

Les ordinateurs de plongée



Plan de cours

Quelques rappels

Principe de fonctionnement

Différences entre les tables et les ordinateurs

Précautions d'emploi et limites d'utilisation

Différentes familles d'ordinateurs

Mode surface et mode immersion

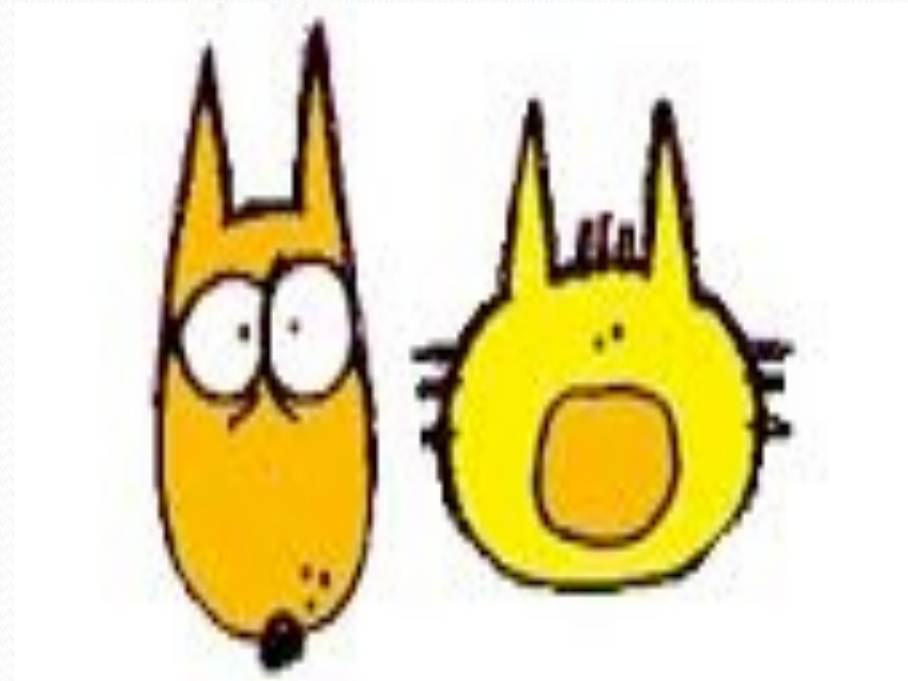
Conclusion



Quelques rappels

Que se passe-t-il pendant une plongée?

Quel effet a la pression sur notre organisme ?



En surface la pression atmosphérique est de 1 bar.

L'air est composé de 20% d'oxygène et de 80% d'azote.

Donc, on peut dire que:

1 bar (pression atmo) = 0.2 bar d'oxygène + 0.8 bar d'azote

Maintenant si on plonge à 30 mètres, la pression ambiante y est de 4 bars.

Donc, on peut dire aussi que:

4 bars (pression à 30m) = 0.8 bars d'oxygène + 3.2 bars d'azote

Ce sont les pressions partielles (**loi de Dalton**)



Arrivé à 30 mètres notre organisme est donc soumis à une pression partielle d'azote de 3.2 bars.

