

# Formation théorique Niveau IV



Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



# Formation théorique Niveau IV / Sommaire

## Aujourd'hui ..

- Réglementation
- Physique appliquée à la plongée
- Système nerveux et plongée
- Les accidents toxiques en plongée
- Système circulatoire et plongée
- Système respiratoire et plongée
- Sphère ORL et plongée
- Eléments de calcul de tables
- Utilisation des tables de plongées
- **Procédures particulières de décompression**
- Ordinateur de plongée et planification
- Matériel de plongée – le détendeur
- Matériel de plongée – compresseur - bouteille
- Matériel de navigation, de sécurité et matelotage
- Orienter et conduire sa palanquée en sécurité
- Etre un guide de la mer connaissant le milieu



## Procédures particulières ou anormales



## Situations anormales

Certaines situations particulières peuvent intervenir en plongée pendant la phase de remontée ou de dé saturation.

Ces situations nécessitent l'application de procédures spécifiques pour répondre à ces situations qui doivent rester exceptionnelles.

Cas particuliers:

- Plongées consécutives
- Remontées rapides
- Interruption de palier



## Procédures particulières

D'autre part, bien que les tables MN90 soit étudié pour la plongée à l'air, il est possible de les utiliser dans certains cas particuliers comme :

- La réalisation de paliers à l'oxygène pur
- La plongée en altitude



## Plongée consécutive



Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



## Plongée consécutive

Une plongée est dite consécutive dès lors que l'intervalle de temps qui la sépare de la plongée précédente est strictement inférieur à 15 minutes.

On considère dans ce cas que les deux plongées n'en forme qu'une seule.

Le temps d'immersion total à prendre en considération est calculé en faisant la somme des temps d'immersion de chaque plongée.

La profondeur considérée est la plus grande profondeur atteinte au cours des deux plongées



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Exemple

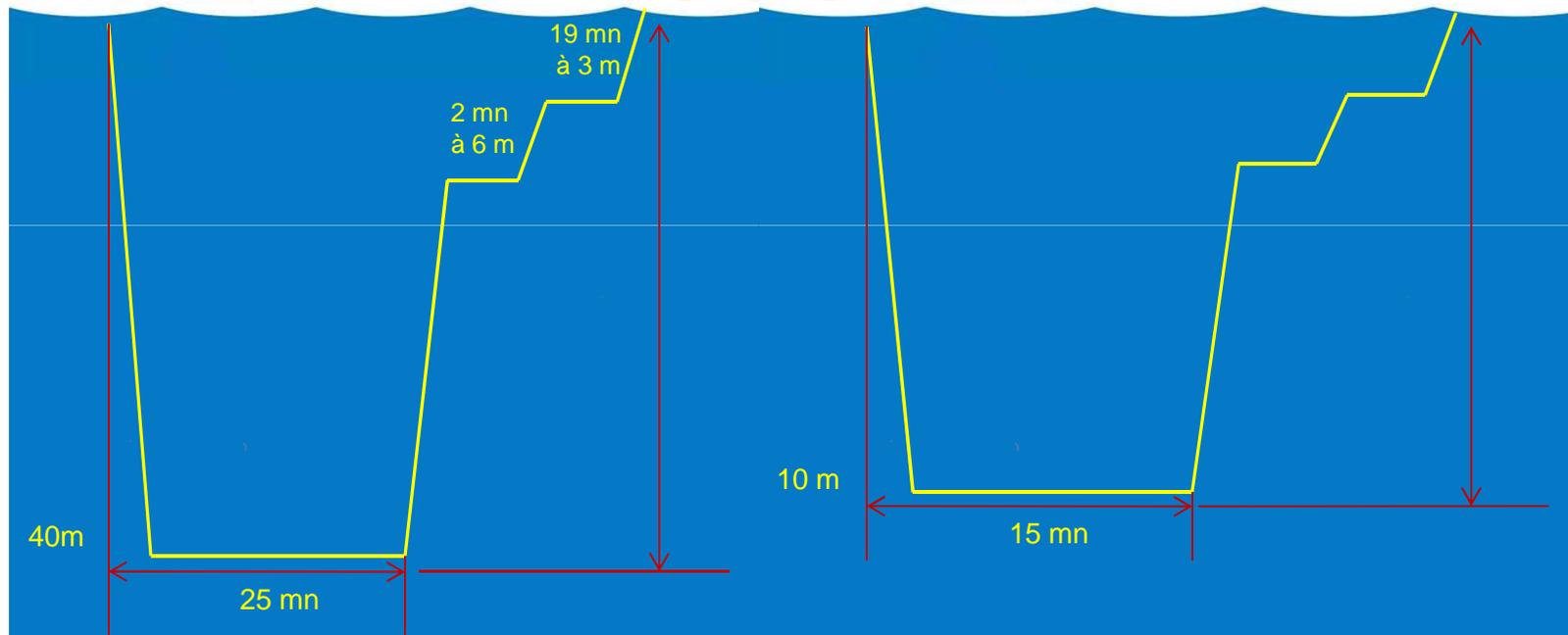
### 1<sup>ère</sup> plongée :

