

UTILISATION DES TABLES FEDERALES

PLAN DU COURS

1) Pourquoi les tables

- 1.2 Cadre d'utilisation
- 1.3 Rappel de quelques lois
- 1.4 Paramètre d'une plongée
- 1.5 Les tableaux
- 1.6 Courbe de sécurité

2) Types de plongée

- 2.1 Plongée simple
- 2.2 Plongées successives
- 2.3 Remontée lente

3) Profils exceptionnels ou anormaux

- 3.1 Plongée consécutives
- 3.2 remontées rapides
- 3.3 Interruption de palier

4) Profils a risques

- 4.1 Profils inversés ,yoyo

5) Utilisation particulières des tables MN 90

1) Pourquoi des tables

Définition:

L'outil de référence sont les tables MN90 (Marine nationale 1990) , ces tables on été approuvées par le FFESSM depuis 1991, et utilisées par tous les plongeurs
Élaborées par HALDANE grand physicien en 1907, perfectionnées par US NAVY ,et adoptées en 1948 par la MN

Il existe aussi d'autres tables

- les tables du ministère du travail
- les tables COMEX
- les tables BULMAN (base des ordinateurs)

1.2 Cadre d'utilisation

Les tables fédérales sont conçues pour :

-Plonger à **l'air** à une pression atmosphérique de **1 bar** que l'on trouve au niveau de la mer (0 à 300m d'altitude)

-Plongées loisirs

-Profondeur maxi de **60m** ,les profondeurs de 62 et 65 m ne sont indiquées qu'à titre de secours, en cas de dépassement accidentel

-Vitesse de remontée entre **15 et 17 m/min** jusqu'au premier palier, puis de **6 m/ min** entre paliers ,et du dernier à la surface

-Pour 2 plongées maximum par 24 h

-Dans une eau à T° moyenne,attention à l'eau froide ,chaque individu réagit différemment

1.3 Rappel de quelques lois

La loi de DALTON: pressions partielles et toxicité des gaz

La pression partiel d'un gaz dans un mélange ,est la pression qu'aurait ce gaz s'il occupait seul tout le volume du mélange

$$\underline{P_p = P_{abs} \times \% \text{ gaz}}$$

La loi de HENRY : dissolution des gaz

la quantité de gaz dissout dans un liquide, est proportionnelle à la pression qu'exerce ce gaz sur le liquide.

Et bien entendu, les calculs des paliers ,sur les tables MN 90 ,ont été élaborés sur la concentration des gaz dissout dans l'organisme

1.4 Paramètre d'une plongée

Une plongée se caractérise par :

-Un temps de plongée calculé en minute au moment de l'immersion jusqu'à la décision d'effectuer la remonté en surface

- D'une profondeur maxi effectuée en cours d'immersion

Une fois que ces deux paramètres sont connus ,il est possible de déterminer le temps et la durée d'éventuels paliers

1.5 Les tableaux

Les tables MN90 comprennent

- les tables proprement dites

- le tableau I indique l'évolution de l'azote résiduel après une plongée en fonction du groupe de plongées successives GPS

- le tableau II détermine la majoration en minutes que l'on devra ajouter au temps de plongée lors d'une plongée successive

– le tableau IV durée de remontée jusqu'au 1 er palier + temps inter paliers en minutes

1.6 Courbe de sécurité

A l'attention de ceux dont la mémoire est volatile, les tables rappellent également la

