

Pourquoi les Tables

- La connaissance « des mécanismes et règles » d'utilisation des tables a pour objectif de minimiser voire de supprimer les risques d'ADD lors de la terminaison d'une plongée.
- La maîtrise de ces tables représente pour tout plongeur N2 un pas primordiale vers l'autonomie.
- **Le Plongeur N2 doit**
 - Etre capable à tout moment de déterminer à l'aide des tables MN90 son profil de décompression lorsqu'il amorce sa remontée
 - Etre capable de gérer la plongée quelqu'en soit les conditions de déroulement
 - Etre capable de planifier ces plongées.

La table MN 90

Table des Matières

- I Historique des Tables de Plongée
- II Présentation de la Table
- III Limitations et Règles de Sécurité
- IV Plongée simple
- V Paliers Interrompus
- VI Plongée avec remontée lente
- VII Plongée avec remontée rapide
- VIII Plongée Consécutive
- IX Plongée Successive

Pour Information

- X Diminution de l'azote résiduel – Inhalation d'oxygène pur en surface
- XI Inhalation d'oxygène pur au palier
- XII Le Nitrox – Plongée avec un mélange différent de l'air

I Historique des tables de plongée

- En 1773, Antoine LAVOISIER découvre que l'O₂ est le support indispensable à la vie.
- En 1861 BUCQUOY, émet le premier l'hypothèse que "les gaz du sang ... repassent à l'état libre sous l'influence de la décompression ... et occasionnent des accidents comparables à ceux d'une injection d'air dans les veines".
- En 1774, REDDOES établit une méthodologie médicale de traitement avec des mélanges enrichis en O₂.
- Vers 1878, Paul BERT. C'est à cet homme que l'on doit les premières règles sur la plongée, il préconisa à l'époque une remontée lente à vitesse uniforme, pour éviter les accidents dont étaient victimes les travailleurs en caisson. Malgré ces diverses précautions, des accidents se produisaient parfois encore.
- En 1907, la Royal Navy demande à un physiologiste et psychologue de renom, John Scott HALDANE (1860/1936), d'établir des procédures de décompression après plongée à l'air jusqu'à la profondeur de 204 pieds (68 m). Ces tables adoptées outre-atlantique, sont améliorées et prolongées et dès 1915 des plongées à 304 pieds (100m) ont lieu en utilisant l'oxygène pur à la remontée à partir de 18 m.
- En 1937, l'U.S. Navy arrive à la profondeur de 183 m en utilisant l'hélium.
- En 1948 la Marine Nationale se dote d'un matériel de plongée autonome permettant d'atteindre 40 m. Les tables utilisées sont celles de l'U.S. Navy traduites dans le système métrique (d'où les paliers de 3 m en 3 m correspondant à 10 pieds environ).

- En 1960 PERRIMOND-TROUCHET essaie de déterminer la vitesse de remontée "naturelle" d'un plongeur : 35 mesures sur 18 plongeurs lui donnent 24 m/min. Pour se rapprocher de la vitesse adoptée par l'U.S. et la Royal Navy (18 m/min) il retient pour ses calculs la valeur de 20 m/min.
- En 1965, à la suite d'un certain nombre d'accidents avec la table GERS 59, la Marine Nationale remanie ses tables d'après des paramètres proposés par BESSE en 1962 d'après les travaux de JONES (1951). La vitesse de remontée prise en compte est de 17 m/min, mais une vitesse de 20 m/min est tolérée dans l'exécution de la plongée. Les tables "GERS 65" furent donc une "fusion" de la table GERS 59 de 15 à 38 m et des études de 1965 pour la tranche 40 à 85 m.
- Une nouvelle augmentation sensible des accidents avec la table GERS 65 a incité la Marine Nationale à mener une étude statistique (1989), montrant que sur 250.000 plongées enregistrées en 5 ans il y avait eu 17 accidents (15 dans la tranche 0-40 m pour 170.000 plongées). Par ailleurs, il apparaît une zone allant de 28 à 42 m où le taux d'accident est plus élevé.
- A la suite de ces constatations, la Marine Nationale a décidé d'élaborer une nouvelle table afin de réduire encore le nombre d'accidents. Cette table, conçue suivant le même modèle théorique que la GERS 65 (pour des raisons de facilité de réalisation) est la Table Marine Nationale 1990 ou MN 90 modifiée en 1998. C'est cette dernière qui est utilisée par la FFESSM
- Il en existe d'autres; COMEX, MT92, PADI, US NAVY

II Présentation de la table

- La table MN 90 est une table **de plongée à l'air**.
- La profondeur maximale réglementaire d'utilisation de l'air est **de 60 m**.
- Les décompressions données pour les profondeurs de 62 et 65 m ne figurent dans la table que pour répondre à un dépassement accidentel de la profondeur limite de 60 m.
- Elle se présente en 5 tableaux

1 Le tableau principal comportant 5 à 9 colonnes : **Il donne la décompression à suivre en fonction de la** **profondeur et du temps de plongée.**

1ère colonne: la profondeur

C'est la **profondeur maximale atteinte** au cours de la plongée, si cette profondeur n'est pas indiquée dans la table, il faut lire la profondeur immédiatement supérieure.

Exemple: vous êtes descendu à 19 mètres, vous pouvez lire **18** mètres et **20** mètres sur la table, vous prendrez alors **20** mètres comme référence.

2ème colonne: le temps de plongée

Les temps sont étalonnés de 5 minutes en 5 minutes.

Comme pour la profondeur, si l'on ne trouve pas le temps exact, il faudra prendre le temps qui sera directement supérieur.

Exemple: vous êtes resté **46** minutes, vous prendrez le temps inscrit sur votre table qui est directement supérieur soit **50** mn.

