

BGR-300

Boule Gyrostabilisée à double-étage

INTERFACE PC de Pilotage, Paramétrage et Acquisition



MANUEL D'UTILISATION DU LOGICIEL

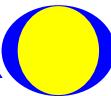
1.	AVERTISSEMENTS ET RAPPELS DE SECURITE	p. 7
2.	INSTALLATION ET RACCORDEMENT	p. 9
2.1	Vérifications préliminaires	p. 10
2.2	Limitations d'utilisations	p. 10
2.3	Installation	p. 10
2.3.1	Exécution du Cd-rom d'installation	p. 10
2.3.2	Installation de l'Interface du BGR-300	p. 11
2.3.3	Enregistrement de votre licence	p. 11
2.4	Installation Pilote USB liaison BGR-300 vers PC	p. 12
2.4.1	Raccordement BGR-300	p. 12
2.4.2	Installation Pilotes USB	p. 13
2.4.3	Connexion USB	p. 13
2.4.4	Ouvrir « Panneau de configuration »	p. 14
2.4.5	Mise à jour Pilote	p. 15
2.4.6	Paramètres de sécurité Windows	p. 15
2.4.7	Installation du Pilote	p. 15
2.5	Installation Pilote USB liaison Lunettes « AHRS » vers PC	p. 16
2.5.1	Raccordement des Lunettes « AHRS »	p. 16
2.5.2	Connexion USB	p. 16
2.5.3	Installation du pilote « FT232R USB UART »	p. 17
3.	PREMIERE UTILISATION	p. 19
3.1	Accueil et lancement du logiciel	p. 20
3.2	Etablir Connexion et Initialisation BGR-300	p. 22
3.2.1	Etablir Connexion	p. 22
3.3.2	Initialisation Axes	p. 23
3.3.3	Initialisation Gyromètre	p. 23
3.3.4	Initialisation réalisée	p. 23
3.3.5	Echec Initialisation	p. 24
3.3	Activation Fonctions	p. 25
3.3.1	Activer la Gyrostabilisation double-étage	p. 25
3.3.2	Tester la Gyrostabilisation double-étage	p. 26
3.4	Activation Commande Casque	p. 28
3.4.1	Raccordement des Lunettes « AHRS »	p. 28
3.4.2	Connexion des Lunettes « AHRS »	p. 28
3.4.3	Alignement Module « AHRS »	p. 29
3.4.4	Tester Module « AHRS »	p. 29
3.4.5	Activer la Gyrostabilisation avec la Commande Casque	p. 30
3.4.6	Tester la Gyrostabilisation avec la Commande Casque	p. 32

4.	LES FONCTIONS DE L'INTERFACE BGR-300	p. 35
4.1	Les fonctions de la fenêtre principale	p. 36
4.1.1	Description de la fenêtre principale	p. 36
4.1.2	Etablir la Connexion	p. 38
4.1.3	Activer / Désactiver l'asservissement	p. 38
4.1.4	Activer les Fonctions	p. 38
4.1.5	Activer / Désactiver le Laser	p. 38
4.1.6	Etablir la Connexion avec le Casque (Lunettes « AHRS »)	p. 39
4.1.7	Positionner les axes du BGR-300	p. 39
4.1.8	ARRET RAPIDE	p. 39
4.2	Paramètres BGR-300	p. 40
4.2.1	Paramètres Spécifications axes	p. 40
4.2.2	Paramètres Positionnement	p. 41
4.2.3	Choix et Paramètres des Fonctions	p. 42
4.2.4	Paramètres Casque	p. 43
4.2.5	Aligner Capteurs Module « AHRS » Lunettes (Casque)	p. 44
4.2.6	Paramètres Capteurs	p. 45
4.2.7	Paramètres Filtres Gyromètre BGR-300	p. 45
4.2.8	Paramètres par défaut	p. 46
4.2.9	Sauver Paramètres	p. 46
4.2.10	Charger une configuration	p. 46
4.3	Visualisation cinématique	p. 47
4.4	Visualisation dynamique	p. 49
4.4.1	Description de la Visualisation dynamique	p. 49
4.4.2	Paramètres Affichages Visualisation dynamique	p. 50
4.4.3	Paramètres Affichage par défaut	p. 51
4.4.4	Sauver Paramètres	p. 51
4.4.5	Charger une configuration	p. 51
4.5	Acquisition des mesures PC	p. 52
4.5.1	Acquisition des mesures courantes	p. 52
4.5.2	Lecture Mesures	p. 53
4.5.3	Paramètres Affichage et Tracés	p. 54
4.5.4	Zoom	p. 54
4.5.5	Sauver les mesures et tracés courants	p. 55
4.5.6	Traiter les mesures	p. 55
4.5.7	Charger des mesures et tracés	p. 56
4.6	Description des FONCTIONS courantes	p. 57
4.6.1	Description « GYROSTABILISATION double-étage »	p. 57
4.6.2	Description « GYROSTABILISATION double-étage avec Commande CASQUE »	p. 59
4.6.3	Description « GYROSTABILISATION Axe 1 BOULE »	p. 61
4.6.4	Description « Commande CASQUE Axe 1 BOULE »	p. 63
4.6.4	Description « Commande CASQUE Axe 2 OPTIQUE »	p. 65
4.7	Les fonctions de l'Interface BGR-300 non connectée	p. 67

5.

LES FONCTIONS DE LA CARTE DE COMMANDE EPOS**p. 69**

5.1	Commander Axe (envoyer une consigne)	p. 70
5.1.1	Activer / désactiver l'asservissement	p. 70
5.1.2	Commander Axe	p. 70
5.1.3	Envoyer une consigne de Profil de Position	p. 71
5.1.4	Envoyer une consigne de Position	p. 71
5.1.5	Envoyer une consigne de Vitesse	p. 72
5.1.6	Gestion butées	p. 72
5.1.7	Envoyer une consigne de Courant (BO)	p. 72
5.2	Paramètres Axe	p. 73
5.2.1	Description des paramètres axe	p. 73
5.2.1.1	Paramètres Moteur	p. 73
5.2.1.2	Paramètres Capteur	p. 74
5.2.1.3	Paramètres Sécurité	p. 74
5.2.1.4	Paramètres Régulateur Position	p. 75
5.2.1.5	Paramètres Régulateur Vitesse	p. 75
5.2.1.6	Paramètres Régulateur Courant	p. 75
5.2.1.7	Paramètres Unité Position	p. 76
5.2.2	Ecrire les paramètres dans EPOS	p. 76
5.2.3	Restaurer les paramètres stockés dans EPOS	p. 77
5.2.4	Stocker les paramètres dans EPOS	p. 77
5.2.5	Charger des paramètres sauvés dans PC	p. 78
5.2.6	Sauver paramètres dans PC	p. 78
5.3	Acquisition Axe	p. 79
5.3.1	Description fenêtre acquisition carte de commande EPOS	p. 79
5.3.2	Paramétriser Acquisition	p. 80
5.3.2.1	Description Paramètres Acquisition	p. 81
5.3.2.2	Paramètres Acquisition par Défaut	p. 82
5.3.3	Envoyer sollicitation (Commander axe)	p. 83
5.3.4	Gestion butées	p. 85
5.3.5	Lecture Mesures	p. 85
5.3.6	Unités Position	p. 85
5.3.7	Zoom	p. 86
5.3.8	Paramétriser Affichage et Tracés	p. 87
5.3.8.1	Description Paramètres Affichages et Tracés	p. 87
5.3.8.2	Paramètres Affichages et Tracés par Défaut	p. 87
5.3.9	Accéder aux paramètres de contrôle de l'Axe	p. 88
5.3.10	Sauver les mesures et tracés courants	p. 88
5.3.11	Traiter les mesures	p. 88
5.3.12	Charger des mesures et tracés	p. 89
5.3.13	Insérer un Tracé issu d'un fichier CSV	p. 90
5.3.13.1	Charger et Visualiser le Fichier CSV	p. 91
5.3.13.2	Renseigner les données du Tracé	p. 92
5.3.13.3	Insérer le Tracé	p. 93
5.3.13.4	Décaler le Tracé	p. 94



5.	LES FONCTIONS DE LA CARTE DE COMMANDE EPOS (suite)	p. 69
5.4	Acquisition sans sollicitations	p. 95
5.4.1	Activer les Fonctions	p. 95
5.4.2	Paramétriser Acquisition	p. 95
5.4.3	Déclencher Acquisition	p. 96
5.4.4	Paramétriser Affichage	p. 96
5.4.5	Visualiser réponse	p. 97
5.5	Acquisition hors fenêtre acquisition	p. 98
5.5.1	Paramétriser Acquisition	p. 98
5.5.2	Déclencher Acquisition	p. 99
5.5.3	Paramétriser Affichage	p. 99
5.5.4	Visualiser réponse	p. 100
6.	PARAMETRER FILTRES GYROMETRE BGR-300	p. 101
6.1	Installation Pilotes et liaison USB	p. 103
6.1.1	Raccordement du Gyromètre BGR-300	p. 103
6.1.2	Connexion USB	p. 103
6.2	Lancement et Accueil de l'Interface PC « Gyromètre BGR-300 »	p. 104
6.3	Etablir Connexion avec Gyromètre BGR-300	p. 106
6.4	Les Fonctions de l'Interface Gyromètre BGR-300	p. 107
6.4.1	Description de l'Interface Gyromètre BGR-300 en Mode normal	p. 107
6.4.2	Etablir Connexion	p. 108
6.4.3	Activer / Désactiver un Filtre	p. 109
6.4.4	Paramétriser un Filtre coupe-bande	p. 109
6.4.5	Ecrire les coefficients du Filtre dans le Gyromètre	p. 109
6.4.6	Paramètres par défaut	p. 110
6.4.7	Sauver paramètres Filtres	p. 110
6.4.8	Charger paramètres Filtres	p. 110
6.4.9	Description de l'Interface Gyromètre BGR-300 en Mode expert	p. 111



AVERTISSEMENTS ET RAPPEL DE SECURITE

Toutes les informations contenues dans ce manuel sont susceptibles de modifications sans préavis.

DIDASTEL et F2G2 multimédia ne peuvent être tenus pour responsables des éventuelles omissions techniques ou rédactionnelles, ni des dommages qui pourraient en découler.

De même, les noms des produits cités dans ce manuel et dans le cédérom à des fins d'identification peuvent être des marques commerciales, déposées ou non par leurs sociétés respectives.

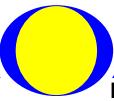
Ce logiciel est une Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition sur ordinateur PC du BGR-300 (Boule Gyrostabilisée double-étage).

Elle est connectée au BGR-300 (Boule Gyrostabilisée double-étage) à l'aide d'une liaison USB et permet de piloter (activation fonctions de gyrostabilisation) et paramétriser le robot afin d'acquérir des données sur le système pour vos activités pédagogiques.

Avant d'utiliser cette interface vous devez lire et respecter les consignes d'utilisation décrites dans le Dossier Technique du BGR-300.



INSTALLATION ET RACCORDEMENT



2.1 Vérifications préliminaires

A la réception du matériel, veuillez vérifier la présence des fournitures suivantes :

- un câble USB-A / USB-MiniB de liaison Coffret de commande ⇒ PC (connexion carte de commande EPOS-2) ;
- un Cd-rom « **Installation Professeur** » pour les installations ;
- un Manuel d'utilisation de l'Interface PC.

2.2 Limitations d'utilisations

Configuration minimum

- Processeur à 1 GHz ou plus rapide ;
- Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10 ;
- 512 Mo de RAM recommandé ;
- Résolution d'écran 1024x768 avec carte vidéo 32 bits.

2.3 Installation

2.3.1 Exécution du Cd-rom d'installation

Insérez le Cd-rom « **Installation Professeur** » du « BGR-300 » dans votre PC, le programme est lancé automatiquement, attendre l'affichage du Menu suivant :



Après quelques secondes, si cet écran ne s'affiche pas, exécutez le programme « **BgrMenuCD(.exe)** » qui se trouve sur le cédérom.

Survolez avec votre souris cet écran, lisez les instructions et sélectionnez « **Installer l'Interface PC BGR-300** ».

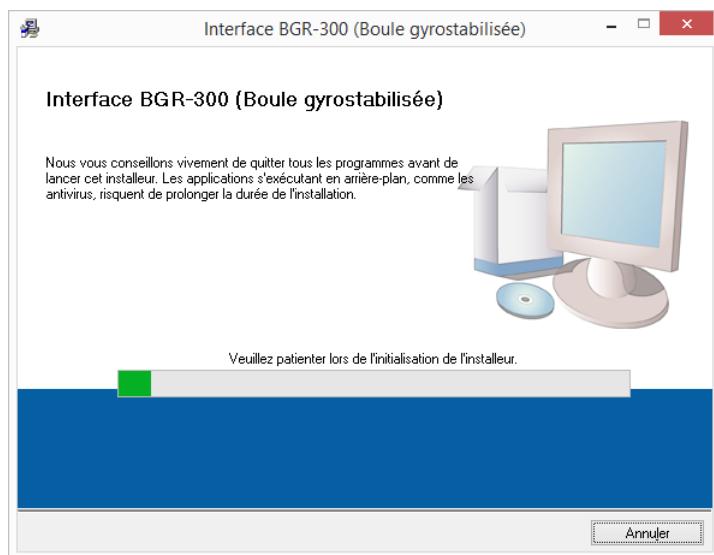
2.3.2 Installation de l'Interface du BGR-300

Un installateur « **Setup.exe** » est proposé dans le répertoire « **Installer_Interface_BGR-300** » sur le Cd-rom « **Installation Professeur** ».

L'installation de l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition du BGR-300 peut être exécutée à l'aide du lien « **Installer l'Interface PC BGR-300** » disponible sur le Menu Cd-rom.

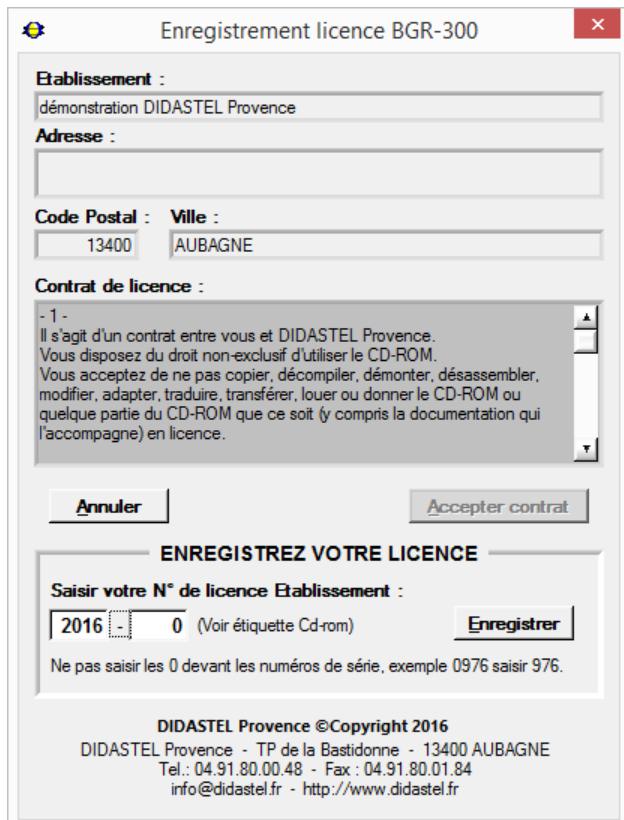
- Lancez l'installation (taille nécessaire 60 Mo) et suivez les instructions ;
- Validez (objet « **Suivant** ») et patientez pendant l'installation ;

A la fin de l'installation, un groupe « **Interface BGR-300** » est disponible dans le groupe « **Programmes** » de votre barre des tâches Windows.



Pour vous autoriser à utiliser l'Interface du BGR-300 (Boule Gyrostabilisée double-étage) enregistrez votre licence.

2.3.3 Enregistrement de votre licence



La licence est une licence établissement multiposte mais mono produit. Elle est unique pour chaque BGR-300.

Pour vous autoriser à utiliser l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition du BGR-300 :

- Lisez et acceptez les conditions du contrat ;
- Saisissez le n° de licence de votre logiciel (identique au N° EMP inscrit sur l'étiquette du Cd rom).

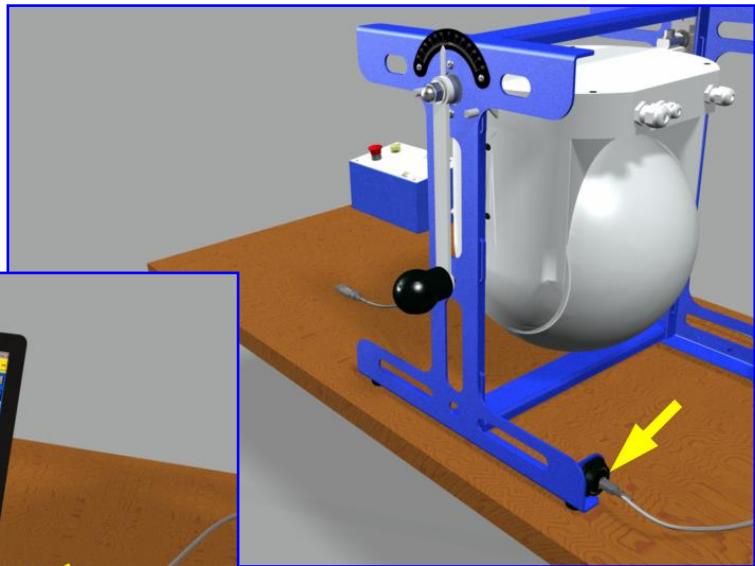
Vous pouvez maintenant quitter l'installation et lancer l'Interface PC du BGR-300.

2.4 Installation Pilotes USB liaison BGR-300 vers PC

2.4.1 Raccordement BGR-300

Le BGR-300 est équipé de deux cartes de commande Moteur « EPOS-2 » de chez « Maxon », la carte « Maître » doit-être reliée à votre PC via une liaison USB :

- Connectez la fiche USB-B du câble USB sur le connecteur USB-B situé à l'arrière du support du BGR-300 ;



- Connectez la fiche A du câble USB sur un port USB disponible de votre PC.



NOTA :

La première fois que le BGR-300 est connecté à votre ordinateur, vous devez installer les pilotes des cartes de Commande « EPOS-2 » de chez « Maxon » présentes dans l'architecture du BGR-300.

La procédure d'installation des Pilotes USB ci-dessous a été réalisée pour Windows 7, pour un autre système d'exploitation veuillez vous référer au manuel « **EPOS USB Driver Installation.pdf** » disponible dans le répertoire « **EPOS2 USB Driver** » du cd-rom « **Installation Professeur** ».

2.4.2 Installation Pilotes USB

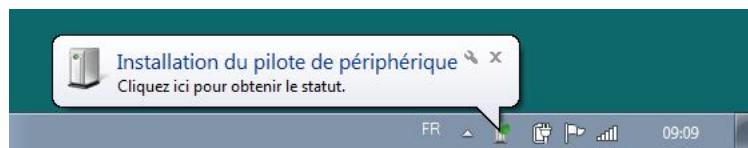
Un installateur « **EPOS_USB_Driver.exe** » est proposé dans le répertoire « **EPOS2 USB Driver** » sur le Cd-rom « **Installation Professeur** ».

L'installation des Pilotes USB EPOS peut-être exécutée à l'aide du lien « **Installer EPOS USB Driver** » disponible sur le Menu Cd-rom :

- Lancez l'installation et suivez les instructions.

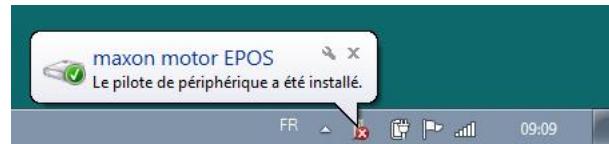
2.4.3 Connexion USB

- Après avoir connecté le câble USB la carte de commande EPOS-2, connectez le câble USB sur un port USB disponible de votre PC,



apparaît le message ci-contre ;

- Si le Pilote USB pour la carte de commande EPOS2 a été préalablement et correctement installé sur votre PC, apparaît après quelques secondes le message ci-contre.



