

Les tables MN90

Historique des tables MN90.

La désaturation.

La limite d'utilisation des tables à l'air.

Lecture des tables MN90, à l'air.

La courbe de sécurité à l'air.

Interprétation des tableaux 1 - 2 - 3 et 4.

Les profils en plongée.....des exercices.



Historique des tables

1887 Paul Bert (Physiologiste Français 1833-1886) : Il met en évidence le rôle de l'**azote** et préconise déjà une **remontée lente**.

1908 John Haldane (Biologiste Indien 1892-1964) : Il propose les 1ères tables de 0 à 61 m et confirme une **vitesse de remontée lente à 10 m'**.

1950 Les 1ers appareils de décompression.

1980 Les 1ers ordinateurs modernes.

2008 Les ordinateurs gèrent la consommation et les mélanges.

2012 Les ordinateurs gèrent les microbulles



La désaturation

Dalton et Henry :

Avec le **profondeur** et le **temps**, la **Pp d'azote augmente** dans l'organisme.
En fin de plongée, respectez le protocole pour éviter l'accident (**ADD**).

Gestion de la procédure en fin de plongée :

La remontée doit être lente, 15 m' et 6 m' pour les inter paliers.

La ventilation normale et sans apnée.

La position du palier, horizontal et en légère dynamique.

Suite à un accident, les séquelles peuvent être irréversibles. N'oublions jamais, nous sommes tolérés dans un milieu qui n'est pas le nôtre alors respectons le, ainsi que les procédures.



Les accidents de désaturation

70 % des accidents de désaturation (ADD), surviennent malgré le respect des procédures de désaturation.

Réduire les risques d'ADD suppose le respect de 4 conditions.

- 1 - Respecter **1 protocole** de désaturation fiable (ordinateurs)
- 2 - Prendre en compte **les facteurs favorisant** les ADD ;
- 3 - Eviter **les profils de plongée** à risque ;
- 4 - Eviter **les comportements à risque**.

C'est la combinaison de ces quatre facteurs réunis ensemble, qui permet de réduire considérablement les risques.



Limite des Profondeurs

Azote :

PpN2 maximale = 5,6 bars.

PpN2 de l'air = 0,79 bar.

P.abs = 5,6 / 0,79 = 7,08 bars (7 bars).

Profondeur = (7-1)*10 = 60 mètres.

Oxygène :

PpO2 maximale = 1,6 bars.

PpNO2 de l'air = 0,209 bar.

P.abs = 1,6 / 0,209 = 7,65 bars (7,6 bars).

Profondeur = (7,6-1)*10 = 66 mètres.

Les tables MN90 sont limitées à 60 mètres.



Extrait du CdS

Art : A. 322-76 (CdS).

La plongée subaquatique à l'air, est limitée à **60 mètres**.

La teneur en oxygène du nitrox détermine l'espace d'évolution.

L'encadrement de la plongée subaquatique aux mélanges **trimix ou héliox** est limitée à **80 mètres**.

La pratique de la plongée subaquatique en autonomie aux mélanges **trimix ou héliox** est limitée à **120 mètres**.



Les vitesses de remontées

Lente : La VR est $<$ à 15 m'.

Exemple : $12 \text{ m} / 1' = 12 \text{ mètres}'$.

Normale : La VR se situe entre 15 m' et 17 m'.

Exemple : $16 \text{ m} / 1' = 16 \text{ mètres}'$.

Rapide : La VR est $>$ à 17 m'.

Exemple : $18 \text{ m} / 1' = 18 \text{ mètres}'$.

Vitesse de remontée = Profondeur / Temps.



Quelques conseils

Tracé bleu : C'est la DP. On est sous la mer donc dans le bleu. C'est l'exploration

Tracé vert : C'est la distance parcourue depuis la fin de l'exploration jusqu'au 1^{er} palier.

Tracé rouge : La sursaturation critique est atteinte. C'est le palier obligatoire pour un certain temps.

Tracé noir : C'est la phase inter paliers. Le plongeur est de nouveau en sursaturation, il peut poursuivre la remontée.



Glossaire des tables

DP : c'est le temps écoulé depuis l'immersion jusqu'au début de la remontée.

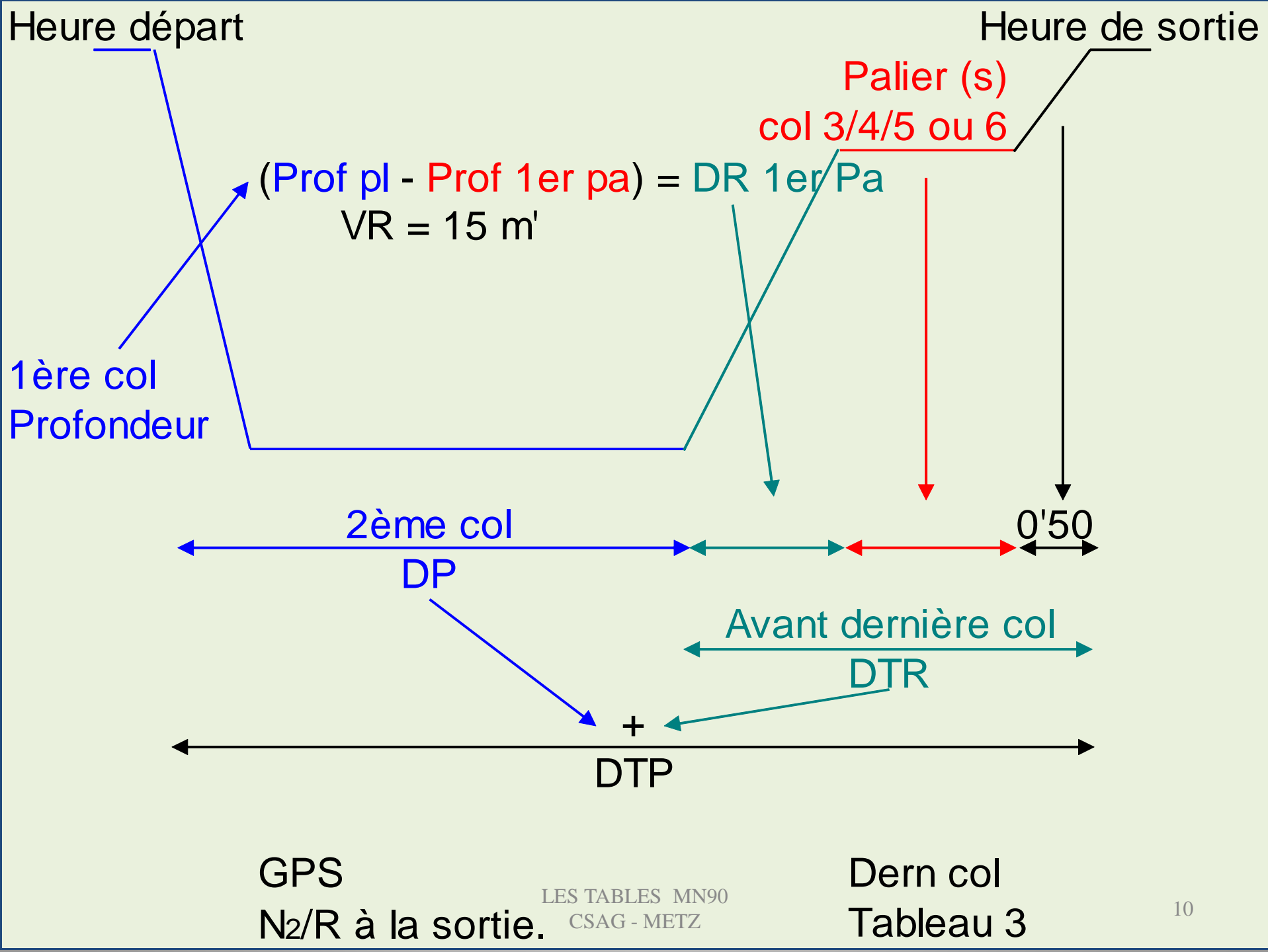
DTR : c'est le temps écoulé depuis le début de la remontée jusqu'à la sortie de l'eau.

DTP : c'est le temps écoulé depuis l'immersion jusqu'à la sortie de l'eau.

MAJ : La désaturation n'est pas achevée. Il faut ajouter une pénalité à la DP, pour déterminer la procédure de retour vers la surface.

DPF : c'est le temps écoulé depuis l'immersion jusqu'au début de la remontée auquel on ajoute une pénalité (MAJ).





Lecture des tables MN90, à l'air

1ère colonne : Indique la profondeur (Ex : -23 m, lire -25 m).

2ème colonne : Indique la DP (ex : 44', lire 45').

Colonnes suivantes, avant les 2 dernières : Indiquent la profondeur et la durée, du ou des paliers (ex : 16' à 3 m).

Avant dernière colonne : Indique la DTR (ex 18').

Dernière colonne : Indique le GPS (ex : J). Ce paramètre sera pris en compte pour calculer la majoration dans le cas d'un profil de plongée successive.



La courbe de sécurité, à l'air

C'est un profil de plongée **sans palier obligatoire**.

9,25 m = illimité

10 m = 330'

12 m = 135'

15 m = 75'

20 m = 40'

25 m = 20'

30 m = 10'

35 m = 10'

40 m = 5'



Interprétation des tableaux 1 et 2

Tableau 1 : Évolution de l'azote résiduel à l'air, entre 2 plongées.

Exemple : GPS - H, Intervalle = 3h20' = azote résiduel 0,93.

GPS - G, Intervalle = 2h40' = azote résiduel 0,93.

Tableau 2 : Détermination de la majoration, que l'on ajoutera à la durée de plongée, pour définir la procédure de désaturation

Exemple : N2R 0,93 (lire 0,95), 2^{ème} pl -24 m (lire -25 m) = Maj 13'.

N2R 0,91 (lire 0,92), 2^{ème} pl -20 m = Maj 13'.



Interprétation des tableaux 3 et 4

Tableau 3 : Évolution de l' N_2R par inhalation d' O_2 pur en surface.

Exemple : GPS = H, Intervalle = 1h15' = azote résiduel 0,93.

GPS = H, Intervalle = 1h20' = azote résiduel 0,93.

Tableau 4 : DR jusqu'au 1er palier + temps inter palier (s) en '.

Exemple : Prof -25 m, avec palier à -6 m = 3', sans palier = 2

Prof -25 m, avec palier à -3 m = 2', sans palier = 2'.



Evolution de l'azote, selon on respire de l'air ou de l'O2 pur en surface

Tableau 1 : Azote résiduel (désaturation à l'air).

GPS = H ; Intervalle - 3h30' = azote résiduel - 0,91.

GPS = I ; Intervalle - 3h30' = azote résiduel - 0,92.

GPS = J ; Intervalle - 3h30' = azote résiduel - 0,93.

Tableau 3 : Azote résiduel (désaturation à l'oxygène pur).

GPS = H ; Intervalle - 1h30' = azote résiduel 0,89.

GPS = I ; Intervalle - 1h45' = azote résiduel 0,89.

GPS = J ; Intervalle - 1h45' = azote résiduel 0,92.



Les profils de plongée

Les profils classiques :

Plongée simple

Plongée consécutive

Plongée successive



La plongée simple

C'est une 1ère plongée ou une plongée réalisée dans un **Intervalle > de 12 heures, dans le plus pénalisant des GPS.**

C'est une plongée classique, sans événement particulier.

Un profil dans la courbe de sécurité ou avec palier (s).



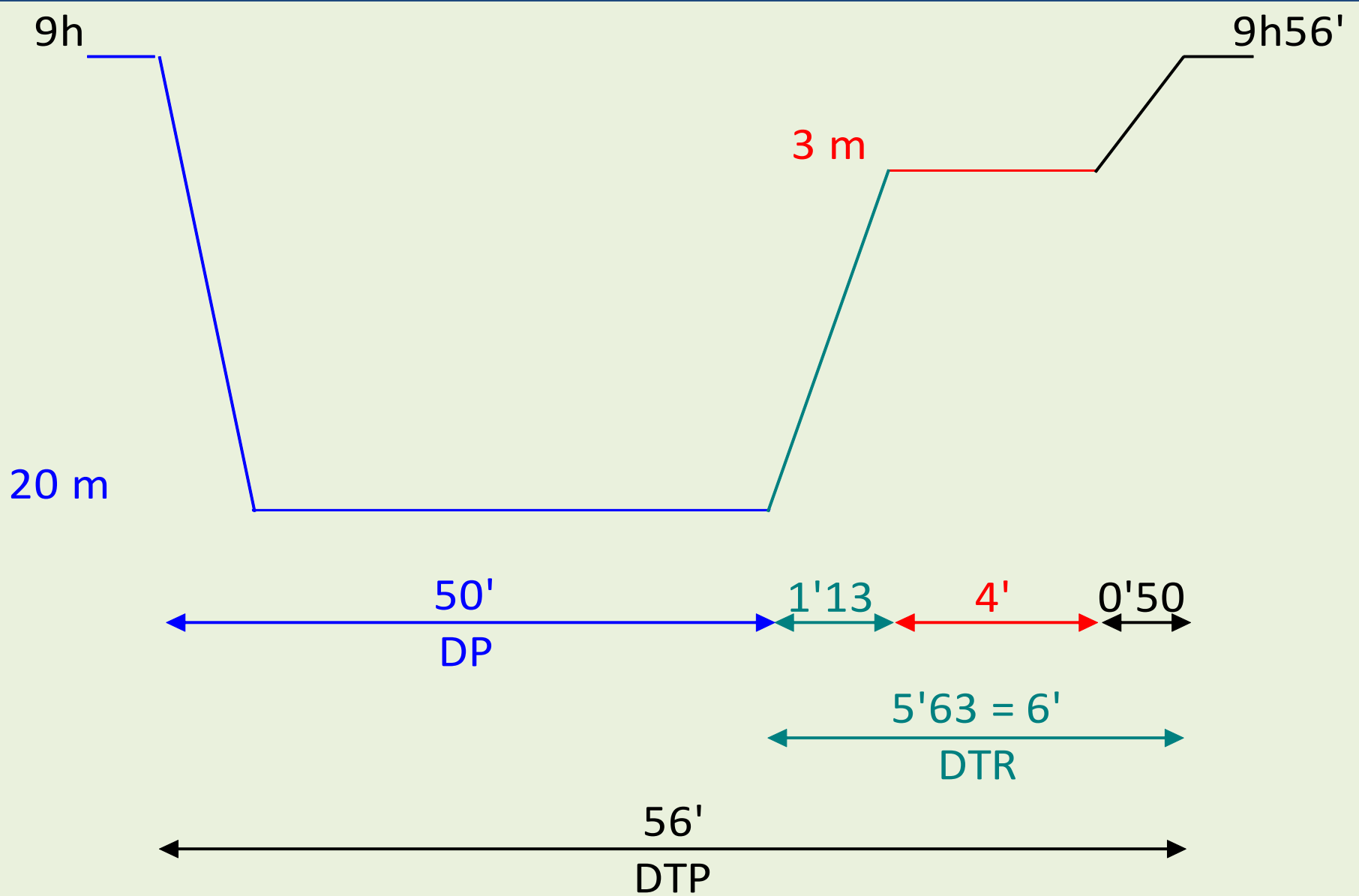
PMSIO1

Départ de la plongée à 9h, profondeur -20 m.

Après 50' d'exploration, le plongeur décide de quitter le fond et amorce la remontée.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau. Justifiez votre développement.





GPS
 N2/R à la sortie.

