LE MANOMETRE IMMERGEABLE

L'objectif du cours :

- identifier le principe de fonctionnement d'un manomètre
- connaître les défaillances courantes
- conseiller à l'utilisation

Justifications : En plongée, en tant que GP, vous serez amener à surveiller **en permanence** la consommation d'air de votre palanquée ; le manomètre est un des éléments qui vous aide à déterminer le moment de la FIN DE PLONGEE (proche réserve).

Plan :

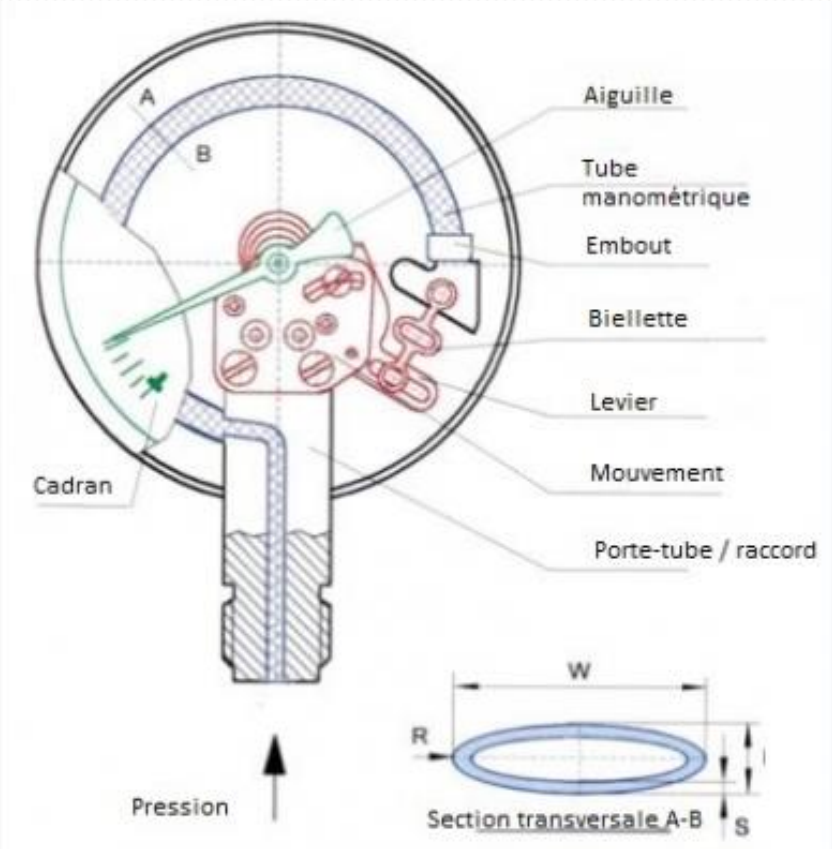
1. Principe de fonctionnement
2. Défaillances courantes
3. Types de manomètre
4. Critères de choix et utilisation

Prérequis : La pression

1. Principe de fonctionnement

Manomètre OU **tube manométrique** (tube de Bourdon) est un élément à effet ressort creux en forme de C (à l'intérieur du boîtier).
Lorsque le tube est mis sous pression, il bouge et se déforme de façon proportionnelle à la pression.

Ce mouvement est transmis à la **biellette de transmission**, fixée à l'extrémité du tube manométrique, pour indiquer la valeur de pression sur le cadran, par la rotation de **l'aiguille**.



Composition

Pivot

Cadrant

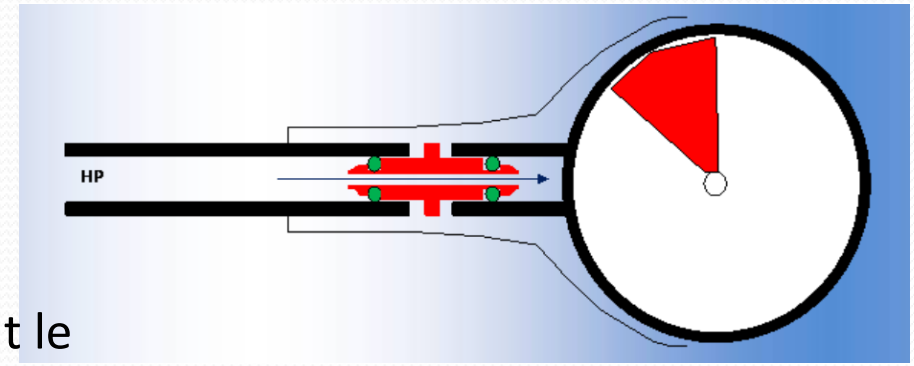
Flexible HP en général jusqu'à 300B

Pas de vis HP vissé à la sortie du 1er étage (diamètre différent du pas de vis MP)

