



Utilisation des tables M.N. 90

Niveau 2

1^{ère} partie – Plongée simple

Pourquoi apprendre l'utilisation des tables M.N.90 ?



- L'accident de décompression (A.D.D.) est un risque majeur pour le plongeur
 - Accident pouvant entraîné une paralysie, voire la mort
 - Accident favorisé par la profondeur et le temps
 - *Un cours sera consacré à cet accident ultérieurement*
- Ce risque est maîtrisé par l'utilisation de procédure de décompression
 - Procédures pilotant la remontée des plongeurs
 - Diverses procédures sont utilisées dans le monde

Pourquoi apprendre l'utilisation des tables M.N.90 ?



- Le plongeur Niveau 2 de la F.F.E.S.S.M. est un plongeur autonome dans l'espace médian (20m)
- Par conséquent, il doit connaître au moins une procédures de décompression
 - La F.F.E.S.S.M. enseigne l'utilisation des tables M.N. 90
 - L'examen sur les procédures de décompression portera donc sur l'utilisation et la maîtrise des tables M.N.90

Les paramètres de plongée



- La profondeur
 - Profondeur maximale atteinte
- Le temps
 - Intervalle de temps séparant l'immersion de la décision de remontée
 - Normalement, la durée de remontée n'est pas incluse dans le temps de plongée

La mesure de ces paramètres



- 3 types d'instruments permettent de mesurer ces paramètres
- Le couple Montre + profondimètre
 - Premiers équipements historiques, devenus de plus en plus rares
- Le profondimètre électronique
 - Instrument, donnant la profondeur maximale, la profondeur instantanée, le temps de plongée, ainsi que d'autres informations selon les modèles
- L'ordinateur de plongée
 - Donne les mêmes informations que le profondimètre électronique, mais gère en plus la procédure de remontée, en indiquant au plongeur les paliers à faire
 - Instrument le plus confortable, s'il est utilisé correctement

Les 2 éléments de la procédure



- La vitesse de remontée
 - Idéalement 15 m/mn
 - Acceptable entre 12 et 17 m/mn
 - Les paliers
 - Définis par une durée pendant laquelle le plongeur doit être stabilisé à une certaine profondeur (3, 6, 9 ou 12 m).
- Le non respect de l'un de ces 2 éléments entraîne un risque d'A.D.D. élevé**

Les 3 types de plongées



- La plongée simple
 - Plongée séparée de plus de 12 heures de la plongée précédente
 - Cas de la première (et éventuellement unique) plongée de la journée
- La plongée successive
 - Plongée séparée de plus de 15 minutes et de moins de 12 heures de la plongée précédente
 - Cas habituel de la deuxième plongée de la journée (sortie club)
- La plongée consécutive
 - Plongée séparée de moins de 15 minutes de la plongée précédente
 - Plongée souvent liée à un incident (ancrage bloqué, ...)
- Ne jamais faire plus de 2 plongées par jour

Les 3 types de remontées anormales



- La remontée rapide
 - Remontée pendant laquelle le plongeur a dépassé la vitesse de remontée de 17 m/mn
- La remontée avec interruption de palier
 - Remontée à vitesse normale mais dont les paliers ont été interrompus par une remontée en surface
- La remontée lente
 - Remontée pendant laquelle le plongeur est remonté à moins de 12 m/mn

Présentation des tables M.N. 90




- Le tableau principal : données de base pour les plongées simples
- Les annexes 1 et 2 : données nécessaires pour les plongées successives
- L'annexe 3 : données pour la respiration d'oxygène pur
 - Hors programme du Niveau 2
- L'annexe 4 : durée de remontée sans prise en comptes des paliers

Présentation des tables M.N.90

Pontoise Plongée

Club



Profondeur de la plongée

Durée de la plongée

Durée du palier à 3m

Durée totale de la remontée
(incluant les temps de palier)

| Prof. | Durée de la plongée | G | DTR | GPS |
|-------|---------------------|----|-----|-----|
| 25 m | 5 | | 2 | B |
| | 10 | | 2 | C |
| | 15 | | 2 | D |
| | 20 | | 2 | E |
| | 25 | 1 | 3 | F |
| | 30 | 2 | 4 | G |
| | 35 | 3 | 5 | H |
| | 40 | 10 | 12 | J |

