



CLUB SPORTIF ET ARTISTIQUE DE GARNISON

Section plongée : Saison 2006 - 2007



EXAMEN
NIVEAU 2
16 MARS 2007

Mon :

Prénom :

Début des épreuves 20 heures - Fin 22 heures 45'

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 être reçu à l'examen, le candidat doit obtenir au minimum un total global de 130 points sans note éliminatoire (inférieure à 5/20) sauf pour les accidents et tables où la note (inférieure à 10/20) pour chacune des matières est éliminatoire.

Le schéma est obligatoire pour les tables. Toutes les réponses devront être détaillées avec le raisonnement. La réponse non démontrée sera considérée comme fausse.

Utilisations autorisées : calculatrice non programmable et tables MN90.

Accidents de Plongées

Examen niveau II - Année 2007 : durée 40' ; 20 Points – (Coefficient 3)

1.
 - a. Donnez la définition de la noyade. (1 point)
 - b. Quel est le délai maximal tolérable au-delà duquel les lésions cérébrales deviennent irréversibles lors d'une noyade ? (1 point)
 - a. Toute intrusion de liquide dans les voies aériennes entraînant le décès.
 - b. 3 minutes.

2. Vous plongez avec votre binôme 30 minutes à – 20 mètres, t° eau 15°C au lac d'Esch-sur-Sûre. Tout va bien. En fin de plongée, vous arrivez dans la zone des - 4 m et il ne vous reste plus que 45 bars dans votre bloc de 15 litres. Votre binôme vous signale qu'il a une douleur insupportable dans l'oreille droite. Cette douleur survient à – 3,5 m et disparaît à – 4 mètres. De quel accident s'agit-il ? Quelle est votre attitude ? Que risque-t-il d'arriver en plus ? (2 points)
 - a. Il s'agit d'un futur barotraumatisme de l'oreille moyenne droite par fermeture de la trompe d'Eustache.
 - b. Assister le binôme, le surveiller. Proposer de remonter très très lentement (cm par cm). Libérer la cagoule, faire un vidage de masque en se mouchant dans l'eau. Profiter des 45 bars restant jusqu'à vider la bouteille entièrement pour bénéficier d'un maximum de temps à la remontée. Si les douleurs ne passent toujours pas, agripper votre binôme et remonter-le, lentement, mais fermement jusqu'à la surface. Conseillez-lui d'aller voir un médecin ORL dans la journée.
 - c. La rupture du tympan provoque une douleur syncopale. Le risque majeur est la syncope du plongeur lors de la remontée forcée, donc risque de noyade !

3. Quels sont les ADD de type I ? Endéans, combien de temps après le retour à la surface, se déclarent en moyenne les accidents de type II ? (2 points)
 - a. Malaise général, fatigue intense et brusque, puces, moutons, bends.
 - b. 1 heure.

4. Vous soupçonnez un ADD chez une jeune plongeuse. Elle se plaint de ne pas pouvoir uriner et présente une insensibilité de sa jambe droite. Elle sait marcher en boitant un peu. Selon vous, qu'est-ce que cela signifie ? Son copain plongeur décide de la transporter rapidement à l'hôpital, pour ne pas perdre de temps. Qu'en pensez-vous ? (2 points)
- Accident médullaire grave (majeur de type II)
 - Ne jamais transporter un blessé ou accidenté par ses propres moyens à l'hôpital, car le risque de sur-accident par précipitation n'est pas négligeable. Si l'accidentée se dégrade, son copain ne pourra rien faire. Aux urgences, l'ambulance est toujours prioritaire, donc l'accès aux soins est plus rapide...
5. Comment allez-vous prendre en charge l'ADD, dans les 10 premières minutes ? (2 points)
- O₂ 15 l/min en permanence.
Aspirine 500 – 1000 mg PO, sauf CI.
+/- hydratation ?
Accidenté allongé au chaud et calme.
Prévenir les secours et organiser l'évacuation.
Surveiller le blessé.
6. Quel est le délai maximal de transfert vers un caisson de recompression à ne pas dépasser afin de garantir un maximum de chances de guérison à un plongeur victime d'un ADD ? (1 point)
- 3 heures.
7. Vous plongez à la Fosse du Kirchberg à Luxembourg-Ville. Quel est le numéro de téléphone des secours luxembourgeois ? Où et à quelle distance se situe le caisson de recompression le plus proche ? (2 points)
- Numéro de téléphone 112. (aussi le numéro international des secours) Attention au réseau GSM des pays frontaliers !
 - Centre Hospitalier Emile Mayrisch à Esch-sur-Alzette à 25 km de la fosse.