2. Défaillances courantes

Fuite au **pivot** : joints (en vert)

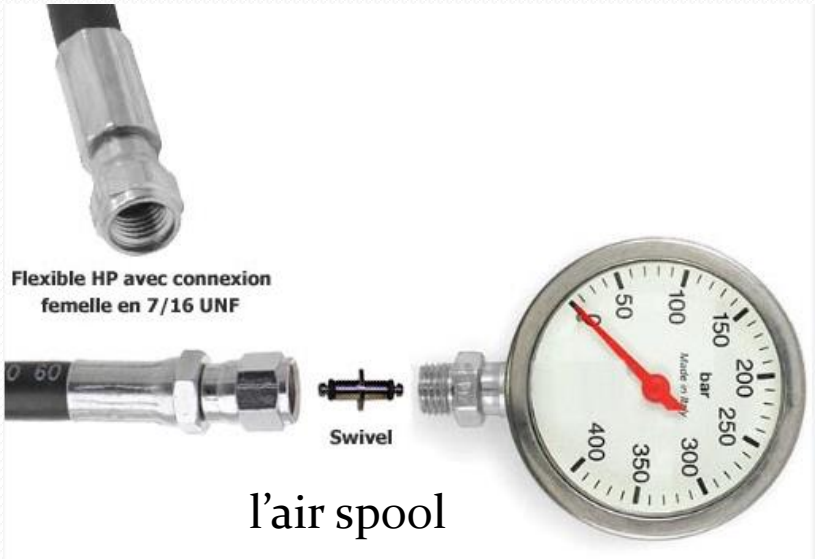
Fuite au **pas de vis HP**



Flexible HP poreux: petites bulles tout le long

Que faire ?

Sensibiliser vos encadrés sur l'entretien (rinçage systématique) ; vous prévenir si pbm (responsable matériel); Un bon entretien du matériel est une priorité, et une **préoccupation collective**.



l'air spool

Question : Le détendeur étant sur de la MP et le manomètre sur de la HP, en cas de rupture, ou fuite de flexible lequel va vider le plus rapidement votre bloc ou celui de votre encadré ?

Type de fuite	Profondeur	Temps de vidange total depuis 200 bars	Volume perdu en 15 secondes
Fuite flexible haute pression (HP)	0 m -30 m -70 m	22 minutes 22 minutes 22 minutes	25 litres
Fuite flexible moyenne pression (MP)	0 m -30 m -70 m	83 secondes 81 secondes 83 secondes	409 litres
Extrusion du joint torique	0 m -30 m -70 m	72 secondes 74 secondes 74 secondes	472 litres
Débit continu du second étage	0 m -30 m -70 m	255 secondes 155 secondes 91 secondes	132 litres 219 litres 373 litres

SUBAQUA n°305 page 82-83

3. Types de manomètre

- Le manomètre simple **<u>avec</u> flexible**

- Le manomètre **<u>sans</u> flexible** (manomètre digital)

sonde fixée au 1er étage du détendeur

(intégré à l'ordinateur)

- **Les consoles** regroupent le manomètre, le profondimètre (ou l'ordinateur) et la boussole

4. Critères de choix et utilisation

Parce que le manomètre est utilisé en permanence, **assurez-vous auprès de votre palanquée** qu'il est :

- **LISIBLE** : facile à lire et compris par le plongeur (surtout N1)
  =>**inscriptions, couleur**
- **VISIBLE** : rangé devant le plongeur (ne pend pas, ni dans la poche)
- **ACCESSIBLE** : tourné vers vous et le plongeur
  => pouvoir le trouver rapidement

Gilet stabilisateur

LE GILET STABILISATEUR

L'objectif du cours :

- identifier les différents modèles de gilet
- connaître les dysfonctionnements courants
- disposer de critères de choix

Justifications : En plongée, en tant que GP, vous pourrez être amené à repérer des dysfonctionnements et agir en conséquence, et à conseiller dans l'utilisation/achat de gilet (savoir adapter le gilet au plongeur et à la plongée).

