



Gestion de la Décompression: Tables MN90 (Rappels)

SOMMAIRE

- Epreuve théorique: La Décompression (MFT)
- Tables MN90 (Rappels):
 - Plongée simple
 - Procédures « anormales »
 - Plongée consécutive
 - Plongée successive
- Révisions Tables MN90
- Questions / Réponses



Epreuves Théoriques – La Décompression (MFT)

Epreuve 10: DÉCOMPRESSION (Coefficient 3)

C'est une épreuve écrite pouvant comporter trois types de problèmes :

1. Connaissances théoriques en décompression, ainsi qu'en anatomie-physiologie et en physique en lien avec la décompression,
2. Utilisation des tables de plongée fédérales FFESSM - MN90 actualisées,
3. Etude de cas concrets mettant en jeu diverses procédures de décompression.

Elle doit comporter la résolution d'au moins un problème de tables de plongée FFESSM - MN90.

Epreuves Théoriques – La Décompression (MFT)

Utilisation des tables de plongée fédérales FFESSM - MN90 et des ordinateurs de plongée.

- Plongées simples, successives, consécutives, remontées lentes et rapides.
- Utilisation simple des tables (*lecture des paliers avec les paramètres donnés : temps, profondeur, intervalle, etc.*).
- Résolution d'au moins un problème de table à l'examen en respectant les conditions suivantes :
 - Pas d'utilisation planifiée (*recherche des heures d'immersion ou de sortie, paliers imposés, etc.*).
 - Pas de lecture inverse.
 - Pas d'utilisation des tables en altitude.
 - Pas d'utilisation de mélanges autres que l'air.
 - Pas d'utilisation de l'O₂ en décompression ou entre les plongées.

Gestion de procédures de décompression différentes au sein d'une même palanquée.

- Expliquer les différences entre l'utilisation d'un ordinateur et les tables de plongée fédérale FFESSM - MN90 actualisées.
- Analyser des situations concrètes et réagir en tant que GP à partir de :
 - captures d'écran d'ordinateurs,
 - de comportements face à un scénario donné.
- Les situations proposées doivent induire des comportements adaptés: gestion des paliers, prise en compte des différents ordinateurs, problématiques de contrôle et d'échange d'informations dans la palanquée.

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Les tables en vigueur dans notre Fédération sont les tables **MN90 - FFESSM**

Si l'utilisation de ces tables est imposée par la FFESSM lors des exercices et des examens des brevets fédéraux, les plongeurs autonomes sont cependant libres d'utiliser le moyen de décompression de leur choix, tel que l'ordinateur de plongée.

| Tables MN90 - FFESSM (plongée à l'air) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Prof. | Durée | 12 m | 9 m | 6 m | 3 m | DTR | GPS | Prof. | Durée | 15 m | 12 m | 9 m | 6 m | 3 m | DTR | GPS |
| 42m | 5 min | | | | | 3 | C | 52m | 30 min | | | 4 | 15 | 41 | 65 | M |
| | 10 min | | | | 2 | 6 | E | | 35 min | | | 6 | 22 | 47 | 80 | O |
| | 15 min | | | | 5 | 9 | G | | 40 min | | 1 | 10 | 26 | 52 | 94 | O |
| | 20 min | | | 1 | 12 | 17 | I | | 45 min | | 2 | 15 | 29 | 59 | 110 | * |
| | 25 min | | | 3 | 22 | 29 | J | | 50 min | | 5 | 17 | 32 | 64 | 123 | * |
| | 30 min | | | 6 | 31 | 41 | L | 55 min | | 8 | 19 | 36 | 71 | 139 | * | |

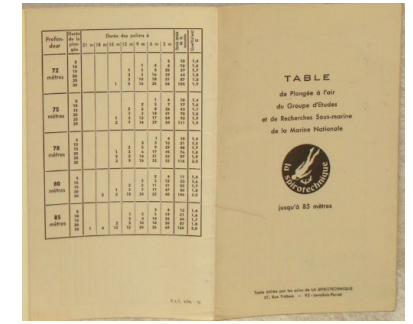
Tables de plongée à l'air

Marine Nationale 1990 (extraits)

