LES TABLES

Tables de plongée à l'air

Marine Nationale 1990 (extraits)

m	min	3	G
10	30		C
	45		D
	60		F
	75		G
	105		H
	120		I
	180		L
12	30		D
	45		E
	60		G
	75		H
	105		J
	120		K
	135		L
	140	2	L
15	30		E
	45		G
	60		H
	75		J
	80	2	J
	85	4	K
	90	6	K
	95	8	L
	100	11	L
	105	13	L
	110	15	M
	120	18	M

m	min	3	G
18	25		E
	30		F
	40		G
	50		H
	55	1	I
	60	5	J
	65	8	J
	70	11	K
	75	14	K
	80	17	L
	85	21	L
	90	23	M
	95	26	M
	100	28	M
	105	31	N
	110	34	N
20	20		D
	30		F
	40		H
	45	1	I
	50	4	I
	55	9	J
	60	13	K
	65	16	K
	70	20	L
	75	24	L
	80	27	M

m	min	3	G
22	20		E
	30		G
	35		H
	40	2	I
	45	7	I
	50	12	J
	55	16	K
	60	20	K
	65	25	L
	70	29	L
25	20		E
	25	1	F
	30	2	H
	35	5	I
	40	10	J
	45	16	J
	50	21	K
	55	27	L
	60	32	L
28	15		E
	20	1	F
	25	2	G
	30	6	H
	35	12	I
	40	19	J
	45	25	K
	50	32	L

L'emploi de ces tables nécessite une formation adaptée.
Vitesse de remontée : 15 à 17 m/min (6 m/min entre paliers, soit 30 s). Plongées au niveau de la mer (0-300 m d'altitude).

Présentation : Alain Foret - © Modèle déposé

plongee-plaisir.com

Editions GAP

PLAN

- **Historique**

. Présentation Tables MN90

. Plongée simple

.Plongée successive

. Profils exceptionnels ou anormaux

HISTORIQUE

Au XIXème siècle les plongeurs pieds lourds n'avaient pas de souci d'autonomie (l'air pompée à la surface alimentait le scaphandrier et les plongées pouvaient durer…). Cependant les problèmes apparaissaient lors des remontées…

C'est en 1878 que **P.BER**T (français 1833, 1886) éclaircit les mystères de la respiration à l'air à une pression différente de la pression atmosphérique.

En 1908 **J.HALDANE** (britannique 1892,1964) et . ***sa chèvre.*** élabore une procédure de remontée, qui est …

Adaptée en 1948 pour les 1ères tables MN de 15 à 45m.

En 1965 dans le cadre du GERS (Groupe d'études et Recherches Sous-marines) on prolonge ces tables jusqu'à 85m (avec l'aide de cobayes humains). Qui sont…

Modifiées et adaptées à partir de 1988 à cause d'accidents trop nombreux, pour avoir les tables MARINE NATIONALE 90 modifiées 96.

Présentation Tables MN90

.Tables MN90 (Marine Nationale 1990) élaborées dans le cadre de missions militaires de la Marine Nationale.

.Tables de référence de la FFESSM pour les examens.

.Tables construites à partir du modèle mathématique formulé par Haldane (physicien anglais).

Cadre d'utilisation

Limites d'utilisation des Tables MN 90

Plongées à l'air

De 0 à 300 m d'altitude

Profondeur maximum de 60 m

Effort physique modéré

Vitesse de remontée de 15 à 17 m/min

(6m/min depuis chaque palier)

2 plongées maxi par 24 heures

1ère colonne : Prof=profondeur atteinte en mètres

2ème colonne :Durée plongée : temps de plongée depuis l'immersion jusqu'au début de la remontée.

***3*ème colonne** : Profondeur et Durée des paliers.

4ème colonne ; DTR=Durée Totale de Remontée, incluant la Durée de Remontée, La durée des paliers et la durée de remontée entre paliers et jusqu'à l'arrivée en surface.

5ème colonne : GPS= Groupe de Plongée Successives. Lettres A à P qui indiquent la tension de N_2 résiduel.