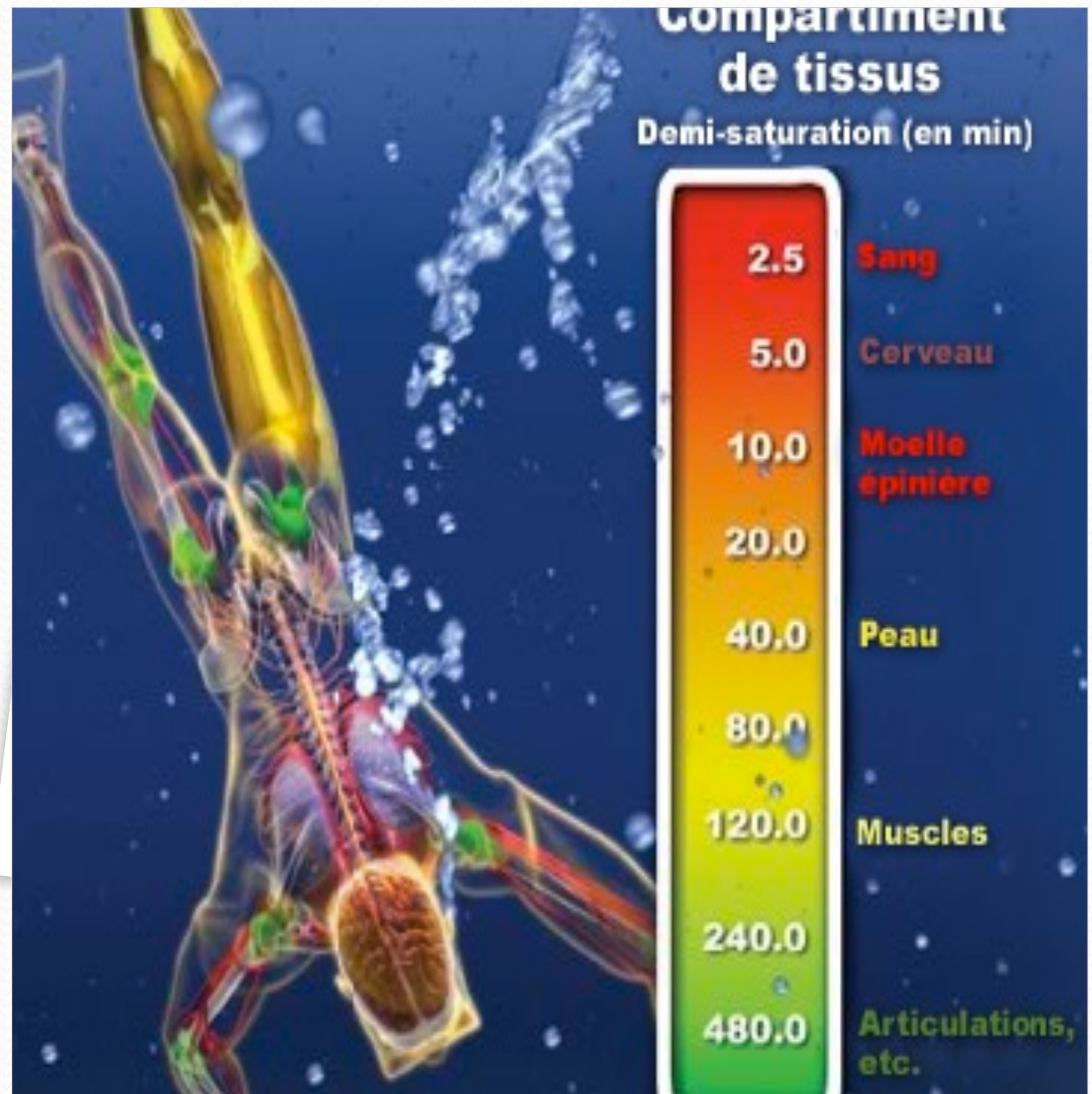
L'azote se dissout alors dans notre corps en fonction de la profondeur (pression à 30m) et du temps passé à 30 mètres.



C'est la loi de Henry

Notre corps
peux être
comparé à un
ensemble
d'éponges qui
"absorbent et
restituent" plus
ou moins vite
l'azote.

Ce sont les
compartiments



A la remontée l'azote dissout dans nos tissus (compartiments) s'évacue par les poumons.

On doit alors respecter une procédure de décompression pour éviter un accident.

Pour ça on peut utiliser les tables ou bien, comme la très grande majorité des plongeurs, on peut utiliser un

ordinateur



Principe de fonctionnement

L'ordinateur est un instrument qui va intégrer :

- une horloge
- un capteur de pression
- un logiciel de calcul de la décompression en temps réel
- un affichage

A partir des deux premiers éléments, le logiciel va pouvoir calculer à tout moment le temps restant sans paliers ou le temps des paliers à effectuer.

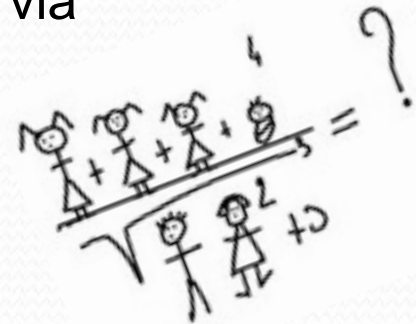
L'afficheur restitue au plongeur les informations utiles à sa décompression.