Groupe de Plongée Successive

Lecture de la table

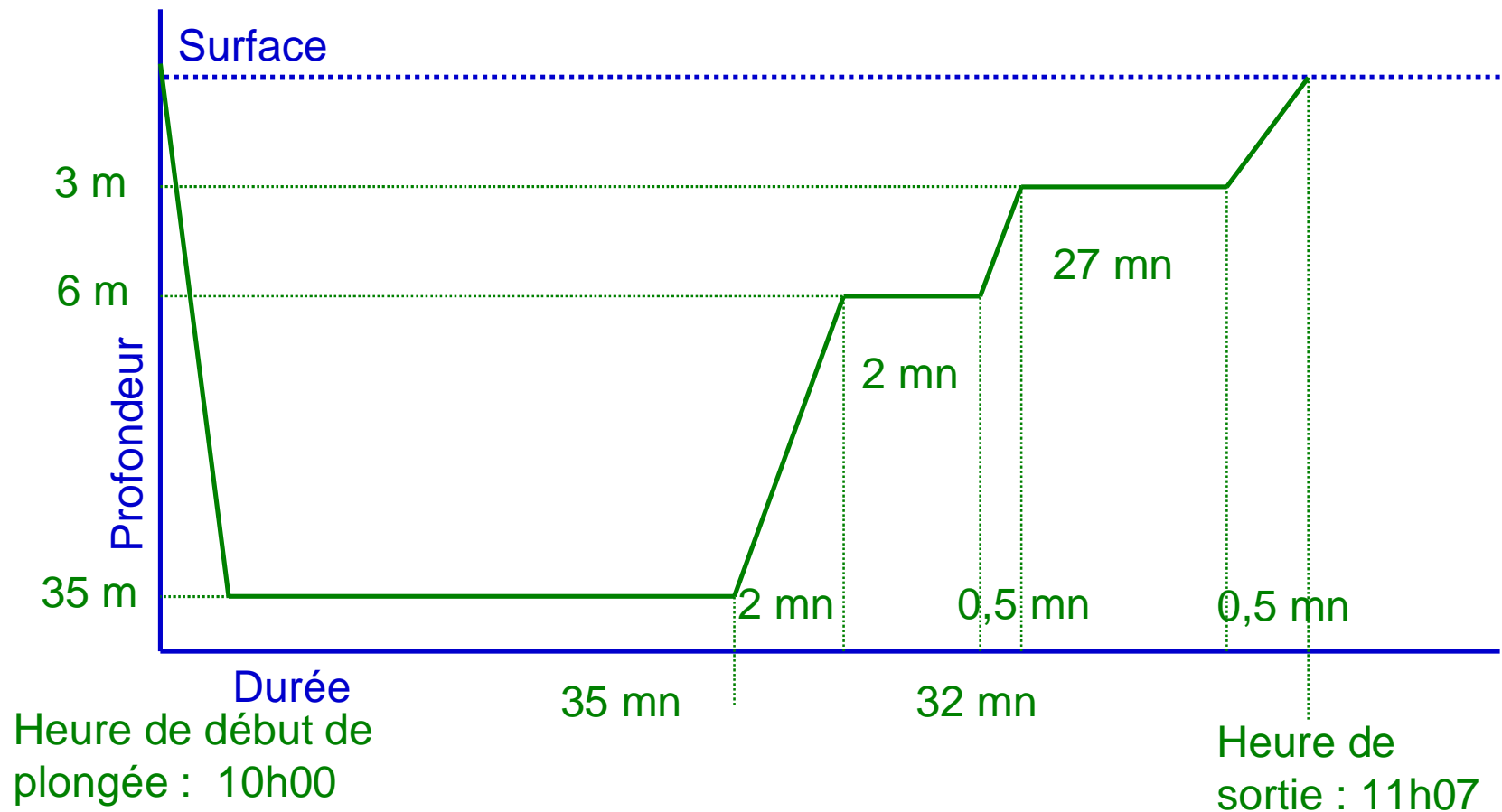


- La profondeur : prendre la profondeur de la plongée. Si la profondeur de la plongée n'est pas dans la table, prendre la profondeur immédiatement plus profonde.
- La durée : prendre la durée de la plongée. Si la durée de la plongée n'est pas dans la table, prendre la durée immédiatement plus longue.