- 40 mètres  
- 25 minutes

Intervalle  
surface < 15

### 2<sup>ème</sup> plongée:

-10 mètres  
-15 minutes



Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Calcul de la dé saturation

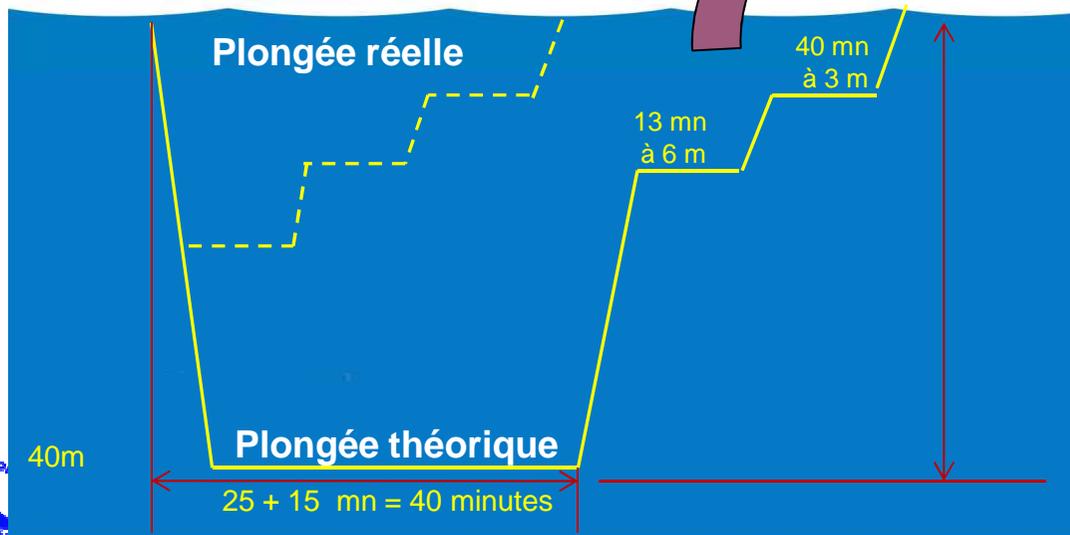
1<sup>ère</sup> plongée : 25 minutes à 40 mètres  
2<sup>ème</sup> plongée : 15 minutes à 10 mètres

Calcul de la durée : 25 mn + 15 mn = 40 minutes  
Profondeur maximum atteinte = 40 mètres

Soit : paliers à réaliser

- 13 mn à 6 m
- 40 mn à 3 m

Prof.	Durée	9 m	6 m	3 m	DTR	GPS
40m	5 min				3	C
	10 min			2	5	E
	15 min			4	7	G
	20 min	1	9	14	14	H
	25 min	2	19	25	25	J
	30 min	4	28	36	36	K
	35 min	8	35	47	47	L
	40 min	13	40	57	57	M
	45 min	1	18	45	68	N
	50 min	2	23	48	77	O
	55 min	5	26	50	87	P



## Remontée rapide



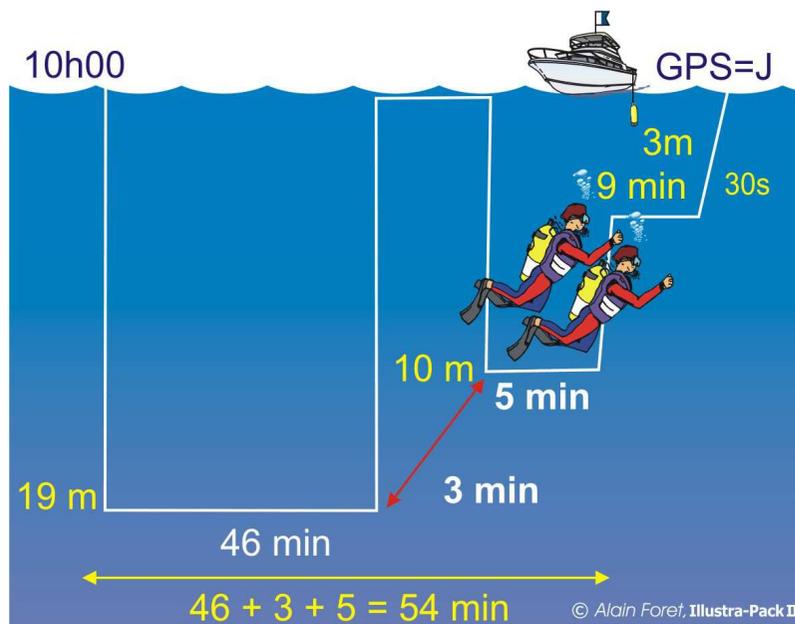
Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



## Remontée rapide

Si au cours de la plongée une remontée est effectuée à une vitesse supérieure à la vitesse maximum autorisée (15 m/mn), la palanquée doit avoir rejoint la mi-profondeur (si aucun accident n'est déclaré) dans les 3 minutes suivant le début de la remontée rapide et y séjourner 5 minutes.

Les temps passés en surface et à mi-profondeur doivent être intégrés au temps de plongée pour déterminer la dé saturation



Dans tous les cas de figure la palanquée devra effectuer au minimum un palier de 2 minutes à 3 mètres.