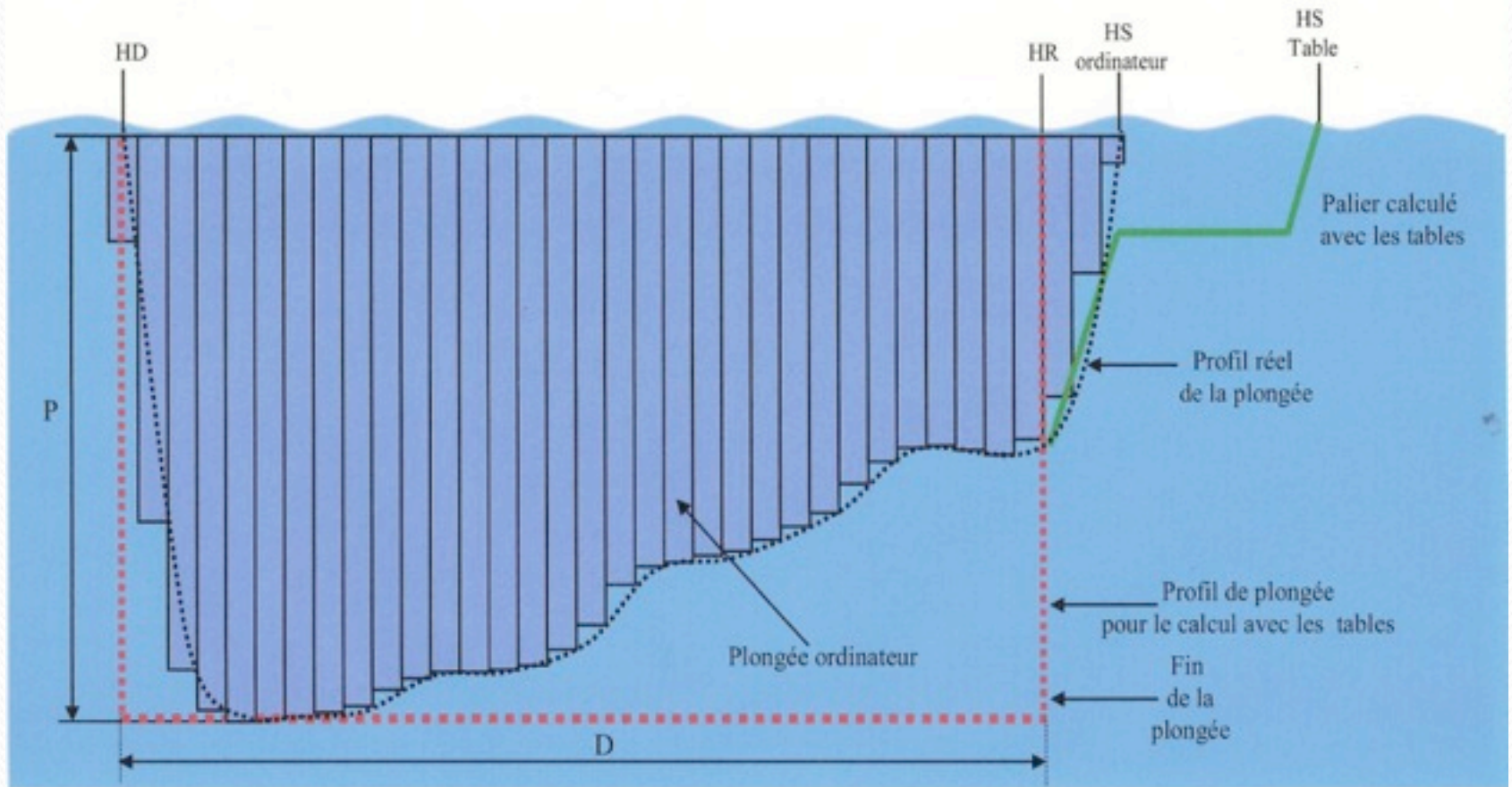


Différences entre les tables et les ordinateurs

L'horloge échantillonne à intervalle de temps régulier et découpe la plongée en une série de **micro plongées consécutives**.

Pour chaque micro plongée, l'ordinateur mesure via ses capteurs les paramètres durée (horloge) et profondeur (pression): son processeur calcule au moyen de l'algorithme la variation d'azote du plongeur et en déduit la nécessité d'effectuer ou non des paliers de décompression.





La plongée avec ordinateur nécessite de bien respecter les informations à suivre présentées par l'ordinateur car **la marge sécurité est plus réduite que pour la plongée aux tables.**

Ce découpage en micro-plongées consécutives permet de « coller » au plus près au profil réel qu'effectue le plongeur.

L'avantage essentiel, par rapport aux tables, est que la décompression du plongeur est optimisée car recalculée régulièrement pendant toute la plongée (décompression continue).

Une des conséquences directe est parfois la réduction du nombre et de la durée des paliers.