Utilisation des tables MN90

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
6m	15 min		1	A
	30 min		1	B
	45 min		1	C
	1h15		1	D
	1h45		1	E
	2h15		1	F
	3h00		1	G
	4h00		1	H
	5h15		1	I
	6h00		1	J
8m	15 min		1	B
	30 min		1	C
	45 min		1	D
	60 min		1	E
	1h30		1	F
	1h45		1	G
	2h15		1	H
	2h45		1	I
	3h15		1	J
	4h15		1	K
	5h00		1	L
	6h00		1	M
10m	15 min		1	B
	30 min		1	C
	45 min		1	D
	60 min		1	F
	1h15		1	G
	1h45		1	H
	2h00		1	I
	2h15		1	J
	2h45		1	K
	3h00		1	L
	4h00		1	M
	4h15		1	N
	5h15		1	O
	5h30		1	P
	6h00	1	2	P

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
12m	5 min		1	A
	10 min		1	B
	15 min		1	B
	20 min		1	C
	25 min		1	C
	30 min		1	D
	35 min		1	D
	40 min		1	E
	45 min		1	E
	50 min		1	F
	55 min		1	F
	60 min		1	G
	1h05		1	G
	1h10		1	H
	1h15		1	H
	1h20		1	H
	1h25		1	I
	1h30		1	I
	1h35		1	J
	1h40		1	J
	1h45		1	J
	1h50		1	K
	1h55		1	K
	2h00		1	K
	2h10		1	L
	2h15		1	L
	2h20	2	4	L
	2h30	4	6	M
	2h40	6	8	M
	2h50	7	9	N
	3h00	9	11	N
	3h10	11	13	N
	3h20	13	15	O
	3h30	14	16	O
	3h40	15	17	O
	3h50	16	18	O
	4h00	17	19	O
	4h10	18	20	P
	4h15	19	21	P
	4h30	22	24	P

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
15m	5 min		1	A
	10 min		1	B
	15 min		1	C
	20 min		1	C
	25 min		1	D
	30 min		1	E
	35 min		1	E
	40 min		1	F
	45 min		1	G
	50 min		1	G
	55 min		1	H
	60 min		1	H
	1h05		1	I
	1h10		1	I
	1h15		1	J
	1h20	2	4	J
	1h25	4	6	K
	1h30	6	8	K
	1h35	8	10	L
	1h40	11	13	L
	1h45	13	15	L
	1h50	15	17	M
	1h55	17	19	M
	2h00	18	20	M
18m	5 min		2	B
	10 min		2	B
	15 min		2	C
	20 min		2	D
	25 min		2	E
	30 min		2	F
	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

Prof	Durée	3m	DTR	GPS
18 m	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
	1h55	36	38	N
	2h00	38	40	O
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
	1h05	16	18	K
	1h10	20	22	L
	1h15	24	26	L
	1h20	27	29	M
	1h25	30	32	M
	1h30	34	36	M
22m	5 min		2	B
	10 min		2	C
	15 min		2	D
	20 min		2	E
	25 min		2	F
	30 min		2	G
	35 min		2	H
	40 min	2	4	I
	45 min	7	9	I
	50 min	12	14	J
	55 min	16	18	K

TABLEAU 1: EVOLUTION DE L'AZOTE RÉSIDUEL ENTRE DEUX PLONGÉES																										
INTERVALLES DE SURFACE																										
Groupe de plongée successive	15min	30min	45min	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												
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	
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	
H	1,13	1,10	1,08	1,05	1,01	0,98	0,95	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
I	1,17	1,14	1,11	1,08	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
J	1,20	1,17	1,14	1,11	1,06	1,02	0,98	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
K	1,25	1,21	1,18	1,15	1,09	1,04	1,01	0,97	0,95	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81
L	1,29	1,25	1,21	1,17	1,12	1,07	1,02	0,99	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
M	1,33	1,29	1,25	1,21	1,14	1,09	1,04	1,01	0,97	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81
N	1,37	1,32	1,28	1,24	1,17	1,11	1,06	1,02	0,98	0,95	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
O	1,41	1,36	1,32	1,27	1,20	1,13	1,08	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81
P	1,45	1,40	1,35	1,30	1,22	1,15	1,10	1,05	1,01	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81