## Interruption de palier

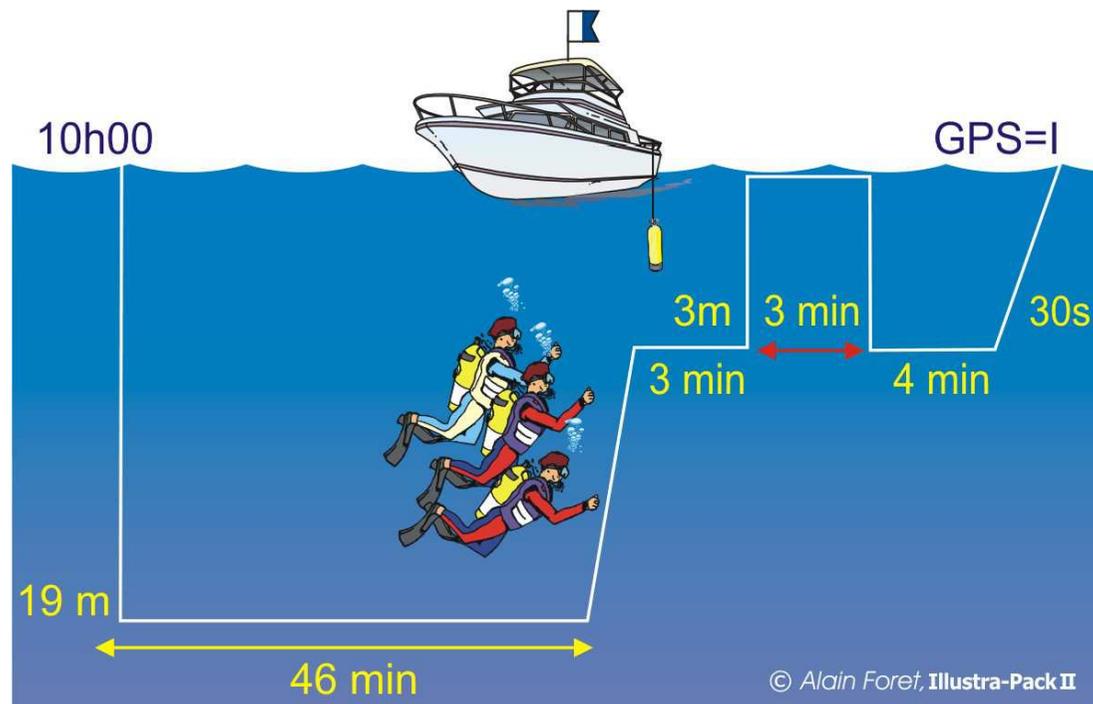


Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



## Interruption de palier

Dans tous les cas de mauvaise exécution ou d'interruption de palier. La palanquée doit redescendre le plus vite possible (moins de 3 minutes) à la profondeur du palier interrompu, le refaire en totalité et poursuivre sa décompression



## Pourquoi 3 minutes ?

Ce délais appliqué en cas de procédure anormales est une indication sans aucune garantie.

Il est admis qu'il existe un temps de latence dans la décompression qui peut permettre de rattraper certains accidents de décompression.

Ce délais est mis à profit pour proposer des procédure de secours

Le délais de 3 minutes court depuis l'erreur de procédure jusqu'à la mise en œuvre de la procédure de secours.

Dans le cas ou ce délais est dépassé et même en l'absence d'accident déclaré les plongeurs doivent sortir de l'eau et la procédure d'urgence doit être déclenchée (oxygénothérapie, appel des secours).



## Exercices



Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



## Exercice N°1

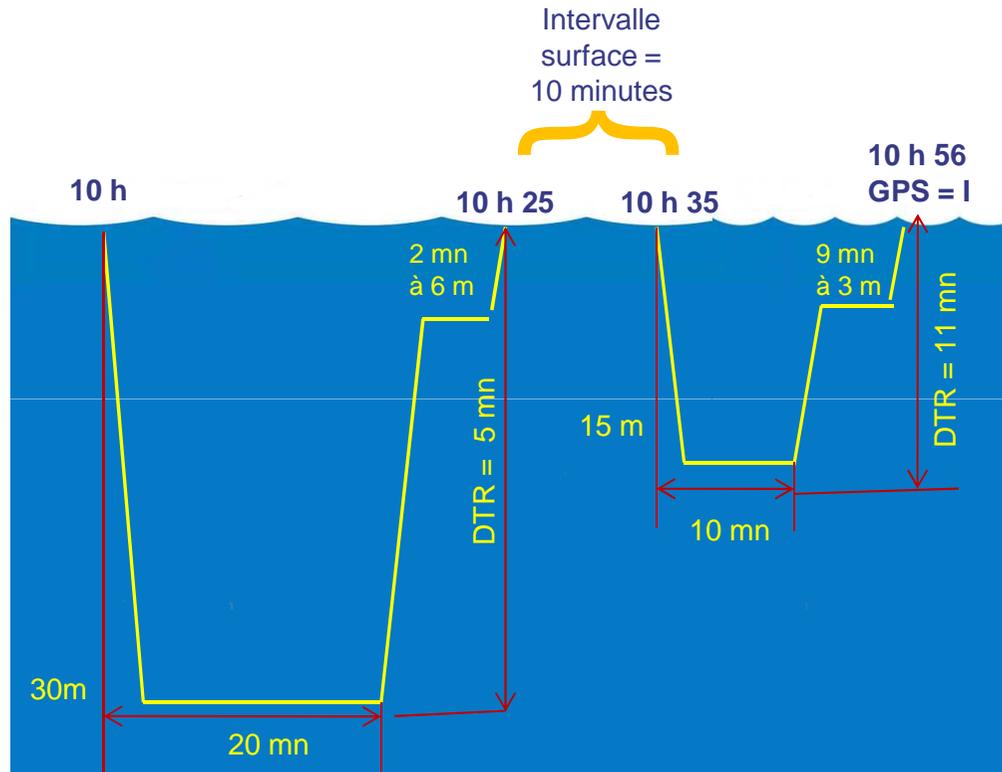
Pierre et Roger ont effectués, à 10 heures, une plongée de 20 minutes à 30 mètres, à 10 h 35 ils replongent pendant 10 minutes pour dégager l'ancre du bateau coincée par 15 mètres de profondeur

Calculer la décompression, l'heure de sortie et le GPS



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Correction



Intervalle surface :

**10 mn**

Paramètre de la deuxième plongée :

**Durée : 20 + 10  
Profondeur : 30 m**

30m	5 min		2	B
	10 min		2	D
	15 min	1	4	E
	20 min	2	5	F
	25 min	4	7	H
	30 min	9	10	I
	35 min	17	20	J
	40 min	24	27	K

S'agissant d'une durée théorique, la DTR de la table est inexacte (prf :30m).