Plan :

1. Rappel : rôles du gilet
2. Dysfonctionnements courants
3. Types de gilet
4. Critères de choix

Prérequis : La flottabilité

1. Rappel : rôles du gilet

Le gilet joue à la fois un rôle :

- de **bouée** de surface => le rappeler aux N1
- d'aide à **la stabilisation**
- d'aide à **la remontée** du plongeur en difficulté que vous encadrez et dont vous avez la responsabilité
- de **support** pour porter la bouteille, accrocher des instruments et des poches à plombs

2. Dysfonctionnements courants

- **L'inflateur : fuite, blocage du mécanisme** provoquant un gonflage en continu.
- **La purge : défaut d'étanchéité: si un dépôt de sel** se place entre la membrane et le siège, le gilet ne restera pas gonflé.
- **L'enveloppe (vessie) poreuse;** résistance à l'abrasion de qualité moindre.

Que faire ? Avant la plongée : bien vérifier le fonctionnement des gilets, eux comme vous => attention au **flexible mal raccordé** sur l'inflateur, au mauvais positionnement de la **tirette ;**
Pendant la plongée : FIN DE PLONGEE ou, si début, changer de gilet;
Après la plongée : les sensibiliser à bien vider le gilet et le rincer.

3. Types de gilet

- **Réglable** : avec des sangles, avec/sans poches à plombs largables
- **Intégral** enveloppant : volume d'air réparti sur toute la surface, mais sans ajustement possible
- **Dorsal** : favorise la position horizontale, pas de sensation d'écrasement, mais attention à la position en surface
- <u>Modèles</u> : Femme, homme, enfant
- **<u>Des volumes différents</u>** : de 10 à 30 litres

4. Critères de choix

Pour vous :

- des poches (tables, parachute, plomb péda, petite lampe de secours,..)

+ plusieurs anneaux => + de confort dans la plongée

- un **volume de gilet** suffisamment important (en cas de remontée d'urgence)
- le **type d'inflateur** (débit/vitesse de réaction pour décoller rapidement du fond) + purges (fen-stop)

Pour l'encadré :

- une taille adaptée à sa morphologie
- un **volume de gilet** suffisamment important : pour les PE40 ou grand gabarit
- des poches à plombs faciles à larguer

Pour tous : la solidité du gilet (deniers), la fixation du bloc (back pack), le coût…

En fonction de la plongée : le poids si voyage, mer chaude/mer froide

Ordinateurs
de Plongée
COCHRAN
DANGER
SAFE
DECOMPUTER
MARK I
NiTek
UWATEC
SUUNTO
COBRA

L'ORDINATEUR DE PLONGEE

L'objectif du cours :

- identifier les fonctions importantes de l'ordinateur, **pour vous (GP)** mais aussi **pour votre palanquée**

Justifications : En plongée, en tant que GP, vous devrez

- appliquer **correctement** un protocole de désaturation et dans une situation à risque, savoir agir afin d'éviter tout accident de plongée,
- gérer une palanquée avec **des fonctionnements d'ordinateurs différents**, et conserver sa cohésion,
- pouvoir conseiller à l'utilisation et à l'achat.

