

Le manomètre immergeable
Le gilet stabilisateur
Les ordinateurs de plongée

Salomé RUEL

Cours dans le cursus théorique « matériel » FN4

Les blocs

Le compresseur

Le détendeur

Le manomètre

Le gilet stabilisateur

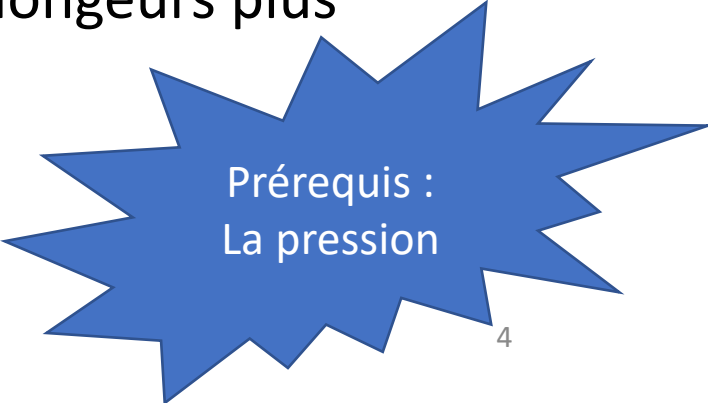
L'ordinateur

PLONGEE 😊

Chapitre 1 : Le manomètre immergeable

Objectif du cours et justification

- Objectif du cours :
 - A la fin du cours, vous connaîtrez le principe de fonctionnement d'un manomètre immergeable de type « tube de Bourdon »
- Justification :
 - En tant que GP, lors d'une plongée, vous devrez surveiller constamment la consommation des plongeurs de votre palanquée et gérer d'éventuels dysfonctionnements.
 - En tant que GP, vous pouvez être amené à conseiller des plongeurs plus novices dans l'achat de leur matériel.
 - Epreuve Théorique orale « Matériel de plongée » = coef 2



Prérequis :
La pression

Types de manomètres

- Manomètre à « tube de Bourdon »
- Manomètre digital
- Manomètre digital intégré à l'ordinateur (sonde à air)



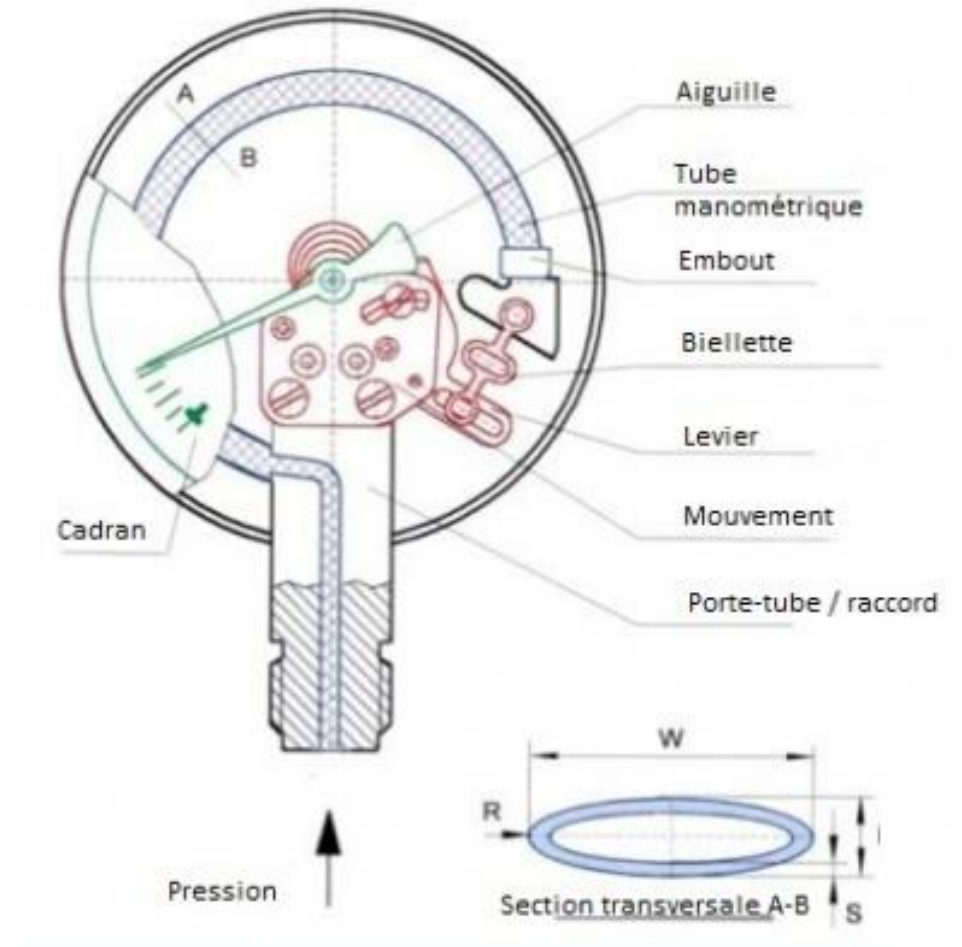
Un manomètre est « obligatoire » sur chaque bloc selon le Code du sport