8. Vous vous trouvez sur un bateau, en Méditerranée, à 1 heure de navigation des côtes françaises. Après une plongée (-25 m, temps total de plongée 58 min), vous présentez une douleur au bas du dos avec une faiblesse au niveau des jambes. Vous respirez de l'oxygène au masque et les signes disparaissent. Le capitaine du bateau et 2 moniteurs vous disent que cela n'est pas grave, qu'il ne faut simplement pas replonger dans les 24 heures et que le fait de voir disparaître les douleurs sous oxygénothérapie est un bon signe de non-gravité. Qu'en pensez-vous ? (2 points)

Vu le profil de la plongée, il s'agit d'un ADD majeur de type II, médullaire.

La disparition des signes sous O₂ confirme le diagnostique.

L'évacuation vers un centre médical d'OHB est urgente.

Faire annuler la licence d'exploitation du capitaine et la licence des moniteurs pour incompétence et mise en danger d'autrui !

9. En plongée, quels sont les signes qui témoignent d'une accumulation de CO₂ dans le sang ? Pourquoi peut-on accumuler du CO₂ ? Comment peut-on résoudre ce fâcheux problème en plongée ? (2 points)

a. Signes : maux de tête (céphalées), nausées, vomissements, troubles de la vision, essoufflement.

b. Causes : détendeur mal réglé, efforts en plongée, mauvaise respiration (ventilation) du plongeur (petits volumes respiratoires, apnées fréquentes).

c. Solution : Diminuer les pressions partielles, donc remonter (remontée assistée au besoin) ; forcer l'expiration, plutôt respirer lentement et calmement avec des gros volumes d'air, que respirer rapidement avec des petits volumes.

10. Quelles sont les principales différences entre un accident de décompression (ADD) et une surpression pulmonaire (SP) (les lois, les gaz, le principal mécanisme de chacun) ? (3 points)

a. ADD : Loi de Henry, l'Azote (N₂), désaturation non contrôlée et obstruction des artères et veines par des bulles gazeuses, souffrance des tissus en aval du bouchon gazeux.

b. SP : Loi de Boyle-Mariotte, l'Air, augmentation très importante d'un volume gazeux lors de la remontée sans « soupape » de sécurité ; destruction définitive du tissu pulmonaire par effet « explosif ».

Matériel

Examen niveau II - Année 2007 : durée 15' ; 20 Points – (Coefficient 2)

Citez tout le matériel indispensable pour chaque plongeur faisant une plongée en mer de nuit (t° 12°C) dans le cadre d'autonomie niveau 2 sous la responsabilité d'un directeur de plongée. (10 points : 1 point par ligne et ½ point par article manquant)

Palmes, masque, tuba, combinaison, chaussons, gants (épaisseur selon t°)

Bloc d'air, lestage adapté.

Détendeur avec 2 sorties d'air séparées (principal + secours)

Système gonflage de sécurité.

Moyen de contrôle des paramètres de plongée (tables, montre, profondimètre ou ordinateur de plongée)

Manomètre ou gestion d'air + ordinateur.

Couteau.

Parachute de palier.

Lampe.

Compas ou boussole immergeable.