I
 1,20

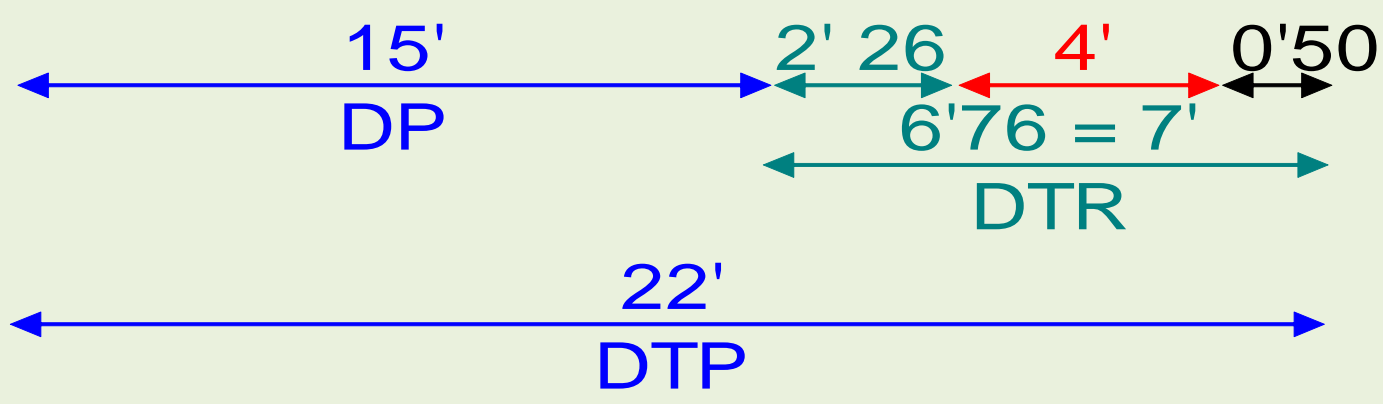
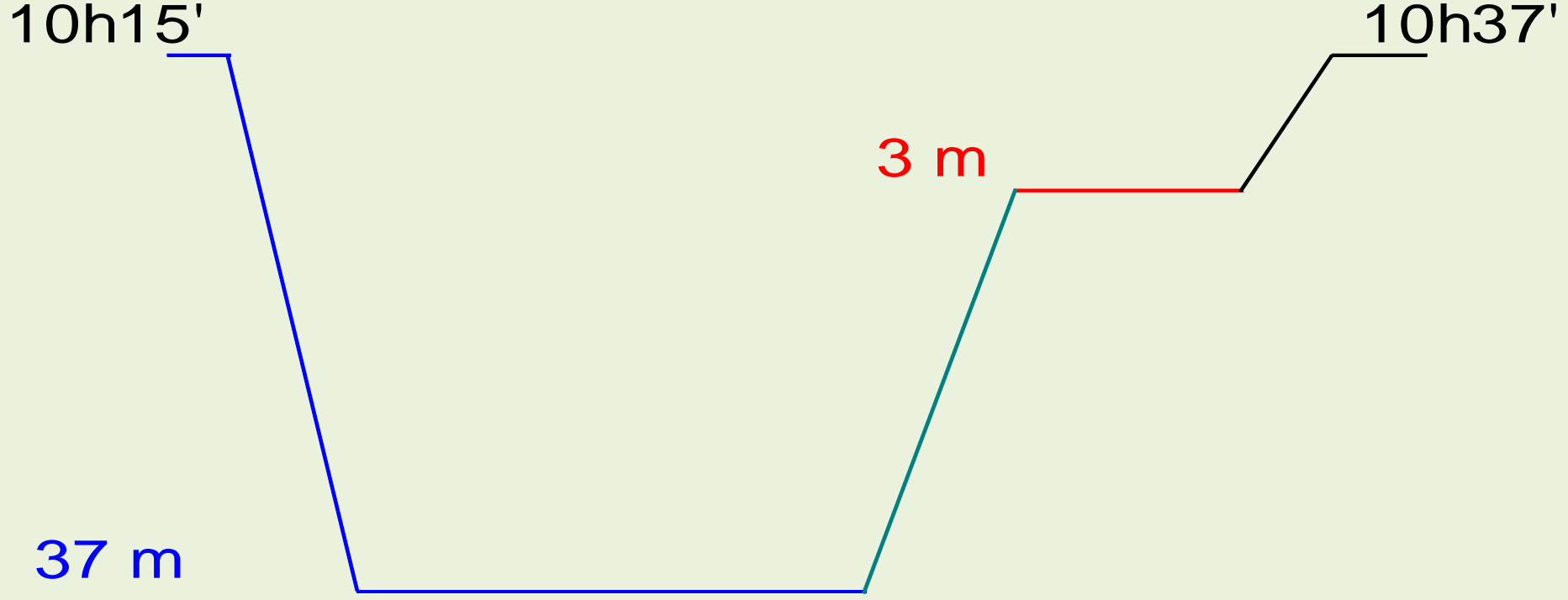
PMSIO2

Départ de la plongée à 10h15', profondeur -37 m.

Après 15' le plongeur décide de quitter le fond puis amorce la remontée.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau. Justifiez votre développement.





GPS
N₂/R à la sortie.

F
1,07

PMSIO3

GPS 1^{ère} plongée = G.
Intervalle = 12h

Départ de la plongée à 16h15', profondeur -29. La palanquée quitte le fond à 16h48'.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau. Justifiez votre développement.



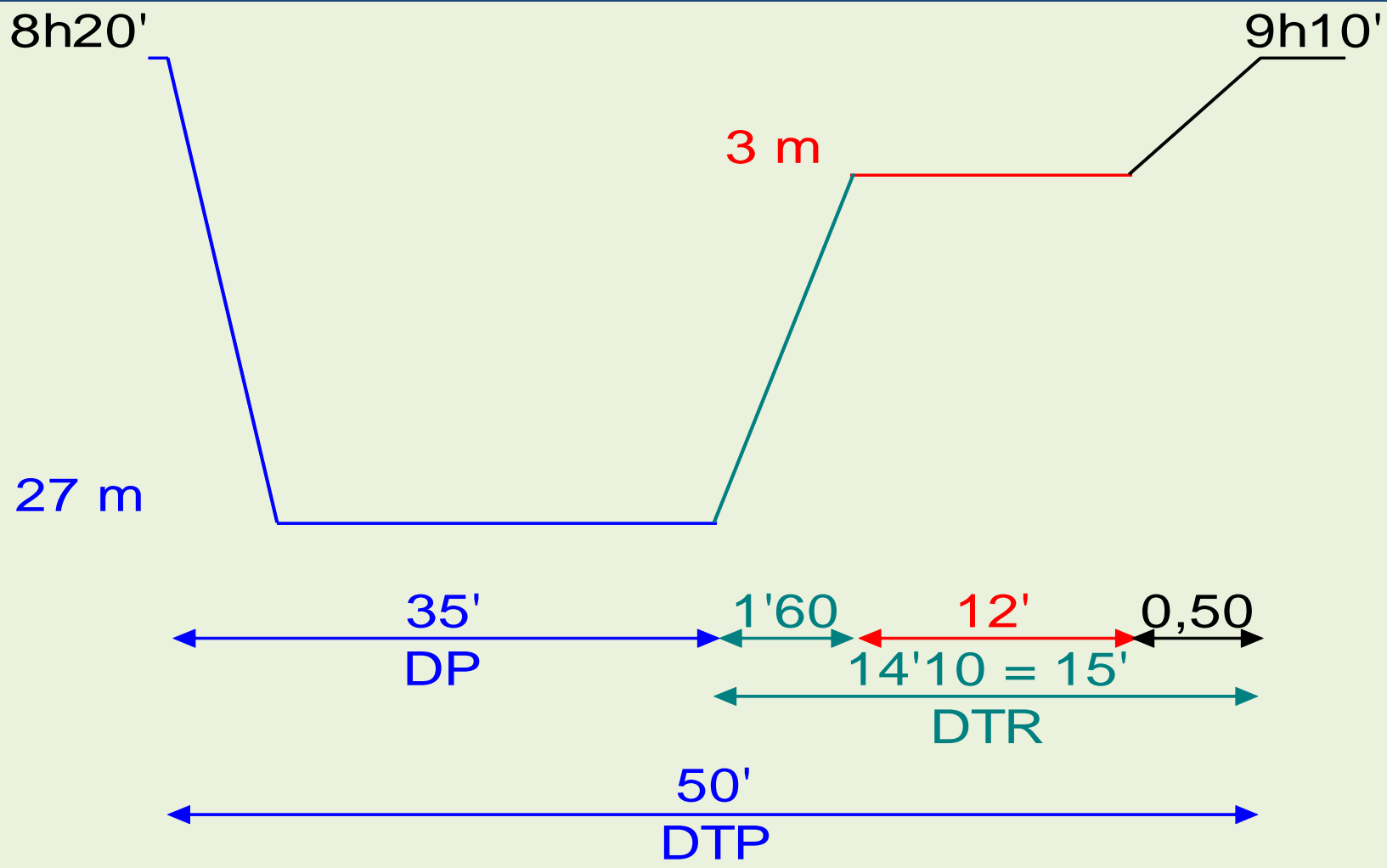
PMSIO4

Départ de la plongée à 8h20', profondeur -27 m. Après 35' d'exploration, la palanquée décide de rejoindre la surface.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





GPS |
 N2/R à la sortie. 1,20

La plongée consécutive

C'est une plongée réalisée dans un intervalle < à 15' après le retour à la surface.

Pour la désaturation, il convient de retenir la profondeur la plus importante et comme DP, la somme des 2 plongées.

Exemple : PROF1 = 25 m : DP1 = 35'

PROF2 = 20 m : DP2 = 10'

PROF = 25 m : DP = 45'



PMCOO1

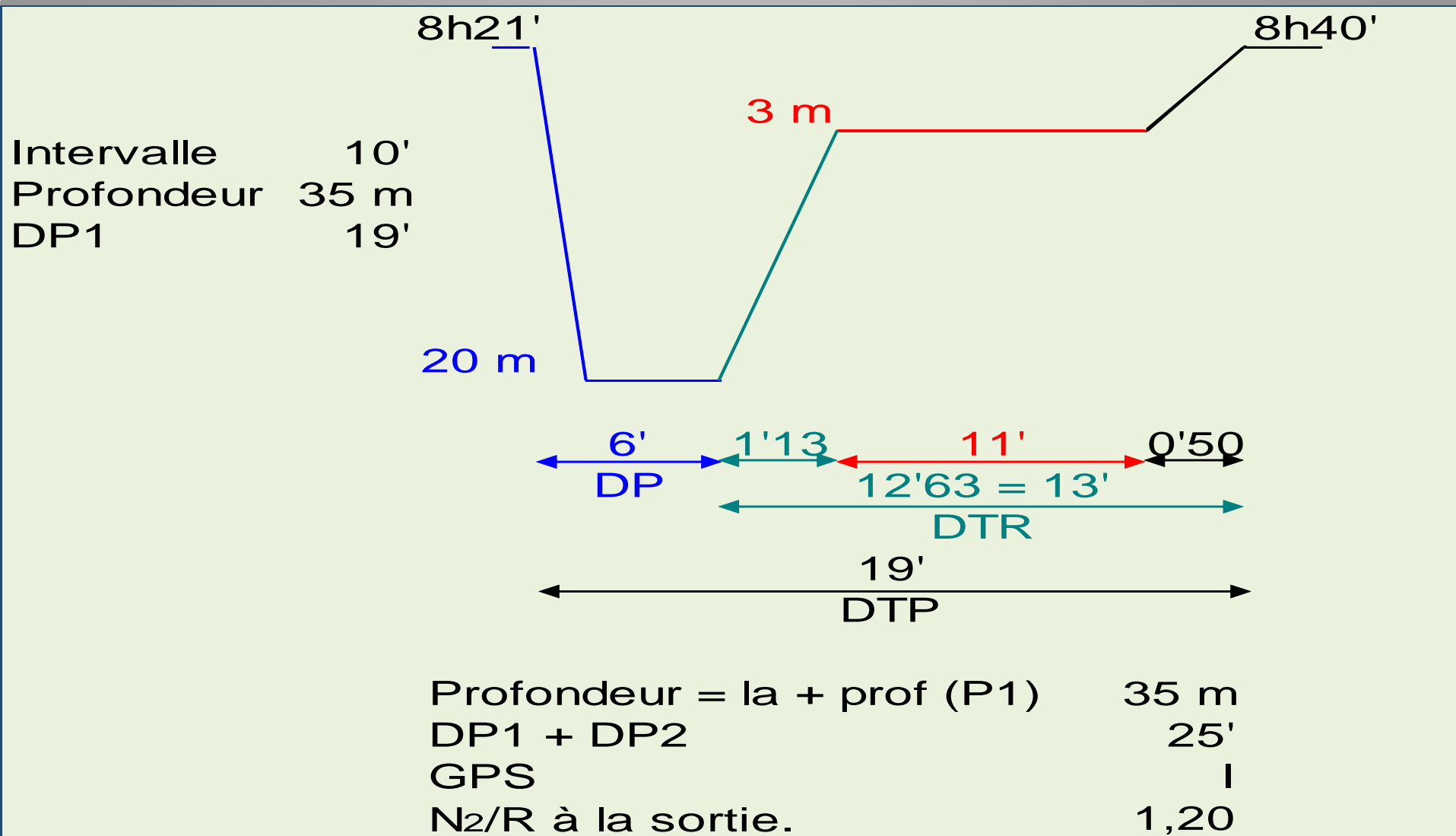
A 8h21' soit 10' après le retour à la surface d'une plongée effectuée à -35 m pendant 19', vous vous remettez à l'eau pour décrocher l'ancre qui se trouve posée à -20m.

Vous restez 6' à cette profondeur pour effectuer cette manœuvre.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





L'intervalle entre les 2 plongées est < à 15'. On prend en compte la profondeur de la 1ère plongée car elle est plus importante et l'on additionne les 2 DP pour entrer dans les tables MN90.

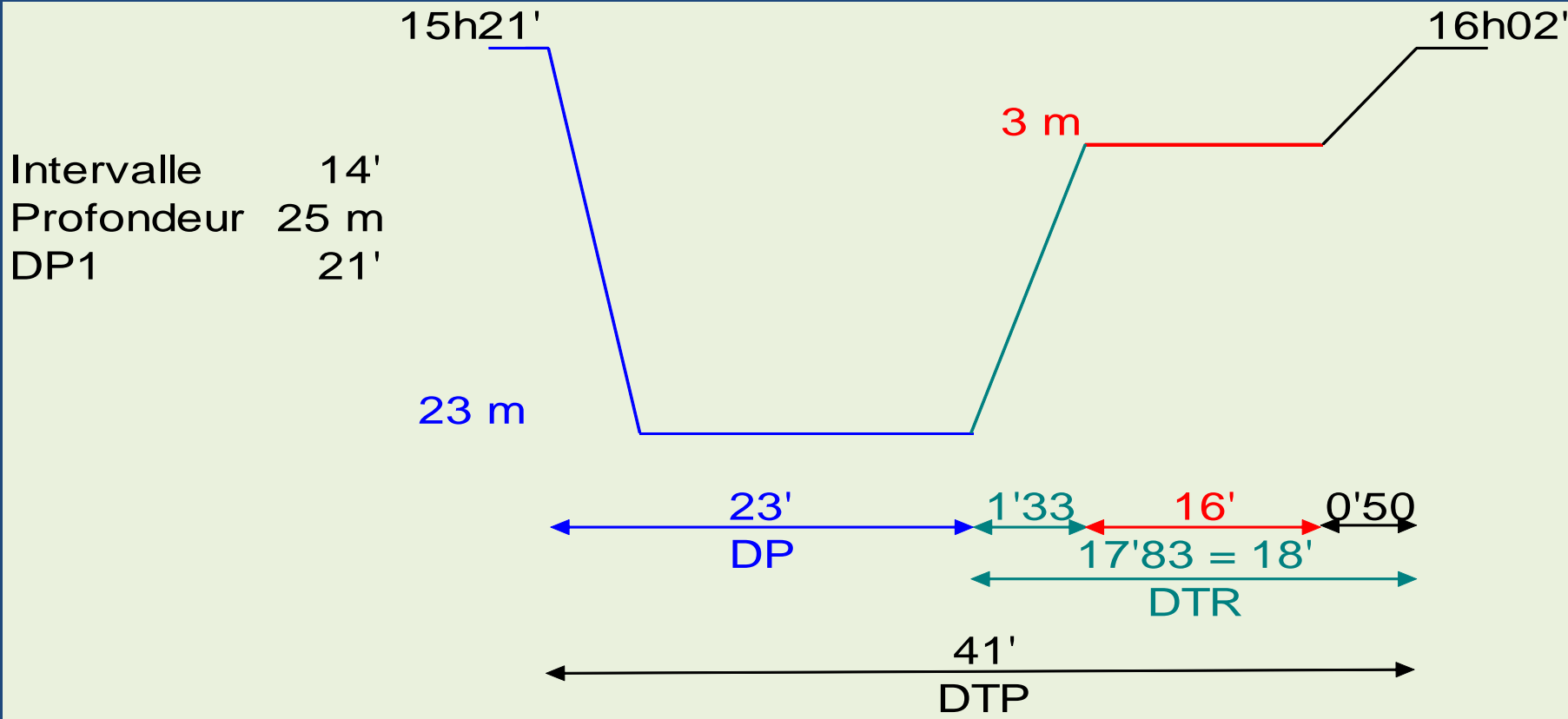
PMCOO2

14' après le retour à la surface d'une plongée effectuée à -25 m pendant 21', vous vous remettez à l'eau à 15h21' pendant 23' sur un fond de -23 m.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N₂/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





Profondeur = la + prof (P1)	25 m
DP1 + DP2	44'
GPS	J
N2/R à la sortie.	1,24

L'intervalle entre les 2 plongées est < à 15'. On prend en compte la profondeur de la 1ère plongée car elle est plus importante et l'on additionne les 2 DP pour entrer dans les tables MN90.