Critères de choix

TYPES DE MANOMETRE	Avantages	Inconvénients
TUBE DE BOURDON	Coût Fiabilité	Lecture difficile si cadran petit Fatigue mécanique du tube de Bourdon Fuites possibles au pas de vis ou au pivot
DIGITAL (ordinateur)	Lecture plus aisée Calcul de l'autonomie (temps) Pas de pièce mécanique Pas de fuites au flexible	Nécessite un changement régulier des piles Coût

Fonctionnement du manomètre à « tube de Bourdon »

- Le tube manométrique est **un élément à effet ressort creux en forme de C** positionné à l'intérieur du boîtier.
- Lorsque le tube est mis sous pression, il commence à bouger de façon proportionnelle à la pression.
- Ce mouvement est transmis par la **bielle de transmission**, fixée à l'extrémité du tube manométrique, pour indiquer la valeur de pression sur le **cadran** grâce à la rotation de **l'aiguille**.



Dysfonctionnements courants

- Fuite au pivot ou au pas de vis
- Flexible HP poreux
- ➔ Bien sensibiliser les plongeurs à l'entretien du matériel et à la nécessité de prévenir en cas de dysfonctionnement

Bon à savoir :

Entre une fuite du flexible HP (mano) et une fuite d'un flexible MP (2eme étage)...

... C'est la fuite du flexible MP qui videra le bloc le plus rapidement !!!

En cause : diamètre (donc le débit) de la MP > diamètre de la HP


D'un point de vue pratique, en tant que GP...

- AVANT LA PLONGEE : vérifier le bon état de fonctionnement du manomètre
- PENDANT LA PLONGEE : le manomètre, notamment celui des plongeurs de votre palanquée, doit être visible et accessible : rangé devant le plongeur
- APRES LA PLONGEE : rincer et stocker au sec et à l'abris de la lumière

Chapitre 2 : Le gilet stabilisateur

Objectif du cours et justification

- Objectif du cours :
 - A la fin du cours, vous connaîtrez les différents types de gilet et serez capable d'adapter le choix du gilet à la pratique,
- Justification :
 - En tant que GP, lors d'une plongée, vous devrez surveiller à la bonne utilisation du gilet par l'ensemble de la palanquée.
 - En tant que GP, vous devez choisir un gilet adapté à l'encadrement (et donc à une intervention)
 - En tant que GP, vous pouvez être amenés à conseiller des plongeurs plus novices dans l'achat de leur matériel.
 - Epreuve Théorique orale « Matériel de plongée » = coef 2



Prérequis :
La flottabilité

Rôles du gilet : quelques rappels

- 1. Bouée de surface
- 2. Stabilisation en immersion
- 3. Soutien à l'assistance sur un plongeur en difficulté
- 4. Support pour accrocher le bloc mais aussi tout le « petit matériel »

