



# GUIDE DE PALANQUÉE – NIVEAU 4

---

## LES ORDINATEURS DE PLONGÉE



# PRÉAMBULE

- Scannez ce QR CODE et répondez





# GUIDE DE PALANQUÉE – NIVEAU 4

En plus des acquis du niveau 3, le GP devra avoir des connaissances plus approfondies sur les tables et les ordinateurs de plongée :

- Le principe d'un ordinateur de plongée
- Les algorithmes
- Les différences entre les tables et les ordinateurs
- Les différents modèles de désaturation
- Il devrait également avoir des notions sur les ordinateurs les plus utilisés afin de pouvoir comprendre et gérer ceux des plongeurs qu'il encadre et les renseigner si besoin.

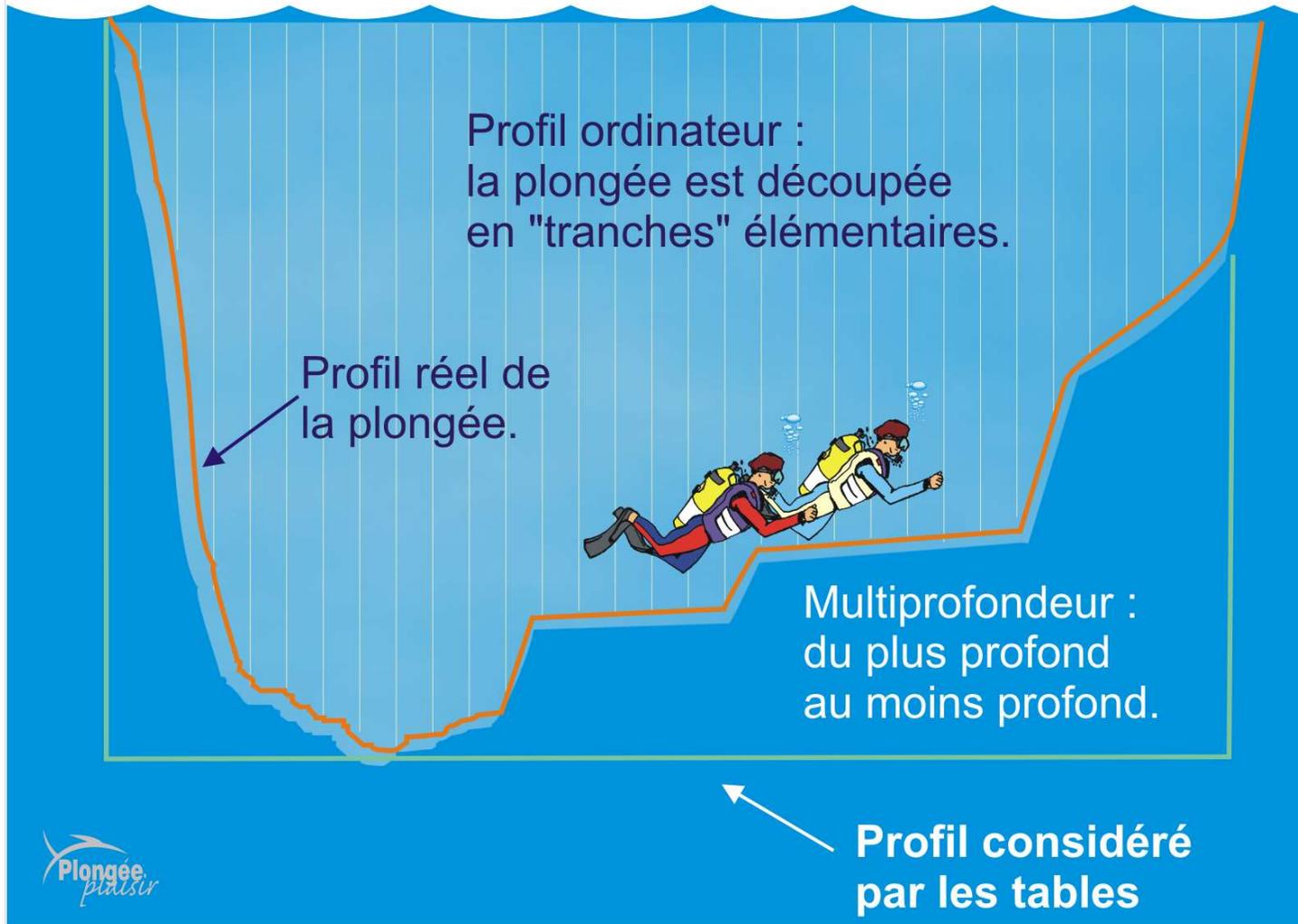


# LES ORDINATEURS DE PLONGÉE

- **DIFFÉRENCE ENTRE ORDINATEUR & TABLES DE PLONGÉE**
- **PRINCIPES DE BASE**
- **PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT**
- **C'EST QUOI UN ALGORITHME**
- **CHOIX D'UN ORDINATEUR DE PLONGÉE**
- **CONDITIONS D'UTILISATION**
- **UTILISATION DE L'ORDINATEUR (AVANT, PENDANT ET APRÈS LA PLONGÉE)**
- **CONCLUSION**

# DIFFÉRENCE ENTRE ORDINATEUR ET TABLES

## TABLES ET ORDINATEURS DE PLONGÉE



# DIFFÉRENCE ENTRE ORDINATEUR ET TABLES

	Ordinateur	Tables MN90
Vitesse de remontée	Fixe (10-12m/min) ou variable (plus rapide au fond)	15 – 17m/min