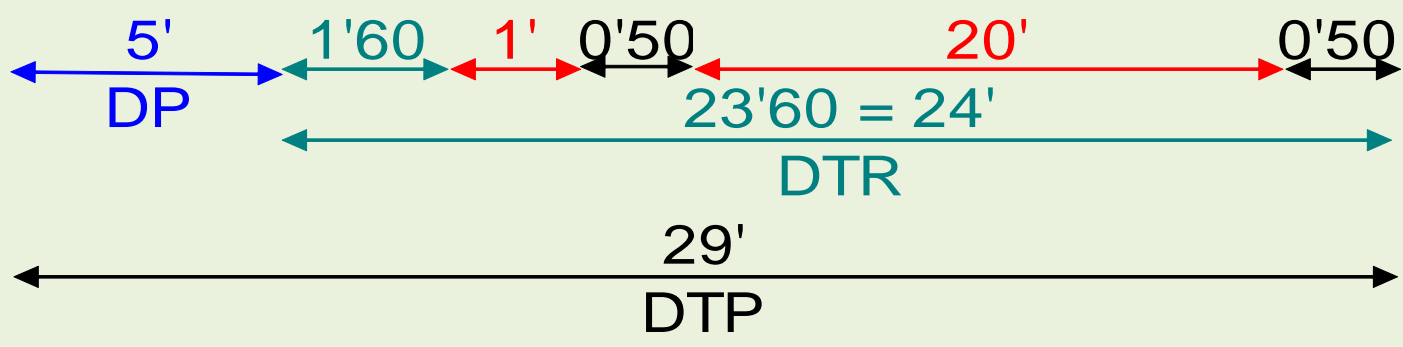
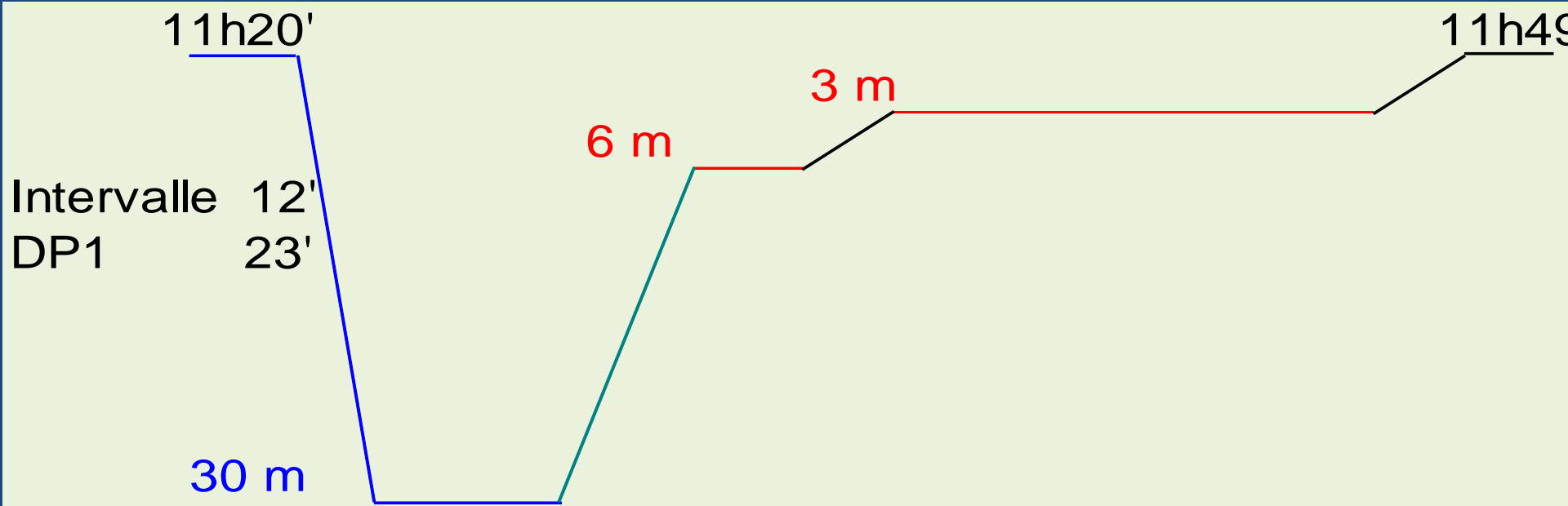
PMCOO4

4' après votre retour à la surface d'une plongée effectuée à -35 m pendant 23', vous replongez à 11h20' pour récupérer votre phare qui vient de tomber à l'eau . Vous le retrouvez à -30 m après 5' de recherche.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





Profondeur = la + prof (P1) 35 m
 DP = (DP1 + DP2) 28'
 GPS J
 N2/R à la sortie. 1,24

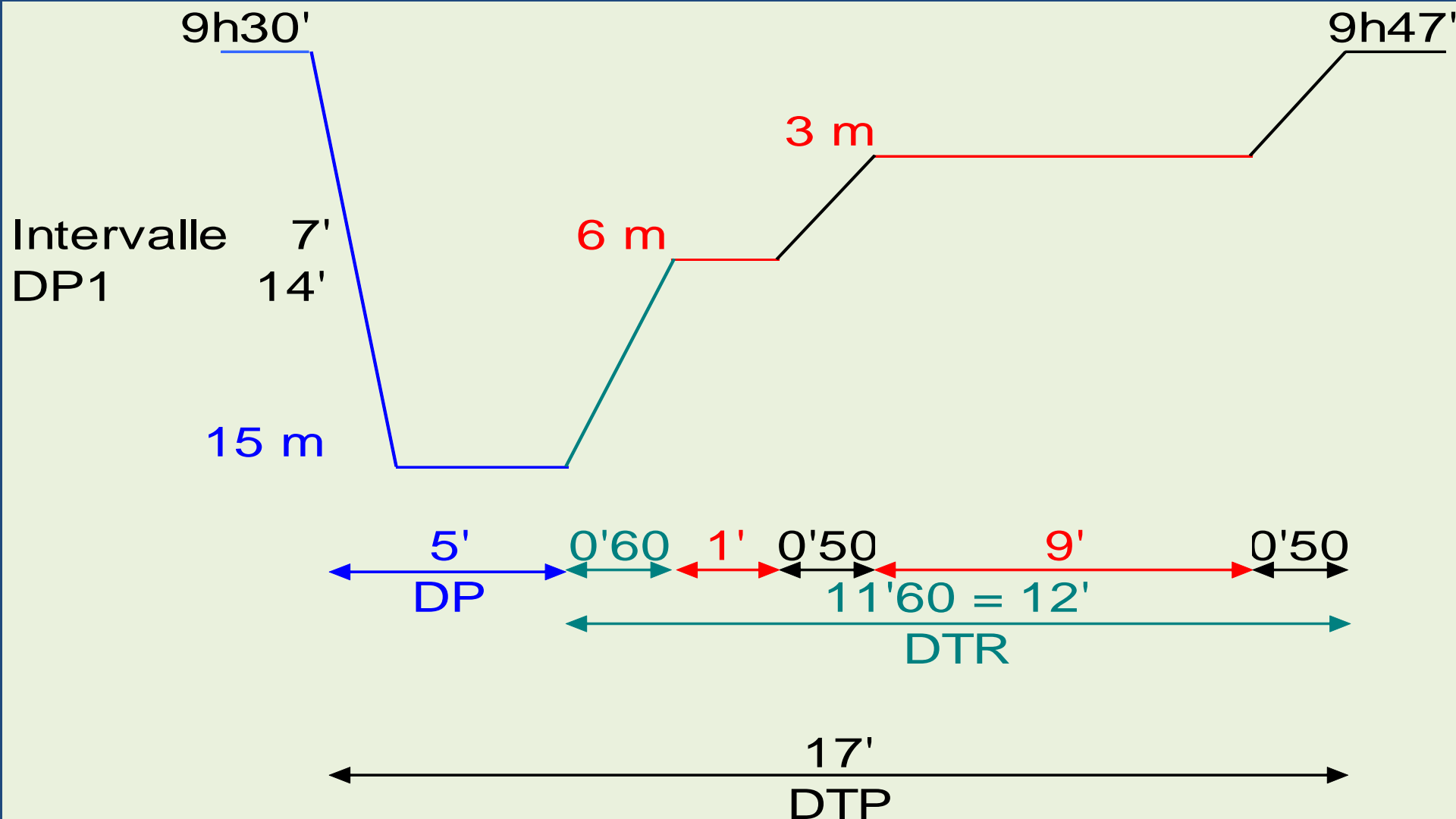
PMCOO5

7' après avoir fait surface d'une plongée effectuée à -40 m pendant 14', vous replongez à 9h30' pour récupérer votre masque. Vous le retrouvez à -15 m dans un herbier, après 5' de fouille.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





profondeur = la + prof (P1)	40 m
DP1 + DP2	19'
GPS	H
N2/R à la sortie.	1,16

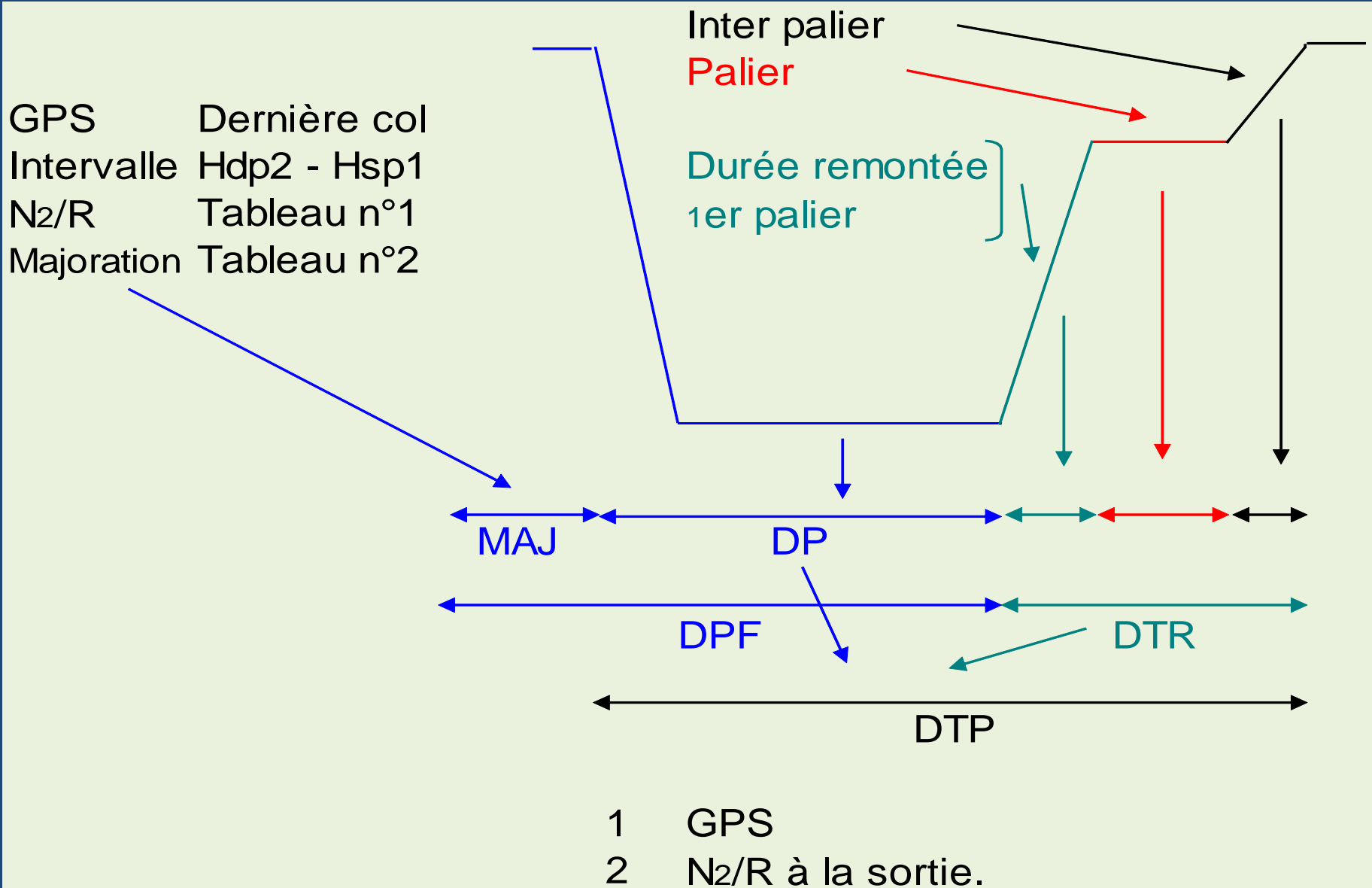
La plongée successive

C'est une plongée réalisée dans un intervalle compris entre 15' et 12h après le retour à la surface, dans le plus pénalisant des GPS.

Le GPS issu de la 1ère plongée, permet à partir des tableaux 1 et 2, de calculer la majoration.

La DPF (durée plongée fictive) est égale à MAJ+DP.





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

La profondeur prévue est différente

Si la profondeur atteinte est > à celle prévue :

On conserve la majoration et on tient compte de la profondeur réelle atteinte, pour le calcul de la désaturation.

Exemple : MAJ + DP = 13' + 30' et PRP -20m, PRR -25 m = 43' à -25m.

Si la profondeur atteinte est < à celle prévue :

On conserve la majoration et on tient compte de la profondeur initialement prévue, pour le calcul de la désaturation.

Exemple : MAJ + DP = 13' + 30' et PRP -25m, PRR -20 m = 43' à 25 m.



PMSUO1

Heure de sortie de la 1^{ère} plongée : 11h23'.

GPS 1^{ère} plongée = G.

Départ de la 2^{ème} plongée à 14h48', profondeur -21 m pour une durée de 30'.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.



PMSUO2

GPS 1^{ère} plongée = F.

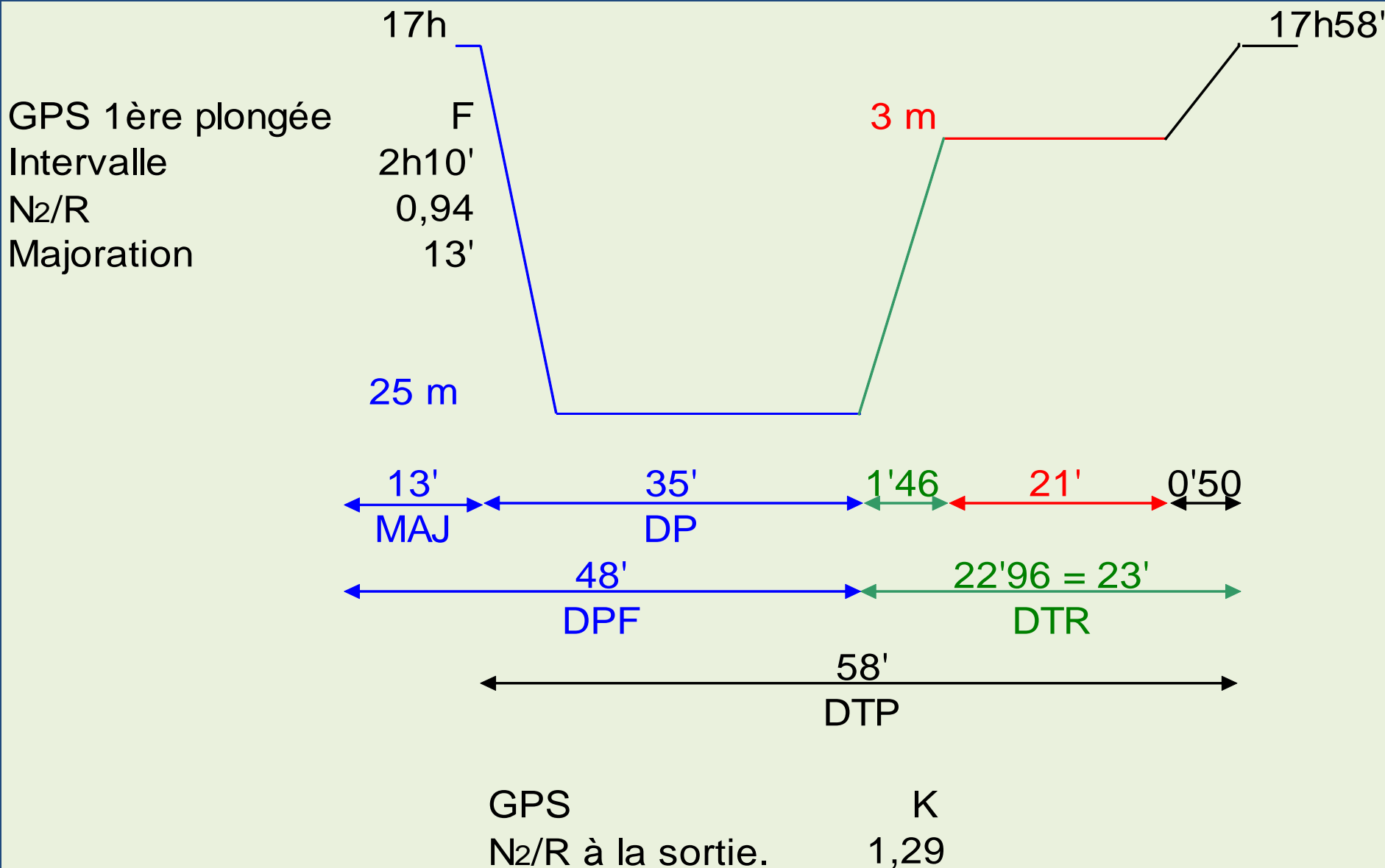
Intervalle 2h10'.

Départ de la 2^{ème} plongée à 17h, profondeur -25 m et durée 35'.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





L'intervalle se situe entre 15' et 12h après l'heure de sortie de la 1ère plongée.
Tableau n°1 (MN90), traitant l'évolution de N₂/R entre 2 plongées.

