

Codes des erreurs retournés par la sonde.

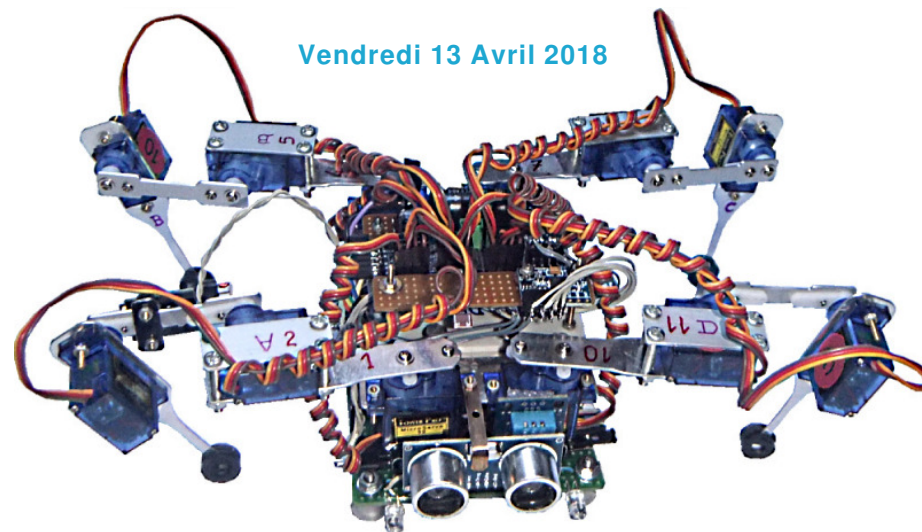
Num	Erreur.
E1	Codeur incrémental en butée Supérieure.
E2	Codeur incrémental en butée Inférieure.
E3	Capteur Humidité : Temps d'attente dépassé.
E4	Capteur Humidité : Erreur de "Checksum".
E5	Code Consigne inconnu. (<i>Utile en MAP PGM.</i>)
E6	Obstacle devant à moins de 8 cm.
E7	La sonde n'est pas posée sur le sol.
E8	Echec de communication avec le MPU-6050.
E9	Débordement "LASER" en Haut ou à Gauche.
E10	Débordement "LASER" en Bas ou à Droite.
E11	Imposer comme n° de POSTURE la valeur 9.
E12	Sécurité non armée.
E13	Tenter d'effacer un PGM vide en EEPROM.
E14	Bloc mémoire cible saturé à 30 codes.
E15	Tenter de lister un programme vide. (<i>Effacé.</i>)
E16	" " " d'effacer le dernier code hors apprentissage.
E17	Tenter d'effacer le dernier code sur PGM vide.
E18	Tenter d'activer un programme "vide".
E19	Tenter d'activer un PGM en mode apprentissage.
E20	Erreur rencontrée lors du déroulement d'un PGM. (<i>Exemple : Obstacle en face et code "Avancer".</i>)
E21	Tenter d'effacer un PGM en mode apprentissage.
E22	Déplacer un PGM en mode apprentissage illégal.
E23	Déplacer un PGM sur lui même non autorisé. (<i>Car le programme SOURCE serait effacé.</i>)
E24	Déplacer un SOURCE sur un PGM non effacé n'est pas autorisé.

CONVENTIONS d'écriture pour ce manuel.

- En orange les menus : **EXPLOITER**, les infos : **En**, **Rot** ...
- Les touches frappées au clavier seront affichées comme : **OUI**.
- Dans le cadre bleu les affichages seront présentés : **Texte**.
- **BPccr** signifie : **B**outon **P**oussoir **c**entral du **c**odeur **r**otatif.

SONDE JECKERT

Vendredi 13 Avril 2018



Quelques généralités sur l'utilisation du pupitre.	P02
Réveiller la sonde après un RESET.	P02
Fin des activités, configuration de rangement.....	P02
Récupérer une sortie incorrecte.	P05
Utilisation du LASER. (Pointage)	P06
Utilisation la fonction TORSION.	P07
Pilotage manuel des moteurs.	P08
Utilisation d'une posture EEPROM.	P10
Stabilisation gyroscopique.	P11
Mode apprentissage.	P12
Historique des touches frappées sur le clavier.	P19
Affichages graphiques des données.	P20
Affichage graphique des données de navigation.	P22
Affichages des postures.	P24
POSTURES contenus dans P60.	P25
Programmes contenus dans P60.	P26
Suivi des Transmissions UHF vers la sonde.....	P27
Divers effets de la fonction QUITTER.	P28
Diverses pages du menu des DONNÉES.....	P28

Quelques généralités sur l'utilisation du pupitre.

Plusieurs LEDs vont assister l'opérateur : Une Verte qui clignote rapidement pour signaler une attente clavier avant de passer à la suite. En impulsif elle témoigne de l'appui sur une touche quelconque y compris sur le bouton central du codeur incrémental.

Une LED bleue qui s'allume à l'ouverture de **MOUVOIR** signale que les touches de mouvement du clavier activent la motorisation.

Une LED rouge signale une erreur. ("*BIP lumineux*".) **Si elle clignote, c'est qu'en utilisant le codeur rotatif on peut amener les moteurs à la divergence** si on dépasse leur plage de consigne valide.

(Utilisation du LASER, TORSION active, Pilotage MANUEL.)

Une LED jaune qui clignote signale qu'une fin de fonction doit se faire avec la touche **FIN** pour purger normalement les affichages. Si en plus l'item comporte **Retour par FIN.** assorti d'un BIP, **sortir par FIN est IMPÉRATIF** pour éviter un problème avec la motorisation. Ne pas changer de MENU sans avoir au préalable **FINi**.

Une LED verte bicolore signale une stabilisation gyroscopique active.

Une LED rouge bicolore confirme **SÉCURITÉ** armée.

Une LED rouge indique que mode **APPRENDRE** est actif.

Sur un RESET le facteur de répétition des mouvements élémentaires est forcé à 1. Si cette valeur est modifiée, elle est conservée dans la mémoire du système. Quitter **MOUVOIR** et y revenir la restitue. Il est donc recommandé de forcer à 1 ce coefficient dès qu'une répétition de mouvements élémentaires n'est plus souhaitée.

La référence gyroscopique interne lors de son calage ne sera fiable qu'après 20 à 30s du RESET car durant les premiers instants elle dérive thermiquement. (Utiliser **Test Gyroscope** au préalable.)

L'affichage des consignes de la posture actuelle génère des valeurs incorrectes si la gyrostabilisation est active et que la motorisation est sur **OFF** car virtuellement l'automatisme ne peut compenser une inclinaison diverge. (Valeurs très grandes et négatives.)

Codage des consignes. (3/3)

CODE ACTION

- 69* Enregistrer un balayage télémétrique.
- 70*/ Afficher le balayage télémétrique enregistré.
- 71*/ Débuter un apprentissage.
- 72*/ Terminer un apprentissage.
- 73* Mode Manuel début.
- 74* Mode Manuel fin.
- 75* Jambe A.
- 76* Jambe B.
- 77* Jambe C.
- 78* Jambe D.
- 79* Hanche.
- 80* Genou.
- 81* Griffes.
- 82*/ Retourner en ACR la configuration courante.
- 83*/ Retourner la configuration n° **N** en EEPROM.
- 84*/ Faire retourner le n° du PGM actif sur la Sonde.
- 85*/ Imposer le n° du PGM actif sur la Sonde.
- 86*/ Lister un programme logé en EEPROM.
- 87*/ Déclencher un programme logé en EEPROM.
- 88*/ Effacer le PGM indexé en EEPROM.
- 89*/ Effacer le dernier code d'un apprentissage.
- 90* Générer une temporisation d'une seconde.
- 91*/ Activer l'affichage continu des données de NAV.
- 92*/ Stopper l'affichage continu des données de NAV.
- 93*/ Retourner la valeur du Roulis.
- 94*/ Tester le PGM indexé pour NON vide. (*E18 si vide.*)
- 95*/ Retourner la température interne de l'MPU-6050.
- 96*/ Retourner la référence du CAP magnétique.
- 97*/ Imposer comme Référence le CAP magnétique.
- 98*/ Imposer comme Référence le Gyroscope de LASET.
- 99* POSTURE n° **N** EEPROM prend le n° du PGM actuel.



Penser à vérifier pour chaque nouveau code s'il faut l'inclure aux interdits d'un apprentissage.

(* / signifie que le code ne sera pas intégré durant l'apprentissage.)