- Veuillez ignorer les instructions suivantes.

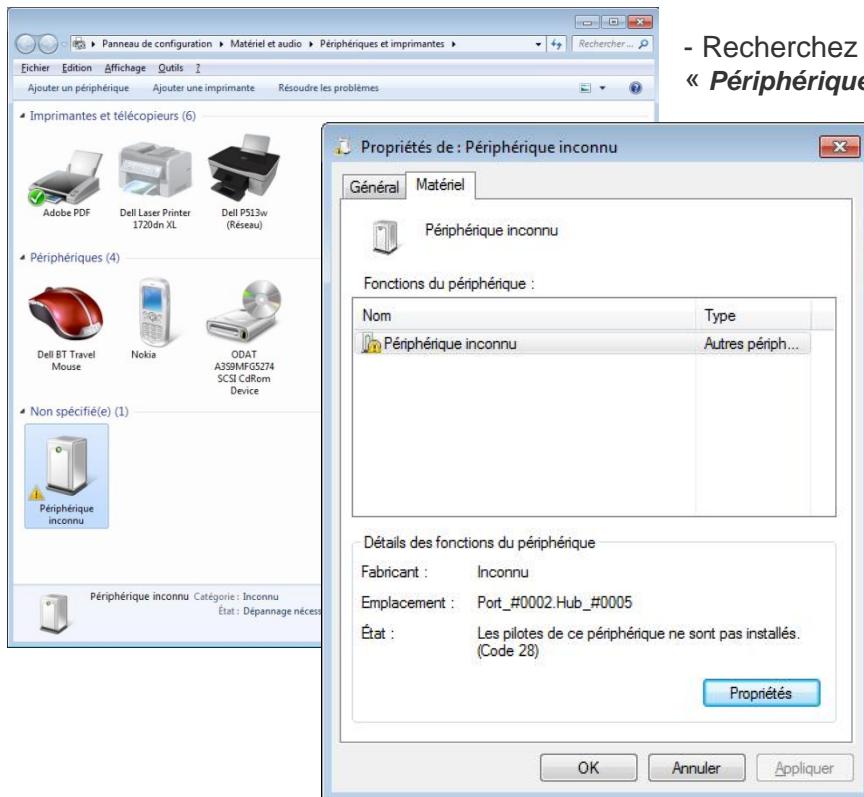
- Si le Pilote USB pour la carte de commande EPOS2 n'a pas été installé sur votre PC, apparaît après quelques secondes le message suivant :



- Veuillez suivre les instructions suivantes.

2.4.4 Ouvrir « Panneau de configuration »

- Cliquez sur « **Panneau de configuration** » dans votre menu « **Démarrer** » de Windows ;
- Sélectionnez « **Matériel et audio / Périphériques et imprimantes** », s'affiche la fenêtre suivante :



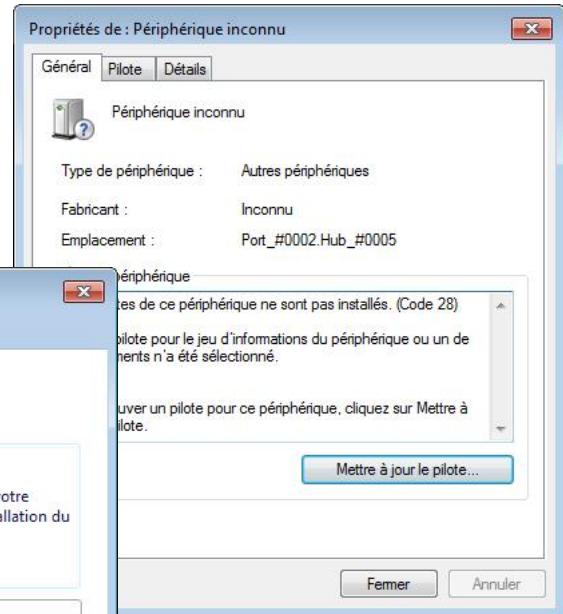
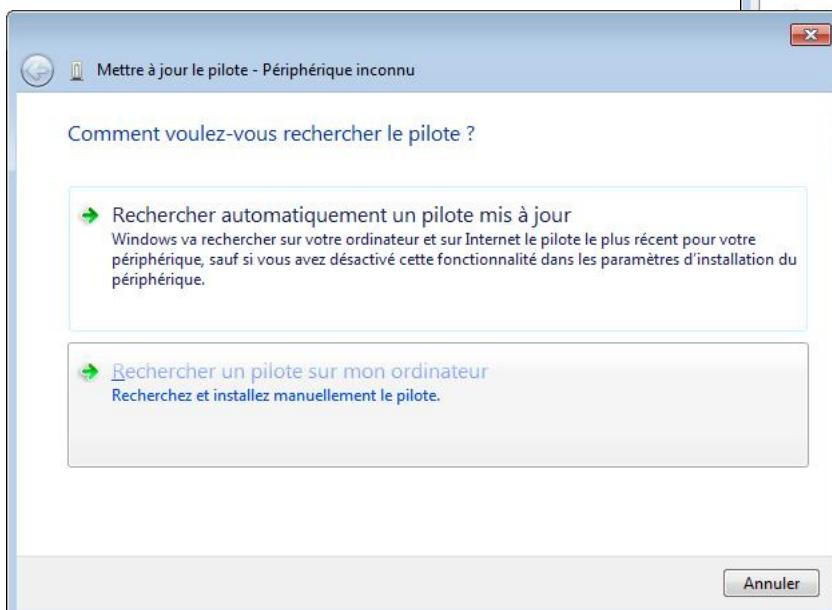
- Recherchez le périphérique avec l'inscription « **Périphérique inconnu** » ;

- Faites un clic droit pour ouvrir le menu contextuel et sélectionnez « **Propriétés** », s'affiche la fenêtre « **Propriétés du périphérique inconnu** » ;

- Sélectionnez l'onglet « **Matériel** » et cliquez sur le bouton « **Propriétés** » ;

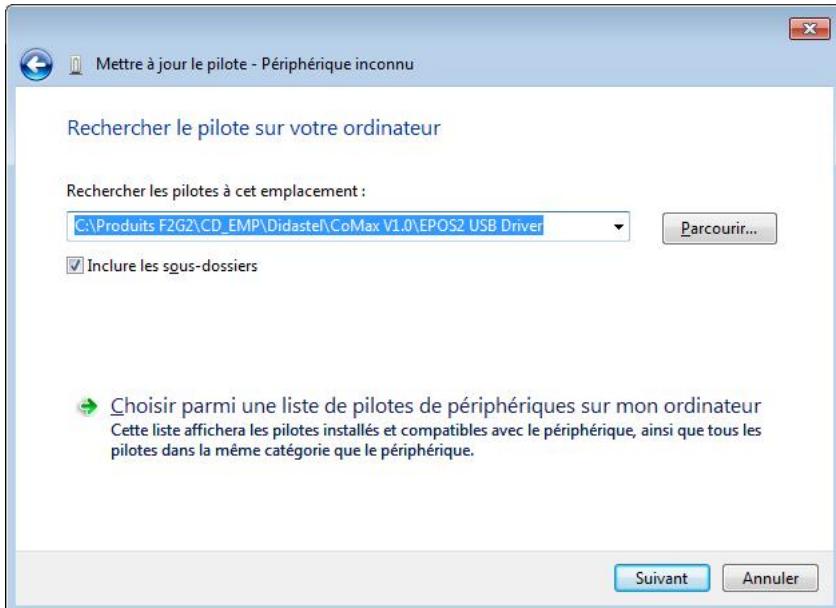
- Cliquez sur « **Mettre à jour le pilote ...** » dans l'onglet « **Général** » de la nouvelle fenêtre « **Propriétés du périphérique inconnu** » suivante :

- L'écran suivant apparaît :



- Cliquez sur la zone « **Rechercher un pilote sur mon ordinateur** » pour mettre à jour le périphérique.

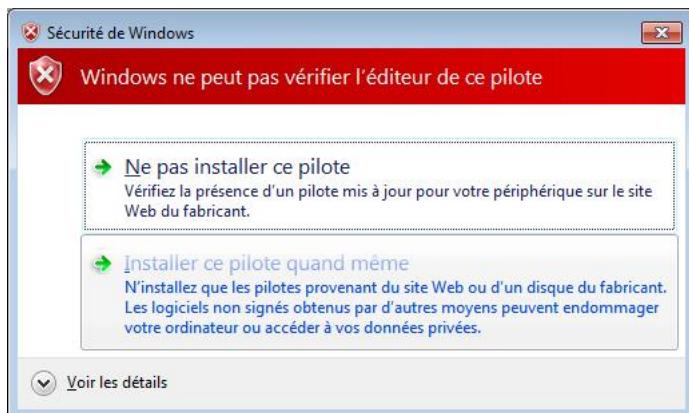
2.4.5 Mise à jour du Pilote



- Cliquez sur « **Parcourir** » et sélectionnez le répertoire « **EPOS2 USB Driver** » sur le Cd-rom « **Installation professeur** ».

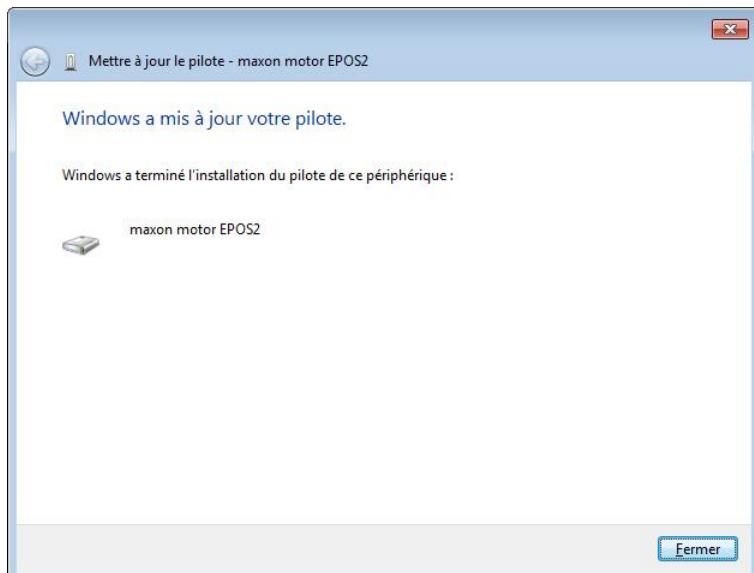
- Cliquez sur « **Suivant** ».

2.4.6 Paramètres de sécurité Windows



- Sélectionnez « **Installer ce pilote quand même** ».

2.4.7 Installation du Pilote



- Cliquez sur « **Fermer** » pour terminer l'installation.

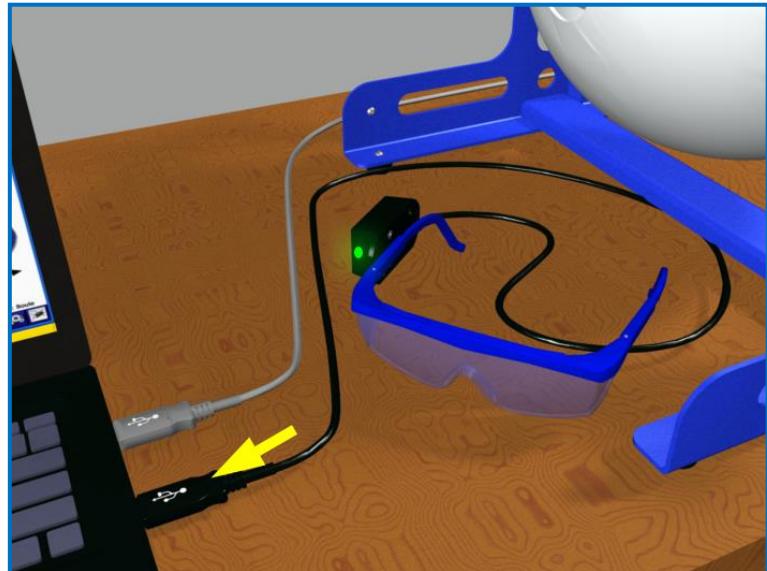
2.5 Installation Pilotes USB liaison Lunettes « AHRS » vers PC

2.5.1 Raccordement des Lunettes « AHRS »

- Se munir de la paire de lunettes fournie et équipée du module « AHRS » puis raccorder son câble sur un des ports USB disponible de votre PC.

Le voyant du module AHRS s'allume.

Le câble de liaison USB du module « AHRS » est équipé d'un convertisseur « TTL-232 / USB » de type « FTDI ».



NOTA :

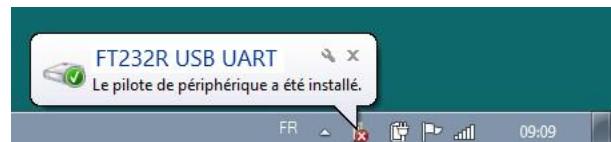
La première fois que les Lunettes « AHRS » sont connectées à votre ordinateur, vous devez installer les Pilotes « FT232R USB UART » nécessaires pour établir la connexion.

2.5.2 Connexion USB



- Après avoir connecté le câble USB des Lunettes « AHRS », apparaît le message ci-contre ;

- Si un pilote « FT232R USB UART » pour la liaison avec le module « AHRS » a été préalablement installé sur votre PC, apparaît après quelques secondes le message ci-contre.



- Veuillez ignorer les instructions suivantes.

- **Si le Pilote « FT232R USB UART » n'a pas été installé** sur votre PC, apparaît après quelques secondes le message suivant :

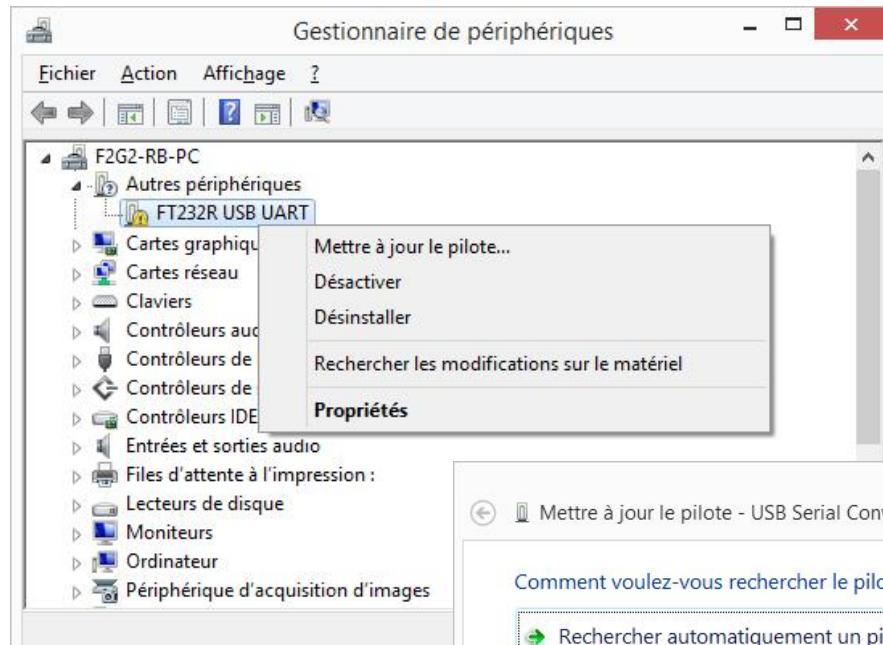


- Veuillez suivre les instructions suivantes.

2.5.3 Installation du pilote « FT232R USB UART »

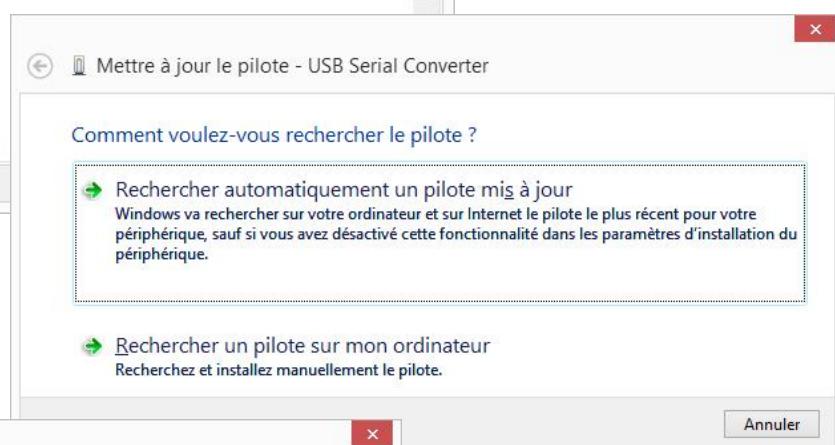
Les pilotes pour la liaison USB des lunettes « AHRS » sont disponibles dans le répertoire « **FTDI ft232rUSB Driver** » sur le Cd-rom « **Installation Professeur** ».

- Accédez à votre « **Gestionnaire de périphérique** » de Windows :

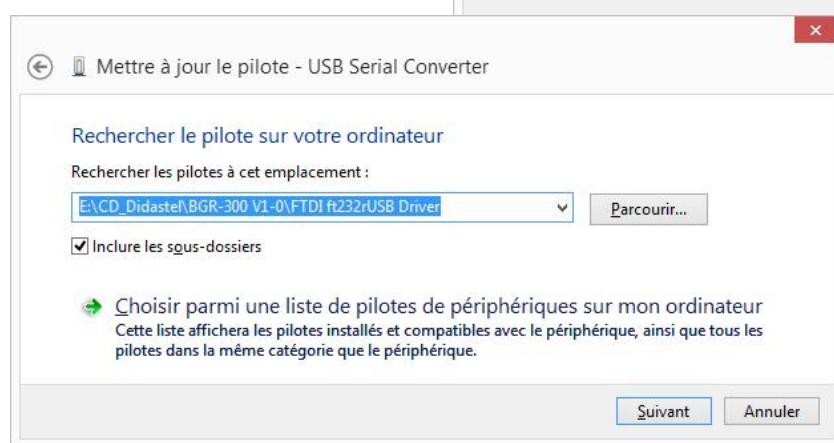


- Sélectionnez le périphérique inconnu « **FT232R USB UART** » ;

- Faites un clic droit pour ouvrir le menu contextuel et cliquez sur « **Mettre à jour le pilote ...** », le panneau suivant apparaît :



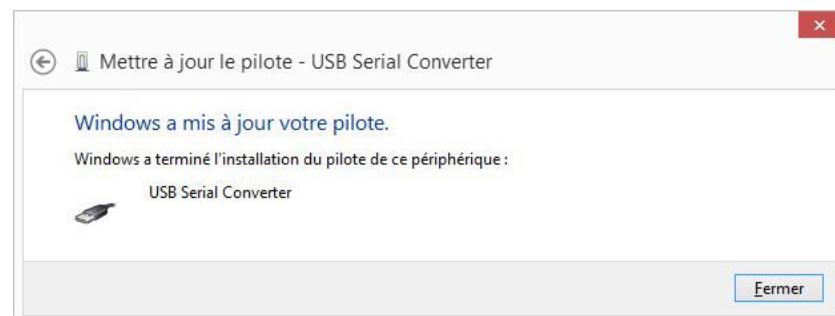
- Cliquez sur la zone « **Rechercher un pilote sur mon ordinateur** » ;



- Cliquez sur « **Parcourir** » et sélectionnez le répertoire « **FTDI ft232rUSB Driver** » sur le Cd-rom « **Installation professeur** ».

- Cliquez sur « **Suivant** » et patientez pendant l'installation du pilote ;

- A la fin de l'installation s'affiche le panneau ci-contre, cliquez sur « **Fermer** » pour terminer l'installation.





**Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles**



PREMIERE UTILISATION

3.1 Accueil et lancement du logiciel

- A l'aide de votre barre des tâches Windows vous pouvez accéder au Groupe « **Interface BGR-300** » situé dans le Groupe « **Programmes** » et cliquer sur l'objet « **Interface BGR-300** » pour lancer votre interface.
- A l'affichage de l'écran d'accueil ci-dessous, assurez-vous que :
 - le pupitre alimentation est bien sous tension et sous puissance, Bp « Arrêt d'Urgence » relevé et voyant 24V allumé ;
 - le BGR-300 relié par liaison USB à votre PC.