PMSUO3

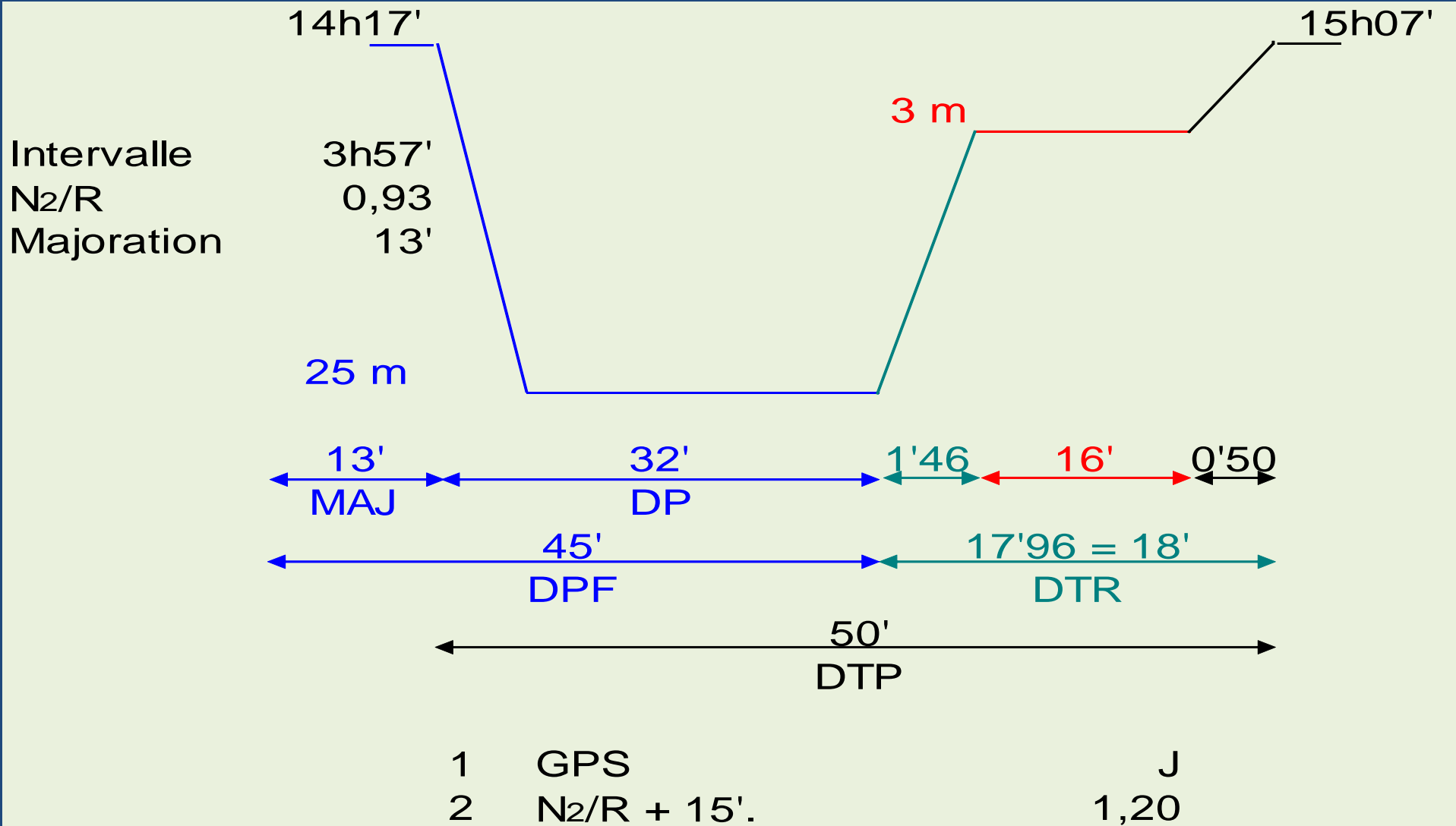
Heure de sortie de la 1^{ère} plongée : 10h20'.

GPS 1^{ère} plongée = J.

Départ de la 2^{ème} plongée à 14h17', profondeur -25 m, durée 32'.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R + 15' après la sortie de l'eau. Justifiez votre développement.





C'est une successive car l'intervalle se situe entre 15' et 12h après de l'heure sortie de la plongée précédente.

Tableau n° 1 (MN90) concernant l'évolution de N₂/R entre 2 plongées.

PMSUO4

GPS 1^{ère} plongée : J

Intervalle : 4h14'

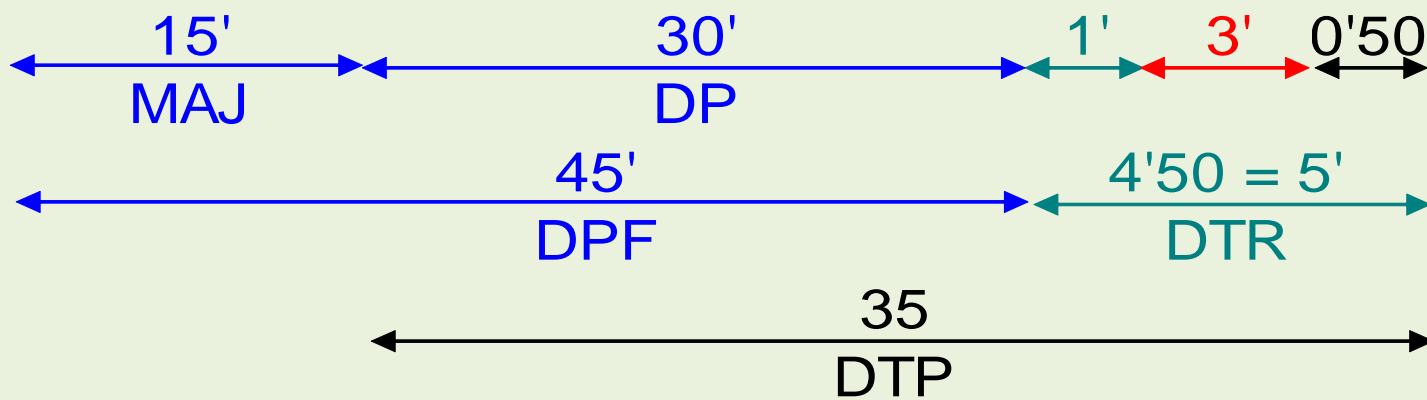
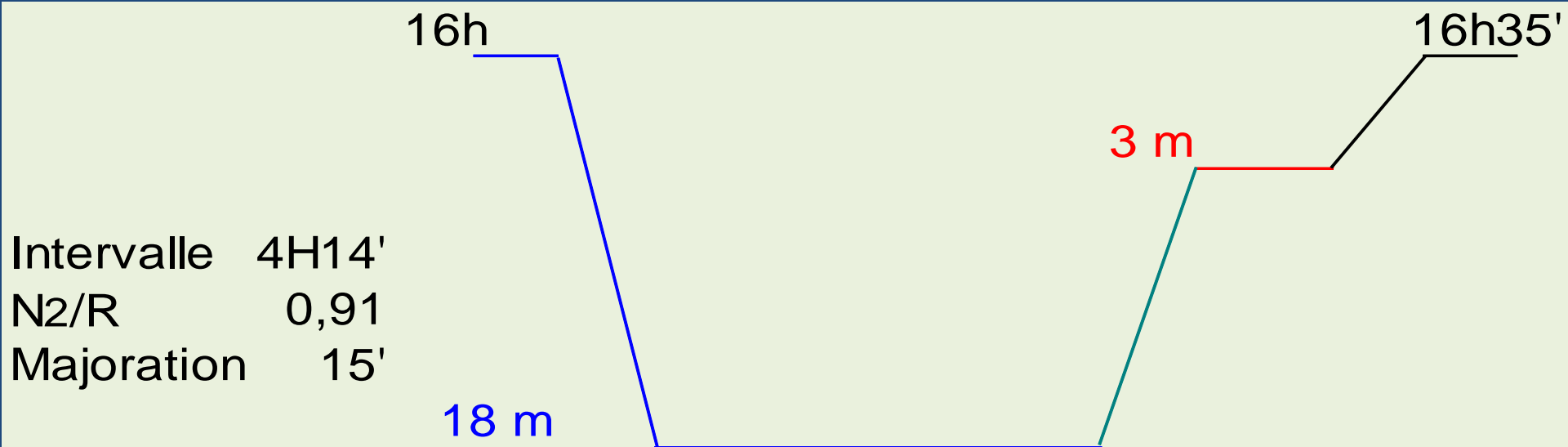
A 16h la palanquée se remet à l'eau sur un fond de -18 m pour une durée de 30'.

A noter qu'un palier de 3' à -3 m sera observé quoi qu'il arrive.

DTR, DTP, HS, GPS, N2/R à la sortie.

De quel profil de plongée s'agit-il ? Justifiez votre réponse.





DP2 + MAJ	45'
GPS	H
N2/R à la sortie.	1,16

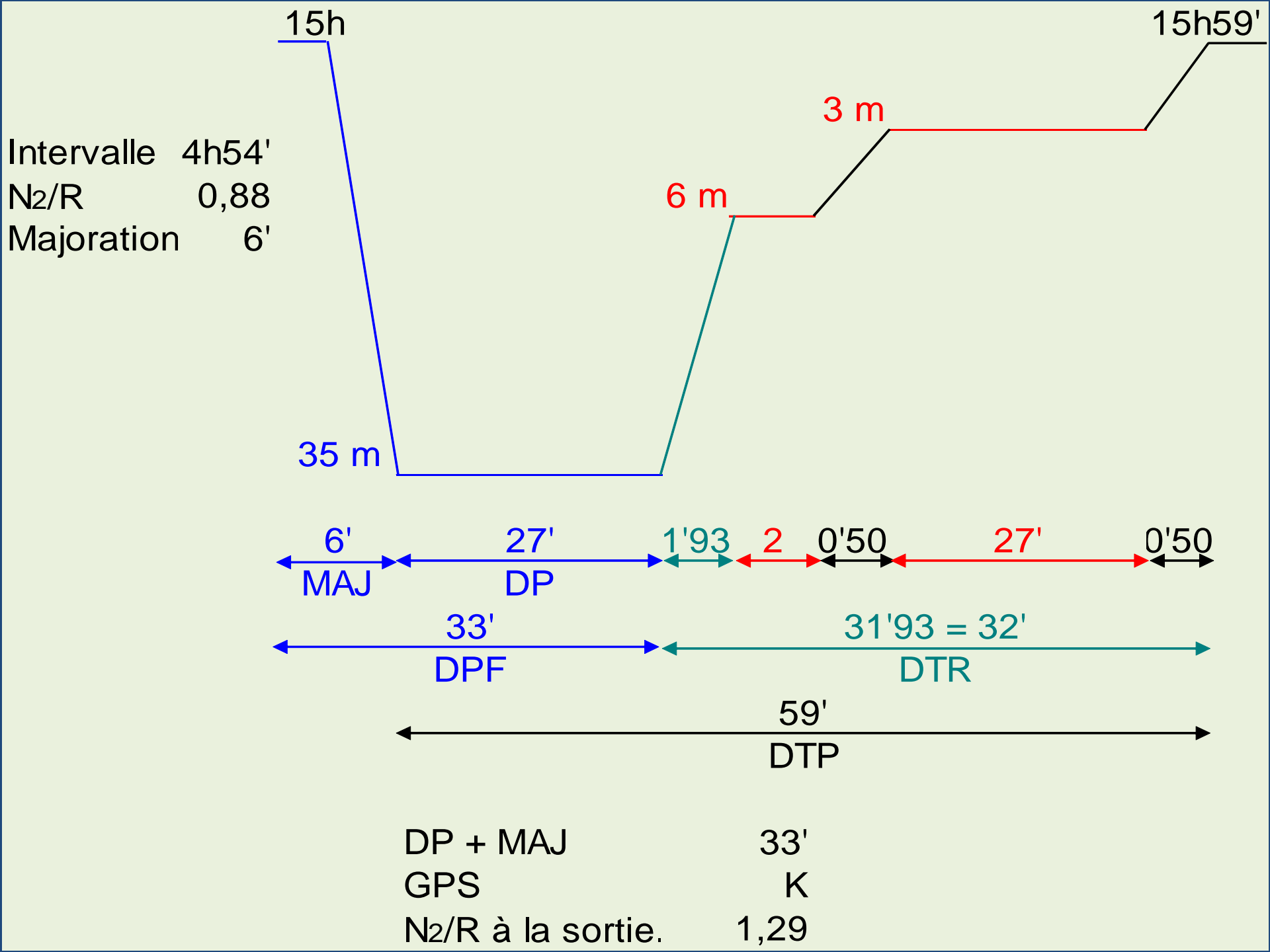
PMSU05

A 10h06' et un GPS = I, Jean et Pierre percent la surface après une magnifique plongée. Ils se remettent à l'eau à 15h pour visiter une épave posée sur le sable à -35 m. L'exploration du bateau dure 27'.

DTR, DTP, HS, GPS, N2/R à la sortie.

De quel profil de plongée s'agit-il ? Justifiez votre réponse.





PMSUO6

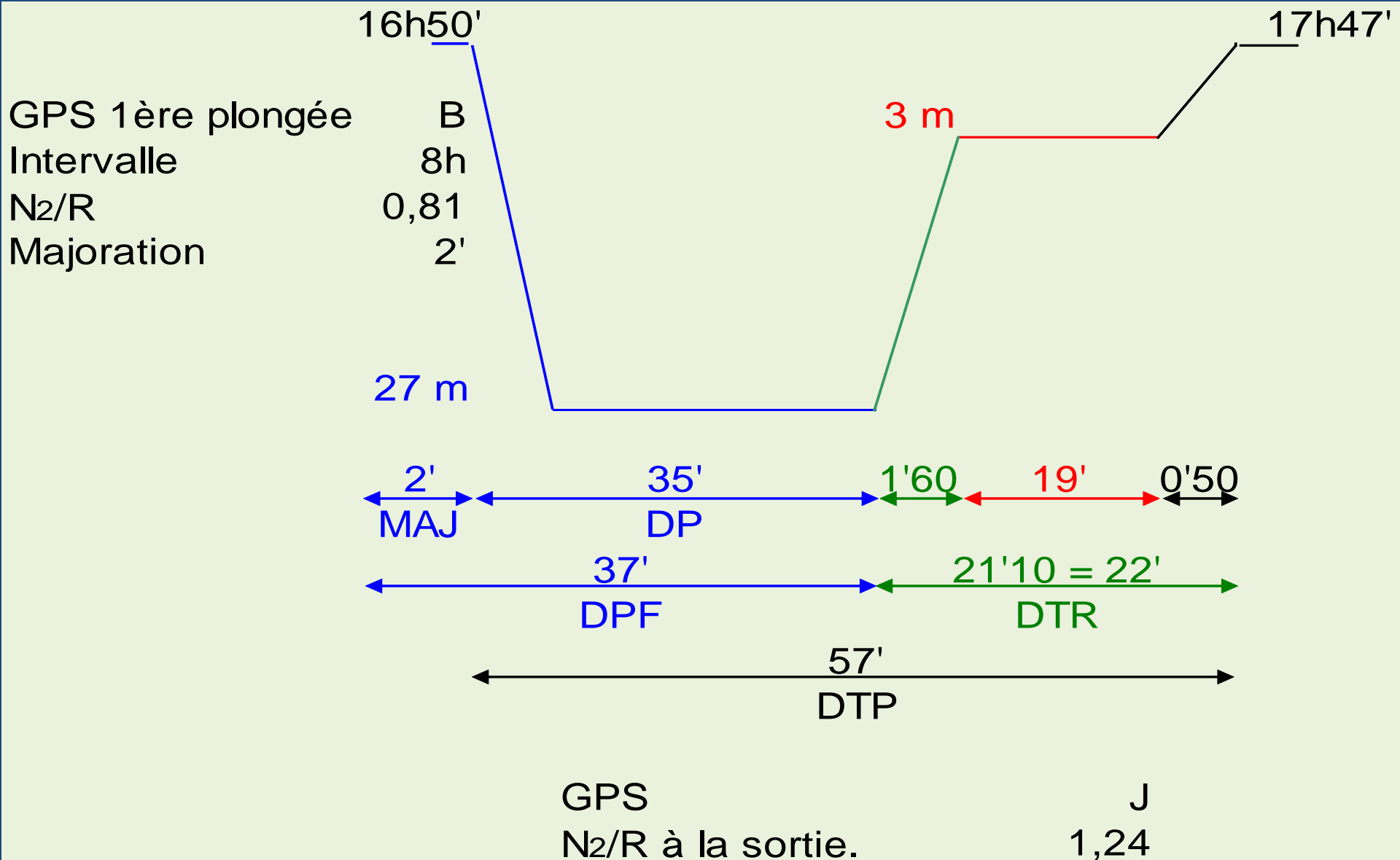
GPS 1^{ère} plongée = B.
Intervalle 8h.

Départ de la 2^{ème} plongée à 16h50', profondeur -27 m et durée de l'exploration 35'.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





L'intervalle est entre 15' et 12h après l'heure de sortie de la 1ère plongée.
Tableau n°1 (MN90), traitant l'évolution de N₂/R entre 2 plongées.

PMSU07

GPS 1^{ère} plongée = J.

Intervalle 4h25'.