+ oral GP ☺

Plan :

1. Principes de fonctionnement
2. Différences entre Tables et ordinateur
3. Différents réglages de l'ordinateur et conséquences en plongée
4. Lire les écrans des ordinateurs
5. Décrire les fonctions de votre propre ordinateur
6. Critères de choix

Prérequis :

- La dissolution de l'azote dans l'organisme avec les modèles de décompression : Haldane, Bühlmann, RGBM,
- Dans le chapitre décompression, les différents algorithmes utilisés par les principaux types d'ordinateurs du marché (MARES, SUNTOO,…)
- L'utilisation des Tables et la gestion des procédures Déco

1. Principes de fonctionnement

Un ordinateur est **un <u>instrument d'aide à la décompression</u> :**

- **un simple calculateur qui utilise un algorithme** pour déterminer des paramètres de décompression en fonction de la profondeur et du temps de plongée réalisés ;

Bien que l'ordinateur représente notre corps, **il faut avoir une lecture et une approche subjective et éclairée de cet instrument.**

Les constituants de base de tout ordinateur

Un écran affichant des résultats: profondeur, durée, paliers, vitesse de remontée…

Un capteur de **pression** ambiante (≠ profondeur)

CAPTEUR DE TEMPERATURE

Une mesure du temps = horloge

Un algorithme qui calcule **la charge et la décharge en azote**

Un micro processeur qui met en œuvre l'algorithme

Batterie ou pile

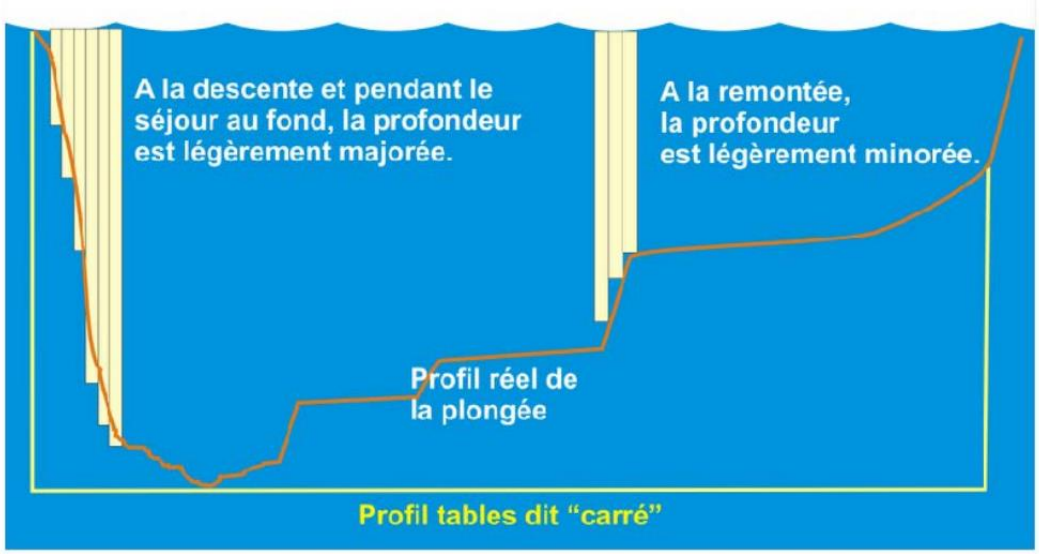
Prof. Plafond
Duree decomp.
Prof.
Duree
AFFICHAGE

TRANSDUCTEUR SONORE

2. Différences entre Tables et ordinateur

Dans le cadre de la procédure de désaturation, les Tables considèrent un **« profil carré »** de plongée.

L'ordinateur approche les plongées **au plus près du « profil réel »** pour optimiser la phase de désaturation (selon le principe d'échantillonnage)*.