Codage des consignes. (2/3)

CODE ACTION

- 35* Stabilisation Gyroscopique Active.
- 36* Stabilisation Gyroscopique suspendue.
- 37*/ Retourner la configuration de posture actuelle.
- 38* Débuter un mouvement de Torsion.
- 39* Terminer un mouvement de Torsion.
- 40* Incrémenter la valeur du codeur rotatif.
- 41* Décrémenter la valeur du codeur rotatif.
- 42* Le codeur rotatif agit sur la puissance du LASER.
- 43* Le codeur rotatif agit sur l'éclairage des PHARES.
- 44*/ Retourner l'état des booléens système.
- 45*/ Retourner la tension sur la Motorisation.
- 46*/ Retourner la puissance des PHARES.
- 47*/ Retourner la puissance du LASER.
- 48*/ Retourner la valeur de la Température atmosphérique.
- 49*/ Retourner la valeur de l'Hygrométrie relative.
- 50*/ Retourne l'état "Hibernation".
- 51*/ Retourner la distance télémétrique.
- 52*/ Retourner le CAP MAGNÉTIQUE.
- 53* Fin du Gradateur.
- 54* LASER et Phares forcés à 128.
- 55* Réveiller JEKERT. (*Sortie de l'Hibernation.*)
- 56*/ Retourner la valeur du Tangage.
- 57*/ Retourner la valeur du Calage Gyroscopique.
- 58*/ Tester le fonctionnement de la centrale inertielle.
- 59*/ Calage gyroscope sur sa référence interne actuelle.
- 60*/ Retourne la température interne du MPU-6050.
- 61* Passer en mode Hibernation. (*QUITTER.*)
- 62* Début d'utilisation du LASER. (*Pointage.*)
- 63* FIN d'utilisation du LASER. (*Retour à Stable Trsv.*)
- 64* Pointage Vertical Début.
- 65* Pointage Vertical FIN. (*Donc pointage horizontal.*)
- 66* Inverse débattements angulaires Petits / Grands.
- 67* Enregistrer un spectre colorimétrique.
- 68*/ Retourner les valeurs du spectre colorimétrique.

(* / signifie que le code ne sera pas intégré durant l'apprentissage.)

Réveiller la sonde après un RESET.

Pour une raison inconnue, le codeur rotatif présente un comportement curieux : À sa première utilisation tout se passe comme s'il avait été incrémenté deux fois. Cette particularité est utilisée pour, sur un RESET, sauter l'item du menu **EXPLOITER Test Gyroscope**. Ainsi, pour une démonstration rapide par exemple, on évitera cette procédure qui peut exiger jusqu'à 40 secondes. Si on désire mettre en évidence la dérive gyroscopique, on commence par déclencher cette procédure, puis l'on effectue le **Calage GYRO**. La dérive **E** sera alors celle induite par la rotation terrestre.

➤ **Protocole de mise en service de la sonde.**

- 01) **Vérifier que l'inverseur d'alimentation des moteurs est coupé** >
- 02) Vérifier que la sonde est posée au sol en configuration VEILLE >
- 03) Mise sous tension du pupitre ou RESET >
- 04) Un BP quelconque *sauf "Avancer"* pour ouvrir **EXPLOITER** >
- 05) **Réveiller JEKERT** > **OUI** > "**Boucle base active**" doit clignoter >
- 06) **APPRENDRE** > **OUI** pour valider **Changer PGM EEPROM**. >
- 07) Tourner le codeur rotatif pour le synchroniser, c'est à dire que sur **P:n** la valeur change avec respect du sens des rotations ↻ et ↻ >
- 08) **DONNEES** > Vérifier **U moteurs = 1.60 v (Environ.)** >
- 09) Mise sous tension de la batterie de puissance 6V > Les servomoteurs accusent un petit transitoire est confirment la posture VEILLE >
- ⚠ **ATTENTION : Si visiblement la motorisation "diverge", COUPER IMMÉDIATEMENT l'inverseur d'alimentation des moteurs.**
- 10) **DONNEES** > Vérifier **U moteurs = 6.00 v (Environ.)**

Fin des activités, configuration de rangement.

Avec les accumulateurs rechargeables de type NIMH il est recommandé de procéder à une recharge complète avant de procéder au rangement de JEKERT pour une longue période.

➤ **Protocole de fin d'activité.**

- 01) **EXPLOITER** > ↻ pour avoir l'item **QUITTER ?** > (*Voir p28.*)
- 02) **OUI** pour poser la sonde sur le sol >
- 03) Couper les énergies : Commencer par celle des servomoteurs >
- 04) Procéder au rechargement complet des accumulateurs de la motorisation et de la batterie rechargeable des électroniques.

Placer la sonde en configuration décollage.

Cette posture présente un danger potentiel si la sonde n'est pas placée sur un "berceau" adapté, c'est à dire bien dégagé sur le dessous. Le texte de l'item (BERCEAU !) est un rappel pour l'opérateur. Si le contacteur de "bouclier en contact avec le sol" n'est pas activé, il se produit une alerte E7.

- 01) Vérifier visuellement que la sonde est posée sur un "berceau".
 - 02) Ouvrir le menu des POSTURES >
 - 03) Cinq rotations ↻ pour Decollage (BERCEAU !) >
 - 04) Cliquer sur OUI pour déclencher l'action.
- Si rien ne se passe c'est que le mode JEKERT hiberne est à (OUI) ou que l'on a généré une alerte E7.

Dérive gyroscopique de l'IMU6050.

- 01) POSTURES > OUI pour poser la sonde sur le sol >
- 02) Couper l'alimentation des servomoteurs >
- 03) EXPLOITER > ↻ pour QUITTER ? > OUI >
- 04) Deux rotations ↻ pour avoir l'itel Test Gyroscope >
- 05) OUI > Initialisation de l'IMU-6050 : Attendre (0) et OK >
- 06) Ouvrir le menu des OPTIONS >
- 07) ↻ pour AFF. Nav. continu ? >
- 08) BPCCR pour allumer SÉCURITÉ > OUI pour valider le mode >
- 09) BPCCR deux fois pour imposer la référence gyroscopique sans compensation de la dérive : Affichage de $G = \text{////}$ et $E = 0^\circ$.

À partir d'ici ne plus bouger la sonde par rapport au sol. L'écart E va diminuer régulièrement influencé par la rotation terrestre.

CONCLUSION : L'indication de l'Ecart de route calculé avec la référence interne Gyroscopique correspond à la rotation en LACET affectée de la rotation terrestre de $15^\circ/\text{H}$.

La valeur de l'écart de route E calculée par le logiciel (*Quand on utilise la référence interne gyroscopique.*) de la raquette est indépendante de la latitude à laquelle se trouve la sonde. Toute rotation en LACET est indiquée quelle que soit son inclinaison. Elle est affectée de la valeur de la rotation terrestre soit :

Dérive	-0,25°/min	-2,5°/10 min	-15°/H	-360°/Jour
--------	------------	--------------	--------	------------

Codage des consignes. (1/3)

CODE ACTION

- 01* Posture posée sur le sol.
- 02* Posture Stable Transversal.
- 03* Avancer de N pas.
- 04* Reculer de N pas.
- 05* Tourner à Droite de N pas.
- 06* Tourner à Gauche de N pas.
- 07* Décaler à Droite de N pas.
- 08* Décaler à Gauche de N pas.
- 09* Simuler un TIR LASER.
- 10* Configuration Hauteur Maximale.
- 11* Retour de Configuration Hauteur Maximale.
- 12*/ Imposer le n° du PGM actuel comme SOURCE.
- 13*/ Déplacer la SOURCE dans le "PGM actuel".
- 14* Libérer les efforts.
- 15* Passer tous les moteurs au Neutres Opérationnels.
- 16* Configuration Stable Raisonnable.
- 17* Retour de Configuration Stable Raisonnable.
- 18*/ Enregistrer en n° N EEPROM la posture actuelle.
- 19* Utiliser l'enregistrement EEPROM de la posture n° N.
- 20*/ Ajouter des codes à un apprentissage.
- 21* Déposer la sonde. (*Étant en config. atterrissage.*)
- 22* Configuration Atterrissage.
- 23*/ Configuration Décollage.
- 24*/ Retourner la version du PGM de la Sonde.
- 25* Couper les énergies. (*Couper ☼ OUI.*)
- 26* Rétablir les énergies. (*Couper ☼ NON.*)
- 27* Allumer les phares.
- 28* Éteindre les phares.
- 29* Allumer le LASER.
- 30* Éteindre le LASER.
- 31* Figurer les Moteurs.
- 32* Rétablir les Moteurs.
- 33* Coordinations RAPIDES.
- 34* Coordinations LENTES.

(* signifie que le code ne sera pas intégré durant l'apprentissage.)

Divers effets de la fonction QUITTER.

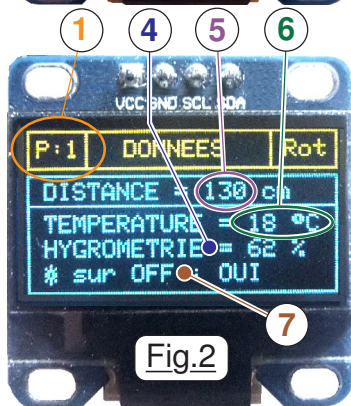
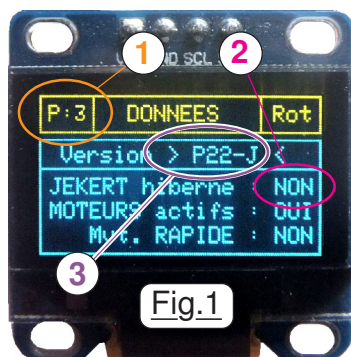
Cette commande est prévue pour forcer la sonde dans une configuration de veille prolongée. Elle réalise dans l'ordre :

- Stoppe le mode apprentissage s'il est actif,
- Éteint le LASER et force son niveau énergétique à 1,
- Active les moteurs, passe **Rapide** à **false** et pose JEKERT au sol,
- Passe les moteurs à OFF et coupe le disjoncteur des lumières,
- Coupe les phares et force leur niveau énergétique à 1,
- La cible du codeur incrémental devient "personne",
- Coupe la Stabilisation Gyroscopique et **JEKERT_hiberne = true**,
- **Affichage_NAV_Continu = false** et éteint la **LED_Torsion_active**.