Profils de plongée	Dépend des ordinateurs : baisse des GF...	Pas de procédure
Remontée lente	calcul instantané de la désaturation	Temps de remontée = temps de plongée
Plongée en altitude	Réglages spécifiques ou prise en compte automatique	Calculs à faire
Plongée consécutive	Normalement non	Tps entre les plongées < 15 min 1 seule plongée
Interruption de palier	Dépend de l'ordinateur souvent mode profondimètre pendant 24h.	Refaire le palier interrompu dans les 3'
Nombre de plongée / 24h	Non limité	2



# DIFFÉRENCE ENTRE ORDINATEUR ET TABLES

	Ordinateur	Tables MN90
Remontées anormales	Dépend des ordinateurs, mode profondeur pdt 24hr, baisse des GF... Proposition de la	mi-profondeur pdt 5' dans les 3'; + au minimum un palier de 2 min à 3 mètres

Nouvelles propositions de recommandations FFESSM (ordinateurs et tables)

## La situation est programmée

Et

Pas de signe d'accident	Temps de surface < 3 min
Pas de panique	Faible saturation
Pas de stress	Début de plongée
Ré immersion possible	
Réserve de gaz suffisante	

1- Se réimmerger au moins à ½ prof. pendant au moins 5 min

2- Paliers mini : 1 min à 6 m et 5 min à 3 m

## Autres situations

Signes d'accident	Réserve de gaz insuffisante
Panique	Temps de surface > 3 min
Stress	
Fin de plongée	
Ré immersion impossible	