Que faut-il faire avec le matériel après chaque plongée ? (2 points)

Rincer (le sel, le chlore ou particules de boue sur) le matériel, le vider de son eau et le sécher à l'ombre afin de le reconditionner.

Qu'elles précautions faut-il prendre avant de gréer son bloc ? (2 points)

Vérifier l'état du joint et la présence ou non de l'insert, contrôler la pression.

Quels sont les types de palmes que vous connaissez ? (2 points)

Deux, chaussantes et réglables.

Combien de purges minimums possède un système de sécurité gonflable, lesquelles ? (2 points)

Minimum deux, lente sur l'inflateur, rapide haute, rapide basse, rapide fun stop.

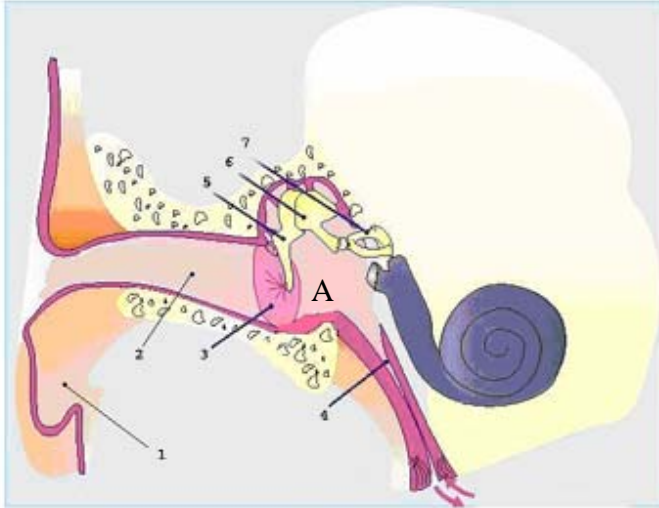
Citez un signal sonore sous-marin et de surface utilisés par le plongeur ? (2 points)

Shaker, pétard de rappel, sifflet, chocs sur métal, klaxon.

Physiologie

Examen niveau II - Année 2007 : durée 20' ; 20 Points – (Coefficient 2)

1. Donnez un titre au schéma et le nom des différents éléments numérotés. (8 points)



1 Pavillon

2 Conduit auditif

3 Tympan

4 Trompe d'Eustache

5 Marteau

6 Enclume

7 Étrier

Titre: Schéma de l'oreille

2. Qu'est-ce que la petite circulation ? (2 points)

C'est la circulation sanguine qui part du cœur, va vers les poumons et revient au cœur.

3. A quoi sert-elle ? (3 points)

Elle permet de ramener aux poumons le sang chargé de gaz carbonique et d'azote (en plongée) afin d'éliminer ceux-ci. Le sang se recharge alors en oxygène et retourne vers le cœur.

4. Qu'est-ce que la grande circulation ? (2 points)

C'est la circulation sanguine qui part du cœur, distribue le sang à l'ensemble des organes et retourne au cœur.

5. A quoi sert-elle? (3 points)

Elle permet d'alimenter les organes en oxygène. Elle permet également de récupérer le gaz carbonique et l'azote des organes pour les ramener vers le cœur avant de repartir vers les poumons.

6. Donnez la composition de l'air. (2 points)

Réponse attendue: 79 % d'Azote et 21% d'Oxygène

Réponse pour les puristes : (79,00% d'Azote; 20,90% d'Oxygène; 0,03% de Gaz carbonique; 0,07% de Gaz rares)

Physique

Examen niveau II - Année 2007 : durée 20' ; 20 Points – (Coefficient 1)

Le poids réel d'un plongeur équipé est de 86 kg, pour un volume de 90 litres. Doit-il ajouter du lest pour être équilibré, si oui combien ? (1 point) 4 kg

- a) Quel sera le poids apparent de ce plongeur dans une eau dont la densité est 1,03 ? (2 points) -6,7 kg
- b) Quel sera le poids apparent de ce plongeur dans une eau dont la densité est 1,08 ? (2 points) -11,2 kg

Quelle loi a pour formule : $P * V = \text{constante}$? (1 point) La loi de Mariotte.

