



GUIDE DE PALANQUÉE – NIVEAU 4

LES ORDINATEURS DE PLONGÉE

PRÉAMBULE

- Scannez ce QRCODE 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 :

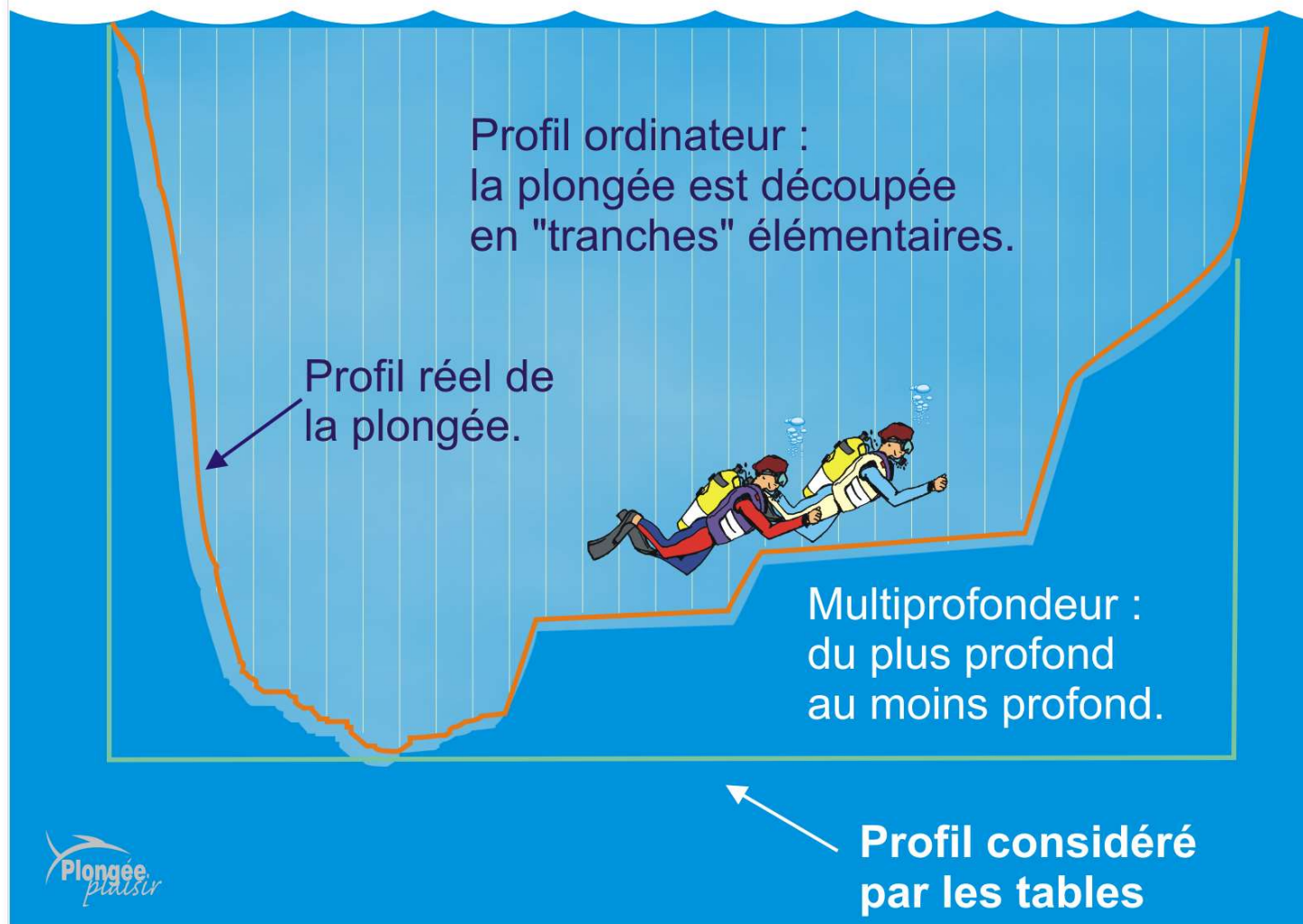
- Le principe d'un ordinateur de plongée
- Les algorithmes
- Les différences entre les tables et les ordinateurs
- Les différents modèles de désaturation
- Il devrait également avoir des notions sur les ordinateurs les plus utilisés afin de pouvoir comprendre et gérer ceux des plongeurs qu'il encadre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