Résoudre un problème de table : dessiner le profil de la plongée



- Exemple : plongée de 35 mn à 35 m
 - 2 mn à 6 m, 27 mn à 3 m



Utilisation des tables M.N. 90

Exercices : quelques plongées simples



- Plongée de 45 mn à 22 m
- Plongée de 23 mn à 30 m
- Plongée de 35 mn à 27 m
- Plongée de 27 mn à 19 m
- Plongée de 38 mn à 29 m
- Plongée de 21 mn à 42 m



Utilisation des tables M.N. 90

Niveau 2

*2^{ème} partie – Plongées successives
et consécutives*

Calculer les paliers d'une plongée successive



- Exemple :
 - une palanquée se met à l'eau le matin et fait une plongée de 35 mn à 35 m. Elle replonge à 14h00 pour une plongée de 35 mn à 24 m.
 - Calculer les paliers et l'heure de sortie pour la 1ere et la 2eme plongée.
- Faire le graphique des 2 plongées afin d'être sûr de ne rien oublier

Calculer les paliers d'une plongée successive

Résoudre la première plongée



- La première plongée donne les paliers suivants (1ere exemple traité)
 - 2 mn à 6 m
 - 27 mn à 3 m
- Pour calculer les paliers de la deuxième plongée, nous devons connaître :
 - L'heure de sortie de la 1ere plongée : 11h07
 - Le GPS de la 1ere plongée : K

Calculer les paliers d'une plongée successive

Calculer l'intervalle de temps entre les 2 plongées



- Calculer le temps séparant les 2 plongées
 - Heure de sortie de la 1ere plongée : 11h07
 - Début de la 2eme plongée : 14h00
 - Intervalle de temps entre les 2 plongée : 2h53

Calculer les paliers d'une plongée successive

Trouver le taux d'azote résiduel

Pontoise Plongée



- Dans l'annexe 1 des tables M.N.90, croisement entre le G.P.S. de la 1ere plongée et de l'intervalle de temps entre les 2 plongées (arrondi en-dessous)

| GPS | 15 | 30 | 45 | 1h | 1h30 | 2h | 2h30 | 3h |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,81 |
| B | 0,88 | 0,88 | 0,87 | 0,86 | 0,85 | 0,85 | 0,84 | 0,83 |
| 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 | 0,86 |
| E | 1,00 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,93 | 0,91 | 0,89 | 0,88 |
| F | 1,05 | 1,03 | 1,01 | 0,99 | 0,96 | 0,94 | 0,91 | 0,90 |
| G | 1,08 | 1,06 | 1,04 | 1,02 | 0,98 | 0,96 | 0,93 | 0,91 |
| H | 1,13 | 1,10 | 1,08 | 1,05 | 1,01 | 0,98 | 0,95 | 0,93 |
| I | 1,17 | 1,14 | 1,11 | 1,08 | 1,04 | 1,00 | 0,97 | 0,94 |
| J | 1,20 | 1,17 | 1,14 | 1,11 | 1,06 | 1,02 | 0,98 | 0,96 |
| K | 1,25 | 1,21 | 1,18 | 1,15 | 1,09 | 1,04 | 1,01 | 0,97 |
| L | 1,28 | 1,25 | 1,21 | 1,17 | 1,12 | 1,07 | 1,02 | 0,99 |

Calculer les paliers d'une plongée successive

Trouver la majoration de la 2eme plongée (en mn)



- Dans l'annexe 2 des tables M.N.90, croisement entre le taux d'azote résiduel (arrondi au dessus) et la profondeur de la 2eme plongée (arrondi au-dessus)

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

Calculer les paliers d'une plongée successive

Calculer les paliers de la 2eme plongée



- Lire les tables M.N.90 en prenant comme temps de plongée le temps de plongée de la 2eme plongée + la majoration
 - Rappel : profondeur de la deuxième plongée : 25 m
 - Temps de plongée réel de la 2eme plongée : 35 mn
 - Majoration : 21 mn
 - Temps de plongée à lire sur les tables : 56 mn
 - Paliers à faire : 32 mn à 3m
 - *Remarque : sans majoration, les paliers seraient de 5 mn à 3 m*

Calculer les paliers d'une plongée successive

Calculer l'heure de sortie de la 2eme plongée



- Additionner :
 - L'heure de début de la 2eme plongée
 - La durée réel de la 2eme plongée (ne pas prendre en compte la majoration)
 - La Durée Totale de Remonter
- Exemple :
 - Heure de début de plongée : 14h00
 - Durée de plongée : 35 mn
 - Durée totale de Remontée : 34 mn
 - Heure de sortie : 15h09

Calculer les paliers d'une plongée successive

Exercice



- Une palanquée de 3 N2 se met à l'eau à 9h00 et effectue une plongée de 32 mn à 23 m.
- Puis elle replonge à 14h00 pour une plongée de 36 mn à 21 m.
- Indiquer l'heure de sortie et les paliers nécessaires pour ces 2 plongées.

