Utilisation des moyens de décompression

- Le plongeur N2 doit disposer d'un moyen de décompression personnel (Code Du Sport).
- Il peut effectuer sa décompression avec:

– Une montre + un profondimètre (timer) et les tables MN90

– Un ordinateur de plongée

- L'objectif de ce module:

–Les Tables : MN90

– Présenter les principes généraux du fonctionnement d'un ordinateur de plongée

La maîtrise des tables MN90 est indispensable pour une utilisation des ordinateurs en toute sécurité (procédures de secours)

Cadre d'utilisation des tables

Domaine d'application de la table MN90 :

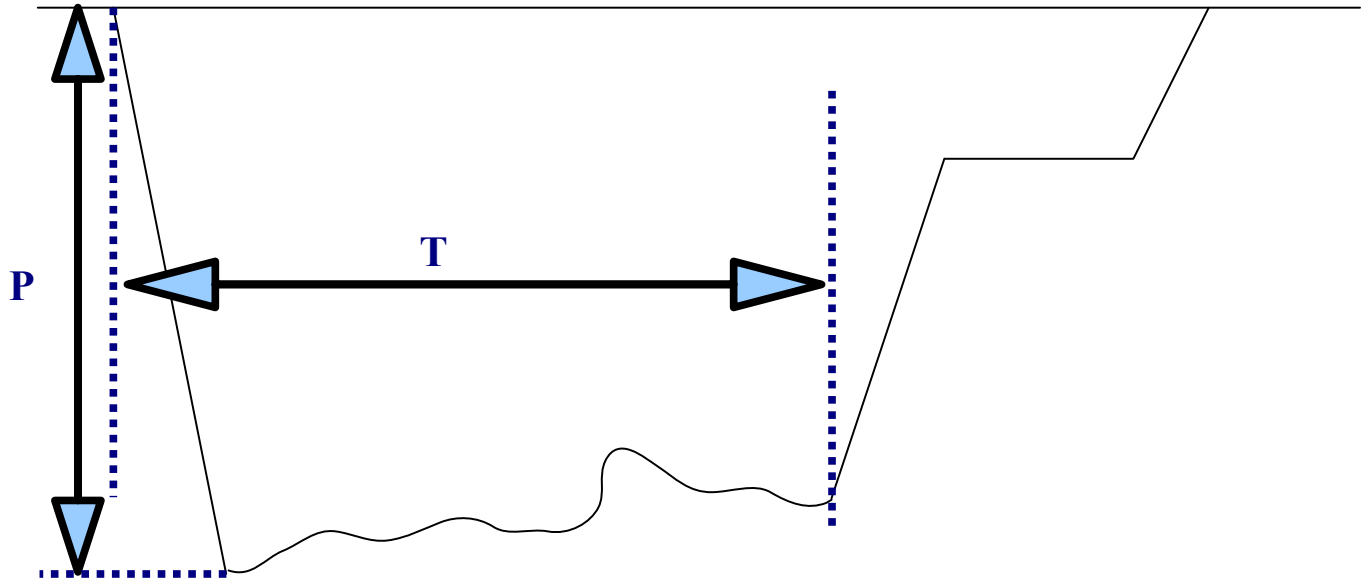
- Prévue pour la plongée loisir.
- Palmage modéré d'environ 0,5 nœud.
- Le nombre des plongées est limité à deux par 24 heures.
- L'intervalle entre deux plongées doit être supérieur à 12 heures pour considérer la deuxième plongée comme une plongée simple.
- La profondeur maximale autorisée est de 60 mètres

(les profondeurs de 62 et 65 mètres ne sont prévues qu'en cas de dépassement accidentel de la profondeur maximale).

La table MN90 n'autorise aucun travail au fond (en cas de fouilles ou autre travail nécessitant un effort important utiliser les tables de la COMEX ou du MINISTERE DU TRAVAIL).

(Remontée à 15 à 17 m/min, Palanquée : Profondeur la plus importante et temps le plus long)

Plongée Simple



C'est le cas ou la plongée s'effectue au moins 12 heures après une autre plongée et dont les caractéristiques ne présentent aucune anomalie .

Le temps des paliers est donné directement par lecture de la table avec comme paramètres :

P profondeur maximale de la plongée ;

T temps écoulé depuis votre immersion.

Si la profondeur maximale de la plongée n'est pas dans la table prendre la profondeur immédiatement supérieure (idem pour le temps).

Plongée simple

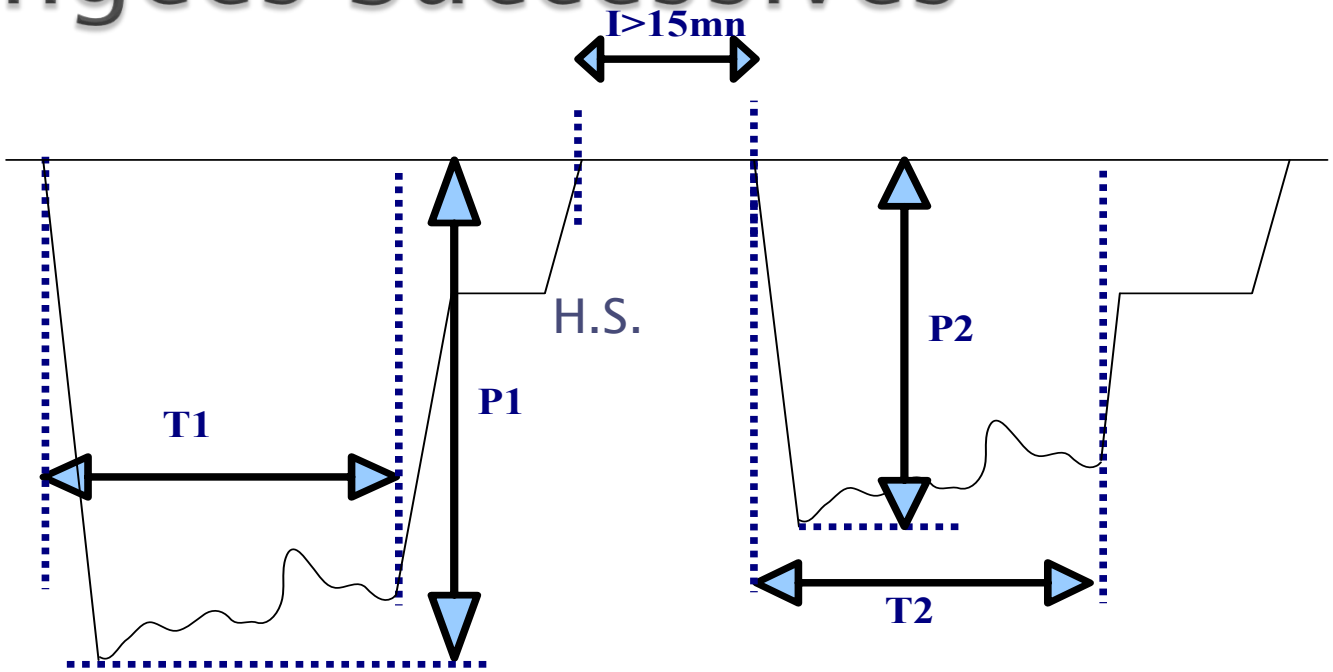
Exercices

- Palanquée se met à l'eau :
  - 50 min à 20 m
  - 20 min à 30 m
  - 32 min à 33 m
  - À 9h30 et envisage la remontée à 9h55 sur un fond à 40 m
  - À 8h48 sur 40 m puis remonte à 20 m à 8h58 puis envisage la remontée à 9h30.