L'emploi de ces tables nécessite une formation adaptée.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|--|---|----|----|--|---|----|----|--|---|----|----|---|
| 30 | 5 | | B | 38 | 5 | | C | 48 | 5 | | D | | | |
| | 10 | | D | | 10 | | E | | 10 | | 4 | F | | |
| | 15 | | E | | 15 | | F | | 15 | | 2 | 7 | H | |
| | 20 | | F | | 20 | | H | | 20 | | 4 | 19 | J | |
| | 25 | | H | | 25 | | J | | 25 | | 7 | 30 | K | |
| | 30 | | I | | 30 | | K | | | | | | | |
| | 35 | | J | | 35 | | L | | | | | | | |
| | 40 | | K | | | | | | | | | | | |
| | 45 | | L | | | | | | | | | | | |
| 32 | 5 | | B | 40 | 5 | | C | 50 | 5 | | D | | | |
| | 10 | | D | | 10 | | E | | 10 | | 4 | F | | |
| | 15 | | E | | 15 | | F | | 15 | | 2 | 9 | H | |
| | 20 | | F | | 20 | | H | | 20 | | 4 | 22 | J | |
| | 25 | | H | | 25 | | J | | 25 | | 1 | 8 | 32 | L |
| | 30 | | I | | 30 | | K | | | | | | | |
| | 35 | | J | | 35 | | L | | | | | | | |
| | 40 | | K | | | | | | | | | | | |
| | 45 | | L | | | | | | | | | | | |
| 35 | 5 | | B | 42 | 5 | | C | 52 | 5 | | D | | | |
| | 10 | | D | | 10 | | E | | 10 | | 4 | F | | |
| | 15 | | E | | 15 | | F | | 15 | | 3 | 10 | I | |
| | 20 | | F | | 20 | | H | | 20 | | 1 | 5 | 23 | K |
| | 25 | | H | | 25 | | J | | 25 | | | | | |
| | 30 | | I | | 30 | | K | | | | | | | |
| | 35 | | J | | 35 | | L | | | | | | | |
| | 40 | | K | | | | | | | | | | | |
| | 45 | | L | | | | | | | | | | | |
| 45 | 5 | | B | 44 | 5 | | C | 54 | 5 | | D | | | |
| | 10 | | D | | 10 | | E | | 10 | | 4 | F | | |
| | 15 | | E | | 15 | | F | | 15 | | 2 | 7 | H | |
| | 20 | | F | | 20 | | H | | 20 | | 4 | 16 | J | |
| | 25 | | H | | 25 | | J | | 25 | | 2 | 7 | 30 | K |
| | 30 | | I | | 30 | | K | | | | | | | |
| | 35 | | J | | 35 | | L | | | | | | | |
| | 40 | | K | | | | | | | | | | | |
| | 45 | | L | | | | | | | | | | | |

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)



Historique

Au XIXe siècle les plongeurs « pieds lourds » n’avaient pas de problème d’autonomie car l’air pompé à la surface alimentait le scaphandre. Cependant des problèmes apparaissaient à la remontée.

- 1841: Observation des premiers accidents de décompression chez l’homme.
- 1907: A la demande de la Royal Navy, le physiologiste J.S. Haldane élabore les premières tables de plongée à l’air, jusqu’à une profondeur de 62 mètres.
- 1948: 1ères tables Marine Nationale créées sur le modèle Haldanien, de 15 à 45 mètres.
- 1965: Le GERS (Groupe d’Etude de Recherche Sous marines de la marine nationale) établit des tables jusqu’à 85 mètres.
- 1990: A cause d’accidents trop fréquents, la Marine Nationale adapte ces tables qui deviennent les MN90 et les actualisent en 1993, puis en 1996.
- **1998: La Fédération Française en adapte quelques éléments de protocole, avec l’accord de la Marine Nationale, pour donner nos tables « MN90 – FFESSM ».**

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Tables MN90 - FFESSM (plongée à l'air)

| Prof. | Débit | 3m | 3m | 3m | 3m | Prof. | Débit | 3m | 3m | 3m | 3m | Prof. | Débit | 3m | 3m | 3m | 3m | Prof. | Débit | 3m | 3m | 3m | 3m | |
|-------|-------|----|----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|--|
| 15m | 1 A | | | | | 15m | 1 H | | | | | 35m | 2 F | | | | | 35m | 2 F | | | | | |
| 30m | 1 B | | | | | 30m | 1 I | | | | | 45m | 2 G | | | | | 45m | 2 G | | | | | |
| 45m | 1 C | | | | | 45m | 1 J | | | | | 60m | 2 E | | | | | 60m | 2 E | | | | | |
| 15m | 1 D | | | | | 15m | 1 J | | | | | 35m | 2 F | | | | | 35m | 2 F | | | | | |
| 30m | 1 E | | | | | 30m | 1 K | | | | | 45m | 2 G | | | | | 45m | 2 G | | | | | |
| 45m | 1 F | | | | | 45m | 1 L | | | | | 60m | 2 H | | | | | 60m | 2 H | | | | | |
| 15m | 1 G | | | | | 15m | 1 M | | | | | 35m | 2 F | | | | | 35m | 2 F | | | | | |
| 30m | 1 H | | | | | 30m | 1 N | | | | | 45m | 2 G | | | | | 45m | 2 G | | | | | |
| 45m | 1 I | | | | | 45m | 1 O | | | | | 60m | 2 I | | | | | 60m | 2 I | | | | | |
| 15m | 1 J | | | | | 15m | 1 P | | | | | 35m | 2 F | | | | | 35m | 2 F | | | | | |
| 30m | 1 K | | | | | 30m | 1 Q | | | | | 45m | 2 G | | | | | 45m | 2 G | | | | | |
| 45m | 1 L | | | | | 45m | 1 R | | | | | 60m | 2 J | | | | | 60m | 2 J | | | | | |
| 15m | 1 M | | | | | 15m | 1 S | | | | | 35m | 2 F | | | | | 35m | 2 F | | | | | |
| 30m | 1 N | | | | | 30m | 1 T | | | | | 45m | 2 G | | | | | 45m | 2 G | | | | | |
| 45m | 1 O | | | | | 45m | 1 U | | | | | 60m | 2 K | | | | | 60m | 2 K | | | | | |
| 15m | 1 P | | | | | 15m | 1 V | | | | | 35m | 2 F | | | | | 35m | 2 F | | | | | |
| 30m | 1 Q | | | | | 30m | 1 W | | | | | 45m | 2 G | | | | | 45m | 2 G | | | | | |
| 45m | 1 R | | | | | 45m | 1 X | | | | | 60m | 2 L | | | | | 60m | 2 L | | | | | |

Cadre d'utilisation:

- à l'air,
- au niveau de la mer (entre 0 et 300m d'altitude),
- à une profondeur **maximale de 60m** (les tables à 62 et 65m sont données en cas de dépassement accidentel),
- où l'effort physique est modéré,
- avec une **vitesse régulière de remontée de 15m/min** jusqu'au premier palier, puis de **6m/min entre les paliers** et du dernier palier à la surface (soit 30" tous les 3m),
- limitées à **deux plongées maximum par 24h**.