Calculer les paliers d'une plongée consécutive



- Il n'y a pas de majoration pour une plongée consécutive
 - Pas d'utilisation de tables annexe
- Les paramètres à prendre en compte pour la 2eme plongée sont dépendants de la 1ere
- Profondeur à prendre en compte : profondeur maximale atteinte lors des 2 plongées
- Temps de plongée à prendre en compte : somme des 2 temps de plongée

Calculer les paliers d'une plongée consécutive : exercice



- Une palanquée de N2 plonge à 10h00 et effectue une plongée de 29 mn à 24 m.
- N'arrivant pas à relever l'ancre, le directeur de plongée demande à cette palanquée d'aller la débloquer. Cette palanquée se réimmerge donc à 10h40 pour faire une plongée de 8 mn à 19 m.
- Indiquer l'heure de sortie et les paliers nécessaires pour ces 2 plongées.



Utilisation des tables M.N. 90

Niveau 2

3^{ème} partie – Procédures à suivre en cas de remontée anormales

Procédure à suivre dans le cas d'une remontée trop rapide



- Redescendre à la moitié de la profondeur maximale atteinte lors de la plongée, et ce dans un délai de 3 mn maximum après avoir fait surface
- Faire un palier de 5 mn à cette mi-profondeur
- Remonter en prenant comme paramètre :
 - Profondeur : profondeur maximale atteinte
 - Temps : du début de plongée jusqu'à la fin du palier à mi-profondeur
- Si le délais de 3 mn n'est pas respecté, se considérer comme ayant un accident de décompression
 - Suivre les consignes du directeur de plongée

Procédure à suivre en cas d'interruption de palier



- Redescendre au palier interrompu, et ce dans un délai de 3 mn maximum après avoir fait surface
- Recommencer le palier interrompu dans son intégralité, et faire les éventuels paliers suivants
- Si le délais de 3 mn n'est pas respecté, se considérer comme ayant un accident de décompression
 - Suivre les consignes du directeur de plongée

Contrainte liée à une remontée rapide ou à une interruption de palier



- En cas de remontée rapide ou d'interruption de palier, même après avoir suivi la procédure recommandée, il est recommandé de ne pas replonger avant 24 h.