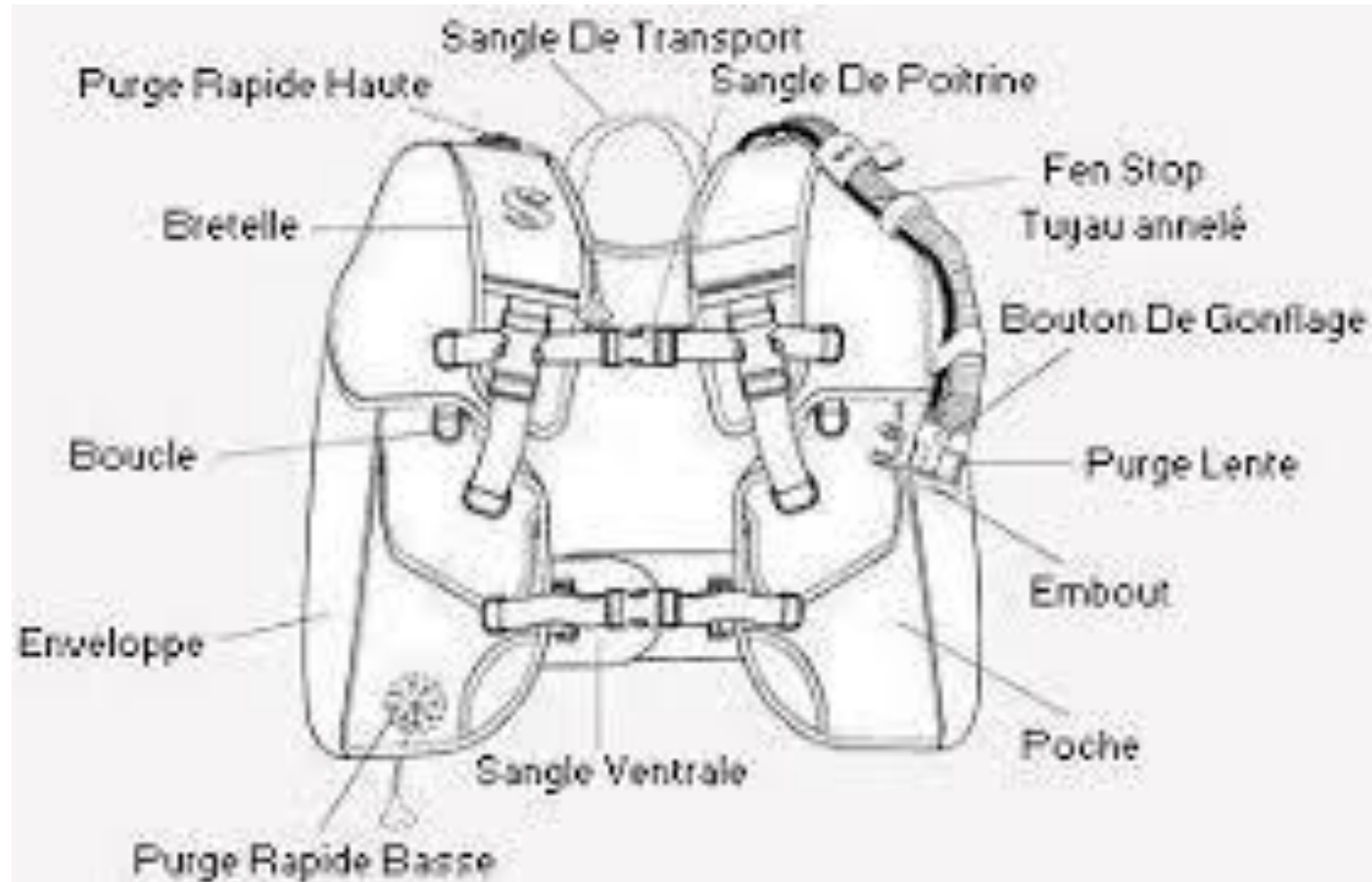
Le gilet stabilisateur n'est pas « obligatoire »...

Le Code du sport indique :
« un système gonflable au moyen de gaz comprimé
lui permettant de regagner la surface et de s'y
maintenir » 😊




➔ Une stab généralement !!!

Eléments du gilet

- .. À entretenir...
- ... et à faire entretenir !
- Dysfonctionnements possibles :
 - Fuite de l'inflateur ou de l'enveloppe
 - Défauts d'étanchéité des purges
 - Blocage des purges ou de l'inflateur
 - → le sel est abrasif



Types de gilets

TYPES DE GILETS	AVANTAGES	INCONVENIENTS	EXEMPLES
REGLABLE	Simple à utiliser Adaptable à la morphologie	Sensation de compression si fortement gonflé	
DORSAL	Pas de sensation de compression	Equilibre légèrement chang (plus horizontal) Position en surface	
ENVELOPPANT	Le volume de l'air est réparti sur toute la surface enveloppée	Pas d'ajustement possible donc essayage au préalable nécessaire Sensation de compression si fortement gonflé	

Critères de choix

- Pour tous :
 - Confort
 - Solidité
 - Coût
 - ...Eventuellement l'esthétisme 😊
- Pour le GP :
 - Volume du gilet suffisamment important pour porter assistance
 - Poches et anneaux pour accrocher tout le matériel nécessaire (lampe, plomb péda, parachute etc.)
 - Débit de l'inflateur + présence de fen-stop
- Autres critères :
 - Modèle pour femmes
 - Modèle de voyage


D'un point de vue pratique, en tant que GP...