Diverses pages du menu des DONNÉES.

Globalement ce n'est pas un menu de pilotage de la sonde, mais des pages écran techniques prévues pour consulter l'état électrique et logique des fonctionnalités de JEKERT. Ouvrant sur la page de la Fig.1, toutes en **1** indiquent le bloc programme actuellement indexé en EEPROM. Si en **2** le booléen est **OUI** la sonde a été configurée avec **QUITTER**. Ne pas confondre avec **sur OFF** en **7** sur la page écran suivante Fig.2 qui traduit l'état actuel du disjoncteur des énergies "lumineuses". (**LEDs / Phares / LASER**.) En **3** est précisée la version du logiciel qui anime la sonde. Logiquement on doit avoir **> P50 <** et non la référence d'un démonstrateur. En **5** est affichée la distance qui sépare l'obstacle situé devant la sonde. En **4** on trouve la valeur de l'hygrométrie relative. La température en **6** est celle de l'atmosphère ambiante.

NOTE : Si c'est la page de la Fig.2 qui est présente à l'écran, le **BP_{ccr}** fait afficher la température tinterne du circuit MPU-6050 de la centrale gyroscopique.



Récupérer une sortie incorrecte.

Sortir d'une fonction autrement qu'avec la touche **FIN** alors que la LED jaune clignote laisse un écran rempli de "résidus". Pour effacer ces derniers il suffit de respecter un protocole adéquat.

> Méthode si "non perte de synchronisation".

Par exemple la sortie a été effectuée avec le codeur rotatif sur les fonctions :

- **AFF spectre couleur ?**
- **(Afficher) Posture actuelle ?**
- **(Afficher) Posture en EEPROM ?**
- **AFF un balayage ?**

- 01) Avec le codeur rotatif revenir sur la fonction incriminée >
- 02) Cliquer sur **OUI** pour valider à nouveau l'option >
- 03) Cliquer sur **FIN** pour sortir proprement de la fonction.

> Perte de synchronisation des dialogues.

L'option affichage en continu des données de navigation étant actif, la sortie est effectuée en cliquant sur une touche de fonction, par exemple le bouton poussoir relatif à **EXPLOITER**.

- 01) Valider la fonction des **OPTIONS** >
- 02) Cliquer sur le **BP_{ccr}** pour restituer un affichage cohérent >
- 03) Cliquer sur **FIN** pour sortir proprement de la fonction.

> Blocage complet de l'affichage.

Cet incident se produit lorsque l'on a validé la saisie du programme cible avec **Changer PGM EEPROM** du menu **APPRENDRE**. Au lieu de sortir avec la touche **FIN**, on a cliqué sur la touche du menu des **POSTURES** par exemple dans le but de se servir de la valeur pour indexer les empreintes sauvegardées en EEPROM. Quels que soient les menus que l'on ouvre au clavier ou les items que l'on valide avec le codeur rotatif, la zone bleue de l'afficheur OLED reste noire, seul le titre jaune est rafraîchi correctement.

- 01) Cliquer sur **NON** pour éteindre la LED clignotante jaune >
- 02) Touche **APPRENDRE** pour avoir **Changer PGM EEPROM** >
- 03) Cliquer sur **OUI** pour valider à nouveau l'option >
- 04) Cliquer sur **FIN** pour reprendre le contrôle >
- 05) **Rotation** **> OUI** pour vérifier le retour à la normale.

Utilisation du LASER. (Pointage)



La stabilisation gyroscopique doit être coupée durant l'utilisation du LASER. (*Postures incompatibles.*) Donc l'ouverture de la fonction "Utilisation du LASER" stoppe la stabilisation gyroscopique automatique.



NOTE : Le bouton central du codeur rotatif inverse la finesse de variation des mouvements de pointage.

Les butées de mouvement génèrent les erreurs **E9** et **E10** avec allumage des LEDs dédiées sur la SONDE. (*Si la ligne n'est pas disjonctée et que le "strap" des témoins lumineux est en place.*)

Le mode utilisation du LASER allume la LED verte sur la SONDE.

➤ Protocole d'utilisation du LASER.

- 01) Vérifier que l'on est en **Stable transversal** >
- 02) Ajuster la **puissance minimale** (*Recommandé.*) en pointage car en mode utilisation du LASER on ne peut plus le faire >
- 03) Vérifier qu'il n'y a pas d'obstacle devant la sonde >
- 04) Cinq fois **↻** pour activer le mode **Utilisation du LASER** : (*Début en balayage vertical et mode rapide.*) La LED rouge clignote signalant des mouvements moteurs, la LED jaune clignote pour imposer une fin de manipulation par la touche **FIN** >
- 05) Attendre le clignotement de la LED rouge et l'accusé de réception **OK** signalant que la sonde est en posture et que son ordinateur attend de nouvelles consignes >
- 06) Si pointage sans risque humain allumer le LASER >
- 07) Pointer à convenance >
- 08) Effectuer à loisir des Tirs LASER avec le B.P. "PHARES" >
- 09) Touche **FIN** pour revenir au changement des items dans le menu **EXPLOITATION**. Le LASER est automatiquement coupé >
- 10) Vérifier dans **DONNEES** que les PHARES sont éteints.

SÉCURITÉ pour les visiteurs.

L'ouverture de la fonction Utilisation du LASER coupe le LASER par sécurité pour les personnes présentes dans la salle. La fermeture de la fonction Utilisation du LASER coupe également le LASER pour protéger les personnes présentes.

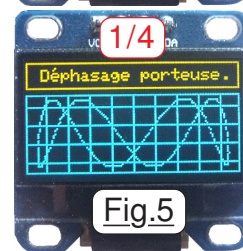
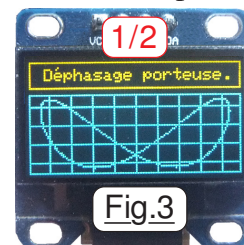
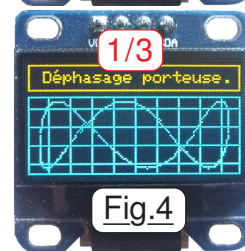
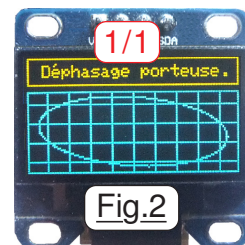
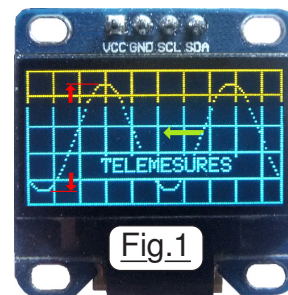
Suivi des Transmissions UHF vers la sonde.

Surveiller les TELEMESURES est vital en astronautique, surtout quand on dialogue avec un vaisseau lointain et que les temps de propagation entre consignes montantes et accusés de réception descendants deviennent très important. Sur le pupitre cette fonction est purement virtuelle et n'a aucune influence sur JEKERT.

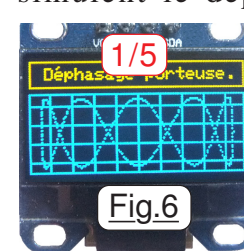
➤ Protocoles pour simuler un contrôle UHF.

- 01) **OPTIONS** > **BPCCR** pour armer la **SÉCURITÉ** >
- 02) Trois **↻** pour **Test porteuse UHF ?** > (*Texte pour ONDE porteuse.*)
- 03) **OUI** pour simuler les instruments de réception >
- 04) **FIN** pour sortir proprement de ce mode de visualisation.

La LED **SÉCURITÉ** est éteinte et, à ce stade, mis à part **OUI** et **FIN** toutes les autres touches font alterner entre "Oscilloscope" de réception de **TELEMESURE** (Voir la Fig.1) et des figures de LISSAJOUS pour surveiller le **Déphasage**. Pendant cette simulation le **BPCCR**

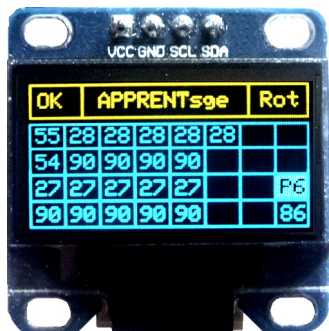


est ignoré et n'a aucun effet. La touche **OUI** pour son compte modifie en permutation circulaire le rapport de fréquence entre la porteuse UHF et le balayage horizontal des figures de LISSAJOUS. Elle est prise en compte même si l'affichage est de type **TELEMESURE**, l'effet n'est visible que pour **Déphasage**. Sur la Fig.1 les flèches rouges simulent le niveau de réception et la flèche verte le déphasage entre porteuse et référence locale précise en fréquence. Les Fig.2 à Fig.6 représentent des figures de LISSAJOUS avec rapports X/Y harmoniques. Les déformations horizontales simulent le déphasage avec l'oscillateur étalon local.



