



# Plonger avec un ordinateur

Préparation niveau 2



# Plonger avec un ordinateur

- **Différences tables / ordinateurs**
- **Les ordinateurs**
  - Principe de fonctionnement
  - Différents modèles
  - Personnalisation du modèle
- **Utilisation de l'ordinateur**
  - Avant de partir plonger
  - Avant la plongée
  - Pendant la plongée
  - Après la plongée
- **Gestion de la plongée :**
  - Limites
  - Suivi
  - Conditions
  - Vitesse de remontée
  - Paliers
  - Imprévus
- **Critères de choix**
- **Conclusion**



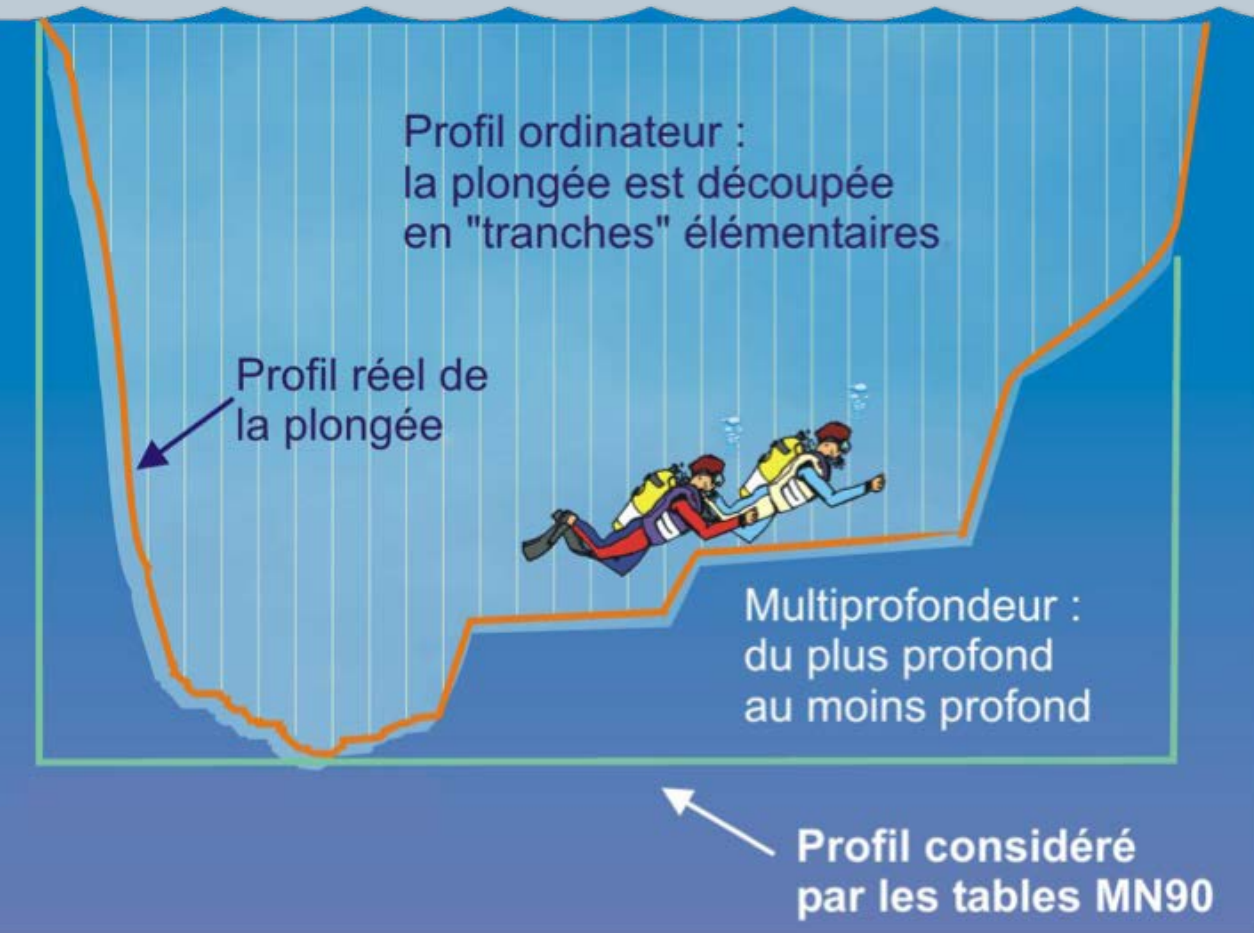
# Au fait ?