La contrepartie de cette réduction du temps de paliers, est que **la marge de sécurité en plongeant à l'ordinateur est plus réduite.**





Si les ordinateurs de plongée tendent désormais à supplanter les tables dans la gestion de la décompression (car ils sont d'emploi plus facile et permettent d'optimiser le temps de décompression)

il est nécessaire d'en connaître les précautions d'emplois et les limites d'utilisation afin de diminuer les risques d'accidents.

TOUJOURS LIRE ATTENTIVEMENT LA NOTICE AVANT D'UTILISER UN ORDINATEUR DE PLONGEE

L'ordinateur permet de plonger sans utiliser les tables

Un ordinateur est un instrument individuel, il ne doit pas être partagé . Durant un séjour plongée il calcul en surface **votre** désaturation.

On ne doit pas plonger en autonomie à plusieurs avec un seul ordinateur pour la palanquée.





Chaque modèle d'ordinateur possède son propre mode de calcul .

Les résultats d'une marque à l'autre sont différents. Donc, comme ça arrive très souvent au sein d'une même palanquée, il peut y avoir plusieurs types d'ordinateurs .

Dans ce cas il faut respecter la vitesse de remontée la plus lente et effectuer les paliers les plus long.



Comme avec les tables, le plongeur ne devra jamais se trouver au-dessus de la profondeur de palier affichée par l'appareil, en revanche il pourra effectuer ses paliers **légèrement** en-dessous de la profondeur indiquée.

Par exemple en cas de houle il devient impossible de respecter un palier à -3 m : il est alors utile de pouvoir effectuer son palier -4 ou -5 m.

Dans ce cas, l'ordinateur continuera son calcul de décompression en rallongeant le temps de palier initialement affiché (attention à votre autonomie en air !).



Comme pour les tables l'ordinateur est prévu pour 2 plongées "loisir" par jour en suivant certaines règles:

- Pas de plongée inversée
- Pas de plongée yoyo
- Pas d'effort violent
- De préférence la plongée la plus profonde en premier.

Attention sans réglages, les ordinateurs sont prévus pour plonger au niveau de la mer et non en altitude ,vérifiez si votre ordinateur se calibre automatiquement.



Les familles d'ordinateurs

Choisir son ordinateur dépend du types de plongées que l'on désire faire; les grandes familles sont:

Sans gestion d'air

- Simple à l'air (peu de réglages)
- Nitrox (permet l'ajustement du % d'oxygène)
- Multi mélanges (permet de prendre en compte de 2 à 3 mélanges Azote/Oxygène et de basculer de l'un à l'autre pendant la plongée)



Avec Gestion d'air

La mesure de la pression est directe comme avec un manomètre (console fixée sur un flexible) ou par radio transmission (émetteur fixé sur le premier étage et l'ordinateur fixé au poignet joue le rôle de récepteur).



L'avantage de ce type d'ordinateur est le calcul en temps réel de l'autonomie incluant le gaz nécessaire pour la remontée et les 50 bars de réserve.

Suivant les marques la réserve peut être réglée d'usine à 30 bars.



Tout ordinateur possède deux modes d'affichage

En surface

Mode initial (sur activation)

Permet de visualiser

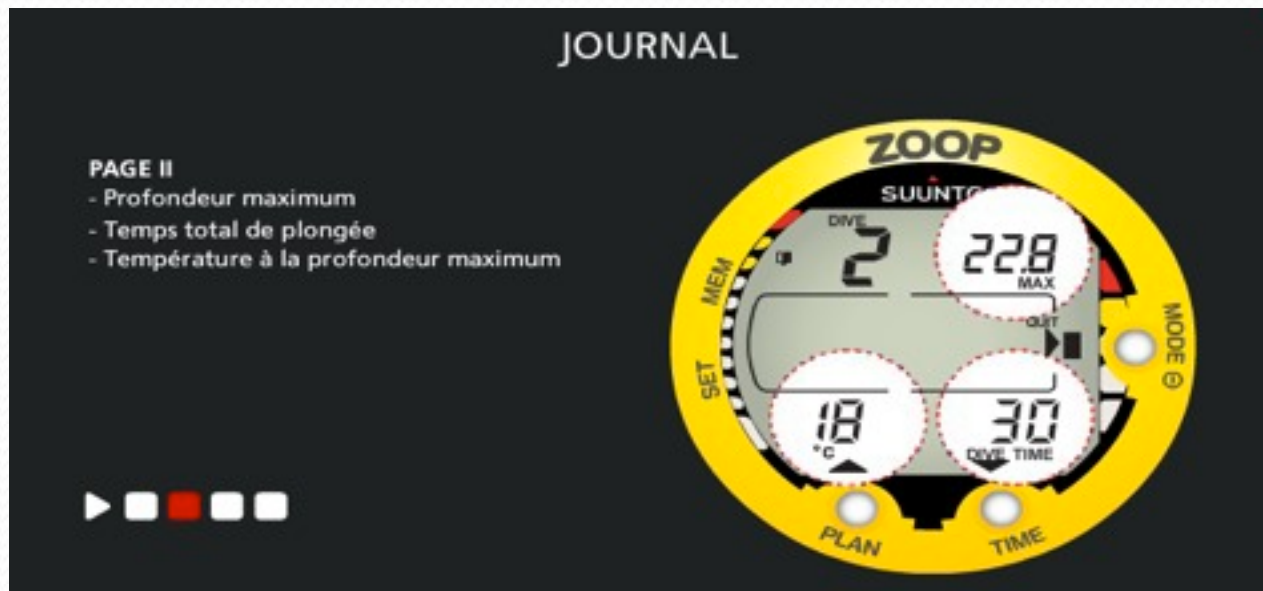
- Le temps avant de prendre l'avion ou d'aller en altitude (montagne)
- Le temps depuis la sortie de la dernière plongée (Intervalle surface)
- Et suivant le modèle, le temps de désaturation complète