Plongée simple

- Heure de sortie
  - On ajoute la durée de la plongée, les paliers et la durée de la remontée calculée avec 15m/min arrondie au supérieur (sur certaines Tables ,la DTR est affichée).
  - 3m par min entre paliers

Plongées Successives



Une plongée est dite successive lorsque l'intervalle de temps avec la première plongée est supérieur à 15 minutes et strictement inférieur à 12 heures.
Après la première plongée, il faut avoir noté l'heure de sortie ainsi que le groupe de plongée

Avant la deuxième immersion il faut calculer :
I intervalle de temps entre les deux plongées ;
le taux d'azote résiduel dans les tissus calculé à l'aide du tableau intervalle (paramètres : groupe de plongée et intervalle de temps) ;

La majoration à apporter au temps de la deuxième plongée calculée à l'aide du tableau profondeur (paramètres : taux d'azote résiduel calculé précédemment et profondeur maximale de la deuxième plongée).

Plongées Successives

Prof.	Durée	3 m	DTR	GPS
18m	35 min		2	F
	40 min		2	G
	45 min		2	H
	50 min		2	H

Groupe de Plongées Successive

Avec le GPS et l'intervalle,

on détermine l'Azote résiduel

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

Intervalles de surface

Groupe de plongée successive	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	5 h 30	6 h	6 h 30	7 h	7 h 30	8 h	8 h 30	9 h	9 h 30	10 h	10 h 30	11 h	11 h 30	12 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	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 II : Détermination de la majoration en minutes

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	42 m	45 m	48 m	50 m	52 m	55 m	58 m	60 m
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	25	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

Puis avec l'Azote Résiduel et la profondeur de la deuxième plongée,

on détermine la majoration

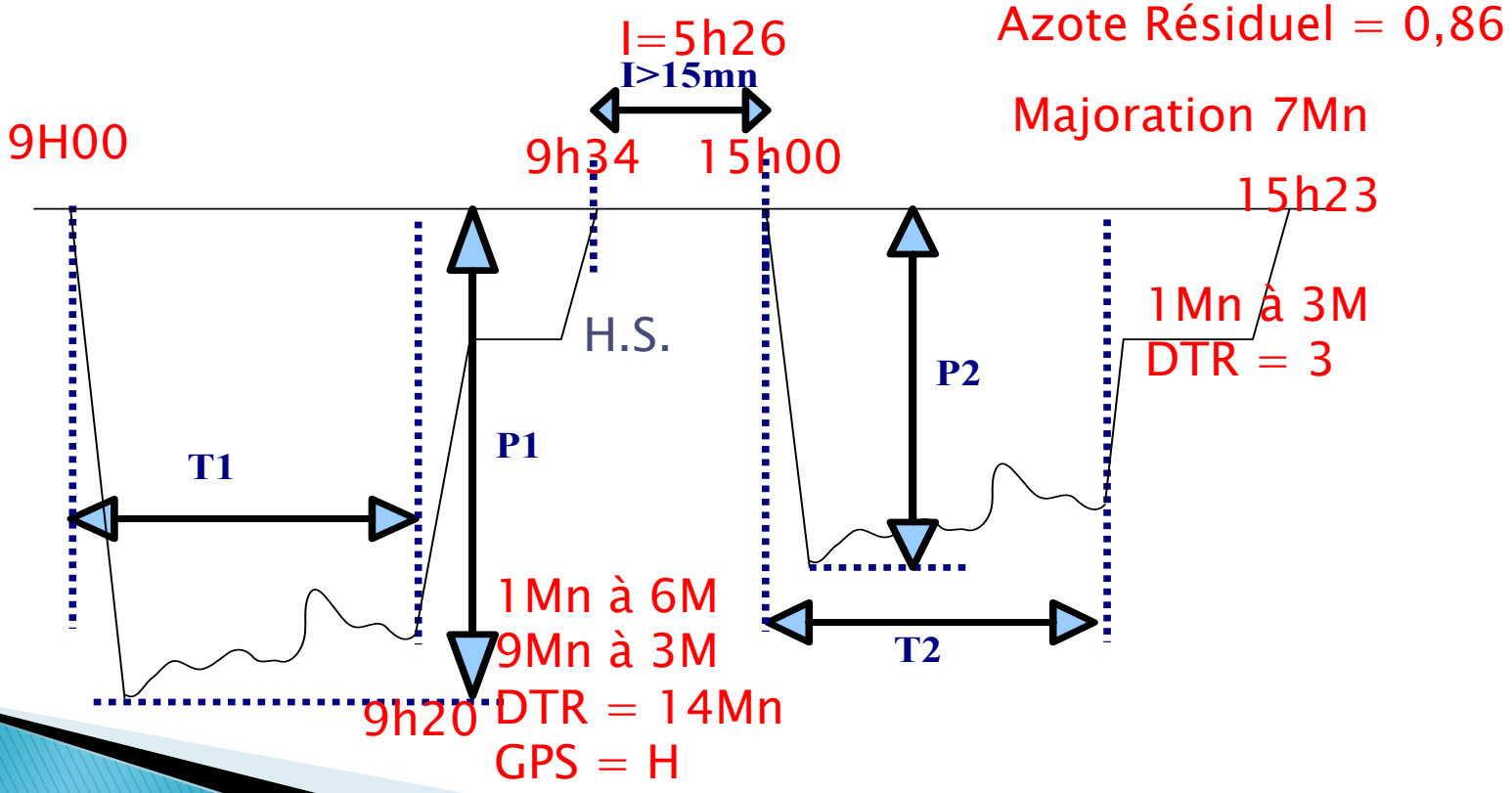
Plongées Successives

Exercice :

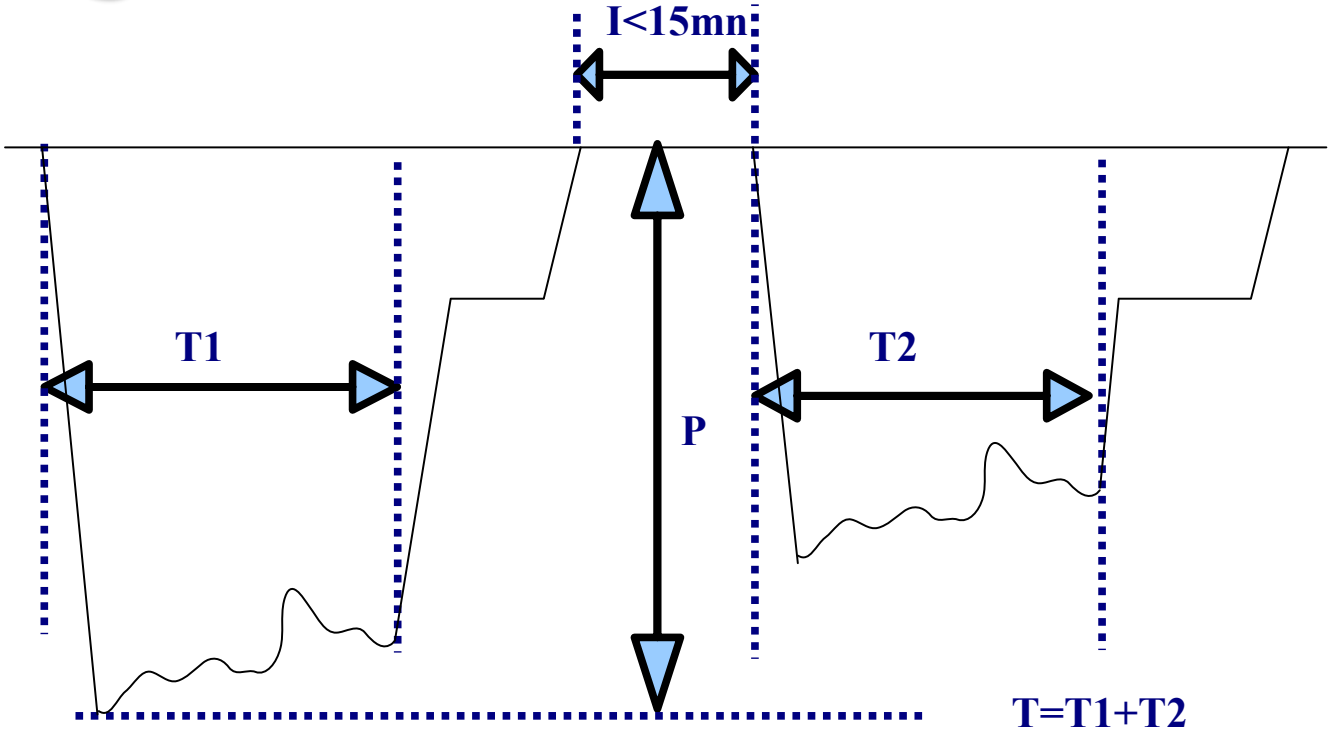
1ère plongée : Heure de mise à l'eau 9h00, P1=40M, T1 = 20Mn