Citez au moins 2 applications à la plongée, de cette loi ? (3 points)

- Calcul du volume disponible dans une bouteille.
- Calcul de la capacité d'une bouée, etc.
- Accidents mécaniques et de décompression.
- Variation du poids de l'air avec la pression.

Un plongeur dispose d'un bloc de 15,5 litres gonflé à 220 bars. Il désire explorer une épave située à -40 mètres et prévoit entamer la remontée dès que son manomètre lui indiquera 70 bars. La consommation de ce plongeur à la P.atm, est de 25 litres d'air par minute.

Combien de temps pourra-t-il rester à cette profondeur ? (5 points) 18'36''

Enoncez la loi de Dalton. (2 points)

A température donnée, la pression d'un mélange gazeux est égale à la somme des pressions qu'aurait chacun des gaz s'il occupait seul tout le volume.

Considérons pour cet exercice que l'air est composé de 80 % d' N_2 et 20 % O_2 . (4 points)

Calculez :

P_{pN_2} à -25 mètres ? 2,8 bars

P_{pN_2} à -30 mètres ? 3,2 bars

P_{pO_2} à -15 mètres ? 0,5 bars

P_{pO_2} à -35 mètres ? 0,9 bars

Réglementation - Autonomie

Examen niveau II - Année 2007 : durée 30' ; 20 Points – (Coefficient 2)

Durée de validité, de chaque type de licence : loisir et compétition ? (2,5 points)

Loisir : Du 15 septembre au 31 décembre de l'année suivante.

Compétition : 1 an du 15 septembre au 14 septembre de l'année suivante.

Quelle assurance, est intégrée à la détention d'une licence, justifiez votre réponse ? (2,5 points)

Responsabilité Civile. Elle couvre la responsabilité que j'encours si je cause à un tiers, un dommage certain (art 1382 du Code Civil)

Quel avantage, me procure la détention d'une licence fédérale ? (2 points)

Un permis de chasse sous-marine pour les majeurs.

L'abonnement à SUBAQUA à prix réduit.

La possibilité de passer des brevets fédéraux.

Des réductions possibles dans les magasins spécialisés.

Je suis N2 et j'ai 18 ans, puis-je plonger en exploration à 50 m ? (justifiez votre réponse) (2 points)

Non puisque je suis limité à 40 m avec un guide de palanquée.

Je suis N2 et majeur, puis-je plonger en exploration avec un N1 majeur à 30 m ? (justifiez votre réponse) (2 points)

Non car le niveau 1 est limité à 20 m, en exploration avec un guide de palanquée.

Je suis N2, puis-je plonger à 40 m en enseignement ? (justifiez votre réponse) (2 points)

Oui avec un moniteur E3.

Donnez le contenu de la trousse de secours (annexe 4) (3 points)

Une trousse de secours contient :

Des pansements compressifs tout préparés. (grand et petit modèles, 1 boîte de chaque)

1 antiseptique local de type Ammonium quaternaire. (1 tube)

1 crème antiactinique. (1 tube)

1 bande de type Velpeau de 5 cm de large.

De l'aspirine en poudre non effervescente.

Vous allez plonger en autonomie avec un autre plongeur N2 que vous ne connaissez pas, que faites-vous avant la mise à l'eau ? (4 points)

2 plongeurs ne se connaissant pas doivent s'assurer de la réalité de leur niveau.

Préciser leur expérience : nombre de plongées totales et non encadrées, date de leur N2, date de leur dernière plongée.

Vérifier mutuellement leur équipement. (BALLO)

Au besoin ne pas hésiter à vérifier les positions d'assistance et de sauvetage.

