnement, troubles de l'attention, de la mémoire, perte des repères. Non respect des consignes, comportements bizarres, absence de signes.

Cause : augmentation de la PPN₂

Mécanisme : fixation de l'Azote sur la gaine de myéline des axones, ralentissant l'influx nerveux.

Prise en charge : réduire la PP, en remontant.

8 - Quels sont les signes de l'intoxication au CO₂ ? (1 point)

Essoufflement, céphalées, nausées, acouphènes, vertiges, perte de connaissance

9 - Donnez la courbe de sécurité pour 15m, 20m, 25m, 30m, 40m ! Donnez le temps de palier pour une plongée à -40 m pendant 20 min ! (1 point)

15m : 1h15 ; 20m : 40min ; 25m : 20min ; 30m : 10min ; 40m : 5min

Paliers 1min à 6m et 9min à 3m

10 - Vous plongez à la fosse du Kirchberg. Vous vous immergez pour entamer une soirée sympa d'exercices avec Philippe. Au bout de 5 min à -15m, vous avez des maux de tête très pénibles. Vous décidez de remonter à la surface pour arrêter la plongée. Après 5 minutes de repos sur le bord, les maux de tête ont complètement disparu. Vous décidez de rejoindre Philippe et son groupe qui s'éclatent à -15m. Mais, les maux de tête reviennent au bout de 5 min. Finalement, vous arrêtez définitivement l'immersion et retournez en surface. Après avoir rangé votre matériel, au bout de 10 min en surface, les maux de tête ont disparu. (2 points)

a) - Que vous arrive-t-il ? Justifiez !

Intoxication au CO. Céphalées en début de plongée avec PPCO majorée avec la profondeur et diminuée à la surface. Céphalées disparues, car le CO dans la bouteille n'est plus respiré.

b) - Que faites-vous ?

Stop plongée, prévenir le directeur de plongée, car problème de gonflage et peut-être d'autres bouteilles sont concernées. Pas besoin d'oxygène à ce stade-ci

11 - Citez les signes des Accidents De Décompression mineurs, type I et majeurs, type II ! (1 point)

Type I : malaise, fatigue, puces, moutons, bends

Type II : labyrinthe, central, médullaire, explosif

12 - Par une belle journée du 18 juin, vous plongez avec votre binôme à Esch/Sûre. Vous plongez à -20 m pendant 40 minutes. Frigorifiés, vous décidez de remonter à la vitesse de 14m/min, vous réalisez un palier de principe de 3min à 3m. Vous sortez de l'eau, vous vous déséquipez, rangez votre matériel et vous allez prendre une douche bien chaude. Brusquement, vous ressentez des fourmillements dans vos 2 jambes et vous n'avez plus de force pour rester debout. (2 points)

a) - Que vous arrive-t-il ?

ADD

b) - Pourquoi ?

Plongée limite dans la courbe de sécurité, malgré palier de principe, mauvaise désaturation due au froid

c) - Que faites-vous maintenant ?

Appel à l'aide, Oxygène 15l/min au masque, Aspirine, Hydratation, rester calme, allongé au chaud, appel 112 pour évacuation vers caisson à Esch/Alzette, surveiller le binôme !

13 - Quels sont les moyens de communication à votre disposition pour appeler les secours en mer, à 2 miles nautiques des côtes (donnez aussi les numéros d'appel) ? Quel organisme sera votre interlocuteur ? (1 point)

VHF, canal 16, PanPan

GSM, 1616

CROSS (Centre Régional des Opérations de Sauvetage et de Secours)

14 - Vous plongez à 10h00 à Estartit au Grand Tascon à -40 m avec 2 autres Niveau III. Visibilité 20m, température de l'eau 21°, pas de courant. Vous êtes tranquillement en train d'admirer un banc de superbes raies aigles qui passent par là à la 10^{ème} minute de plongée. Subitement, un de vos équipiers vous fait signe qu'il est essoufflé. (2 points)

a) - Que faites-vous ?

Intervention immédiate sur l'essoufflé, prise serrée et remontée immédiate, stop efforts pour l'assisté et le laisser maîtriser sa ventilation. Ne pas oublier le 3^{ème} plongeur au fond. Remontée à vitesse contrôlée, 15m/min. Stop plongée avec réalisation des paliers, voir prolonger le temps à -3m.

b) - Qui pourra, de votre groupe, replonger à 14h00 ? Justifiez !

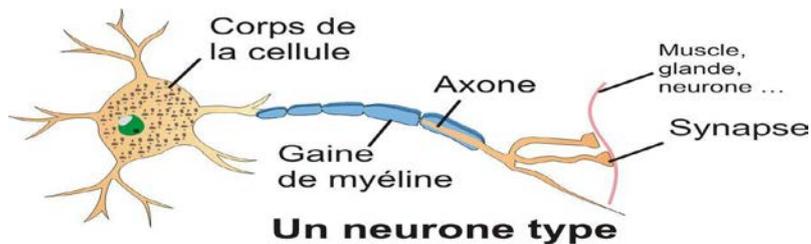
L'essoufflé ne devrait pas replonger, car essoufflement > 40 m et d'origine indéterminée, donc désaturation aléatoire avec effort et fatigue. Les deux autres plongeurs peuvent plonger l'après-midi.