La DTR réel est calculée manuellement :

remonté de 15 m à 3 m + 9 mn palier + remontée du palier

Remontée :  $12 \text{ m} / 15 \text{ m/mn} = 0.8$  arrondi à 1 mn + 9mn + 30 s = 2 mn (arrondi) =

**DTR vrai: 11 mn**



Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



## Exercice N° 2

A 9 h 45 Pierre et Roger plongent à 35 mètres de profondeur, au bout de 25 minutes Pierre effectue une remontée rapide.

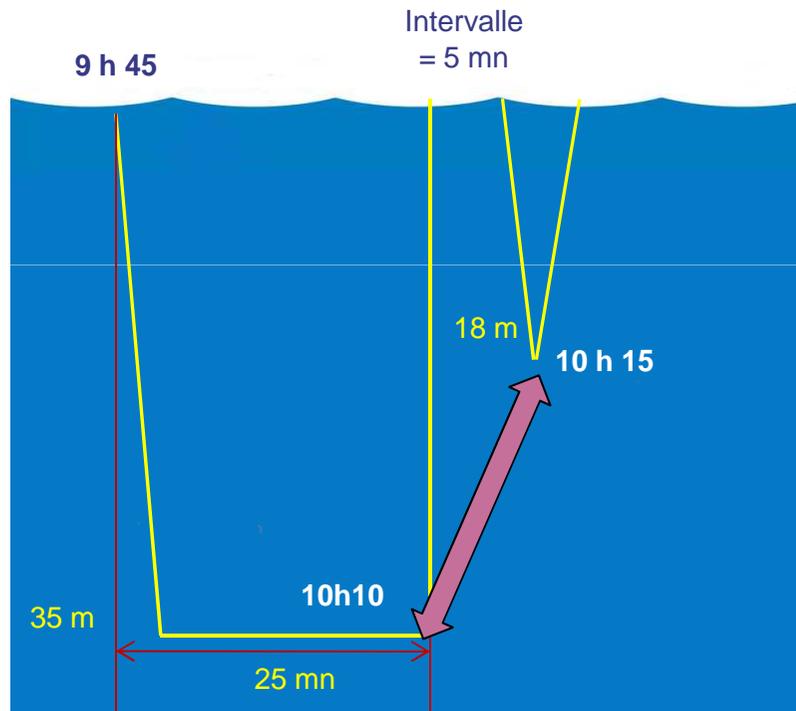
Ils replongent immédiatement, atteignent 18 m à 10 h 15 et décide d'interrompre la procédure de décompression et de regagner la surface.

Expliquez pourquoi et définissez la procédure.



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Correction



A 10 h 10 pierre effectue une remontée rapide. Malgré leur rapidité il ne rejoignent la mi profondeur qu'à 10 h 15 soit 5 minutes plus tard.

**La limite de 3 minute étant dépassée ils interrompent la procédure de décompression, regagne le bateau et déclenche la procédure d'urgence.**



## Exercice N° 3

À 9 h Pierre et Roger ont effectués une plongés pendant 25 mn sur un tombant à 40 mètres de profondeur.

Calculez la décompression, le GPS et l'heure de sortie

À 16h30 Ils décident de replonger au même endroit mais en limitant la profondeur de cette deuxième plongée à 35 m, ils remontent au bout de 35 mn et commencent leurs paliers.

Après 2 mn de palier à 6 mètres Roger fait surface involontairement

- Quelle procédure doivent ils appliquer?

Calculez la décompression et l'heure de sortie



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

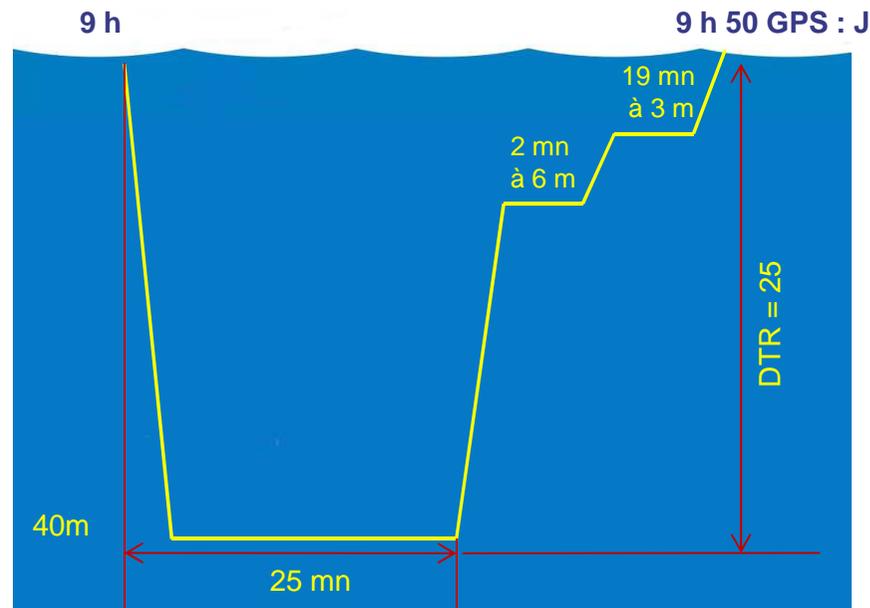
## Correction

### Calcul de la décompression :

- 40 m la valeur existe
- 25 mn la valeur existe

**Paliers à réaliser :** 2 mn à 6 m & 19 mn à 3 m durée de remontée : 25 mn

**Calcul de l'heure de sortie :** 9 h + 25 mn + 25 mn = 9 h 50 **GPS : J**



40m	5 min			3	C
	10 min		2	5	E
	15 min		4	7	G
	20 min	1	9	14	H
	25 min	2	19	25	J
	30 min	4	28	36	K
	35 min	8	35	47	L



Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Calcul de l'intervalle surface et détermination de l'azote résiduel

Intervalle surface = 16 h 30 – 9 h 50 = 6 h 40

Groupe de plongée successive	Intervalles de surface																	
	15min	30 min	45 min	1 h	1 h 30	2h	2h 30	3h	3h 30	4h	4 h 30	5h	5 h 30	6h	6 h 30	7h	7 h 30	
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
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	0,82	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
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	0,81
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	0,83	0,82
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
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	0,84	0,83
J	1,20	1,17	1,14	1,11	1,08	1,04	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83
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
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	0,85	0,84

Azote résiduel = 0,85



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

Calcul de la majoration en minutes

Azote résiduel = 0,85. la valeur n'existe pas on prend 0,86

Profondeur prévue pour la deuxième plongée = 35 m. La valeur existe

**Majoration = 4 minutes**

**Tableau II : Détermination de la majoration**

*Profondeur de la deuxième plongée*

Azote résiduel	12 m	15 m	18 m	20 m	22 m	25 m	28 m	30 m	32 m	35 m	38 m
0,82	4	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1
0,84	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	2
0,86	11	9	7	7	6	5	5	4	4	4	3
0,89	17	13	11	10	9	8	7	7	6	6	5
0,92	23	18	15	13	12	11	10	9	8	8	7
0,95	29	23	19	17	15	13	12	11	10	10	9
0,99	38	30	24	22	20	17	15	14	13	12	11
1,03	47	37	30	27	24	21	19	17	16	15	14
1,07	57	44	36	32	29	25	22	21	19	18	16
1,11	68	52	42	37	34	29	26	24	22	20	19
1,16	81	62	50	44	40	34	30	28	26	24	22
1,20	93	70	56	50	45	39	34	32	29	27	24
1,24	106	79	63	56	50	43	38	35	33	30	27
1,29	124	91	72	63	56	49	43	40	37	33	30
1,33	139	101	79	70	62	53	47	43	40	36	33
1,38	160	114	89	78	69	59	52	48	44	40	37
1,42	180	126	97	85	75	64	56	52	48	43	39
1,45	196	135	104	90	80	68	59	55	51	46	42



## Procédure d'urgence

En cas d'interruption de palier, la procédure d'urgence indique que la ré immersion à la profondeur du palier interrompu doit être effective au plus tard 3 minutes après l'abandon du palier initial.

Dans ce cas le palier interrompu doit être refait dans son intégralité

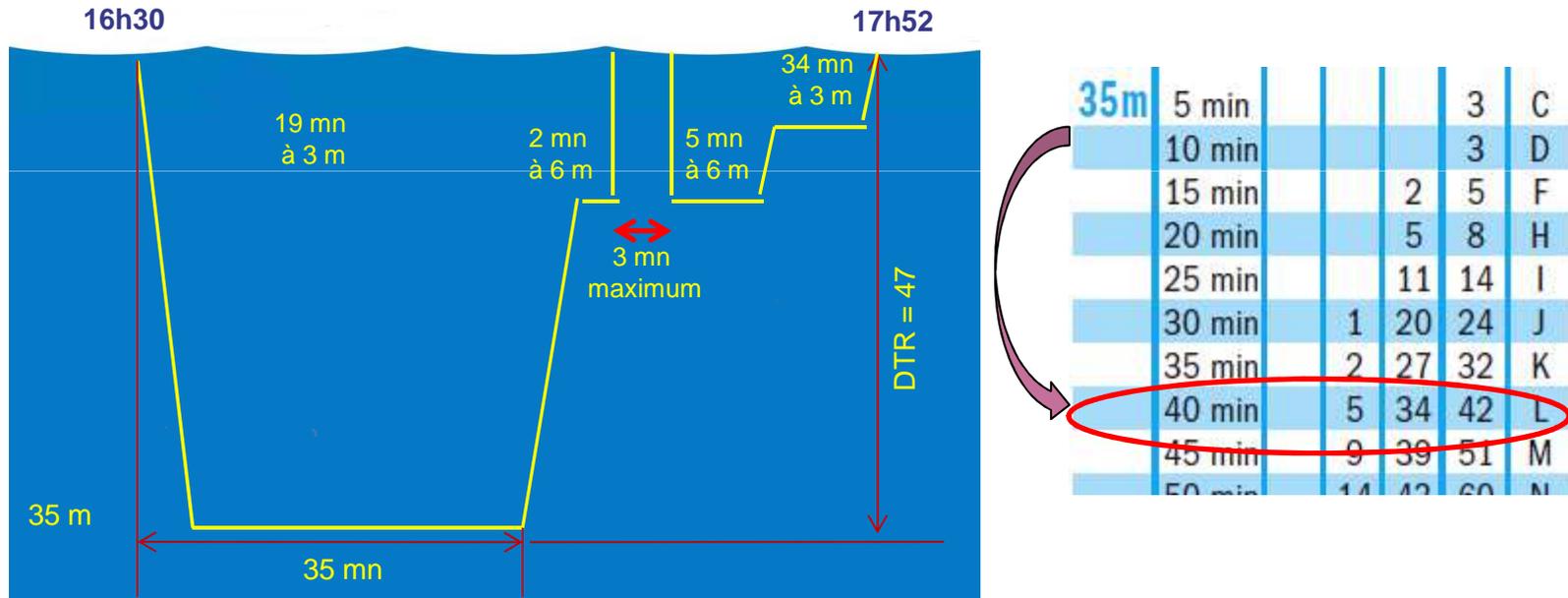


# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

Calcul de la décompression pour la 2ème plongée (35 mn à 35 m)