TABLEAU 2: 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
0,99	38	30	24	22	20	17	15	14	13	12	11	11	10	9	9	8	8	8	7	7
1,03	47	37	30	27	24	21	19	17	16	15	14	13	12	11	11	10	10	9	9	9
1,07	57	44	36	32	29	25	22	21	19	18	16	15	15	13	13	12	12	11	10	10
1,11	68	52	42	37	34	29	26	24	22	20	19	18	17	16	15	14	13	13	12	12
1,16	81	62	50	44	40	34	30	28	26	24	22	21	20	18	17	16	16	15	14	13
1,20	93	70	56	50	45	39	34	32	29	27	24	23	22	20	19	18	18	17	16	15
1,24	106	79	63	56	50	43	38	35	33	30	27	26	24	23	21	20	19	18	17	17
1,29	124	91	72	63	56	49	43	40	37	33	30	29	27	25	24	23	22	20	19	19
1,33	139	101	79	70	62	53	47	43	40	36	33	31	30	28	26	25	24	22	21	20
1,38	160	114	89	78	69	59	52	48	44	40	37	35	33	30	28	27	26	24	23	22
1,42	180	126	97	85	75	64	56	52	48	43	39	37	35	33	30	29	28	26	25	24
1,45	196	135	104	90	80	68	59	55	51	46	42	39	37	34	32	31	29	28	26	25