2ème plongée : Heure de mise à l'eau 15h00, P2 (prévue)=20M, T2=35Mn

Paliers, H.S. et GPS 1ère plongée, Azote résiduel, Majoration, Paliers et H.S. 2ème plongée ?????



Plongées consécutives



Une plongée est dite consécutive lorsque l'intervalle de temps avec la première plongée est strictement inférieur à 15 minutes.
Dans ce cas, on considère que les deux plongées constituent une seule et même plongée avec comme paramètres :

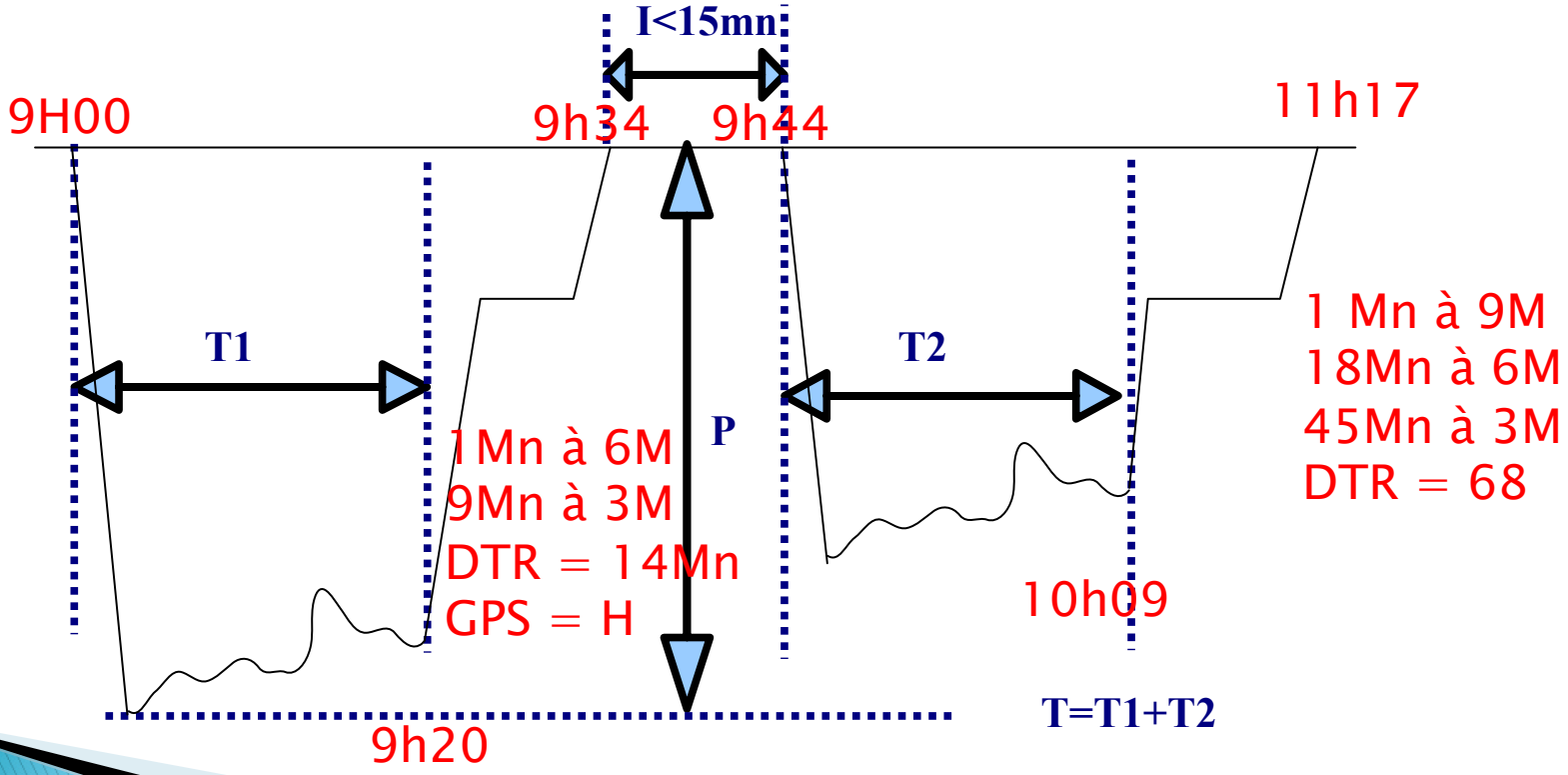
P profondeur maximale atteinte au cours des deux plongées

T temps correspondant à la somme du temps de la première plongée et de la deuxième plongée.

Plongées consécutives

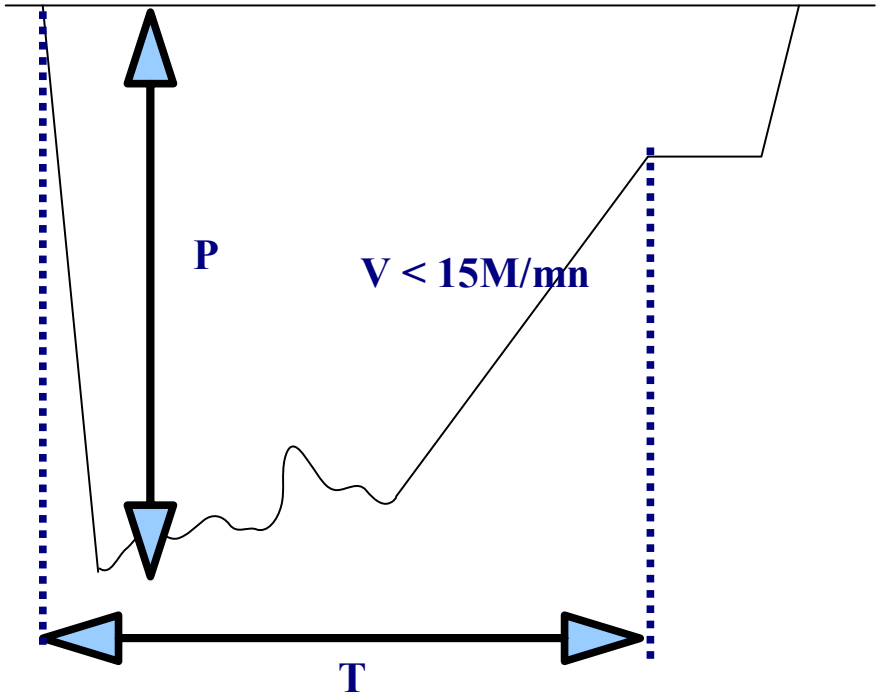
Exercice :
1ère plongée : Heure de mise à l'eau 9h00, P1=40M, T1 = 20Mn
2ème plongée : Intervalle 10Mn, P2=20M, T2=25Mn

Paliers, H.S. et GPS 1ère plongée, Paliers et H.S. 2ème plongée ?????