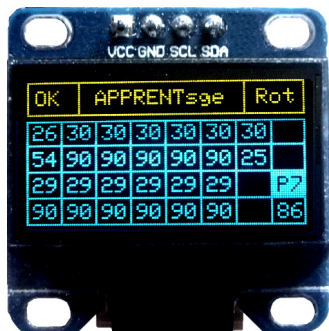
En rouge est indiqué le rapport X/Y.

Programmes contenus dans **P60.**



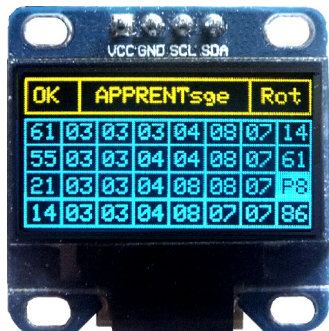
P4 et P6 sont identiques :

55 réveille JEKERT. (*Fait sortir la sonde du mode hibernation.*) **54** force PHARES et LASER au niveau d'énergie 128. La suite fait clignoter les phares à 1Hz et s'arrête en configuration phares éteints. (*27 allume les phares, 90 réalise une temporisation d'une seconde et 28 éteint les deux phares.*)



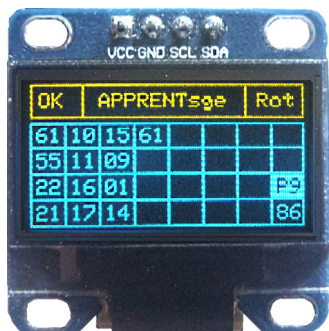
P5 et P7 sont identiques :

26 Rétablit les énergies puis **54** force PHARES et LASER au niveau d'énergie 128. La suite fait clignoter le LASER à 1Hz et s'arrête en configuration LASER éteint. (*29 allume le LASER, 90 réalise une temporisation d'une seconde et 30 éteint le LASER. 25 fait disjoncter les énergies.*)



P8 enchaîne des mouvements de base :

61 passe en mode hibernation puis **55** réveille JEKERT. **21** dépose la sonde. **14** libère les efforts. Puis neuf fois **03** qui fait avancer d'un pas. Suivi de cinq fois **04** pour reculer, **08** pour réaliser un pas à gauche et **07** pour faire un pas à droite. **14** libère les efforts et **61** repasse JEKERT en mode hibernation. Ce module est saturé à 30 instructions.



P9 simule un test de débarquement :

61 passe en mode hibernation puis **55** réveille JEKERT. **22** fait passer en configuration atterrissage. **21** dépose la sonde. **10** impose la Hauteur Maximale puis **11** effectue le retour. **16** passe en Configuration Stable Raisonnable avec **17** son retour. **15** pour tous les moteurs au Neutre Opérationnel. **09** simule un TIR LASER suivi de **01** qui pose la sonde au sol. **14** libère les efforts et **61** pour hiberner.

Utilisation la fonction **TORSION.**

Cette commande permet d'orienter finement le châssis de la sonde en LACET à l'aide du codeur rotatif incrémental. En fonction **TORSION active** le codeur incrémental engendre du Lacet relatif dans une direction qui est fonction du sens de rotation. Chaque pas sur le codeur anime une rotation de faible amplitude.

ATTENTION : On peut aller dans une configuration avec interférence de certains éléments des **Jambes** sur des organes du châssis. Il n'y a pas de détection des **collisions**, donc surveiller visuellement et surtout ne pas exagérer la déviation latérale car il y a **risque** de sortir de la plage d'asservissement des moteurs qui peuvent alors **diverger en rotation**. C'est pour prévenir l'opérateur de ce risque potentiel que la LED rouge clignote.

NOTE : Activer / Couper la TORSION ne coupe pas le LASER s'il est allumé. Le risque pour les personnes est faible car pointé vers le bas.

➤ **Protocole pour utiliser la TORSION.**

- 01) Vérifier que la sonde est en posture **Stable Transversal**. Si ce n'est pas le cas : > **POSTURES** > **U** > **OUI** pour valider >
- 02) **POSTURES** > **BPccr** pour libérer les efforts >
- 03) **EXPLOITER** > Huit fois **U** pour avoir **TORSION active ?** >
- 04) **OUI** pour valider la fonction : La LED rouge clignote pour prévenir des dangers pour la motorisation. Sur la sonde une LED verte s'allume confirmant ce mode. La LED jaune clignote pour prévenir qu'il faut sortie par **FIN** et **Retour par FIN.** précise que c'est IMPÉRATIF >
- 05) **U** ou **U**, pour orienter à convenance.

NOTE : Si les moteurs ne réagissent pas, c'est que l'alimentation en puissance est coupée ou que l'option **Moteurs ON ?** est sur (**NON**).

➤ **Protocole pour sortir du mode TORSION.**

- 06) **FIN** pour terminer proprement la TORSION. La sonde revient par un mouvement coordonné en posture **Stable Transversal** et les diverses LED sont éteintes. >
- 07) **POSTURES** > **BPccr** pour libérer les efforts.

Pilotage manuel des moteurs.

Cette fonction est conçue pour créer des postures particulières pouvant être mémorisée dans l'EEPROM. Éventuellement elles permettraient de sortir la sonde d'une situation critique, par exemple atterrissage sur un rocher qui la place dans une posture à la limite d'un basculement latéral.



La stabilisation gyroscopique incompatible est coupée automatiquement quand on ouvre ce mode. L'apprentissage s'il est actif est également interrompu quand on construit une posture particulière.



NOTE : Pour des raisons de sécurité des personnes présentes dans le local, le LASER sera automatiquement coupé pour ces manipulations. En toute logique, construire une posture n'a rien à voir avec les fonctions de pointage LASER. Il sera toujours possible par contre d'allumer ce dernier lorsque l'empreinte sauvegardée en EEPROM aura été invoquée pour configurer la posture de la machine.

➤ Protocole de pilotage manuel des moteurs.

- 01) Vérifier que l'on est en **Stable transversal** >
- 02) Valider la fonction **EXPLOITER** >
- 03) Neuf fois **U** ou **U** jusqu'à l'item **Pilotage MANUEL ?** >
- 04) **OUI** pour valider le mode pilotage manuel :

La LED jaune clignote indiquant qu'il faut impérativement terminer cette fonction par usage de la touche **FIN**. La LED rouge clignote prévenant que l'on va agir sur la motorisation et qu'il y a des **risques** potentiel d'**interférence matérielle** avec les divers obstacles environnants, et surtout il y a risque de **divergences d'asservissement** si l'on amène les consignes hors domaine.



Le **BPCCR** alterne entre des incréments de mouvements angulaires faibles ou notables.



La Fig.2 résume les fonctions à utiliser pour sélectionner le servomoteur sur lequel on désire agir.

- 05) **FIN** pour clôturer correctement le mode manuel >
- 06) Sauvegarder la posture en EEPROM pour la conserver.

POSTURES contenus dans P60.

Seules les quatre dernières postures sont originales. Les quatre premières sont des copies de postures de base. Elles sont inscrites pour avoir un comportement cohérent du programme si on les utilise. Ces quatre premiers emplacements sont "réservés" pour pouvoir y loger librement de nouvelles configurations personnelles. Les quatre originales sont compatibles avec JEKERT posée au sol.

Posture enregistrée n°1 : Neutres opérationnels.

Posture enregistrée n°2 : JEKERT posée au sol.

Posture enregistrée n°3 : Stable TRANSVERSAL.

Posture enregistrée n°4 : JEKERT posée au sol.

Posture enregistrée n°5 : Paratonnerre.

Les **Hanches** sont orientées transversalement. Les **Genoux** et les **Pieds** sont orientés pour avoir les **Griffes** verticales.

Posture enregistrée n°6 : Antenne à grand gain.

Les **Hanches** sont orientées globalement en croix pour occuper le maximum de surface transversalement. Les **Genoux** et les **Pieds** sont orientés horizontalement pour former une antenne collectant le plus de signal possible.

Posture enregistrée n°7 : Brasse arrière.

Les deux **Jambes B** et **C** sont horizontales et orientées vers l'arrière du vaisseau. Vérifier qu'il n'y a pas d'obstacle et en particulier la ligne USB de téléversement des programmes. Les **Jambes** avant sont également horizontales, mais s'ouvrent à environ 45° de l'axe longitudinal du châssis de la sonde.

Posture enregistrée n°8 : T avant.

Posture analogue à la n°7 mais les deux **Jambes** avant sont orientées à angle droit par rapport à l'axe longitudinal, et alignées formant un **T**.

5	225	352	208	362
	369	242	379	212
	139	492	155	492
7	305	194	394	260
	309	290	295	284
	229	390	229	398
6	297	256	286	266
	309	296	295	284
	229	390	229	398
8	225	194	394	364
	309	290	295	284
	229	390	229	398

Affichages des postures.