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Présentation:

Les tables MN90 sont présentées sous forme de tableaux :

Le tableau de détermination des paliers à réaliser.

Tables MN90 - FFESSM (plongée à l'air)

| Prof. | Débit | 3m | OTN | GPS | Prof. | Débit | 3m | OTN | GPS | Prof. | Débit | 3m | OTN | GPS | Prof. | Débit | 3m | OTN | GPS |
|-------|-------|----|-----|-----|-------|-------|----|-----|-----|-------|-------|----|-----|-----|-------|-------|----|-----|-----|
| 10m | 1 | A | | | 1000 | 1 | H | | | 10m | 2 | F | | | 10m | 3 | B | | |
| 30m | 1 | B | | | 1025 | 1 | I | | | 40m | 2 | G | | | 10m | 3 | C | | |
| 60m | 1 | C | | | 1050 | 1 | J | | | 45m | 2 | H | | | 10m | 3 | D | | |
| 15/15 | 1 | D | | | 1075 | 1 | K | | | 50m | 2 | I | | | 20m | 4 | E | | |
| 15/30 | 1 | E | | | 1100 | 1 | L | | | 55m | 1 | J | | | 25m | 1 | F | | |
| 25/15 | 1 | F | | | 1125 | 1 | M | | | 60m | 1 | K | | | 30m | 2 | G | | |
| 30/00 | 1 | G | | | 1150 | 1 | N | | | 100m | 8 | L | | | 35m | 3 | H | | |
| 60/00 | 1 | H | | | 1175 | 1 | O | | | 110m | 11 | M | | | 40m | 18 | I | | |
| 60/15 | 1 | I | | | 1200 | 1 | P | | | 115m | 14 | N | | | 45m | 18 | J | | |
| 60/30 | 1 | J | | | 1225 | 1 | Q | | | 120m | 17 | O | | | 50m | 22 | K | | |
| | | | | | 1250 | 1 | R | | | 125m | 21 | P | | | 55m | 22 | L | | |
| | | | | | 1275 | 2 | S | | | 130m | 25 | Q | | | 60m | 32 | M | | |
| | | | | | 1300 | 4 | T | | | 135m | 29 | R | | | 100m | 32 | N | | |
| | | | | | 1325 | 6 | U | | | 140m | 33 | S | | | 110m | 32 | O | | |
| | | | | | 1350 | 7 | V | | | 145m | 31 | T | | | 115m | 4 | P | | |
| | | | | | 1375 | 9 | W | | | 150m | 34 | U | | | 120m | 1 | Q | | |
| | | | | | 1400 | 10 | X | | | 155m | 36 | V | | | 125m | 9 | R | | |
| | | | | | 1425 | 13 | Y | | | 160m | 38 | W | | | 130m | 9 | S | | |
| | | | | | 1450 | 14 | Z | | | 165m | 38 | X | | | 135m | 11 | T | | |
| | | | | | 1475 | 15 | A | | | 60m | 2 | B | | | 50m | | | | |
| | | | | | 1500 | 18 | B | | | 30m | 2 | B | | | 10m | | | | |
| | | | | | 1525 | 17 | C | | | 150m | 2 | C | | | 150m | | | | |
| | | | | | 1550 | 18 | D | | | 200m | 2 | C | | | 200m | 1 | A | | |
| | | | | | 1575 | 19 | E | | | 250m | 2 | E | | | 250m | 2 | E | | |
| | | | | | 1600 | 22 | F | | | 300m | 2 | F | | | 300m | 3 | B | | |
| | | | | | 1625 | 22 | F | | | 350m | 2 | G | | | 350m | 12 | B | | |
| | | | | | 1650 | 18 | D | | | 400m | 2 | G | | | 400m | 19 | C | | |
| | | | | | 1675 | 1 | A | | | 450m | 1 | C | | | 450m | 35 | D | | |
| | | | | | 1700 | 1 | B | | | 500m | 1 | B | | | 500m | 35 | D | | |

- **Profondeur maximum** atteinte au cours de la plongée,
- **Durée de la plongée**, depuis le début de l’immersion jusqu’au moment où débute la remontée à 15m/min,
- **9m, 6m, 3m** : profondeur et durée des paliers (case vide ou inexistante : pas de palier),
- **DTR** : durée totale de remontée qui indique le temps nécessaire pour remonter du fond à la surface,
- **GPS** : Groupe de plongée Successive qui servira pour déterminer la décompression d’une seconde plongée.