Physiologie

1 Quelle est la fréquence cardiaque de base et quel est le débit cardiaque au repos ? (1 point)

FC de base : 60-80/min Débit cardiaque au repos : 4 l/min

2 Faites un schéma simple d'une cellule nerveuse et annotez-le. (1 point)



3 Comment l'azote agit-il sur la cellule nerveuse ? (1 point)

L'azote se fixe sur la gaine de myéline, ce qui fait ralentir l'influx nerveux ; ceci provoque l'ivresse des profondeurs

4 Qu'est ce que le Foramen Ovale et où se situe-t-il ? (1 point)

Communication entre les 2 oreillettes cardiaques ; vestige embryonnaire

5 Dessiner schématiquement un cœur humain normal. (2 points)

Veines caves - oreillette D - ventricule D - artère pulmonaire - poumon - veines pulmonaires - oreillette G - ventricule G - aorte - corps entier

6 Quel est le rôle des plaquettes ? (1 point)

Elles servent à colmater les brèches vasculaires et peuvent s'agglutiner autour des bulles d'azote

7 Qu'est-ce que la petite circulation ? (1 point)

C'est la circulation cœur-poumon

8 Définissez la diastole et la systole ! (1 point)

Diastole : relâchement des ventricules et contraction des oreillettes

Systole : contraction des ventricules et relâchement des oreillettes

9 Expliquez le phénomène de la diurèse d'immersion ! (3 points)

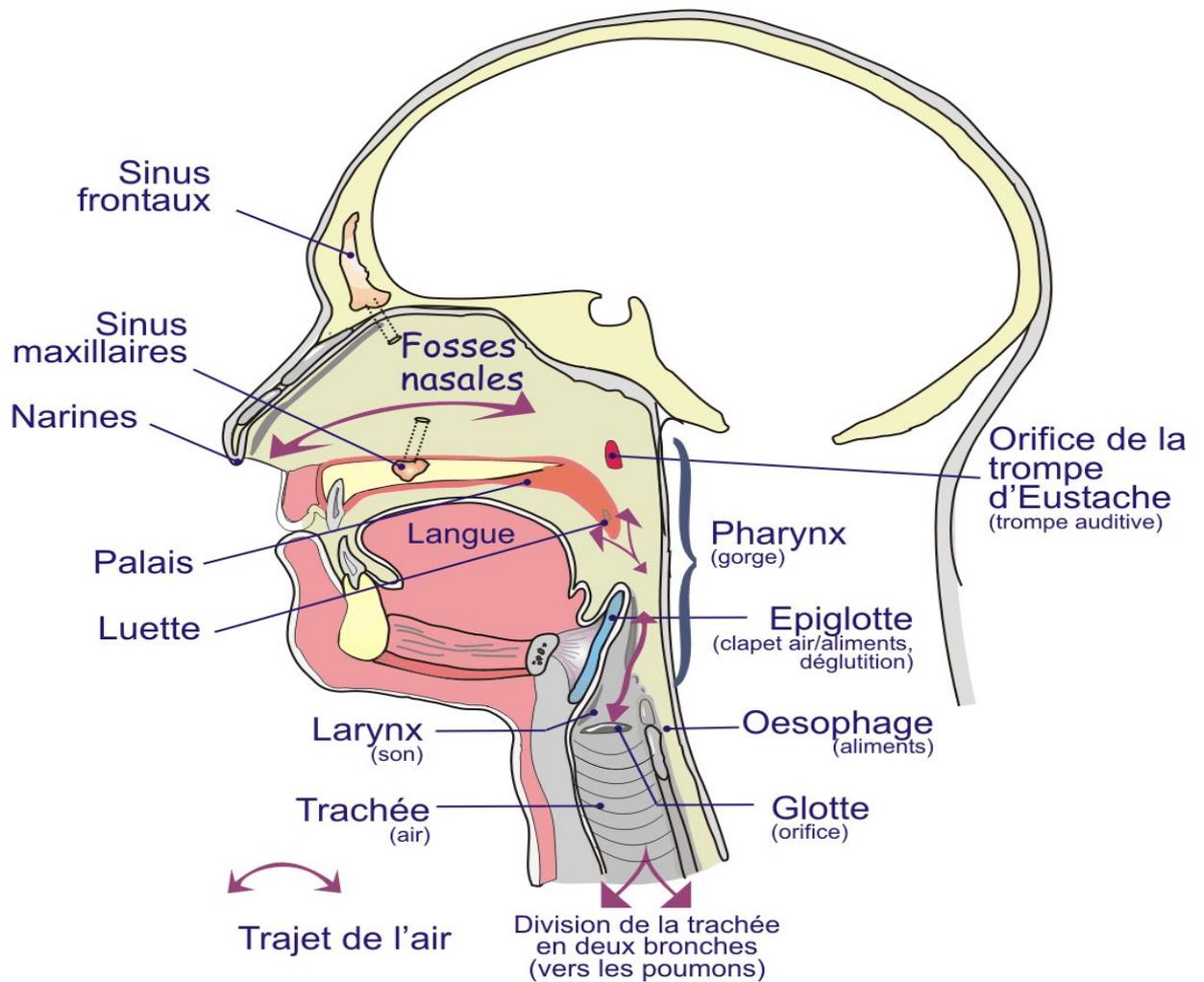
Dû au froid et à la pression environnante, le sang est redistribué vers le centre du corps, ce qui entraîne une augmentation du volume sanguin dans le circuit cœur-poumons. Pour réguler les pressions cardiaques et pulmonaires, un signal est transmis aux reins pour augmenter la filtration et l'excrétion de l'eau sanguine afin de réduire le volume sanguin et par conséquent les pressions cœur-poumons. Ceci engendre un besoin d'uriner.