A partir de la 3ème jusqu'à la 7ème colonne si nécessaire : **les paliers**

Cette partie comprend les colonnes de paliers qui commencent au palier de 15 mètres et s'étalent de 3 en 3 mètres jusqu'au dernier palier qui est celui de 3 mètres.

xmp: pour une plongée à 19 mètres pendant 46 minutes, on lira donc **20** mètres pour la profondeur et **50** minutes pour le temps de plongée; en face de ces chiffres on voit que l'on a un palier de 4 minutes 3 mètres.

Avant dernière colonne: **la DTR**

Cette colonne donne la Durée Totale de Remontée (DTR) = (Remontée du fond + Paliers)

Dernière : **GPS ; groupes de plongées successives**

Cette lettre sera nécessaire pour le calcul des plongées successives ; Lettres de A à P

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
25m	5 min		2	B
	10 min		2	C
	15 min		2	D
	20 min		2	E
	25 min	1	3	F
	30 min	2	4	H
	35 min	5	7	I
	40 min	10	12	J
	45 min	16	18	J
	50 min	21	23	K
	55 min	27	29	L
	60 min	32	34	L
	1h05	37	39	M
	1h10	41	45	M
	1h15	43	50	N
	1h20	45	55	N

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
18m	35 min		2	F
	40 min		2	G
	45 min		2	H
	50 min		2	H
	55 min	1	3	I
	60 min	5	7	J
	1h05	8	10	J
	1h10	11	13	K
	1h15	14	16	K
	1h20	17	19	L
	1h25	21	23	L
	1h30	23	25	M
	1h35	26	28	M
	1h40	28	30	M
	1h45	31	33	N
	1h50	34	36	N

Prof	Durée	6m	3m	DTR	GPS
	1h25	9	48	60	O
	1h30	11	50	64	O

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
28m	5 min		2	B
	10 min		2	D
	15 min		2	E
	20 min	1	4	F
	25 min	2	5	G
	30 min	6	9	H
	35 min	12	15	I
	40 min	19	22	J
	45 min	25	28	K
	50 min	32	35	L
	55 min	36	41	M
	60 min	40	45	N

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
	1h55	36	38	N
	2h00	38	40	O

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
20m	5 min		2	B
	10 min		2	B
	15 min		2	D
	20 min		2	D
	25 min		2	E
	30 min		2	F
	35 min		2	G
	40 min		2	H
	45 min	1	3	I
	50 min	4	6	I
	55 min	9	11	J
	60 min	13	15	K

Les 2 tableaux suivants servent à déterminer la décompression à suivre dans les plongées successives

2 le tableau I – Evolution de l'azote résiduel entre 2 plongées

TABLEAU I : EVOLUTION DE L'AZOTE RÉSIDUEL ENTRE DEUX PLONGÉES																										
INTERVALLES DE SURFACE																										
Groupe de plongée successive	15 min	30 min	45 min	1h	1h30	2h	2h30	3h	3h30	4h	4h30	5h	5h30	6h	6h30	7h	7h30	8h	8h30	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h
A	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81								
B	0,88	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81								
C	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81						
D	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81				
E	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81			
F	1,05	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
G	1,08	1,06	1,04	1,02	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81

3 Le tableau II – Détermination de la majoration (MAJ) en minute

TABLEAU II : DETERMINATION DE LA MAJORATION EN MINUTES																				
PROFONDEUR DE LA DEUXIEME PLONGEE.																				
Azote résiduel	12m	15m	18m	20m	22m	25m	28m	30m	32m	35m	38m	40m	42m	45m	48m	50m	52m	55m	58m	60m
0,82	4	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,84	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
0,86	11	9	7	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
0,89	17	13	11	10	9	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3
0,92	23	18	15	13	12	11	10	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	5	5	4
0,95	29	23	19	17	15	13	12	11	10	10	9	8	8	7	7	7	6	6	6	5
0,98	36	30	24	22	20	17	15	14	13	12	11	11	10	9	9	8	8	8	7	7

III Limitations et Règles de Sécurité

1

S'adressant uniquement aux plongées à l'air, elles sont donc **inadaptées** aux plongées aux **mélanges** et en **altitude** (dans ce cas s'adresser à un spécialiste)

2

S'adressent à des plongeurs en pleine possession de leurs moyens.

3

La Profondeur d'utilisation est limitée à 60 m

4

La vitesse de remontée est de 15 à 17 m/mn

De 6 m/mn entre les paliers ainsi qu'entre le dernier palier et la surface.

Remontée lente

Si la Vitesse de remontée < 15 m / min

Remontée rapide

Si la Vitesse de remontée est > 17 m / min

5

Elles ne tiennent pas compte des efforts en plongée

6

Ecart en plongée

Les paliers indiqués dans la table doivent être respectés à plus ou moins 10 s et 50 cm.

7

Ne pas changer de table entre deux plongées

8

Voyage en avion:

1 - Ne pas prendre l'avion dans les 12 heures qui suivent votre dernière plongée.

2 - Si vous avez un ordinateur, relevez le délai à respecter avant de prendre l'avion.

9

Pas d'apnée et pas d'effort après une plongée

Attention

La colonne DTR ne peut être utilisée dans les 4 cas suivants:

- 1** - consécutives dont la 2^e plongée est moins profonde que la première.
- 2** - Procédure en cas de Remontée rapide (remontée depuis le palier 1/2 profondeur).
- 3** - Une fin d'exploration où la décision de remonter se prend à une profondeur différente de la profondeur maxi atteinte.
- 4** - Une plongée avec rupture de palier.

N B

L'une des erreurs classiques dans les examens se produit au niveau de l'heure de sortie.