- Vous sortez de l'eau à 11h d'une plongée durant laquelle vous êtes resté à 40 m pendant 20 min avec votre guide.
- L'après-midi, à 15h, vous plongerez en autonomie à 20 m.

*Combien de temps pourrez vous y rester sans avoir de palier ?*



# Différences tables / ordinateurs



L'ordinateur suit au plus près le profil de plongée de celui qui le porte ; on ne rentre plus dans un cadre approximatif prédéterminé

- **Souplesse** dans l'adaptation au déroulement réel de la plongée (profil, profondeur des paliers)
- Apporte des **informations en temps réel** (paramètres, déco...) et sans calcul

# L'ORDINATEUR DE PLONGÉE





# Principe de fonctionnement d'un ordinateur

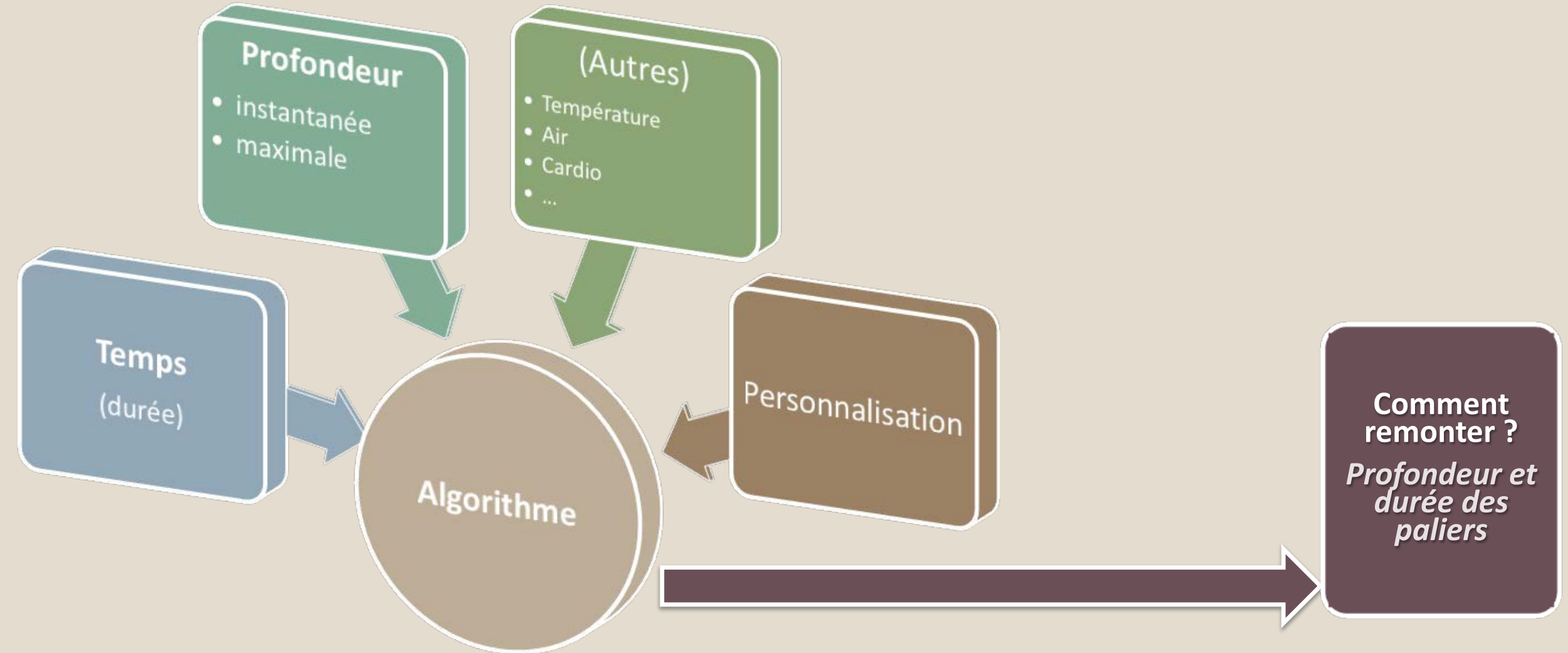
- Un ordinateur contient des **capteurs** qui lui permettent d'enregistrer les paramètres de la plongée et de calculer une **désaturation** adéquate
- Le calcul de cette désaturation se fait selon un **modèle** qui est propre à chaque ordinateur, avec parfois des options de **personnalisation**