10 Expliquez la différence entre ventilation et respiration ! (2 points)

Ventilation : effet mécanique des mouvements de la cage thoracique pour réguler le flux d'air intra-thoracique

Respiration : échanges gazeux entre les alvéoles, le sang et les tissus cellulaires

11 Annotez le schéma ci-dessous : (2 points)



Qu'est-ce que l'espace mort ? Où le situer ? (1 point)

C'est un espace aérien où il n'y a pas d'échanges gazeux.

Il se situe entre l'entrée des narines/de la bouche et l'entrée des alvéoles.

Donnez les volumes du Volume Courant, du Volume de Réserve Inspiratoire et du Volume de Réserve Expiratoire ! (1 point)

VC : 0,5 litre

VRI : 2,0 litres

VRE : 1,5 litre

Donnez la formule du débit ventilatoire ! (1 point)

Formule : débit = fréquence ventilatoire x volume courant

Calculez le débit ventilatoire minute du détendeur devant assurer les paramètres suivants : fréquence ventilatoire de 10 par minute, volume courant de 450 ml et profondeur de 30 mètres ! (1 point)

Débit détendeur = $10 \times 450 \times 4 = 18000 \text{ ml} = 18 \text{ litres / min}$

Réglementation

QUESTION N°1:

Citez une ou plusieurs prérogatives confiées à une 'fédération délégataire' ?
(1 point)

Organisation des compétitions nationales, temps minima, championnats de France, "Club France", contribution à l'élaboration des règlements, contenus des formations...

Quels types de service l'État fournit-il à la fédération délégataire ? (1 point)

Directeur technique, cadres techniques, entraîneur national (NAP)

Citez une 'fédération agréée' pour la plongée subaquatique, autre que la FFESSM?
(0,5 point)

FSGT

QUESTION N°2 :

Citez un comité départemental de la FFESSM ? (0,5 point)

CODEP 57

Quel est son rôle (1 point)

Ils représentent la FFESSM et appliquent la politique fédérale au niveau départemental. Ils servent de relai entre les clubs et la FFESSM.

QUESTION N°3 :

Qu'est-ce qu'une commission nationale ? (1point)

Ce sont des organes internes chargés de gérer les activités relevant de leur discipline (formations, examens, stages ou conférences, compétitions, sélection...)

Ces commissions sont regroupées dans 4 domaines. Pouvez-vous mentionner ces domaines et citer une commission dans chaque domaine ? (2 points)

Commission technique, sportives, culturelles ou de service.

QUESTION N°4 :

Décrivez les éléments essentiels caractérisant les deux types de responsabilité ? (4 points)

RC = Auteur de dégâts à autrui, victime, réparation des préjudices (possibilité d'assurance);

RP = Infraction à la loi + sanction.

QUESTION N°5 :

Quelle est la législation qui définit les règles techniques et de sécurité dans les établissements qui organisent et dispensent l'enseignement de la plongée subaquatique à l'air (libellé et date) ? (1 point)

CdS du 28/02/2008

Enumérez les différents éléments constituant le matériel de sécurité ? (1 point)

Moyen de prévenir les secours, trousse de secours, eau non gazeuse, O2 manodétendeur et bavu, bouteille de secours, couverture isothermique, tablettes de notation, tables de plongée, moyen de rappel des plongeurs, pavillon alpha (ou RBR), tableau d'organisation des secours, accompagnant si ré-immersion.

Enumérez les éléments contenus dans la trousse de secours ? (1 point)

Aspirine en poudre non effervescente, crème antiactinique, antiseptique local, bande Velpeau, pansements compressifs (Gds et Ptits).

Quelles sont les niveaux d'aptitude d'un plongeur N2 ? (1 point)

PE3 et PA2

Un plongeur N1 peut-il plonger en exploration à 40 mètres ? Si oui, dans quelles conditions (1 point)

OUI

- Si PA2 ou PE2 en formation PE3 ou PA3 et en enseignement avec un E3
- Si PE3 en exploration avec un E3 ou GdP

Etude de cas

Un club mosellan organise une sortie plongée dans un lac de barrage. Gégé, titulaire du niveau 5, est désigné directeur de plongée.

Comme d'habitude il contacte 'Flam' pour connaître le niveau de l'eau et la température. Neuf membres du club participent à cette sortie.