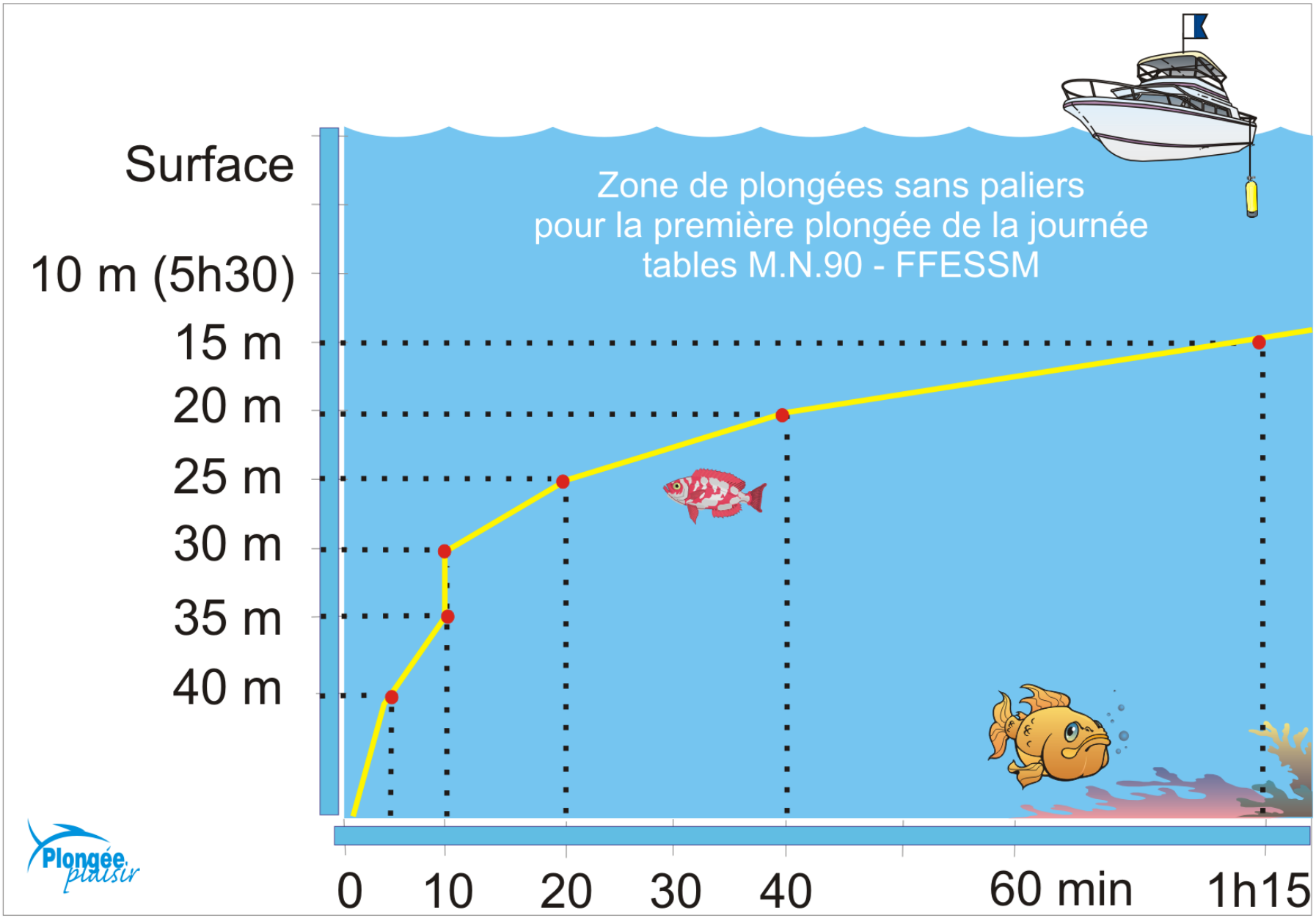
TABLEAU 3: DIMINUTION DE L'AZOTE RESIDUEL PAR INHALATION D'OXYGENE PUR EN SURFACE.															
		Durée de l'inhalation d'oxygène.													
Groupe de plongée successive	Equivalent azote résiduel	15min	30min	45min	1h	1h15	1h30	1h45	2h	2h15	2h30	2h45	3h	3h15	3h30
A	0,84	0,80													
B	0,89	0,85	0,82	0,79											
C	0,93	0,89	0,85	0,82	0,79										
D	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80									
E	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80								
F	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,80							
G	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,90	0,86	0,82	0,80						
H	1,16	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,80					
I	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,80				
J	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	0,86	0,81	0,79			
K	1,29	1,24	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80			
L	1,33	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,99	0,94	0,91	0,86	0,83	0,79		
M	1,38	1,32	1,27	1,21	1,16	1,11	1,06	1,02	0,98	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	
N	1,42	1,36	1,30	1,25	1,19	1,14	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,79
O	1,47	1,41	1,35	1,29	1,24	1,19	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,88	0,84	0,80
P	1,51	1,45	1,38	1,33	1,27	1,22	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82

TABLEAU 4: DUREE DE REMONTEE JUSQU'AU PREMIER PALIER PLUS TEMPS INTERPALIERS, EN MINUTES.													
	PROFONDEUR DE REMONTEE.												
Profondeur du premier palier	6m	8m	10m	12m	15m	18m	20m	22m	25m	28m	30m	32m	35m
sans palier	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
3m	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
6m	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
9m			2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4
12m				2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
15m					3	3	3	3	4	4	4	4	4

Zone de plongées sans paliers

Dans les Tables de plongée, il existe pour chaque profondeur une durée en dessous de laquelle les paliers ne sont pas nécessaires : c'est la Zone de plongée sans paliers.