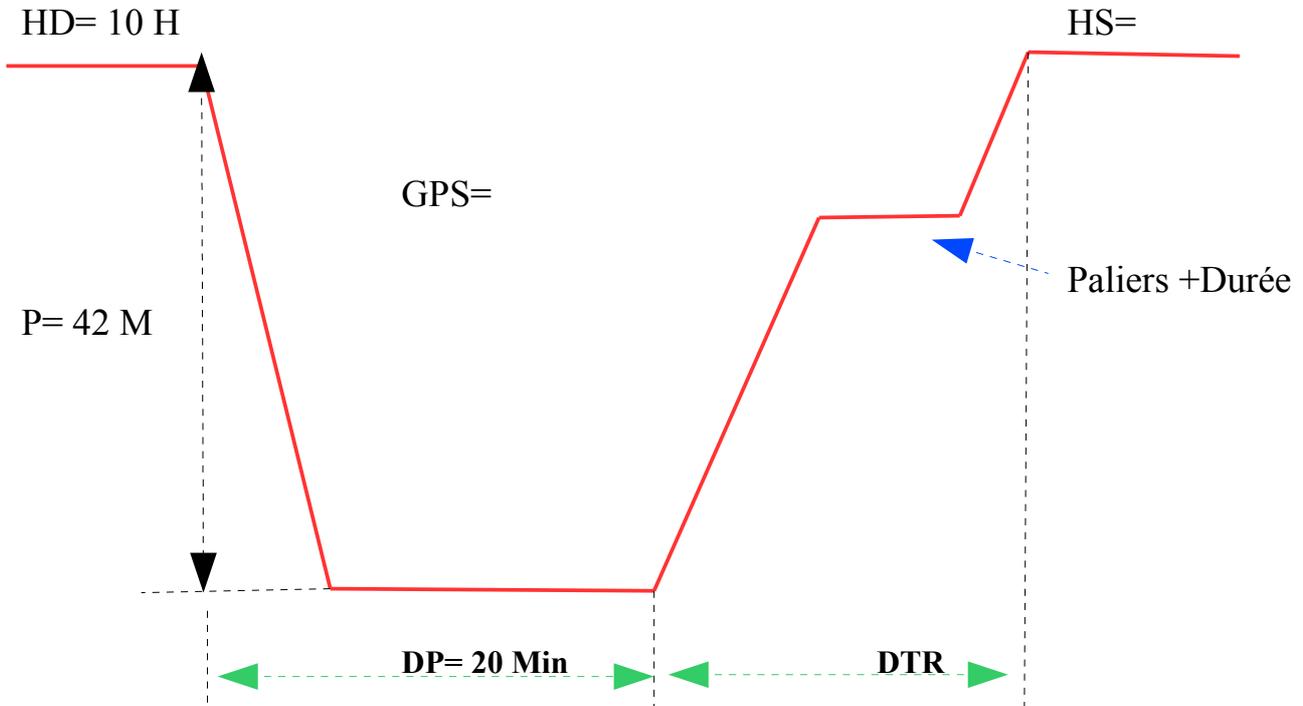
« **courbe de sécurité** » (c'est-à-dire la durée maximum de plongée sans palier à diverses profondeurs)

Profondeurs	Durées
12 m	illimitée
15 m	1h15
20 m	40 mn
25 m	20 mn
30 m	10 mn
35 m	10 mn
40 m	5 mn
45 m	5 mn
50 m	0 mn

2) Types de plongées

2.1 Plongée simple

La plongée simple, est une plongée séparée d'une autre par un intervalle minimum de 12 heures, la simple lecture des paramètres de plongée permet de déterminer la profondeur, et la durée des paliers éventuels



Profondeur	Durée	Durée des paliers à				DTR	Groupe GPS
		12 m	9 m	6 m	3 m		
42 m	5					5	C
	10				2	5	E
	15				5	8	G
	20			1	12	15	I
	25			3	22	27	J
	30			6	31	39	L
	35			11	37	50	M
	40		1	16	43	62	N
	45		3	21	47	73	*
	50		6	24	50		*
	55		8	29	55		*
	1h00		13	30	60		*

Il faut toujours aller dans le sens de la sécurité

- Si la profondeur exacte de notre plongée ne se trouve pas dans la table, prendre la profondeur immédiatement supérieure.
- Si la durée exacte de la plongée ne se trouve pas dans la table, prendre la durée immédiatement supérieure.

Exercice

A 10H un plongeur s'immerge à une profondeur de 30 M, pendant 10 min à 10H30 il décide de remonter: H de sortie paliers éventuels?