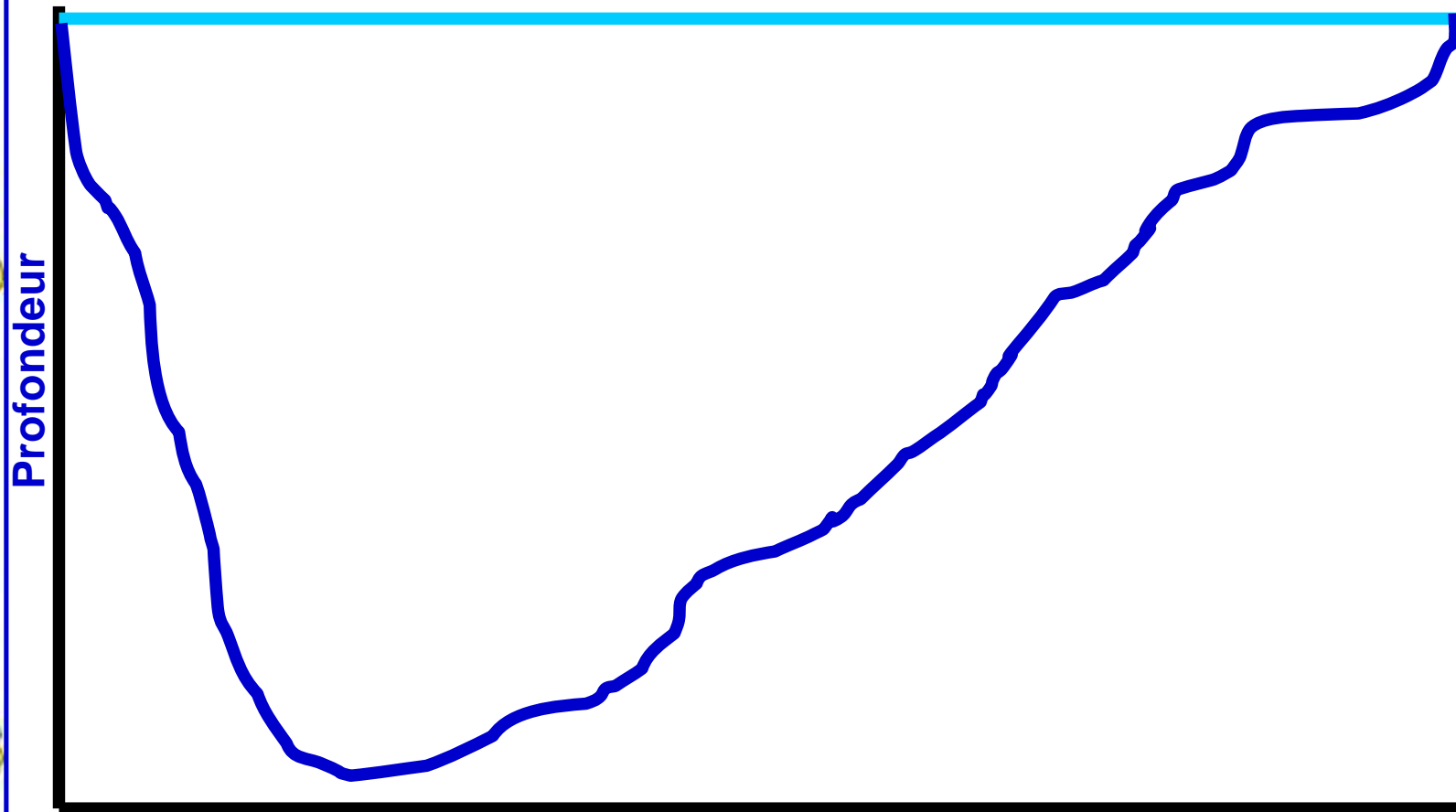
Procédure à suivre en cas de remontée lente



- A l'arrivée au palier, reprendre le temps de plonger
- Le nouveau temps de plongé va du début de la plongée jusqu'à l'arrivée au 1^{er} palier
- Une telle remontée n'est pas considérée comme une remontée à risque, et n'entraîne aucune conséquence sur les plongées suivantes (successive possible)