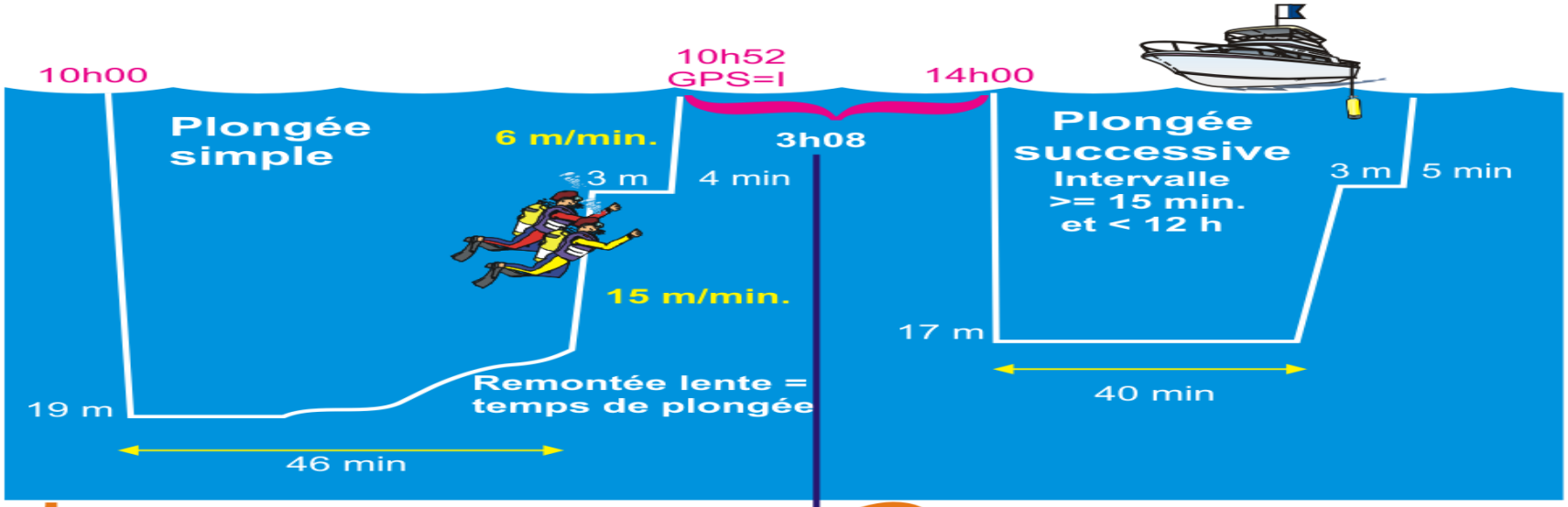
Cette Zone de plongée ne s'applique que pour une plongée simple.


Zone de plongées sans paliers
pour la première plongée de la journée
tables M.N.90 - FFESSM
Surface
10 m (5h30)
15 m
20 m
25 m
30 m
35 m
40 m
0
10
20
30
40
60 min
1h15
Plongée plaisir

PLONGEES SIMPLES ET SUCCESSIVES

(Tables FFESSM - MN90)

Imaginons une immersion à 10h00, avec une descente à 19 m et une remontée lente au bout de10 min., puis une remontée à 15 m/min. au bout de 46 min.
Sortie de l'eau à 10h52, la palanquée replonge à 14h00, pour 40 min. à 17m.



1 Détermination du GPS en fin de première plongée.

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS
20 m	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
	1h05	16	18	K
	1h10	20	22	L

2 Avec le GPS et l'intervalle en surface, détermination de l'azote résiduel.

Tableau 1 : Evolution de l'azote résiduel entre deux plongées

	Intervalles de surface				
GPS	2h	2h30	3h	3h30	4h
H	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89
I	1,00	0,97	0,94	0,92	0,90
J	1,02	0,98	0,96	0,93	0,91

3 Avec l'azote résiduel et la profondeur de la deuxième plongée, détermination de la majoration (en minutes).

Tableau 2 : Détermination de la majoration en minutes

	Profondeur de la 2e plongée		
Azote résiduel	15 m	18 m	20 m
0,92	18	15	13
0,95	23	19	17
0,99	30	24	22

4 Temps fictif = temps réel (40) + majoration (19) soit 59 min.

5 Avec le temps fictif, détermination des paliers de la 2e plongée.

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS
18 m	50 min		2	H
	55 min	1	3	I
	60 min	5	7	J
	1h05	8	10	J

A vous maintenant !