2.2 Plongée successive

Une plongée successive, est une plongée dont l'intervalle avec la précédente plongée est compris entre 15 min et 12 heures

La lecture des tables nous indiquera le groupe de plongée successive identifié par une lettre qui nous permettra de calculer une majoration

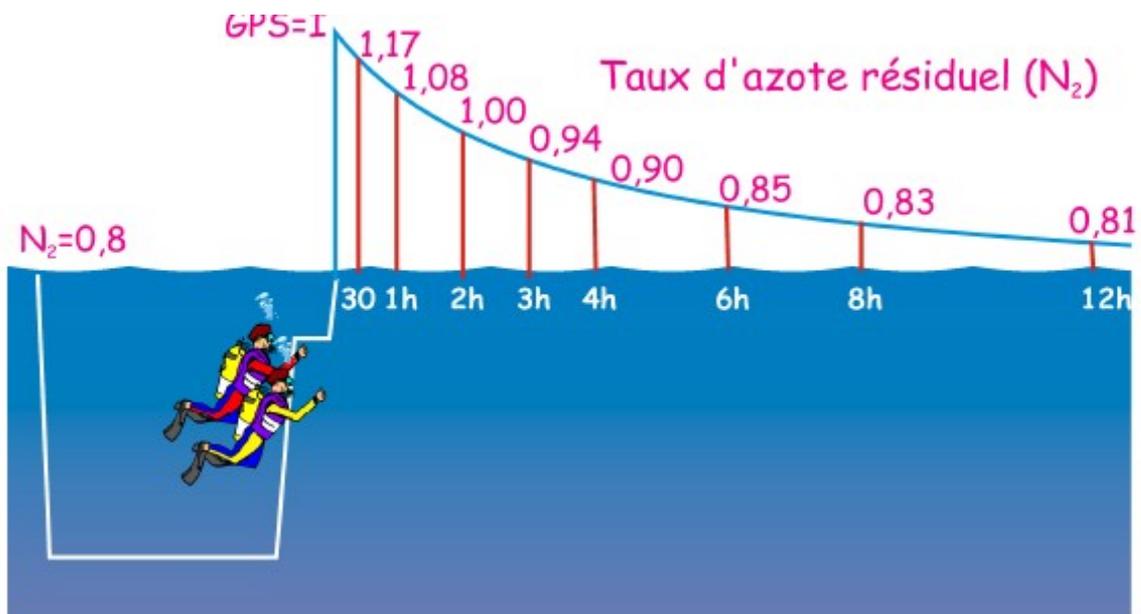
La majoration cest quoi?

Lors de votre remontée l'azote va être évacuée, mais pas en totalité, une certaine quantité qui est acceptée par l'organisme y restera présent (azote résiduelle) une conversion de cet azote résiduel en un temps en minutes devra être rajouté au temps de la 2ème plongée (majoration)

Règle de calcul :

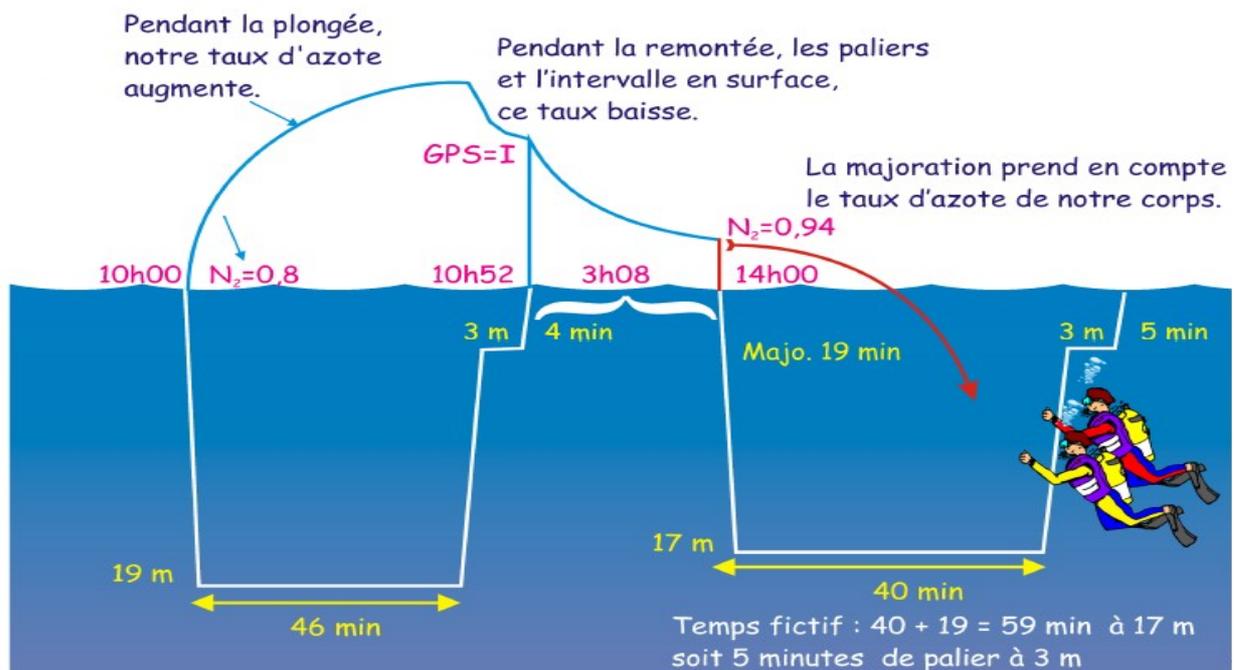
Avec la table « Détermination de l'azote résiduel » on détermine la quantité d'azote encore dissout dans notre corps au début de la deuxième plongée