- AVANT LA PLONGEE : vérifier le bon état de fonctionnement du gilet, et que la taille soit adaptée
- PENDANT LA PLONGEE : être très attentif à l'utilisation du gilet afin d'éviter des actions de gonflage ou de purges trop brusques. Repérer d'éventuelles fuites.
- APRES LA PLONGEE : bien vider la vessie, rincer et stocker au sec et à l'abris de la lumière

Chapitre 3 : Les ordinateurs

Objectif du cours et justification

- Objectif du cours :
 - A la fin du cours, vous connaîtrez quelques principes de fonctionnement d'un ordinateur et connaîtrez les différences de calcul entre les tables MN90 et un ordinateur. Vous serez sensibilisés aux différents réglages et fonctions possibles. Vous serez également capables de lire les écrans des ordinateurs courants.
- Justification :
 - En tant que GP, lors d'une plongée, vous devrez appliquer les protocoles de désaturation et assurer la cohésion d'une palanquée avec des fonctionnements d'ordinateurs différents.
 - En tant que GP, vous pouvez être amenés à conseiller des plongeurs plus novices dans l'achat de leur matériel.
 - Epreuve Théorique orale « Matériel de plongée » = coef 2



Prérequis :
Dissolution azote,
Décompression et
Tables MN90

Principes de fonctionnement d'un ordinateur

- Instrument d'aide à la décompression basé sur des données :
 - La pression → capteur de pression
 - La durée → horloge
 - Un algorithme d'optimisation de la décompression (Bühlman, RGBM...)
 - Des contraintes peuvent être intégrées à l'algorithme comme un changement de gaz, des paramètres personnels (fatigue....)
- Le microprocesseur de l'ordinateur effectue les calculs
- Utilisation d'énergie pour calcul et affichage : pile ou batterie
- Les résultats sont indiqués sur l'écran

ORDINATEUR VERSUS TABLES MN90

*L'ordinateur n'est pas
« obligatoire »...*

Le Code du sport indique :
« équipements
permettant de contrôler
les caractéristiques
personnelles de sa
plongée et de sa
remontée. » 😊

TABLES ET ORDINATEURS DE PLONGÉE



ORDINATEUR VERSUS TABLES MN90

	Ordinateurs	Tables MN90
Courbe de sécurité	Différente selon les modèles et le réglage personnel	Définie et unique
Vitesse de remontée	Selon les ordinateurs ! (bien lire le manuel) -10 à 12m/min -Vitesse variable selon la profondeur	15 à 17m/min
Durée de la plongée	De l'immersion au retour à la surface (donc DTR incluse)	De l'immersion au début de la remontée (donc n'inclut pas la DTR)
Décompression	En temps réel	Paliers (9m, 6m, 3m...)
Violation de palier	Alarme ? / blocage ordinateur ? / infos conservées ou non ? → Bien lire le manuel	/
Azote résiduel	Prise en compte au-delà des 12h (utile en séjour plongée)	Majoration considérée que pour une plongée dans une intervalle de -12h

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES ORDINATEURS

AVANTAGES

- Prise en compte du profil réel de la plongée
- Alarmes (vitesse remontée, saut de palier, dépassement prof. max., consommation air)
- Plongées consécutives, successives, ... et plus (accumulation N2 sur une semaine de plongée) → mode PLANIFICATION
- Plongée en altitude
- Avion et temps de désaturation
- Réglage manuel (facteurs personnels)
- Consommation d'air (avec sonde)
- Calculs mélanges
- Logs → carnet de plongé digitalisé