Matériel nécessaire

Un crayon à papier

Une règle

Une calculette… un boulier ou des doigts

Quelques neurones

Plongées simples

Exercices rapides
Série n°1

Profondeur 1ère plongée	Temps	Paliers ?
19 m	40 min	
26 m	35 min	
40 m	20 min	
44 m	18 min	
48 m	14 min	

Plongées simples

CORRECTION
Série n°1

Profondeur 1 ère plongée	Temps	Paliers ?
19 m	40 min	Aucun
26 m	35 min	12 min à 3 m
40 m	20 min	1 min à 6 m 9 min à 3 m
44 m	18 min	3 min à 6 m 15 min à 3 m
48 m	14 min	2 min à 6m 7 min à 3 m

Plongées successives

EXERCICES RAPIDES
Série N°2

Profondeur 2 ème plongée	Azote résiduel	Temps	Paliers ?
15 m	1,02	60 min	
19 m	0,98	30 min	
34 m	0,92	15 min	
37 m	0,89	13 min	
40 m	0,95	15 min	

Plongées successives

CORRECTION
Série N°2

Profondeur 2 ème plongée	Azote résiduel	Temps	Paliers ?
15 m	1,02	60 min	11 min à 3 m
19 m	0,98	30 min	9 min à 3 m
34 m	0,92	15 min	11 min à 3 m
37 m	0,89	13 min	8 min à 3 m
40 m	0,95	15 min	2 min à 6 m 19 min à 3 m

Plongées simples et successives

EXERCICES RAPIDES
Série N°3

Profondeur	Azote résiduel	Temps	Paliers ?
12 m	0,90	75 min	
22 m	-	41 min	
40 m	-	18 min	
28 m	0,96	22 min	
15 m	1,03	50 min	

Pongées simples et successives

CORRECTION
Série N°3

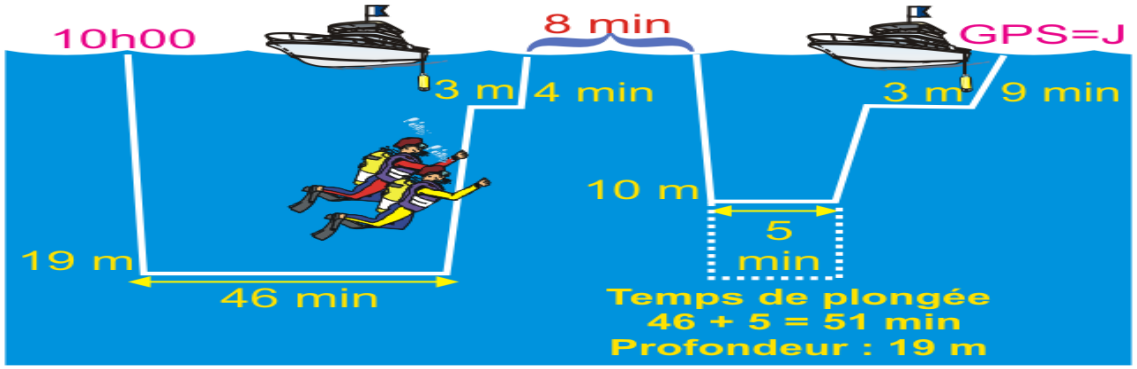
Profondeur	Azote résiduel	Temps	Paliers ?
12 m	*0,90*	*75 min*	*Aucun*
22 m	*-*	*41 min*	*7 min à 3m*
40 m	*-*	*18 min*	*1 min à 6 m* *9 min à3 m*
28 m	*0,96*	*22 min*	*19 min à 3 m*
15 m	*1,03*	*50 min*	*6 min à 3 m*

Profils exceptionnels ou anormaux

PROFILS EXCEPTIONNELS OU ANORMAUX

(Tables FFESSM - MN90)

*Plongées consécutives, remontées rapides et interruptions de paliers constituent des profils à risques qui doivent rester **exceptionnels** et **involontaires**.*



PLONGEES CONSECUTIVES (ou additive)

Intervalle en surface inférieur à 15 min.