## Majoration : 4 mn

- 35 m la valeur existe
- $35 + 4 \text{ mn} = 39 \text{ mn}$  la valeur n'existe pas on prend la valeur supérieure : 40 mn



Heure de sortie :  $16\text{h}30 + 35\text{mn} + 47\text{mn (DTR table+palier interrompu+3mn)} = 17\text{h}52$



Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



## Procédures particulières



## La réalisation de paliers à l'oxygène pur

Il est possible de diminuer les temps de palier ou de limiter les risques d'accident de décompression en respirant de l'oxygène pur.

Cette procédure, réservée aux plongeurs expérimentés favorise l'élimination de l'azote.

Compte tenu de la limite de  $PpO_2$ , cette procédure n'est applicable qu'aux paliers de 3 et 6 m ainsi qu'en surface.



## Paliers à l'oxygène pur

- La durée de chacun des paliers à l'O<sub>2</sub> est égale aux 2/3 de la durée des paliers à l'air arrondi à la minute supérieure.
- Cette réduction ne s'applique que si elle induit une durée minimum de 5 mn
- Si cette durée est inférieure à 5 mn les paliers sont réalisés sans réduction (durée des tables)
- Le GPS reste celui indiqué dans les tables air



## Exemple

Pierre et Roger effectue une plongée de 40mn à 52 m.

La décompression de cette plongée est la suivante :

En raison de la limitation de la PpO<sub>2</sub> les paliers de 9m et de 12m ne peuvent être réalisés à l'O<sub>2</sub> (PpO<sub>2</sub> > 1,6b)

Palier à 6 m :  $(26 / 3) * 2 = 17,33$  arrondi à 18 mn

Palier à 3 m :  $(52 / 3) * 2 = 34,66$  arrondi à 37 mn

**Soit un gain de 33 mn (41%) sur le temps de décompression**

Prof.	Durée	15 m	12 m	9 m	6 m	3 m	DTR	GPS
52m	30 min			4	15	41	65	M
	35 min			6	22	47	80	0
	40 min		1	10	26	52	94	0



## Inhalation d'oxygène pur en surface

Cette procédure, qui doit rester exceptionnelle, permet de retrouver un taux d'azote proche de 0,8 b en quelques heures (1 à 3) alors qu'il en faudrait 12 en temps normale (C120).

Le tableau III des tables MN90 indique la valeur de l'azote résiduel en fonction du GPS et du temps d'inhalation d'Oxygène pur.



## Exemple

Pierre et Roger sorte de l'eau à 12 h avec un GPS = K et souhaite se ré immerger à 15h sur 30m (intervalle surface = 3 heures)

**Trois possibilités s'offre à eux :**

**1/ respirer de l'air pendant les 3 heures de l'intervalle surface**

**2/ respirer de l'O<sub>2</sub> pendant les deux premières heures puis de l'air**

**3/ respirer de l'air pendant 1 heure puis de l'O<sub>2</sub> pendant les 2 dernières heures**



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Exemple

1/ respirer de l'air pendant les 3 heures de l'intervalle surface (**GPS : K, 2<sup>ème</sup> plongée : 20m**)

**Tableau I : Evolution de l'azote**

Groupe de plongée successive	Intervalles de surface											
	15 min	30 min	45 min	1 h	1 h 30	2 h	2 h 30	3 h	3 h 30	4 h	4 h 30	5 h
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
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
C	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,82
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
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
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
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
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
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
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
<b>K</b>	1,29	1,25	1,21	1,17	1,12	1,07	1,02	0,97	0,95	0,92	0,90	0,89
L	1,33	1,29	1,25	1,21	1,14	1,09	1,04	1,01	0,97	0,94	0,92	0,90
M	1,37	1,32	1,28	1,24	1,17	1,11	1,06	1,02	0,98	0,95	0,93	0,91
N	1,41	1,36	1,32	1,27	1,20	1,13	1,08	1,04	1,00	0,97	0,94	0,92
O	1,45	1,40	1,35	1,30	1,22	1,15	1,10	1,05	1,01	0,98	0,95	0,93

**Tableau II : Détail**

Azote résiduel	12 m	15 m	18 m	20 m	22 m	25 m	28 m
0,82	4	3	2	2	2	2	2
0,84	7	6	5	4	3	3	3
0,86	11	9	7	6	5	5	5
0,89	17	13	11	9	8	7	7
0,92	23	18	15	12	11	10	10
0,95	29	23	19	15	13	12	12
<b>0,99</b>	37	30	24	20	17	15	15
1,03	47	37	30	27	24	21	19
1,07	57	44	36	32	29	25	22

Majoration : 22 minutes



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Exemple

2/ respirer de l'O<sub>2</sub> pendant les deux premières heures puis de l'air (GPS : K, 2<sup>ème</sup> plongée : 20m)