S'enquérir de leur niveau de forme.

Réclamer des explications complémentaires au DP, s'ils ne connaissent pas le site.

Décider ensemble de leur itinéraire, de leur profil de plongée, du but de leur immersion (épave, tombant, faune, photo.....)

De celui qui assumera la « direction »

Tables de Plongées

Examen niveau II - Année 2007 : durée 40' ; 20 Points – (Coefficient 3)

Exercice 1 :

Heure de sortie de la 1ère plongée : 11h23' avec un GPS 1ère plongée = G
Départ de la 2ème plongée à 14h48', profondeur 21 mètres, durée 30'.

DTR, heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie. (5,90 points)

- De quel profil de plongée s'agit-il ? (0,10 point)
- Justifiez votre réponse . (0,10 point)

Exercice 2 :

A 10h15' soit 13' après le retour à la surface d'une plongée de 33' à 28 mètres, une plongeuse se remet à l'eau pour décrocher l'ancre. Elle reste 4' à 18 mètres.
Après 12' de palier elle regagne la surface pour régler un problème d'autonomie d'air.

Calculez : L'heure de sortie, GPS et N₂/R à la sortie. (5,85 points)

- A-t-elle respectée la procédure avant de se remettre à l'eau ? (0,10 point)
- Justifiez votre réponse. (0,10 point)

Exercice 3 :

Heure de sortie de la 1ère plongée : 9h27' avec un GPS 1ère plongée = G
Départ de la plongée à 13h23', profondeur 25 mètres. Après 11' sous l'eau, un incident oblige le plongeur à rejoindre la surface avec une vitesse > de 17 m' .

DP, palier (s) éventuel (s), DTR, heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie. (5,85 points)

- Justifiez votre développement. (0,10 point)
- Conduite à tenir. (0,10 point)

Exercice 4 :

Définition de la courbe de sécurité : (0,80 point)

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

Exercice 5 :

Donnez la courbe de sécurité : : (1 point)

12 mètres : 135' 15 mètres : 75' 20 mètres : 40' 25 mètres : 20' 30 mètres : 10'
40 mètres : 5'

Critère de réussite : Exactitude du raisonnement et du résultat.

Exercice 1 :

Heure de sortie de la 1ère plongée : 11h23'