INCONVENIENTS

- Utilisation facile => dépendance, confiance aveugle
- Procédures de rattrapage des erreurs : Saut de palier, remontée rapide, que se passe-t-il?
→ **LIRE LE MANUEL**
- L'ordinateur peut :
 - Tomber en panne
 - Rester sans piles
 - Faire une erreur
- Uniformité décompression palanquée – Différents modèles de déco au sein de la palanquée
- L'ordinateur ne tient pas en compte notre physiologie personnelle (poids, âge, fatigue etc)
- Comportements dangereux :
 - Jouer le « no-deco »
 - Plusieurs plongées par jour (> 2)
 - Profils dangereux (yoyo)
- Paliers profonds : penser à les désactiver
- Affichage différent selon les modèles

Points particuliers à observer lors de la lecture du manuel

- Vitesse de remontée : variable ou fixe ?
- Programmation de paliers profonds ?
- Existence de procédure d'urgence ? Ordinateur bloqué ou non ?
- Affichage de la DTR ou du temps de palier ? Safety stop inclus dans le DTR ?
- Existence d'un mode « moniteur » pour les remontées ?

RESTER EN SECURITE EN PLONGEANT AVEC DES ORDINATEURS...

- **REGLE ULTIME : LIRE LE MANUEL**
- L'ordinateur est personnel : ne pas le prêter ou en emprunter un si utilisé récemment (24h ou moins de 2 jours)
- Savoir à tout moment sa profondeur max et la durée de la plongée
- Plongées successives : bien connaître son heure de sortie pour faire une intervalle surface de 15min minimum
- Pas de profils à risque
- Pas un seul ordinateur pour plusieurs plongeurs (sauf si palanquée de N1 à encadrer)
- Possibilité : amener avec soi des tables immersibles (panne ordi...), un timer et un profondimètre

Critères de choix

- Ergonomie de l'écran :

- Taille de l'écran
- Lisibilité de l'écran (éclairage ? Taille des caractères ?)
- Informations disponibles sur l'écran

- Ergonomie des fonctions :

- Arborescence des fonctions / intuitivité
- Paramétrage des fonctions

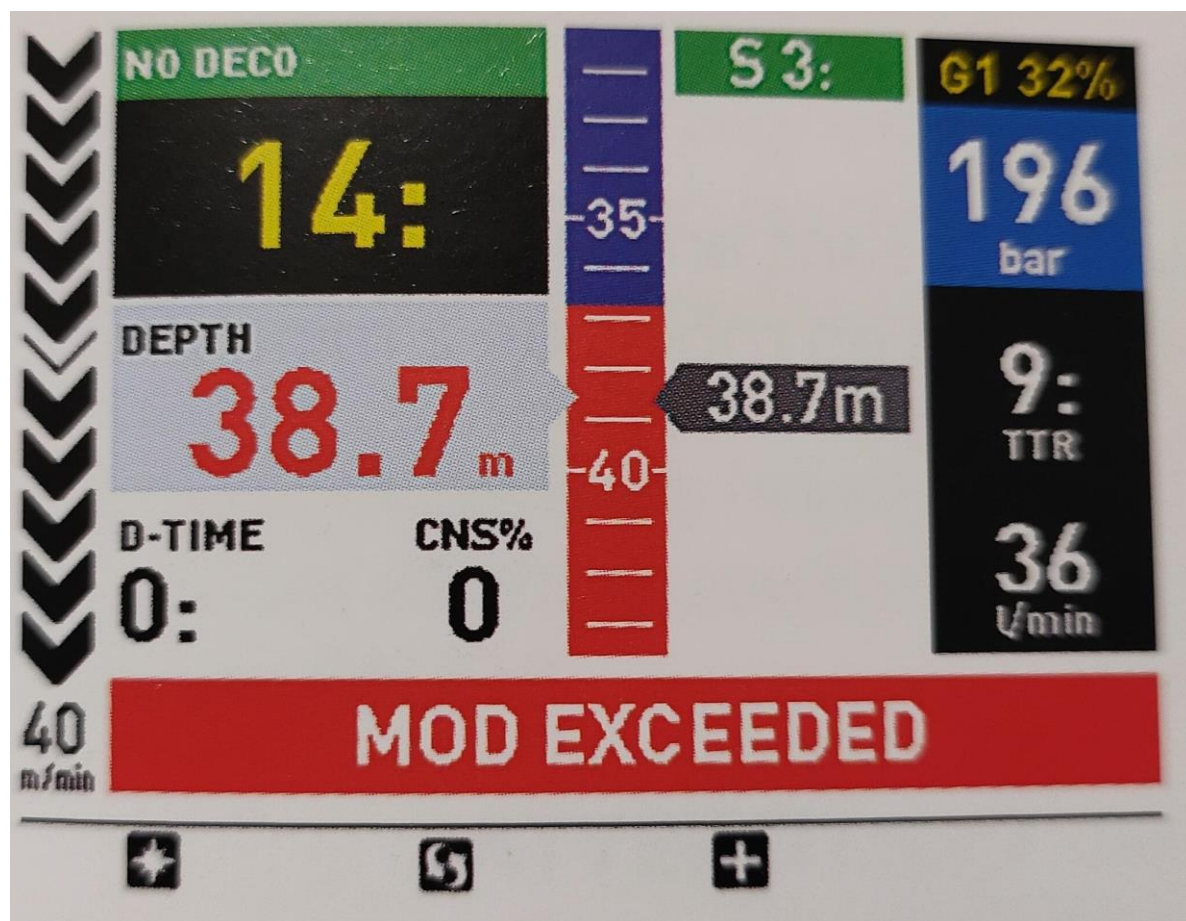
- Critères techniques :