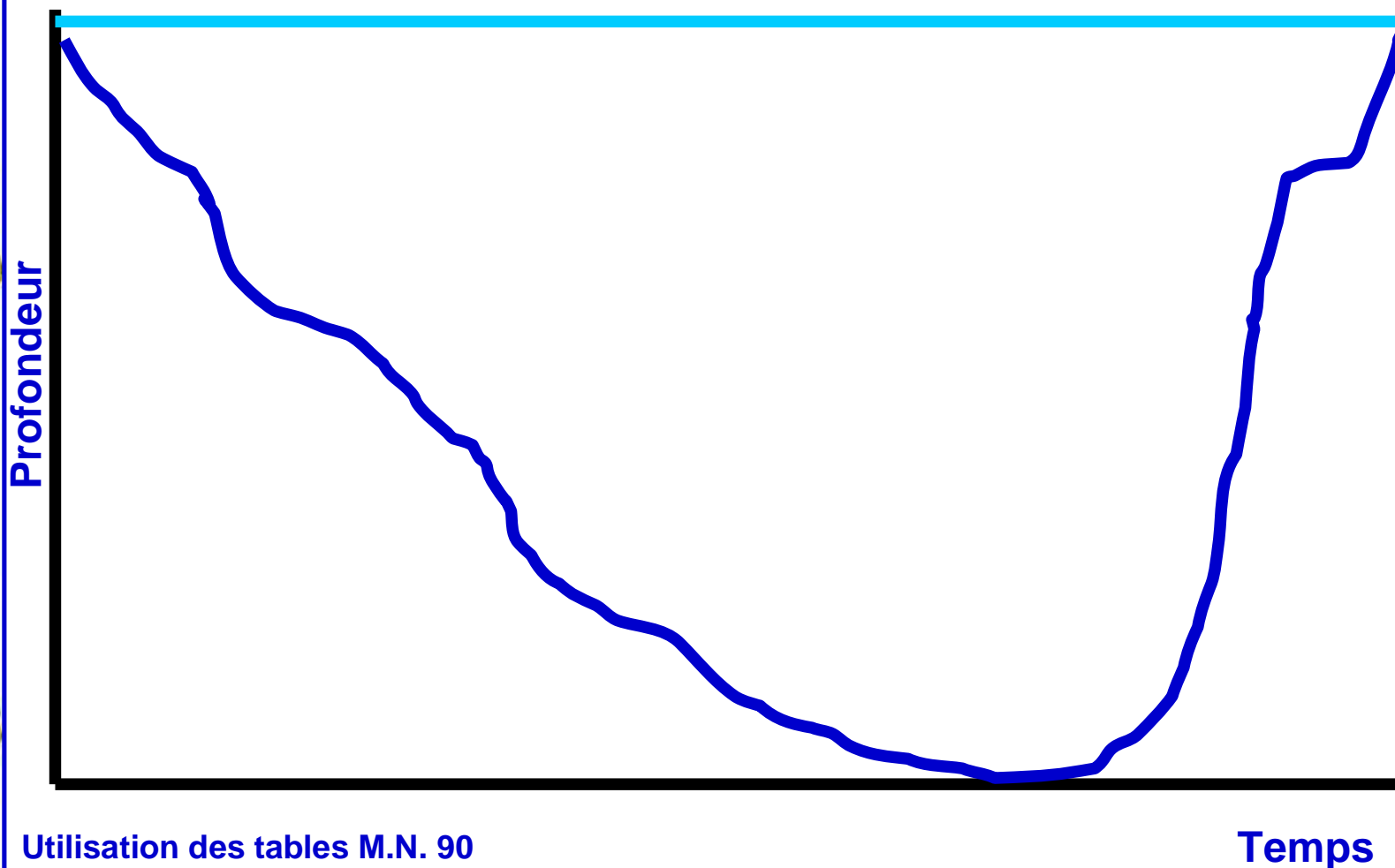
Le bon profil de plongée

- Descendre à la profondeur maximale en début de plongée, puis remonter progressivement