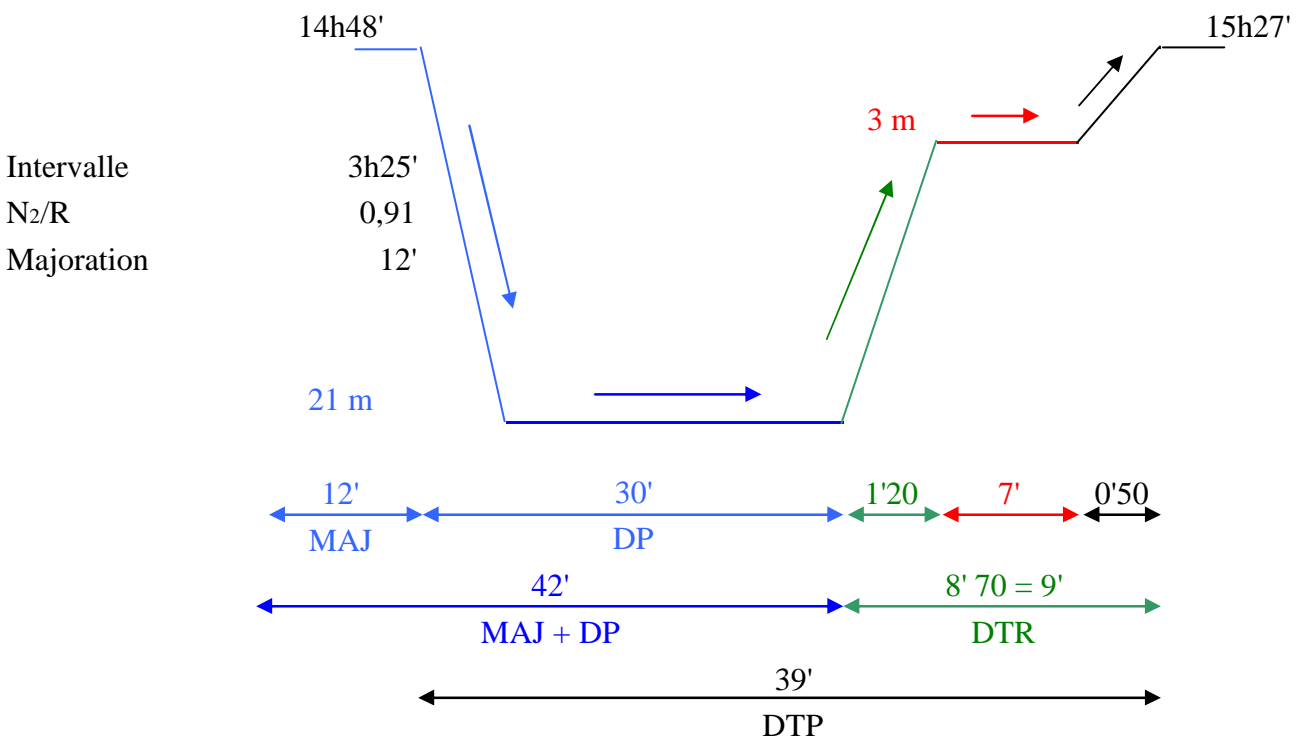
GPS 1ère plongée = G

Départ de la 2ème plongée à 14h48', profondeur 21 m, durée 30'.

DTR, heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie. (5,90 points)

a) De quel profil de plongée s'agit-il ?(0,10 point)

b) Justifiez votre réponse . (0,10 point)



1	DP + MAJ	42'
2	GPS	I
3	N ₂ /R à la sortie.	1,20

a) C'est une plongée successive.

b) L'intervalle se situe entre 15' et 12h après l'heure de sortie de la 1ère plongée. Se référer au tableau n° 1 des tables MN90 concernant l'évolution de N₂/R entre 2 plongées.