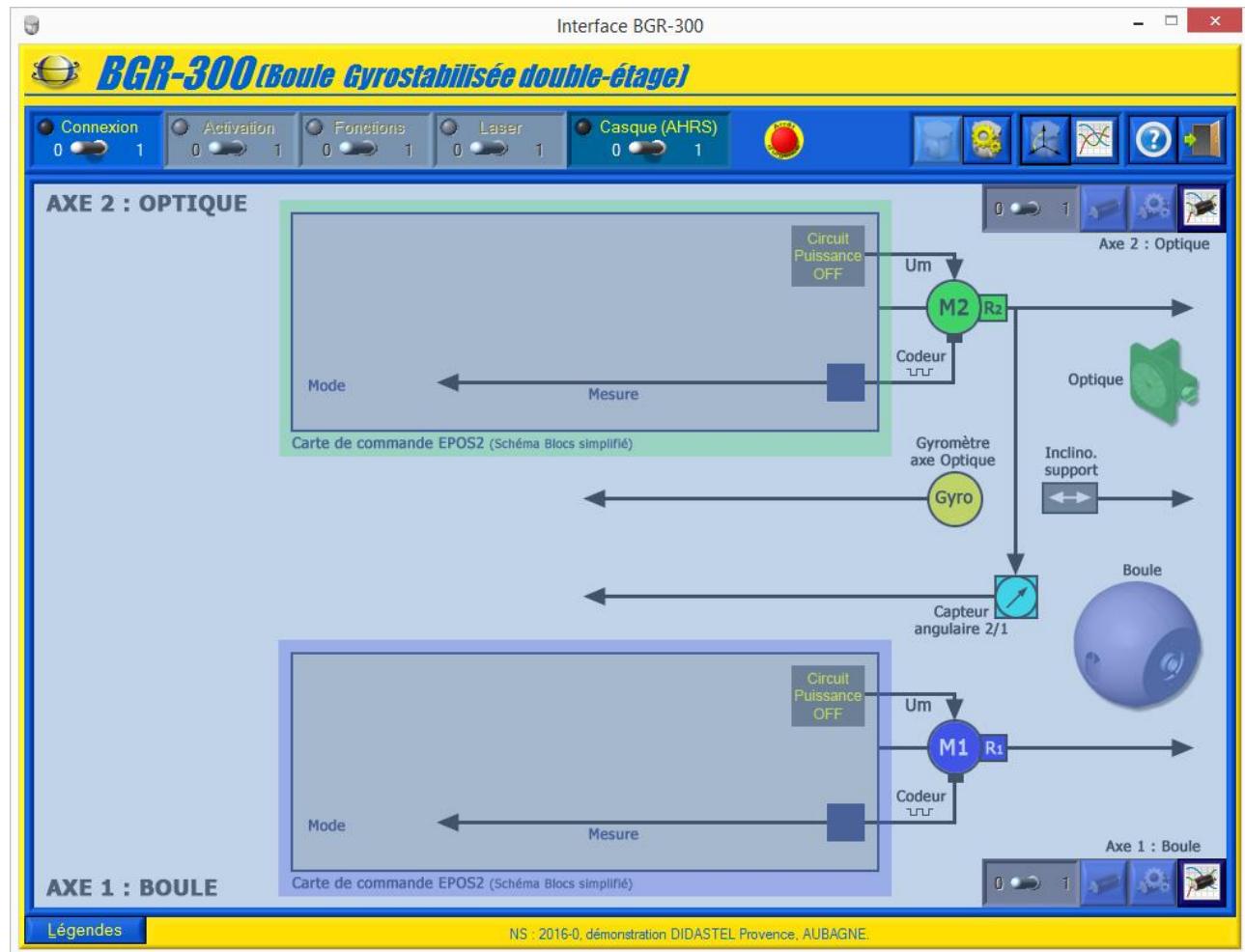
- Si cet écran est barré par le message suivant :

Défaut de licence : enregistrez votre licence à l'aide du cédérom d'installation.

Vous avez oublié ou mal enregistré votre licence. Il est alors impossible d'utiliser l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition du BGR-300.

- Insérez alors le cédérom « Installation Professeur » dans votre PC et enregistrez votre licence (voir § 2.3.3 « Enregistrement de votre licence »).
- Une fois ces vérifications effectuées, cliquez sur « **Continuer** » pour entrer dans l'Interface PC du BGR-300.

La fenêtre principale de l'Interface du BGR-300 est un écran de type IHM (Interface Homme Machine) et offre à l'utilisateur le choix entre plusieurs objets pour accéder à toutes les fonctions du logiciel :



Chacun d'entre eux peut être sélectionné comme tout objet sous Windows :

- soit par la souris en cliquant sur l'objet désiré ;
- soit en utilisant la touche **TABULATION** de votre clavier pour se placer sur l'objet voulu et en tapant sur la touche **ENTREE**.

Non connectée au BGR-300, l'interface offre des fonctionnalités réduites (voir § 4.7 « Fonctions de l'Interface non connectée »).

Pour découvrir toutes les fonctionnalités du logiciel, veuillez établir la communication avec le BGR-300, activer l'asservissement et les fonctions de gyrostabilisation afin de valider la mise en œuvre de votre système avec le logiciel.

3.2 Etablir Connexion et Initialisations BGR-300

NOTA :

Avant d'établir la connexion avec le BGR-300 vous devez préalablement installer les Pilotes USB des cartes de commandes Moteur « EPOS2 » de chez « MAXON » (voir § 2.4).

3.2.1 Etablir Connexion



- Dans la fenêtre principale de l'interface cliquez sur l'interrupteur « **Connexion** » ;

ERREUR CONNEXION :

Si l'établissement de la communication a échoué, un message d'erreur « **ERREUR CONNEXION** » s'affiche sur votre écran, deux défauts sont alors possibles :

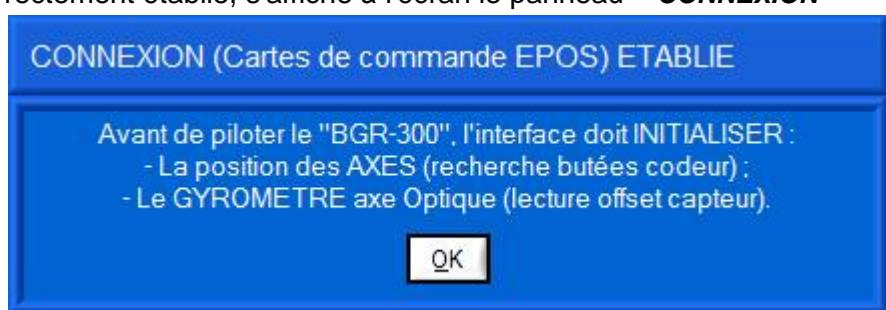


- « **Impossible d'ouvrir le port de communication ...** », la liaison USB de la carte de commande EPOS2 n'est pas disponible ou sa configuration est incorrecte, vérifiez votre liaison USB et l'installation des pilotes USB (voir § 2.5) ;
- « **Port de communication ouvert, mais dialogue impossible avec la carte de commande EPOS ?** », le port USB choisi est correct, la communication ne s'établit pas, vérifiez si le coffret de commande est sous tension (Voir § « MISE EN ŒUVRE » du Dossier technique).

CONNEXION ETABLIE :

Si la communication est correctement établie, s'affiche à l'écran le panneau « **CONNEXION ETABLIE** » ci-contre.

Le dialogue entre le PC et le BGR-300 est opérationnel.



Cliquez sur « **OK** » pour initialiser :

- La position des axes (recherche butées codeur) ;
- Le Gyromètre de l'Axe Optique (lecture offset capteur) ;

3.2.2 Initialisation Axes

INITIALISATION AXES

L'Axe "BOULE" doit-être LIBRE de tout MOUVEMENTS lors de l'initialisation des axes (recherche butées codeurs).

OK



- Cliquez sur « OK » pour lancer l'initialisation des axes :

- RAZ du codeur de l'axe 2 « Optique » en fonction du capteur angulaire Axe 2 / Axe 1 ;
- Recherche butée basse et RAZ codeur de l'axe 1 « Boule ».

ATTENTION :

L'axe « BOULE » doit-être LIBRE de tout MOUVEMENT lors de l'initialisation des axes.

3.2.3 Initialisation Gyromètre

INITIALISATION GYROMETRE axe Optique

Les axes du "BGR-300" et son porteur doivent être IMMOBILES durant l'initialisation (lecture offset) du GYROMETRE axe Optique.

OK



- Cliquez sur « OK » pour lancer l'initialisation (lecture offset) du Gyromètre de l'axe optique.

ATTENTION :

Les axes du BGR-300 et son porteur doivent êtres IMMOBILES durant l'initialisation du GYROMETRE de l'axe Optique.

3.2.4 Initialisation réalisée

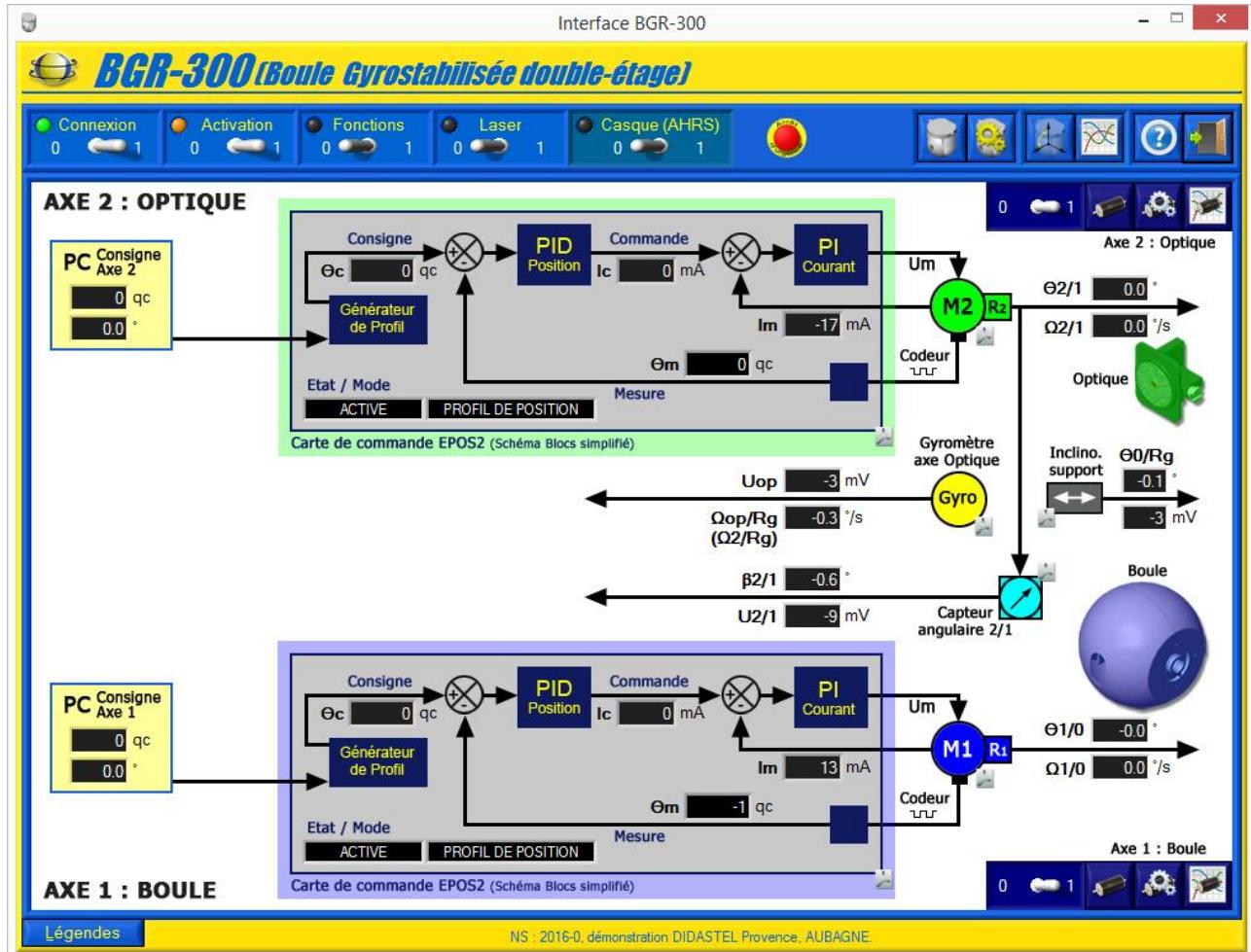
INITIALISATION REALISEE

Les axes du "BGR-300" sont asservis en positon initiale. Vous pouvez maintenant activer les fonctions de Commande et Gyrostabilisation du "BGR-300", sélecteur "Fonctions".

OK

Si les initialisations des codeurs et capteurs ont été réalisées correctement, s'affiche à l'écran le panneau ci-contre.

- Cliquez sur « **OK** », de retour à la fenêtre principale de l'Interface :
 - Le dialogue entre le PC et le BGR-300 est opérationnel, la led verte « **Connexion** » est allumée ;
 - Les axes du BGR-300 sont asservis en position initiale, la led rouge « **Activation** » est allumée ;
 - Les icônes utilisant la connexion du BGR-300 deviennent accessibles.



Vous pouvez maintenant déplacer les axes ou activer les fonctions de commande et Gyrostabilisation.

Suite à cette opération, les fichiers comportant les paramètres de communication, d'asservissement, d'affichage et tracés sont créés dans votre répertoire d'installation de l'Interface BGR-300.

3.2.5 Echec Initialisations

ECHEC INITIALISATION !

Veuillez recommencer la procédure de "CONNEXION" et "INITIALISATION" du "BGR-300".

OK

Si les initialisations ont échoué, veuillez recommencer la procédure de Connexion et Initialisation en respectant bien les consignes indiquées.

3.3 Activation Fonctions

3.3.1 Activer la Gyrostabilisation double-étage



L'Interface PC est connectée (led verte « **Connexion** ») au BGR-300 asservi en position (led rouge « **Activation** »).

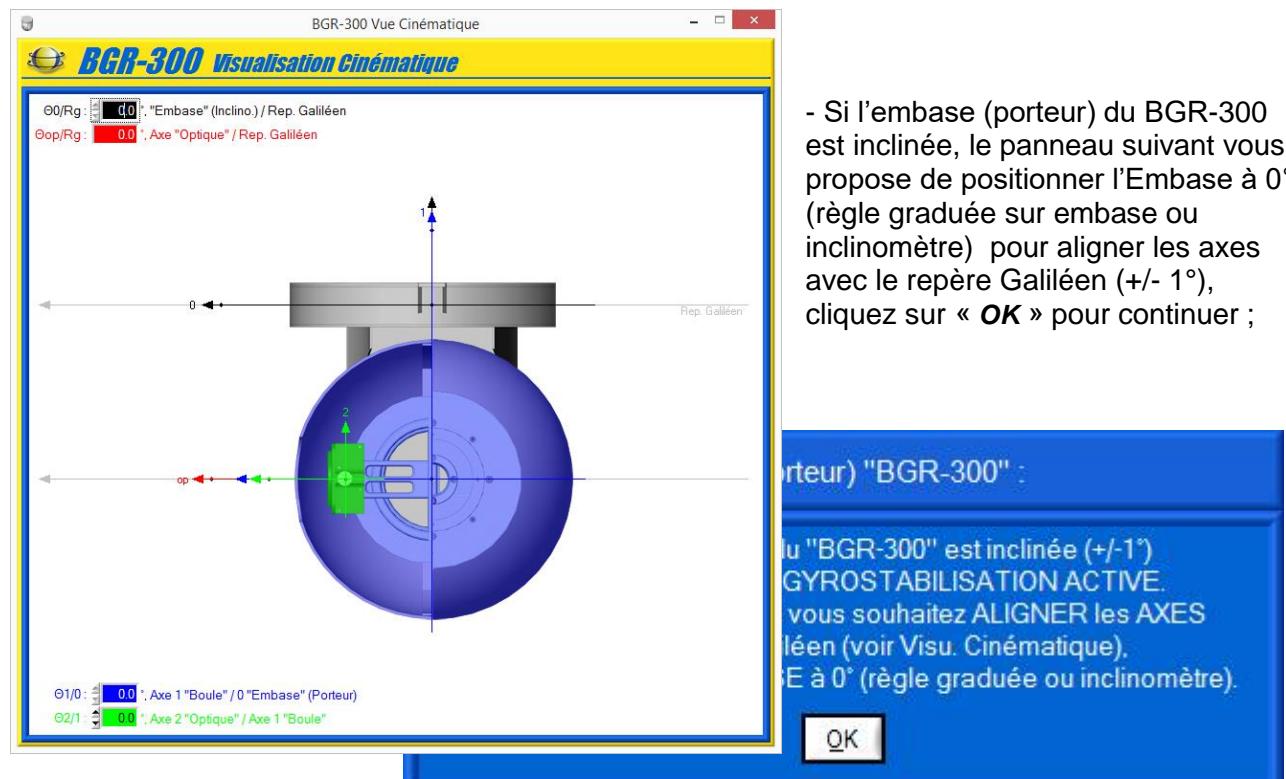
- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » pour activer la fonction de Gyrostabilisation double-étage, fonction choisie par défaut au lancement de l'interface ;

- Un Panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** » rappelle les fonctions choisies, « **GYROSTABILISATION double étage** » sur l'exemple ci-contre :



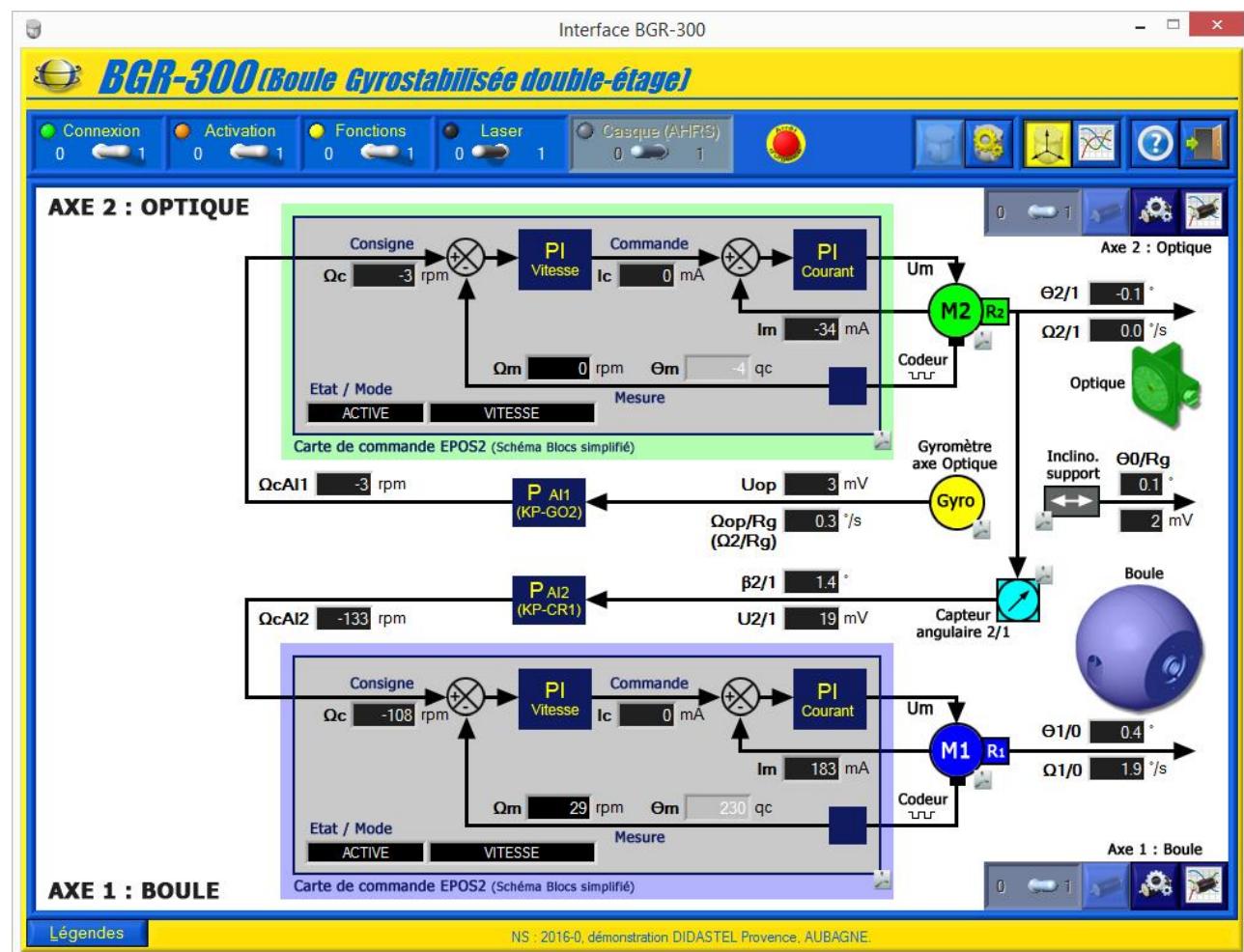
- Axe 1 « Boule » asservi en Vitesse :
 - Suiveur du Capteur angulaire de position entre l'axe 2 « Optique » et l'axe 1 « Boule » ;
- Axe 2 « Optique » asservi en Vitesse :
 - Suiveur du Gyromètre de l'axe Optique ;