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
Nombre de plongée / 24h	Non limité	2

DIFFÉRENCE ENTRE ORDINATEUR ET TABLES

	Ordinateur	Tables MN90
Remontée Rapide	Dépend des ordinateurs, mode profondimètre pdt 24hr, baisse des GF...	Rejoindre la demi-profondeur de la plongée ● Y rester 5 minutes. ● Calculer la durée de plongée depuis son commencement jusqu'à la fin des 5 minutes à demi-profondeur.
Interruption de palier	Dépend des ordinateurs, mode profondimètre pdt 24hr, baisse des GF...	Redescendre dans les 3 minutes et si aucun accident n'est déclaré : ● Procédure FFESSM : se réimmerger et recommencer en totalité le palier interrompu puis poursuivre la désaturation. ● Procédure Marine nationale : se réimmerger et recommencer l'ensemble des paliers.

DIFFÉRENCE ENTRE ORDINATEUR ET TABLES

Recommandations de la CTN septembre 2024

Cas d'une remontée « rapide »

- Si possible redescendre en moins de 3 minutes à mi-profondeur au moins
- y effectuer au moins un palier de 5 minutes
- puis faire au moins un palier de **1 minute à 6 mètres et 5 minutes à 3 mètres** (avec votre moyen de désaturation).
- Si la ré-immersion est impossible alors mise sous oxygène et évacuation.

Cas d'une interruption de palier

Ré-immersion réalisable :

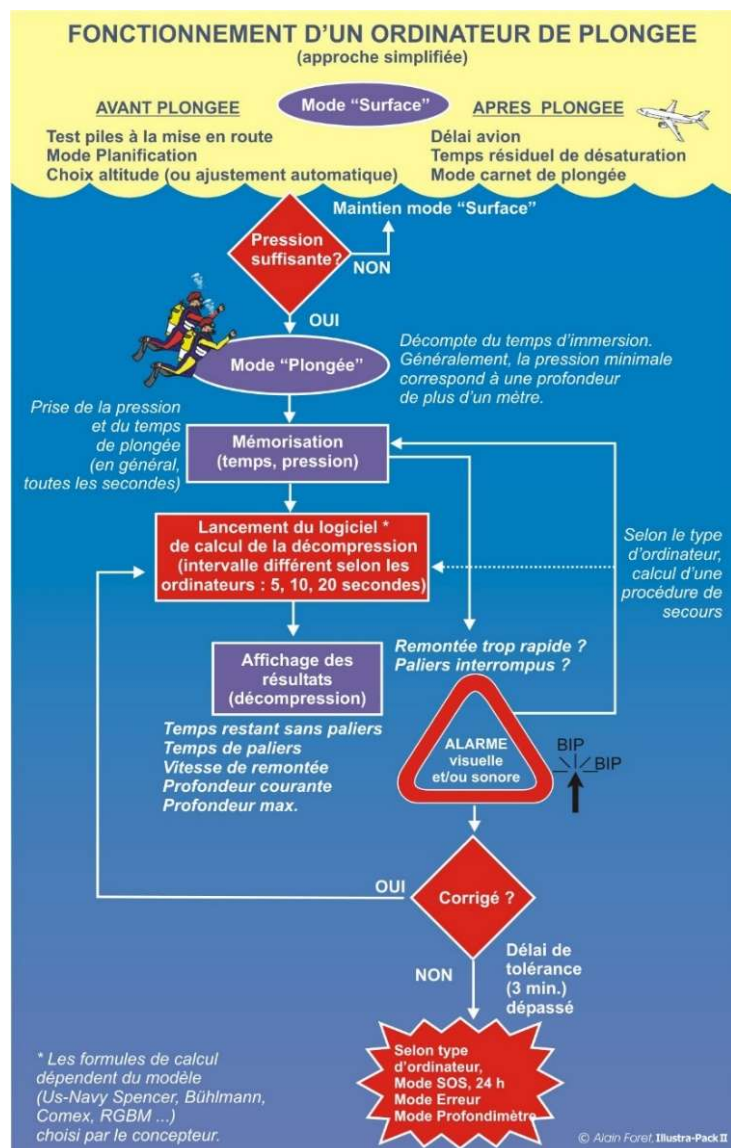
- Redescendre en moins de 3 minutes, poursuivre le palier en **ajoutant 3 minutes à 3 mètres**.
- Ré-immersion non réalisable mais sans signe d'accident et si erreur maximale de 3 minutes de palier non fait : période d'observation de 3 heures et interdiction de nouvelle plongée pendant 24 heures.