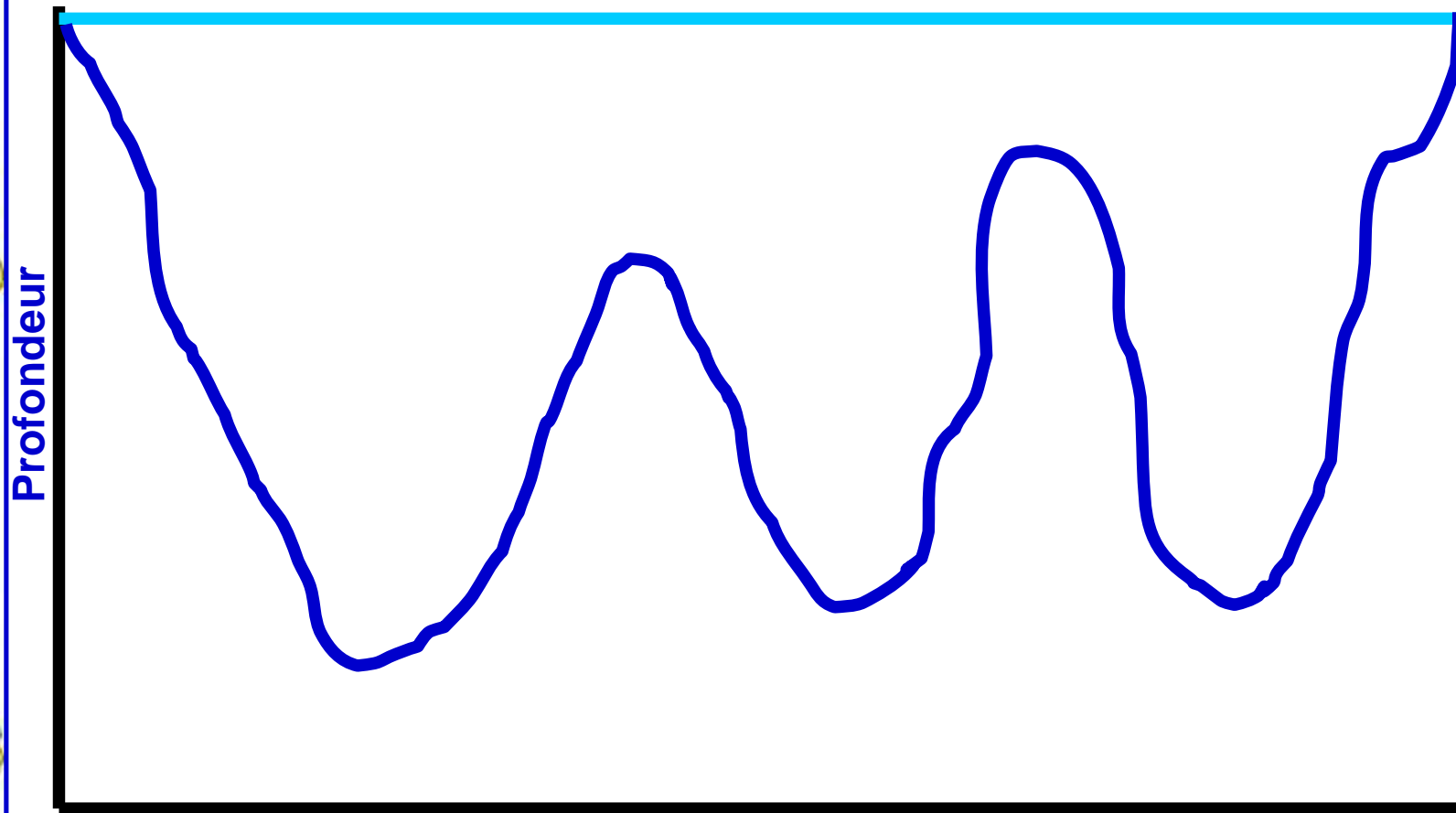
Les mauvais profils de plongée

- Descendre à la profondeur maximale à la fin de la plongée, puis remonter (plongée inversée)