Donnée technique plus que réellement d'exploitation, l'affichage montré sur la Fig.1 peut aussi-bien afficher les consignes de la configuration actuelle que l'une des postures personnalisées inscrite en EEPROM. Si l'on désire visualiser une configuration préservée en EEPROM il faut au préalable désigner celle qui parmi les huit possible sera sélectionnée.

(Voir protocole donnée ci-dessous.)

La Fig.1 donnée ci-contre montre la présentation des données numériques correspondantes aux 12 consignes à envoyer sur les divers servomoteurs. Chaque colonne est affectée à une **Jambe**. Du haut vers le bas on rencontre dans l'ordre la **Hanche**, le **Genou** et le **Pied**.

Fig.1

	EXPLOITER			Rot
Hanche	239	344	222	346
Genou	315	296	298	291
Pied.	421	192	426	199
	A	B	C	D
	Jambe			

➤ Afficher la posture Actuelle.

- 01) **EXPLOITER** > Huit ⤴ pour **Posture actuelle** ? >
- 02) **OUI** pour faire afficher les valeurs des consignes >
- 03) **FIN** pour quitter proprement l'affichage.

➤ Afficher une posture enregistrée en EEPROM.

- 01) Valider la fonction **APPRENDRE** >
- 02) **OUI** pour activer **Changer PGM EEPROM**. >
- 03) **BP_{ccr}** pour indexer la **posture désirée** >
- 04) **FIN** pour quitter proprement la saisie >
- 05) Activer le menu des **POSTURES** >
- 06) Deux ⤴ pour afficher **Pointer POSTURE n°p** >
- 07) **OUI** pour valider le bloc **p** avec **99** comme posture cible.
(E11 sanctionne la tentative d'indexer la posture n°9.)
- 08) Valider le menu **EXPLOITER** >
- 09) Sept ⤴ pour afficher **Posture en EEPROM ? (Num p)** >
- 10) **OUI** pour faire afficher les valeurs des consignes >
- 11) **FIN** pour quitter proprement l'affichage.

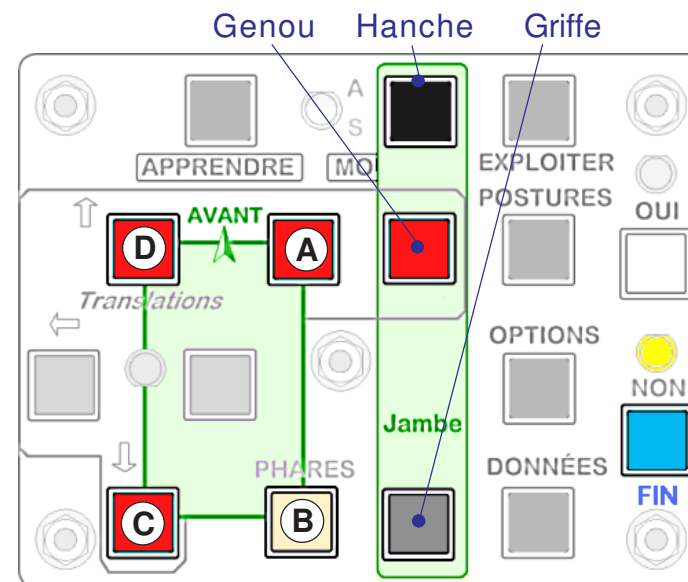


Fig.2

Sauvegarde en EEPROM de la posture Actuelle.

Fonction vraiment utile que lorsque l'on a créé une attitude particulière en mode manuel. On peut sauvegarder jusqu'à huit postures différentes. Sauvegarder en N°9 génèrera un ACR **E11**.

➤ Protocole pour sauvegarder la posture Actuelle.

- 01) Valider la fonction **APPRENDRE** >
- 02) **OUI** pour activer **Changer PGM EEPROM** >
- 03) **BP_{ccr}** pour indexer la **posture désirée** >
- 04) **FIN** pour quitter proprement la saisie >
- 05) Activer le menu des **POSTURES** >
- 06) Deux ⤴ pour afficher **Pointer POSTURE n°p** >
- 07) **OUI** pour valider le bloc **p** avec **99** comme posture cible.
(E11 sanctionne la tentative d'indexer la posture n°9.)
- 08) Valider le menu des **OPTIONS** >
- 09) **BP_{ccr}** pour allumer **SÉCURITÉ** >
- 10) Valider le menu **EXPLOITER** >
- 11) Deux ⤴ pour afficher **Sauver la POSTURE ? (Num p)** >
- 12) **OUI** pour accepter l'enregistrement qui écrase l'ancien bloc >
- Le programme affiche les douze consignes enregistrées.**
- 13) **FIN** pour quitter proprement la fonction d'enregistrement.




Utilisation d'une posture EEPROM.

Huit postures personnalisées sont disponibles. Initialement les configurations inscrites sont celles issue du téléversement de **P60_Clone_EEPROM_sonde.ino**. Elles sont décrites dans le manuel technique de maintenance. Les quatre dernières sont compatibles avec JEKERT posée au sol et dans ce cas ne font que "brasser de l'air". En particulier utiliser les postures personnalisées préservées en EEPROM permettent de montrer la différence entre des mouvements coordonnés RAPIDES et des transitions lentes.

L'option Couper les  (OUI) n'empêche pas le fonctionnement.

Attention : JEKERT ↓ au sol force la vitesse lente pour les moteurs.




➤ Protocole pour utiliser une posture EEPROM.

- 01) Vérifier que la posture qui sera validée est sans danger par rapport à la posture actuelle >
- 02) ➤ **Indexer une posture EEPROM** > (Protocole en bas de page.)
- 03) Si motorisation RAPIDE désirée : **OPTIONS** > deux  > **Mouvements RAPIDES ?** > **OUI** >
- 04)  > **Vérifier Moteurs ON ? (OUI)** ou cliquer sur **OUI** >
- 05) **POSTURES** > Quatre  pour item **Apprise en EEPROM** >
- 06) Vérifier que (Num **p**) est bien celle souhaitée >
- 07) **OUI** pour déclencher le mouvement coordonné.

➤ Posture EEPROM dans un bloc programme.

Très important : Si un bloc programme contient un appel à une procédure personnalisée avec le code **99** il faut **IMPÉRATIVEMENT LA SÉLECTIONNER** avec le protocole listé ci-dessous **AVANT D'EXÉCUTER le programme EEPROM**. (Qu'il soit chaîné ou non.)

➤ Protocole pour indexer une posture EEPROM.

- 01) Valider la fonction **APPRENDRE** >
- 02) **OUI** pour activer la saisie d'un n° de programme.
- 03)  ou  pour indexer la **posture désirée** >
- 04) **FIN** pour quitter proprement la saisie >
- 05) Activer le menu des **POSTURES** >
- 06) Deux  pour afficher **Pointer POSTURE n° p** >
- 07) **OUI** pour valider, avec **99**, le bloc **p** comme posture cible.
(**E11** sanctionne la tentative d'indexer la posture n°9.)

INTERPRÉTATION : Le ruban analogique jaune se décale vers le coté où la machine s'incline. Si la bande lumineuse bleue est tracée vers le bas, la sonde est en train de piquer. Si le ruban analogique est tracé vers le haut, c'est que la sonde est cabrée.

NOTE : En référence Magnétique **E** représente l'écart de route entre le Cap actuel et la valeur imposée avec **CAP** magnétique. Si **C = ///** ou **G = ///** c'est la rotation de la sonde par rapport à l'Univers entre l'instant où le **BPccr** valide l'option et l'instant de l'affichage des données.

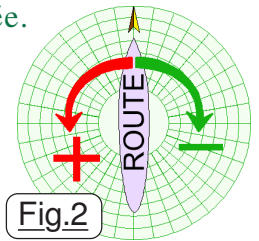


Fig.2

En mode **Directionnel**, (*Le plus naturel à interpréter*) la flèche indique le gisement de l'orientation désirée, l'avant de la sonde étant situé en haut de la rose des caps. **Il faut orienter l'avant vers la flèche pour corriger la route.** ("Courir après l'aiguille.")


Initialiser le compas de route.




Concrètement, le système de navigation de JEKERT calcule et visualise l'écart de route entre l'axe longitudinal du vaisseau et une direction désirée par l'opérateur. Ce dernier peut à tout moment modifier la valeur de la route choisie. La référence Magnétique utilise le compas de route. Par défaut sur un RESET la route désirée est plein Nord, donc un Cap Magnétique nul.



Fig.3

➤ Protocole pour imposer une route Magnétique.

- 01) **EXPLOITER** > Cinq  pour afficher **Cap magnétique ?** >
- 02) **OUI** pour valider l'option de saisie > (*La LED jaune clignote.*)

Les deux touches de "déplacement latéral **S6** et **S14** servent à déplacer en permutation circulaire le curseur d'écriture sous les trois chiffres du Cap.  ou  modifient le chiffre pointé par le curseur. C'est le Cap complet qui est modifié car il y a propagation des décimales. En négatif une butée virtuelle bloque la valeur à zéro. En positif, si arrivé à **359°** on fait un pas de plus en , quel que soit le chiffre indexé la valeur repasse à **000°**.