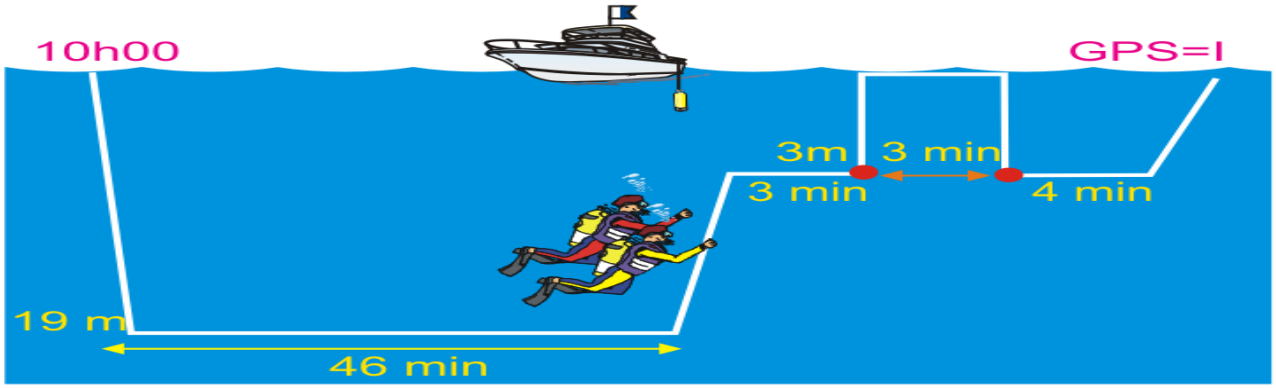
C'est la continuité de la première immersion.

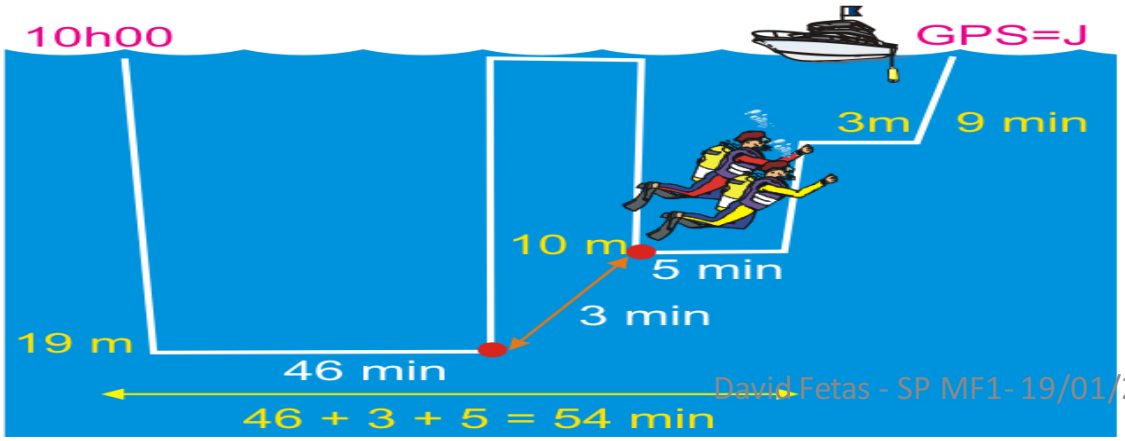
ex. 8 minutes après une plongée de 46 min à 19 m, la palanquée se réimmerge durant 5 minutes à 10 m.

INTERRUPTIONS DE PALIER

3 min. pour reprendre la procédure et refaire en totalité le palier interrompu.

ex. Plongée de 46 min. à 19 m, interruption du palier au bout de 3 min.





REMONTEES RAPIDES

Vitesse > 17 m/min.

3 minutes pour être redescendu à demi-profondeur et y rester 5 minutes.

ex. Au bout de 46 min à 19 m, erreur de procédure et remontée rapide en surface.

FIN

Prochain cour

Ordinateur et procédures hétérogènes, rôle GP.