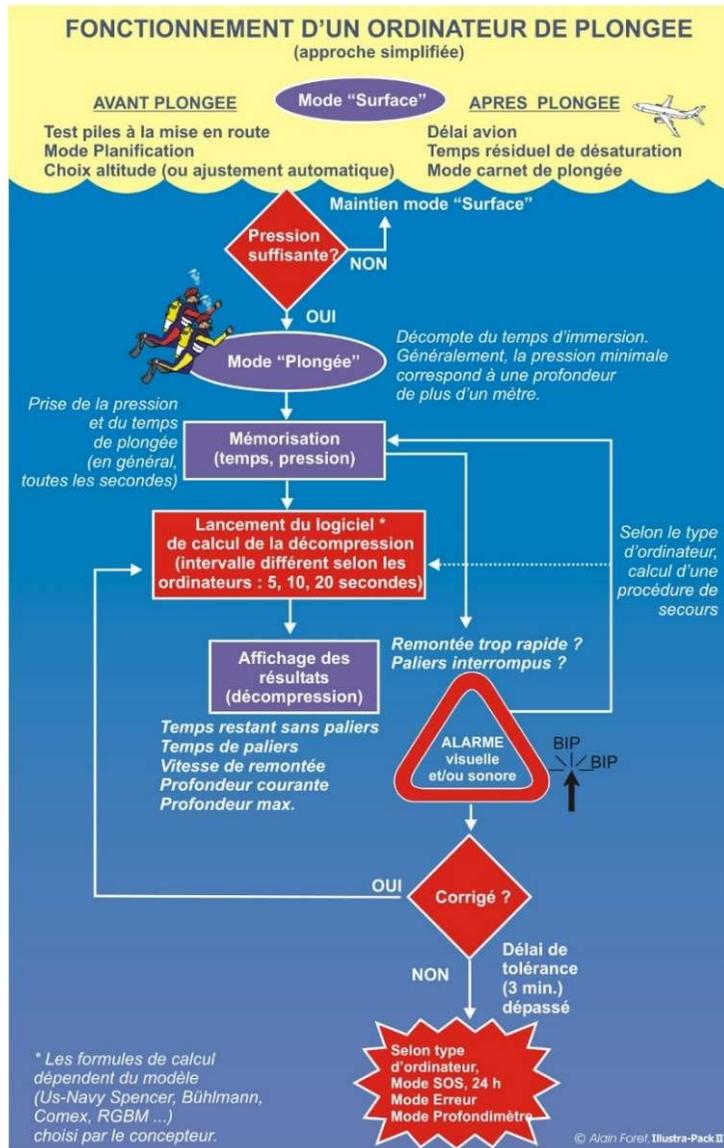
Déclenchement des secours



# PRINCIPES DE BASE

- Il calcule l'état de saturation en azote du plongeur en temps réel en fonction de modèles validés.
- Il fournit tous les paramètres et toutes les informations nécessaires à une désaturation réussie.
- Il est constitué:
  - D'une partie hardware: capteur de pression, microprocesseur, capteur de température, horloge interne, pile, ...
  - D'une partie software: modèle de décompression, algorithmes de gestion des différentes situations, ...

# PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



- En fonction des informations reçues par les différents capteurs, le microprocesseur simule l'état de saturation de notre organisme en azote selon des modèles préétablis.
- Les différents algorithmes permettent de faire face aux situations courantes.
- Les ordinateurs gardent en mémoire les profils des plongées effectuées

➔ **99% des ordinateurs utilisent des modèles Haldaniens.**

# L'ALGORITHME

- **C'est un enchaînement d'actions nécessaires à l'accomplissement d'une tâche.**
- Le calcul complexe du "bilan azote" est constitué de suites d'opérations et de l'utilisation d'un **modèle mathématique**.
- L'ensemble de ces opérations sont indispensables pour obtenir un résultat chiffré sur l'écran de l'instrument.



# CHOIX D'UN ORDINATEUR DE PLONGÉE

**Voici le résultat de la question en préambule du cours**

**Les principaux critères à prendre en compte en plongée loisir sont :**

- Pour quels types de plongées ?
- Pour quelle évolution à venir ?
- Le prix.
- La qualité de l'affichage.
- La facilité des réglages.
- L'utilisateur peut-il remplacer la batterie ?
- La possibilité de connexion à un PC, un Smartphone, ...

**Tout ceci est à mettre en relation avec le budget et profil du plongeur.**



# CONDITIONS D'UTILISATION

- C'est l'outil **idéal pour les plongées d'exploration multi-profondeur**, il permet de plonger plus longtemps qu'avec des tables en effectuant moins de paliers, tout en assurant la sécurité de la désaturation.
- Des limites à prendre en compte :
  - Dépend des modèles de décompression utilisés par les constructeurs.
  - Les profils inversés sont déconseillés.
  - Il est préférable que la 2<sup>ème</sup> plongée soit moins profonde que la première.
  - Monter et descendre plusieurs fois dans la même plongée et les plongées yo-yo sont fortement déconseillés.
  - Chaque profil de plongée est unique, il faut un ordinateur par plongeur.
  - Un ordinateur est un outil personnel, il ne faut donc pas changer d'instrument entre 2 plongées successives ni le prêter.