*Pour une même plongée, deux ordinateurs différents peuvent donc afficher une déco différente – et même deux ordinateurs identiques*



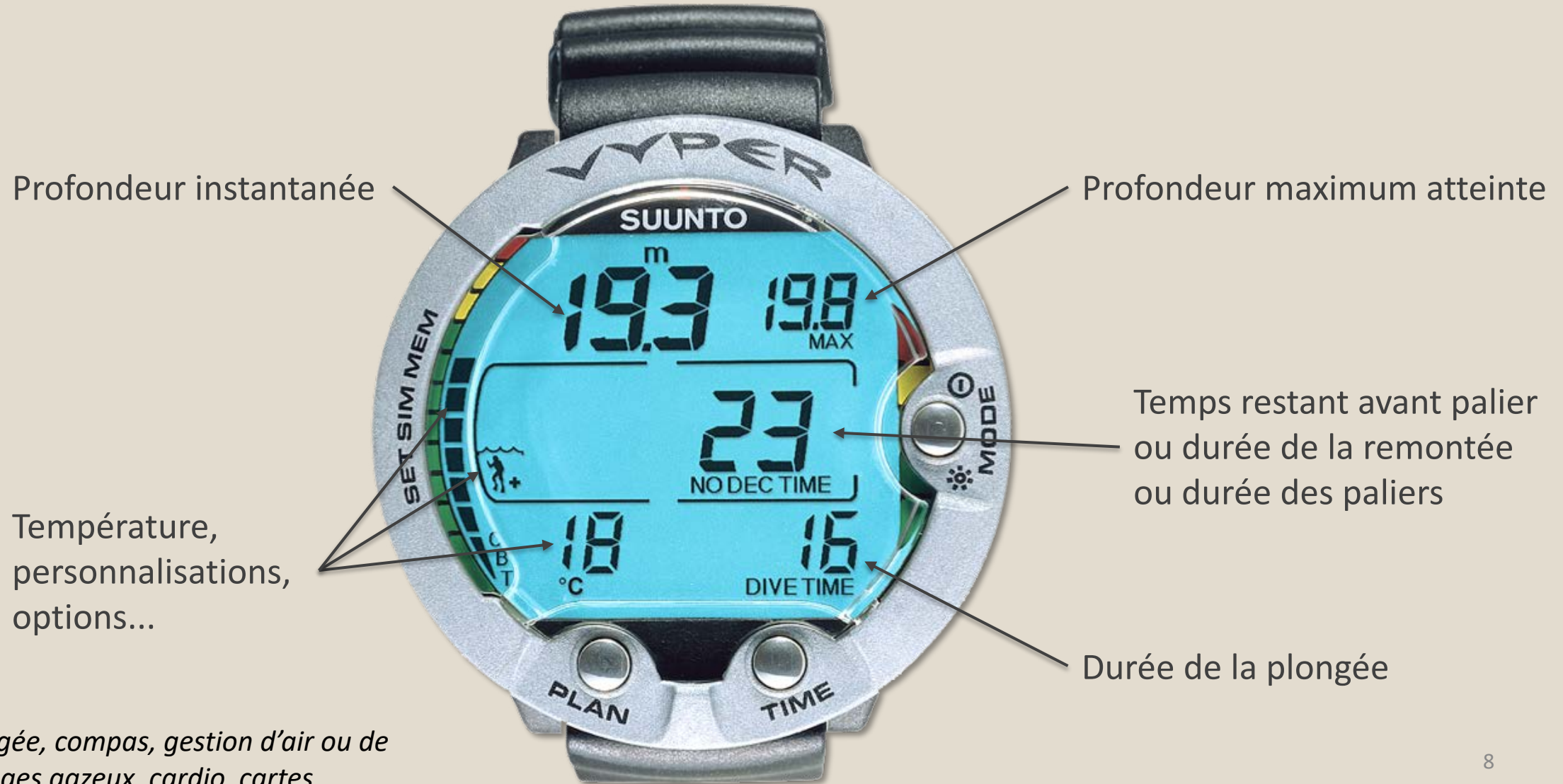


# Principe de fonctionnement : l'algorithme





# Principes de fonctionnement : l'interface



+ profils de plongée, compas, gestion d'air ou de différents mélanges gazeux, cardio, cartes...



# Différents modèles : Bühlmann et dérivés

- Modèle considérant que les compartiments saturent et désaturent différemment en fonction de la profondeur d'évolution
- Il peut intégrer d'autres paramètres (type de gaz, altitude, température...)
- C'est un modèle ouvert ayant donné lieu à de nombreuses déclinaisons et adaptations (ZHL-8, ZHL-16, ADT...)



# Différents modèles : RGBM

- Modèle à faible gradient de bulles (**R**educed **G**radient **B**ubble **M**odel)
- Considère que des micro-bulles circulant préexistent à la plongée (et ne sont pas dangereuses)
- Le calcul de la désaturation fait en sorte que ni leur nombre ni leur taille n'augmentent suffisamment pour déclencher un accident
- C'est un modèle commercial dont le fonctionnement n'est pas connu du public

**CRESSI**  
Dive Computer



**mares**



**SUUNTO**



# Différents modèles : comparaison

## Bühlmann

- Vitesse de remontée variable (rapide en profondeur puis plus lente)
- Profondeurs des paliers fixes

## RGBM

- Vitesse de remontée fixe