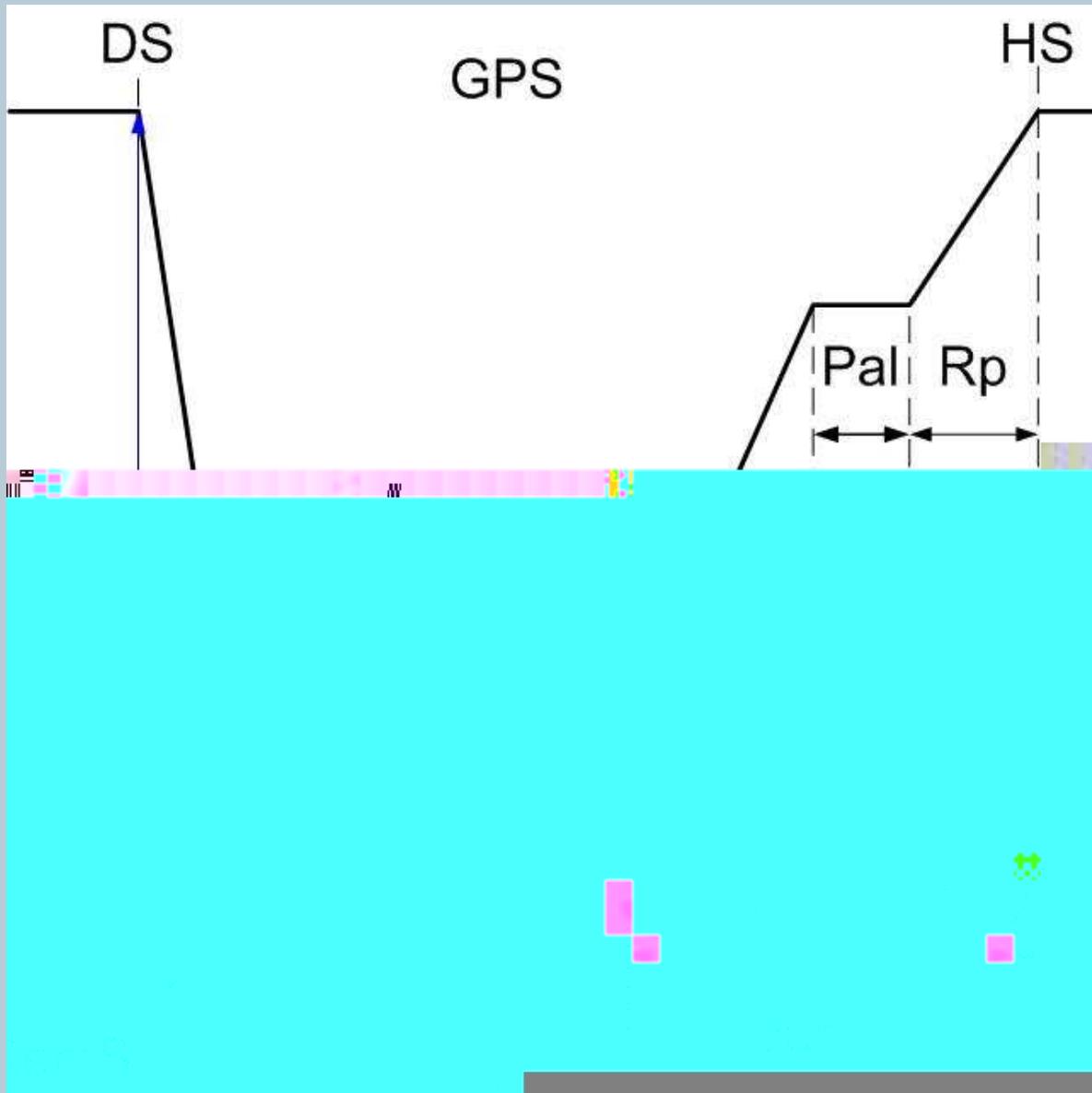
En effet, on calcule la décompression pour une profondeur maximale atteinte, mais il arrive que l'on remonte d'une profondeur différente. Il faut donc calculer la durée de remontée de la profondeur où l'on attaque vraiment la remontée.

Ex ; Remontée lente – Remontée rapide (1/2 profondeur) – Plongée consécutive

Définition

1ère plongée ou plongée intervenant au moins 12 h 30 après toute autre plongée.

Les éléments avec lesquels on entre dans la table sont ; la **profondeur maximale atteinte** au cours de la plongée et **la durée de la plongée** (cngée o



Schéma

Exemple de problème :

Pour 15 min de plongée à 30 m et un DS à 10 h 00.

Quels sont la durée des paliers, le GPS et l'heure de sortie de cette plongée?

Solution

1 min de palier à 3 m. GPS : E.

Pour connaître l'heure de sortie de cette plongée il faut maintenant calculer :

- a durée de remontée du fond vers le premier palier avec comme vitesse de référence 15 m/min,
- a durée de la remontée entre le palier de 3 m et la surface avec comme vitesse de référence : 6 m / min,

Pour un DS = 10 h 00.

- Calcul de la durée de la remontée du fond vers le premier palier Le premier palier se situe à 3m et la remontée démarre d'une profondeur de 30 m : $(30 - 3) / 15 = 1,8$

· La règle veut que l'on arrondisse à la minute entière supérieure, mais cet arrondi interviendra sur la somme des durées de la remontée lors du calcul final

- Calcul de la durée de la remontée entre le palier et la surface

$$3 / 6 = 0,5 \text{ min}$$

La durée d'ensemble de la remontée est de :

$$1,8 + 1 + 0,5 = 3,3 \text{ min}$$

- Détermination de l'heure de sortie DS + Dur + Rem + Pal + Rp (arrondie à la minute supérieure)

$$\text{Soit } 10 \text{ h } 00 + 15 \text{ min} + 1,8 \text{ min} + 1 \text{ min} + 0,5 \text{ mn} = \mathbf{10 \text{ h } 19} \text{ (18.3)}$$

V Paliers interrompus

Si lors de l'exécution des paliers l'un d'eux est interrompu il faut se réimmerger en moins de 3 min et reprendre la décompression au début et au niveau du palier interrompu.