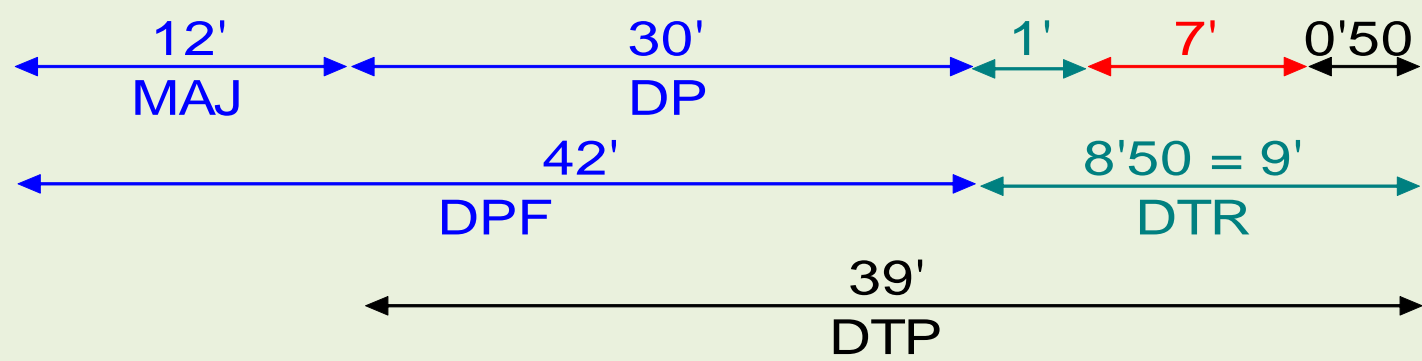
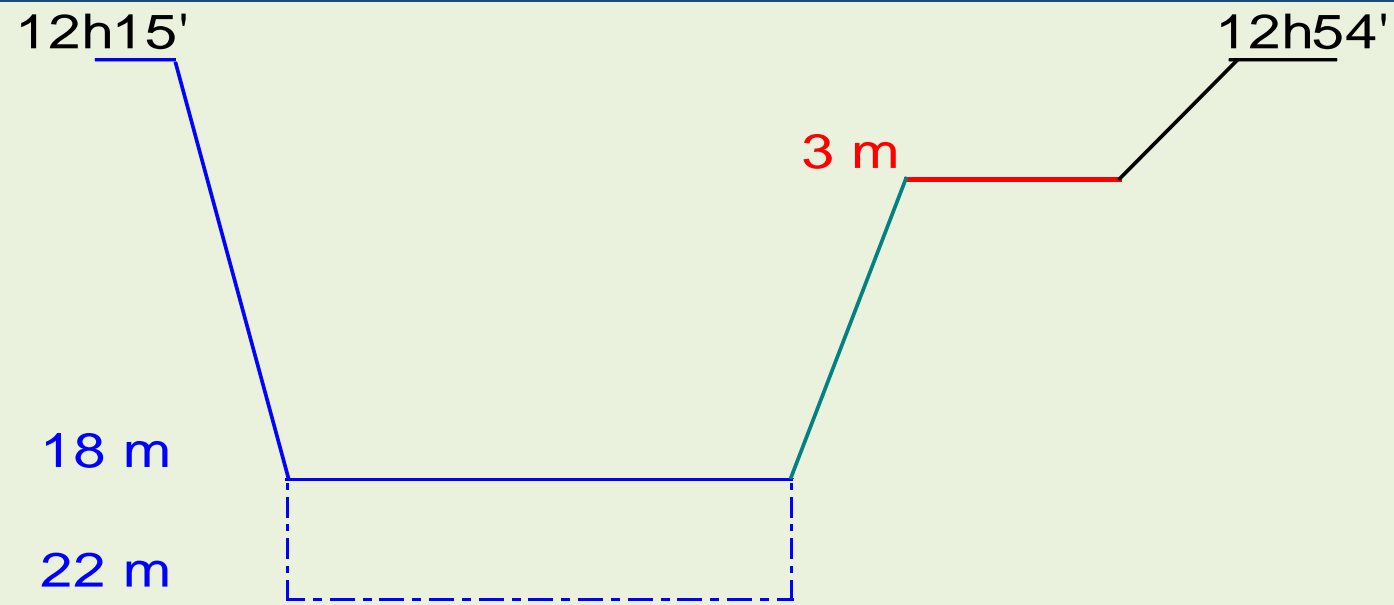
Départ de la plongée à 12h15', profondeur prévue -22 m. Après avoir fait immersion, la palanquée reste à -18 m pendant 30' pour visiter un mur de gorgones qui entre autre est habité d'une faune très riche de par sa diversité.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.



GPS 1ère pl
 Intervalle J
 N2/R 4H25'
 Majoration 0,91
 12'



DP2 + MAJ	42'
GPS	1
N2/R à la sortie.	1,20

PMSU08

GPS 1^{ère} plongée = J.
Intervalle 3h50'.

Départ de la plongée à 16h, profondeur calculée -20 m. Après 27' d'exploration je décide de rejoindre la surface. A cet instant je consulte mes instruments et je m'aperçois que mon ordinateur affiche de -25m.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.



PMSU09

3h35' après le retour à la surface, l' N_2/R est de 0,91.

Roméo et Juliette s'immergent à 15h47' sur le site *El Médallot à L'Estartit*, à une profondeur de -25 mètres. Ce rocher majestueux situé à 10' du port, est un lieu apprécié par les langoustes et la flore y est très colorée.

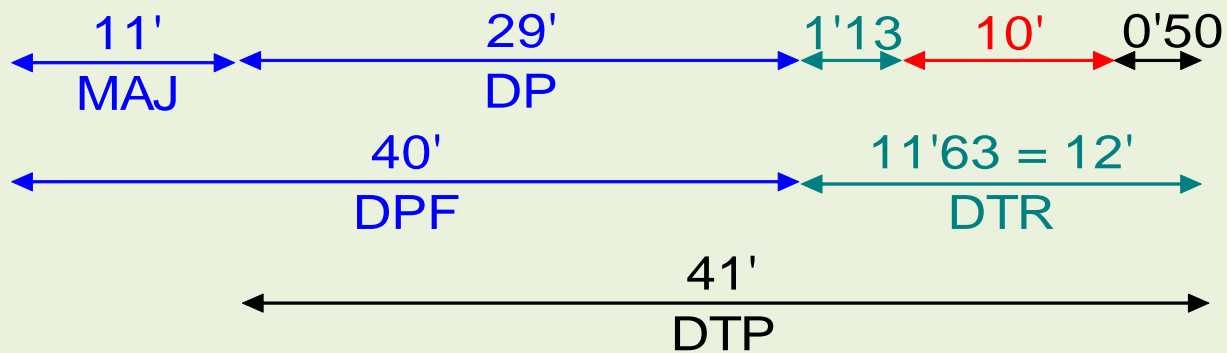
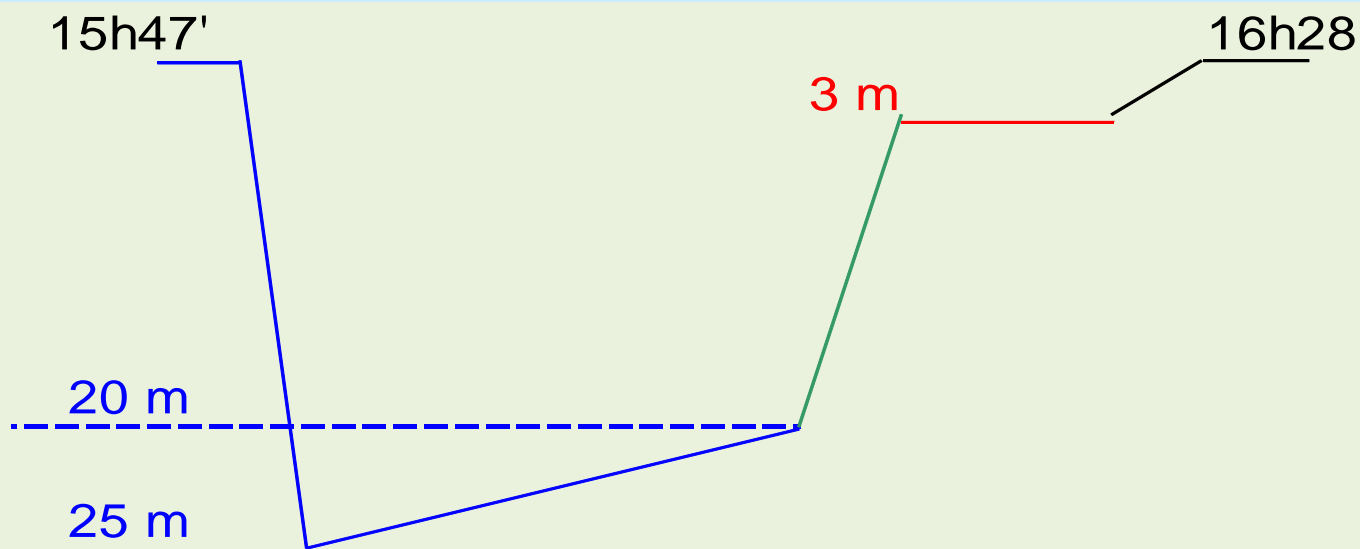
Après 29' d'exploration, le binôme se retrouve à -20 mètres de la surface et décide d'interrompre l'exploration et de rejoindre le bateau en respectant les règles de sécurité.

Calculez : l'heure de sortie, le GPS et l'azote résiduel à la sortie.

Quels étaient le GPS et l' N_2/R à l'issue de la 1^{ère} plongée ?



GPS H
 N₂/R 0,91
 Majoration 11'



GPS J
 N₂/R à la sortie. 1,24

a) Le GPS était **H** avec un azote résiduel de 1,16.

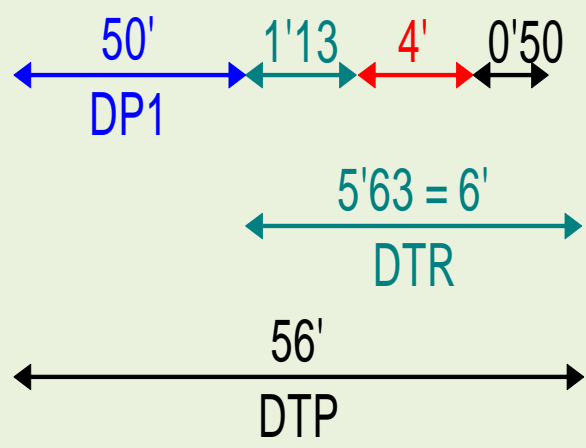
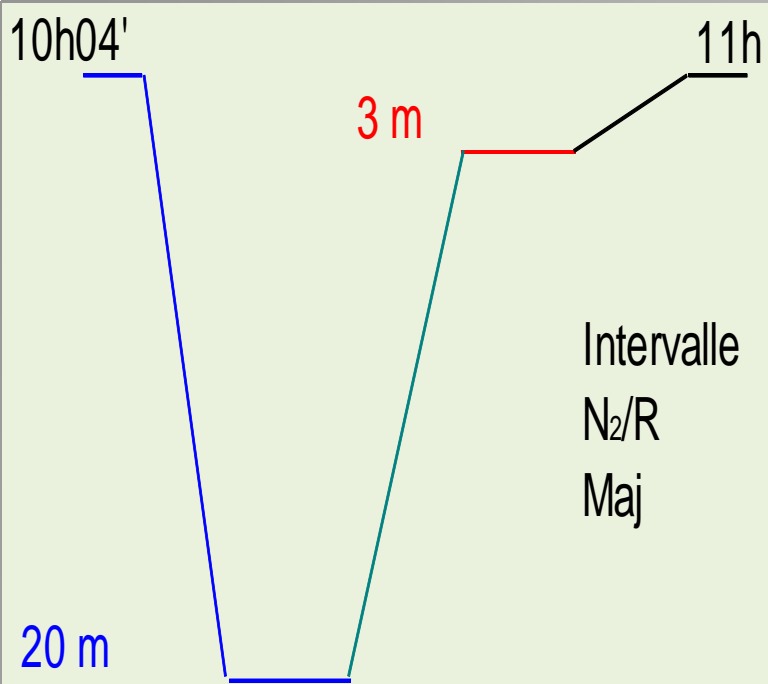
PMSU10

Adam et Ève s'immergent à 10h04', sur un fond de -20 m durant 50'. A 15h le binôme se remet à l'eau pour une exploration de 44' à -18 m.

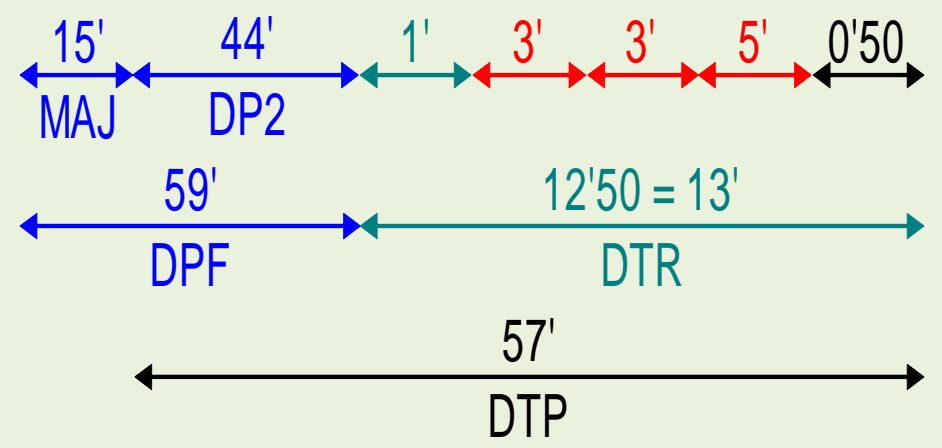
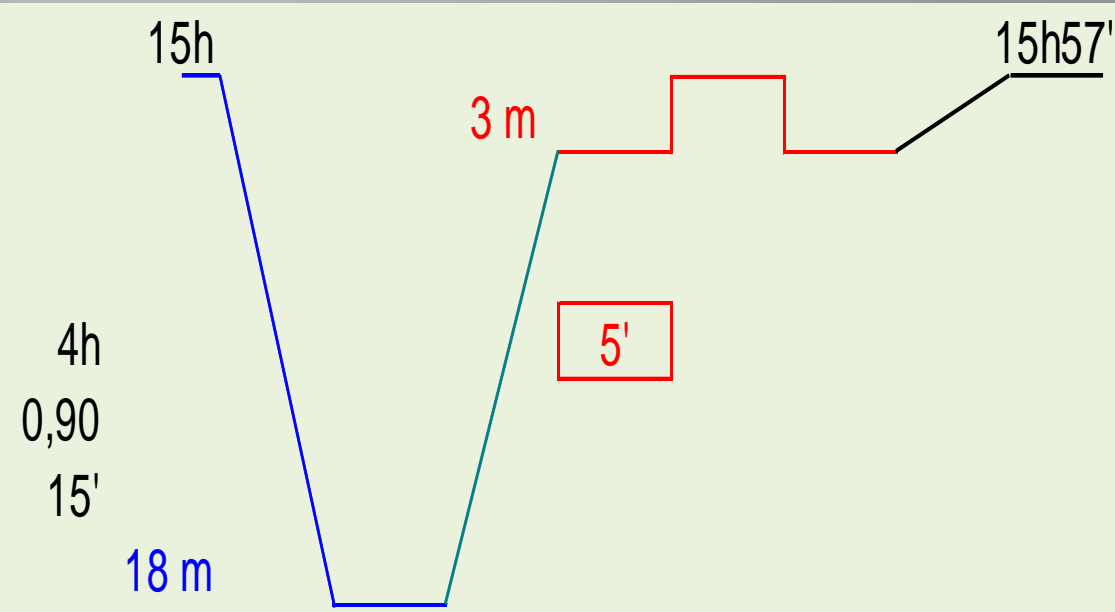
Après 3' de palier, les 2 plongeurs rejoignent la surface pour changer les deux blocs.

Palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie.





GPS. I
N₂/R à la sortie. 1,20



GPS. J
N₂/R à la sortie. 1,24

Les tables MN90 - N2

Les profils :

Remontée lente
Remontée rapide
Palier interrompu.

La notion de palanquée :

Homogène.
Hétérogène.



Les profils de plongée

Les profils particuliers :

Remontée lente

Remontée rapide

Interruption de palier



La remontée lente

La vitesse de remontée (VR) est $< 15 \text{ m}'$.

Définition : VR jusqu'à l'éventuel 1^{er} palier strictement $< 15 \text{ m}'$.

Il faut majorer la DP, de la durée de remontée jusqu'à l'arrivée au 1^{er} palier pour le calcul de la désaturation.

C'est le profil idéal pour l'exploration d'un tombant.



PMLEO1

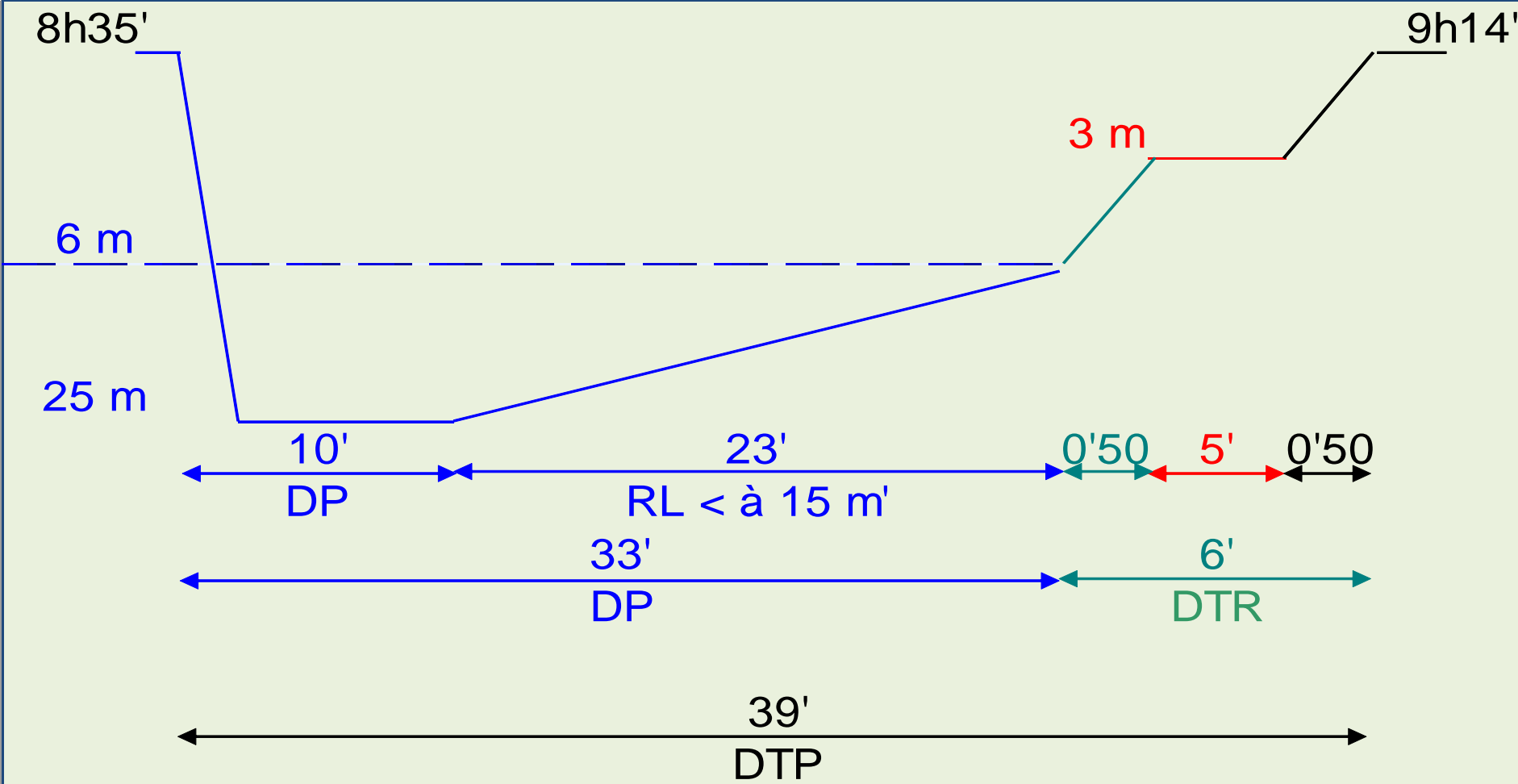
Une palanquée s'immerge à 8h35' sur un fond de -25 m pendant 10'.
Ensuite l'exploration se poursuit le long d'un tombant jusqu'à 9h08'.