Tableau III : Diminution de l'azote résiduel par inhalation d'O<sub>2</sub>

Groupe de plongée successive	Equivalent Azote résiduel	Durée de l'inhalation d'oxygène									
		15 min	30 min	45 min	1 h	1 h 15	1 h 30	1 h 45	2 h	2 h 15	
A	0,75	0,80									
B	0,80	0,85	0,82	0,79							
C	0,85	0,89	0,85	0,82	0,79						
D	0,90	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		
I	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85		
J	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89		
K	1,28	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	
L	1,33	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,99	0,94	0,91	
M	1,38	1,32	1,27	1,21	1,16	1,11	1,06	1,02	0,98	0,94	

Le tableau III indique également que la valeur 0,91 à un GPS : C ( 0,91 n'existe pas on prend la valeur supérieur 0,93



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

2/ respirer de l'O2 pendant les deux premières heures puis de l'air (GPS : K, 2<sup>ème</sup> plongée : 20m)

On entre alors dans le tableau I avec un GPS : C et un intervalle surface : 1 h (3 – 2)

**Tableau I : Evolution de l'azote**

Groupe de plongée successive	Intervalles d											
	15 min	30 min	45 min	1 h	1 h 30	2 h	2 h 30	3 h	3 h 30	4 h	4 h 30	5 h
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
B	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82
<b>C</b>	0,92	0,91	0,91	<b>0,89</b>	0,88	0,87	0,85	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

**Tableau II : Dét**

Azote résiduel	12 m	15 m	18 m	20 m	22 m	25 m	28 m
0,82	4	3	2	2	2	2	2
0,84	7	6	5	4	3	3	3
0,86	11	9	7	6	5	5	5
<b>0,89</b>	15	13	10	9	8	7	7
0,92	23	18	15	13	11	10	10
0,95	29	23	19	17	15	13	12
0,99	38	30	24	22	20	17	15
1,03	47	37	30	27	24	21	19
1,07	57	44	36	32	29	25	22

Majoration : 10 minutes



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Exemple

3/ respirer de l'air pendant 1 heure puis de l'O<sub>2</sub> pendant les 2 dernières heures (GPS : K, 2<sup>ème</sup> plongée : 20m)

Tableau I :

Groupe de plongée successive	15 min	30 min	45 min	1 h	1 h 30	2h	2h 30	3h
A	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,82
B	0,88	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84
C	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,85
D	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,88
E	1,00	0,98	0,97	0,96	0,93	0,91	0,89	0,89
F	1,05	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,91
G	1,08	1,06	1,04	1,02	0,98	0,96	0,93	0,93
H	1,13	1,10	1,08	1,05	1,01	0,98	0,95	0,95
I	1,17	1,14	1,11	1,08	1,04	1,00	0,97	0,97
J	1,20	1,17	1,14	1,11	1,06	1,02	0,98	0,98
K	1,23	1,21	1,19	1,15	1,09	1,04	1,01	1,01
L	1,29	1,25	1,21	1,17	1,12	1,07	1,02	1,02
M	1,33	1,29	1,25	1,21	1,14	1,09	1,04	1,04

Le tableau I indique alors un taux d'azote résiduel au bout de 1h de 1,15



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

3/ respirer de l'air pendant 1 heure puis de l'O2 pendant les 2 dernières heures (**GPS : K, 2<sup>ème</sup> plongée : 20m**)

On entre alors dans le tableau III avec un taux d'azote résiduel de 1,15 (1,16 dans le tableau)

**Tableau III : Diminution de l'azote résiduel par inhalation d'o**

Groupe de plongée successive	Equivalent Azote résiduel	Durée de l'inhalation d'oxygène								
		15 min	30 min	45 min	1 h	1 h 15	1 h 30	1 h 45	2 h	2 h
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	0,85	0,82	0,80
I	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82
J	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84

Ce qui ramène l'azote résiduel à 0,82



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

Le tableau II indique la majoration pour un taux d'azote résiduel de 0,82

**Tableau II : Détermination de la majoration**  
*Profondeur de la deuxième plongée*

Azote résiduel	12 m	15 m	18 m	20 m	22 m	25 m	28 m	30 m	32 m	35 m	38 m	40 m
0,82	4	5	7	2	2	2	2	1	1	1	1	1
0,84	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	2	2
0,86	11	9	7	7	6	5	5	4	4	4	3	3
0,89	17	13	11	10	9	8	7	7	6	6	5	5
0,92	23	18	15	13	12	11	10	9	8	8	7	7
0,95	29	23	19	17	15	13	12	11	10	10	9	8
0,99	38	30	24	22	20	17	15	14	13	12	11	11
1,03	47	37	30	27	24	21	19	17	16	15	14	13
1,07	57	44	36	32	29	25	22	21	19	18	16	15