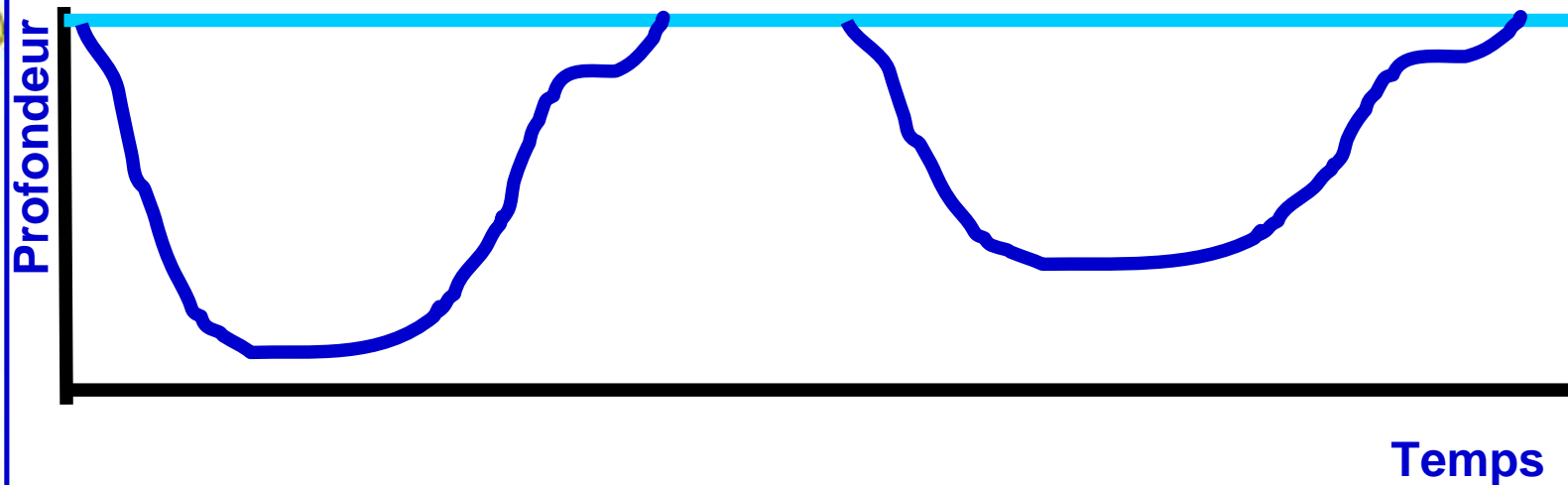
Les mauvais profils de plongée

- Les plongées yo-yo

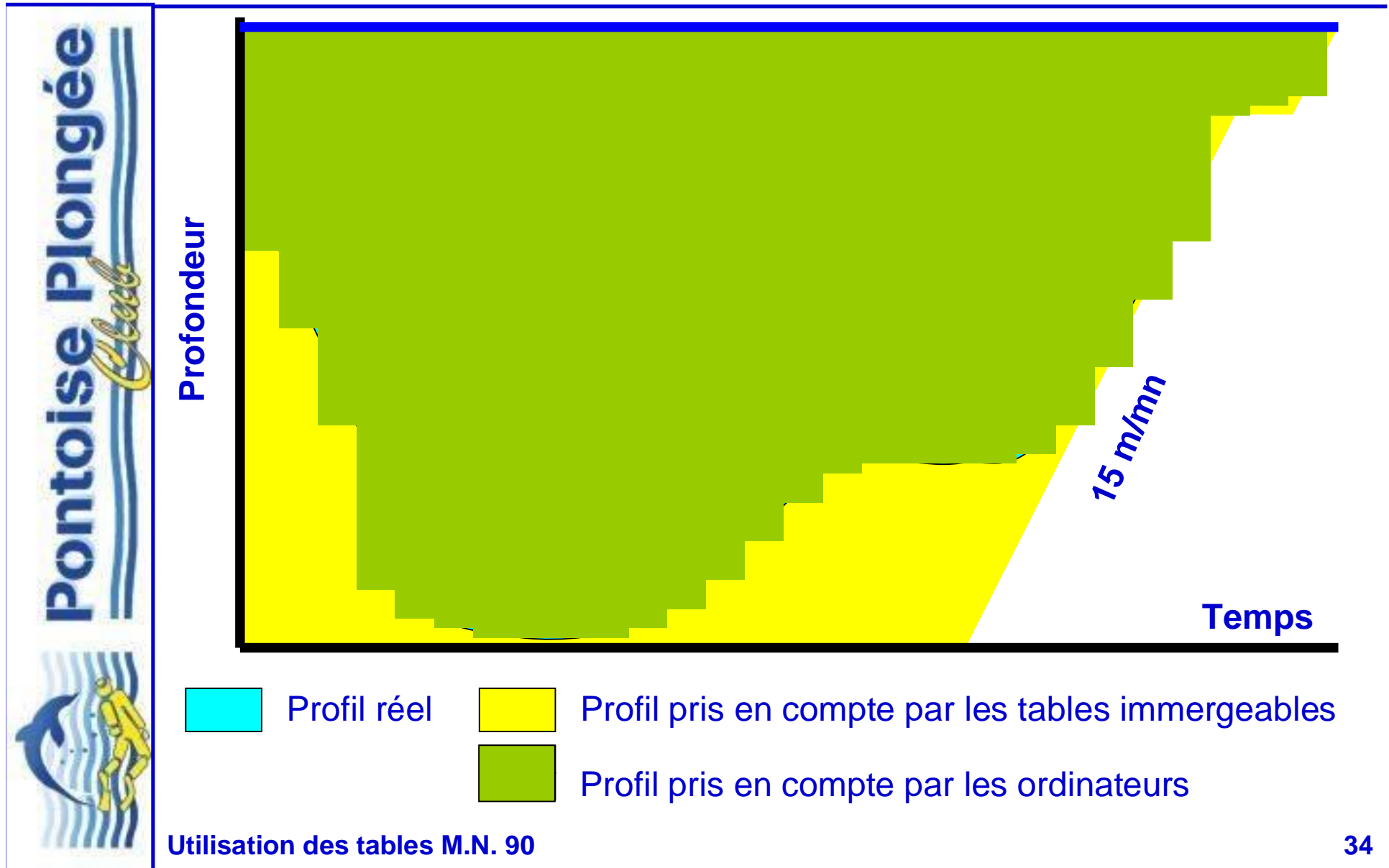


Les profils de plongée successive

- Il est préférable que la seconde plongée soit moins profonde que la première



Principe de calcul des tables



Contrainte d'utilisation des ordinateurs



- L'ordinateur est une procédure de décompression qui optimise les temps de paliers
- Il est fiable à condition de respecter ses contraintes d'utilisation
- Pas de plongée inversée
- Pas de plongée yo-yo
- Chaque plongeur membre de la palanquée a un ordinateur

Vigilance permanente après la plongée



- Le respect des procédures de décompression n'exclut pas le risque d'A.D.D.
- En conséquence, il est important de rester vigilant en cas d'apparition de symptômes anormaux après la plongée