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Présentation:

4 tableaux annexes:

↳

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

| Groupe de plongée successive | Intervalles de surface | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| | 15 min | 30 min | 45 min | 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 | 0,81 | 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 | 0,81 | 0,81 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 |
| 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 | 0,81 | 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 | 0,81 | 0,81 | 0,81 |

Tableau II : Détermination de la majoration en minutes

| Azote résiduel | Profondeur de la deuxième plongée | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| | 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 | 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 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 0,86 | 11 | 9 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 0,89 | 17 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 0,92 | 23 | 18 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 0,95 | 29 | 23 | 19 | 17 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 0,99 | 38 | 30 | 24 | 22 | 20 | 17 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 1,03 | 47 | 37 | 30 | 27 | 24 | 21 | 19 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 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 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 1,11 | 68 | 52 | 42 | 37 | 34 | 29 | 26 | 24 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 1,16 | 81 | 62 | 50 | 44 | 40 | 34 | 30 | 28 | 26 | 24 | 22 | 21 | 20 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 1,20 | 93 | 70 | 56 | 50 | 45 | 39 | 34 | 32 | 29 | 27 | 24 | 23 | 22 | 20 | 19 | 18 | 18 | 17 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 1,24 | 106 | 79 | 63 | 56 | 50 | 43 | 38 | 35 | 33 | 30 | 27 | 26 | 24 | 23 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| 1,29 | 124 | 91 | 72 | 63 | 56 | 49 | 43 | 40 | 37 | 33 | 30 | 29 | 27 | 25 | 24 | 23 | 22 | 20 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 1,33 | 139 | 101 | 79 | 70 | 62 | 53 | 47 | 43 | 40 | 36 | 33 | 31 | 30 | 28 | 26 | 25 | 24 | 22 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| 1,38 | 160 | 114 | 89 | 78 | 69 | 59 | 52 | 48 | 44 | 40 | 37 | 35 | 33 | 30 | 28 | 27 | 26 | 24 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| 1,42 | 180 | 126 | 97 | 85 | 75 | 64 | 56 | 52 | 48 | 43 | 39 | 37 | 35 | 33 | 30 | 29 | 28 | 26 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 1,45 | 196 | 135 | 104 | 90 | 80 | 68 | 59 | 55 | 51 | 46 | 42 | 39 | 37 | 34 | 32 | 31 | 29 | 28 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |

- **Tableau I** : Détermination de l'Azote Résiduel à partir de l'intervalle de surface (prendre la valeur inférieure) et le GPS de la première plongée
- **Tableau II** : Détermination de la majoration en minutes

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Présentation:

4 tableaux annexes:

Tableau III : Diminution de l'azote résiduel par respiration d'oxygène pur en surface

| Groupe de plongée successive | Equivalent Azote résiduel | Durée de l'inhalation d'oxygène | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------|--------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--|
| | | 15 min | 30 min | 45 min | 1h | 1h 15 | 1h 30 | 1h 45 | 2h | 2h 15 | 2h 30 | 2h 45 | 3h | 3h 15 | 3h 30 | |
| 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 IV : Durée de remontée jusqu'au premier palier plus temps inter-paliers (en minutes)

| Profondeur du premier palier | Profondeur de remontée | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | 6 m | 8 m | 10 m | 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 | 62 m | 65 m | |
| sans palier | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 m | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 6 m | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 9 m | | | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 12 m | | | | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 15 m | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

- **Tableau III** : Diminution de l'azote résiduel par respiration d'oxygène pur en surface (nécessite la qualification « Nitrox confirmé », accessible à partir du Niveau II)
- **Tableau IV** : Durée de remontée jusqu'au premier palier + temps inter-paliers, en minutes. Permet de déterminer directement, sans calcul, la durée de la remontée en fonction de la profondeur de la plongée et celle de l'éventuel 1er palier, sans compter le temps de paliers, et en considérant une vitesse de 15m/min jusqu'au 1er palier, puis 6m/min.

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Profil de plongée:

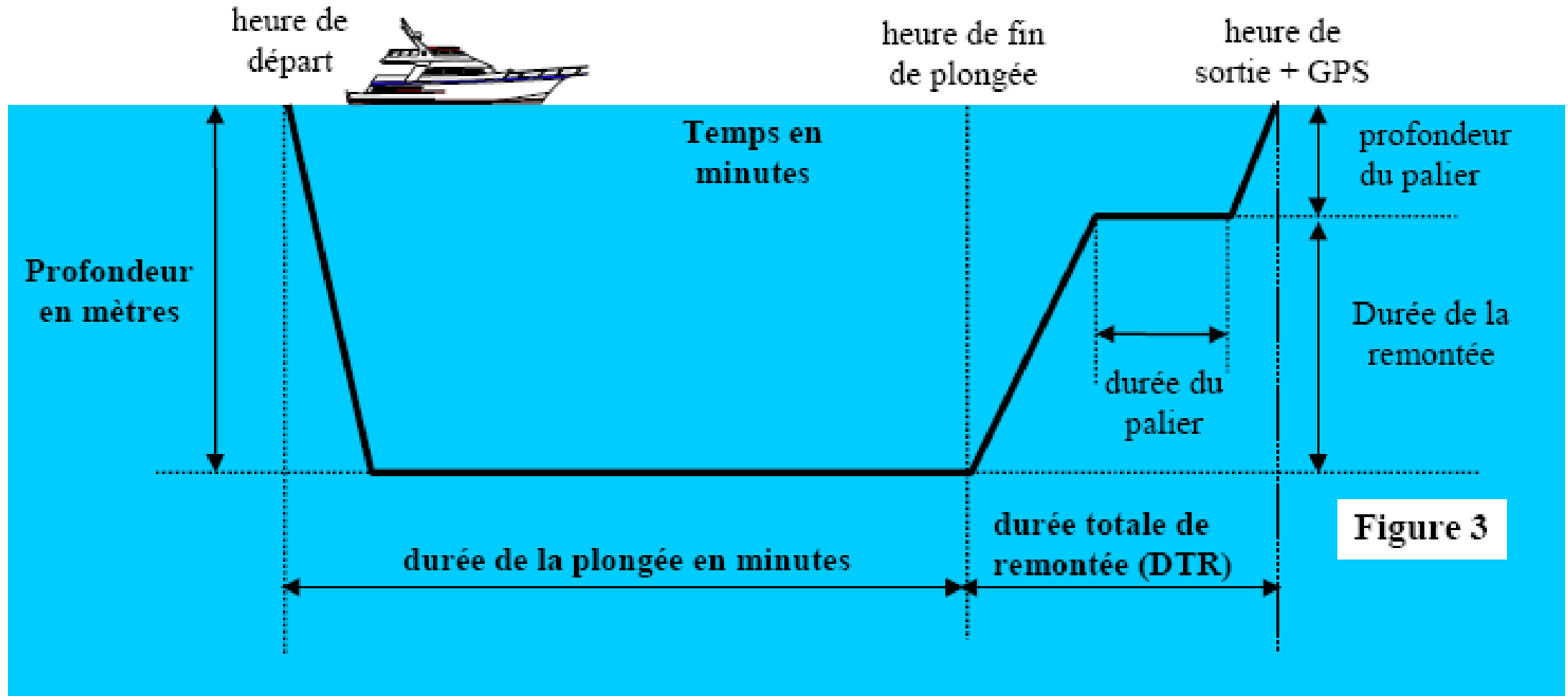


Figure 3

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Définitions:

- **Heure de Départ (HD)** = moment de l'immersion
- **Temps de Plongée (TP)** = du moment de l'immersion jusqu'au moment où l'on décide de mettre fin à la plongée et on commence la remontée, en minute.
- **Profondeur (Prof)** = profondeur maximale atteinte lors de la plongée, en mètre.
- **Vitesse de remontée** jusqu'au 1er palier : 15m/min.
- **Vitesse de remontée inter-palier** et du dernier palier à la surface : 6m/min (soit 30 sec)

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

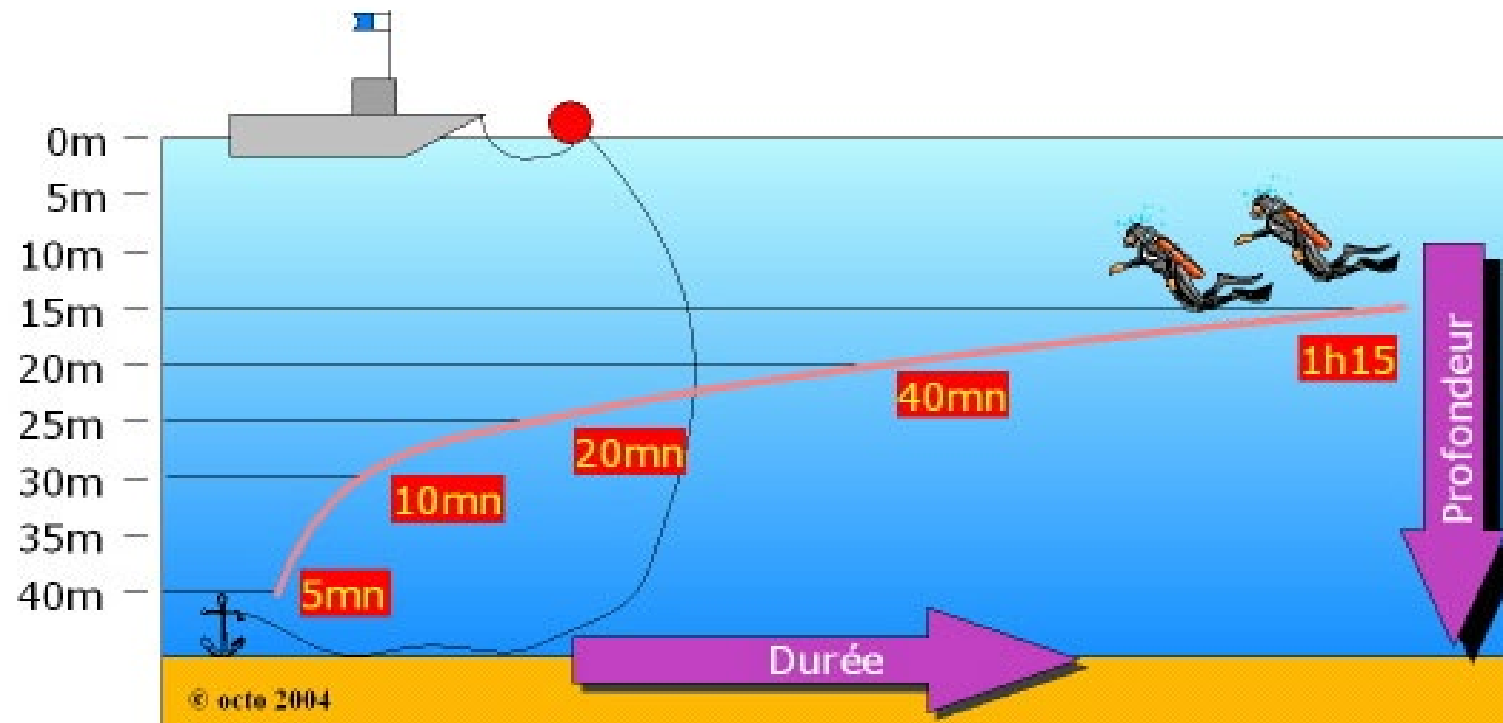
Définitions:

- Temps de remontée jusqu'au 1er palier, en minutes = $(\text{Prof max} - \text{Prof 1er palier})/15$
- Durée Totale de remontée (DTR) =
temps de remontée du fond jusqu'au 1er palier + temps des paliers + temps des remontées inter-paliers + temps du dernier palier à la surface
- Durée total de la plongée (DTP): c'est le temps depuis l'immersion jusqu'au moment où le plongeur refait surface = durée de la plongée + DTR
- Heure de sortie (HS) : c'est l'heure où les plongeurs font surface = HD + DTP
- A la fin du calcul, on arrondit le résultat à la minute supérieure (une minute entamée est considérée comme entière et écoulée).

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Courbe de plongée sans palier:

Au Niveau I, nous avons vu qu'il existait une courbe de plongée sans palier ([Courbe de sécurité](#)) indiquant la durée maximale de plongée à une profondeur donnée sans avoir à effectuer de palier.



Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Plongée simple:

Définition: Plongée isolée, séparée des autres plongées par un intervalle minimum de 12h.

Remontée lente:

Définition : Quand on remonte à une vitesse **inférieure à 15m/min**
Dans ce cas, le temps de remontée lente est intégré à la durée de la plongée.

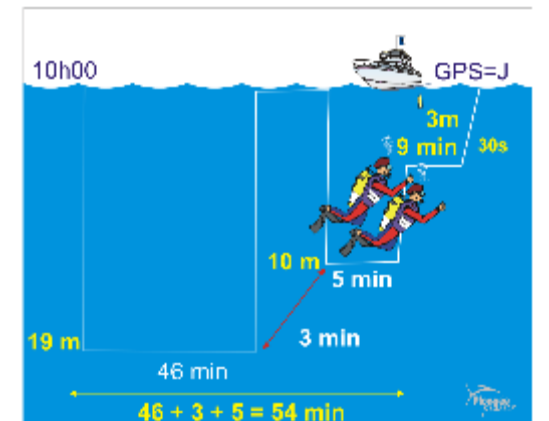


Remontée rapide:

Définition : Quand on remonte à une vitesse **supérieure à 17m/min**.

Procédure : en moins de 3min

- Rejoindre la mi-profondeur de la plongée
- Y rester 5min
- Le temps de plongée à considérer va jusqu'à la fin de ces 5min
- Effectuer les paliers prévus avec un minimum de 2min à 3m



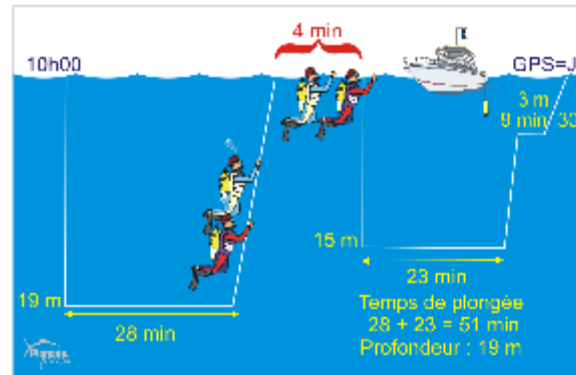
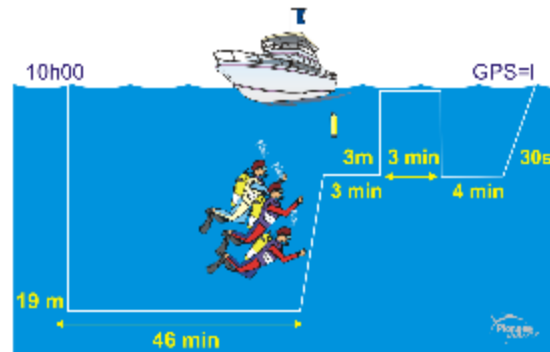
Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Interruption palier:

Définition : non ou mauvaise exécution d'un palier (non respect du temps et/ou de la profondeur)

Procédure :

- 3min pour se remettre à la profondeur du palier interrompu
- Le recommencer depuis le début
- Faire les paliers suivants normalement s'il y en a



Intervalle Surface:

Définition : Temps entre l'arrivée en surface de la première plongée et l'immersion de la deuxième plongée.

Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

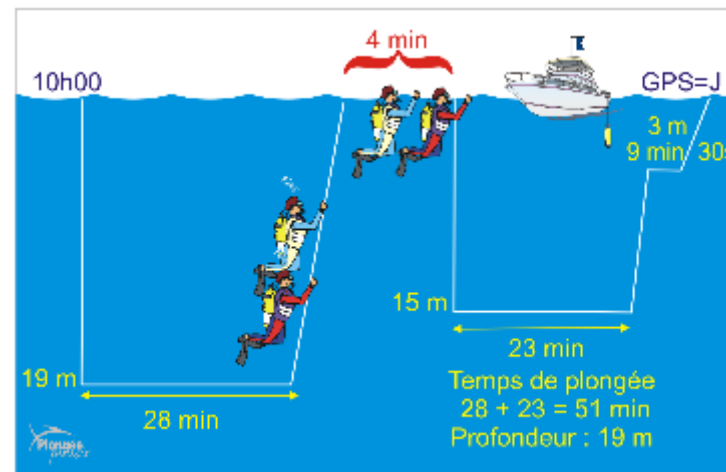
Plongée consécutive:

Définition : plongée dont l'intervalle de surface est **strictement inférieur à 15min**.

On considère alors qu'il s'agit d'une seule et même plongée (et non deux).

Pour déterminer les paliers de la 2ème plongée :

- Le temps de plongée est la somme des durées des deux plongées
- La profondeur à considérer est la profondeur maximale atteinte au cours des deux plongées.



Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

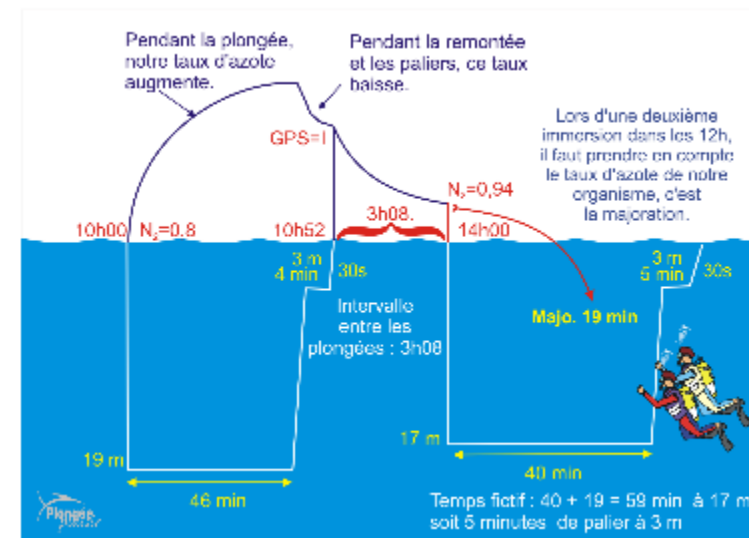
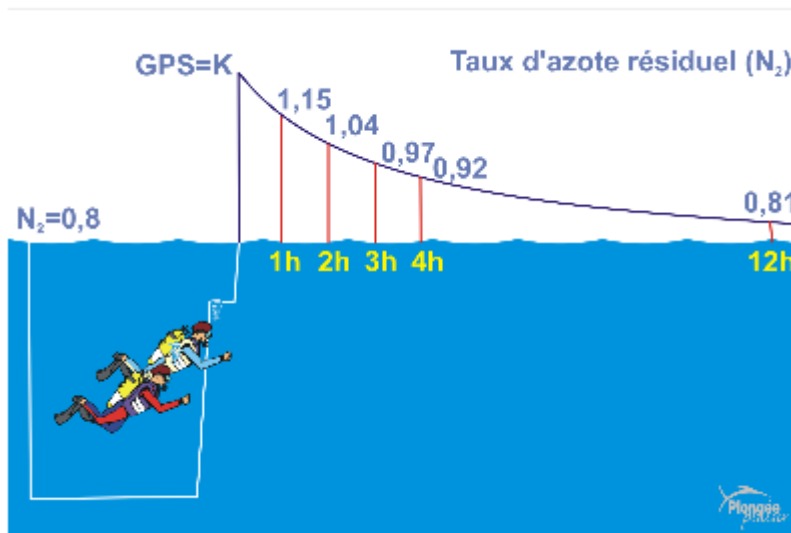
Plongée successive:

Définition : plongée dont l'intervalle de surface avec la première plongée est compris entre **15min et 12h**.

Il faut alors ajouter une « Majoration » à la durée de la deuxième plongée.

Majoration:

Définition : la majoration est un temps de « plongée virtuelle » ajouté au temps de plongée réel. Il représente le temps qu'il aurait fallu rester à la profondeur de la deuxième plongée pour se retrouver avec ce petit surplus d'azote.



Tables MN90 – FFESSM (Rappels)

Majoration (cas particuliers)

Si au cours de la plongée successive, la profondeur maximale atteinte est **inférieure** à celle qui a été retenue pour le calcul de la majoration, **on conserve la majoration calculée**, le calcul est effectué avec la durée fictive et la profondeur utilisée pour le calcul.

Si au cours de la plongée successive, la profondeur maximale atteinte est **supérieure** à celle qui a été retenue pour le calcul de la majoration, **on conserve la majoration calculée**, le calcul est effectué avec la durée fictive et la profondeur réellement atteinte.