- Cliquez sur « **VALIDER** » pour activer les Fonctions décrites, s'affiche à l'écran la fenêtre « **Visualisation Cinématique** » suivante :



3.3.2 Tester la Gyrostabilisation double-étage

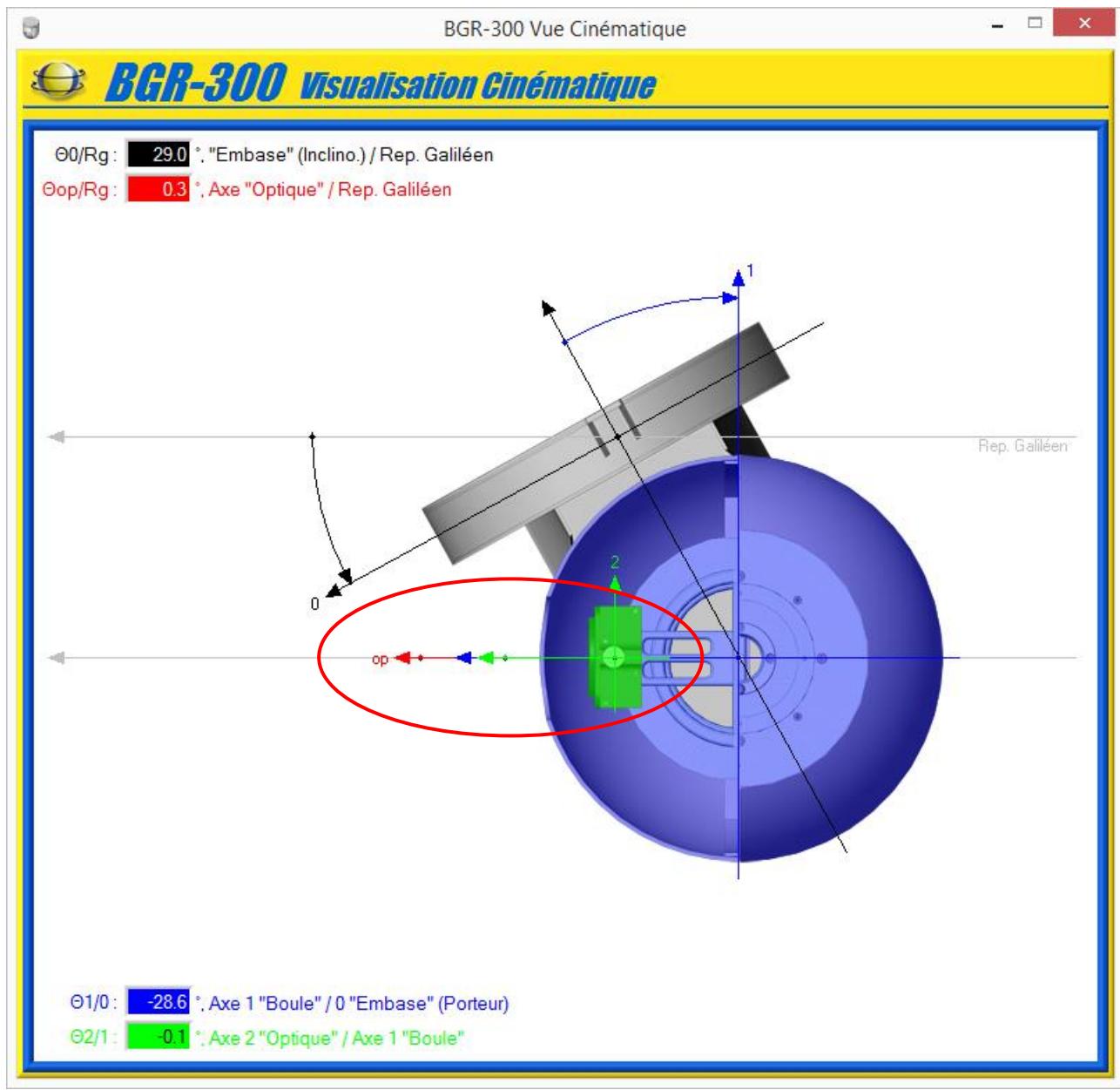
La Gyrostabilisation double-étage est activée, la led jaune « **Fonctions** » est allumée :



Vous pouvez maintenant tester la Gyrostabilisation en inclinant le BGR-300 (porteur) à l'aide de la commande manuelle.



Vous pouvez vérifier sur la fenêtre « Visualisation cinématique » la position angulaire de l'axe Optique « Op » (axe de visée) par rapport au repère Galiléen.



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » pour désactiver la fonction courante.

3.4 Activation Commande casque

NOTA :

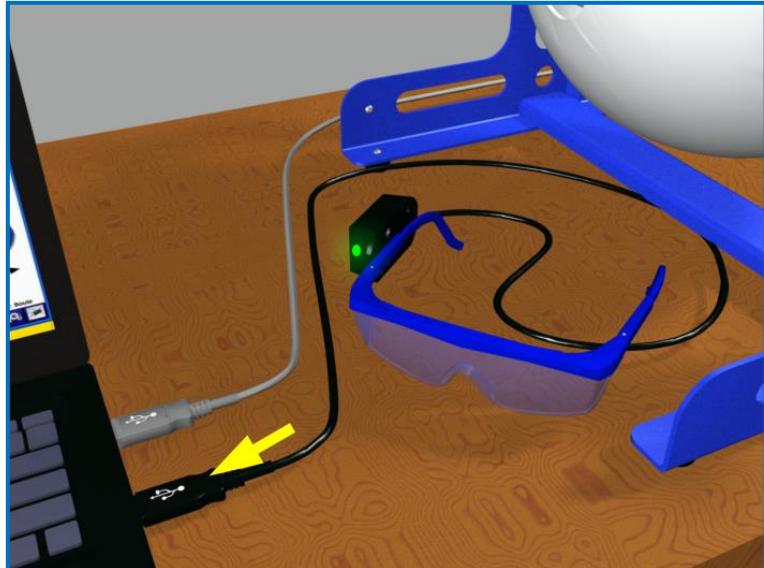
Avant d'établir la connexion avec les Lunettes « AHRS », vous devez préalablement installer les Pilotes du convertisseur « TTL-232 / USB » de type « FTDI » utilisé pour la liaison USB (voir § 2.5).

3.4.1 Raccordement des lunettes « AHRS »

- Se munir de la paire de lunettes fournie équipée du module « AHRS » et raccorder son câble sur un des ports USB disponible de votre PC.

Le voyant du module AHRS s'allume.

IMPORTANT :
Les Lunettes doivent rester à plat et immobiles durant la connexion (initialisation des capteurs du module « AHRS »).



3.4.2 Connexion des lunettes « AHRS »



- Dans la fenêtre principale de l'interface cliquez sur l'interrupteur « **Casque (AHRS)** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

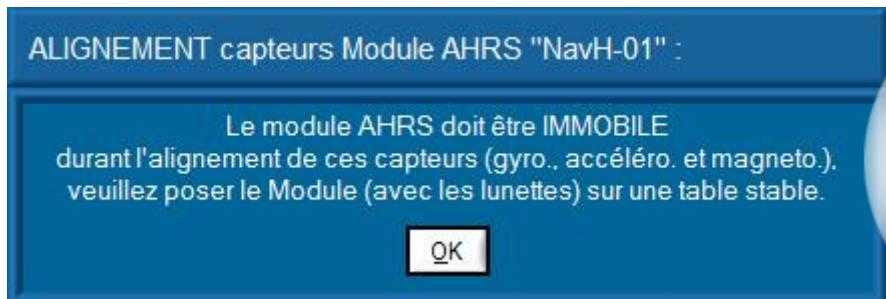
- Cliquez sur l'icône « Loupe » pour rechercher les Ports COM libres sur votre PC, un Port COM a été créé lors du raccordement de votre module AHRS sur un Port USB de votre PC ;
- Sélectionnez le Port COM de votre PC affecté au module AHRS, « **COM4** » par exemple ;



- Cliquez sur « **CONNEXION** » pour établir la connexion avec le module AHRS ;

3.4.3 Alignement Module « AHRS »

Si la communication est correctement établie avec le module « AHRS », s'affiche à l'écran le panneau « **ALIGNEMENT capteurs Module AHRS ...** » ci-dessous, le dialogue entre le PC et le module « AHRS » des lunettes est opérationnel.



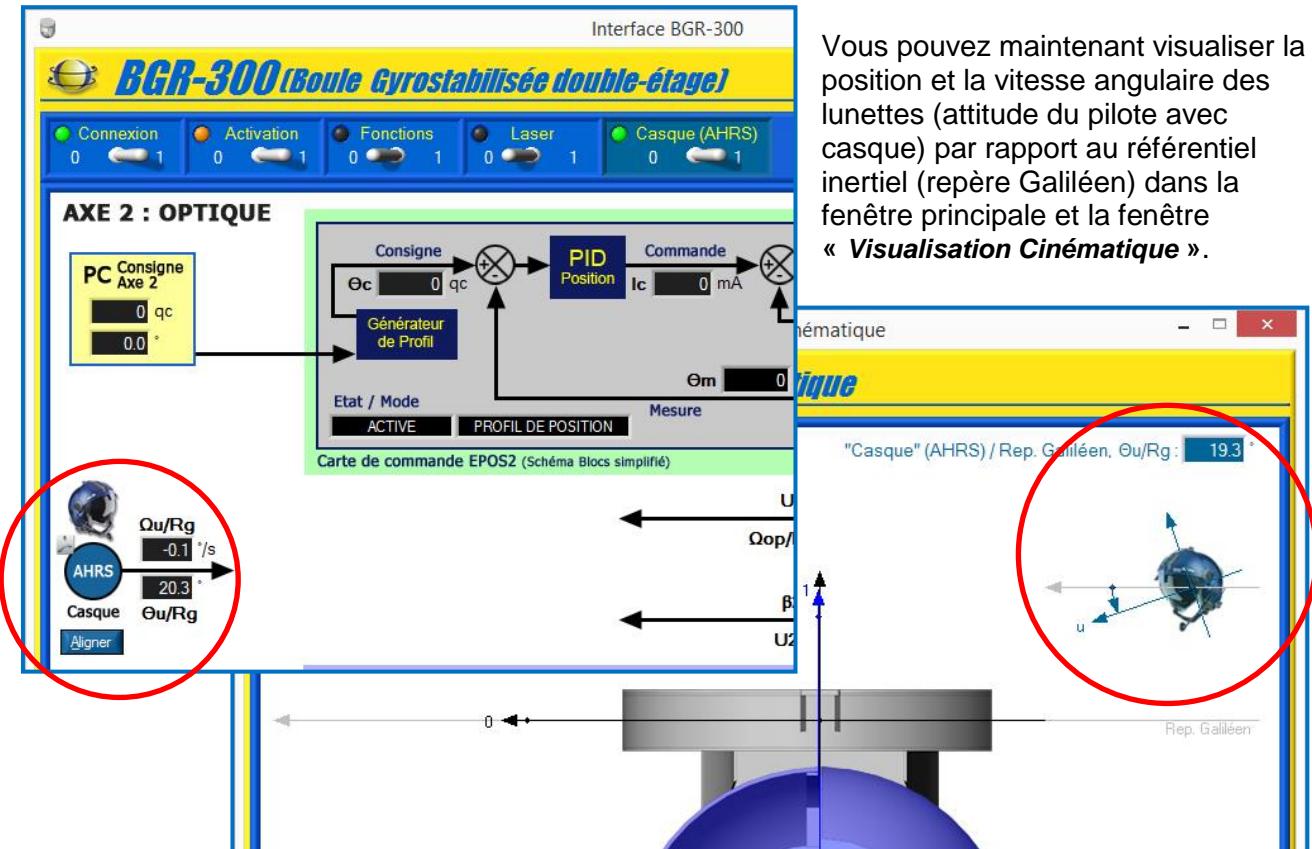
ATTENTION

Le module AHRS doit-être IMMOBILE durant l'alignement des capteurs !
Veuillez poser le Module (avec ses Lunettes) sur une table stable avant de lancer l'alignement.

- Cliquez sur "OK" pour lancer l'alignement des capteurs (gyromètres, accéléromètres, etc.) du module AHRS.

3.4.4 Tester Module « AHRS »

Le dialogue entre le PC et le module AHRS est opérationnel, la led verte "Casque (AHRS)" est allumée.



3.4.5 Activer la Gyrostabilisation avec la commande Casque



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » pour activer la fonction de Gyrostabilisation double-étage, le Panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** » rappelle les fonctions choisies :



- Cliquez sur « **MODIFIER** » pour ajouter la commande casque, s'affiche à l'écran le panneau « **PARAMETRES BRG-300** » suivant :

- Sélectionnez dans l'onglet « **Choix FONCTIONS** », la Fonction « **GYROSTABILISATION double-étage avec Commande CASQUE** », la Commande Casque est alors cochée ;



- Sélectionnez l'onglet « **Casque** » ;



- Cochez « **Module AHRS** » dans l'onglet « **Casque** » pour activer la commande Casque à l'aide du module « **AHRS** » des Lunettes ;

- Cliquez sur l'icône « **Quitter** » pour quitter le panneau « **PARAMETRES BGR-300** » ;

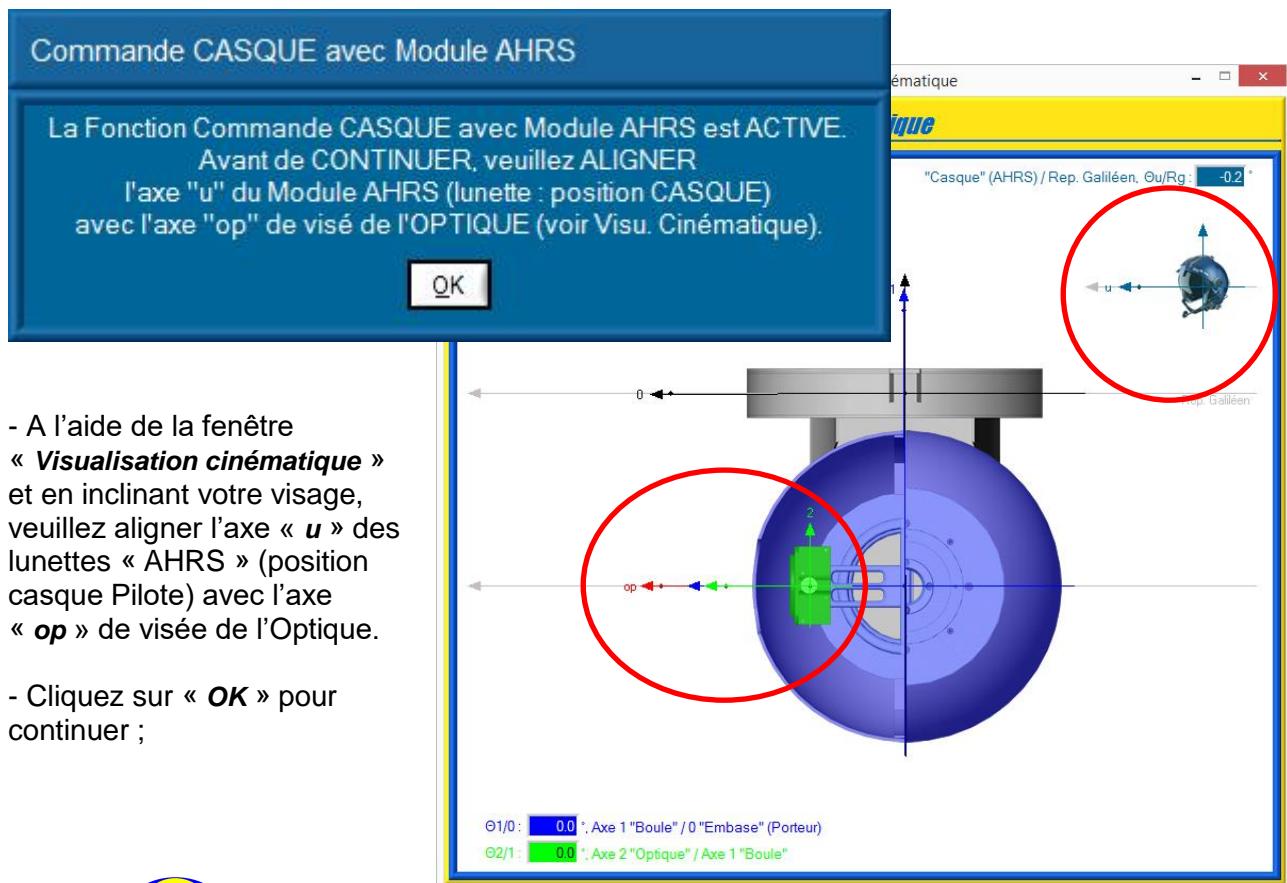
- Le Panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** » rappelle les fonctions choisies, « **GYROSTABILISATION double étage avec Commande Casque** » :



- Axe 1 « Boule » asservi en Vitesse :
 - Suiveur du Capteur angulaire de position entre l'axe 2 « Optique » et l'axe 1 « Boule » ;
- Axe 2 « Optique » asservi en Vitesse :
 - Suiveur du Gyromètre de l'axe Optique ;
 - Commandé par casque, consigne du gyromètre du Module « AHRS » des Lunettes ;

Avant de valider la Gyrostabilisation avec la Commande Casque, veuillez mettre les Lunettes avec le Module « AHRS » sur votre visage.