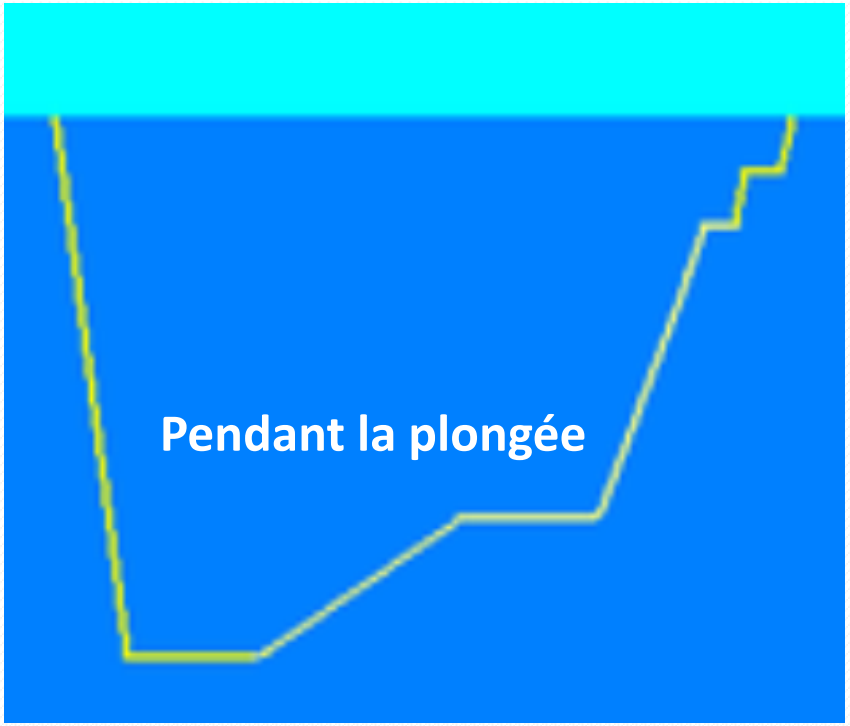
* L'ordinateur découpe la plongée en tranches toutes les 5, 10, 15, 20 sec.

Attention: C'est **un instrument personnel** qui suit le profil exact du plongeur (pas de prêt entre 2 plongées).

	Avantages	Limites
Tables MN 90	•Profil carré = sécurité	•Plongées à **l'air** •Plongées au niveau de la mer •Vitesse de remontée de **15 à 17m/min,** et de 6 m/min entre paliers •**2 plongées maxi** par jour
Ordinateur	•Plongée Nitrox, multi-gaz •Une **décompression optimisée** car recalculée en continu; •Facilité de gestion; **NO DECO** => je suis dans la courbe de sécurité •Nombre et temps de palier **réduits** par rapport à ceux données par les tables.	•La marge de sécurité de la durée des paliers est **réduite** •une diversité de modèles algorithmique au sein de la palanquée •Attention : L'ordinateur **ne tient pas compte de notre physiologie**: âge, poids, stress, forme physique

3. Différents réglages de l'ordinateur et conséquences en plongée

Avant la plongée



A la remontée

Avant la plongée

Différents réglages => les vérifier

- **Mode :** Air, NITROX (mélanges), altitude (si réglage manuel), eau douce ou salée
- **Certaines alarmes** (option) : profondeur, temps de plongée

- **Durcissement** /ou MODE « personnalisation », une « pénalisation arbitraire » qui augmente la marge de sécurité **pour tenir compte de la physiologie** : âge, poids, stress, forme physique

  Risk Level, Facteur P

⇒ Bien vous informer de ce réglage pour la cohésion de palanquée

=> Communiquer sur :

- **<u>Paliers profonds</u>** : **DEEP STOP, PDIS +** 1 ou 2 min, au-delà de 12m **La CTN recommande de les désactiver**
  ⇒ Vous assurer de leur désactivation par tous

- **<u>Mode planification</u>** : Ce mode évite les mauvaises surprises ; il permet d'anticiper la plongée à venir, et de projeter les paliers à réaliser ; il est d'autant plus **important si vous avez un nouveau plongeur à encadrer l'après-midi et qu'il plongé profond le matin (PE40)**
  ⇒ Se fait en concertation avec vote palanquée

- **<u>L'affichage</u>** : interroger votre palanquée, sur comment et où s'affichent leurs paramètres en plongée,…

Pendant la plongée : qu'affiche l'ordinateur ?

- **<u>Profondeur</u>** : simple affichage de profondeur, **DEPTH** (en m ou ft)
- **<u>Profondeur maximale</u>** atteinte : **MAX, MAX DEPTH**
- **<u>Temps de plongée</u>** : **DIVE TIME, DIVE**
- **<u>Pas de paliers</u>** : **NO DEC, NO DECO, NO DEC TIME, NDL (No Deco Limit), NO STOP, 99** + temps restant sans palier à la profondeur courante.