# UTILISATION

- **Mode altitude** : automatique ou à régler en fonction des ordinateurs. En général pas besoin d'y toucher au dessous de 700 m.
- **Gestion multi gaz** : permet de gérer les plongées au Nitrox, (voir au trimix).
- **Réglages personnels** :
  - Permet de « durcir » l'algorithmme
  - Choix du modèle de décompression
  - Profondeur du dernier palier
  - À utiliser si facteurs favorisants : âge, sur-poids, fatigue, froid, courant ...



# MODE « PALANQUÉE » AVANT LA PLONGÉE

- Mettre manuellement en marche l'ordinateur, même s'il peut se déclencher au contact de l'eau :
- Vérification de la bonne mise en marche.
- Vérification du niveau des piles.
- S'enquérir du matériel des autres, ceci nécessite d'avoir un minimum de connaissances des produits sur le marché afin d'en anticiper le comportement en immersion. Exemple : les 3min de palier conseillé des Suunto, les vitesses de remontée variables des Aladin, ...
- Indiquer les durcissement individuel.
- Fait on des paliers profonds ?
- Fait on les paliers de principe ? (attention aux conditions : houle...)
- Entente sur les signes deco => nouveaux signes officiels



# MODE « PALANQUÉE » AVANT LA PLONGÉE

- Comment communique t'on paliers de principe vs paliers obligatoire ?
- Demander à sa palanquée où sont les infos sur leur ordinateur, comment est indiqué temps, profondeur, paliers, DTR, ...
- Vitesse de remontée.
- Utiliser le mode planification !
- Avoir une idée de la courbe
- Coller aux consignes du DP
- Fixer une DTR, un profil
- Noter et/ou mémoriser les paramètres prévisionnels (en cas de panne).



# MODE « PALANQUÉE » DURANT LA PLONGÉE

- Vérifier régulièrement la profondeur et le temps restant sans palier
- En palanquée, il faut toujours s'aligner sur l'ordinateur le plus restrictif:
  - Temps de plongée sans palier : s'aligner sur le plus court.
  - Vitesse de remontée: s'aligner sur le plus lent.
  - Temps de paliers: faire intégralement les paliers donnés par l'ordinateur le plus conservateur



# MODE « PALANQUÉE » APRÈS LA PLONGÉE

- Rinçage à l'eau douce après chaque plongée et séchage à l'abri du soleil (bien sécher les contacteurs humides)
- Stockage dans une boîte solide.
- Vérifier l'état de la pile et (faire) changer si besoin ou avant une période de plongées fréquentes.
- Consulter éventuellement le profil sur PC.
- Changer les joints d'étanchéité à chaque changement de pile.



# CONCLUSION

Vous devez comprendre votre système de décompression et avoir connaissance des autres modèles :

- Pour prendre en compte
- Pour conseiller
- Pour avoir une vision globale et faire les bons choix