Arrivés sur le site, il faut constater que le lac est aux deux tiers gelé. Gégé décide alors d'effectuer les plongées dans la partie non gelée du lac et il donne les consignes de sécurité suivantes:

- profondeur limitée à 20m,
- plongée en gardant la pente en main courante,
- interdiction formelle de passer sous la glace.

Grâce à ses fiches magiques il organise les palanquées en respectant la législation en vigueur.

Il explique le phénomène de givrage et rappelle la conduite à tenir si un détenteur venait à fuser.

Les palanquées se mettent à l'eau alors que l'une d'entre elles composée de Cricri, MF1, et de Béné, assure la sécurité surface. A leur tour, Cricri et Béné s'immergent, ayant décidé d'un commun accord d'explorer la partie glacée du lac.

Au bout de 20 minutes, Cricri fait surface en appelant au secours. Il est sorti de l'eau par les autres plongeurs. Après quelques recherches, Béné est retrouvée à 25 mètres de là, masque enlevé, bouche ouverte sous 3 centimètres de glace. Elle ne put être sauvée malgré des secours rapides.

Cricri expliquera qu'il a perdu Béné des yeux après un givrage de son détenteur principal. Après l'avoir cherchée en vain il est remonté en surface.

Gégé a-t-il respecté la législation régissant la plongée sous-marine ? Pouvait-il faire davantage ? (1 point)

Oui il a respecté le Code du Sport à la lettre, mais n'en a pas respecté l'esprit. Il s'est renseigné sur le site au préalable, il a organisé les palanquées selon la législation, il a indiqué des paramètres de sécurité (profondeur, trajet...) mais il aurait dû annuler la plongée.

Gégé peut-il être tenu pour responsable de l'accident survenu ? (1 point)

Oui, il sera tenu responsable de l'accident. Seul et unique DP, Gégé a fait une mauvaise estimation du risque et a surestimé l'autorité dont il disposait pour faire respecter ses consignes. Il aurait dû envisager la possibilité que des palanquées aillent, même involontairement, sous la partie glacée.

Gégé peut-il rejeter la faute sur Cricri ? (0,5 point)

Non, le DP est seul responsable de l'organisation de la plongée et du respect du CdS.

Cricri peut-il être tenu pour responsable de l'accident survenu ? (1 point)

Oui, en tant que GdP il avait le devoir de s'assurer que les caractéristiques de la plongée étaient adaptées aux circonstances et aux compétences des participants. De plus, il a enfreint les consignes du DP, ignoré les besoins particuliers de sécurité à mettre en place lors des plongées sous glace et a commis une négligence majeure dans la gestion de son givrage.

Cricri peut-il mettre en avant la coresponsabilité suite à la décision commune d'aller plonger sous glace ? (0,5 point)

Non, de par son niveau d'encadrant, il reste responsable de la victime malgré le consentement mutuel d'aller plonger sous la glace.

Tables

N32011A - AA

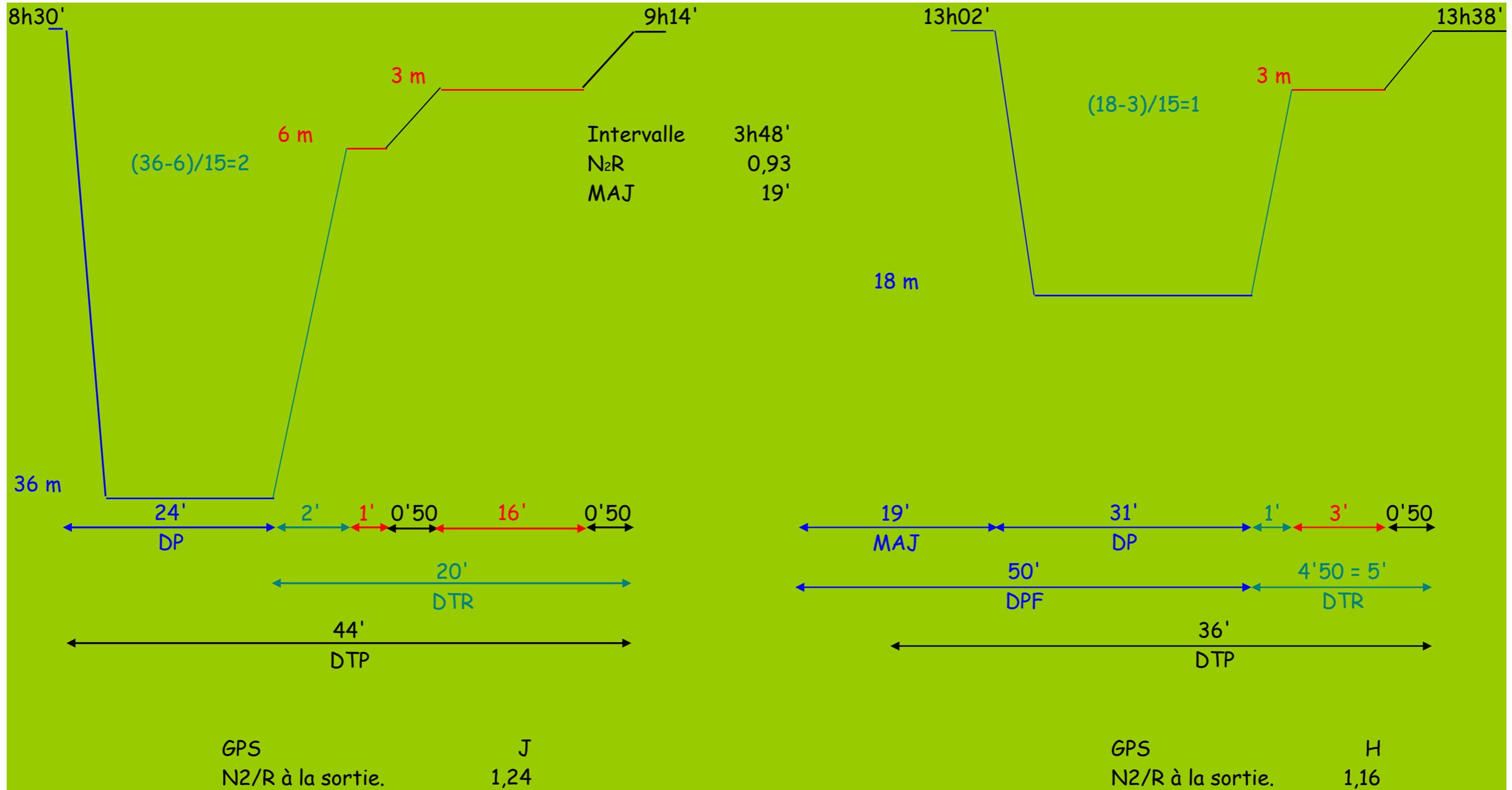
A 8h30' Christian, Serge, Alphonso et Robert s'immergent au sein d'une palanquée encadrée, sur un fond de 36 m pendant 24'.