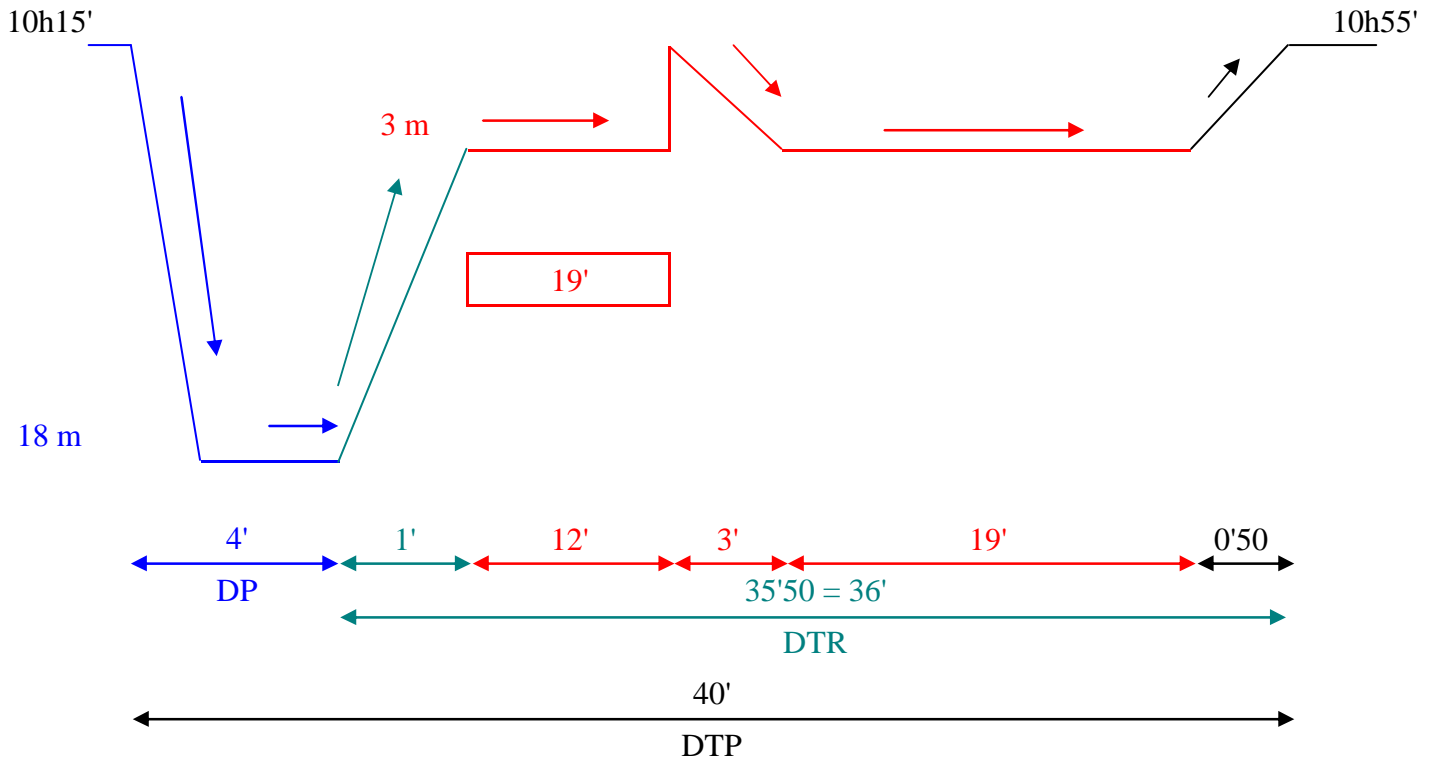
Exercice 2 :

A 10h15' soit 13' après le retour à la surface d'une plongée de 33' à 28 mètres, une plongeuse se remet à l'eau pour décrocher l'ancre. Elle reste 4' à 18 mètres.

Après 12' de palier elle regagne la surface pour régler un problème d'autonomie d'air.

Calculez : L'heure de sortie, GPS et N₂/R à la sortie. (5,85 points)

- a) A-t-elle respectée la procédure avant de se remettre à l'eau ? (0,10 point)
- b) Justifiez votre réponse. (0,10 point)



1	profondeur DP1	28 m
2	DP1 + DP2	37'
3	GPS	J
4	N ₂ /R à la sortie.	1,24

a) Non.

b) Compte tenu des paramètres de la 1ère plongée : DP 33' et du palier de 12' à 3 m, elle n'a pas fait le BALLO avant de se remettre à l'eau. Elle devait changer de bloc pour assurer son autonomie en air.

Exercice 3 :

Heure de sortie de la 1ère plongée : 9h27'