- Cliquez sur « **VALIDER** » pour activer les Fonctions décrites, dans le cas d'une Fonction avec la commande par Casque à l'aide du Module « AHRS » des lunettes, s'affiche à l'écran le panneau suivant :

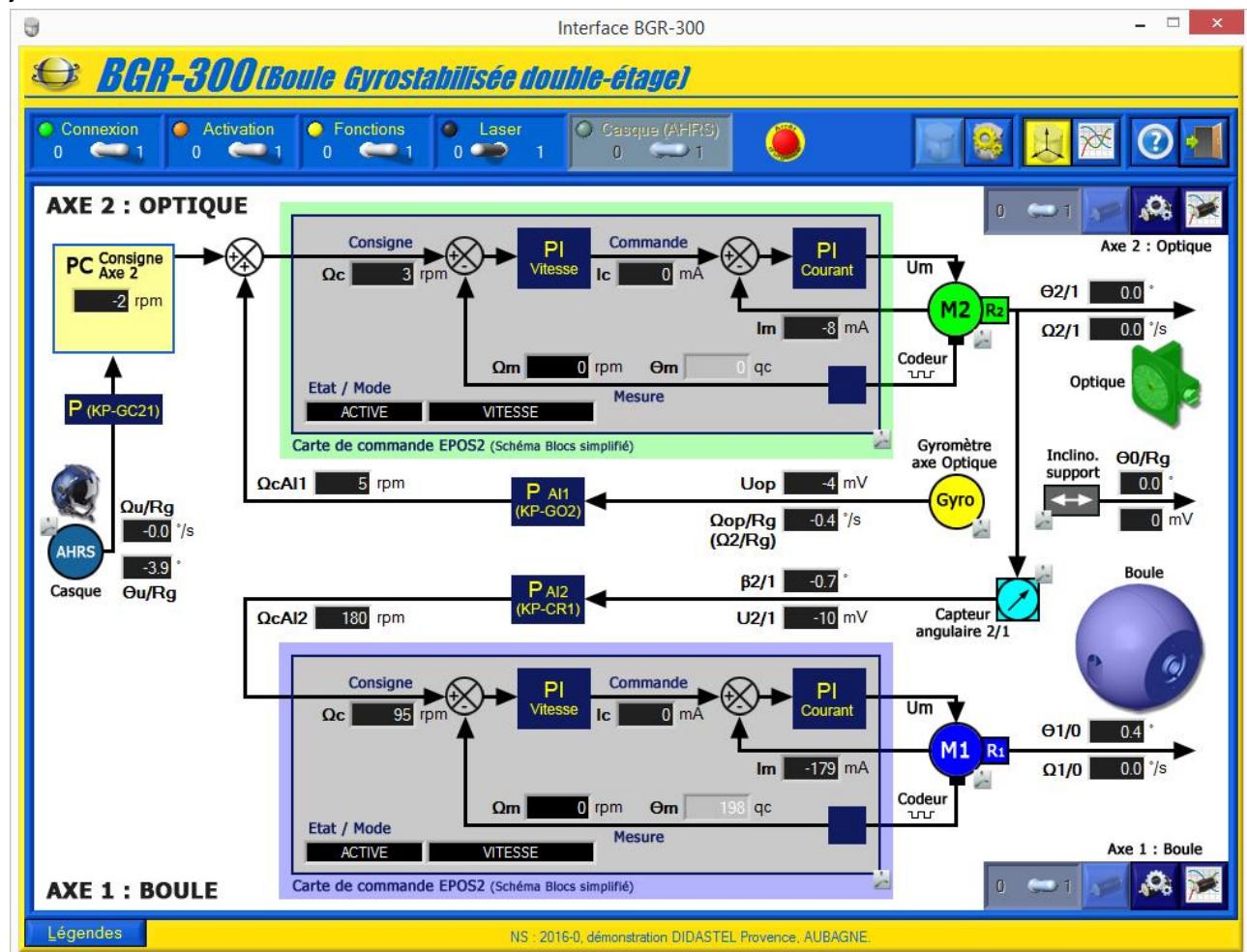


- A l'aide de la fenêtre « **Visualisation cinématique** » et en inclinant votre visage, veuillez aligner l'axe « **u** » des lunettes « AHRS » (position casque Pilote) avec l'axe « **op** » de visée de l'Optique.

- Cliquez sur « **OK** » pour continuer ;

3.4.6 Tester la Gyrostabilisation avec la Commande Casque

La Gyrostabilisation double-étage avec commande casque est activée, la led jaune « **Fonctions** » est allumée :

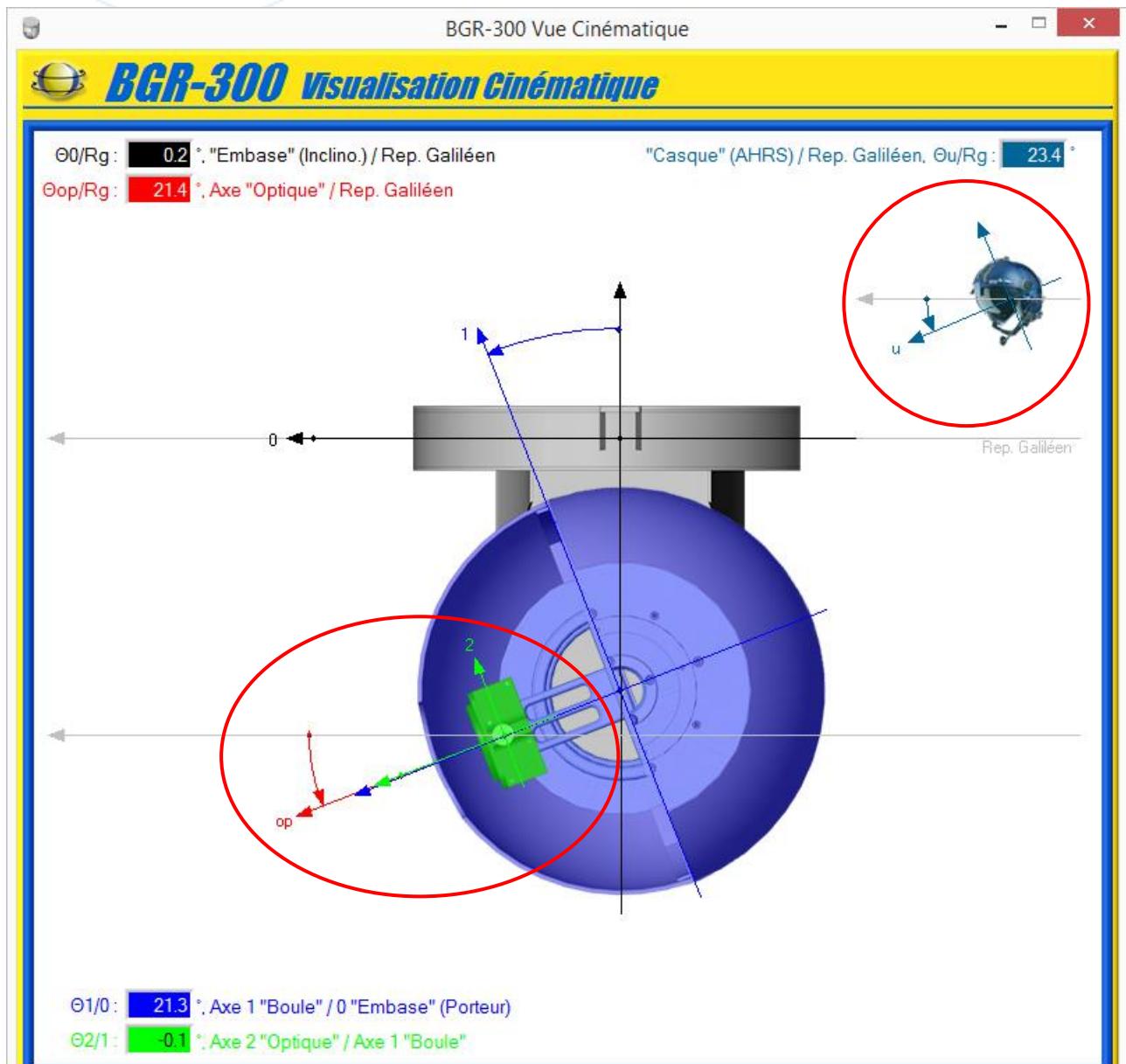


Vous pouvez maintenant tester la Commande Casque en inclinant les lunettes « AHRS » (inclinaison casque Pilote) à l'aide de votre visage.





Vous pouvez vérifier sur la fenêtre « Visualisation cinématique » la position angulaire de l'axe Optique « Op » (axe de visée) et de l'axe casque « u » (axe de visée souhaitée par le pilote, lunettes « AHRS ») par rapport au repère Galiléen.



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » pour désactiver la fonction courante.



**Page blanche
pour noter
vos remarques
personnelles**



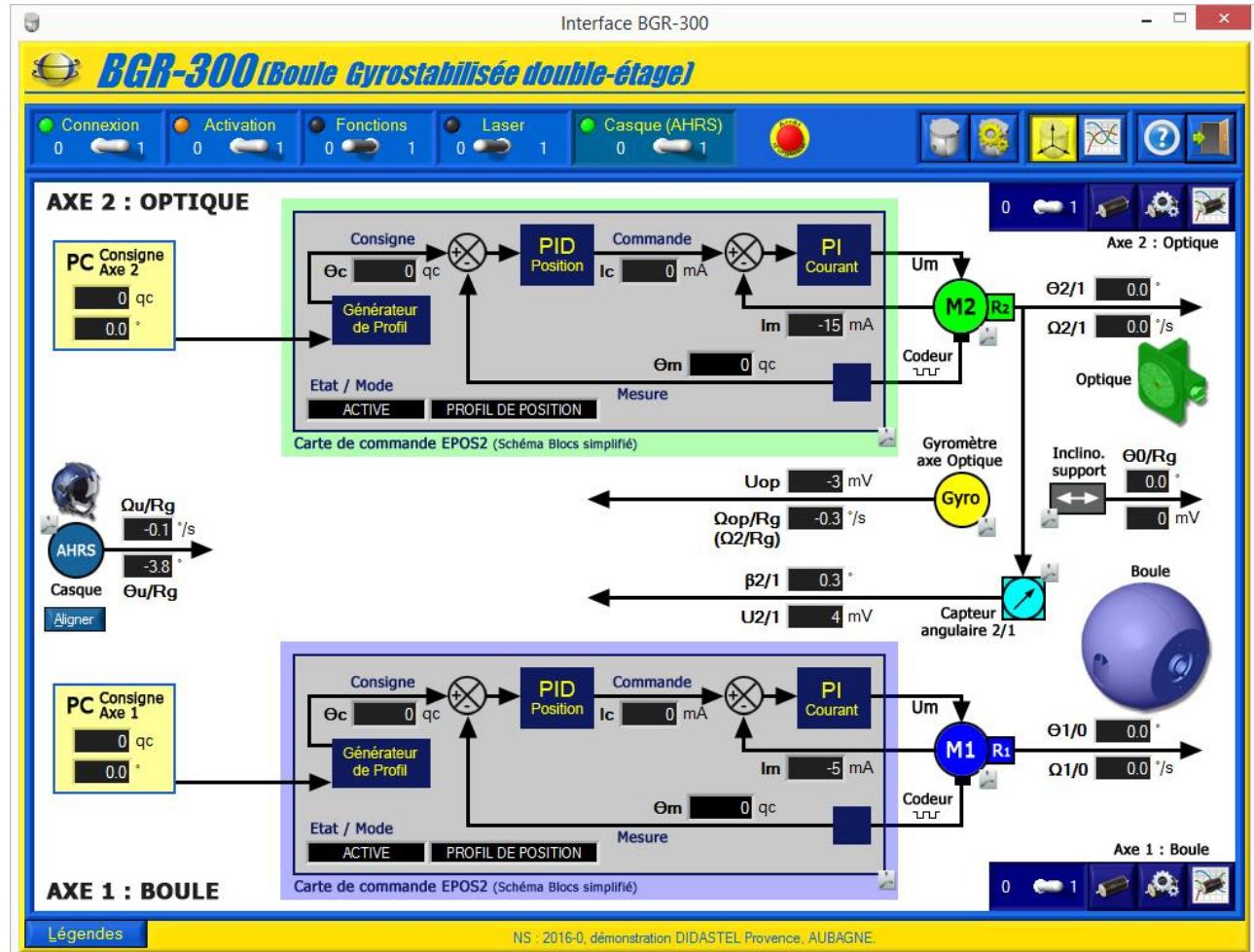
LES FONCTIONS DE L'INTERFACE

« BGR-300 »

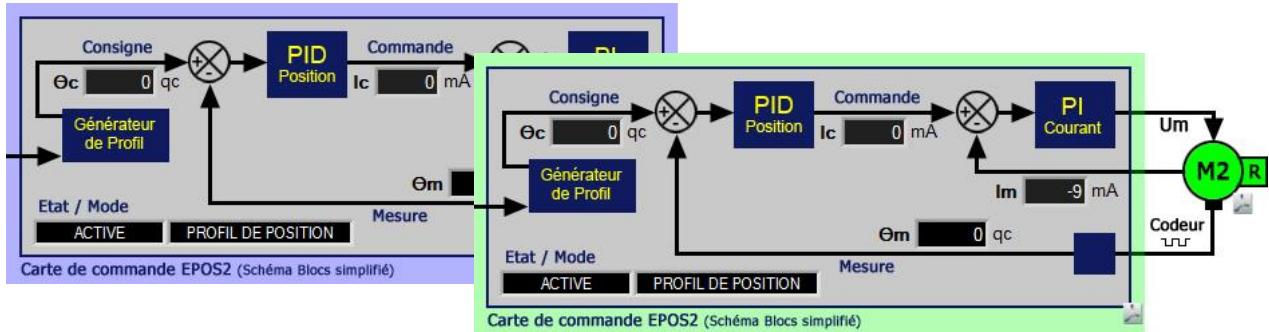
4.1 Les fonctions de la fenêtre principale

4.1.1 Description de la fenêtre principale

Après avoir établi la communication avec le BGR-300 et les Lunettes « AHRS » (Casque), et activé l'asservissement, la fenêtre principale de type IHM (Interface Homme Machine) offre à l'utilisateur le choix entre plusieurs objets répartis dans différentes zones :



- une zone synoptique qui permet de visualiser les mesures des capteurs, l'état des 2 axes « Boule » et « Optique » du BGR-300 et les mesures des Lunettes « AHRS » (Casque) ;
- les mesures des capteurs :
 - la tension en sortie du capteur « **Inclinomètre support** » en mV, objet « **$\theta_{0/Rg}$** » ;
 - la position angulaire de l'Embase (corps BGR-300) par rapport au repère Galiléen en degrés, objet « **$\theta_{0/Rg}$** », mesure en millivolts du capteur « **Inclinomètre support** » convertie en degrés ;
 - la tension en sortie du « **Capteur angulaire** » en mV, objet « **$U_{2/1}$** » ;
 - la position angulaire de l'axe 2 « Optique » par rapport à l'axe 1 « Boule » en degrés, objet « **$\beta_{2/1}$** », mesure en mV du « **Capteur angulaire** » convertie en degrés ;
 - la tension en sortie du « **Gyromètre axe Optique** » en mV, objet « **U_{op}** » ;
 - la vitesse de rotation de l'Optique par rapport au repère Galiléen en °/s, objet « **$\Omega_{op/Rg}$** », mesure en mV du « **Gyromètre axe Optique** » convertie °/s ;
- les mesures des Lunettes avec module « AHRS » (Casque) :
 - la position angulaire du Casque (Lunettes « AHRS ») par rapport au repère Galiléen en degrés, objet « **$\theta_{u/Rg}$** », mesure via la liaison USB du module AHRS ;
 - la vitesse de rotation du Casque (Lunettes « AHRS ») par rapport au repère Galiléen en °/s, objet « **$\Omega_{u/Rg}$** », mesure via la liaison USB du module AHRS ;



- 2 schémas bloc simplifiés « **Carte de commande EPOS2** » qui permettent de visualiser l'état de la commande Moteur des 2 axes du BGR-300 en fonction du mode d'asservissement :
 - l'état et le mode d'asservissement, objets « **Etat / Mode** », cartes de commande axe « **ACTIVE** » et asservi en « **PROFIL DE POSITION** » sur l'exemple ci-dessus ;
 - la consigne courante de la boucle position, objet « **Consigne θ_c** », en qc (points codeur) dans le cas d'un asservissement de position ;
 - la position mesurée (codeur moteur) en qc, objet « **Mesure θ_m** » ;
 - la commande en sortie de la boucle de position (consigne de la boucle de courant) en mA, objet « **Commande I_c** » ;
 - le courant moteur mesuré en mA, objet « **I_m** » ;

- une zone avec 5 interrupteurs à 2 positions et leurs led associée :



- une zone « **Connexion** » qui permet de
 - établir ou arrêter la connexion avec le BGR-300 ;
 - connaître l'état de la connexion, led verte ;
- une zone « **Activation** » qui permet de
 - activer ou désactiver l'asservissement des 2 axes ;
 - connaître l'état de l'activation de l'asservissement, led orange ;
- une zone « **Fonctions** » qui permet de
 - activer ou désactiver les Fonctions Gyrstabilisation ou autres ;
 - connaître l'état de l'activation des Fonctions, led jaune ;
- une zone « **Laser** » qui permet de
 - activer ou désactiver le laser placé au centre de l'optique ;
 - connaître l'état du laser, led rouge ;
- une zone « **Casque (AHRS)** » qui permet de
 - établir ou arrêter la connexion avec le module « AHRS » des lunettes (Casque) ;
 - connaître l'état de la connexion avec les Lunettes « AHRS », led verte ;
- un bouton « **ARRET URGENCE** » qui permet de stopper rapidement les 2 axes ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - positionner les axes du BGR-300, icône « **Positionner Axes** » ;
 - accéder aux paramètres du BGR-300, icône « **Paramétrier BGR-300** » ;
 - visualiser dans un vue « **cinématique** » les positions angulaires par rapport au repère Galiléen de l'Embase et des axes du BGR-300 et du casque, icône « **Visualisation Cinématique** » ;
 - visualiser les grandeurs physiques sous forme de courbe (« monitoring »), icône « **Visualisation dynamique** » ;
 - accéder au manuel d'utilisation du logiciel, icône « **Aide** » ;
 - quitter le logiciel, icône « **Quitter** ».

- des boutons avec l'icône « PDF » qui permettent d'accéder directement à la documentation des constituants utilisés dans le BGR-300.

Utilisez les icônes « PDF » pour accéder aux documentations des constituants.



- une barre de menu graphique pour chaque moteur du BGR-300, barre de menu « **Axe 1 : Boule** » et « **Axe 2 : Optique** », qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - activer ou désactiver l'asservissement de l'axe, icône « **Activation Axe 1 ou 2** » ;
 - envoyer directement des commandes (consignes d'asservissement) à la carte de commande, icône « **Commander Axe 1 ou 2** » ;
 - accéder aux paramètres (réglage asservissement axes) de la carte de commande, icône « **Paramétrier Axe 1 ou 2** » ;
 - lancer une sollicitation et acquérir les réponses, icône « **Acquisitions Axe 1 ou 2** ».

L'Interface du BGR-300 utilise de nombreuses fonctions de pilotage de la carte de commande « EPOS-2 » de chez « Maxon », bouton et fenêtres de couleur bleu foncé.
Voir § 5 « Les Fonctions de la carte de commande EPOS ».

4.1.2 Etablir la Connexion



Voir § 3.2.1 « Etablir Connexion ».

4.1.3 Activer / Désactiver l'asservissement



- Cliquez sur l'interrupteur « **Activation** » pour activer ou désactiver l'asservissement et la puissance moteur des 2 axes « Boule » et « Optique » du BGR-300 :
 - Activation : les axes « Boule » et « Optique » sont asservis en Position et positionnés à 0° ;
 - Désactivation : l'asservissement et la puissance des moteurs des 2 axes sont désactivés.

4.1.4 Activer les Fonctions



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » pour activer les fonctions choisies.

Voir § 4.2.3 « Choix des Fonctions... », § 3.3 « Activation Fonctions » et § 4.6 « Description des Fonctions courantes ».

4.1.5 Activer / Désactiver le Laser



- Cliquez sur l'interrupteur « **Laser** » pour activer le faisceau du laser placé au centre de l'optique et visualiser le point de visé du BGR-300.

4.1.6 Etablir la Connexion avec le Casque (module « AHRS » Lunettes)



Voir § 3.4.2 « Connexion des Lunettes « AHRS » »



4.1.7 Positionner les axes du BGR-300



- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Positionner Axes** », s'affiche à l'écran le panneau ci-contre.

Ce panneau permet pour chacun des axes du BGR-300 de :

- Positionner l'axe aux positions prédéfinies ;
- Envoyer des consignes de profil de position ;

- Cliquez sur les boutons avec les valeurs prédéfinies pour positionner l'axe souhaité en position basse (près de la butée basse), 0° ou haute (près de la butée haute) :

- -45°, 0° et 90° pour l'axe 1 « Boule » ;
- -35°, 0° et 35° pour l'axe 2 « Optique » ;

- Cliquez sur « **+ Pas** » et « **- Pas** » pour déplacer l'axe souhaité par pas de 5° (envoi de consignes de Position successives).