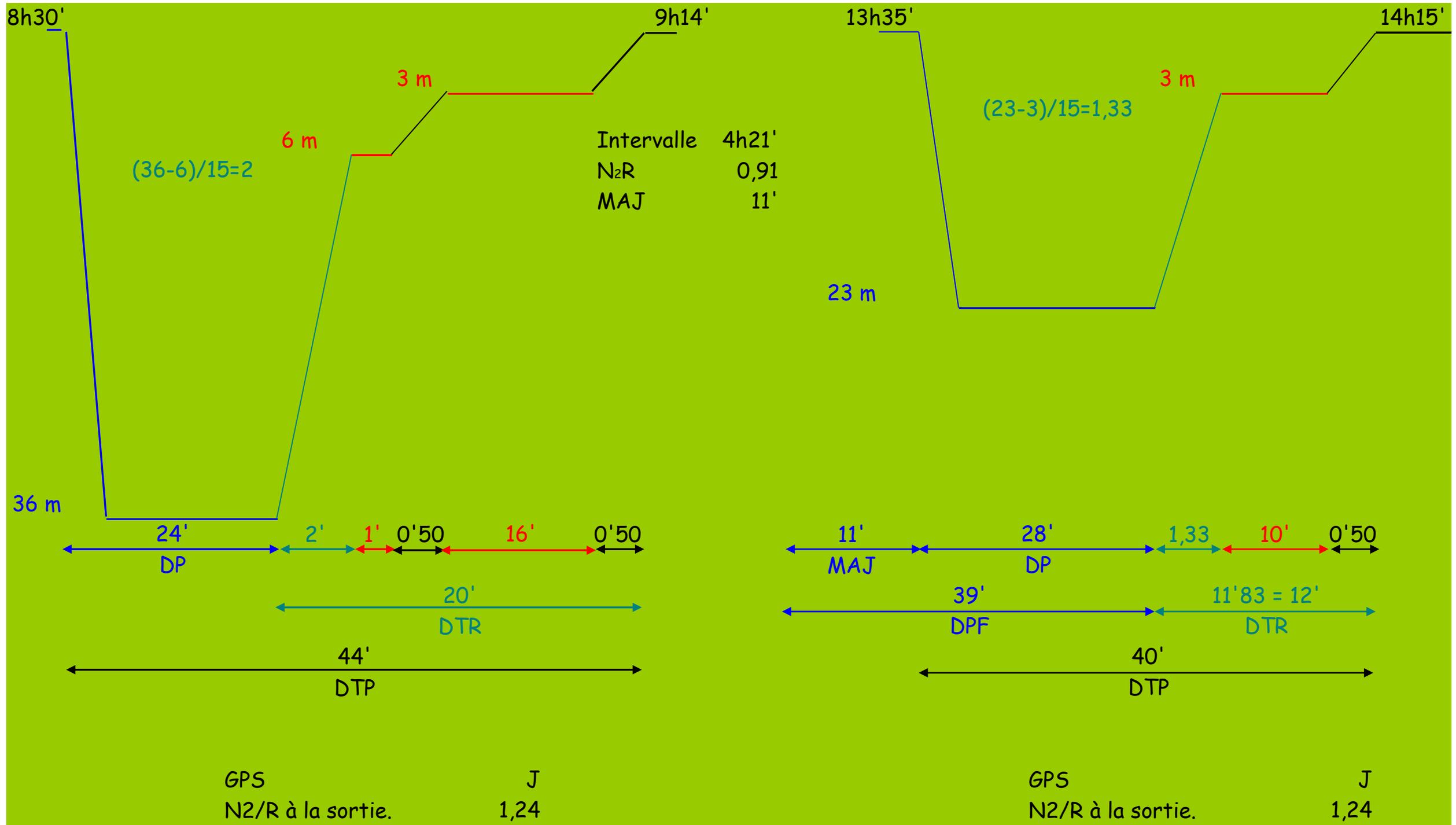
L'après-midi Laurent directeur de plongée, décide de tous les faire plonger en autonomie.