A cet instant, le groupe se trouve à -6 m de la surface et le responsable de la palanquée demande à ses plongeurs de se regrouper, afin de rejoindre ensemble la surface suivant la procédure des tables MN90.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





GPS I
 N₂/R à la sortie. 1,20

La remontée depuis les -25 m s'étant effectuée à une VR < à 15 m', la DP de référence sera, le temps écoulé depuis le départ jusqu'à l'arrivée à -6 m et comme profondeur -25 m.

PMLEO2

Une palanquée s'immerge à 14h26', pour visiter une épave posée sur un fond de -27 m.

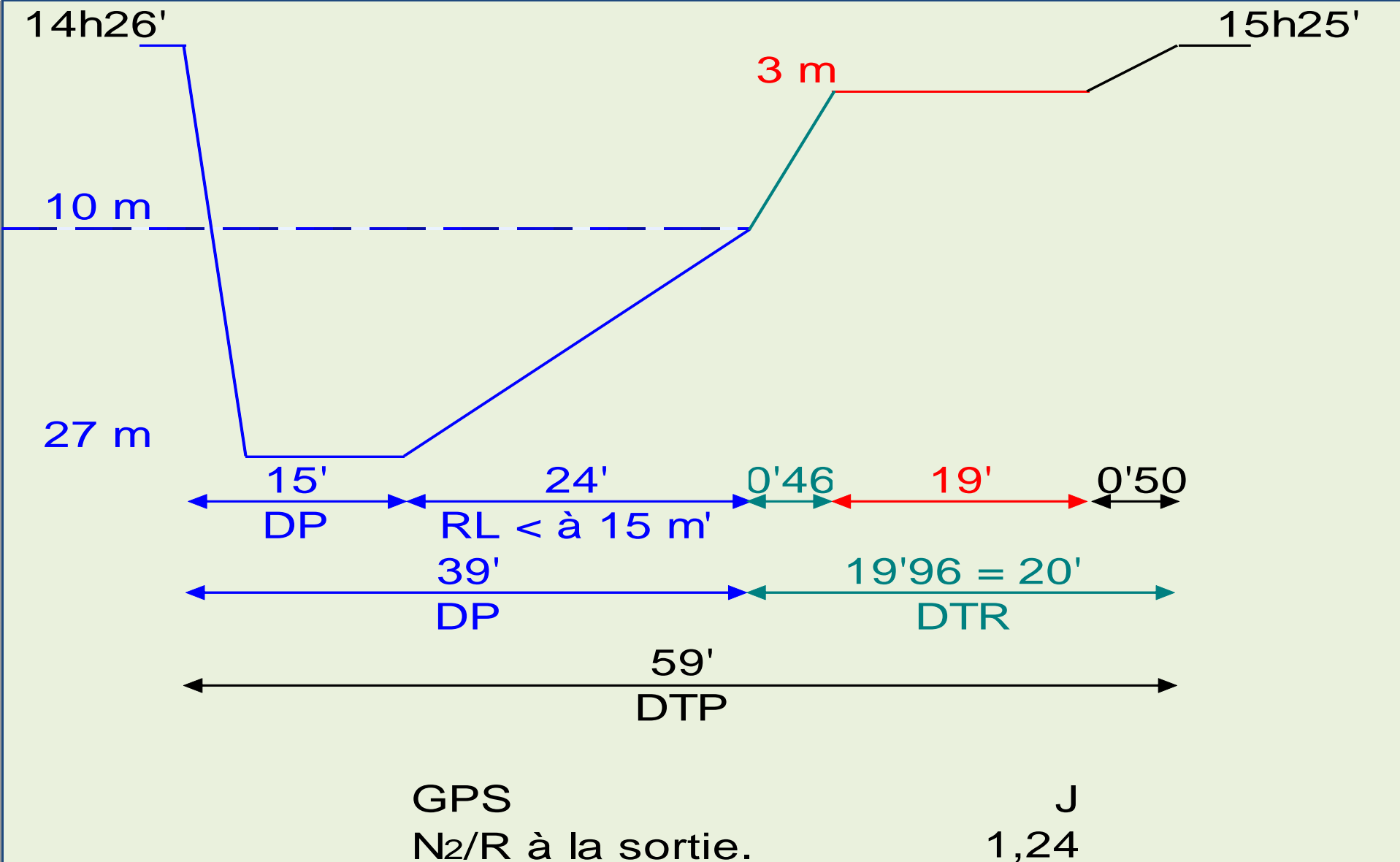
Après 15' d'exploration, la plongée continue le long d'un tombant et à 15h05', le groupe se retrouve à -10 m de la surface.

Dès lors le responsable de la palanquée demande à ses plongeurs de se regrouper et ordonne la remontée selon la procédure des tables MN90.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





La remontée depuis le fond s'est effectuée à -15 m'. La DP à prendre en compte, sera le temps écoulé depuis le départ jusqu'à l'arrivée à -10 m. La profondeur est celle, la + importante atteinte

La remontée rapide

La vitesse de remontée (VR) est $>$ à 17 m'.

Si l'immersion est possible, rejoindre dans les 3', la $\frac{1}{2}$ profondeur puis s'y maintenir durant 5'.

Pour déterminer le protocole de désaturation, il faut prendre, le temps depuis l'immersion jusqu'à la fin du palier, à $\frac{1}{2}$ profondeur.

Important : les tables sont élaborées pour résoudre un profil normal et la remontée rapide n'entre pas dans ce schéma. Lorsqu'au palier à 3 m les tables indiquent moins de 2', on observe 2' minimum. Si la durée est $>$ à 2' on se conforme aux instructions des tables.

Si l'immersion est impossible, mettre en place la procédure d'urgence et organiser la chaîne des secours.



La remontée rapide

Si la plongée est une consécutive :

La DP est = à la DP issue de la 1ère plongée + le temps écoulé depuis l'immersion de la 2ème plongée, jusqu'à la fin du palier à $\frac{1}{2}$ profondeur.

Exemple : (DP1 : 31') + (DP2 : 9' + 3' + 5') soit $31' + 17' = 48'$.

Si la plongée est une successive :

La DP est = au temps écoulé depuis l'immersion, jusqu'à la fin du palier à $\frac{1}{2}$ profondeur + la majoration issue de la 1ère plongée.

Exemple : DP : (9' + MAJ) = (9' + 13') + 3' + 5' soit DP = 30'.



PMRRO1

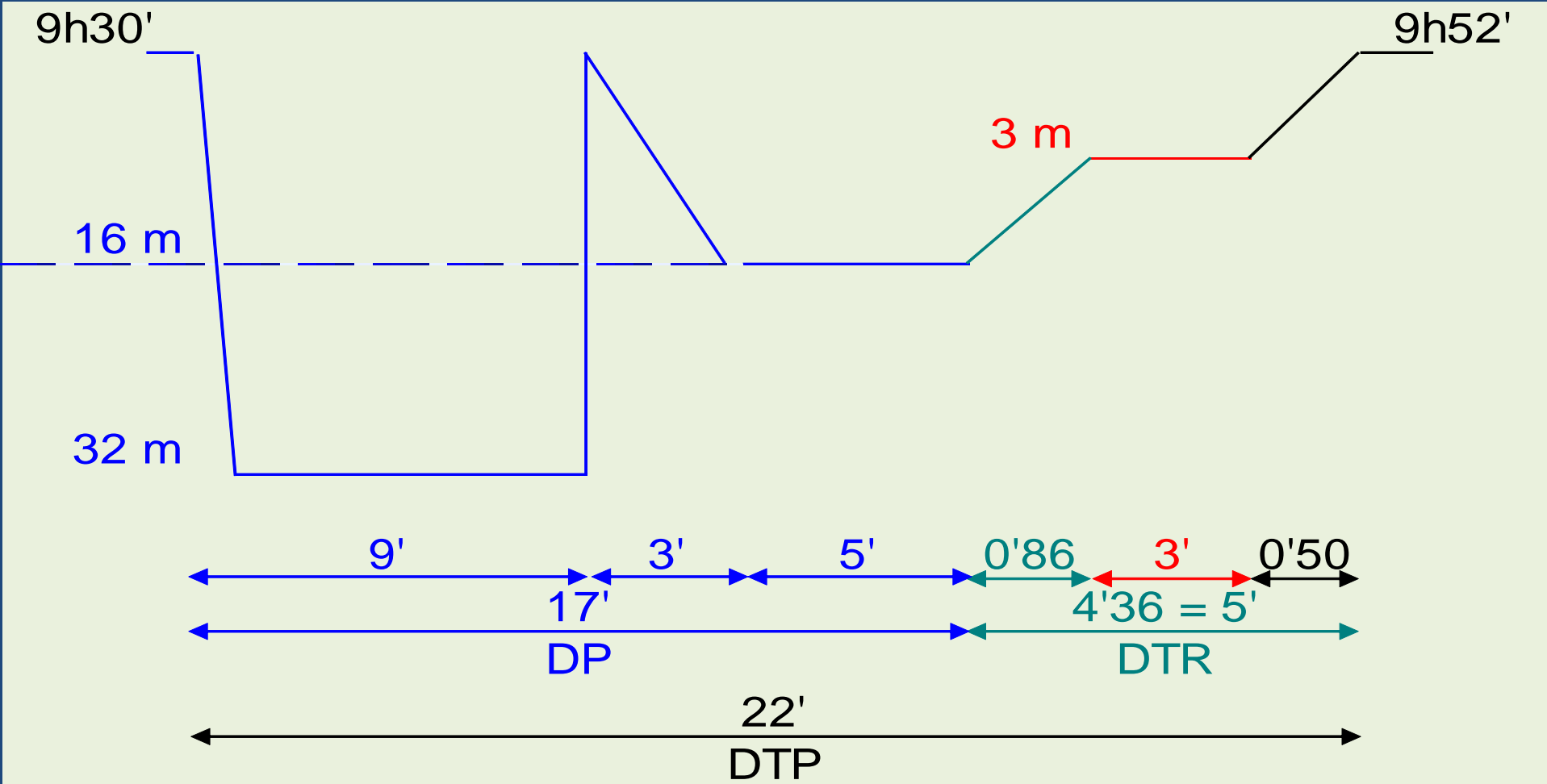
Départ de la plongée à 9h30', profondeur -32 m.

Après 9' sous l'eau, un incident oblige le plongeur à rejoindre la surface avec une vitesse $>$ de 17 m'.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie.

Justifiez votre développement et conduite à tenir.





DP	17'
GPS	G
N ₂ /R à la sortie.	1,11

C'est une plongée à risques donc on ne replonge pas et surtout plus d'effort pour le reste la journée

PMRRO2

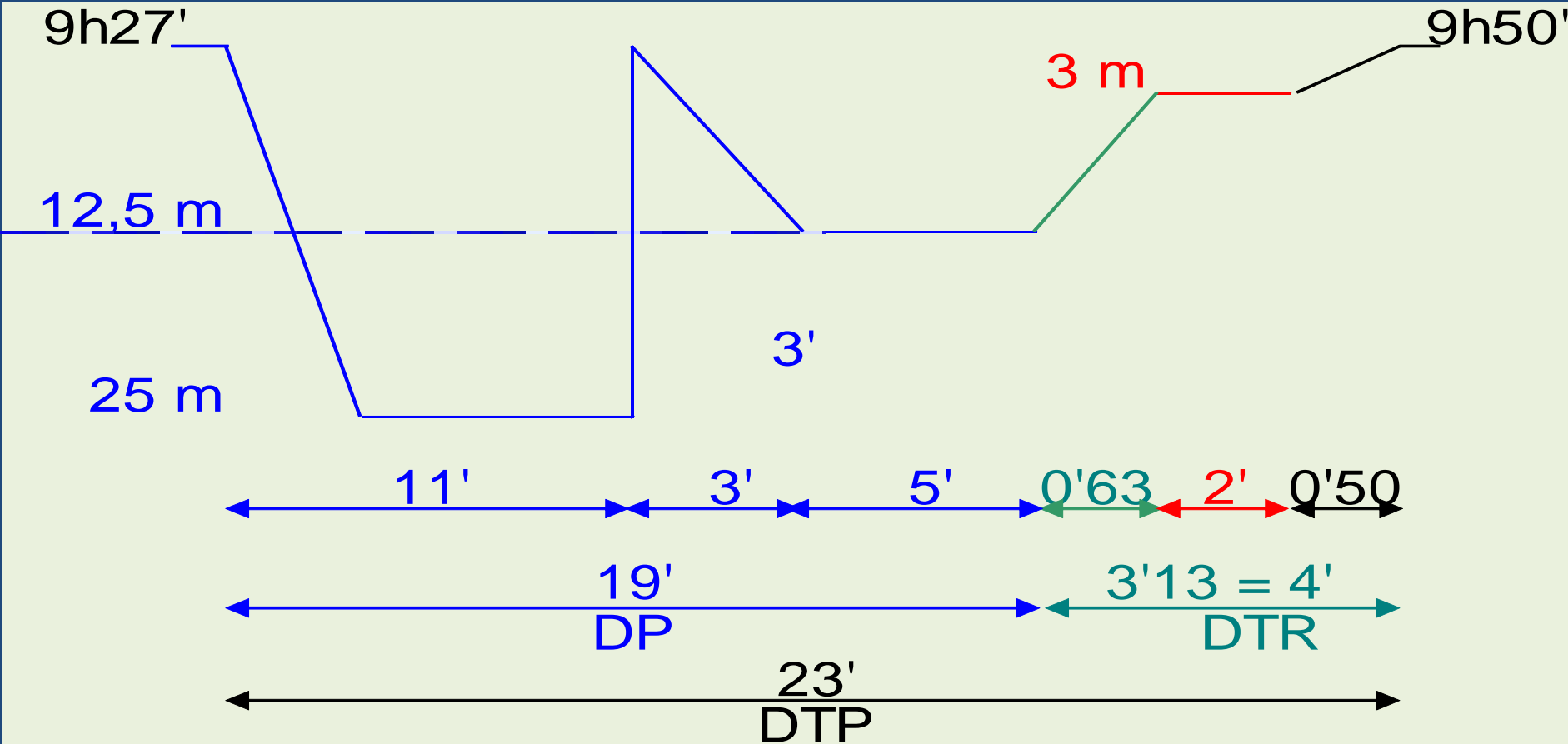
Départ de la plongée à 9h27', profondeur -25 m.

Après 11' sous l'eau, votre inflateur se bloque et vous remontez à la surface en 1'. Vous réglez le problème et 2' plus tard vous êtes à votre 1^{er} palier.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie.

Justifiez votre développement et conduite à tenir.





DP
GPS
N₂/R à la sortie. 19'
E
1,02

Bien que n'ayant pas de palier, on observe toutefois 2' à 3 m. C'est une plongée à risques donc repos pour le reste de la journée.