- Pour positionner les axes du BGR-300 à une position souhaitée (envoi consigne de Profil de Position) :

- Saisissez la consigne de position souhaitée en degrés à l'aide des champs numériques ;
- Cliquez sur « **Envoyer consigne** » pour positionner l'axe souhaité à la position désirée.

Les positions prédéfinies et le pas de déplacement sont paramétrables par l'utilisateur (voir § 4.2.2 « Paramètres Positionnement »).



- Cliquez sur l'icône croix pour quitter cet outil.



4.1.8 ARRET RAPIDE

En plus de l'Arrêt d'urgence (bouton « coup de poing ») sur le pupitre alimentation du BGR-300, vous pouvez déclencher un arrêt rapide logiciel à partir de l'interface.

- Cliquez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **ARRET RAPIDE** », la commande en cours sur les 2 axes est stoppée, la carte de commande EPOS passe en mode « ARRET RAPIDE ».

- Vous devez réactiver l'asservissement à l'aide de l'interrupteur « **Activation** » pour piloter à nouveau les axes du BGR-300.



4.2 Paramètres BGR-300

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Paramétrer BGR-300** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



Cette fenêtre vous offre :

- plusieurs panneaux d'accès aux différents paramètres du BGR-300 ;



- une barre de Menu graphique :
 - icône « **Paramètres par défaut** » pour retourner aux paramètres de livraison DIDASTEL ;
 - icône « **Sauver** » pour sauver la configuration courante affichée ;
 - icône « **Charger** » pour charger une configuration sauvée sur votre PC ;
 - icône « **Quitter** » pour quitter.

4.2.1 Paramètres Spécifications axes

- Sélectionnez l'onglet « **Spécifications** » :



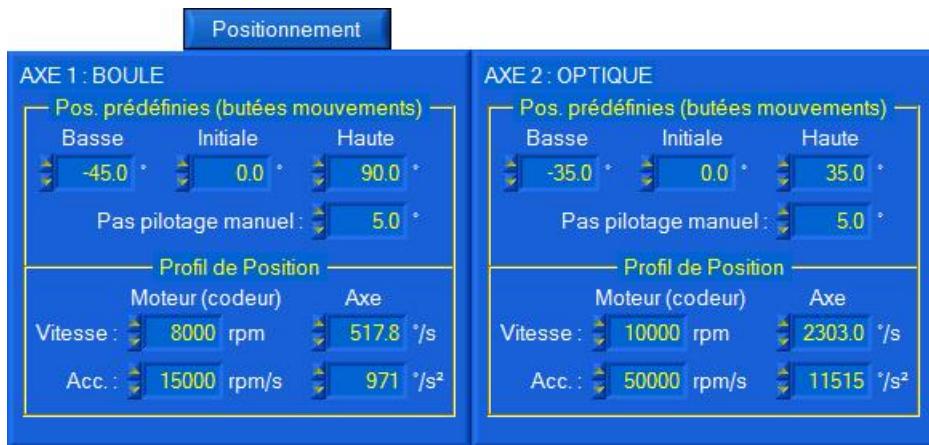
Ce panneau « **Spécification** » permet de visualiser les spécifications et les valeurs des butées mécaniques des axes du BGR-300 :

- « **Impulsions Codeur par tour** » : les moteurs sont équipés d'un codeur incrémental :
 - 512 impulsions par tour pour l'axe 1 « Boule », soit une résolution de 2 048 qc (points codeur) par tour Moteur ;
 - 256 impulsions par tour pour l'axe 2 « Optique », soit une résolution de 1 024 qc (points codeur) par tour Moteur ;
- « **Réduction Motoréducteur** » : le rapport de réduction du réducteur accouplé au moteur :
 - « 92.70 : 1 » pour l'axe 1 « Boule » ;
 - « 27.05 : 1 » pour l'axe 2 « Optique » ;
- « **Butées mécaniques** » : limites de position programmées dans la carte de commande en degrés et « qc » (points codeur).

- Résolution Axe 1 « Boule » : 1 000 qc (points codeur) pour 1.896°.
 - Résolution Axe 2 « Optique » : 1 000 qc (points codeur) pour 13.494°.

4.2.2 Paramètres Positionnement

- Sélectionnez l'onglet « **Positionnement** » :

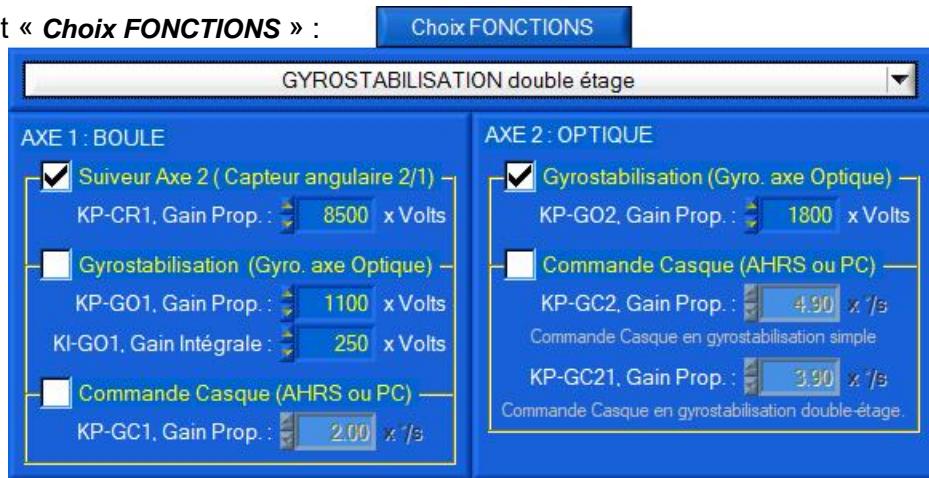


Ce panneau permet à l'utilisateur de régler les paramètres de Positionnement des axes utilisés dans la fenêtre « **POSITIONNER BGR-300** » (voir § 4.1.7), il offre pour chaque axe :

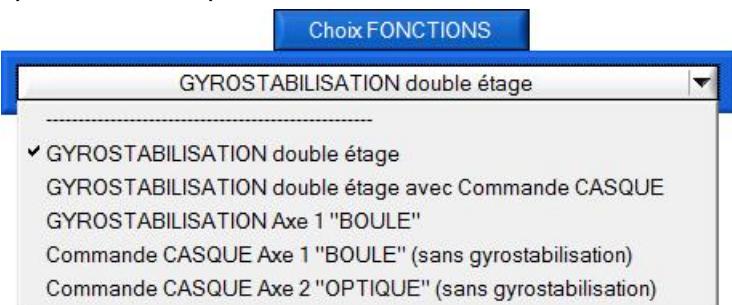
- une zone « **Pos. Prédéfinies (butées mouvements)** » pour :
 - saisir les positions prédéfinies « **Basse** » et « **Haute** » en degrés ;
 - saisir les positions prédéfinies « **Initiale** » en degrés, positions initiale du BGR-300 ;
 - saisir le pas de déplacement en pilotage manuel en degrés, objet « **Pas pilotage manuel** » ;
- une zone « **Profil de Position** », pour régler le Profil de Position utilisé :
 - saisir la vitesse moteur en rpm ou la vitesse axe en °/s, objets « **Vitesse** » ;
 - saisir l'accélération et décélération moteur en rpm/s ou l'accélération et décélération axe en °/s², objets « **Accélération** » et « **Décélération** ».

4.2.3 Choix et Paramètres des Fonctions

- Sélectionnez l'onglet « **Choix FONCTIONS** » :



Ce panneau vous permet de choisir les FONCTIONS courantes du BGR-300 à l'aide :



- de l'objet multichoix « **Choix FONCTIONS** », les affectations des fonctions pour chacun des axes sont alors sélectionnées ;
- des boîtes à cocher pour réaliser une combinaison de fonctions.

Les FONCTIONS courantes du BGR-300 avec leurs gains proportionnels associés sont décrites au § 4.6.

Le panneau « **Choix FONCTIONS** » permet d'affecter et régler les Fonctions pour chaque axe du BGR-300, pour l'« **AXE 1 : BOULE** » il offre :

- une zone « **Suiveur Axe 2 (Capteur angulaire 2/1)** » pour :
 - sélectionner la Fonction « **Suiveur (Axe 2 Optique)** », cette fonction est utilisée en Gyrostabilisation double-étage, l'axe « Boule » asservi en vitesse est suiveur de l'axe « Optique » ;
 - saisir le coefficient de l'action proportionnelle « **KP-CR1, Gain Prop. :** » associé à cette fonction ;
- une zone « **Gyrostabilisation** » pour :
 - sélectionner la Fonction « **Gyrostabilisation (Gyro. Axe Optique)** », l'axe « Boule » asservi en vitesse est suiveur du Gyromètre placé sur l'Optique ;
 - saisir le coefficient de l'action proportionnelle « **KP-GO1, Gain Prop. :** » et intégrale « **KI-GO1, Gain Intégrale :** » associées à cette fonction ;
- une zone « **Commande Casque (AHRS ou PC)** » pour :
 - sélectionner la Fonction « **Commande Casque (AHRS ou PC)** », l'axe « Boule » asservi en vitesse reçoit un consigne de vitesse issu du Casque (Gyromètre module « AHRS » lunettes ou commande PC) ;
 - saisir le coefficient de l'action proportionnelle « **KP-GC1, Gain Prop. :** » associé à cette commande dans le cas de la Fonction « **Gyrostabilisation (Gyro. Axe Optique)** » active.



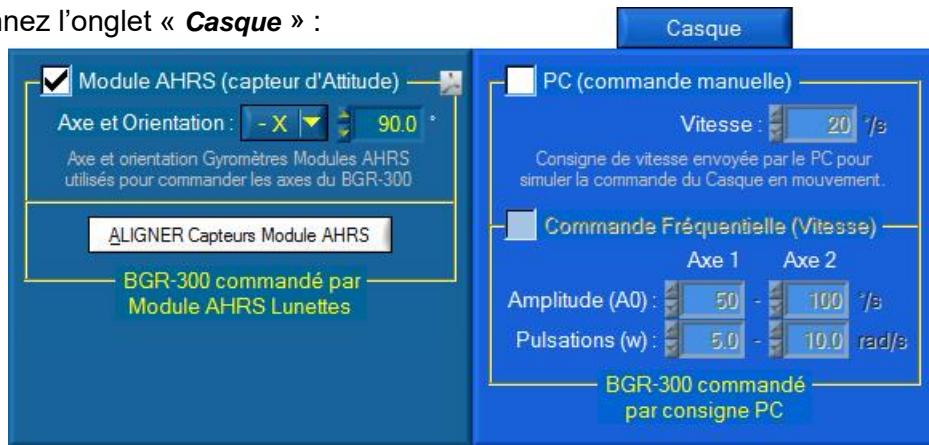
Le panneau « **Choix FONCTIONS** » permet d'affecter et régler les Fonctions pour chaque axe du BGR-300, pour l'« **AXE 2 : OPTIQUE** » il offre :

- une zone « **Gyrostabilisation (Gyro...)** » pour :
 - sélectionner la Fonction « **Gyrostabilisation (Gyro. Axe Optique)** », l'axe « Optique » asservi en vitesse est suiveur du Gyromètre placé sur l'Optique ;
 - saisir le coefficient de l'action proportionnelle « **KP-GO2, Gain Prop. :** » associé à cette fonction ;
- une zone « **Commande Casque (AHRS ou PC)** » pour :
 - sélectionner la Fonction « **Commande Casque (AHRS ou PC)** », l'axe « Optique » asservi en vitesse reçoit une consigne de vitesse issue du Casque (Gyromètre module « AHRS » lunettes ou commande PC) ;
 - saisir le coefficient de l'action proportionnelle « **KP-GC2, Gain Prop. :** » associé à cette commande dans le cas de la Fonction « **Gyrostabilisation (Gyro. Axe Optique)** » active en simple-étage (fonction axe « Boule » suiveur axe Optique active non active).
 - saisir le coefficient de l'action proportionnelle « **KP-GC21, Gain Prop. :** » associé à cette commande dans le cas de la Fonction « **Gyrostabilisation (Gyro. Axe Optique)** » active en double-étage (fonction axe « Boule » suiveur axe Optique active).



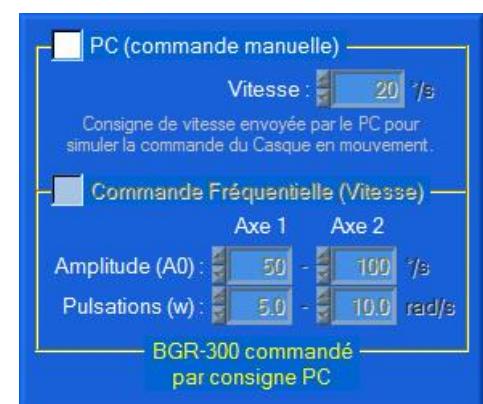
4.2.4 Paramètres Casque

- Sélectionnez l'onglet « **Casque** » :

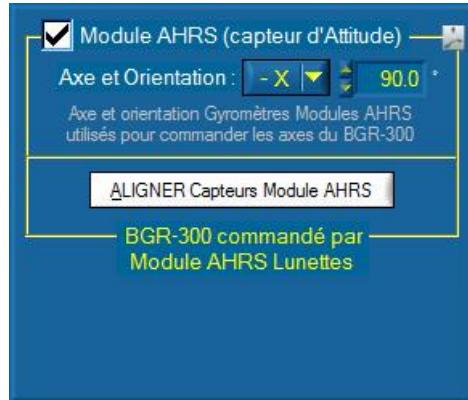


Ce panneau permet à l'utilisateur de régler les paramètres de la Commande Casque (envoi consigne de vitesse sur axe « Boule » ou « Optique »), il offre :

- une zone « **PC (commande manuelle)** » pour :
 - sélectionner la Commande Casque « **PC (commande manuelle)** », la consigne de vitesse envoyée aux axes du BGR-300 est issue de l'Interface PC, cela permet de simuler le Casque lorsque les lunettes ne sont pas connectées ou remplacer la commande du casque par une commande fréquentielle en vitesse ;
 - saisir la consigne de vitesse envoyée aux axes du BGR-300 en %/s, objet « **Vitesse :** » ;
 - sélectionner « **Commande Fréquentielle (Vitesse)** » pour remplacer la Commande Casque par une commande fréquentielle en vitesse ;
 - Saisir l'amplitude en %/s et la pulsation en rad/s de la commande fréquentielle en vitesse pour chacun des axes, objets « **Amplitude (A0) :** » et « **Pulsion (w) :** » ;



- une zone « **Module AHRS (capteur d'Attitude)** » pour :
 - sélectionner la Commande Casque « **Module AHRS** », la consigne de vitesse envoyée aux axes du BGR-300 est issue du Gyromètre du Module « AHRS » (capteur d'attitude) des lunettes ;
 - sélectionner l'axe utilisé sur le Gyromètre du Module « AHRS » et saisir son orientation, objets « **Axe et Orientation** », cela permet de choisir le déplacement des Lunettes souhaité pour commander le BGR-300 debout ou couché ;
 - aligner (initialiser) les capteurs (gyromètres et accéléromètres) du Module « AHRS », bouton « **ALIGNER Capteurs Module AHRS** » ;



BGR-300 debout : axe gyromètre -X.

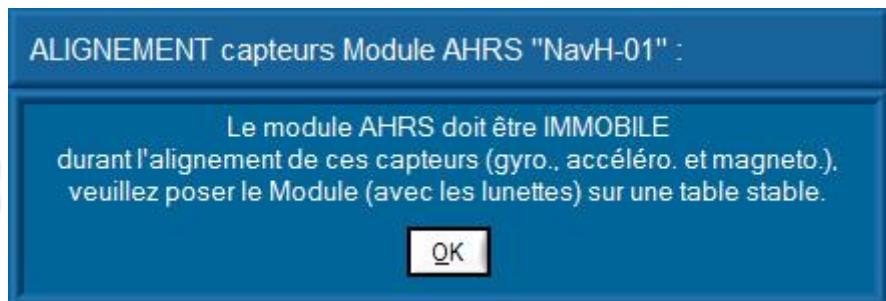


BGR-300 debout : axe gyromètre -Z.



4.2.5 Aligner Capteurs Module « AHRS » Lunettes (Casque)

- Cliquez sur le bouton « **ALIGNER Capteurs Module AHRS** » pour aligner (initialisation) les Capteurs (gyromètres, accéléromètres, etc.) du module « AHRS » des lunettes, s'affiche à l'écran le panneau suivant :



Le module AHRS doit-être IMMOBILE durant l'alignement des capteurs !
Veuillez poser le Module (avec ses Lunettes) sur une table stable avant de lancer l'alignement.

4.2.6 Paramètres Capteurs

- Sélectionnez l'onglet « **Capteurs** » :



Ce panneau permet de visualiser les résolutions, offsets et options des capteurs analogiques utilisés sur le BGR-300, il offre :

- une zone « **GYROMETRE OPTIQUE** » pour le Gyromètre placé sur l'Optique du BGR-300, avec :
 - la résolution du Gyromètre, objet « **Résolution** », résolution fixe : 1 Volt = 100 °/s ;
 - l'Offset du Gyromètre (tension pour 0 °/s) dernièrement mesuré sur l'entrée analogique de la carte de commande EPOS de l'axe 1 « Boule », objet « **Offset Gyro. Axe 1 :** » ;
 - l'Offset du Gyromètre (tension pour 0 °/s) dernièrement mesuré sur l'entrée analogique de la carte de commande EPOS de l'axe 2 « Optique », objet « **Offset Gyro. Axe 2 :** » ;
 - l'état (actif ou inactif) de filtres numériques coupe-bande implémentés dans le Gyromètre ;
- une zone « **CAPTEUR ANGULAIRE 2/1** » pour le Capteur monté sur l'axe 1 « Boule », mesure de l'angle relatif entre l'axe 2 « Optique » et l'axe 1 « Boule » utilisée en Gyrostabilisation double-étage, avec :
 - la résolution fixe du Capteur angulaire : 1 Volt = 72.0 ° ;
 - l'Offset du Capteur (tension pour 0 °) dernièrement mesuré sur l'entrée analogique de la carte de commande EPOS de l'axe 1 « Boule », objet « **Offset :** » ;
- une zone « **INCLINOMETRE (Angle Porteur)** » pour l'Inclinomètre monté sur le corps du BGR-300, mesure de l'inclinaison (Porteur) par rapport au repère Galiléen, avec :
 - la résolution non linéaire de l'Inclinomètre : Volts = 2.5 + (2 x sin(θ)) ;

4.2.7 Paramétrier Filtres Gyromètre BGR-300

Le Gyromètre « NavG-01 » développé spécifiquement pour le BGR-300 est équipé de 2 filtres coupe-bande en cascade pour limiter ou supprimer les composantes fréquentielles (mode de structure) des Axes Boule et Optique.

- Cliquez sur le bouton « **Paramétrier Filtres Gyromètre** » pour programmer, activer ou désactiver les filtre du Gyromètre, voir § 6 « PARAMETRER FILTRES GYROMETRE BGR-300 ».

ATTENTION !

La suppression ou un mauvais paramétrage des filtres du Gyromètre peut entraîner un fort disfonctionnement (instabilité) du BGR-300.

Quand vous avez activé les Fonctions du BGR-300, les paramètres sont visibles (lecture) mais non modifiables (écriture impossible).