Groupe de plongée successive	Intervalles									
	15 min	30 min	45 min	1h00	.....	10h30	11h00	11h30	12h00
A	0,84	0,83	0,83	0,83	.....				
B	0,88	0,88	0,87	0,86	.....				
C	0,92	0,91	0,90	0,89	.....				
.I.	1,17.....	..1,14..	..1,11....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
O	1,41	1,36	1,32	1,27	.....	0,82	0,81	0,81	0,81
P	1,45	1,40	1,35	1,30	.....	0,82	0,82	0,81	0,81



On s'aperçoit que plus l' intervalle entre deux plongées est long plus l'azote résiduelle diminue ce qui entrainera une majoration plus faible lors de la deuxième plongée

Plongée successive (2)



Remarque

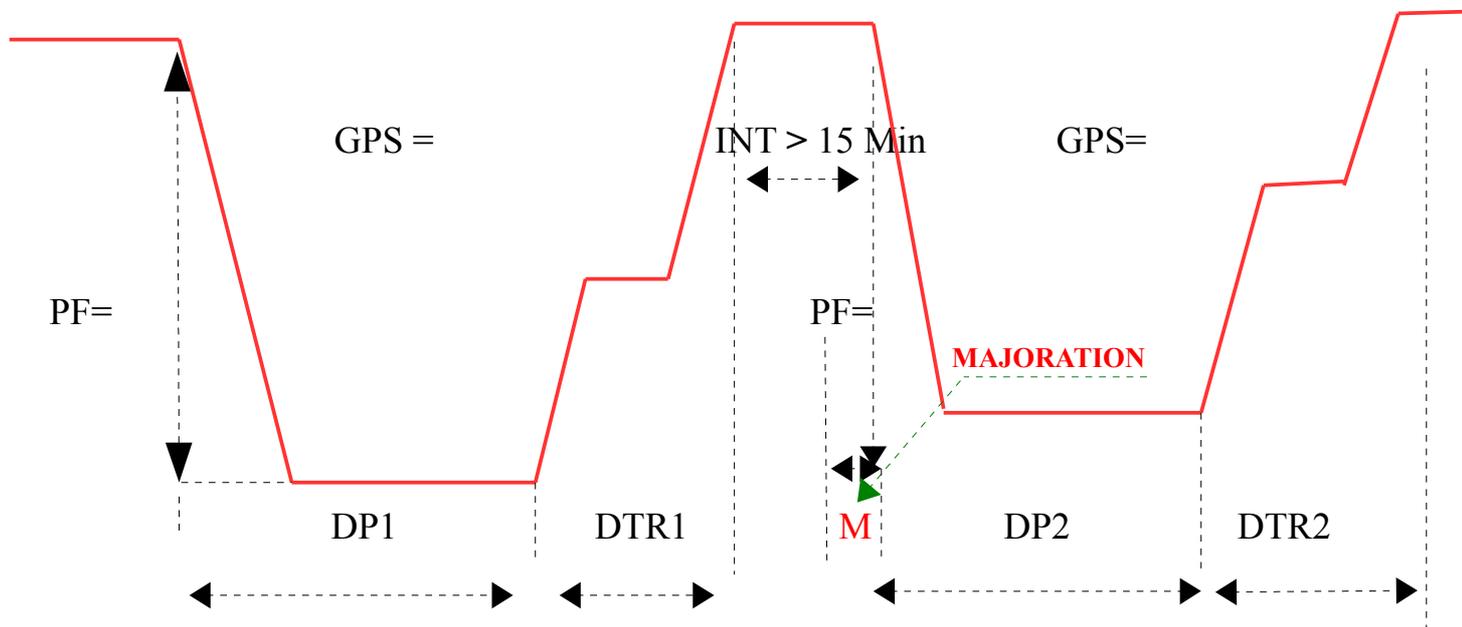
On prendra comme intervalle celui juste inférieur à l'intervalle réel (sens de la sécurité)