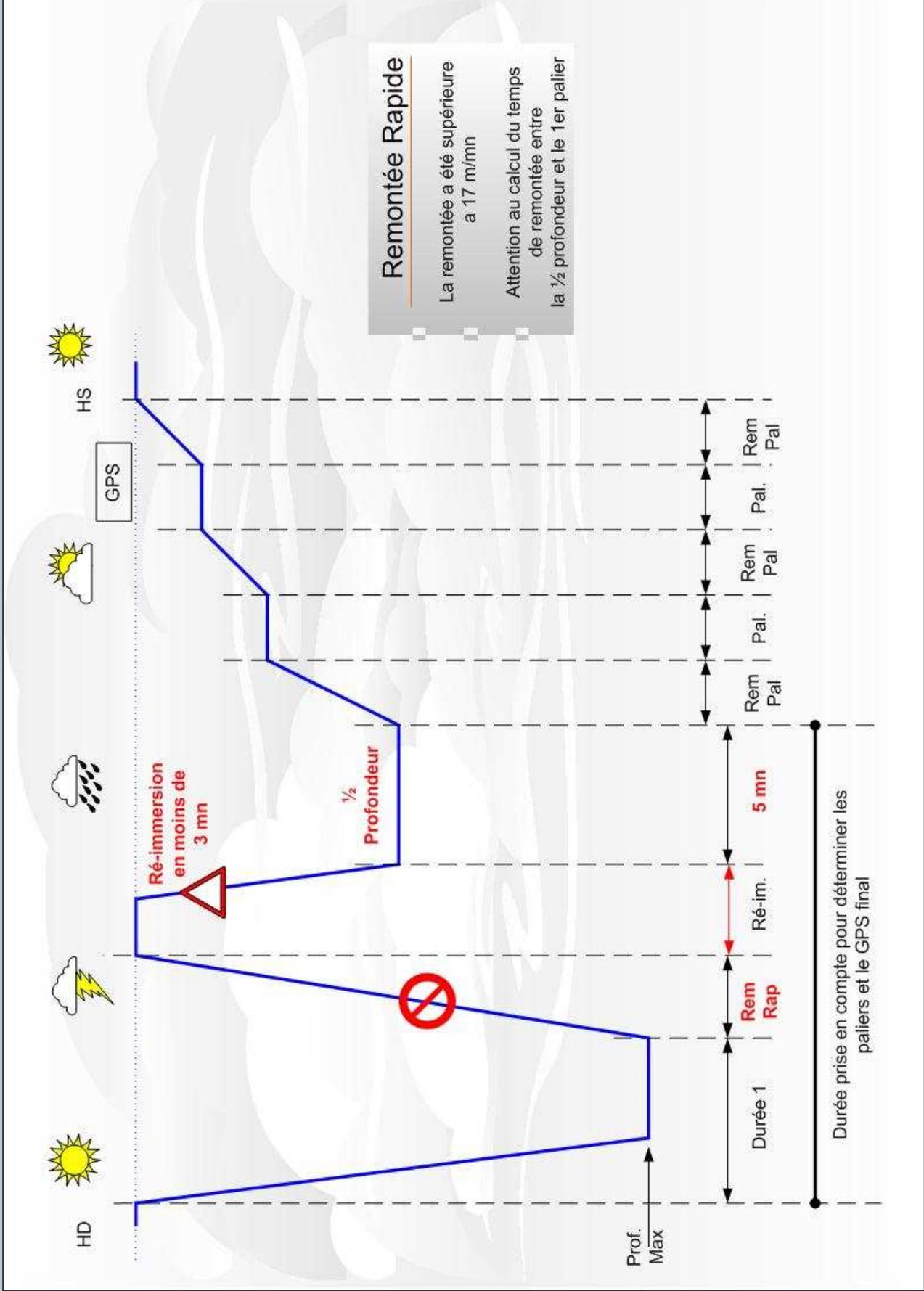
VI Remontée lente

Si la vitesse de remontée < 15 m / min il faut ajouter la durée de remontée à la durée de plongée pour entrer dans la table.

VIII Remontée rapide

Si la vitesse de remontée est > 17 m / min il faut ;
- dès l'arrivée en surface et en moins de 3 min, redescendre à la 1/2 profondeur maximale atteinte de la plongée pour y effectuer un palier de 5 min et déterminer la décompression à suivre en prenant comme durée le temps écoulé depuis le début de la plongée jusqu'à la fin du palier de 5 min et comme profondeur, la profondeur maximale atteinte.

Si la décompression déterminée à l'issue du palier de 5mn ne prévoit aucun palier supplémentaire , effectuer un palier minimum de 3 min à 3 m.



Remontée Rapide

La remontée a été supérieure
à 17 m/mn

Attention au calcul du temps
de remontée entre
la 1/2 profondeur et le 1er palier



HD

HS

GPS

Ré-immersion
en moins de
3 mn

1/2
Profondeur



Prof.
Max

Rem
Rap

Ré-im.

5 mn

Rem
Pal

Durée prise en compte pour déterminer les
paliers et le GPS final

Exemple de problème

Après s'être immergé à **10 h 00**, un plongeur remonte rapidement et fait surface au bout de **17 min** de plongée à **29 m**. Il se ré-immersge **2 min** plus tard avec un autre plongeur et descend à la profondeur du premier palier **en 1 min**.

Quels sont tous les paliers à effectuer et l'heure de sortie ?

Solution :

Le premier palier à effectuer est de 5 min à 15 m (14,5 m arrondi)

Durée de plongée pour le calcul des paliers : 17 min + 2 min + 1 min + 5 min = 25min.

Profondeur pour le calcul des paliers : 29 m (soit 30 m par défaut). Soit pour 25 min à 30 m, 4 min de palier à 3 m.