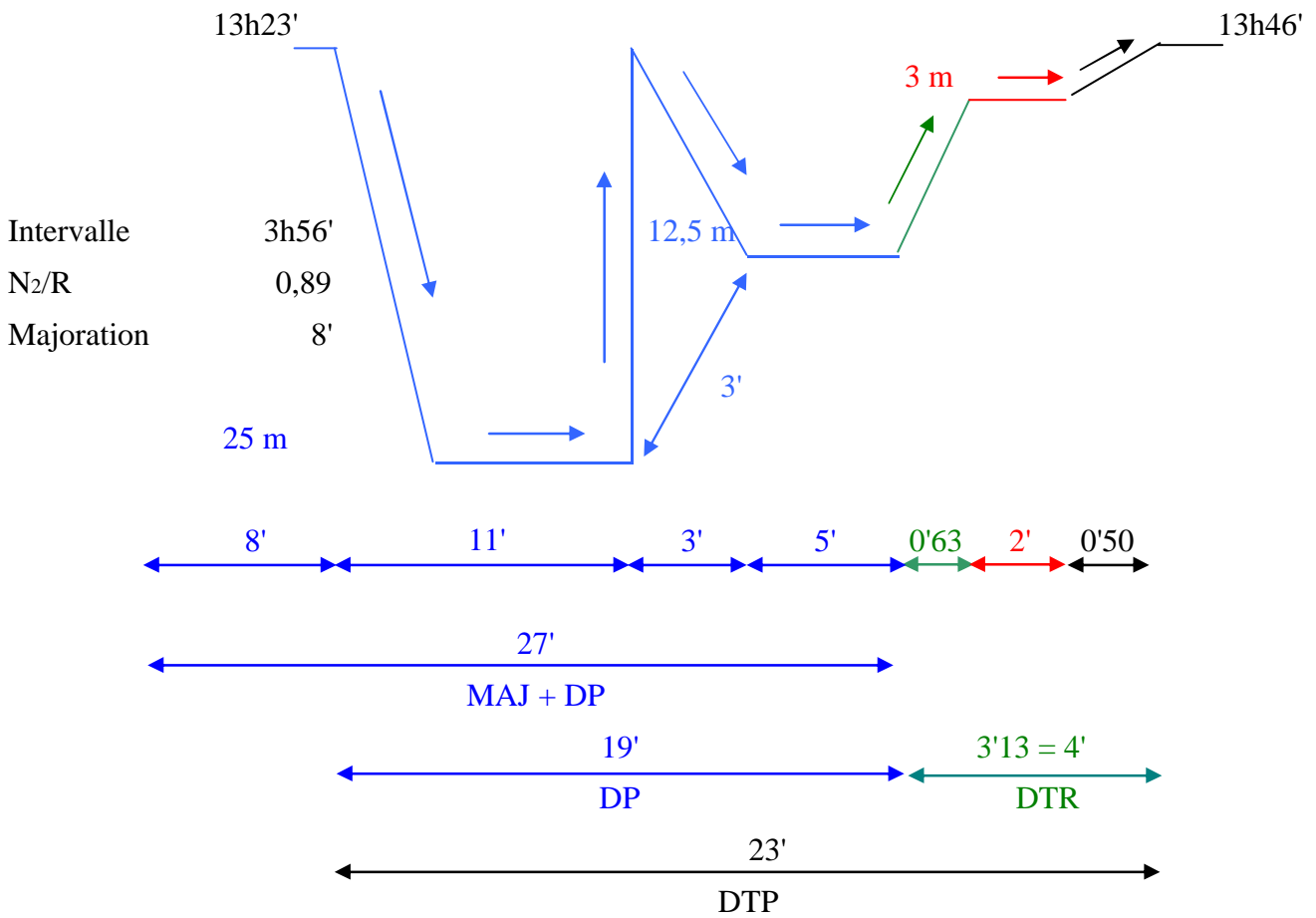
GPS 1ère plongée = G

Départ de la plongée à 13h23', profondeur 25 m. Après 11' sous l'eau, un incident oblige le plongeur à rejoindre la surface avec une vitesse > de 17 m'.

DP, palier (s) éventuel (s), DTR, heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie. (5,85 points)

a) Justifiez votre développement. (0,10 point)

b) Conduite à tenir. (0,10 point)



1	DP	19'
2	GPS	H
3	N ₂ /R à la sortie.	1,16

a) La vitesse de remontée après l'incident étant > de 17 m', il doit faire un palier de 5' à mi-profondeur avant d'entamer la remontée puis observer un arrêt de 2' à 3 m comme le recommande la procédure de décompression des tables MN90.

b) C'est une plongée à risques donc on ne replonge plus de la journée.