➔ Il est important de savoir **communiquer** à cette étape et donc de **prévoir une COMM**

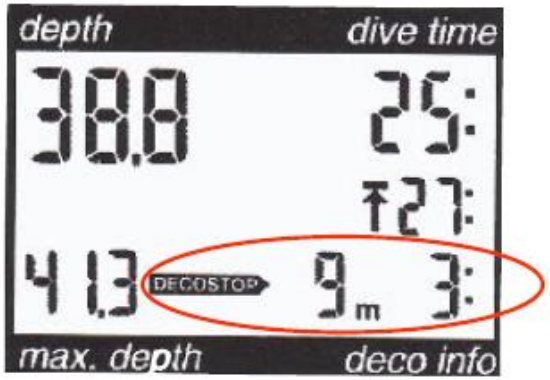
⇒ **quel est votre signe?**

- **<u>Plongées avec paliers obligatoires</u>** :

DECO, STOP, DECOSTOP, DECTIME, CEILING + la profondeur du palier (9m, 6m, 3m) ou sous forme de barrettes indiquant la plage de désaturation

+ ASC TIME, DTR, TTS, TTR (time to reserve) **+ temps** paliers inclus

=> durée totale de remontée



- **<u>Palier de principe, de confort (optionnel)</u>** :

En tant que GP, vous pouvez **dispenser la palanquée de les faire** d'autant plus si **mauvaises conditions** (froid, approche réserve, courant important…),

⇒ Ne met pas votre ordinateur en mode ERREUR

⇒ Le prévoir dans **votre communication avant la plongée** (annoncer cette éventualité en fonction des conditions)

- **<u>Vitesse de remontée</u>** : elle peut être fixe, ou variable en fonction de la profondeur (valeur préconisée entre 9 et 12 m/mn)

⇒ **Elle est essentielle à la cohésion de palanquée** (+prévention ADD)

Le savoir permet de s'adapter et évite d'être surpris.

MARQUES	MODELES	VITESSE DE REMONTEE
CRESSI	**RGBM**	12 m/mn
MARES	**RGBM** Mares-Wienke	10 m/mn
SUUNTO	Suunto Fused **RGBM**	10 m/mn
SCUBAPRO	**Bühlmann**	0 à 7 m/mn entre 12 m et la surface 15 à 10 m/mn entre 25 et 23m 19 à 17 m/mn entre 35 et 50m 20 m/mn au-delà de 50 m

En cas de procédures d'urgence :

- **Remontée trop rapide :**
  SLOW, STOP, flèche vers le haut => clignotant + alarme
  ⇒ augmenter le temps de paliers obligatoires (en fonction de l'air restant) ou pénaliser les plongées suivantes

- **Violation de la vitesse de remontée**
  SLOW, flèche vers le haut, mode **ERREUR,** mode **PROFONDIMETRE** ou n'affiche plus rien
  ⇒ attendre 24-48h ou le réinitialiser

- **En cas d'interruption de palier**
  alarme + sigle (triangle sur quad marès)
  ⇒ Redescendre (délai de 3') et recommencer le palier interrompu

Après la plongée

⇒ mémorisez les paramètres de la palanquée pour les donner au DP

- **Mode « carnet de plongée »**: **MEM Logbook, LOGBOOK, LOG**

Les ordinateurs disposant d'une interface => intéressant de dérouler le profil de la plongée.