Attention à l'heure de sortie :

- on remonte de 15 m et non de la profondeur ayant servie au calcul des paliers (30 m),
- on remonte à la vitesse de 15 m / min du palier à mi-profondeur jusqu'au niveau du premier palier : en effet si l'on prenait la vitesse de 6 m / min on se rapprocherait trop d'une remontée lente dans certains cas.

Soit : $10 \text{ h } 00 + 17 + 2 + 1 + 5 + \{(15 - 3) / 15\} + 4 + 0.5 = 10 \text{ h } 30.3$ soit 10 h 31.

VIII Plongée Consécutive

Définition

"Plongée qui en suit une précédente dans un intervalle de temps strictement inférieur à 15 min"

REGLES

Cet intervalle (**INT**) se compte depuis la sortie de la 1ère plongée (HS1) jusqu'au début de la suivante (DS2).

Dans ce cas on considère qu'il s'agit d'une seule et même plongée.

Pour déterminer la décompression de la 2ème plongée on entre dans la table avec la somme des durées des deux plongées et avec la plus grande profondeur des deux plongées.

Exemple de problème :

A l'issue d'une 1ère plongée de **11 min à 26 m** et qui se termine à 10 h 00 vous effectuez une 2ème immersion à 10 h 13 d'une durée de **12 min à 16 m**.

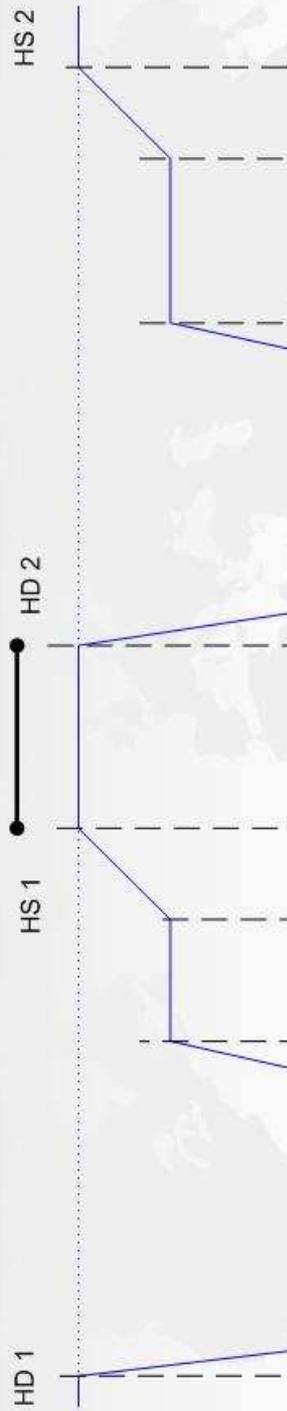
Quels sont les durées des paliers , le GPS des plongées et l'heure de sortie de la 2ème ?



GPS 1

GPS 2

Intervalle < 15 mn

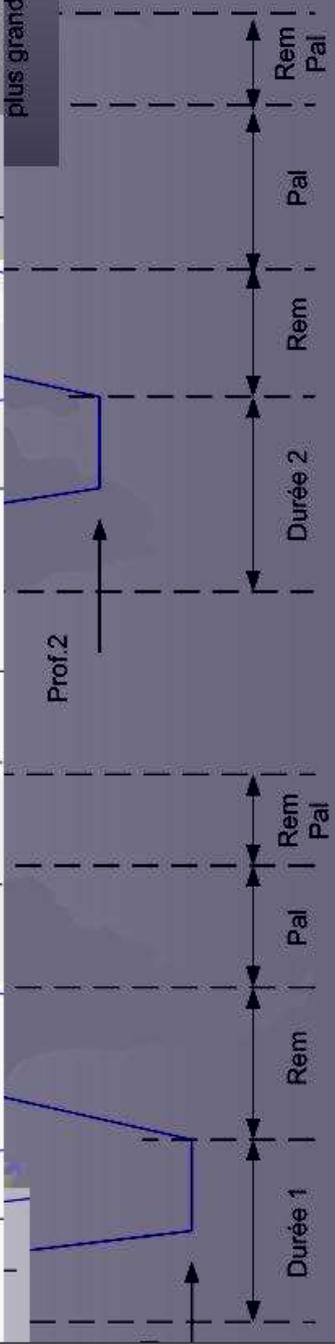


Plongées Consécutives (INT < 15 mn)

Calcul de la décompression de la deuxième plongée

La durée prise en compte pour entrer dans la table est ;
 $D = \text{Durée 1} + \text{Durée 2}$

et la profondeur est celle qui est la plus grande ; Ici Prof 1



Prof

Solution :

Première plongée: pas de palier, durée de remontée 2 min (1,73), sortie à 10 h 00, la plongée a donc débuté à 9 h 47.

La deuxième plongée débute à 10 h 13, l'intervalle est de 13 min, c'est une "consécutive" : on prend comme durée 11 min + 12 min = 23 min et comme profondeur 26m pour entrer dans la table.

Ce qui donne 2 min de palier à 3 m, GPS : G.

Durée de remontée : **Attention**, Si on entre dans la table à 26 m, on remonte toujours de la profondeur réelle où l'on se trouve, soit 16 m.

C'est l'une des erreurs classiques des plongées consécutives.

Durée de remontée : $(16 - 3) / 15 = 0.87 + 0,5$ (3 m vers surface) = 1,37 arrondi à 2 min.

Heure de sortie : 10 h 13 + 12 min + 2 min + 2 min = 10 h 29

IX Plongée Successive

Définition

"Plongée qui en suit une précédente dans un intervalle de 15 min à 12 h 00 inclus"

Dans ce cas, au départ de cette plongée il faut tenir compte de la charge résiduelle d'azote de la plongée précédente caractérisée par une lettre (A à P) dans la colonne "Groupe de plongée successive" (**GPS**) de la table.