Au moindre signe pouvant évoquer un accident, 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

- 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^{ème} 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.

- **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.
- **Réglages personnels** :
 - Permet de « durcir » l'algorithme
 - Choix du modèle de décompression
 - Profondeur du dernier palier
 - À utiliser si facteurs favorisants : âge, sur-poids, fatigue, froid, courant ...

- Quelles sont les règles pour le Nitrox en tant que GP?
- Voici un extrait du CDS:

ANNEXE III-17c

Conditions d'évolution en exploration en plongée au nitrox en milieu naturel (Article A. 322-91).

ESPACES d'évolution	PLONGEE ENCADREE			PLONGEE AUTONOME	
	Aptitudes minimales des plongeurs encadrés	Effectif maximal de la palanquée (personne encadrant la palanquée non comprise)	Compétence minimale de la personne encadrant la palanquée	Aptitudes minimales des plongeurs en autonomie	Effectif maximal de la palanquée
Espace de 0 à 12 mètres	PE-12 + PN	4 (*)	E2 ou GP ou P4 + PN-C	PA-12 + PN	3
Espace de 0 à 20 mètres	PE-20+ PN	4 (*)	E2 ou GP ou P4 + PN-C	PA-20 + PN	3
Espace de 0 à 40 mètres	PE-40 + PN	4 (*)	E3 ou GP ou P4 + PN-C	PA-40+ PN	3
Espace au-delà de 40 mètres et dans la limite de 60 mètres	PE-60 + PN	4	E4 + PN-C	PA-60 + PN	3
(*) Possibilité d'ajouter dans la palanquée un plongeur supplémentaire, au minimum titulaire d'une qualification de Guide de Palanquée (GP) ou de plongeur Niveau 4 (P4) + PN-C.					



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 / batterie -> attention à l'eau froide.
- 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 Scubapro G2, ...
- Indiquer si durcissement individuel.
- Fait-on des paliers profonds ? (DECONSEILLE)
- Fait-on les paliers de principe ? (attention aux conditions : houle...)
- Entente sur les signes deco => nouveaux signes officiels par défaut



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 :