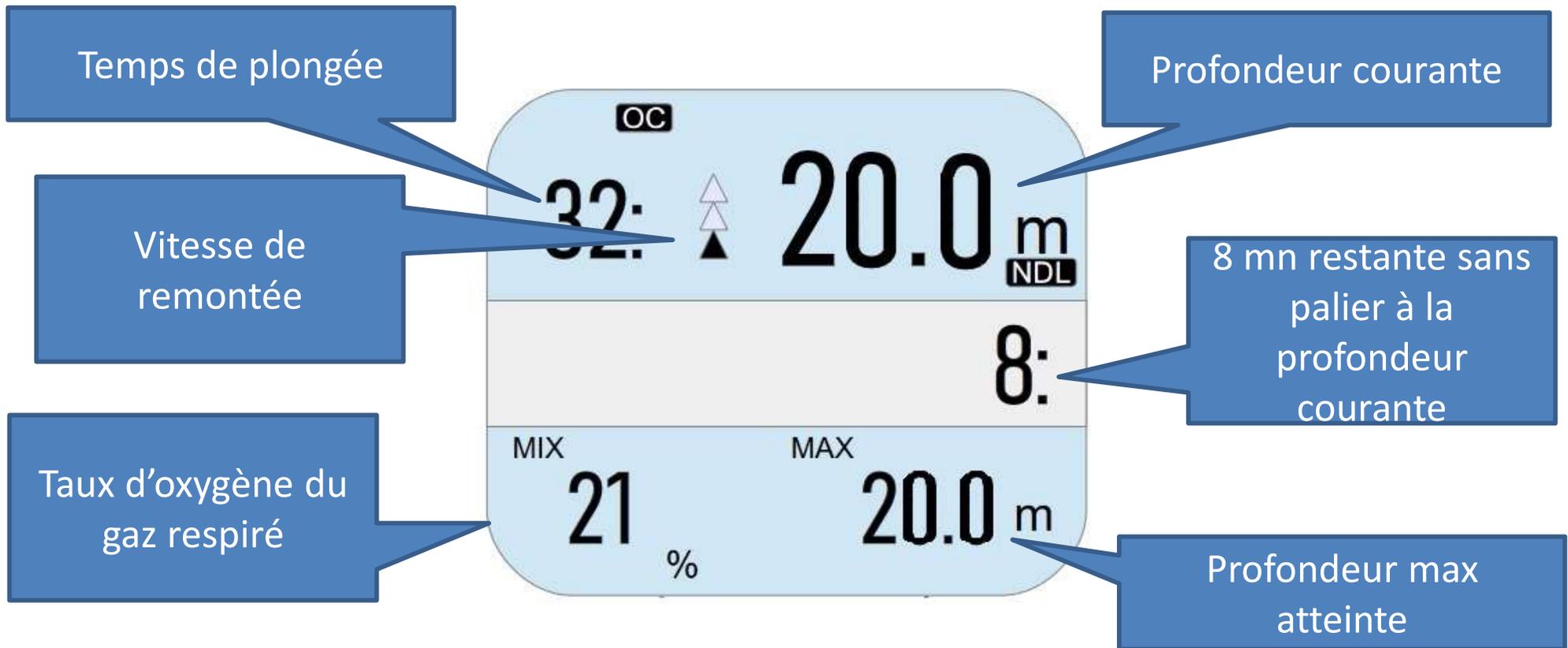
L'ordinateur n'est qu'une machine, programmée selon des modèles théoriques. Il ne peut en aucun cas se substituer à votre bon sens et votre compétence de GP.

**Ce n'est pas l'ordinateur qui  
gère le plongeur, mais c'est le plongeur qui gère l'ordinateur**



# Scénario 1

En tant que GP, vous allez encadrer un nouveau PE20 qui vient d'acheter son ordinateur. Voici l'affichage de sa dernière plongée. Au cours de la plongée, il vous demande ce que veulent dire tous ces chiffres.





## SCÉNARIO 2

Mettez vous par groupe. Vos ordinateurs seront les références à utiliser. Vous encadrez plusieurs PE40 sur une plongée épave. La mer est calme et la visibilité bonne. La température de l'eau est de 19°C en surface et 14°C au fond

Consignes du DP :

Profondeur max 40m

Durée max de la plongée : 30 min

DTR max : 10 min

Mi pression : 100 bars

- Quel ordinateur fera probablement référence pour la vitesse de remontée ?
- Et pour le déclenchement des paliers ?
- Que décidez-vous pour les paliers profonds / de confort ?
- Quelle procédure de décompression fixez-vous pour assurer l'autonomie et la cohésion de la palanquée ? (aucun calcul demandé)

## SCÉNARIO 3

Vous encadrez un plongeur PE40. Au bout de 24 min, votre PE40 veut remonter et vous montre son écran d'ordinateur. Que lisez vous? Quelle est votre réaction?  
Consignes du DP : Prof. Max = 35 m Temps max = 30min DTR max = 7 min



Évitez de « jouer » à frôler le 0 du « no déco / NDL » : l'ordinateur propose une décompression « au plus juste », si à chaque fois qu'un palier va s'afficher vous remontez un peu pour l'effacer, vous ferez votre plongée sur le fils, avec le moins de sécurité possible. Faites votre palier de principe dans ce cas, voir majorez le !



# SCÉNARIO 4

En tant que GP, vous encadrez 2 PE40. A la remontée, ils vous demandent de vous arrêter à 16 mètres. Que lisez vous ? Que faites vous ?