Pour cela il faut déterminer un temps, appelé "majoration" (**MAJ**), qui va compenser la sursaturation d' N_2 de la 1ère plongée pas encore totalement éliminé. En ajoutant ce temps à la durée réelle de la 2ème plongée on va déterminer une "durée fictive" avec laquelle on entrera dans la table pour déterminer la décompression à suivre à la fin de cette 2ème plongée.

Méthode :

Avec le **groupe de plongée successive (GPS)** de la 1ère plongée on entre dans le **tableau I** de plongées successives et en fonction **de l'intervalle** on détermine l'azote résiduel. Avec cette valeur on entre dans le **tableau II** de plongées successives et en fonction de la **profondeur prévue** de la deuxième plongée on détermine la **majoration** (en minutes).

Pour calculer les paliers de la plongée successive, **on ajoute la majoration à la durée de la 2ème plongée**. Ceci détermine alors une "durée fictive" de plongée avec laquelle on entre dans la table en respectant les mêmes règles que pour une plongée simple.

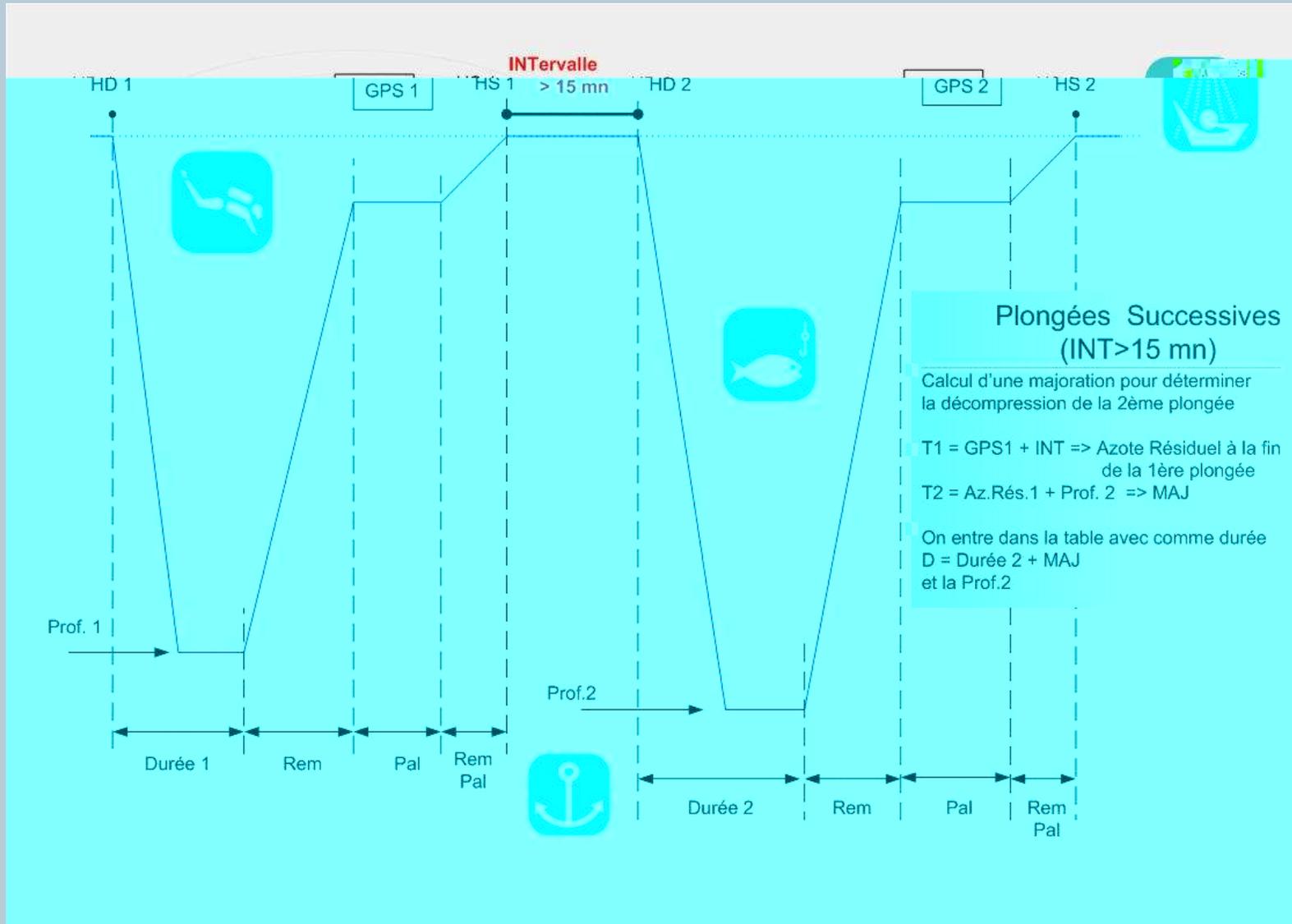
REGLES

- 1** dans le tableau I Détermination de l'azote résiduel, on prend par défaut l'intervalle inférieur
- 2** dans le tableau II Détermination de la majoration, on prend par défaut l'azote résiduel supérieur et la profondeur supérieure

Temp de pro

Après avoir débuté à 10 h 01 une plongée de 17 min à 24 m, vous prévoyez de replonger à 14h00 à une profondeur de 21 m et pour une durée de 28 min ?

Quels seront vos paliers, le GPS et l'heure de sortie de la seconde plongée ?



Solution :

1ère plongée : pas de palier, durée remontée 2 min, sortie à 10 h 20, GPS : E.

2ème plongée : immersion à 14 h 00, l'intervalle est de 14 h 00 - 10 h 20 : 3 h 40 min.