A 13h02' Christian et Serge effectuent une 2^{ème} plongée sur un fond de 18 m pendant 31' (à noter qu'ils observeront un palier de 3').

Quant à Alphonso et Robert, eux s'immergent à 13h35 mais sur un fond de 23 m pendant 28'.

Détaillez les différents profils de plongée et annotez les graphiques. Donnez l'heure de sortie, le GPS et l'azote résiduel à la sortie pour chacune des plongées.
(6 points)



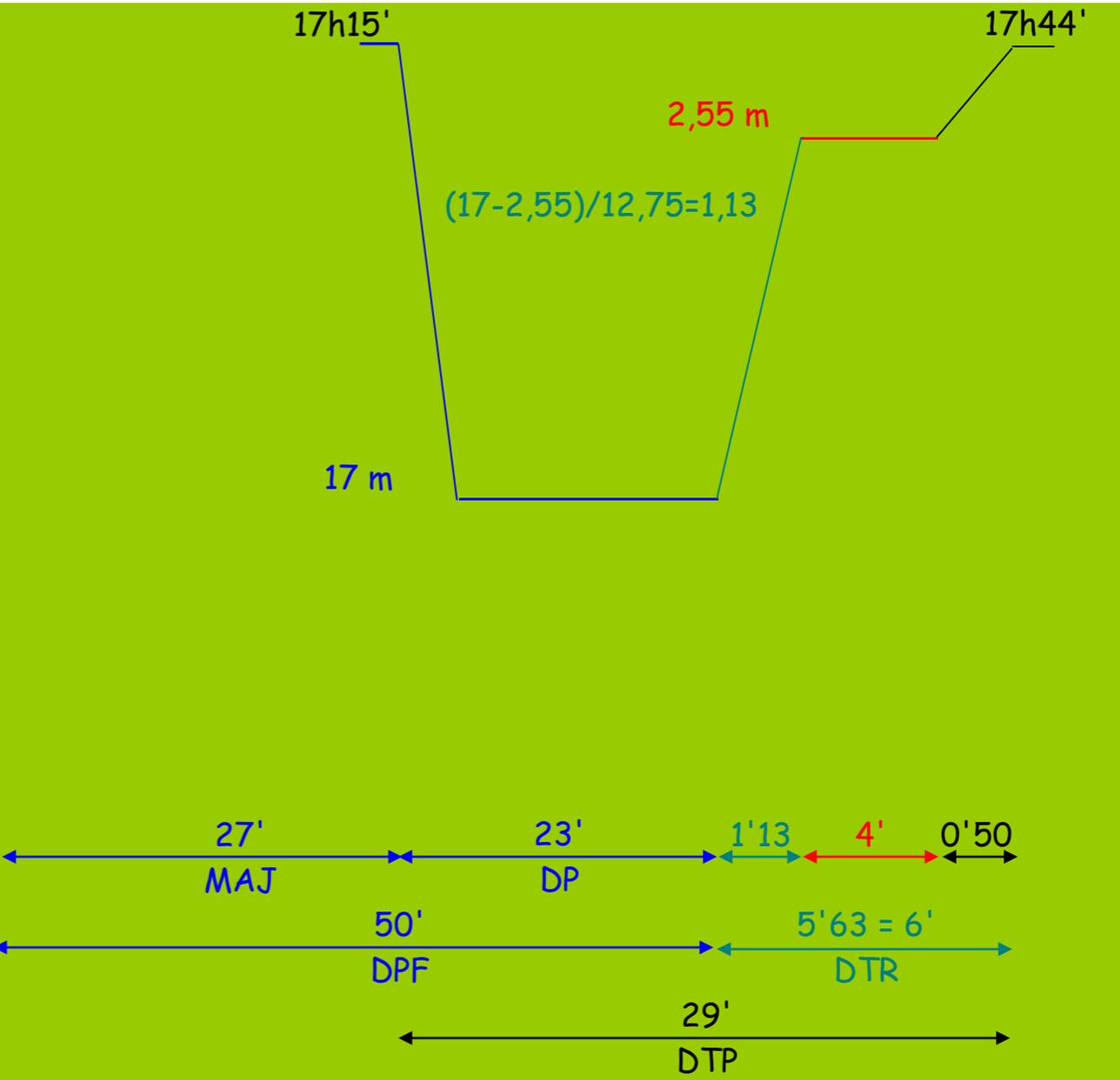
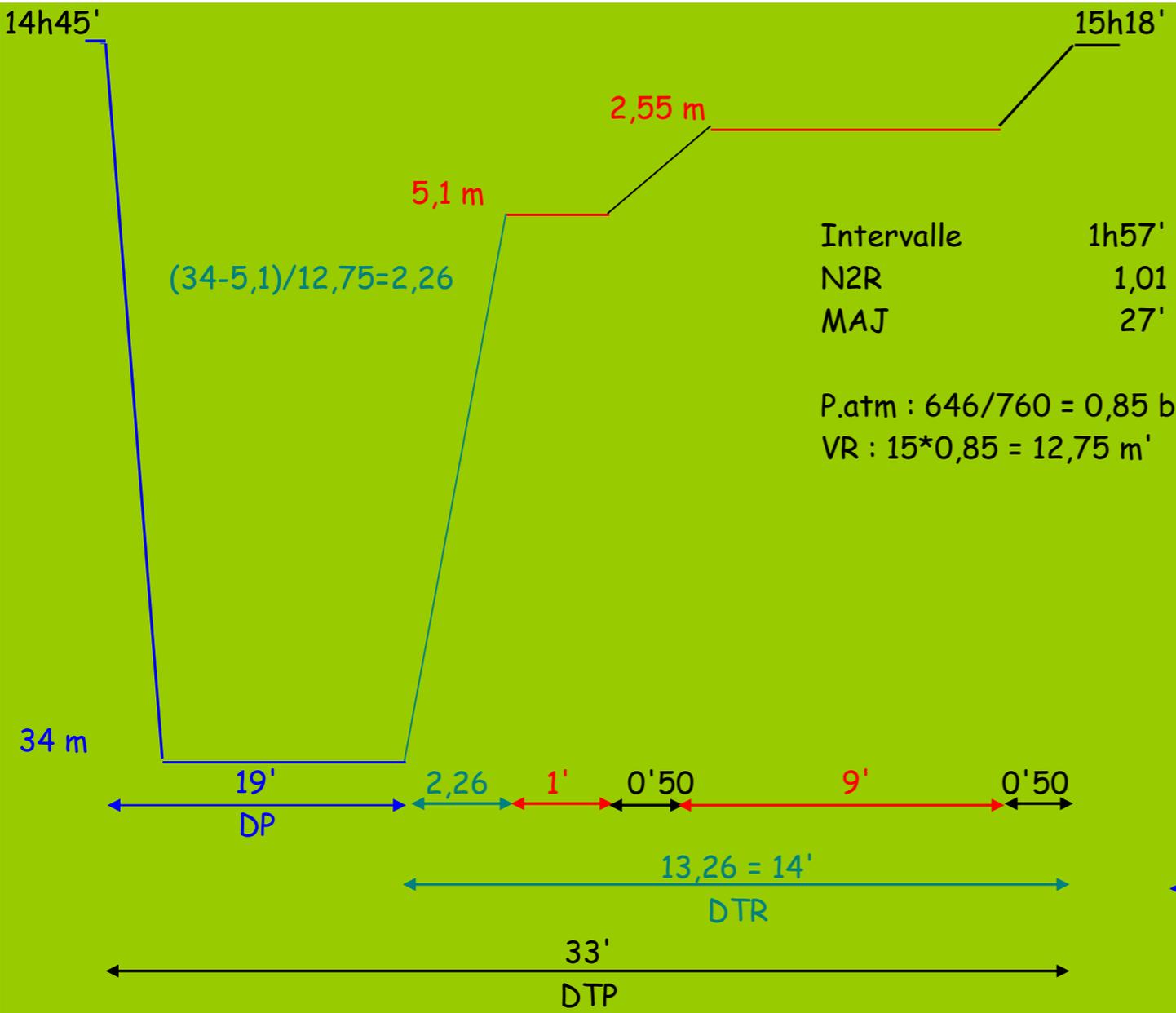