DEEP STOP/DECO indique un palier à 16m non obligatoire



PE40 1

Temps restant du palier facultatif



PE40 2

PDIS / DEEP STOP : « palier profond » ou « Profile Dependent Intermediate Stops».

« Les résultats des recherches (Marine nationale et Us-Navy) indiquent que l'élimination plus lente des gaz ou le fait que certains tissus continuent à se charger vient annuler les bénéfices de la réduction des microbulles par les paliers profonds »

Pour les plongées à l'air, **la pratique des paliers profonds semble dangereuse en l'état actuel des recherches.**

Palier profonds à désactiver, au moins pour les plongées à l'air.

Pour les plongées au trimix, les paliers profonds ne sont pas remis en cause.

# SCÉNARIO 4

Profondeur courante

Temps d'immersion

PDIS\* indique un palier à 13m mais pas obligatoire

Temps restant du palier 13m facultatif

Prof max atteinte



\* PDIS : « palier profond » ou «Profile Dependent Intermediate Stops».

# Scénario 5

En tant que GP, vous encadrez le matin 1 PE40 jusqu'à 40 m max autorisé par le DP.  
A la remontée, il vous montre son ordinateur car un nouveau logo vient d'apparaître.  
Que lisez vous ? Quelle conséquence sur sa plongée? Sur la plongée de l'après-midi?

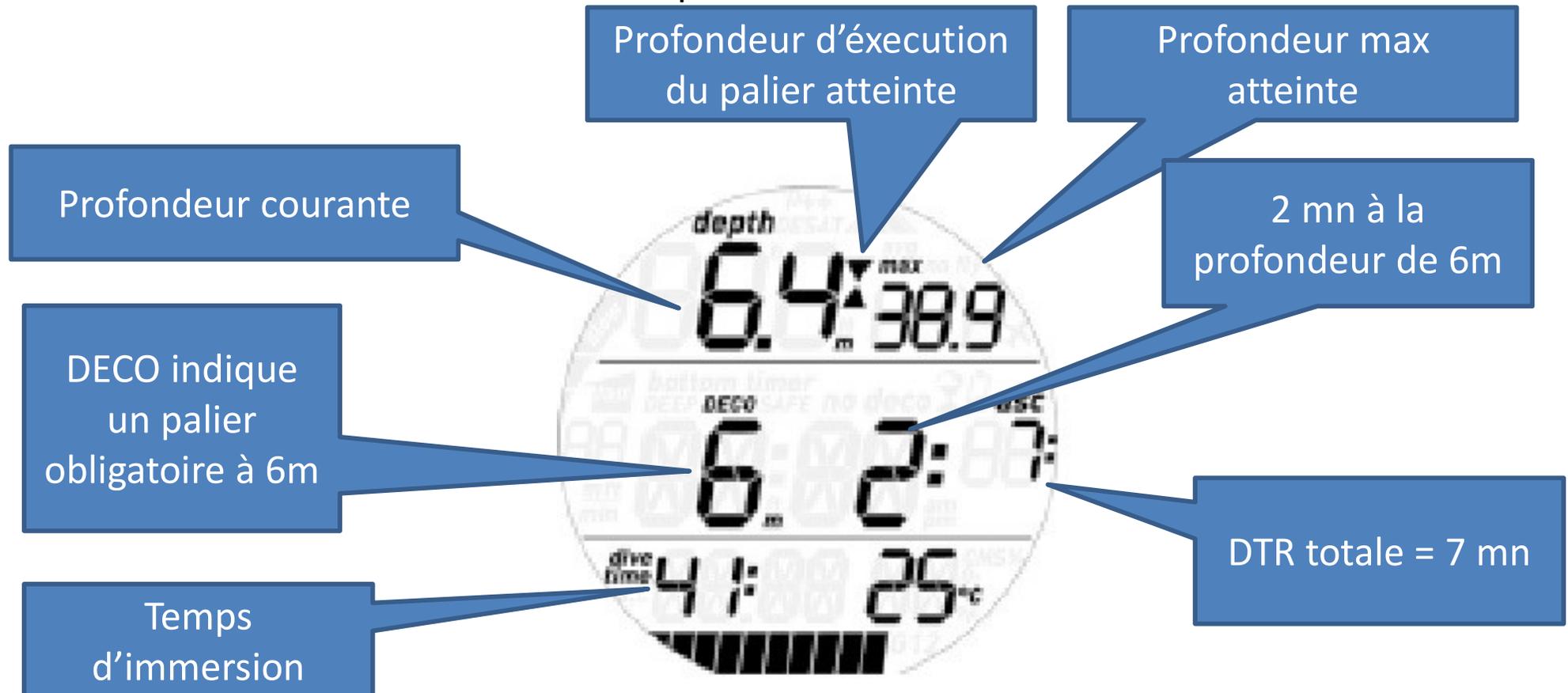
Logo indiquant qu'une remontée trop rapide a été enregistrée



