

Problème 402 – La remontée en plongée

Niveau : Troisième

Chapitres : Fonctions, Proportionnalité (Distance, Vitesse, Temps)

Inédit, publié le 20/08/2023



Bien qu'elle soit une activité extraordinaire pour découvrir la beauté des fonds marins, et qu'elle est accessible vraiment à tous, la plongée sous-marine nécessite de grandes précautions. Parmi celles-ci, le respect des paliers de décompression est fondamental. En effet, soumis à des pressions croissantes au fur et à mesure qu'il descend dans l'eau en profondeur, le corps humain doit se réadapter progressivement quand il remonte à la surface : c'est pour cela que l'on exige, en fonction des profondeurs atteintes, de s'arrêter un certain temps, lors de la remontée, à des paliers bien définis (situés à 3 m, 6 m, etc ...sous le niveau de la mer). Intéressons-nous, ici, à ces temps à passer aux paliers.

Ces temps sont fournis par des tables que les plongeurs expérimentés connaissent. En France, la plus connue d'entre elle est la MN90. En fonction du temps passé dans la plongée (entre l'entrée dans l'eau et le début de la remontée), et la profondeur maximale atteinte, la table indique le temps à passer à chaque palier avant de sortir de l'eau. Un extrait d'une table, pour une plongée simple à une profondeur maximale de 30 m, et des explications sur la manière de lire la table, sont donnés en **Annexe 1**.

Remarque : dans toutes les questions, les temps de plongée indiqués sont bien ceux avant la remontée (donc ceux indiqués dans la table MN90).

1) a) Donner les profondeurs du ou des paliers, ainsi que le temps à passer à chaque palier, pour une plongée maximale à 30 mètres de profondeur pendant 28 minutes.
b) Même question pour une plongée de 61 minutes.

2) On appelle f la fonction qui, à un temps de plongée en minutes à 30 mètres de profondeur maximale associe le temps d'arrêt en minutes au palier de 3 mètres, et g celle qui associe le temps d'arrêt en minutes au palier de 6 mètres.

- a) Donner l'image de 32 par la fonction f , puis par la fonction g .
 b) Déterminer trois antécédents entiers de 24 par la fonction f .
 c) Combien existe-t-il d'antécédents de 12 par la fonction g ?
- 3) Tracer sur le graphique en **Annexe 2** les courbes représentatives des fonctions f (en bleu) et g (en rouge), pour un temps de plongée compris entre 0 et 70 minutes.
- 4) Quand on fait une remontée, on estime que la remontée vers le palier le plus profond où s'arrêter se fait à une vitesse de 15 m/min. Puis, entre chaque palier, ainsi que du palier de 3 mètres vers la surface, cette vitesse est de 1 m/10 secondes. On calcule alors la DTR (durée totale de remontée), qui est le temps total de la remontée (en incluant les temps d'arrêt aux paliers), **arrondi à la minute par excès** (si le nombre trouvé n'est pas entier, on prend l'entier immédiatement supérieur).

Calculer la DTR pour une plongée de 45 minutes, sachant que la remontée se fait à partir de 30 mètres sous le niveau de la mer – qui est la profondeur maximale atteinte.

Annexe 1

Extrait d'une table MN90⁽¹⁾

Temps à passer aux paliers pour une plongée simple⁽²⁾ à 30 mètres de profondeur

		Paliers	
		6 m	3 m
Temps de plongée			
5 min			
10 min			
15 min			1
20 min			2
25 min			4
30 min			9
35 min			17
40 min			24
45 min	1	31	
50 min	3	36	
55 min	6	39	
60 min	10	43	
1 h 05	14	46	
1 h 10	17	48	

Explications:

- > Le temps de plongée correspond à celui entre l'entrée de l'eau et le moment avant la remontée.
- > Une case vide correspond à une absence d'arrêt à ce palier (= 0 mn).
- > Si on plonge pendant un temps situé entre deux temps indiqués dans le tableau, on prend le temps immédiatement supérieur (par exemple pour 21 minutes de plongée, on lit la ligne pour 25 minutes).

Exemple 1:

Une plongée de 35 minutes à 30 mètres de profondeur maximum nécessite un arrêt de 17 minutes à 3 mètres de profondeur lors de la remontée (et aucun à 6 mètres).

Exemple 2:

Une plongée de 47 minutes à 30 mètres de profondeur maximum nécessite un arrêt de 3 minutes à 6 mètres de profondeur PUIS un autre arrêt de 39 minutes à 3 mètres de profondeur (on lit la ligne pour 50 minutes).

Annexe 2



(1) Source : <http://h2opalmes.free.fr/Tablemn90.html>

(2) On dit « plongée simple » par opposition aux « plongées consécutives », qui impliquent d'autres règles en termes d'arrêt aux paliers de décompression.