N32011C

Anne Sophie, Frédéric et Bénédicte s'immergent à 14h45' sur un fond de 34 m à la lecture des ordinateurs. La P.atm sur le site de plongée est de 646 mm Hg. L'exploration va durer 19'.

A 17h15' la palanquée se remet à l'eau sur un fond fictif de 20 m. Après 23' d'exploration, les 3 plongeurs amorcent la remontée vers la surface.

Détaillez le profil de la plongée sur un graphique et annotez-le. Donnez l'heure de sortie, le GPS et l'azote résiduel à la sortie. (6 points)



GPS H
 N2/R à la sortie. 1,16

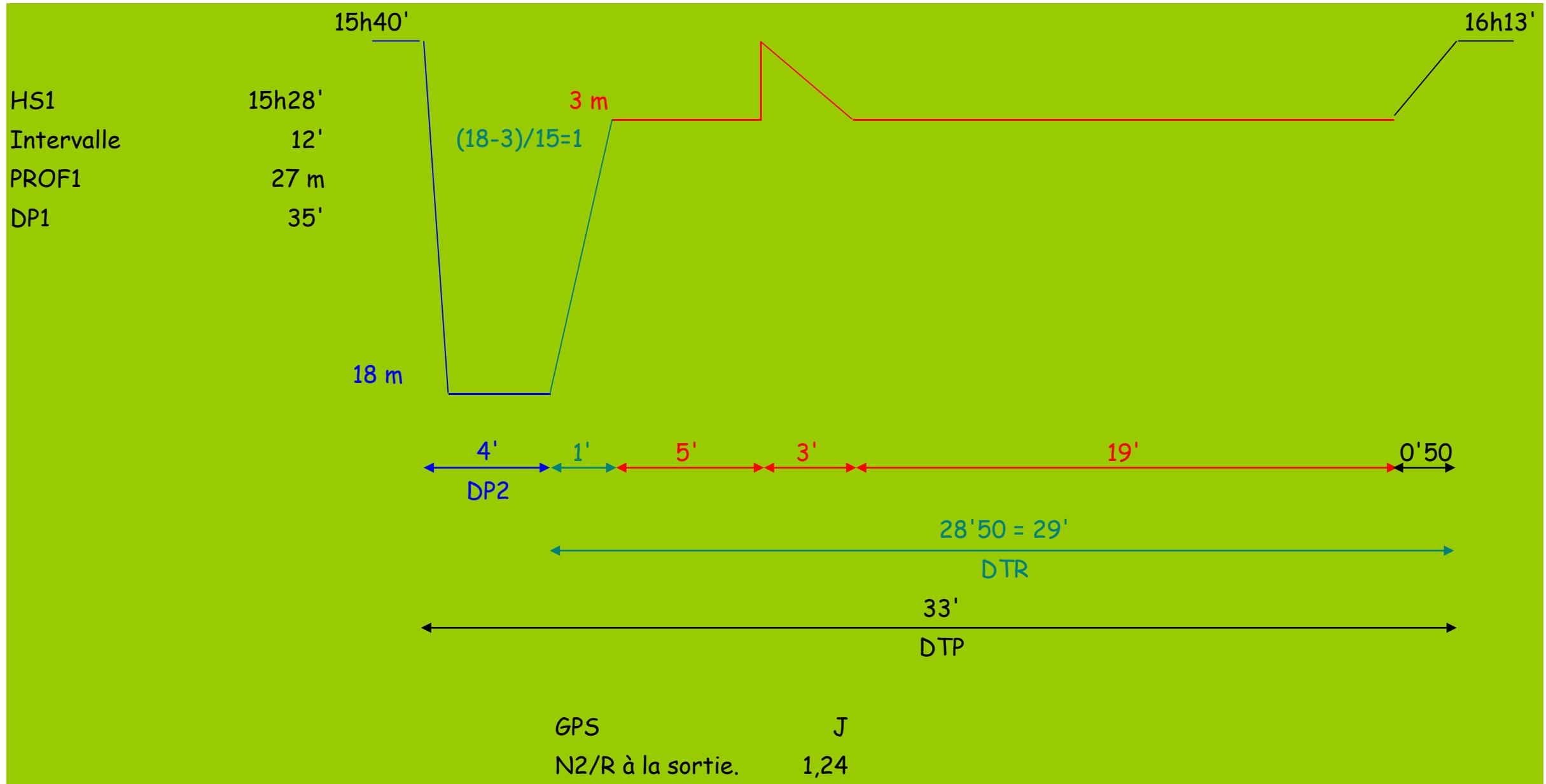
GPS I
 N2/R à la sortie. 1,20

N32011D

Pascal, Oliver et Jean Luc regagnent la surface à 15h28' après avoir effectué une plongée sur un fond de 27 m durant 35'.

A 15h40' Oliver et Jean Luc se remettent à l'eau pour libérer l'ancre qui semble être bloquée dessous le bateau, sur un fond de 18 m. A 15h44', le binôme communique à Pascal qui est resté en surface pour assurer la sécurité, qu'on peut effectuer la remontée de l'ancre. 14' avant la fin du palier, le binôme rejoint la surface pour changer les blocs.

Détaillez le profil de la plongée et annotez le graphique. Donnez l'heure de sortie, le GPS et l'azote résiduel à la sortie. (6 points)



N32011E

Pouvez-vous effectuer les paliers à l'oxygène pur ? Si oui, le ou lesquels et pourquoi ? Justifiez votre raisonnement. (1 point)

Oui les paliers à 6 et 3 mètres peuvent être effectués en inhalant de l'O₂ pur. La Pp maximale autorisée par les tables (MN90), est fixée à 1,6 de PpO₂.

N32011F

Lors de votre première plongée de la journée, vous effectuez une remontée dont la vitesse est supérieure à 17 m'. Quelle procédure appliquez-vous si la ré immersion est possible ? Justifiez votre raisonnement et quelle conduite adoptez-vous, pour le reste de la journée ? (1 point)

- Replonger à mi-profondeur dans les 3' après avoir quitté le fond et géré l'événement.
- Effectuer un palier de 5' à mi profondeur.
- Pour déterminer la DP = HD immersion jusqu'à la fin du palier à mi profondeur.
- Faire un palier de 2' à 3 m (minimum) si pas de palier (MN90).
- Sinon respecter les tables (MN90) si la durée du palier est supérieure à 2'.
- La décompression ayant été perturbé, on s'abstient de replonger et surtout aucune activité sportive pour le reste de la journée.
- Enfin réagir au premier signe anormal, de santé.