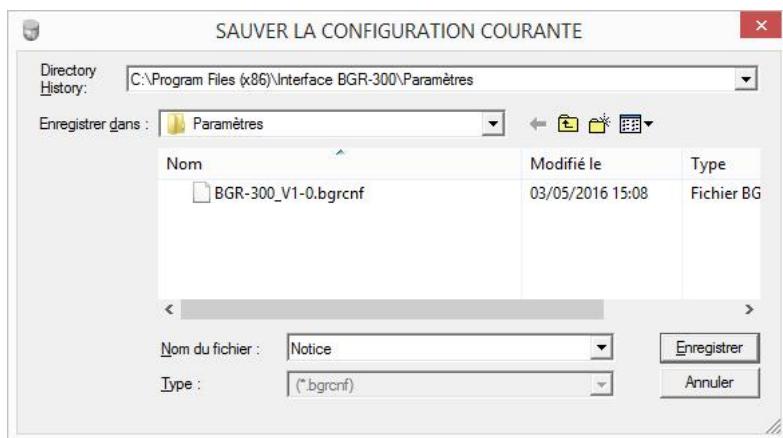
4.2.8 Paramètres par défaut

- Sélectionnez l'icône « **Paramètres par défaut** » pour retourner aux réglages par défaut correspondants à la configuration de livraison DIDASTEL.



4.2.9 Sauver Paramètres

- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Sauver** » pour sauvegarder les paramètres courants sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



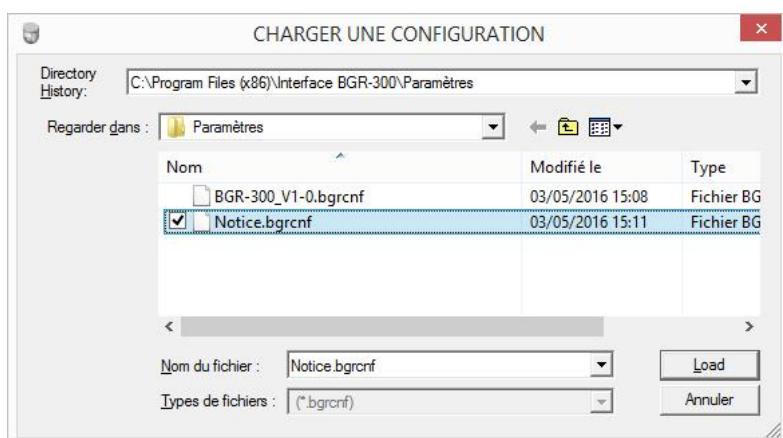
- Sélectionnez ou tapez le nom de votre fichier de sauvegarde, l'extension « **bgrcnf** » est imposée par le logiciel.

- Enregistrez votre configuration, vous pouvez de cette manière créer vos propres fichiers de configuration du BGR-300.



4.2.10 Charger une configuration

- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Charger** » pour charger une configuration sauvegardée sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



- Sélectionnez le fichier de configuration désiré, « **Notice.bgrcnf** » ci-contre, l'extension « **bgrcnf** » est imposée par le logiciel.

- De retour à la fenêtre des paramètres, les paramètres chargés sont pris en compte par l'interface du BGR-300.

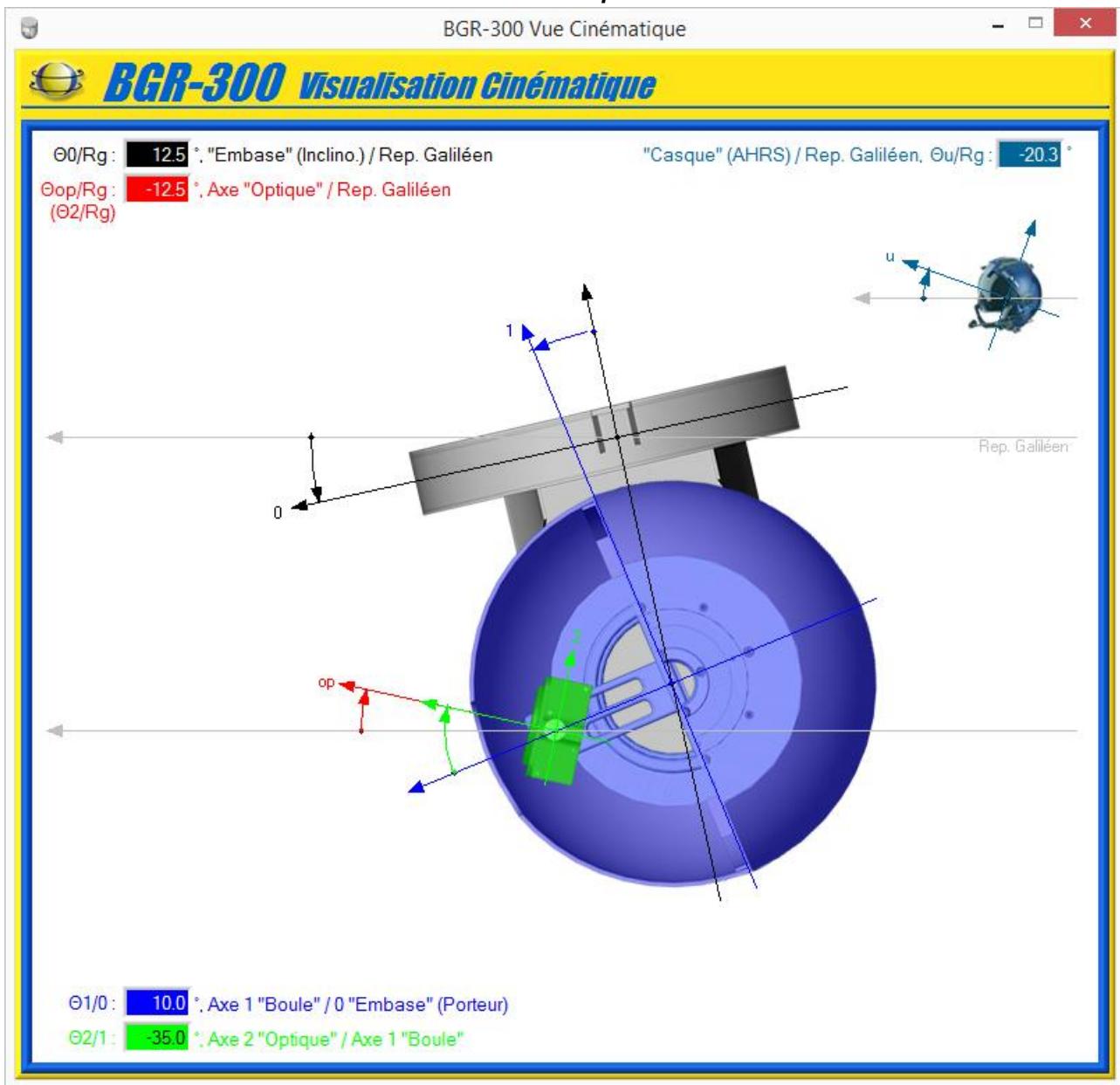


- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour quitter cet outil.



4.3 Visualisation cinématique

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Visualisation cinématique** », s'affiche à l'écran la fenêtre « **BGR-300 Vue cinématique** » suivante :



Cette fenêtre permet à l'utilisateur de visualiser en temps réel sur une illustration 2D les positions angulaires en degrés du BGR-300 et des Lunettes module « AHRS » (casque) connectés au PC :

- « **Θ0/Rg** » en noir : la position de l'Embase (corps BGR-300, solide 0) par rapport au repère Galiléen, angle mesuré à l'aide de l'inclinomètre placé sur l'embase du BGR-300 ;
- « **Θ1/0** » en bleu : la position de l'Axe 1 « Boule » (solide 1) par rapport à l'Embase (corps BGR-300, solide 0), angle mesuré par la carte de commande EPOS (codeur Axe 1) ;
- « **Θ2/1** » en vert : la position de l'Axe 2 « Optique » (solide 1) par rapport à l'Axe 1 « Boule » (solide 1), angle mesuré par la carte de commande EPOS (codeur Axe 2) ;
- « **Θop/Rg (Θ2/Rg)** » en rouge : la position de l'Axe « Optique » (angle de visée) par rapport au repère Galiléen, somme des angles ci-dessus :

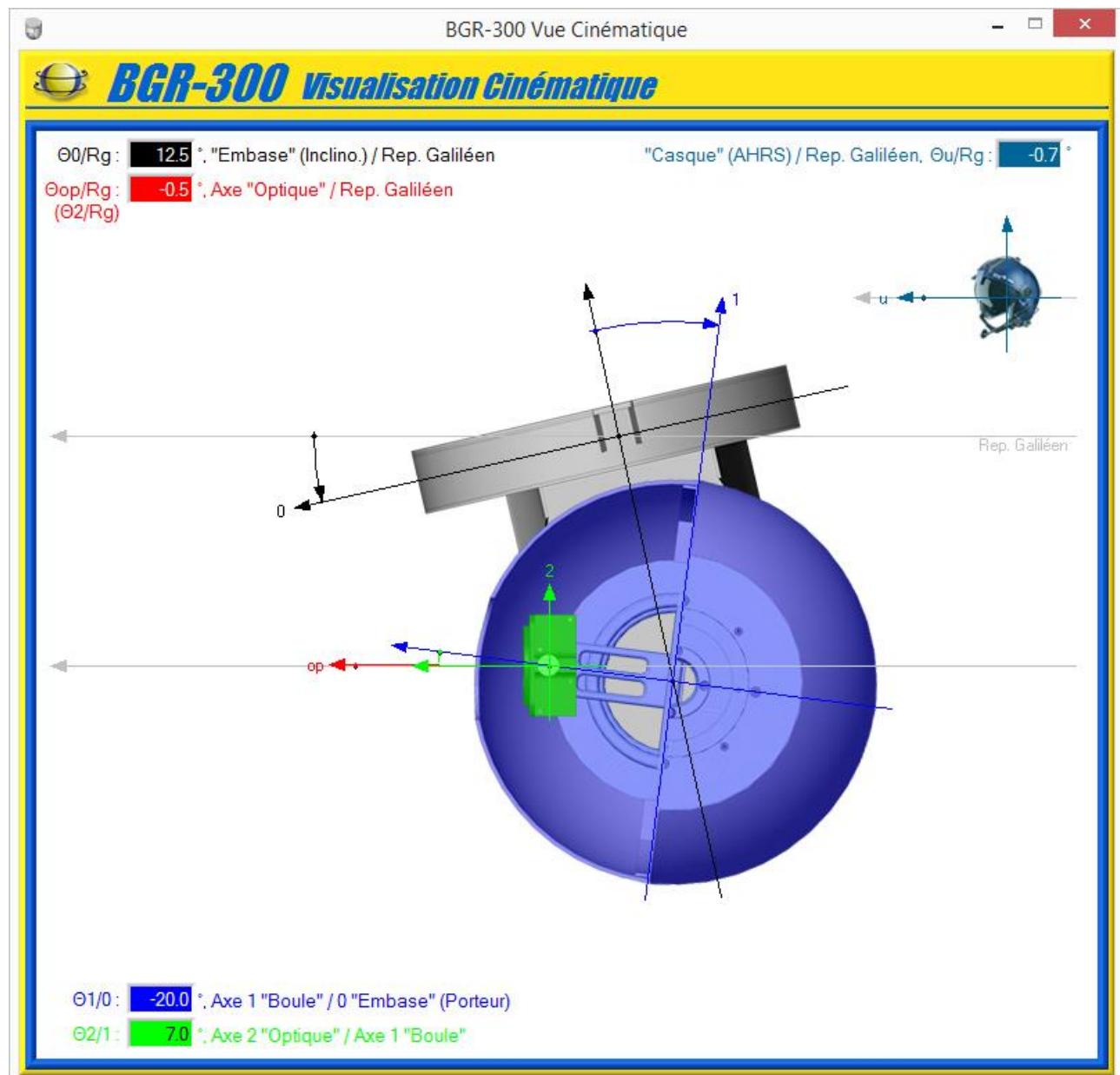
$$\Theta_{op/Rg} = \Theta_{2/1} + \Theta_{1/0} + \Theta_{0/Rg}$$

- « **$\theta u/Rg$** » en bleu-vert : la position des lunettes de l'utilisateur (casque) par rapport au repère Galiléen, angle mesuré par le module « AHRS » des lunettes.

Utilisez la fenêtre « **Visualisation cinématique** » pour VISUALISER les positions angulaires et VALIDER les performances des FONCTIONS.

Sur l'exemple ci-dessous en « Gyrostabilisation double-étage avec Commande Casque » :

- « **$\theta 0/Rg : 12.5^\circ$** », position de l'Embase, inclinaison porteur (mesure perturbation) ;
- « **$\theta 1/0 : -20.0^\circ$** » et « **$\theta 2/1 : 7.0^\circ$** », positions des axes du BGR-300 ;
- « **$\theta op/Rg : -0.5^\circ$** », position de l'Axe « Optique » (angle de visée) ;
- « **$\theta u/Rg : -0.7^\circ$** », position des lunettes de l'utilisateur (casque) ;
- Soit une **précision de suivi** « $\theta u/Rg - \theta u/Rg$ » d'environ **0.2°** :

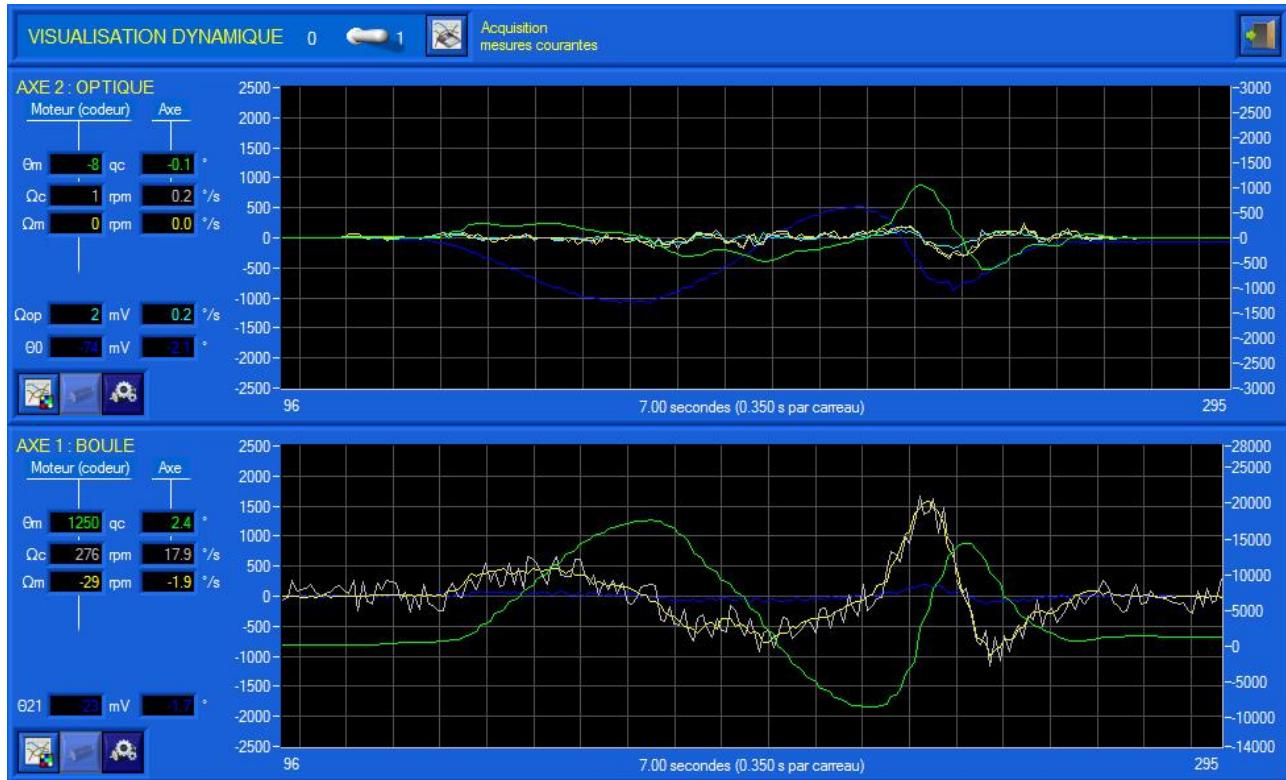




4.4 Visualisation dynamique

4.4.1 Description de la Visualisation dynamique

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Visualisation dynamique** », s'affiche à l'écran, à la place du synoptique, le panneau « **VISUALISATION DYNAMIQUE** » suivant :



- Deux graphes gradués en double ordonnées, gauche et droite qui vous permettent de visualiser les grandeurs physiques souhaitées pour chaque axe du BGR-300 ;

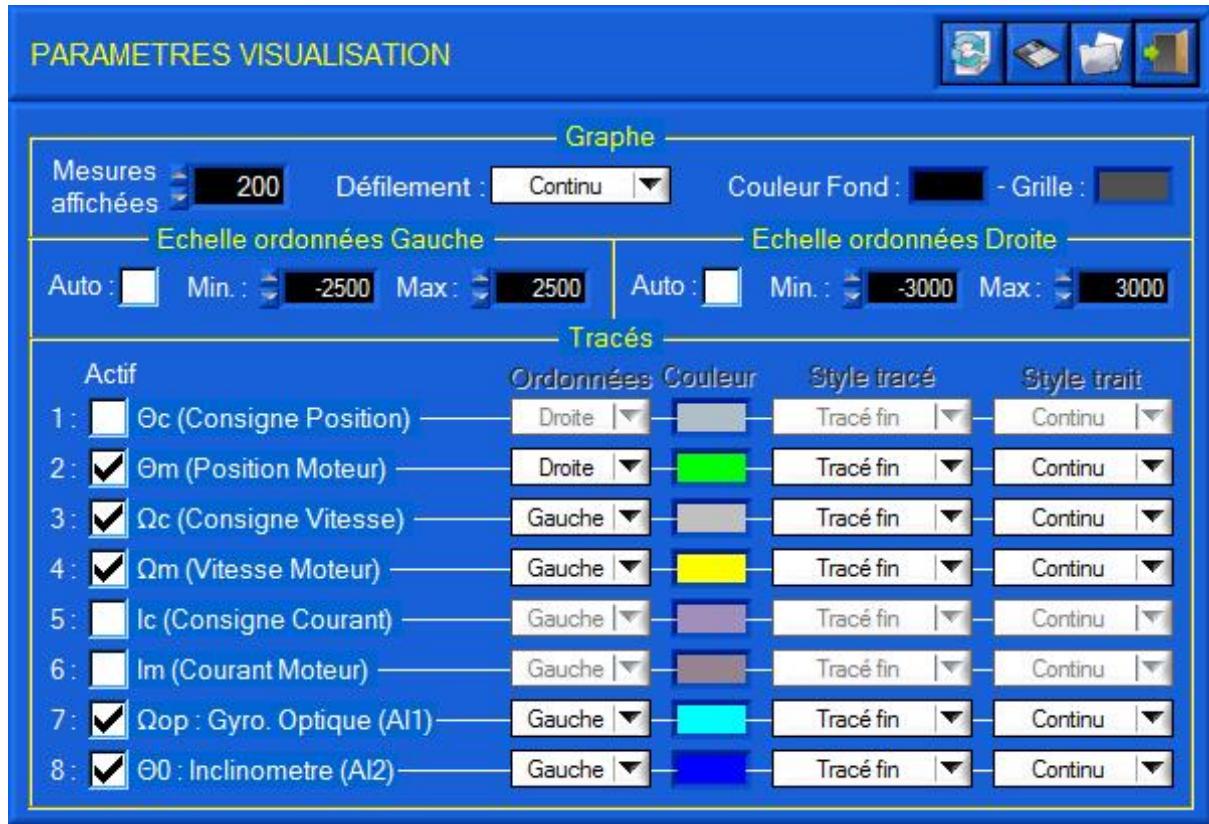


- une barre de menu graphique générale qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - arrêter et relancer le défilement de la visualisation dynamique, sélecteur « **0/1** » ;
 - acquérir les mesures courantes, visualiser ou charger les dernières acquisitions réalisées, icône « **Acquisition mesures courantes** » ;
 - quitter la visualisation dynamique, icône « **Quitter** » ;
 - une barre de menu graphique pour chaque axe qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - accéder aux paramètres d'affichage de la visualisation dynamique du graphe souhaité, icône « **Paramètres Affichage** » ;
 - envoyer directement des commandes (consignes d'asservissement) à la carte de commande, icône « **Commander Axe 1 ou 2** » ;
 - accéder aux paramètres (réglage asservissement axes) de la carte de commande, icône « **Paramétrier Axe 1 ou 2** » ;
- Désélectionnez dans la barre de Menu l'icône « **Visualisation dynamique** » pour retourner à un affichage des grandeurs physique sous forme de synoptique.