- Profondeur des paliers variables (décompression continue)

*Il n'a jamais été démontré qu'un modèle est meilleur ou plus protecteur qu'un autre*

*Comme les plongeurs d'une palanquée peuvent posséder des ordinateurs différents, il faut **planifier la plongée** et s'entendre sur les paramètres à utiliser : **vitesse de remontée** et **profondeurs de paliers***

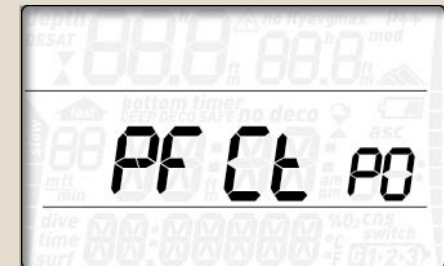


# Principes de fonctionnement : personnalisation

*Ces réglages vont **modifier les caractéristiques de la décompression** ; ils sont propres à chaque modèle et plus ou moins bien documentés*

Il est impératif de les effectuer en connaissance de cause, et il faut informer les moniteurs et plongeurs avec qui l'on va s'immerger

- **Durcissement du modèle** : contraindre la décompression  
Si la condition physique du plongeur n'est pas optimale, on peut faire en sorte que l'ordi crée ou rallonge les paliers. Comporte plusieurs niveaux de durcissements selon les modèles.  
Cela peut doubler la durée des paliers...





# Principes de fonctionnement : personnalisation

- **Paliers additionnels, dits « de sécurité »** : 3' à 3 m

Proposés de façon optionnelle ou systématique. Il faut savoir les distinguer des paliers obligatoires, et savoir ne pas les faire le cas échéant

À ne réaliser que quand les conditions s'y prêtent et pour un bénéfice réel : être sous le bateau, avoir de l'air, il n'y a pas de houle ni de courant...