Dans le tableau I : pour un GPS E (1ère plongée) et par défaut un intervalle de 3 h 30 l'azote résiduel est de 0,87.

Dans le tableau II : pour un azote résiduel par défaut de 0,89 et une profondeur par défaut de 22m la majoration est de 9 min.

Pour déterminer la décompression de la 2ème plongée on ajoute 9 min à 28 min pour trouver la "durée fictive" avec laquelle on doit entrer dans la table de plongée simple.

Ceci donne pour 40 min (37 min) à 22 m un palier de 2min à 3 m et un GPS : I.

La durée de remontée (de 21 m ! même remarque que précédemment : on remonte de la profondeur réelle à laquelle on se trouve) est de 1,2 min ce qui donne :
14 h 00 + 28 min + 1,2 min + 2 min (Pal) + 0,5 min (3 m vers surface) : 14 h 32 pour l'heure de sortie.

Attention : ne pas commettre l'erreur d'inclure la majoration dans la somme des temps permettant de déterminer l'heure de sortie.

X Diminution de l'azote résiduel Respiration d'oxygène pur en surface

Le **tableau III** de plongées successives donne la valeur de l'azote résiduel au bout d'une certaine durée de respiration d'oxygène pur et au niveau de la mer

REGLE Dans ce tableau, pour la durée, on prend par défaut l'intervalle inférieur

Exemple d'utilisation :

Un plongeur est sorti de l'eau à 10 h 00 avec un groupe de plongée successive M. Il respire de l'oxygène pur à 11 h 15 pendant 1 h 35 min. Quelle est la valeur de son azote résiduel à la fin de cette inhalation d'oxygène et quelle sera sa majoration pour une plongée prévue à 15 h 00 à 19m ?

Solution

L'inhalation d'oxygène débute 1 h et 15 min après la sortie de l'eau, il faut déterminer le GPS du plongeur au moment où il commence l'inhalation.

GPS à la sortie M, d'après le tableau I avec un intervalle de 1 h 00 (par défaut) l'azote résiduel est de 1,21.

D'après le tableau III, un azote résiduel de 1,21 correspond à un GPS : J (par défaut : 1,21 > 1,20, colonne Equivalent azote résiduel).

Un GPS : J après 1 h 35 min de respiration d'oxygène (1 h 30 par défaut) donne un azote résiduel de 0,96 ce qui correspond à un GPS : D.

L'inhalation d'oxygène se termine à 11 h 15 min + 1 h 35 min soit 12 h 50 et la plongée successive est prévue à 15 h 00 soit un intervalle de 2 h 10 min qui dans le tableau I donne un azote résiduel de 0,89 (GPS : D, intervalle 2 h par défaut).

Ce qui donne une majoration de 10 min à 20 m.

Si le plongeur n'avait pas inhalé d'oxygène, sa majoration aurait été de 13 min.

XI Inhalation d'oxygène pur au palier

Ceci permet de diminuer la PpN2 ambiante et donc de raccourcir la durée de la décompression en accélérant l'élimination de l'azote.

REGLES

La durée d'un palier à l'oxygène est égale aux **deux tiers** de la durée normale à l'air de ce palier indiquée dans la table, arrondie à la minute entière supérieure.

Cette règle s'applique lorsque le résultat de la formule donne une durée de palier à l'oxygène supérieure ou égale à 5 min (après arrondi).

Le palier qui après réduction donne une **durée < 5 min doit être réalisé avec la durée réelle de la table**. Il peut être réalisé à l'oxygène pur dans la pratique.

Seuls les **paliers de 6 et 3 m peuvent être effectués à l'O2**.

Exemple :

Quelle doit être la durée d'un palier de 11 min à 3 m si on l'exécute en respirant de l'oxygène ?

Solution

$$11 \times \frac{2}{3} = 7 \text{ min } 20 \text{ s soit } 8 \text{ min.}$$

Autre exemple :

Durée table 6 minutes, ce qui donne après réduction 4 minutes (< **5 min**)

Ce palier devra durer 6 minutes, comme le prévoit la table même s'il est réalisé à l'O2.

XII Le Nitrox – Plongée avec un mélange différent de l'air (Info.)

De l'anglais Nitrogen (Azote) et Oxygen (").

.L'intérêt de ce type de plongée est d'utiliser un mélange "sous azoté".

.Elle permet à une même profondeur de respirer un mélange ayant une $PpN_2 <$ à l'air

• AVANTAGES

- Augmenter le temps d'immersion sans paliers
- Diminuer le temps de paliers (Notion de profondeur Equivalente)
- Diminuer le volume de gaz consommé
- Diminuer le risque d'essoufflement pour un effort donné
- Procurer un meilleur confort à l'issue de la plongée
- Diminuer les risques d'ADD pour un même profil de plongée qu'à l'air

• INCONVENIENTS

- Limitation de la profondeur par rapport à l'air.
- Risques hyperoxiques si la profondeur limite est dépassée.
- Gestion plus rigoureuse
- Manipulation des gaz plus contraignante.
- Coût, quoique certains centres proposent parfois le nitrox au même tarif que l'air.
- Matériel spécifique si % O₂ > 40 %

REGLES

Vérifier que le mélange considéré ne présente pas de risque d'hyperoxie à la profondeur où il va être respiré : $PpO_2 < 1,6$ bar

La durée maximale d'une plongée au mélange est de 2 h 00.

PLONGEUR NITROX

CONDITIONS DE CANDIDATURE

- être titulaire de la licence F.F.E.S.S.M. en cours de validité.
- être âgé d'au moins 14 ans à la date de délivrance
- être titulaire **du niveau 1** de la F.F.E.S.S.M ou d'un brevet admis en équivalence
- présenter le carnet de plongée
- avoir effectué un minimum de **10 plongées dans la zone des 20 mètres** attestées sur le carnet de plongée ou par mention sur le passeport ou par fiche justificative dûment remplie.
- être en possession d'un certificat médical de non contre-indication à la pratique de la plongée subaquatique établi depuis moins d'un an à la date d'exécution des épreuves, délivré par un médecin fédéral ou titulaire du C.E.S de médecine du sport (capacité ou DU), médecin hyperbare ou médecin de la plongée.