Mode Historique (LogBook)

Permet de visualiser les paramètres des plongées réalisées précédemment

- N° de plongée
- Profondeur maximum de la plongée
- Temps de la plongée
- Et suivant les modèles ; Heures de début et de fin de plongée /
Température de l'eau et si il y a eu une remontée trop rapide.



Mode Réglage (suivant les modèles)

Permet de modifier certains paramètres de calcul

- Taux d'oxygène
- Pression partielle d'Oxygène admissible
- Pression partielle d'Azote admissible (ou profondeur max)
- Taux de microbulles autorisé
- Etc...

Mode planification (suivant modèles)

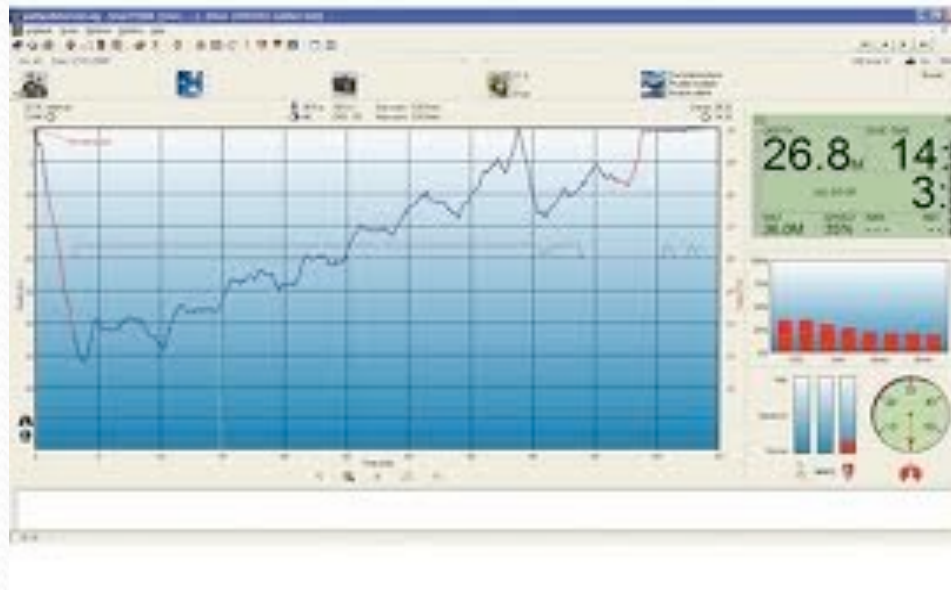
Permet de programmer à l'avance profondeur maxi et temps maxi souhaitée



Mode Interface PC :(suivant les modèles)

Cette fonction permet de connecter l'ordinateur de plongée à un Micro-Ordinateur, de façon à:

- Transférer l'historique, souvent sans limite
- Avoir une imagerie plus conviviale
- Modifier certains réglages usine comme la valeur de la réserve.



Mode SOS (ou équivalent suivant les modèles)

L'activation de ce mode apparaît quand la procédure de décompression calculé par l'ordinateur n'a pas été respectée.

Ce mode bloque l'ordinateur souvent pour 24h interdisant toute plongée pour ce délai.