Plongées anormales

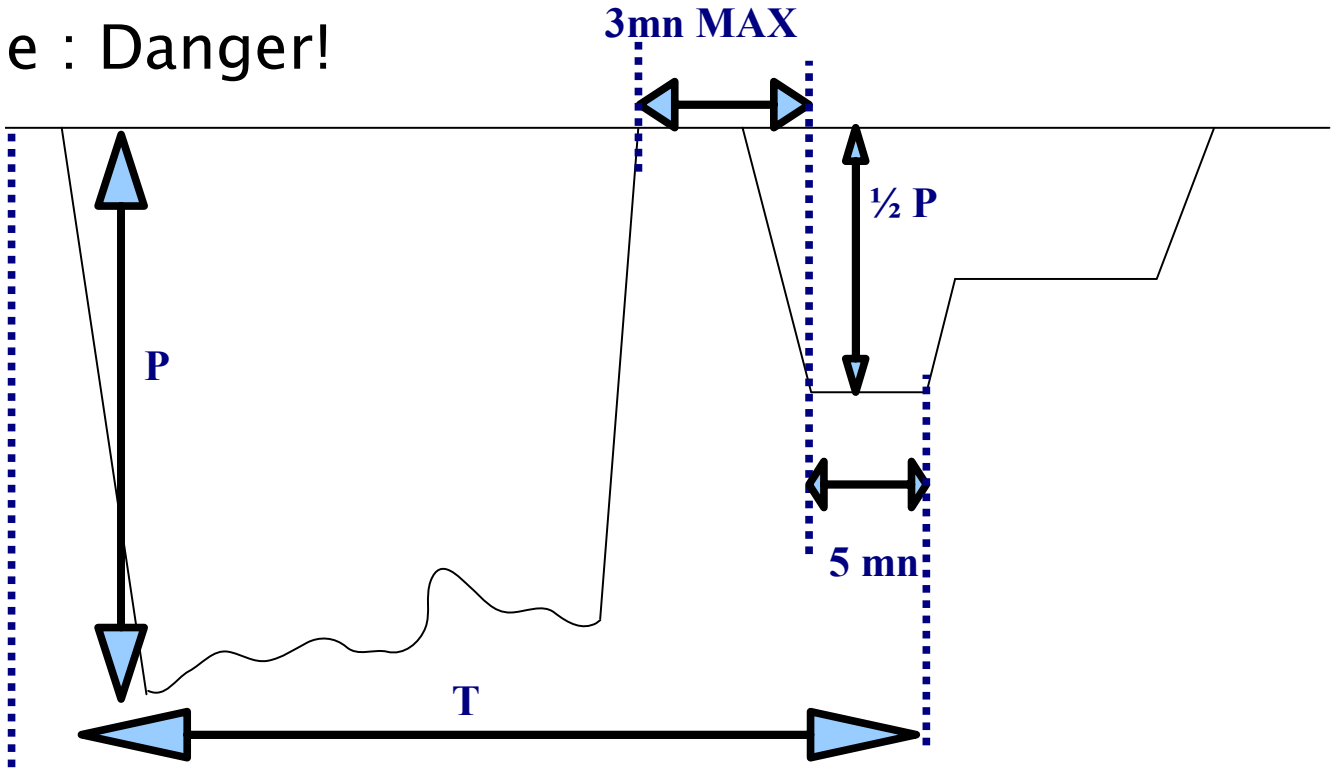
- Problème de vitesse de remontée
  - Trop lente



La remontée est considérée lente si la vitesse de celle-ci est inférieure à 15 mètres par minutes.
Dans ce cas la durée de la remontée est incluse dans le temps de la plongée.

Plongées anormales

- Problème de vitesse de remontée
  - Trop rapide : Danger!



1- le plongeur a alors au maximum 3 minutes pour redescendre à la moitié de la profondeur maximale atteinte.
2- Le plongeur reste 5 minutes à ce palier de mi-profondeur.
3- Remonter à la vitesse de 15 mètres par minutes et calculer les paliers avec les paramètres suivants :

P profondeur maximale atteinte,
T temps écoulé depuis la première immersion jusqu'à la fin du palier à mi-profondeur.

Plongées anormales

- Interruption de Palier
  - 3 min pour redescendre et reprendre le palier en cours depuis le début.

  - Exemple :
    - Après une plongée 30 min à 35 m, interruption du palier après 5 min de palier, procédure?
    - Après une plongée de 50 min à 40 m, interruption des paliers après 8 min (pour aller chercher un autre bloc, pfiou!!), procédure?

Problèmes complets

- Sur une sortie au Jardin Japonais, nous nous immergeons à 9h15 pour une plongée à 36 mètres. Après 35 min, le groupe attaque la remontée.
  - Paliers ?
  - Heure de sortie ?
  - Groupe ?