PRÉROGATIVES

Les plongeurs titulaires de la qualification PLONGEUR NITROX pourront utiliser le mélange nitrox le plus approprié avec au **maximum 40% d'oxygène**.

Les plongeurs nitrox ont les mêmes prérogatives que celles définies dans l'arrêté du 9 juillet 2004, correspondantes à leur niveau de plongée.

PLONGEUR NITROX CONFIRMÉ

CONDITIONS DE CANDIDATURE

- être titulaire de la licence F.F.E.S.S.M. en cours de validité
- être âgé d'au moins **16 ans** à la date de la délivrance
- être titulaire **du niveau 2** de la F.F.E.S.S.M ou d'un brevet admis en équivalence
- **être titulaire de la qualification de PLONGEUR NITROX** de la F.F.E.S.S.M ou d'un brevet admis en équivalence
- présenter le carnet de plongée
- avoir effectué un minimum de **10 plongées à l'air** dans la zone **des 30 à 40** mètres attestées sur le carnet de plongée ou par mention sur le passeport ou par fiche justificative dûment remplie.
- avoir effectué un minimum de 6 plongées nitrox, dont 4 au moins pendant la formation, attestées par un Moniteur nitrox FFESSM
- être en possession d'un certificat médical de non contre-indication à la pratique de la plongée subaquatique établi par un médecin fédéral ou titulaire du C.E.S médecine du sport (capacité ou DU), médecin hyperbare ou médecin de la plongée.

PRÉROGATIVES

Les plongeurs titulaires de la qualification PLONGEUR NITROX CONFIRME pourront utiliser **tous les mélanges nitrox** couramment utilisés ainsi **que l'oxygène pur en décompression**.

Les plongeurs nitrox confirmés ont les mêmes prérogatives que celles définies dans l'arrêté du 9 juillet 2004, correspondantes à leur niveau de plongée.

HGB

Niveau 2 - Compétence N°6
CONNAISSANCES THEORIQUES

Examen du 06 Avril 2005

NOM :

Prénom :

Problèmes de tables (30 points)

Temps : 60minutes

PROBLEME N°1 (4 points)

Lors d'un week-end prolongé de plongée en Bretagne, vous arrivez, le vendredi matin après une bonne nuit de repos, au port de Douarnenez. Vous y êtes accueillis par le capitaine du « Cormoran » pour une plongée d'exploration sur un plateau rocheux. Arrivé sur place, le directeur de plongée vous fait une présentation du site et vous donne ses directives de plongée et de sécurité, puis vous vous immergez à 10h00. Après une belle ballade en autonomie avec Amélie et Sébastien, N2 comme vous, vous retrouvez le mouillage et vous consultez vos instruments. Comme vous plongez avec

HGB

Niveau 2 - Compétence N°6
CONNAISSANCES THEORIQUES

Examen du 06 Avril 2005

PROBLEME N°2 (5 points)

Le sympathique repas de midi à peine fini et pas trop arrosé, vous repartez pour la deuxième plongée avec Sébastien, Amélie n'ayant pas souhaité vous accompagner. La présentation du nouveau site et les consignes de plongée habituelles terminées, vous vous immergez à 14H30'. Après une exploration particulièrement riche, vous décidez ensemble de remonter. Les instruments indiquent :

- **Durée de plongée :** 43 minutes
- **Profondeur maximale :** 18 m
- **Profondeur actuelle :** 18 m

Questions :

Vous indiquerez :

- le type de cette seconde plongée
- la durée et la profondeur des paliers

l'heure de la sortie et le groupe de plongée successive (GPS)

PROBLEME N°3 (9 points)

Le lendemain Samedi, vous prenez le même bateau pour votre plongée du matin. Vous arrivez sur le site de plongée vers 9h30'. Après le discours d'usage du directeur de plongée vous vous

PROBLEME N° 4 (7 points)

L'après midi, après le repas sur le bateau et une sieste réparatrice, vous replongez sur ce vaste site. Immersion à 14h25', belle promenade et c'est avec beaucoup de regrets que vous décidez de remonter.

- **Durée de plongée :** 42 minutes
- **Profondeur maximale :** 20 m
- **Profondeur actuelle :** 17 m

Après 1 minute de palier votre partenaire remonte sans raison apparente en surface. Il vous faut 2 minute, remontée comprise, pour avoir une courte explication avec votre partenaire, vérifier les manomètres et reprendre le cours de votre plongée.

Questions :

Vous indiquerez :

- Le type de plongée
- La procédure que vous suivez avant de terminer votre plongée
- la durée et la profondeur des paliers
- l'heure de sortie et le groupe de plongée successive (GPS)

PROBLEME N° 5 (5 points)

Dimanche matin vous partez pour votre dernière plongée et vous arrivez sur le site de plongée vers 9h40'.

Après le discours d'usage du directeur de plongée vous vous immergez à 10h05' avec Gérard et Laura. En fin de plongée, vous arrivez au mouillage et vos instruments indiquent.

- **Durée de plongée :** 38 minutes
- **Profondeur maximale :** 20 m,
- **Profondeur actuelle :** 17 m

Lorsque vous décidez de remonter, Gérard fait une mauvaise manœuvre avec son gilet et se retrouve rapidement en surface. Vous le rejoignez avec Laura, vous faites le point ensemble puis vous rejoignez à votre premier palier 3 minutes après.

Questions :

Vous indiquerez :

- Le type de plongée
- la durée et la profondeur des paliers
- l'heure de sortie
- le groupe de plongée successive (GPS)