- Gaz ?
- Modèle de désaturation
- Procédures de secours / gestion des profils anormaux
- Vitesse de remontée

- Critères fonctionnels :

- Logs / carnet de plongée digital
- Planification
- Durcissement
- Maintenance (piles ? batterie ?)
- Clarté du manuel

Lecture d'écrans d'ordinateurs (1)



- Plongée NITROX 32
- Il reste 14min en NO DECO
- Profondeur : 38,7m... En violation (MOD)
- 196 B dans la bouteille, conso : 36L/min
- TTR : il reste 9min de plongée restante
- CNS % oxygène accumulé : 0

Lecture d'écrans d'ordinateurs (2)



- Plongée à l'air
- Durée plongée : 14min
- Profondeur actuelle : 12,8m
- Profondeur max : 38,7m
- Un palier profond (!) est en cours à 13m, il reste 1min51
- T° 19°C
- Niveau d'oxygène accumulé (CNS) : 4%

Lecture d'écrans d'ordinateurs (3)



- Plongée à l'air
- Il est 10h55
- Il reste 22min en NO DECO (NDL)
- Profondeur actuelle : 15,7m
- Durée actuelle de la plongée : 35min51
- Profondeur max : 38,7m
- Un safety stop est prévu à 3m (pas de palier obligatoire)
- T° 23°C
- Le plongeur est en train de remonter dans un rythme sécuritaire

D'un point de vue pratique, en tant que GP...

- AVANT LA PLONGEE :
 - Vérifier l'état de la batterie (*la veille... pas sur le bateau !*) et de la sonde le cas échéant
 - Utiliser le mode « PLANIFICATION »
 - Vérifier le réglage de SON ordinateur, mais aussi des ordinateurs des plongeurs de la palanquée (PE40) : gaz, altitude, eau douce/salée, durcissement, paliers DEEP (*à désactiver*)...
 - Vérifier que tous les membres de la palanquée sachent lire leur ordinateur et ont lu le fameux manuel 😊
 - Se mettre d'accord sur la communication (signes) autour de la décompression
- PENDANT LA PLONGEE :
 - Vérifier régulièrement l'affichage de son ordinateur... et interroger les plongeurs de sa palanquée, notamment sur la décompression
 - Aligner la palanquée sur l'ordinateur le plus limitatif (*qui n'est pas forcément celui du GP !*)
- APRES LA PLONGEE :
 - Utiliser les logs ==> carnet digital
 - Vérifier l'intervalle surface entre deux plongées
 - Vérifier le mode NO FLY
 - Nettoyer à l'eau douce, ranger au sec, vérifier la batterie



Préparation à
l'épreuve orale
« matériel »

Exemples de questions possibles lors de l'oral

- Quels sont les inconvénients des manomètres digitaux avec sonde à air ?
- Pourquoi as-tu choisi ce gilet stabilisateur ?
- Comment entretiens-tu ton gilet stabilisateur ?
- En tant que futur GP, si tu devais acheter un nouvel ordinateur, quels seraient tes critères d'achats ?
- Un plongeur N1 qui prépare son PE40 souhaite acheter un ordinateur : quels conseils lui donnerais-tu ?