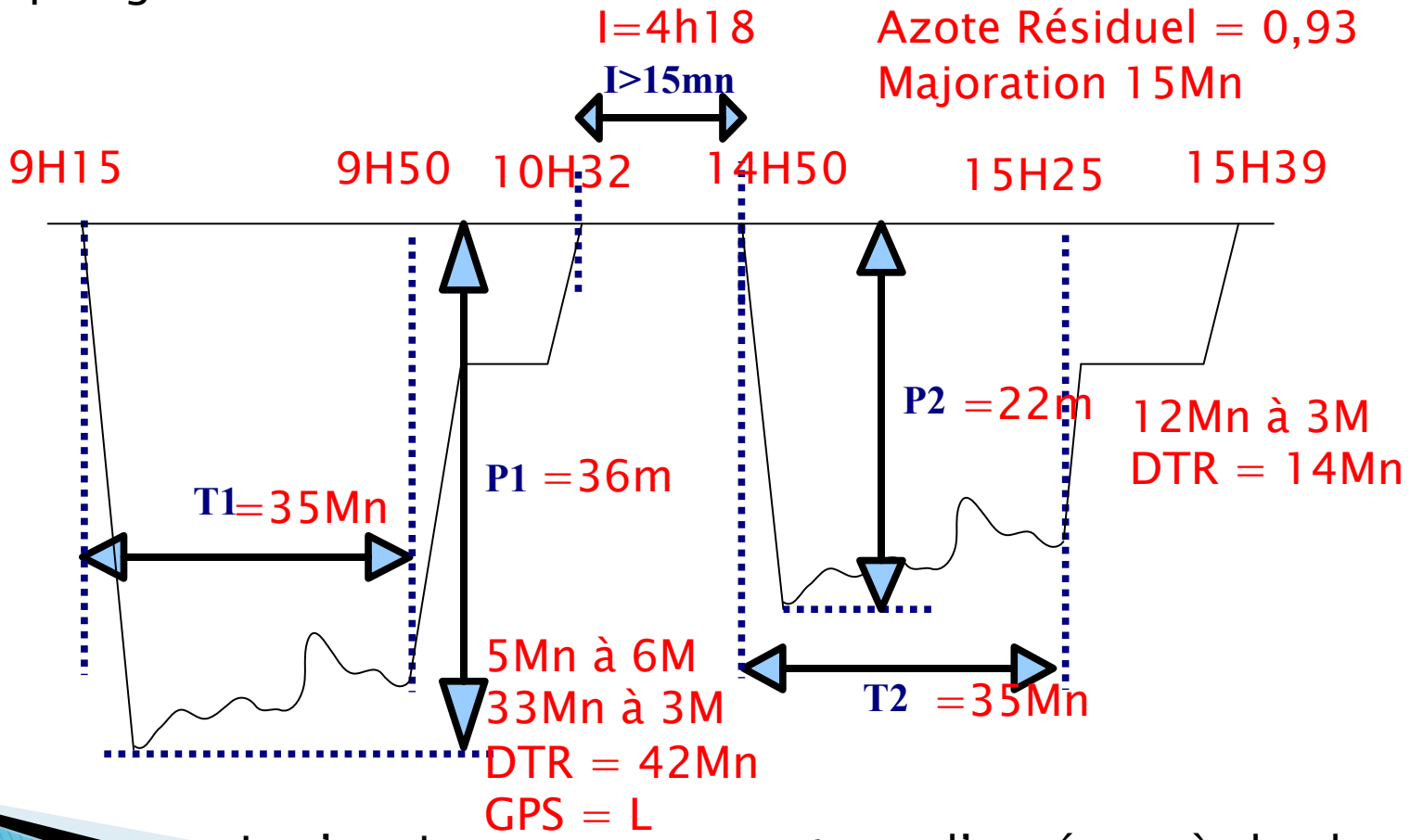
- Après une pause Carib pour Jean Mi, nous replongeons à la piscine à 14h50 pour une profondeur de 22 mètres. Le temps de plongée est de 35 mn.

  - Intervalle ?
  - Paliers ?
  - Heure de sortie?

- En arrivant à la plage, un copain vous propose une petite chasse sous marine sur Kawan. Quelle est votre réponse ?

Sur une sortie au Jardin Japonais, nous nous immergeons à 9h15 pour une plongée à 36 mètres. Après 35 min, le groupe attaque la remontée.
Après une pause Carib pour Jean Mi, nous replongeons à la piscine à 14h50 pour une profondeur de 22 mètres. Le temps de plongée est de 35 mn.
En arrivant à la plage, un copain vous propose une petite chasse sous marine sur Kawan. Quelle est votre réponse ?

C'est une plongée successive



Je n'y vais pas, car repos et pas d'apnée après la plongée

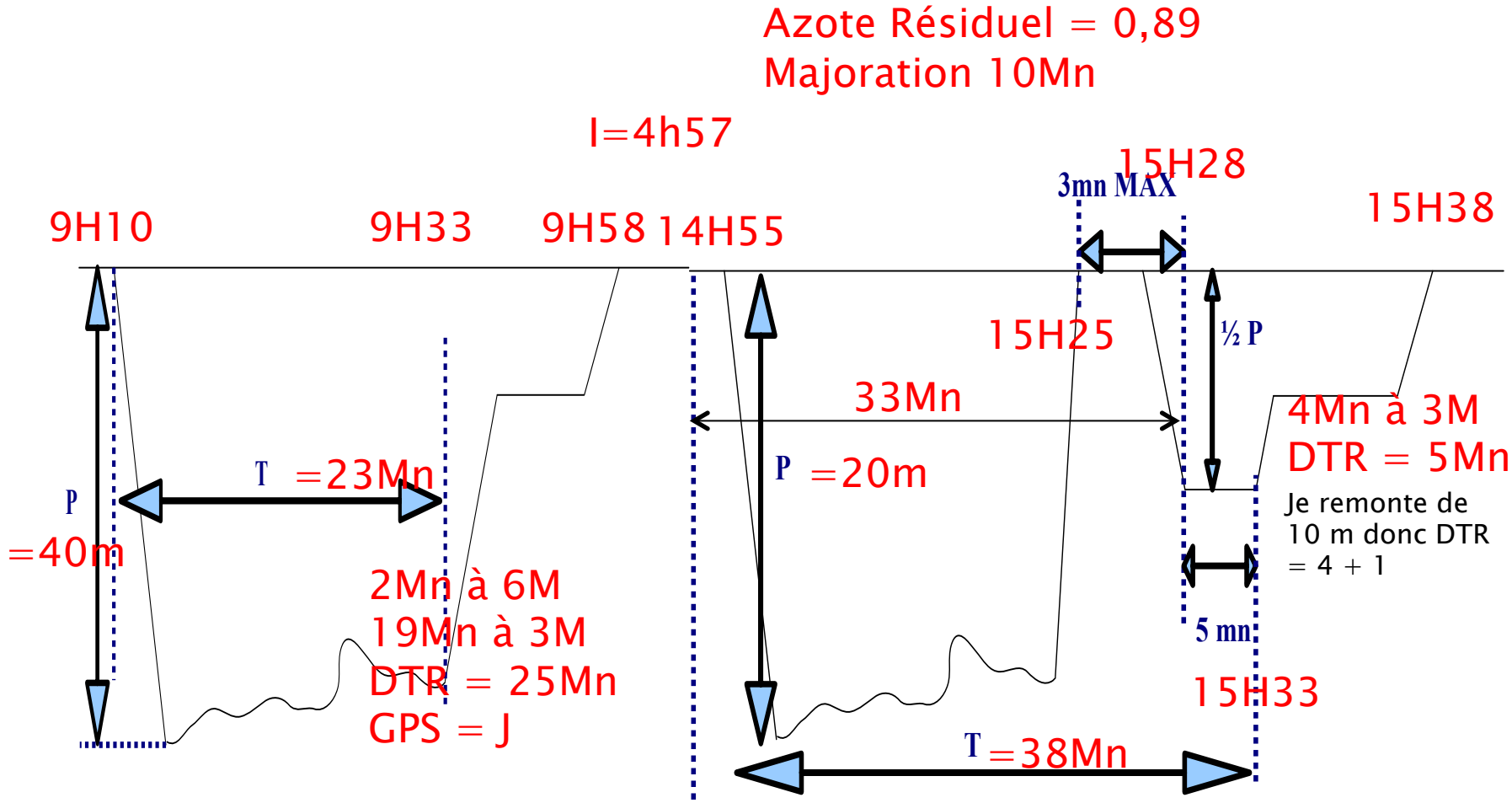
Problèmes complets

- Le matin, immersion à 9h10 pour une plongée sur le GUSTAVIA : 40 mètres au sable. Nous y restons 23 minutes à chercher Nico dans la cale.
  - Paliers ?
  - Heure de sortie ?
  - Groupe ?
- L'après midi, plongée à la piscine, immersion à 14h55. Pendant la plongée, un direct système fusant vous oblige à une remontée non controlée. Arrivés à la surface vos instruments indiquent :
  - Profondeur : 20m
  - Heure : 15H25
- Vous redescendez et arrivez à votre premier palier quand vos instruments indiquent 33 minutes.
  - Type de plongée?
  - Palier?
  - Heure de sortie?

Le matin, immersion à 9h10 pour une plongée sur le GUSTAVIA : 40 mètres au sable. Nous y restons 23 minutes à chercher Nico dans la cale.