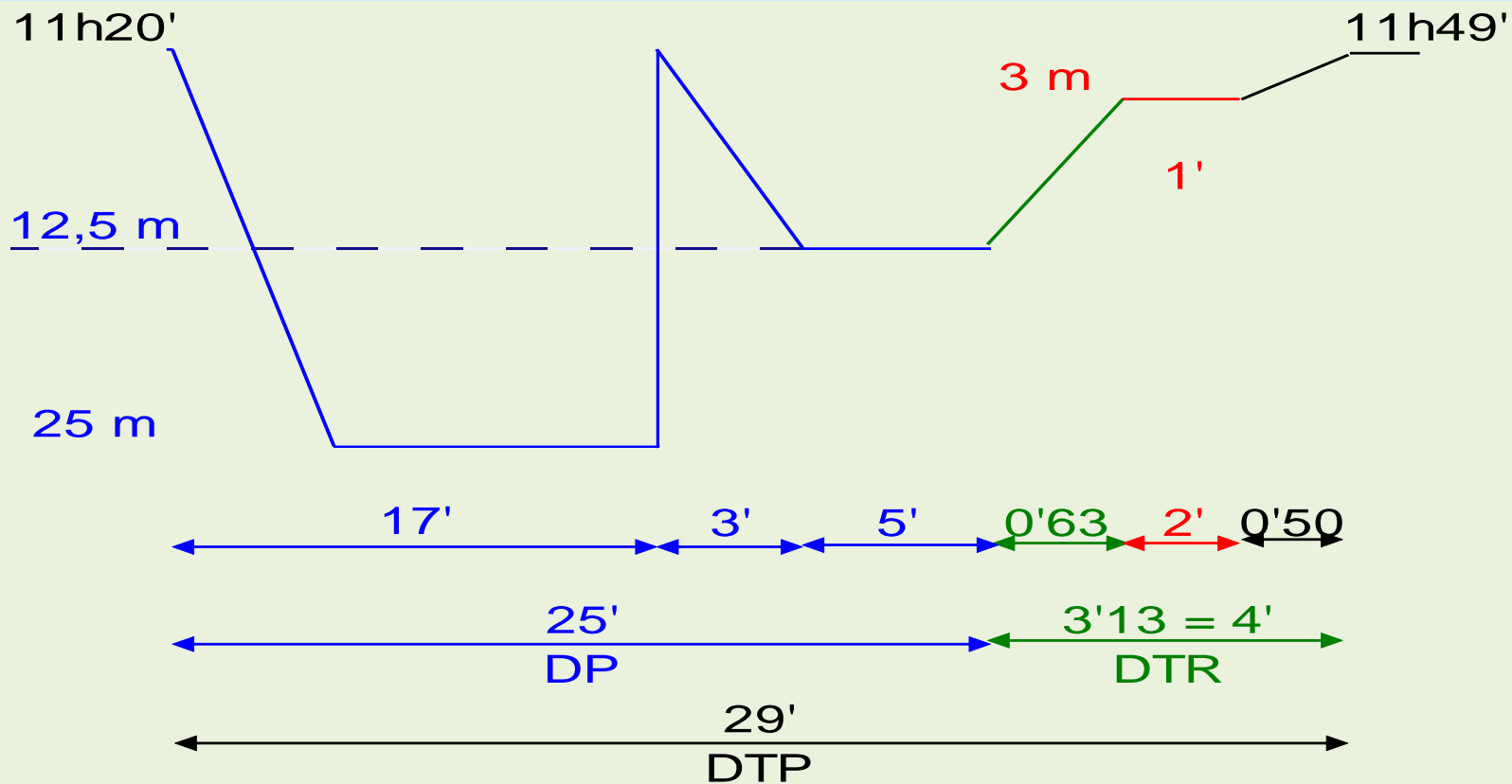
PMRR03

Paul-Émile et Victor s'immergent à 11h20', sur un fond de -25 m pour une durée prévue de 29'. Après 17' d'immersion, le binôme doit revenir à la surface pour changer le détendeur de Victor. Ils mettent 3' pour rejoindre le palier à mi-profondeur.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), DTR, heure de sortie, GPS et N2/R à la sortie.

- Justifiez votre développement.
- Conduite à tenir.





DP	17'
GPS	F
N ₂ /R à la sortie.	1,07

a) la VR est > à 17 m', il doit gérer l'évènement et rejoindre la 1/2 prof dans les 3' puis y rester 5' avant d'entreprendre la décompression. Il devra effectuer un palier de 2' à 3 m (MN90).

b) C'est une plongée à risques donc repos pour le reste de la journée.

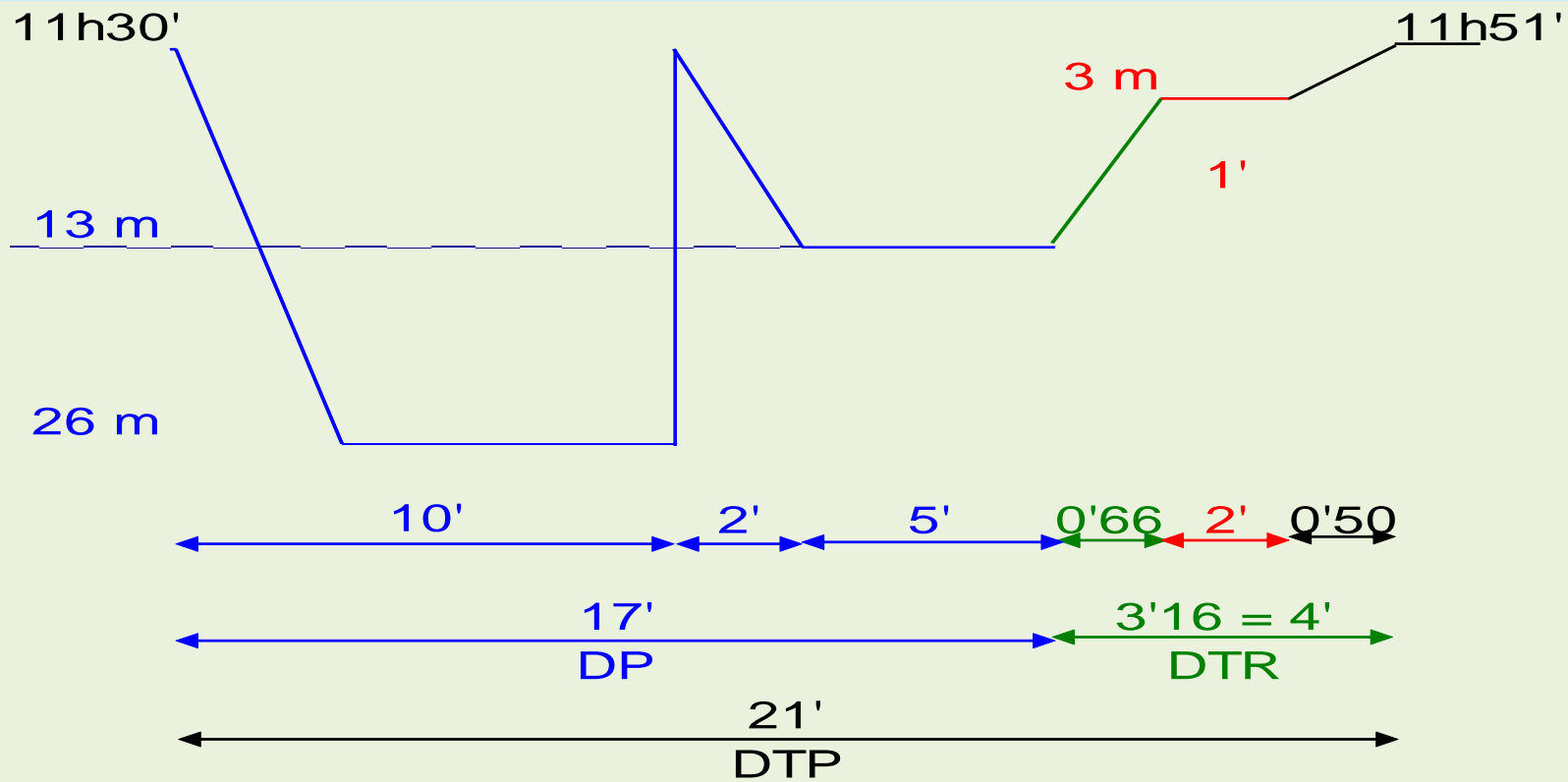
PMRR04

Départ de la plongée à 11h30', profondeur -26 m. Après 10' de plongée, un incident oblige le plongeur à rejoindre en 1' la surface. Vous réglez le problème et 1' plus tard vous êtes à votre 1^{er} palier.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie.

Justifiez votre développement et conduite à tenir.





DP	17'
GPS	F
N ₂ /R à la sortie.	1,07

1) Après l'incident la **VR** est > à 17 m'. Il doit gérer le problème et rejoindre la 1/2 profondeur puis y rester 5' avant de reprendre le cycle de la désaturation. Il observera un palier de 2' minimum à 3 m (MN90).

2) C'est une plongée à risques donc plus d'effort pour le reste de la journée et surtout être à l'écoute de son état général.

L'interruption de palier

Le palier n'est pas terminé et les causes peuvent être multiples :

Lestage insuffisant, manque d'air, problème de matériel.....etc.

On dispose de 3' pour rejoindre la surface, régler le problème puis revenir au palier interrompu.

Refaire en totalité, le palier interrompu puis continuer la remontée.

Si l'immersion est impossible, mettre en place la procédure d'urgence et organiser la chaîne des secours



PMIPO1

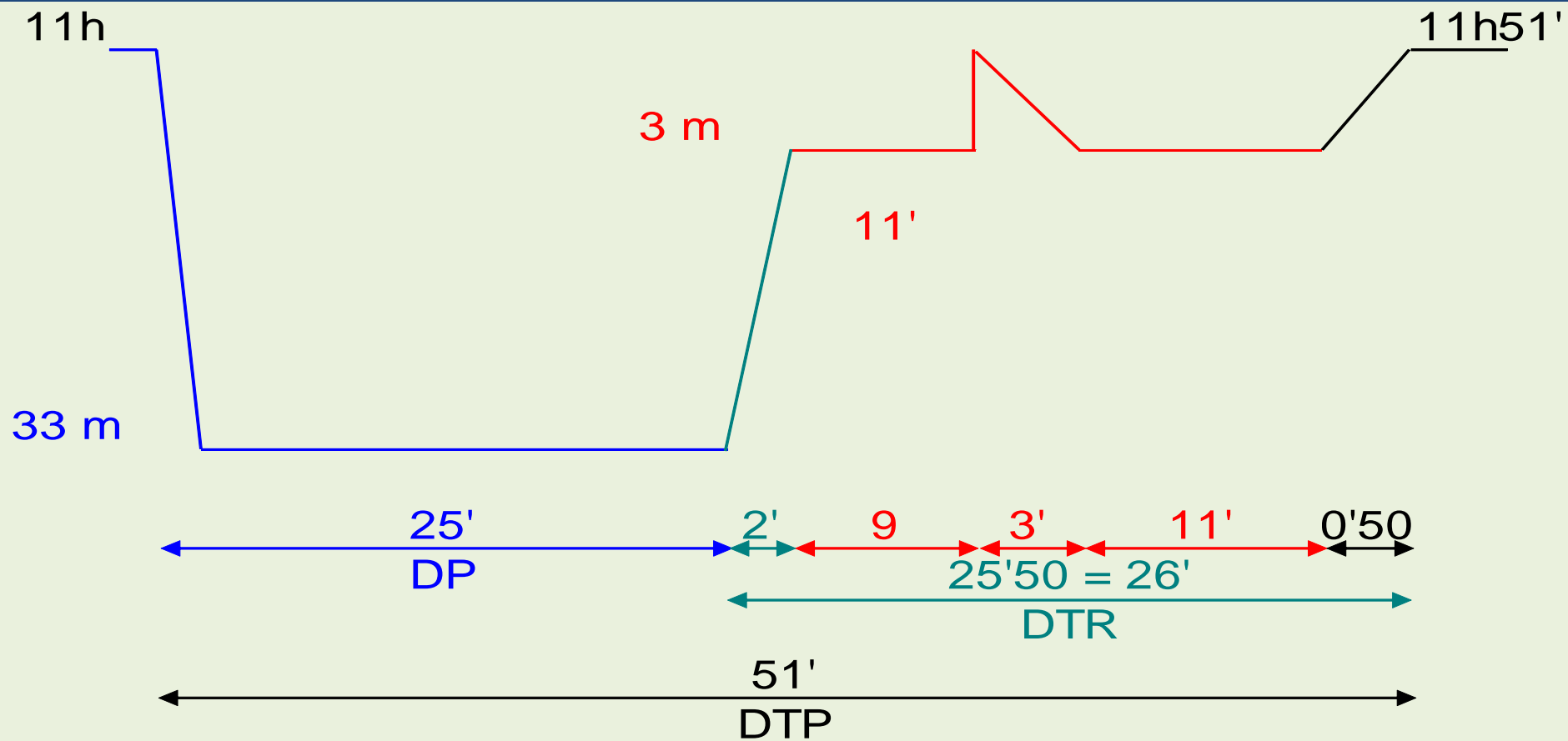
Un plongeur s'immerge à 11h sur un fond de -33m pendant 25'.

Après 9' de palier, il doit rejoindre la surface pour résoudre un problème d'autonomie d'air.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie.

Justifiez votre développement et conduite à tenir.





DP	25'
GPS	
N ₂ /R à la sortie.	1,20

Si le retour au palier interrompu est possible, le plongeur a 3' pour régler le problème et le refaire en totalité.
C'est une plongée à risques donc on ne replonge plus de la journée.

PMIPO2

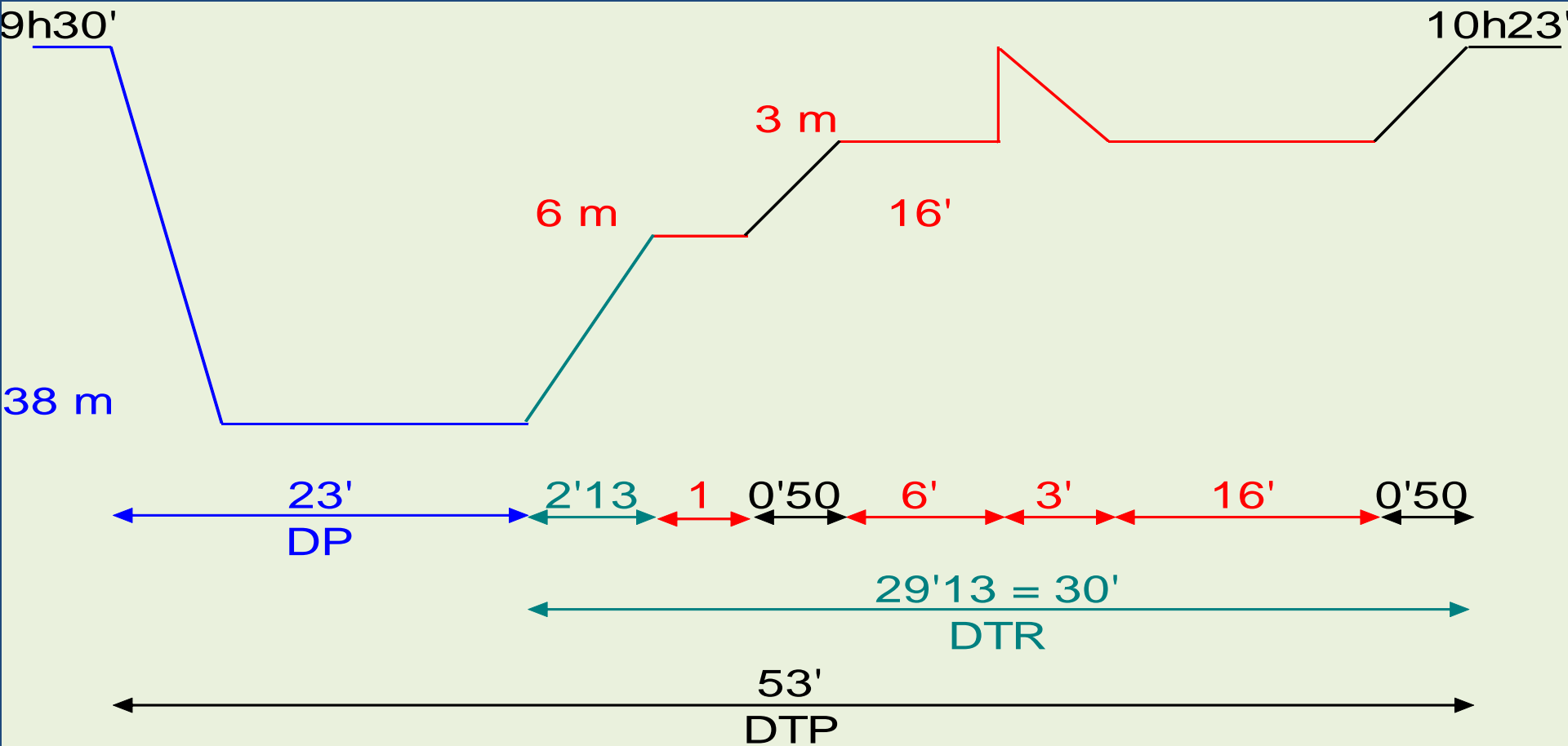
Un plongeur s'immerge à 9h30' sur un fond de -38m pendant 23'.

10' avant la fin du palier à -3 m, il doit rejoindre la surface pour résoudre un problème de lestage.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie.

Justifiez votre développement et conduite à tenir.





GPS
N2/R à la sortie.

J
1,24

Si le retour au palier interrompu est possible, le plongeur a 3' pour régler la situation et le refaire entièrement.
C'est une plongée à risques donc on ne replonge plus de la journée.