- 03) Quand la valeur désirée est affichée : **FIN** >

Affichage graphique des données de navigation.

Quelle que soit la façon dont sera affichée la valeur du CAP Magnétique, cette dernière est perturbée par les servomoteurs s'ils sont en service. La seule façon d'obtenir une valeur stable et fiable consiste à couper l'alimentation de puissance 6Vcc.

➤ Protocole pour affichage graphique permanent.

- 01) Ouvrir le menu **EXPLOITER** >
- 02) Si la dérive gyroscopique va être observée, il faut initialiser la centrale gyroscopique : **U** > **OUI** >
- 03) Menu **OPTIONS** > **U** pour **AFF. Nav. continu ?** >
- 04) **BPccr** pour allumer la LED rouge **SÉCURITÉ** >
- 05) **OUI** pour valider le mode : La LED jaune clignote incitant à sortir de ce mode par utilisation de la touche **FIN**.

Le **BPccr** permet d'alternier entre quatre modes de références pour afficher les données de navigation. Cap Magnétique, déviation en gisement Directionnelle, référence interne Gyroscopique et dérive Compensée. En option références gyroscopiques l'affichage précise **G = ///** ou **C = ///** car la référence interne n'est pas une donnée à interpréter pour l'opérateur.

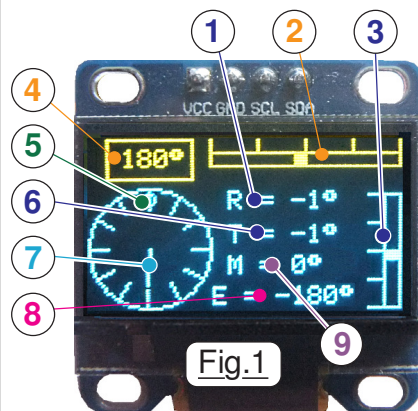


Fig.1

E = 0° au début du mode **G** s'il suit immédiatement **Calage Gyro**.

La Fig.1 présente l'affichage :

- 1** et **2** : Inclinaison en ROULIS.
- 3** et **6** : Inclinaison en TANGAGE.
- 4** : Cap Magnétique Actuel. (*Quel que soit le mode d'affichage.*)
- 5** : Route désirée. "Bug" affiché uniquement si mode d'affichage **M**.
- 7** : Route magnétique actuelle si option **M**. (*Le Nord est en haut.*)
- Gisement** actuel de la route Désirée. (*L'AVANT est en haut.*)
- 9** : Route désirée. (*C ou G = /// si référence gyroscopique.*)
- 8** : **E**carter de route entre le Cap actuel et la référence. (*Voir Fig.2*)
- Gisement** : Angle entre 0° et 360° entre l'avant du vaisseau et un amer.

Stabilisation gyroscopique.

Attention : Surtout ne pas valider cette option si la sonde est posée sur un berceau, ne pouvant corriger les inclinaisons éventuelles les servomoteurs partiraient en divergence.

La stabilisation gyroscopique doit être coupée durant l'utilisation du LASER. (*Postures incompatibles.*) Donc l'ouverture de la fonction Utilisation du LASER stoppe la stabilisation gyroscopique automatique.

>>> **NOTE** : Quand la stabilisation gyroscopique est active, les corrections en TANGAGE et en ROULIS sont plus lentes si le mode affichage graphique des données de navigation en continu est activé. Par ailleurs le CAP Magnétique fluctue en permanence.


À tout moment durant ce mode on peut libérer les efforts.

➤ Protocole pour activer la Stabilisation Gyroscopique.

- 01) Imposer à la sonde la configuration initiale : **POSTURES** > **U** pour **Stable Transversal.** > **OUI** >
- 02) **BPccr** pour libérer les efforts >
- 03) **Vérifier que les griffes sont bien en contact avec le sol** >
- 04) **OPTIONS** > Deux **U** pour **Stab. Gyroscope ?** >
- 05) **BPccr** pour armer la **SÉCURITÉ** >
- 06) **OUI** pour activer le mode > Surveiller visuellement, et **si la motorisation diverge couper IMMÉDIATEMENT l'énergie de puissance**. La LED rouge s'éteint, la verte s'allume informant l'opérateur que l'action est effective sur la sonde. Sur JEKERT la LED bleue dédiée s'allume. (*LED bleue de gauche.*)
- 07) **OPTIONS** > **U** pour **AFF. NAV. continu ?** >
- 08) **BPccr** pour armer la **SÉCURITÉ** >
- 09) **OUI** pour afficher les données de navigation > Bien que la stabilisation gyroscopique soit active, la LED "**voidloop()** active" se met à clignoter à environ 1Hz car le dialogue entre sonde et pupitre consomme du temps. Tangage et Roulis sont alors maintenus à 0°. Cap Magnétique et **E** fluctuent de façon notable.
- 10) **NON** pour rétablir la rapidité de réaction de l'asservissement >
- **Terminer le mode Stabilisation Gyroscopique.**
- 11) **OPTIONS** > Deux **U** pour **Stab. Gyroscope ?** >
- 12) **NON** pour stopper le mode. Sur la sonde la LED bleue de gauche qui témoigne de l'asservissement s'éteint.

Mode apprentissage.

Attention : Pour des raisons de sécurité opérationnelle, envoyer la commande **QUITTER ?** coupe le mode apprentissage sur la sonde. Pour conserver la cohérence entre JEKERT et le pupitre, sur ce dernier le mode apprentissage est également interrompu.

 Si un bloc programme doit inclure la commande **QUITTER**, il faut impérativement réarmer le mode apprentissage pour compléter les instructions.

➤ Activer le mode APPRENDRE.

L'ouverture de ce mode n'impose pas la SÉCURITÉ car il n'engendre aucun risque de perte de données. Quand la LED rouge est allumée, toute commande valide (*Non présence de */.*) sera ajoutée au bloc actuellement indexé jusqu'à l'éventuelle saturation à 30. (E14.)

01) **APPRENDRE** > **U** pour Activer/Desactiver ? >

02) **OUI** pour activer l'enregistrement des commandes.

La LED rouge s'allume sur le pupitre et une LED rouge s'allume également sur la sonde *même si  est disjointé.*

➤ Désactiver le mode APPRENDRE.

La fermeture du mode apprentissage n'impose pas la SÉCURITÉ car il n'engendre aucun risque de perte de données.

01) **APPRENDRE** > **U** pour Activer/Desactiver ? >

02) **NON** pour désactiver l'enregistrement des commandes.

Les LED rouges s'éteignent sur la sonde et sur le pupitre. Pour des raisons d'incompatibilité ou de sécurité, des commandes particulières désactivent automatiquement le mode apprentissage :

- La commande **QUITTER**.
- La commande **Pilotage MANUEL**.
- La commande **Test porteuse UHF**.
- Une commande valide saturant à 30 le bloc actuellement indexé.

➤ Protocole pour Indexer un programme.

01) **APPRENDRE** : Affiche **Changer PGM EEPROM**. >

02) **OUI** > **Rotation U** ou **U** pour indexer le **programme désiré** >

03) **FIN** pour quitter proprement la saisie >

04) Éventuellement valider la fonction **DONNEES** pour vérifier >

05) **APPRENDRE** pour revenir au menu apprentissage.

(@) **ATTENTION** : déclencher un enregistrement "écrasera" les valeurs enregistrées en EEPROM même si la motorisation est inerte. Il faut impérativement vérifier qu'elle est effective :

01) **OPTIONS** > Un **U** > **Vérifier Moteurs ON** à (**OUI**) >

02) **BPccr** : arme la **SÉCURITÉ** > (*Nécessaire pour enregistrer.*)

03) Vérifier que l'alimentation de puissance 6Vcc est effective >

➤ Enregistrer un spectre colorimétrique. (@)

01) Réaliser (@) donné dans l'encadré rouge en haut de cette page >

02) Vérifier que l'on est en **Stable transversal** > Si ce n'est pas le cas : **POSTURES** > Un **U** > **OUI** > Vérifier l'ACR **OK** >

03) Vérifier que l'avant de la sonde est bien dégagé >

04) **EXPLOITER** > Six **U** pour avoir **SAV spectre couleur ?** >

05) **OUI** pour déclencher un enregistrement par **67** >

Le programme réalise un enregistrement puis affiche le graphe.

06) **FIN** pour effacer convenablement l'écran.

➤ Enregistrer un balayage Télémétrique. (@)

01) Réaliser (@) donné dans l'encadré rouge en haut de cette page >

02) Vérifier que l'on est en **Stable transversal** > Si ce n'est pas le cas : **POSTURES** > Un **U** > **OUI** > Vérifier l'ACR **OK** >

03) **EXPLOITER** > Quatre **U** pour avoir **SAV un balayage ?** >

04) **OUI** pour déclencher un enregistrement par **69** >

Le programme réalise un enregistrement puis affiche le graphe.

05) **FIN** pour effacer convenablement l'écran.

➤ Graphique du balayage télémétrique.