L'après midi, plongée à la piscine, immersion à 14h55. Pendant la plongée, un direct système fusant vous oblige à une remontée non controlée. Arrivés à la surface vos instruments indiquent :Profondeur : 20m Heure : 15H25

Vous redescendez et arrivez à votre premier palier quand vos instruments indiquent 33 minutes.



La deuxième est une plongée à remonter rapide

Problèmes complets

- Première plongée à 9H00 sur un fond de 30 mètres pendant 25 min. Au moment de repartir, l'ancre reste coincée, le plongeur décide au bout de 7' de redescendre la chercher. Il y reste 8 minutes car Michel a fait tomber ses lunettes.
  - Paliers ?
  - Groupe ?
  - Heure de sortie ?

- Ce même plongeur décide une deuxième plongée de 25 minutes à 19 mètres. A quelle heure pourra-t-il repartir au plutôt pour ne pas faire de palier ?

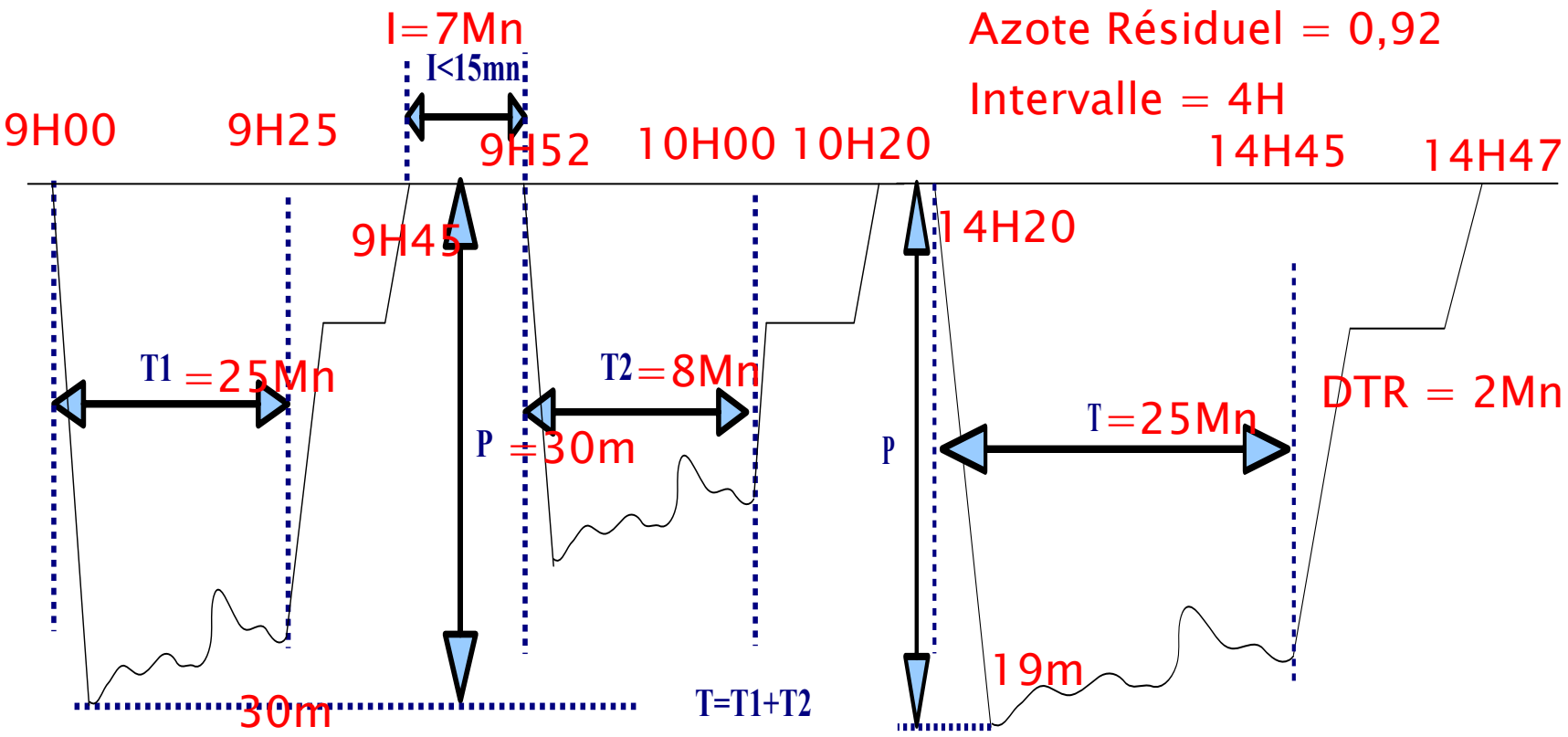
Première plongée à 9H00 sur un fond de 30 mètres pendant 25 min. Au moment de repartir, l'ancre reste coincée, le plongeur décide au bout de 7' de redescendre la chercher. Il y reste 8 minutes car Michel a fait tomber ses lunettes.

Ce même plongeur décide une deuxième plongée de 25 minutes à 19 mètres. A quelle heure pourra-t-il repartir au plutôt pour ne pas faire de palier ?