En cas d'accident, les ordinateurs de toute la palanquée sont utilisés par les secours afin de déterminer au mieux les soins.

Mais ils servent aussi aux gendarmes à vérifier les éventuels dépassement de profondeur.

C'est la boîte noire du plongeur!!



En immersion

Avant chaque mise à l'eau il est conseillé d'activer l'ordinateur pour s'assurer qu'il fonctionne correctement.

Le mode plongée

Se déclenche automatiquement dès que l'ordinateur est dans l'eau sous une certaine profondeur.

Dans ce mode, deux affichages différents peuvent apparaître suivant le profil de la plongée en cours:

- Mode plongée sans palier
- Mode plongée avec paliers

Mode plongée sans palier

- La profondeur actuelle
- La profondeur maxi atteinte pendant la plongée en cours
- Le temps de plongée depuis l'immersion
- Le temps restant avant de sortir de la courbe de sécurité
- La vitesse de remontée en %(*) par rapport à la vitesse préconisée par l'ordinateur
(ou un bar-graphe qui s'affiche par segment)



Attention:

Au passage du mode de plongée sans palier au mode de plongée avec palier, l'affichage change.

Mode plongée avec palier

- La profondeur actuelle
- La profondeur maxi atteinte pendant la plongée en cours
- Le temps de plongée depuis l'immersion
- La profondeur du palier à réaliser
(ou un jeu de flèches pour indiquer de remonter et de s'arrêter quand on est à la bonne profondeur)
- Le temps à rester à ce palier
(ou un jeu de flèches pour indiquer de rester ou de remonter)
- La durée totale de remontée à partir de la profondeur actuelle
incluant les temps de paliers. (*Information similaire à la DTR des tables*)
- La vitesse de remontée en % (*) par rapport à la vitesse préconisée par l'ordinateur
(ou un bar-graphe qui s'affiche par segment)



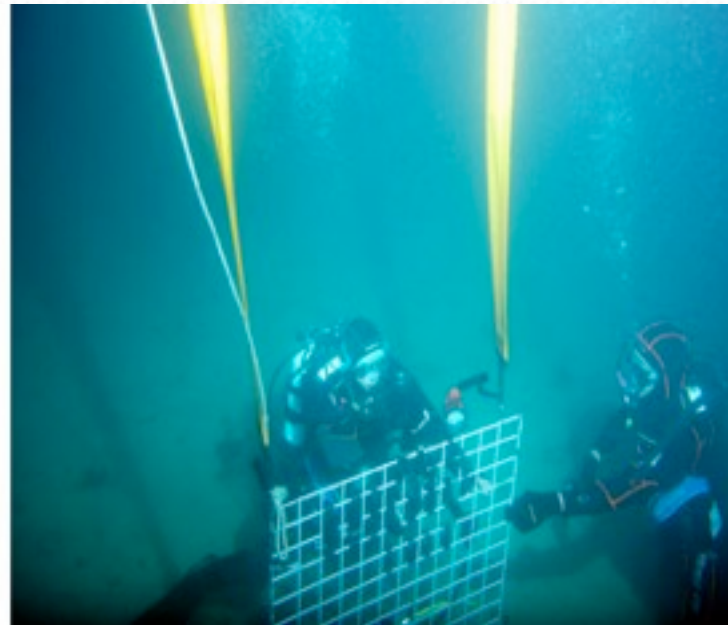
En cas de vitesse de remontée trop rapide certains ordinateurs émettent un signal sonore.
C'est une alarme !!



Maintenant regardons ensemble comment se présente l'affichage de certains ordinateurs présent actuellement sur le marché.

C'est un test effectué par « le vieux plongeur » qui simule une plongée carrée.

Comparons les résultats avec les tables.



Galiléo de scubapro

Mode sans palier

Mode compas



Némo Wide de Mares

Mode sans palier



Mode avec palier



Le Zoop de Suunto

Mode sans palier



Mode avec palier



Le Puck de Mares

Mode sans palier



Mode avec palier



On constate que dans certains cas l'ordinateur est plus pénalisant que les tables.

Ceci est dû à l'algorithme utilisé par le fabricant.



En conclusion

Bien que pratique, ce n'est pas un appareil infallible qui gère votre sécurité, c'est un logiciel.

C'est une machine qui applique une formule mathématique, et notre organisme est loin d'être modélisé.

Nous sommes tous différents.

L'ordinateur n'est pas la sécurité à 100%

Merci de votre
attention

et en route pour le salon de la
plongée