Exercice

A 9H42, un plongeur s'immerge à une profondeur de 51m pendant 15 min, il replonge à 13H15 pour 30 min et se limite à 25m .H de sortie et paliers éventuel

Azote résiduel	Profondeur de la deuxième plongée								
	12 m	15 m	18 m	20 m	.....	25 m	55 m	58 m	60 m
0,82	4	3	2	2	.....	1	1	1	1
0,84	7	6	5	4	.....	2	2	1	1
.....
1,38	160	114	89	78	.....	26	24	23	22
1,42	180	126	97	85	.....	28	26	25	24
1,45	196	135	104	90	.....	29	28	26	25

Remarque Pour le taux d'azote résiduel on prend celui juste supérieur ou égal (sens de la sécurité)



Avant la plongée successive, il est nécessaire de connaître la profondeur de celle-ci, pour pouvoir déterminer la majoration
Cela évite de faire une gymnastique cérébrale sous l'eau

- Cela évite les surprises de paliers très longs qui pourraient être incompatible avec la réserve d'air !

3.1 Plongée consécutive

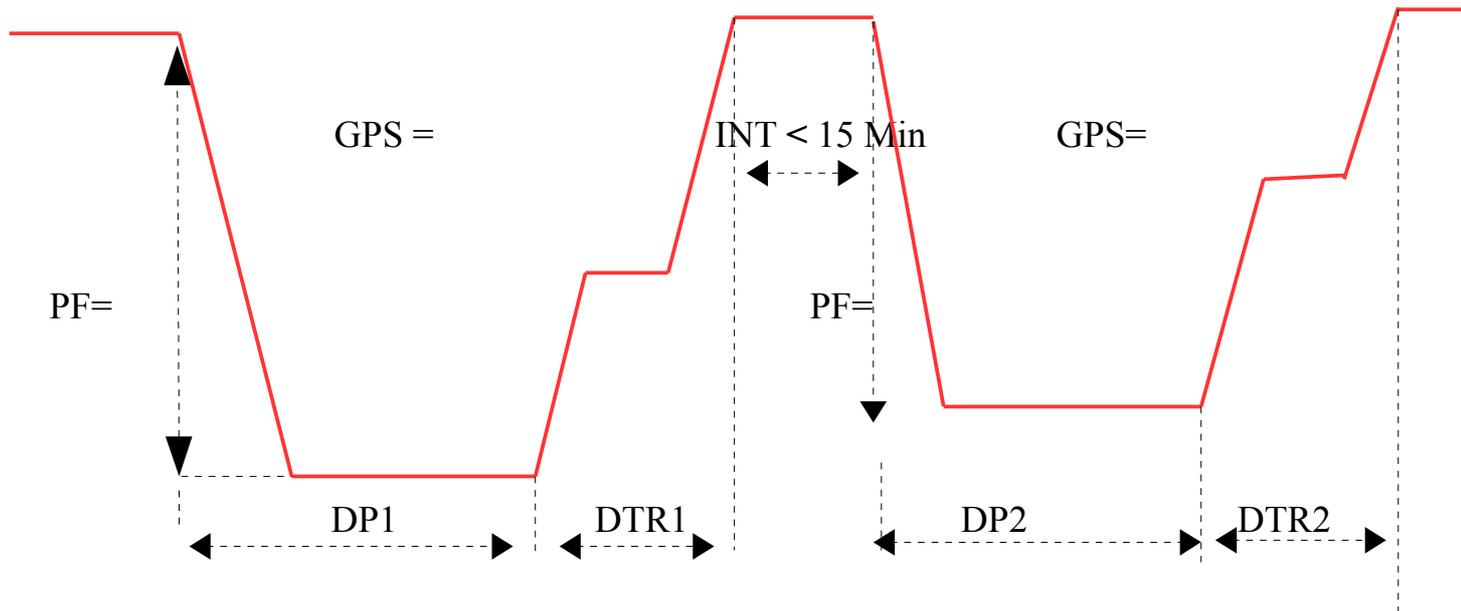
Une plongée consécutive est une plongée dont l'intervalle avec la plongée précédente n'excède pas 15 minutes c'est souvent le cas d'une plongée qui n'était pas prévue