PMIPO3

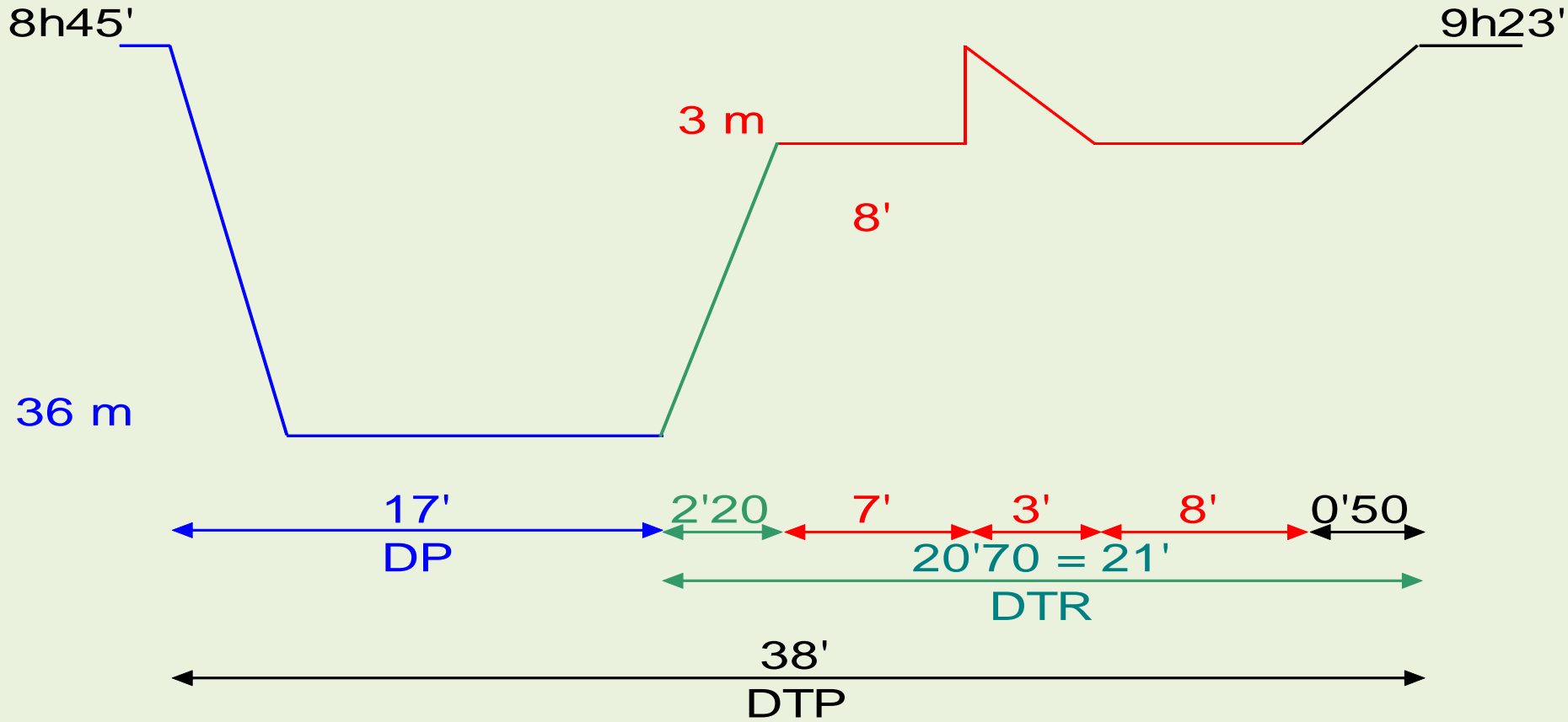
Un plongeur s'immerge à 8h45' sur un fond de -36m pendant 17'.

1' avant la fin du palier, il doit rejoindre la surface pour changer son détendeur.

Calculez : DP, palier (s) éventuel (s), heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie.

Justifiez votre développement et conduite à tenir.





DP	17'
GPS	H
N ₂ /R à la sortie	1,16

Si le retour au palier interrompu est possible, le plongeur a 3' pour régler la situation et le refaire entièrement.
 C'est une plongée à risques donc on ne replonge plus de la journée.

PMCOIPO3

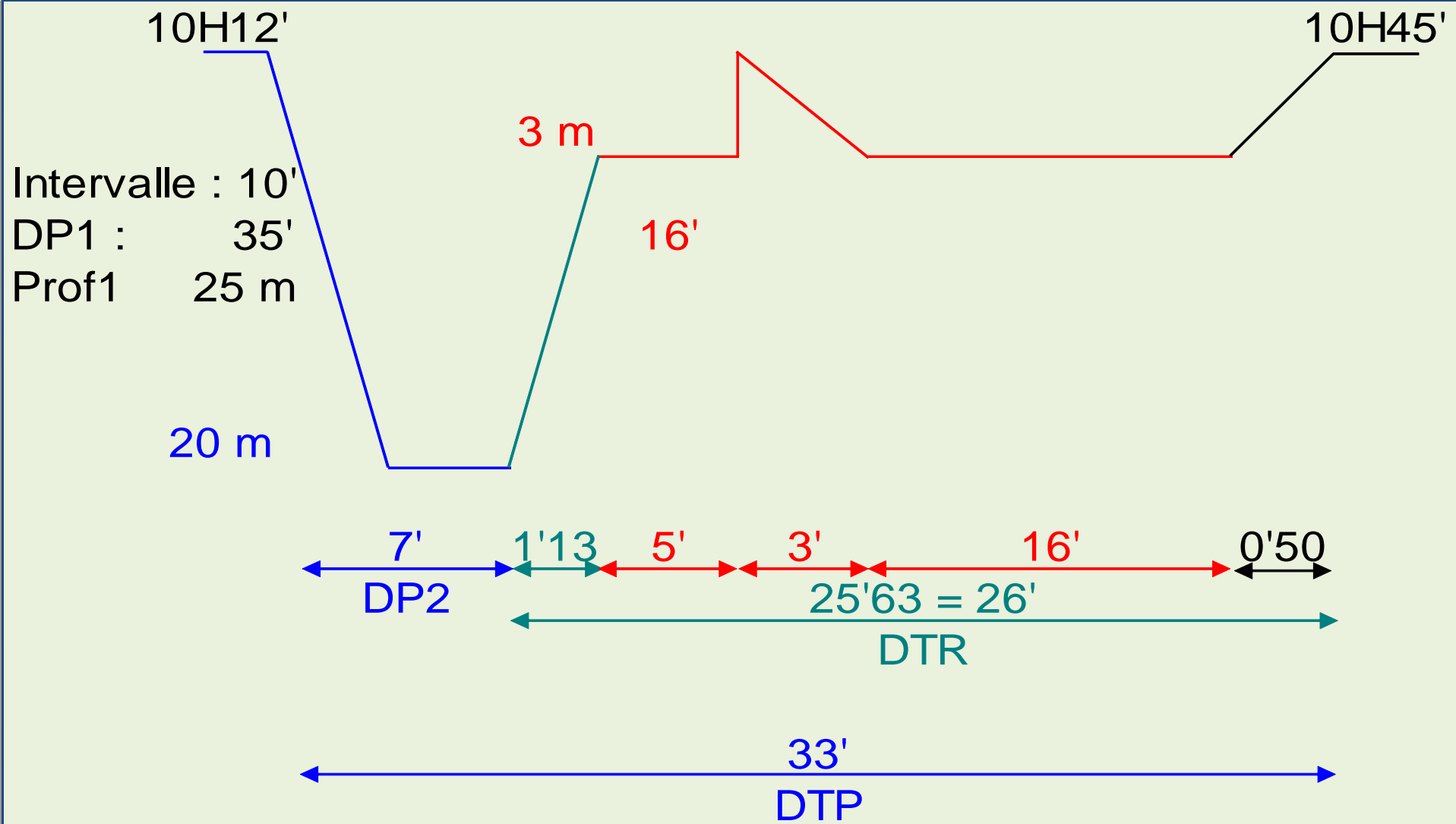
10' après le retour à la surface d'une plongée effectuée à -25 m pendant 35', vous vous remettez à l'eau à 10h12' pour libérer l'ancre qui est bloquée à -20m. Vous y parvenez après 7' d'effort.

11' avant la fin du palier, vous rejoignez la surface pour résoudre un problème de matériel.

Calculez : DTR, heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie de l'eau.

Justifiez votre développement.





profondeur = la + prof (P1)	25 m
DP = DP1 + DP2	42'
GPS	j
Azote résiduel à la sortie plongée	1,24

PMIPO4

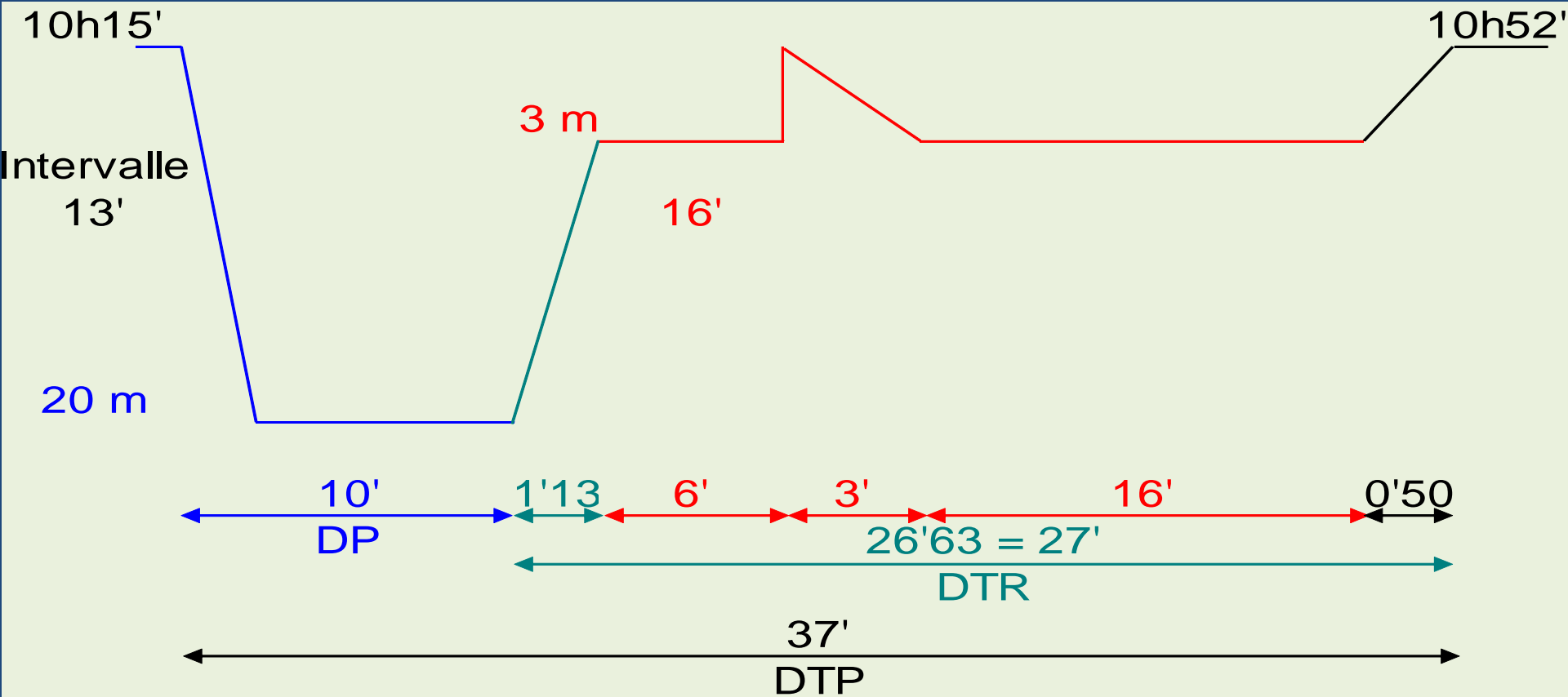
A 10h15' soit 13' après le retour à la surface d'une plongée de 35' à -25 m, une plongeuse s'immerge sur un fond de -20 m et amorce la remontée 10' après.

10' avant la fin du palier à -3 m, elle regagne la surface pour résoudre un problème d'autonomie d'air.

Calculez : L'heure de sortie, GPS, N2/R à la sortie.

A-t-elle respectée la procédure avant de se remettre à l'eau, l'incident aurait-il pu être évité ? Justifiez votre réponse.





Profondeur DP1	25 m
DP1 + DP2	45'
GPS	J
N ₂ /R à la sortie	1,24

Non car c'est une concécutive et compte tenu des paramètres de la 1ère plongée, elle n'a pas fait le **BALO** avant de se remettre à l'eau. Elle devait changer de bloc pour assurer son autonomie.

PMIPO5

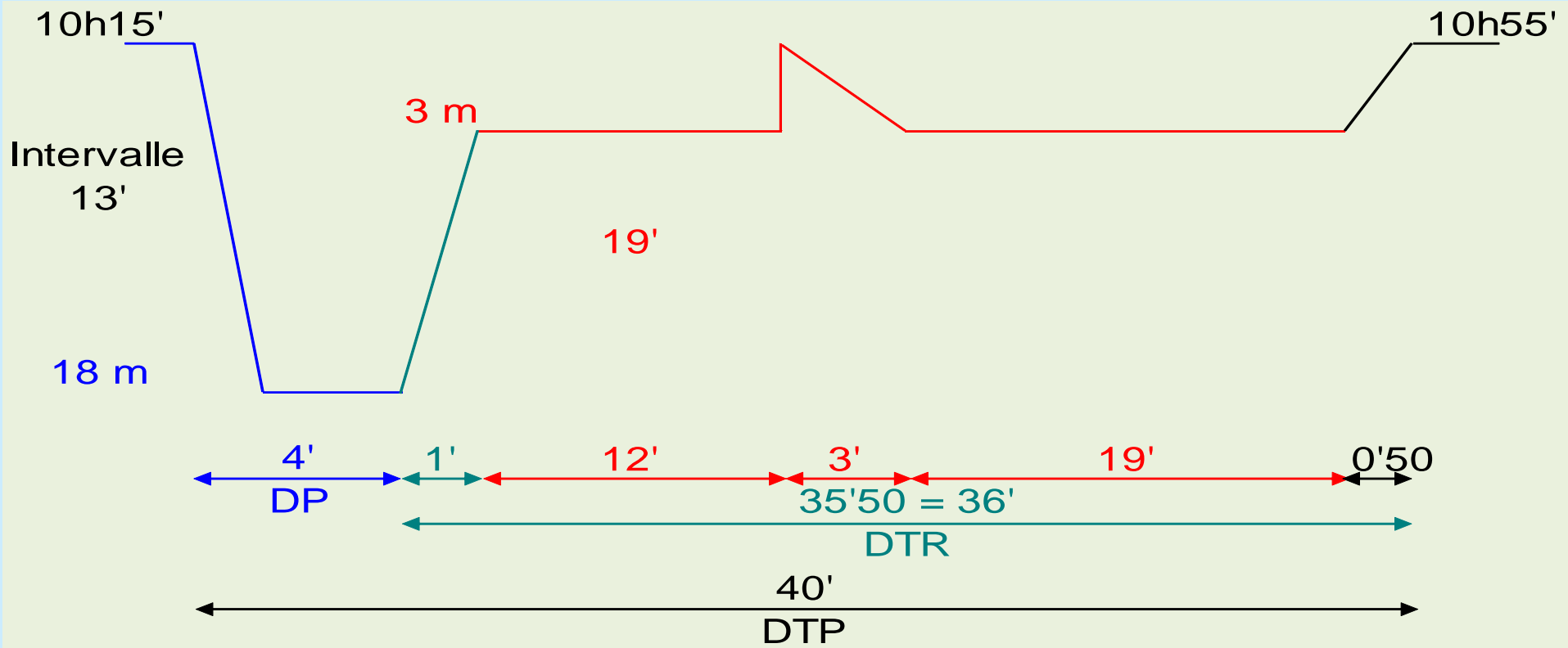
A 10h15' soit 13' après le retour à la surface d'une plongée de 33' à -28 mètres, une plongeuse se remet à l'eau pour décrocher l'ancre.

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.

A-t-elle respectée la procédure avant de se remettre à l'eau ? Justifiez votre réponse.





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

a) Non.

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

L'ordinateur en plongée

C'est un calculateur **multifonctions**, il gère les plongées normales.

Il indique la **profondeur** en temps réel et celle maximale atteinte.

Il affiche le **temps** d'immersion et celui restant avant le 1^{er} palier.

Il affiche le (s) **palier** (s) et la durée.

Il alerte lorsque la **vitesse** de remontée est excessive.

Il contrôle en temps **réel** l'évolution de l'azote et réactualise le profil de la plongée tous les 10'' (selon les modèles).



L'ordinateur en plongée

Il indique **la température** du milieu.

Il mémorise **l'intervalle** entre 2 plongées.

Selon les modèles, il peut gérer la consommation et la gestion du Mélange; nitrox, trimix....etc.

Il calcule **à son terme** la désaturation puis archive les plongées, environ 100 selon les modèles.



La palanquée homogène

C'est une **palanquée** dont tous les plongeurs ont le même protocole de désaturation.

Les paramètres **sont identiques à tous**. Ils utilisent les mêmes tables, voire le même type d'ordinateur.

C'est l'option à privilégier pour l'homogénéité de la palanquée et la sécurité de tous, au moment de rejoindre la surface.



La palanquée hétérogène

C'est **une palanquée** dont tous les plongeurs n'ont pas le même protocole de désaturation.

La saturation **résiduelle** est différente entre les plongeurs.

Ils ont des **tables voire des ordinateurs** dont les protocoles sont différents.

L'**option n'est pas favorable** pour assurer la sécurité de toute la palanquée, au moment de rejoindre la surface.

Prévoir le retour vers la surface avec un protocole le plus pénalisant au niveau des tables pour les paliers et des ordinateurs pour la vitesse de remontée.