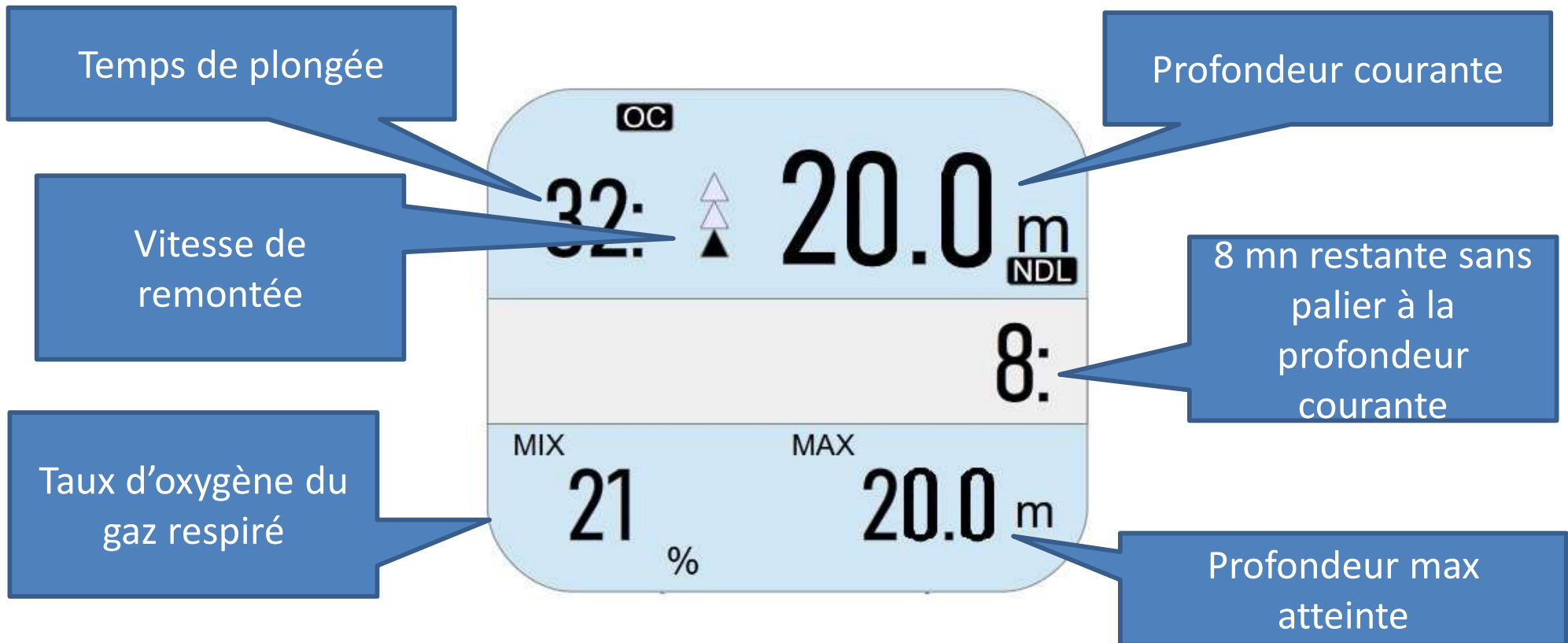
- Pour prendre en compte
- Pour conseiller
- Pour avoir une vision globale et faire les bons choix

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?

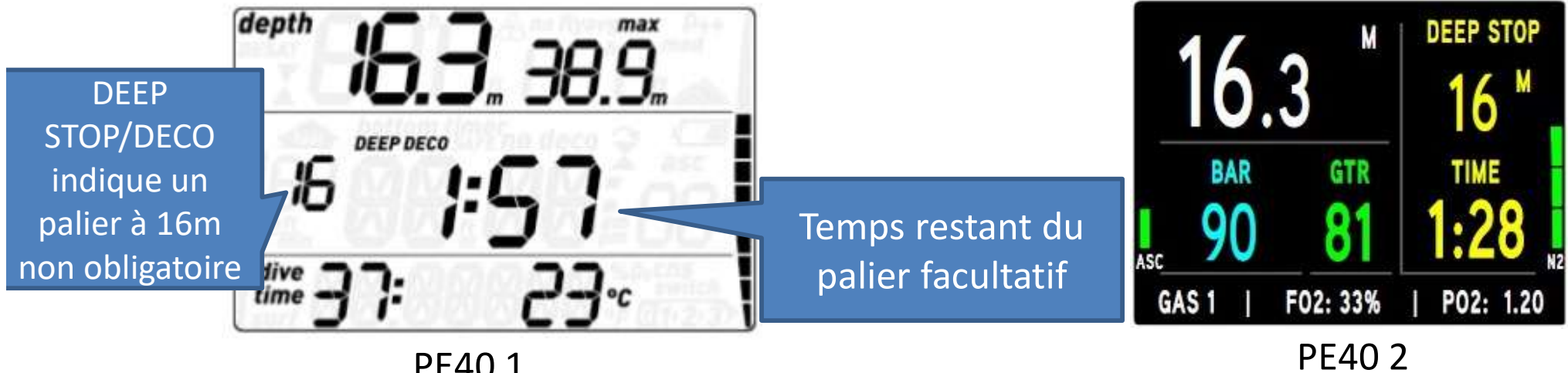
Consignes du DP : Prof. Max = 35 m Temps max = 30min DTR max = 7 min



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 ?