- **Paliers profonds (Deep Stop)** : 1 ou 2' de palier à mi-profondeur  
Pas de bénéfices démontrés en plongée à l'air, mais surtout problématiques si les ordinateurs de la palanquée ne sont pas tous réglés de la même manière ; les désactiver ou ne pas les faire





# L'ORDINATEUR EN PLONGÉE



# Utilisation de l'ordinateur : avant de partir plonger

- Relire le **mode d'emploi** et l'emporter avec soi
- Vérifier l'état des **pile**s
- Régler l'heure, les alarmes éventuelles et **vérifier les réglages** de personnalisation
- En avion, le prendre en cabine



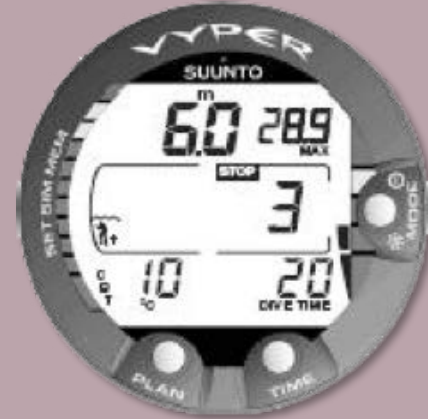
# Utilisation de l'ordinateur : avant la plongée

- Les plongeurs communiquent sur leur **historique** : ont-ils plongé le matin ? la veille ? fait des profondes ?
- Ils s'informent mutuellement sur le fonctionnement de leur ordi : vitesse de remontée, profondeur des paliers, alarmes...
- Ils décident de se caler sur celui qui est **le plus restrictif**
- Le mode « **Plan** » de l'ordinateur peut permettre de savoir si la plongée prévue nécessitera des paliers
- Penser à allumer l'ordinateur, ou le mettre en mode « dive » si besoin



# Utilisation de l'ordinateur : pendant la plongée

- Surveiller, communiquer et **réagir sur les paramètres limitants** définis par le DP et décidés par le GP ou les plongeurs de la palanquée :
  - Le stock d'air (120 bar, mi-pression...)
  - la durée prévue (temps au fond, Durée Totale de Remontée)
- En fin de plongée, si des **paliers obligatoires** apparaissent, les réaliser puis décider de *faire ou non les paliers additionnels*
- En cas de plongée profonde encadrée, surveiller le temps restant avant l'apparition des paliers (« No Deco », « No Dec Time »...) et communiquer avec le GP afin d'anticiper la remontée. En fin d'immersion, les plongeurs annoncent leurs temps de palier et ils font tous ensemble les paliers les plus longs et les plus profonds donnés par leurs ordinateurs



# Utilisation de l'ordinateur : après la plongée

- **Rincer** l'ordinateur à l'eau claire, en insistant sur les capteurs humides
- Le laisser **sécher** à l'ombre – ne pas le stocker dans une boîte étanche
- S'assurer qu'il s'éteint ou se met en veille
- Vérifier le « no-fly time » avant d'embarquer...







# Gestion de la plongée : limites d'utilisation

- L'ordinateur propose une déco pour toutes les plongées effectuées, mais **aucun modèle n'est prévu pour assurer la décompression de plus de 2 plongées par jour**
- Les ordinateurs ne sont pas prévus pour gérer des **profils dangereux** :
  - profils inversés
  - yoyos
  - remontées rapides





# Gestion de la plongée : suivi

- L'ordinateur suit la plongée de celui qui le porte, la **palanquée** doit donc évoluer groupée pour avoir des paramètres cohérents
- L'ensemble des plongées d'un **séjour** est conservé en mémoire ; on ne doit pas changer de moyen de déco entre les plongées ni s'échanger les ordinateurs





# Gestion de la plongée : conditions

À de rare exceptions près, les ordinateurs ne tiennent pas compte des **conditions** de plongée (froid) ou de l'**état** du plongeur (efforts, stress, essoufflement, fatigue). Il faut donc **avoir du recul** par rapport à ce qui est proposé et savoir ajouter les fameux paliers additionnels ou restreindre les paramètres prévus (plonger moins profond, moins longtemps), ou même ne pas plonger...