On va considérer cette plongée comme la continuité de la 1 ère

Exemple: un plongeur remonte à bord du bateau et perd son phare il replonge pour aller le chercher (pour 400 euros il n'hésite pas) en principe c'est souvent vous chef de palanquée qui êtes sollicité pour aller le chercher

On va considérer cette plongée comme la continuité de la 1 ère

Mais attention!!! le fait de redescendre risque de vous imposer des paliers assez longs et vous serrez dans l'impossibilité de les effectuer par manque d'air assurez vous avant



Calcul Temps de plongée = DP1+DP2

exercice

A 1h00, un plongeur s'immerge à une profondeur de 43m pendant 25 min, il replonge 5 min après pour une durée de 5 minutes récupérer un phare qui se trouve à 25 m
.H de sortie et paliers éventuels

Pour plus de compréhension faites des schémas clairs ordonnés vous simplifiez vos calculs et limitez les erreurs
Pour les correcteurs lors de votre examen il leur sera facile d'analyser s'il s'agit d'une erreur de calcul plutôt qu'une erreur de compréhension

A ce propos, il convient de rappeler qu'il est formellement interdit de prendre un avion (pressurisation en cabine à 0,8 bar) pendant tout le temps nécessaire à une complète désaturation de l'organisme en azote

3) Profils exceptionnels ou anormaux

2.3 Profils profondeur de remontée lente

En plongée loisir lors de la prise de décision de remonter il n'est pas rare que la profondeur ne soit pas la même que la prof maxi
Il va donc falloir tenir compte de ce paramètre et le temps de la DTR ne sera pas celle lu sur les tables il faudra donc calculer la durée totale de la remontée (DTR):

1. Calculer la distance depuis le fond jusqu'au 1^{er} palier ou bien jusqu'à la surface
2. Calculer la durée de cette remontée (DR) par la formule :

$$\begin{array}{r} \text{Durée en} \\ \text{minutes} \end{array} = \frac{\text{Distance en mètre}}{15}$$

3. Ajouter la durée éventuelle des paliers ainsi que les durées de passage d'un palier à un autre (0,5 minute)
4. Arrondir à l'entier supérieur à la somme obtenue

Exemple :

1. soit une plongée à 20 mètres sans palier
DTR = $20 / 15 = 1,33$ soit 2 minutes

2. soit une plongée à 28 mètres avec un palier de 12 minutes à 6 mètres
 Distance de remontée = 28-6 = 22mètres
 $DR = 22 / 15 = 1,46$ min
 $DTR = 1,46 + 12 + 0,5 + 0,5 = 15,9$ soit 16 minutes