Majoration MAX 15Mn

Azote Résiduel = 0,92

Intervalle = 4H

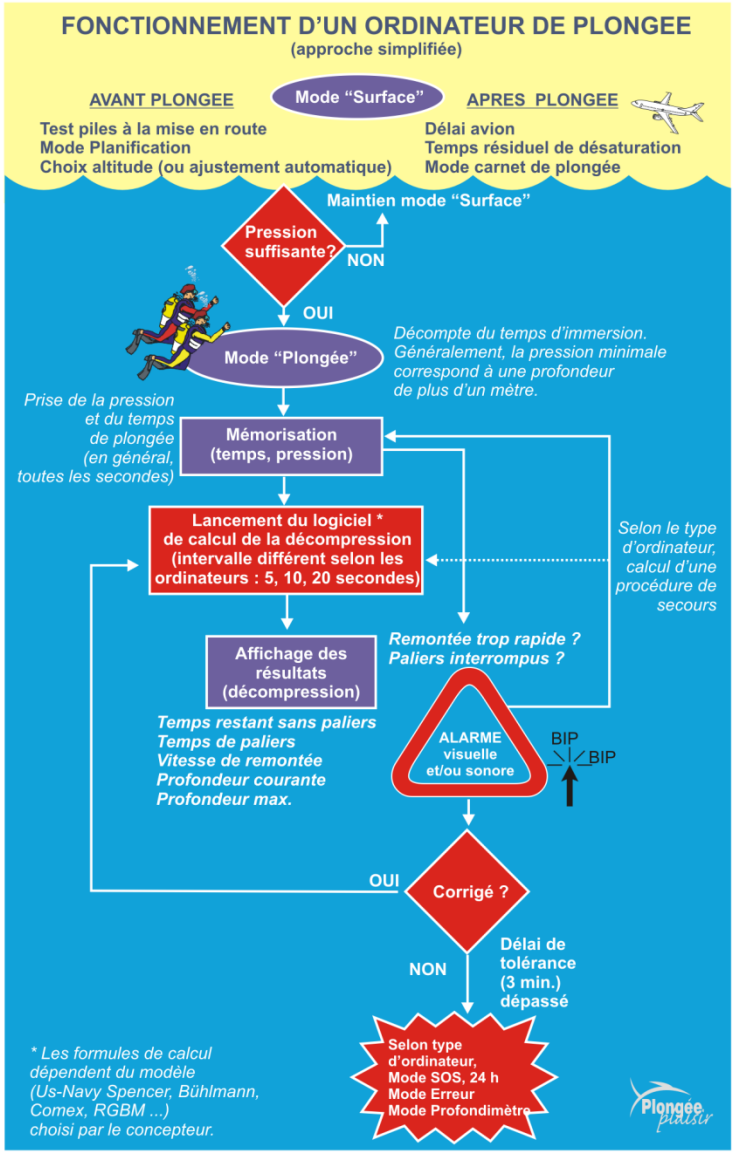


17Mn à 3M
DTR = 20Mn
GPS = J

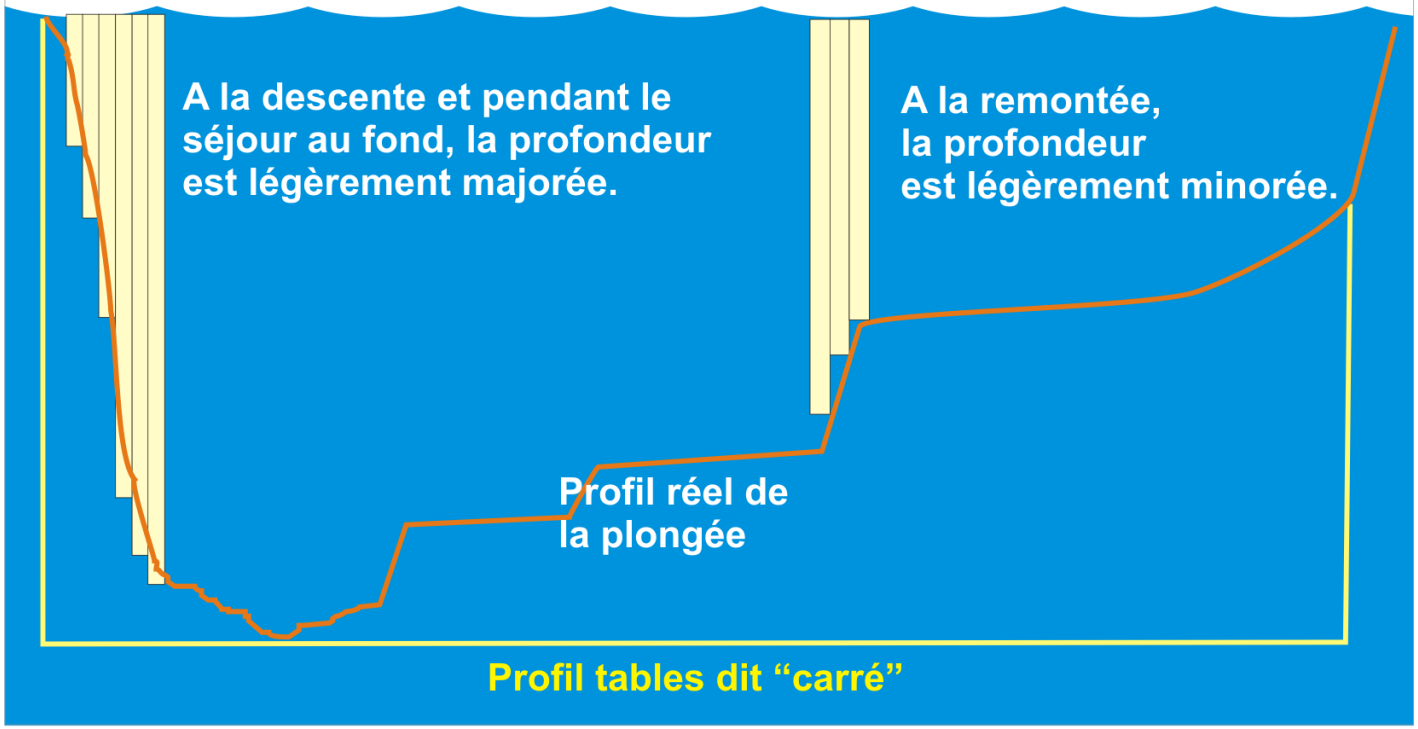
30m 32mn
17Mn à 3M
DTR = 20Mn
GPS = J

À 20 m 40Mn
sans palier

ORDINATEUR de PLONGEE



TABLES ET ORDINATEURS DE PLONGEE



Limites d'Utilisation

Toutes les procédures décompression reposent sur des modèles mathématiques théoriques utilisés comme base de travail pour réduire le risque d'accident de décompression.

- Limites d'utilisation

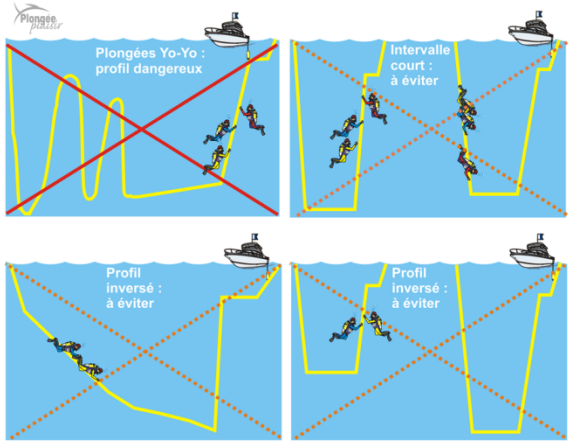
-Un Ordinateur n'est qu'une machine programmé par l'homme (donc faillible malgré les tests) mais « approximatifs » au regard de la complexité du corps humain.

-Il comporte des éléments physique (capteurs de pression, d'horloge, de cartes électroniques,..) qui peuvent se dérégler.

-Même si le risque de désaturation est désormais faible, 50 à 70% des accidents ont lieu malgré le respect des procédures.

- Règles à respecter

- Respecter le protocole de votre ordinateur (vitesse, paliers)
- Prendre en compte les facteurs favorisants (mauvaise forme physique, manque de sommeil, fatigue, stress, sédentarité, déshydratation, âge, excès de poids, antécédents médicaux, mauvaise hygiène de vie : alcool, tabac,…
- Eviter les profils à risques



- Eviter les Comportements à risque

-Evitez les hyperpressions thoraciques (Vasalva à la remontée, efforts violents),

-Evitez de faire du sport, des efforts violents après la plongée (environ 2 heures) car il y a favorisation de création de bulles,

-Limitez le nombre de plongée à 2 par jours,

-L'ordinateur ont tendance à déresponsabiliser les plongeurs (confiance absolue, oublie de vérification avant la plongée, perte d'esprit critique,…)

- Fonctions disponibles

-Désaturation : temps restant sans palire, calcule des paliers, indicateur de vitesse de remontée, intervalle surface),
-Date, Heure, (Réveil),
-Gestion de l'Air,
-Boussole,
-Plongée en Altitude,
-Chronomètre,
-Cardio-Fréquencemètre,
-Interface avec ordinateur
-Mode Personnalisation
-Mode Nitrox