Sur un grand nombre d'ordinateur, si la vitesse de remontée est trop importante (>12m/min) pendant au moins 50%-75% de la remontée, le mode « fast » s'enclenche. L'ordinateur sera alors en profondimètre pendant 24 heures dès la fin de la plongée. Vérifiez le protocole de remontée des ordinateurs des plongeurs (vitesse fixe, fonction de la profondeur). La vitesse de remontée de la palanquée doit être fixée sur l'ordinateur le plus lent.

# SCÉNARIO 6

En tant que GP, vous encadrez 1 PE40 jusqu'à 40 m max autorisé par le DP.  
A 6 mètres, vous lui demandez son temps de palier. Il vous tend son ordinateur.  
Que lisez vous ?  
Votre ordinateur affiche 1 min de palier à 6 mètres. Que faites vous?



PE40

# SCÉNARIO 6 SUITE

De retour sur le bateau, vous jeter un œil sur l'ordinateur de votre plongeur PE40.  
Que lisez vous? Que s'est il passé d'après vous? Quelle est la procédure à appliquer?

L'ordinateur est en mode profondimètre



Logo de non exécution de palier

Il est important que la profondeur d'enclenchement de palier soit respectée. Ces profondeurs peuvent être différentes d'un ordinateur à l'autre. Cela est souvent représenté par un logo. Le dernier palier est souvent le palier de sécurité lorsque tous les paliers obligatoires ont été respectés. Il est conseillé de vérifier les ordinateurs avant le début de remontée et avant de faire surface. Dans ce cas-ci un palier non exécuté doit enclencher la procédure d'urgence avec mise sous oxygène (cf. RIFAP)

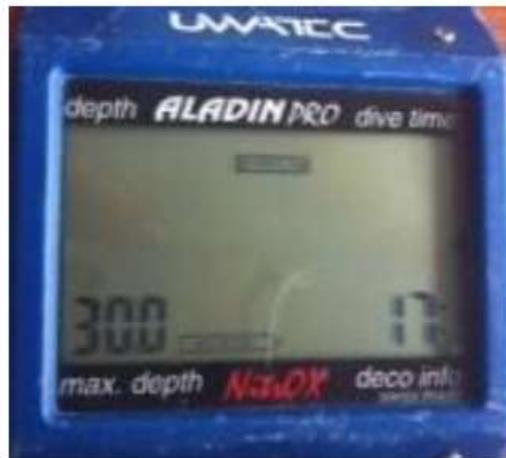


# GUIDE DE PALANQUÉE – NIVEAU 4

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

# SCÉNARIO BONUS

En tant que GP, vous allez encadrer 2 PE40 expérimentés sur un tombant.  
 Les consignes du DP sont : Prof max 30m Temps max : 30min DTR max : 7min  
 Voici ce qu'affiche le mode PLAN de votre ordinateur (à gauche) ainsi que celui de vos PE40 pour 30 mètres. Que lisez vous? Quelle sera votre procédure de désaturation pour cette plongée? Essayez votre propre ordinateur



Vous

Affichage courbes de sécurité mode surface



PE40 1



PE40 2



# SCÉNARIO BONUS

De retour de plongée, le PE20 que vous avez encadré vous demande ce que veulent dire les informations affichées sur son ordinateur:

Temps avant désaturation

Temps avant de prendre l'avion

Intervalle surface