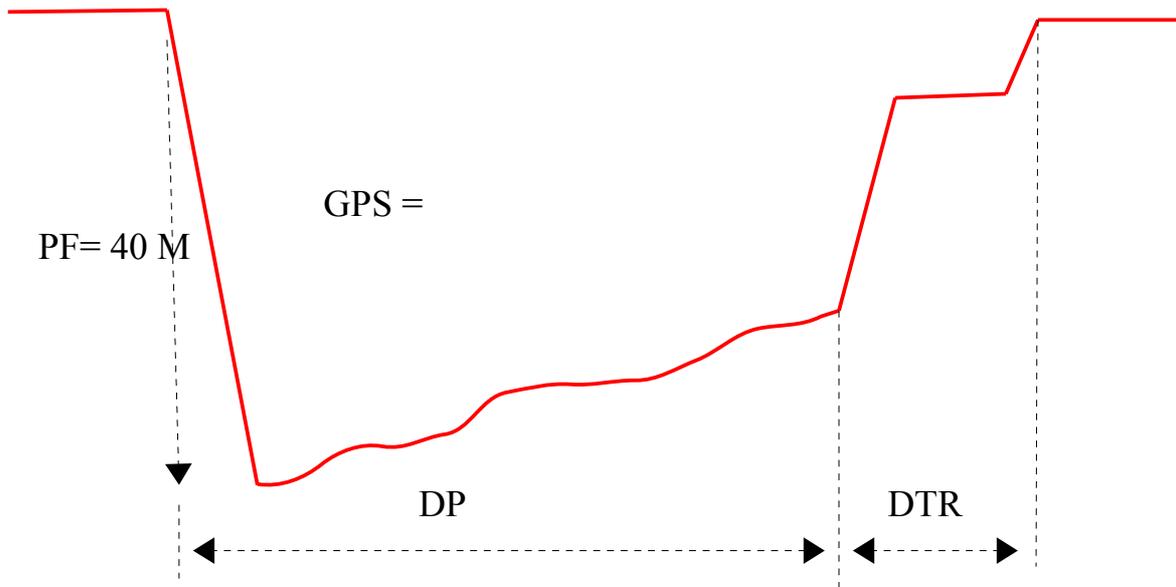


Tableau IV : Durée de remontée jusqu'au premier palier + temps interpaliers, en minutes.

		Profondeur de remontée																								
Profondeur du 1er Palier		6m	8m	10m	12m	15m	18m	20m	22m	25m	28m	30m	32m	35m	38m	40m	42m	45m	48m	50m	52m	55m	58m	60m	62m	65m
sans palier		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5
3m		1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
6m		1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
9m				2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6
12m					2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6
15m						3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6

Exercice

A 9H un plongeur s'immerge a une profondeur de 40 M, pendant 15 min à 10H30 il se trouve a une profondeur de 17 m décide de remonte h de sortie paliers éventuels?

3.1 Remontées rapides



C'est le cas d'une remontée non maîtrisée (erreur de gonflage de la stab, défaillance matériel ,ets.....)