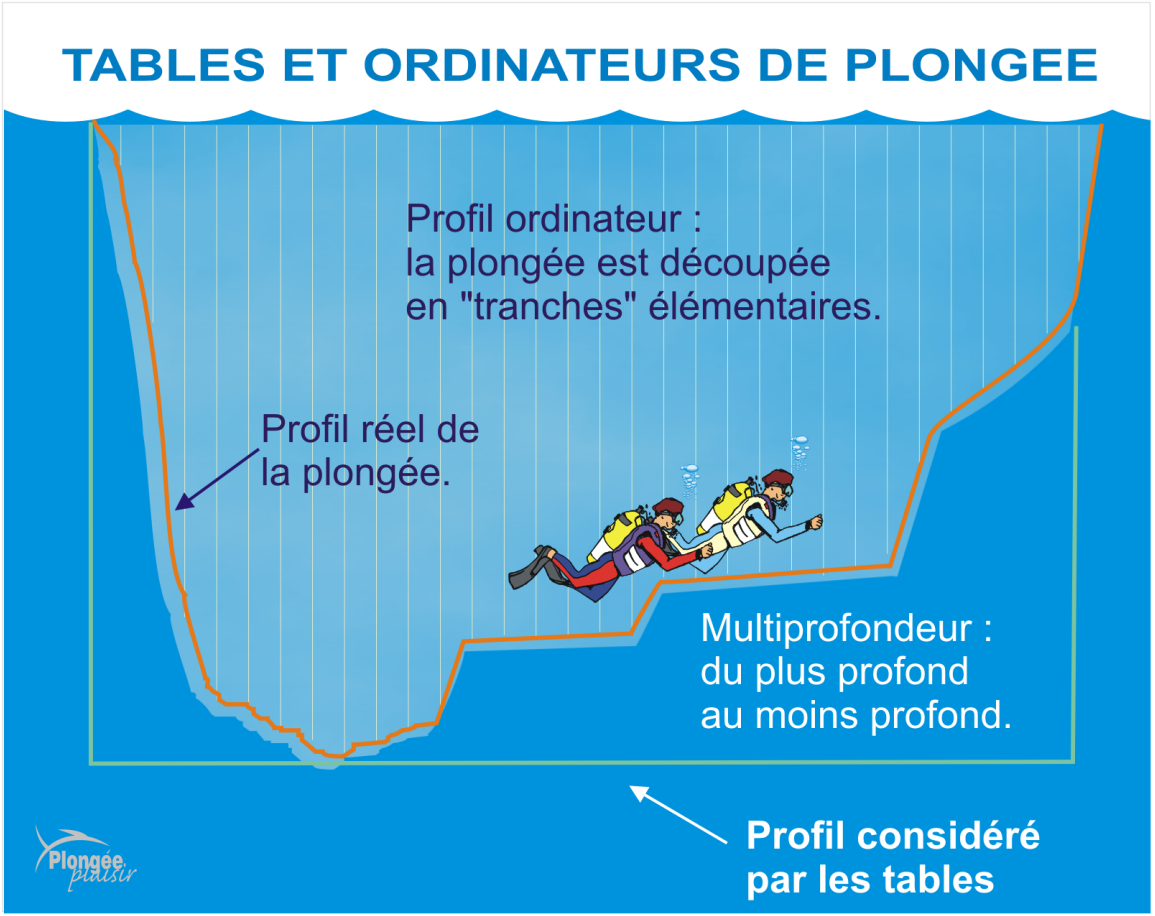
- Avant la plongée:

- Mise en route avant la mise à l'eau
- Vérifier la batterie
- Réglages personnalisés (alarmes, altitude, …)
- Réglage de la décompression (type de gaz, réglages personnels, …)
- Planification de la plongée

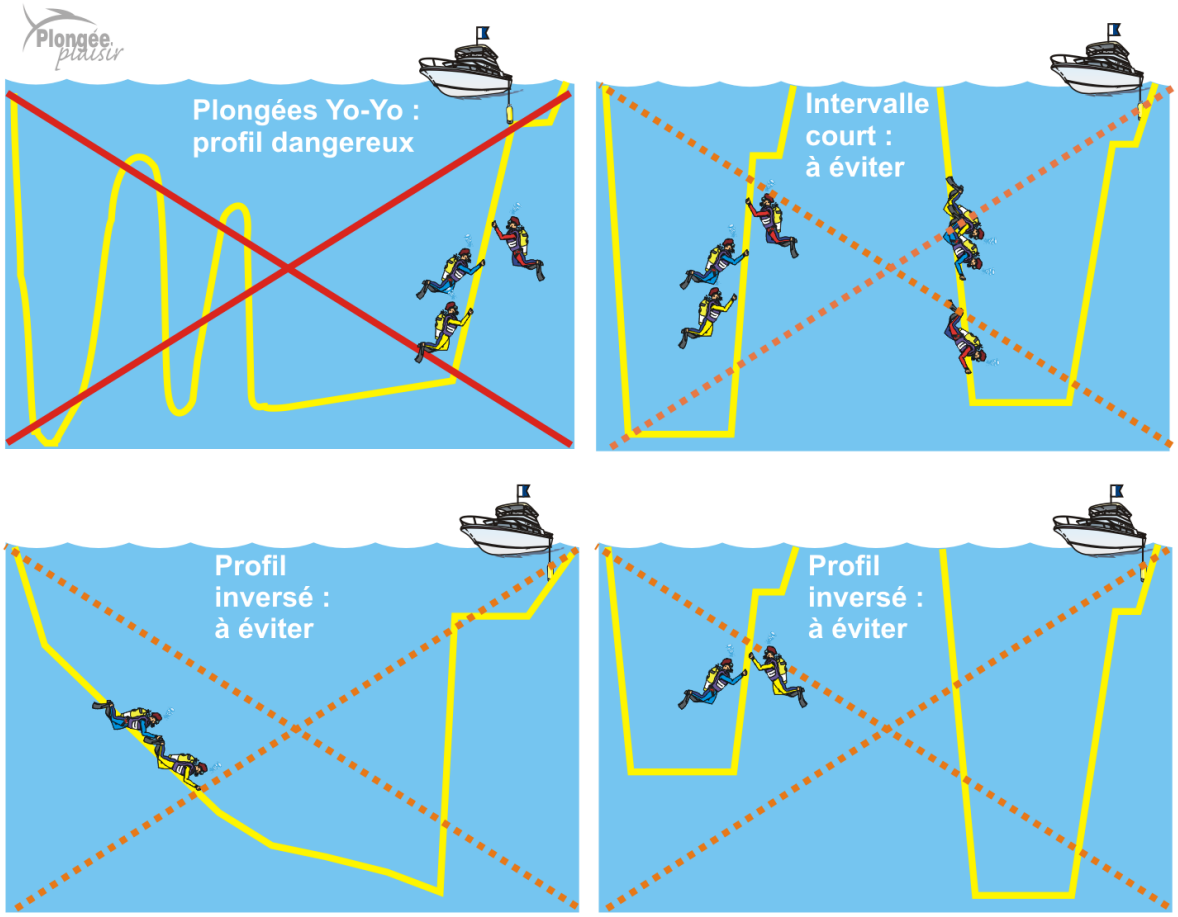
- Après la plongée:

- Temps de désaturation
- Intervalle surface
- Délai de montée en altitude ("no fly")
- Logbook de plongée

TABLES ET ORDINATEURS DE PLONGEE



En résumé


Plongées Yo-Yo :
profil dangereux
Intervalle
court :
à éviter
Profil
inversé :
à éviter
Profil
inversé :
à éviter

Procédures Hétérogènes dans une même palanquée

-Choix des paramètres avant la plongée,
-Même trajet, même durée, même profondeur,
-Vitesse la plus lente,
-Paliers les plus profonds et les plus longs

Courbe de Sécurité

- 9 m = Illimité
- 15 m = 1h15
- 20 m = 40 minutes
- 25 m = 25 minutes
- 30 m = 10 minutes
- 35 m = 10 minutes
- 40 m = 5 minutes