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?

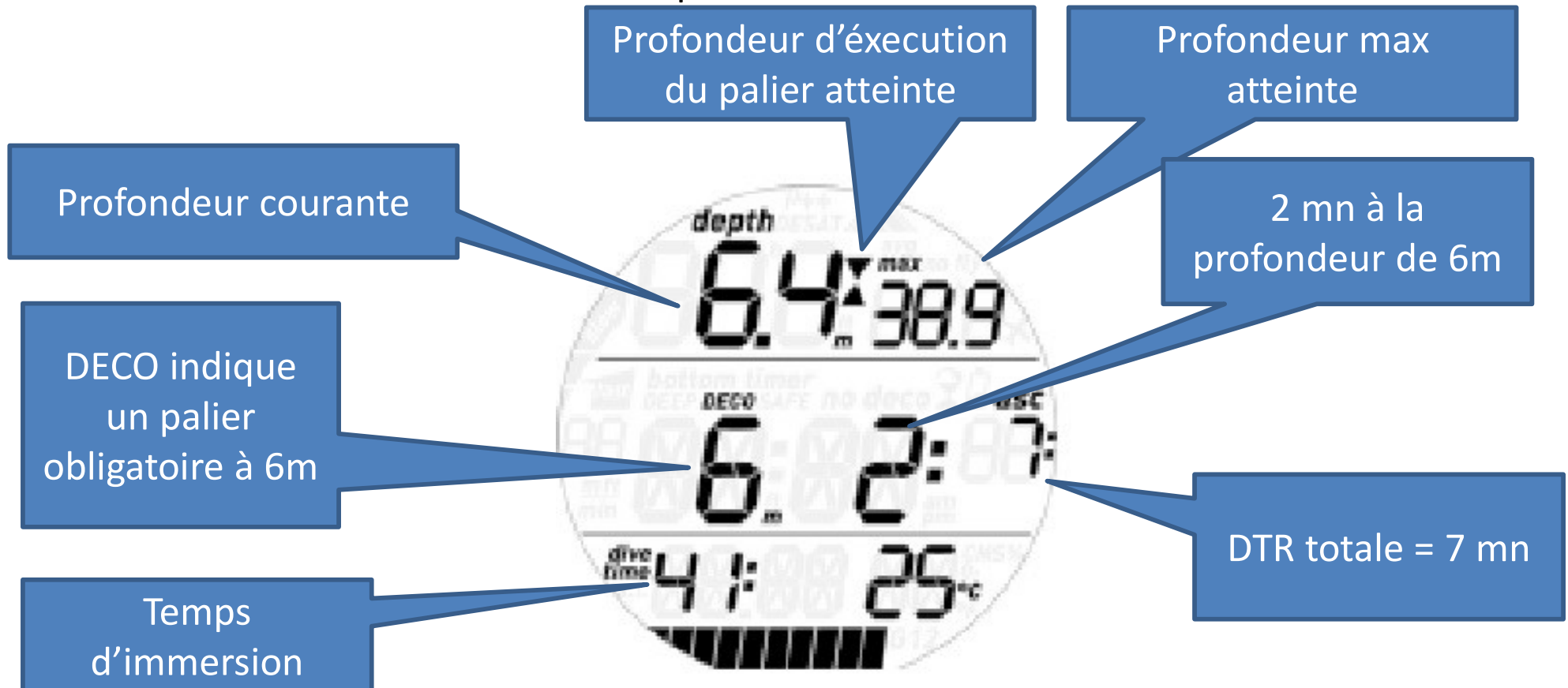
Logo indiquant
qu'une
remontée trop
rapide a été
enregistrée



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 avec 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