01) **EXPLOITER** > Trois **U** pour avoir **AFF un balayage ?** >

02) **OUI** pour afficher le graphe > (*La LED jaune clignote.*)

03) **FIN** pour effacer convenablement l'écran.

Affichage de la valeur du CAP Magnétique.

Quelle que soit la façon dont sera affichée la valeur du CAP Magnétique, cette dernière sera perturbée par les servomoteurs s'ils sont en service. La seule façon d'obtenir une valeur stable et fiable de l'orientation magnétique de la sonde consiste à couper temporairement l'alimentation de puissance 6Vcc de la motorisation pour ne pas perturber le compas de route.

Affichages graphiques des données.

P lusieurs options du menu **EXPLOITER** génèrent des affichages avec symbolisation graphique plus agréables à interpréter que des tableaux de nombres.

➤ Gradateur PHARES ou gradateur LASER.

- 01) **EXPLOITER** > deux \cup > **OUI** pour Energie 128 >
- 02) Un \cup pour les PHARES ou deux \cup pour choisir le LASER >
- 03) **OUI** pour activer le gradateur > \cup ou \cup pour ajuster l'énergie >

La totalité de la plage est couverte en quatorze pas du codeur rotatif. Chaque pas fait varier l'énergie de 18. L'arrivée en butée virtuelle gauche déclenche **E2**. La valeur vaut 1 et la déviation est alors décalée à gauche d'une colonne. La transition centrale se fait alors à 127. La limite à droite provoque **E1** et rétablit un maximum de 254 et une transition centrale à 128.



Fig.1

- 04) **FIN** pour sortir proprement de la saisie.

➤ Graphe du spectre colorimétrique.

- 01) **EXPLOITER** > Sept \cup pour avoir **AFF** spectre couleur ? >
- 02) **OUI** pour afficher la page écran de la Fig.2 >
- 03) **FIN** pour sortir proprement de cette fonction.

T : Luminosité Totale B : Bleu M : Mauve
R : Rouge O : Orange J : Jaune V : Vert

La barre pour **T** occupe l'intégralité de la hauteur du cadre bleu pour "dilater" au maximum l'amplitude verticale du graphe. En 1 est indiquée la valeur totale mesurée sans la filtration. En 2 le symbole \uparrow précise la valeur la plus énergétique. En 4 symbolisé par \downarrow est indiquée la "couleur" la plus faible. La ligne pointillée 5 symbolisée par \oplus et égale à la moyenne de toutes les couleurs : $\oplus = (B+M+R+O+J+V) / 6$.

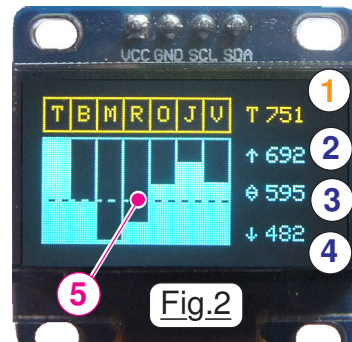


Fig.2

Éditer un bloc de programme enregistré.

P ossible à tout moment, on peut soit ajouter des instructions à un bloc enregistré, (*Même vide, mais pas s'il est déjà saturé à 30 instructions.*) soit enlever des instructions. Il suffit d'activer le mode et de faire appel aux items dédiés à l'édition.

➤ Ajouter des instructions à un bloc programme.

- 01) **DONNEES** > Vérifier que **P:N** correspond au bon programme > Si ce n'est pas le cas : ➤ *Protocole pour Indexer un programme.*
 - 02) **APPRENDRE** > \cup pour **Activer/Desactiver ?** >
 - 03) **OUI** pour activer l'enregistrement des commandes.
- À partir d'ici, si le programme n'est pas saturé, toute commande valide sera ajoutée à la fin du bloc actuellement indexé. Si les trente cellules sont occupées, **E14** est généré et les nouvelles commandes ne sont plus enregistrées. L'apprentissage reste toutefois actif pour permettre de changer de bloc par exemple ou d'en lister le contenu.

➤ Enlever des instructions à un bloc programme.

- 01) **DONNEES** > Vérifier que **P:N** correspond au bon programme > Si ce n'est pas le cas : ➤ *Protocole pour Indexer un programme.*
- 02) **APPRENDRE** > \cup pour **Activer/Desactiver ?** >
- 03) **OUI** pour activer l'édition du bloc indexé >
- 04) Trois \cup pour **Suppr. dernier code ?** >

ATTENTION : Effacer la dernière instruction d'un bloc programme est incondtionnel et n'impose pas SÉCURITÉ.








- 05) **OUI** pour effacer la dernière instruction du bloc indexé >
- 06) Recommencer ⑤ autant de fois que d'instructions à enlever >
- 07) \cup > **OUI** pour quitter le mode effacement des instructions.

➤ Effacer un bloc programme.

- 01) **APPRENDRE** > Trois \cup pour **Effacer le PGM N ?** >
- 02) Vérifier que **N** est bien le bloc à effacer > Si ce n'est pas le cas : ➤ *Protocole pour Indexer un programme.*
- 03) **BPccr** pour armer la **SÉCURITÉ** >
- 04) **OUI** pour effacer définitivement le bloc indexé en EEPROM >
- 05) Deux \cup pour **Lister le PGM N ?** >
- 06) **OUI** confirme par une alerte **E15**.





➤ Protocole pour Chaîner plusieurs programmes.

⚠ Voir NOTE IMPORTANTE P10 ⚡

- 01) Valider la fonction **APPRENDRE** >
 - 02) **BP_{CCR}** pour allumer **SÉCURITÉ** >
 - 03) Trois **Rotation**  pour afficher **Nb de chainages**. >
 - 04) **OUI** > **Rotation**  ou  pour afficher le nombre **n** désiré >
 - 05) **FIN** pour sortir de la saisie >
 - 06) **APPRENDRE** >  pour afficher **Changer PGM EEPROM** >
 - 07) **OUI** > **Rotation**  ou  pour indexer le **premier programme** >
 - 08) **FIN** > **BP_{CCR}** pour allumer **SÉCURITÉ** >
 - 09) Trois fois  pour avoir l'item **Activer le PGM p ?** > **OUI** >
- À partir d'ici les programmes vont s'enchaîner les uns après les autres. Chaque programme engendre l'affichage de sa liste de commandes ainsi que son numéro d'ordre dans la case mise en évidence par surbrillance. La cellule de la grille en bas à droite indique la commande **87**. Quand il est terminé, un cours instant le cadre jaune affiche **OK** puis il y a passage au listage suivant. Les instructions exécutées sont alors biffées au fur et à mesure qu'elles sont achevées. Quand tous les programmes chaînés sont achevés, si l'intégralité a été déroulée sans rencontrer de problème, le rectangle jaune affiche **OK** complété de l'information **FIN chainages**. Le nombre de chaînage est alors forcé à 1 par mesure de sécurité.

➤ Protocole pour faire Réaliser un programme.

Par défaut le nombre de programmes à chaîner est toujours forcé à un. Si on désire en enchaîner plusieurs voir le protocole ci-dessus.

- 01) Valider la fonction **APPRENDRE** >
 - 02)  pour afficher **Changer PGM EEPROM** >
 - 03) **OUI** > **Rotation**  ou  pour indexer le **programme désiré** >
 - 04) **FIN** > **BP_{CCR}** pour allumer **SÉCURITÉ** >
 - 05) Trois fois  pour avoir l'item **Activer le PGM p ?** > **OUI** >
- L'écran affiche la liste des commandes ainsi que son numéro d'ordre. La cellule en bas à droite indique la commande **87**. Quand il est terminé, le rectangle jaune affiche **OK** suivi du texte **FIN chainages**.

La sortie de l'exécution d'un ou plusieurs programmes

peut se faire soit en validant un autre menu, soit en changeant d'item avec le codeur rotatif incrémental.

Historique des touches frappées sur le clavier.

Utile si le comportement du programme n'est pas celui attendu, et que l'on a un doute sur la dernière touche cliquée sur le clavier. Pour pouvoir lever l'incertitude dans une telle situation, une fonction spécifique

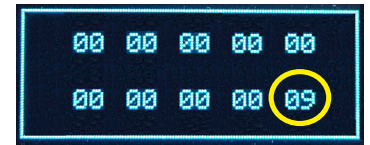


Fig.1

est prévue. Le programme comporte en permanence la chronologie des dix dernières touches utilisées, y compris le **BP_{CCR}**. Initialement les dix codes sont forcés à zéro indiquant

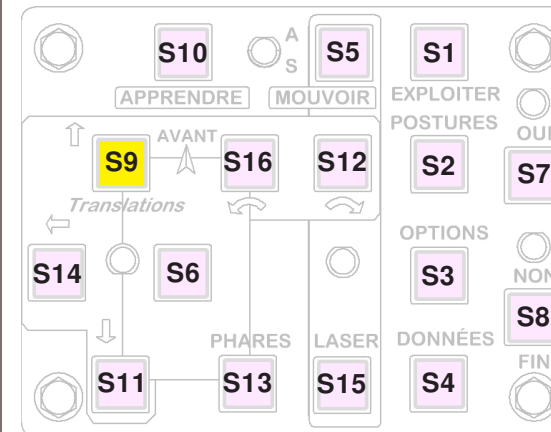


que les divers emplacements pour la mémorisation sont vierges. La Fig.1 montre l'écran lorsqu'à la mise en service de JEQUERT la toute première touche utilisée dans **EXPLOITER** est **S9** pour faire afficher l'historique. (*Encerclée en jaune.*) La Fig.2 est typique d'une séquence en cours d'utilisation de la sonde. La flèche verte précise le sens d'empilement des codes au cours du temps. On retrouve la commande **S9** pour faire afficher l'historique, mais surtout dans l'encerclé rouge le code particulier **99** qui est dédié au **BP_{CCR}**.