Majoration : 2 minutes



## Synthèse

**1/** respirer de l'air pendant les 3 heures de l'intervalle surface : **majoration 22 mn**

**2/** respirer de l'O<sub>2</sub> pendant les deux premières heures puis de l'air : **majoration 10 mn**

**3/** respirer de l'air pendant 1 heure puis de l'O<sub>2</sub> pendant les 2 dernières heures : **majoration 2 mn**



## La plongée en altitude



Patrick Baptiste  
MF1 n° 22108



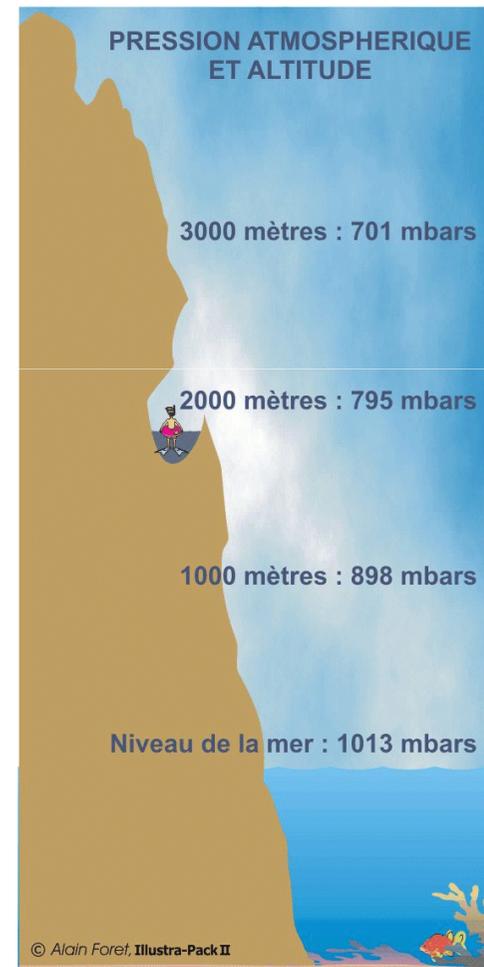
## La plongée en altitude

La pression atmosphérique au niveau de la mer en moyenne de 1013 milibar que nous arrondissons à 1 bar.

Cette valeur décroît avec l'altitude :

0 m = 1 bar  
1000m : 0,9 bar  
2000m : 0,8 bar  
3000m : 0,7 bar

Lors des plongée en altitude la baisse de pression modifie le rapport de pression entre fond et surface



# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## La plongée en altitude

Pour calculer la décompression d'une plongée en altitude avec de table MN90, il est nécessaire de calculer la profondeur équivalente mer

Exemple d'une plongée à 24 m et 2000m d'altitude

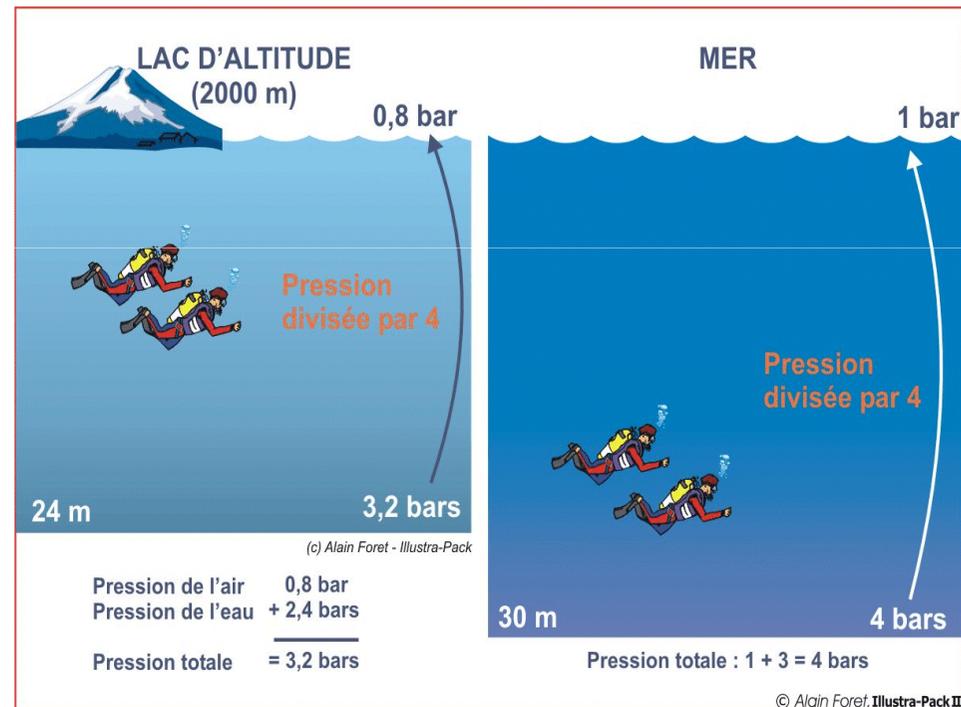
Pression à 24 m = 2,4 bar

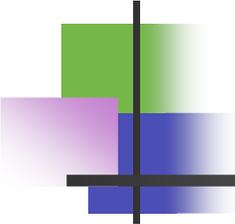
PA = 2,4 + pression surface = 2,4 + 0,8 = 3,2 bar

Calcul du rapport de pression :

PA / Pression surface = 3,2 / 0,8 = 4

Profondeur équivalent mer = 4 bars soit 30 m





# Formation théorique Niveau IV / Table MN90

## Equivalence MER $\leftrightarrow$ LAC

Calcul de la profondeur

**Profondeur équivalente mer = Profondeur lac X (Pression atmos. mer / Pression atmos. LAC)**

Profondeur de palier

**Palier Lac = Palier mer X ( Pression atmos.LAC / Pression atmos. MER)**

Vitesse de remontée

**Vitesse LAC = Vitesse MER X ( Pression atmos. LAC / Pression atmos. MER)**

Les procédures mer ( remontée lente ou rapide, interruption palier, successives, consécutives) restent inchangées



## Des questions ?



## La prochaine fois ...

- Réglementations
- Physique appliquée à la plongée
- Système nerveux et plongée
- Les accidents toxiques en plongée
- Système circulatoire et plongée
- Système respiratoire et plongée
- Sphère ORL et plongée
- Eléments de calcul de tables
- Utilisation des tables de plongées
- Procédures particulières de décompression
- **Ordinateur de plongée et planification**
- Matériel de plongée – le détendeur
- Matériel de plongée – compresseur - bouteille
- Matériel de navigation, de sécurité et matelotage
- Orienter et conduire sa palanquée en sécurité
- Etre un guide de la mer connaissant le milieu