# Gestion de la plongée : vitesse de remontée

- **Remontée lente** (plus lente que la vitesse prévue par l'ordinateur)

Ce n'est pas un type de plongée pénalisant puisque l'ordinateur calcule et adapte la déco en continu. Cependant, sur une plongée à paliers, cela augmente leur durée

- **Remontée rapide** *dangereux, à éviter – prévenir le DP*

L'ordinateur signale une vitesse rapide par une alarme sonore et visuelle. Il faut récupérer la bonne vitesse. L'ordinateur peut créer ou durcir les paliers et pénaliser les plongées suivantes. Certains modèles peuvent se bloquer et se mettre en mode profondimètre.

*(voir le **mode d'emploi** de l'ordinateur)*



# Gestion de la plongée : paliers

- **Gestion des paliers**

Certains ordinateurs imposent une déco à des paliers de profondeur fixe (profondeur et durée sont annoncés), d'autres une déco en continu (la profondeur plafond est indiquée)

*En palanquée, on se cale sur le plus profond, les autres s'adapteront*



- **Changer la profondeur des paliers**

En cas de **conditions défavorables** (forte houle), on peut augmenter la profondeur des paliers pour être au calme, les ordinateurs rallongeront la durée initialement prévue

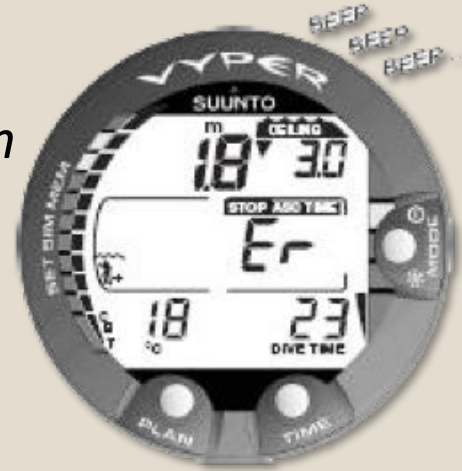




# Gestion de la plongée : imprévus

- **Interruption de palier**

Si un plongeur sort de la zone de déco optimale mais peut reprendre ses paliers (*en moins de x minutes ?*), l'ordinateur les décompte normalement – éventuellement les durcit. Certains ordinateurs peuvent se bloquer pendant 24 à 48 h empêchant toute plongée successive.



- **Panne d'ordinateur**

Si l'ordinateur d'un plongeur tombe en panne, terminer la plongée afin d'éviter d'avoir de paliers. Si cela survient en fin de plongée, faire les paliers les plus longs proposés par la palanquée et faire des paliers additionnels.

*Exemple de procédure Suunto*

- Arrêter la plongée
- Remonter dans la zone des 3/5 m
- Y faire un palier le plus long possible
- Ne pas replonger pendant au moins 24 h

**PRÉVENIR LE DP**

***Se conformer au manuel d'utilisation de l'ordinateur***



# Critères de choix

- **Prix** : de 150 € à plus de 1200 €
- **Format** : classique, montre, console...
- **Lisibilité** : taille de l'affichage, type (cristaux liquides, OLED...)
- Gestion de différents **mélanges** (Nitrox)
- **Compas**
- **Pile remplaçable par l'utilisateur (?)**
- **Gestion de l'air** partielle ou complète
- **Interface ordinateur**
- **Autres fonctions** : cardio, cartes...



# Pour conclure sur l'ordinateur

Électronique

Risque de panne, de manquer de piles

Vérification et entretien

Aveugle

Ne connaît pas votre état de fatigue, de stress, de froid...

C'est à vous d'adapter votre plongée

Abruti

Ne maîtrise pas les règles de sécurité

Vous devez respecter le cadre sécuritaire (profil, nombre de plongées...)

Perso

Il suit fidèlement vos plongées

Ne pas changer de moyen de déco en cours de séjour, ne pas s'échanger les ordi

Indispensable

Il permet de plonger en sécurité

Apprendre à bien connaître *votre* ordinateur

***Merci de votre attention et  
bonnes plongées !***