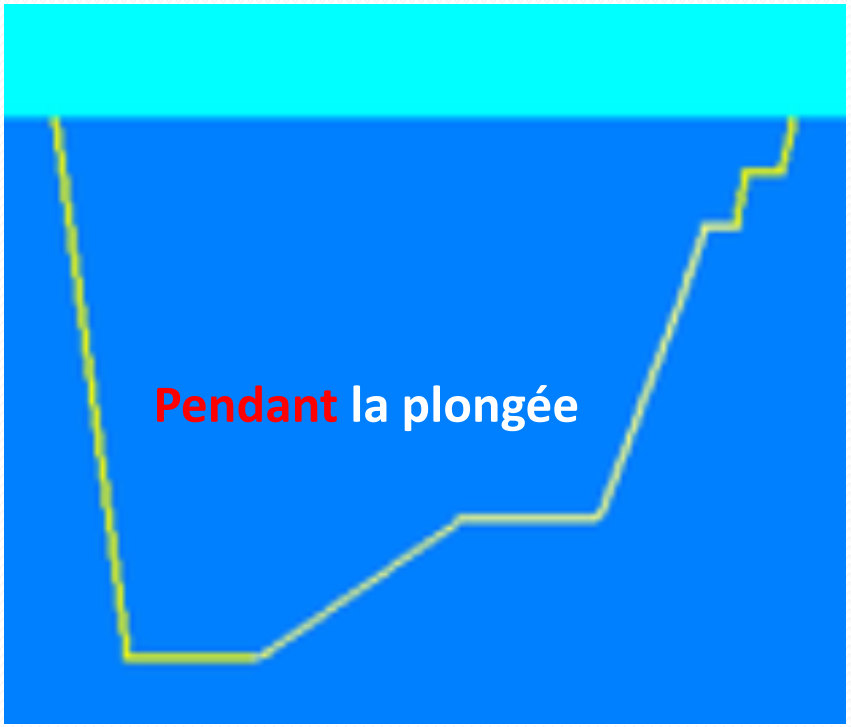
- Respecter le **délai minimum indiqué** avant de monter en altitude ou de prendre l'avion (+ pas d'apnée après la plongée)

Procédures de désaturation hétérogènes : 4 règles

Avant la plongée

1/ S'informer mutuellement sur les ordis de la palanquée

Convenir d'un **protocole de communication** pour s'informer des indications de Déco de chacun.



2/ Rester solidaire
>> cohésion de palanquée

A la remontée

4/ La désaturation la plus limitative
>> paliers les plus longs s'imposent à tous

3/ Une seule vitesse de remontée
>> la plus lente s'impose à tous

4. Lire les écrans d'ordinateur

5. Décrire les fonctions de votre propre ordinateur

Quelques questions :

* votre ordinateur a-t-il une vitesse constante ou évolutive ?
* Avez-vous des paliers profonds ? activés ou désactivés ?
* Votre ordinateur admet-t-il des dépassements de vitesse de remontée, et sur combien de temps ? Si non que ce passe-t-il ?

6. Critères de choix

- **Le rapport qualité / prix**

Critères ergonomiques :

- **La lisibilité : taille écran ; taille caractère** ; couleurs ; rétroéclairage
  Ordinateurs => permet une facilité de lecture au 1er coup d'œil.
  Montre => avant la presbytie
- **La navigation intuitive** dans les menus : attention au nombre réduit de boutons

Critères techniques :

- **La vitesse de remontée** (fixe ou variable)
- La gestion de multi-gaz
- **Une interface** (intéressant pour les PE40)

Critères de maintenance:

- **Le mode de rechargement** : port USB ou à pile (attention au coût du changement de la pile)
- Le retour à fonctionnement normal en cas d'ERREUR (attendre les 24h-48h ou le réinitialiser)

Autre éléments intéressants, mais pas fondamental => car à doubler par sécurité

- **La qualité du bracelet**
  => à doubler d'une dragonne pour pallier la rupture du bracelet
- **L'existence d'une sonde « gestion d'air »:** intéressant si intègre des alarmes => à doubler du manomètre, et continuer à le surveiller !
- **L'existence d'un compas électronique** : un critère de confort, petit plus => à doubler d'un compas

CONCLUSION, en tant que GP, il vous appartiendra de :

- **Maitriser votre ordinateur**, avoir lu son mode d'emploi AVANT de l'utiliser et le relire en cas de besoin;
- **Au briefing, contrôler** auprès de vos plongeurs qu'ils savent **utiliser et lire leur ordinateu**r et qu'ils l'ont réglé comme attendu (alarmes, mode AIR/NITROX, paliers profonds, ….)
- **Utiliser le mode « PLAN »** d'autant plus **si vous avez un nouvel encadré l'après-midi et qu'il plongé profond le matin (PE40);**
- Convenir de **signes de communication partagés** sur le NO DECO, le palier, son temps et sa profondeur
- **Eviter les profils à risque** même avec les ordinateurs de dernière génération.

Réflexion, bon sens et analyse critique doivent toujours prévaloir sur les consignes d'un instrument