Révisions Tables MN90

Exercice 1:

1) Lors d'une sortie club, vous plongez sur le Rubis, épave qui repose à 40m de fond, et vous encadrez deux plongeurs PE40. Vous vous immergez à 9h00, et entamez la remontée 18 minutes plus tard. Selon les tables MN90, quels sont les paliers à effectuer et le GPS ?

2) Après avoir passé 1h15 en surface, vous vous immergez sur un petit tombant proche avec votre palanquée pour une autre exploration. La profondeur maximale est de 27m. Après avoir visité le bas du tombant, vous effectuez une remontée lente en profitant des beautés du tombant. Vous atteignez votre premier palier 25 minutes plus tard.

Quels sont vos paliers ? (détaillez les étapes du calcul de table pour arriver à ce palier)

1) Palier de 1' à 6 m et 9' à 3 m - GPS: H

*2) Intervalle surface: 1h15, on regarde azote résiduel à 1h : 1,05. Majoration : ligne azote résiduel 1,07
profondeur lue 28m -> Majo = 22'.*

*Plongée de 25' (jusqu'à 3 m) + Majoration de 22' à 27 m -> palier lu à 28m pour une durée de 50',
donc 32mn de palier à 3m.*

Révisions Tables MN90

Exercice 2:

- 1) Une palanquée de trois PA40 s'immerge pour une plongée de 18 minutes à 38m. D'après les tables MN90, quels sont les paliers à faire ?**
- 2) Après 2h15 en surface, elle se réimmerge pour une nouvelle plongée de 20 minutes à 27 mètres à la recherche des hippocampes. Quels sont les paliers imposés par les tables MN90 pour cette deuxième plongée ?**
- 3) En arrivant au niveau des hippocampes, ils aperçoivent quelques mètres plus bas un gros mérrou et ils ne résistent pas à l'envie d'aller le voir. La profondeur maximale atteinte est alors de 29 mètres et à force de traîner en sa compagnie la durée de la plongée est finalement de 24 minutes. Quels paliers devront-ils faire ? Qu'en pensez-vous ?**

Révisions Tables MN90

Exercice 2:

1) 8 minutes de palier à 3 mètres - GPS H

2) GPS = H

Après 2h15 en surface, TN2 = 0,98

Majoration = 15'

Paliers : 12 minutes à 3 mètres

3) On garde la même majoration

Paliers : 24 minutes à 3 mètres

Pour ne pas avoir autant de paliers à faire, ils auraient dû être plus attentifs à la durée de la plongée, anticiper qu'un dérapage au niveau de la profondeur aurait des conséquences sur la procédure de remontée. Quand on a planifié sa plongée, on se doit de respecter la planification établie.

Révisions Tables MN90

Exercice 3:

- 1) Vous effectuez une première plongée de 31 mn à 31 m. Donnez les éventuels paliers et le GPS
- 2) 3h35 après votre sortie de l'eau, vous vous immergez à 21 m. Au bout de 28 mn de plongée, l'inflateur du gilet d'un de vos plongeurs se bloque en position ouverte pendant plusieurs secondes, il se retrouve à la surface en une minute. Vous l'avez suivi avec le reste de la palanquée et vous êtes tous en surface une minute plus tard.
Que faites vous? Quels paliers allez vous réaliser, GPS ?

1) Palier de 22 mn à 3m, GPS K

2) Intervalle ; 3h35 , N2 résiduel : 0.95 majoration : 15mn

Réimmersion en moins de 3mn puis 5mn à 11m,

Durée fictive : $28 + 15 + 3 + 5 = 51mn$ soit 16mn à 3m, GPS K

Révisions Tables MN90

Exercice 4:

Trois plongeurs PA40 réalisent une plongée à 32m pendant 22 minutes.

1) Donnez la profondeur et la durée des éventuels paliers et le GPS.

2) Sur le bateau, un des plongeurs s'aperçoit qu'il n'a plus sa lampe. Il pense l'avoir perdu en faisant le palier sous le bateau. Au bout de 10mn, ils décident de se réimmerger pour retrouver la lampe, le bateau étant mouillé sur un fond de 11m.

Au bout de 6mn, ils décident d'abandonner les recherches et entament leur remontée.

Quels paliers devront-ils faire ? Que pensez-vous de ce type de plongée ?

1) Palier de 6mn à 3m, GPS H

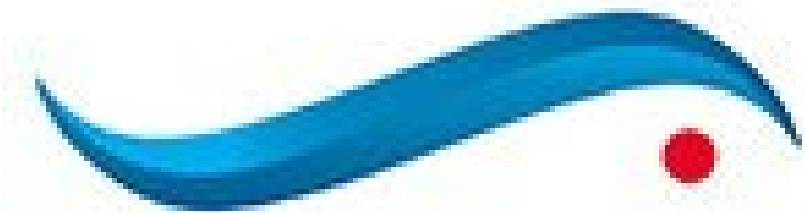
2) Intervalle surface < 15mn, c'est une plongée consécutive:

Durée plongée = la somme des durées des 2 plongées

Profondeur = profondeur max des 2 plongées

Durée plongée = 22 + 6 = 28mn et Profondeur=32m

Palier de 14mn à 3m, GPS I, plongée consécutive très pénalisante



FFESSM

**HAUTS-DE
-SEINE | 92**

**Merci pour votre
attention**

Questions ?