Ici la procédure est simple

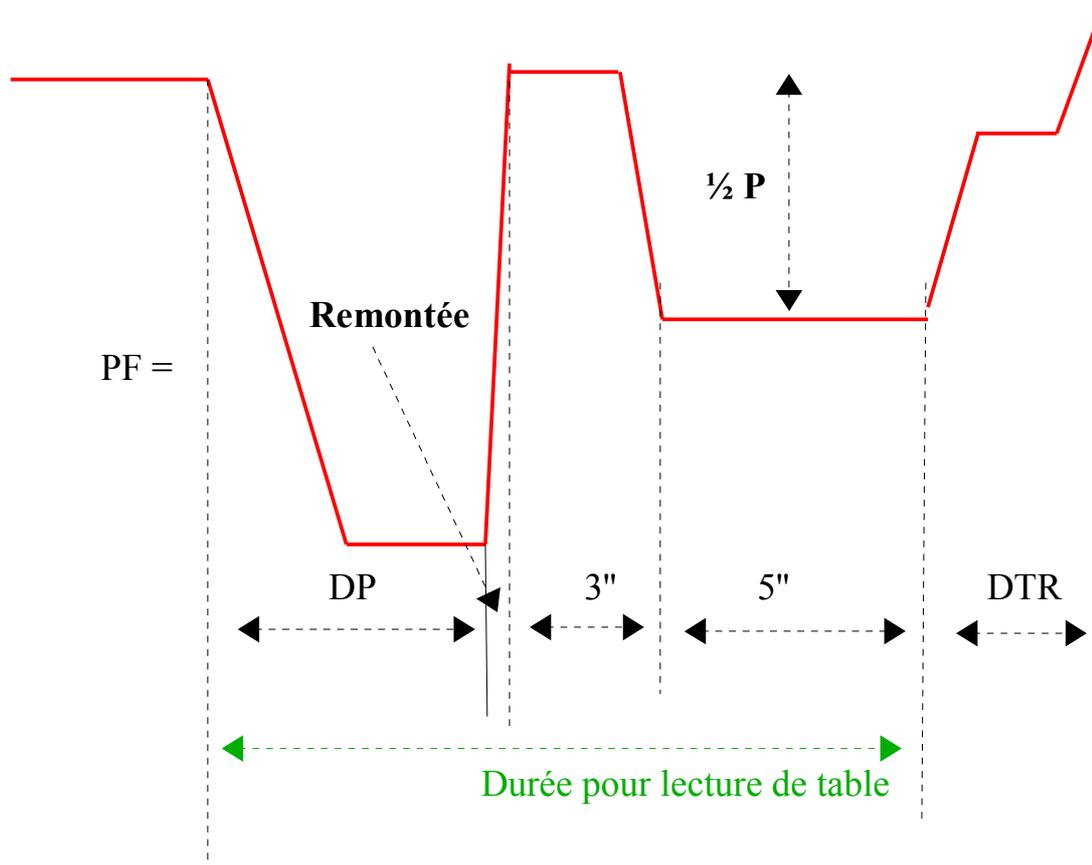
Dès l'arrivée en surface, on dispose de 3 min maximum pour redescendre à la moitié de la profondeur max atteinte lors de la plongée (12 m si on était à 24 m, par exemple)

On reste à cette profondeur pour une durée de 5 min

On lit dans les tables les conditions de fin de plongée en prenant:

La profondeur maxi atteinte au cours de la plongée, une durée qui est le temps total écoulé depuis l'immersion (c'est à dire: DP + Temps de remontée rapide + 3 minutes de surface et de redescente + 5 minutes de ré-immersion)

Bien entendu on ajoutera la majoration si l'on est en successive ainsi que d'éventuels paliers et si l'on est en consécutive on cumulera avec la plongée précédente



3.3 Interruption de palier



Dans ce cas il faudra redescendre dans un temps maxi de **3 minutes** au niveau du palier interrompu et refaire la totalité du palier qui a été inachevé il est important pour vous guide de palanquée de surveiller la consommation d'air de chacun de vos plongeurs c'est souvent une panne d'air qui entraîne une interruption de paliers contrôle aussi leur lestage en fin de plongée ils ne seront peut être pas capables de tenir leur paliers

Toute autre plongée est fortement déconseillé après une rupture de palier ou une remontée rapide

4.1 Profils inversés ,yoyo



Les profils où la profondeur de la 2^{ème} plongée sera supérieure à celle de la précédente (profil inverse) se sera à vous de coordonner vos plongées

Les plongée YOYO (plusieurs remontées répétitives souvent lors d'exercices en temps que $N4 + \text{Initiateur} = E2$) vous serez amené lors d'exercices à côtoyer ces profils surtout si vous encadrez plusieurs élèves

Un plongeur N4 doit être capable de calculer ses paliers en toutes circonstances

À noter qu'en tant que guide de palanquée, vous êtes responsable de la décompression des plongeurs que vous encadrez vous devez vérifier que la décompression de chacun de vos plongeurs soit totalement effectuée

3) Utilisation particulières des tables MN 90

Les tables MN90 peuvent être utilisées lors de plongées particulières où la pression atmosphérique n'est pas à 1 bar (niveau de la mer) c'est le cas des plongées en altitude cela va nécessiter une autre interprétation des tables se sera aussi vrai pour les plongées aux mélanges enrichis en O₂ (nitrox), inhalation O₂ au paliers ou pendant l'intervalle entre deux plongées

Un cours vous sera présenté sur l'utilisation particulière de ces plongées