➤ Protocole pour consulter un historique.

- 01) **EXPLOITER** > Touche **S9** > (*Translation vers l'avant.*)
- 02) Sortie de l'affichage par une touche quelconque.

NOTE : La touche pour sortir de l'affichage de l'historique n'est pas empilée dans ce dernier. Seul **S9** pour l'appel en fait partie.



La Fig.3 précise les codes affectés à chaque touche du clavier. Le bouton central du codeur rotatif est différencié par le code particulier **99**.

(La rotation du codeur incrémental n'est pas prise en compte.)

Fig.3

Ordre des FONCTIONS du MENU **POSTURES.**

Configuration

- 01 ↓ JEKERT ↓ au sol. (L)
- 02 ↓ Stable Raisonné. (F) (L)
- 03 ↓ Hauteur Maximale. (F) (L)
- 04 ↓ Moteurs au neutre OP. (Commencer par 01 puis 07)
- 05 ↓ Apprise en EEPROM..... P10

- 06 ↑ Decollage (BERCEAU !) (@) P04
- 07 ↑ Atterrissage. (Commencer par 01)
- 08 ↑ Déposer JEKERT. (@) (L)
- 09 ↑ Pointer POSTURE n° N ? P24
- 10 ↑ Stable Transversal.

Le **BP_{ccr}** transmet la consigne **14** qui invoque la fonction **Libérer les efforts**. (Ne change pas l'option "Mouvements coordonnés Rapides".)

(F) : Impose de quitter avec la touche **FIN**.

(@) : Impose que le contact "Bouclier sur le sol" soit activé.

(L) : Force la vitesse Lente sur les mouvements coordonnés.

Ordre des FONCTIONS du MENU **DONNEES.**

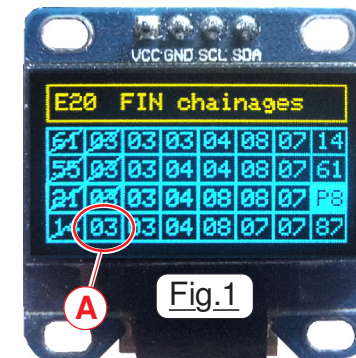
- 01 ↓ Version / Hiberne / Moteurs / RAPIDE..... P28
- 02 ↓ DISTANCE / Météorologie / État ☀..... P28

- 03 ↑ U moteurs / Stab./ Bouclier / APPRsge.
- 04 ↑ État des énergies.

Le **BP_{ccr}** fait afficher la température du circuit intégré de la centrale gyroscopique, mais uniquement sur la page de l'option **02**. (Ou génère un BIP d'erreur.)

Seules les touches d'appel des menus sont valides dans ce mode.


Le chaînage de plusieurs programme impose d'armer **SÉCURITÉ** pour changer le nombre *qui est systématiquement forcé à un chaque fois qu'un programme est exécuté*. La saisie du nombre de modules à chaîner se fait entre 1 et 9 sans vérifier si ce nombre sera possible. Ce sont les programmes qui suivent celui qui est indexé qui seront chaînés dans l'ordre tant qu'aucun problème d'exécution n'est rencontré. En haut à gauche dans le champ de l'ACR *le nombre actuel en cours de saisie* est indiqué par l'information "**N:n**". Naturellement le premier programme doit impérativement être NON vide. Le débordement de **P9** arrête simplement le mode exécution. Tout chaînage force à 1 le nombre de PGM à enchaîner. Si un incident se produit durant le déroulement d'une séquence, l'exécution est immédiatement terminée, et un BIP sonore d'erreur avertit l'opérateur. Le cadre jaune affiche le texte **E20** suivi de **FIN chainages**. Comme montré sur la Fig.1 en **A** c'est l'instruction qui suit la dernière cellule biffée qui génère le problème. Dans cet exemple le code **03** (*Avancer d'un pas.*) a été bloqué par le logiciel esclave car un obstacle se situait à moins de 8 cm de la sonde.



➤ **Protocole pour Transférer un programme.**

- 01) Valider la fonction **APPRENDRE** >
- 02) **Rotation** ⤴ pour afficher **Changer PGM EEPROM** >
- 03) **OUI** > **Rotation** ⤴ ou ⤵ pour indexer le **programme SOURCE** >
- 04) **FIN** > Quatre fois ⤵ pour l'item **PGM s : SOURCE ?** > **OUI** >
- 05) **APPRENDRE** > ⤴ pour afficher **Changer PGM EEPROM** >
- 06) **OUI** > **Rotation** ⤴ ou ⤵ pour indexer le **programme CIBLE** >
- 07) **FIN** > **BP_{ccr}** pour allumer **SÉCURITÉ** >
- 08) Trois ⤵ pour avoir l'item **Effacer le PGM c ?** > **OUI** >
(Si le programme est vide il se produit un **E13** : L'ignorer)
- 09) Deux ⤵ pour avoir l'item **TFR. SOURCE dans s ?** >
- 10) **BP_{ccr}** pour allumer **SÉCURITÉ** > **OUI** >
(OK confirme le transfert, le programme **SOURCE** est effacé.)
- 11) Cliquer sur **APPRENDRE** > **OUI** > Vérifier le programme.

Ordre des FONCTIONS du MENU **OPTIONS.**

- 01 ↓ Couper les  ? P28
- 02 ↓ Moteurs ON ?
- 03 ↓ Mouvements RAPIDES ?
- 04 ↓ Test porteuse UHF ? (S) P27
- 05 ↓ Stab. Gyroscope ? (S) P11
- 06 ↑ AFF. Nav. continu ? (S) P22

Le **BP_{ccr}** allume ou éteint la LED **SÉCURITÉ**.

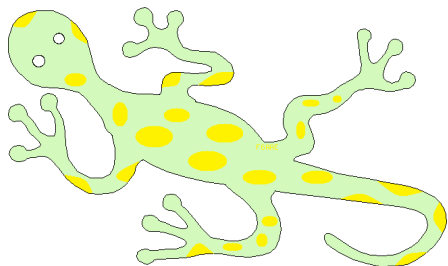
(S) : Impose que la LED **SÉCURITÉ** soit allumée.

Ordre des FONCTIONS du MENU **APPRENTsge.**

Configuration

- 01 ↓ Changer PGM EEPROM. P12
- 02 ↓ Lister le PGM **N** ?
- 03 ↓ Suppr. dernier code ? (S) P13
- 04 ↓ Effacer le PGM **N** ? (S) P13
- 05 ↓ PGM **N** : SOURCE ? P15
- 06 ↑ TFR. SOURCE dans **N** ? (S) P15
- 07 ↑ Activer le PGM **N** ? (S) P14
- 08 ↑ Nb de chainages. (S) P14
- 09 ↑ Activer/Desactiver ? P12

Le **BP_{ccr}** allume ou éteint la LED **SÉCURITÉ**.



Ordre des FONCTIONS du MENU **EXPLOITER.**

- 01 ↓ Réveiller JEKERT. P03
- 02 ↓ Test Gyroscope. (1) P04
- 03 ↓ Phares & LASER = 128. P20
- 04 ↓ Gradateur Phares. (F) P20
- 05 ↓ Gradateur LASER. (F) P20
- 06 ↓ Utiliser le LASER ? (F) P06
- 07 ↓ SAV spectre couleur ? (S)
- 08 ↓ AFF spectre couleur ? (F) P20
- 09 ↓ TORSION active ? (F) P07

- 10 ↑ Pilotage MANUEL ? (F) P08
- 11 ↑ (Afficher) Posture actuelle ? (F) P24
- 12 ↑ (Afficher) Posture en EEPROM ? (F) P24
- 13 ↑ Tir LASER ? (2) P06
- 14 ↑ CAP magnétique ? (F) P23
- 15 ↑ SAV un balayage ? (S)
- 16 ↑ AFF un balayage ? (F)
- 17 ↑ Sauver la POSTURE ? (S) P09
- 18 ↑ QUITTER ? P28

Le **BP_{ccr}** transmet la consigne **90** qui engendre une temporisation d'une seconde sur la sonde.

(1) : ATTENTION : Cette fonction peut exiger jusqu'à 40 secondes.

(2) : ATTENTION : vérifier avant de provoquer une a simulation d'un tir LASER que le **Tibia** n'est pas dirigé vers le visage d'une personne.

(F) : Impose de quitter avec la touche **FIN**.

(S) : Impose que la LED **SÉCURITÉ** soit allumée.