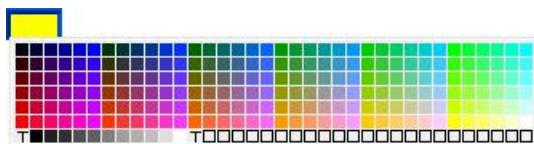
4.4.2 Paramètres Affichage Visualisation dynamique

- Sélectionnez dans le panneau « **VISUALISATION DYNAMIQUE** » l'icône « **Paramètres affichage** » pour l'axe souhaité ; s'affiche à l'écran la fenêtre « **PARAMETRES VISUALISATION** » suivante :



Cette fenêtre permet à l'utilisateur de paramétriser les mesures et l'aspect des affichages, graphes et tracés disponibles dans la fenêtre visualisation et acquisition, elle offre :

- une zone « **Graphe** » qui permet de :
 - saisir le nombre de mesures (échantillons) affichées sur le graphe de visualisation dynamique, objet « **Mesures affichées** » ;
 - choisir comme sur un oscilloscope le mode de défilement (continu, balayage ou bloc par bloc) du graphe de visualisation dynamique, objet « **Défilement** » ;
 - choisir la couleur de fond et de la grille du graphe, objets « **Couleur Fond** : » et « **Grille** : » ;
- deux zones « **Echelle ordonnées Gauche et Droite** » qui permettent de :
 - activer ou désactiver l'échelle automatique en ordonnées, boîte à cocher « **Auto.** » ;
 - saisir les échelles en ordonnées des graphes à l'aide des objets « **Min.** » et « **Max.** » ;
- une zone « **Tracés** » qui permet pour chaque tracé souhaité de :
 - activer ou désactiver le tracé, boîte à cocher « **Actif** » ;
 - sélectionner l'ordonnée (gauche ou droite) du tracé, objets « **Ordonnées** » ;
 - sélectionner le style du tracé (fin, épais, etc.), objets « **Style tracé** » ;
 - sélectionner le style du trait (continu, interrompu ou mixte), objets « **Style trait** » ;
 - sélectionner la couleur du tracé, objets « **Couleur** » :





- une barre de menu graphique qui permet de :
 - icône « **Paramètres par défaut** » pour charger les paramètres d'affichages par défaut proposés par DIDASTEL pour chaque mode de commande ;
 - icône « **Sauver** » pour sauver la configuration d'affichage courante affichée ;
 - icône « **Charger** » pour charger une configuration d'affichage sauvée sur votre PC ;
 - icône « **Quitter** » pour quitter.

La vitesse de défilement de la Visualisation dynamique est fonction du nombre de mesures affichées et de la communication USB entre le PC et les cartes de commande EPOS.

4.4.3 Paramètres Affichage par Défaut

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **PARAMETRES VISUALISATION** » l'icône « **Paramètres par défaut** » ; s'affiche à l'écran le panneau de choix suivant :

Visu. Gyrostabilisation (Vitesse)
 Visu. Axe suiveur (Position)
 Visu. Mouvement Profil de Position
 Visu. Asservissement de Position
 Visu. Asservissement de Vitesse
 Visu. Asservissement en Courant

- Sélectionnez le mode de commande de l'axe visualisé en cours, la fenêtre « **Paramètres affichage** » est actualisée avec les paramètres d'affichage par défaut proposés pour ce mode :

PARAMETRES VISUALISATION

Graphe

Vitesse : 200 Défilement : Continu Couleur Fond : - Grille :

Echelle ordonnées Gauche		Echelle ordonnées Droite		
Auto :	Min. : -2500 Max. : 2500	Auto :	Min. : -3000 Max. : 3000	
Tracés				
Actif	Ordonnées	Couleur	Style tracé	Style trait
1: <input type="checkbox"/> θc (Consigne Position)	Droite		Tracé fin	Continu
2: <input checked="" type="checkbox"/> θm (Position Moteur)	Droite		Tracé fin	Continu
3: <input checked="" type="checkbox"/> Ωc (Consigne Vitesse)	Gauche		Tracé fin	Continu
4: <input checked="" type="checkbox"/> Ωm (Vitesse Moteur)	Gauche		Tracé fin	Continu
5: <input type="checkbox"/> Ic (Consigne Courant)	Gauche		Tracé fin	Continu
6: <input type="checkbox"/> Im (Courant Moteur)	Gauche		Tracé fin	Continu
7: <input checked="" type="checkbox"/> Qop : Gyro. Optique (AI1)	Gauche		Tracé fin	Continu
8: <input checked="" type="checkbox"/> θθ : Inclinometre (AI2)	Gauche		Tracé fin	Continu



4.4.4 Sauver Paramètres

- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Sauver** » pour sauvegarder les paramètres d'affichage courants sur votre PC ; s'affiche à l'écran une fenêtre de gestion de fichier identique au § 4.2.9 avec l'extension « **bgraff** » imposée.



4.4.5 Charger une configuration

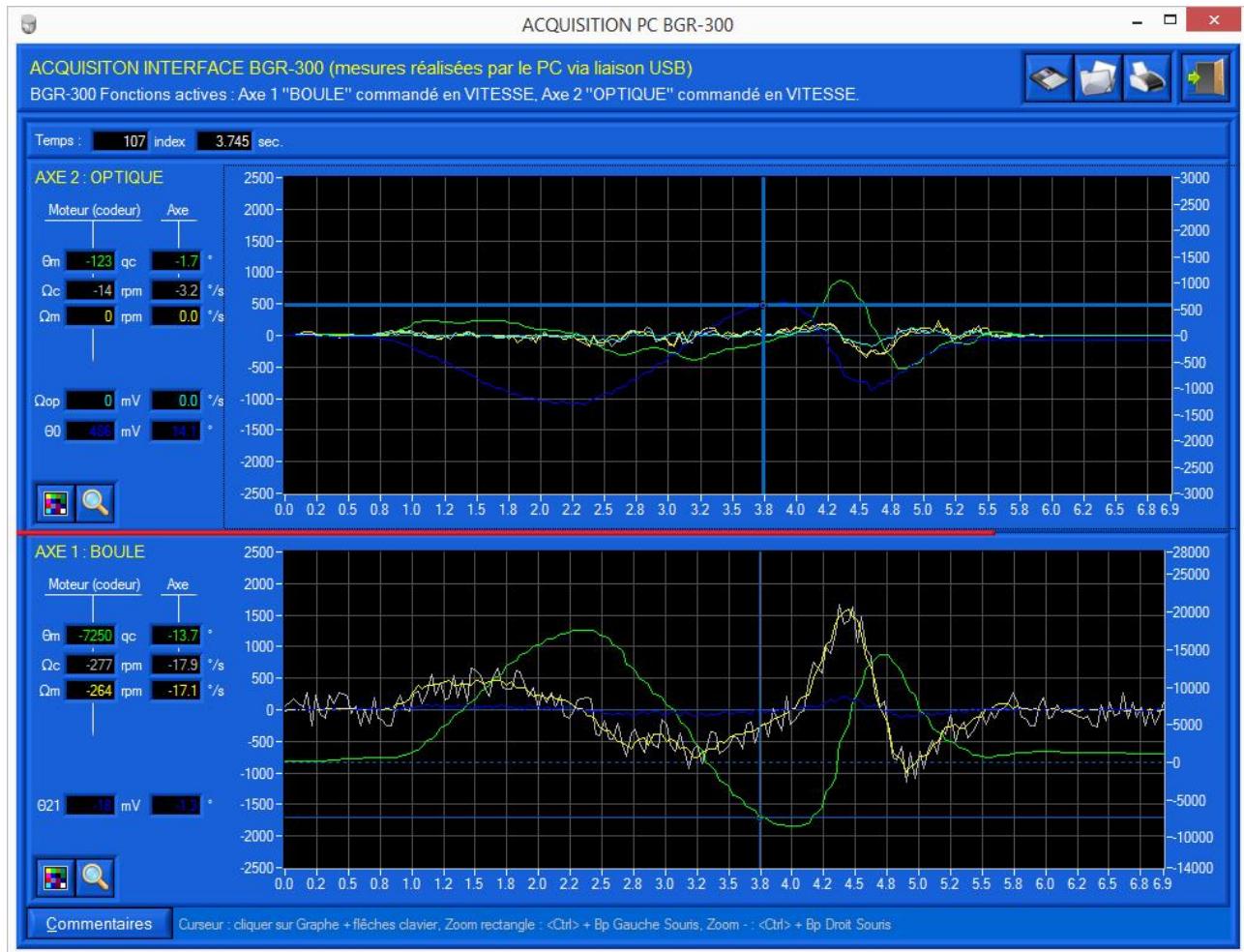
- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Charger** » pour charger une configuration d'affichage sauvée sur votre PC ; s'affiche à l'écran une fenêtre de gestion de fichier identique au § 4.2.10 avec l'extension « **bgraff** » imposée.



4.5 Acquisition des mesures PC

4.5.1 Acquisition des mesures courantes

- Pendant une Visualisation dynamique, sélectionnez dans la barre de Menu du panneau « **VISUALISATION DYNAMIQUE** » l'icône « **Acquisition mesures courante** », les données en cours de visualisation sont alors enregistrées et s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



Cette fenêtre vous offre :

- la visualisation des mesures sur les 2 graphes identiques à la visualisation dynamique avec le temps en abscisse et des ordonnées différentes à gauche et droite pour un affichage des tracés sur une double échelle ;
- un bouton « **Commentaires** », en bas à gauche, pour afficher les commentaires et informations sur les conditions de réalisation enregistrées au moment de la sauvegarde de l'acquisition ;
- un curseur qui vous permet d'afficher la valeur des mesures en fonction de l'échantillon (index mesure) et du temps ;

La période d'échantillonnage de l'Acquisition est fonction de la communication USB entre le PC et les cartes de commande EPOS et le nombre de mesures visualisées pendant la visualisation dynamique, cette période sera comprise entre 15 et 50 ms.

Temps : 99 index 2.871 sec.

- une zone « **Temps** » au-dessus du graphe avec le numéro d'échantillon et le temps sélectionnés par le curseur, objets « **index** » et « **sec.** » ;
- une zone d'affichage des valeurs des mesures sélectionnées à l'échantillon (index mesure) et au temps sélectionnés par le curseur, par exemple pour « **AXE 2 : OPTIQUE** » :
 - « **θ_m** », la position du moteur en « **qc** » (unité carte) et de l'axe en degrés ;
 - « **Ω_c** », la consigne de vitesse du moteur en rpm et de l'axe en °/s ;
 - « **Ω_m** », la vitesse du moteur en rpm et de l'axe en °/s ;
 - « **Ω_{op}** », la vitesse de rotation de l'Optique par rapport au repère Galiléen, mesure en mV du « **Gyromètre axe Optique** » et conversion en °/s ;
 - « **θ_0** », la position angulaire de l'Embase (corps BGR-300) par rapport au repère Galiléen, mesure en mV du capteur « **Inclinomètre support** » et conversion en degrés ;

AXE 2 : OPTIQUE		
Moteur (codeur)	Axe	
θ_m -260 qc -3.5 °		
Ω_c -51 rpm -11.7 °/s		
Ω_m 59 rpm 13.6 °/s		
Ω_{op} 9 mV 0.9 °/s		
θ_0 281 mV 8.1 °		



- une barre de menu graphique pour chaque graphe (axe 1 ou axe 2) qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - accéder aux paramètres d'affichage et tracés du graphe souhaité, icône « **Paramètres Affichage** » ;
 - activer le zoom du graphe souhaité, icône « **Zoom +/-** » ;



- une barre de menu graphique générale qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - sauver les mesures et tracés courants, icône « **Sauver** » ;
 - charger des mesures enregistrées, icône « **Charger** » ;
 - imprimer les tracés courants, icône « **Imprimer** » ;
 - quitter la fenêtre « **Acquisition** », icône « **Quitter** » .

4.5.2 Lecture Mesures

- Cliquez sur le graphe à l'aide de votre souris pour sélectionner un tracé ;
- Tapez sur les touches « Droite » ou « Gauche » de votre clavier pour déplacez le curseur et mesurer et afficher les grandeurs physiques correspondantes au temps sélectionné.

Pour améliorer la visualisation, vous pouvez agrandir la fenêtre « Acquisition PC BGR-300 » de l'Interface à l'aide de votre souris ou passer en plein écran.
Vous pouvez également modifier l'aspect des graphes et tracés (couleur, style, grille, etc.).



4.5.3 Paramétrer Affichages et Tracés

- Sélectionnez l'icône « **Paramètres affichage** » dans la fenêtre « **ACQUISITION PC BGR-300** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre « **PARAMETRE VISUALISATION** ».

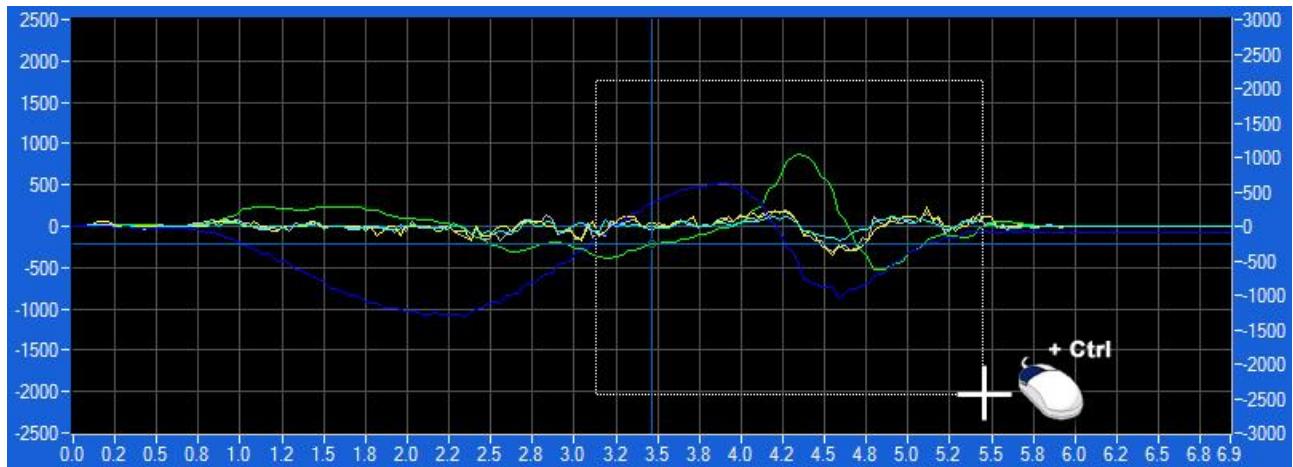
Voir § 4.4.2 « Paramètres affichage Visualisation dynamique ».



4.5.4 Zoom

- Cochez le bouton « **Zoom +/-** » :

- pour zoomer, sélectionnez à l'aide de votre souris, bouton gauche souris et touche « **Ctrl** » de votre clavier appuyés, la zone souhaitée :



- pour dé-zoomer, cliquez sur le bouton droit de votre souris avec la touche « **Ctrl** » de votre clavier appuyée ;



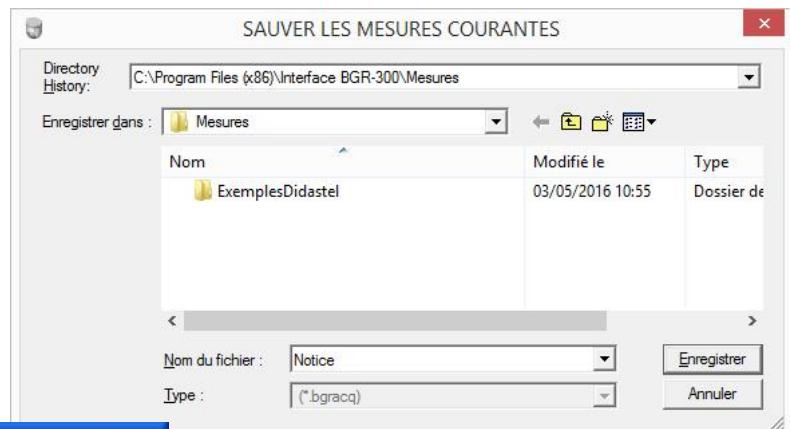
- Décochez le bouton « **Zoom +/-** » pour arrêter la fonction zoom.



4.5.5 Sauver les mesures et tracés courants

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION PC BGR-300** » l'icône « **Sauver** », s'affiche sur la fenêtre le panneau suivant :

- Sélectionnez ou tapez le nom souhaité du fichier de sauvegarde, « **Notice** » sur l'exemple, l'extension « **bgracq** » est imposée par le logiciel.
- Enregistrez vos mesures sous le nom de fichier choisi.



Saisir commentaire ci-dessous :

GYROSTABILISATION double-étage :

- Axe BOULE asservi en vitesse : suiveur capteur relatif ;
- Axe OPTIQUE asservi en vitesse : suiveur gyromètre.

Inclinaison porteur à l'aide de la poignée de manœuvre.

OK

- Une boîte de dialogue vous permet si vous le souhaitez de saisir des commentaires et informations sur les conditions de réalisation de l'acquisition.

- Sélectionnez « **OK** » pour valider et retourner à la fenêtre « **Acquisition** ».

4.5.6 Traiter les mesures

A chaque enregistrement, un fichier au format CSV est créé. Vous pouvez utiliser ce fichier CSV compatible avec les logiciels « tableurs » du commerce (Excel, ...), afin de personnaliser le traitement des données.

Ce fichier au format CSV (extension « **csv** ») contient :

- le nom et la date de création du fichier ;
- la description de l'acquisition ;
- le commentaire saisi lors de l'enregistrement du fichier ;
- toutes mesures en lignes pour chaque échantillon.

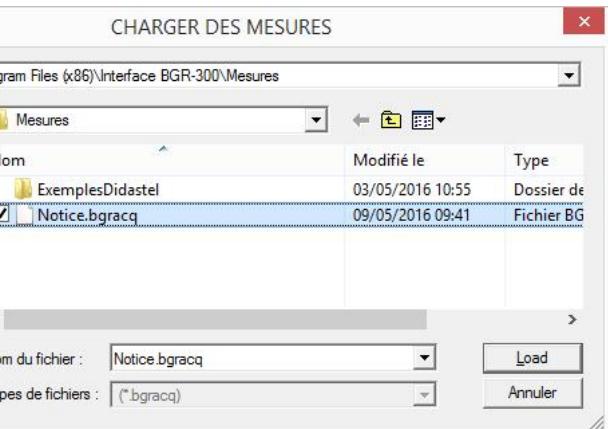
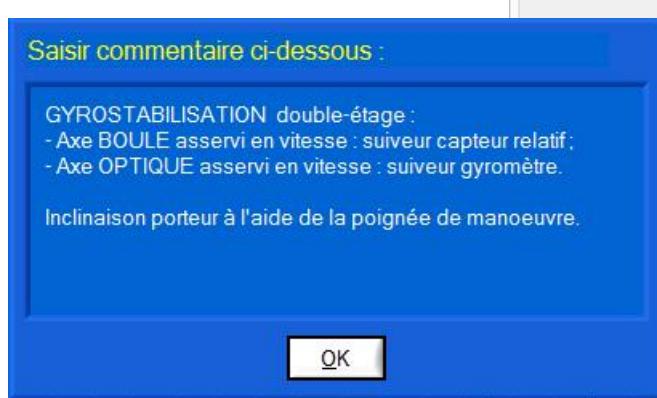


4.5.7 Charger des mesures et tracés

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION PC BGR-300** » l'icône « **Charger** » pour charger des mesures et tracés sauvés sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

- Sélectionnez le fichier de mesures désiré, « **Notice.bgracq** » par exemple.

- Une boîte de dialogue vous rappelle le commentaire saisi lors de l'enregistrement de ce fichier par l'utilisateur :



- Sélectionnez « **OK** » pour valider et retourner à la fenêtre « **Acquisition** » avec les mesures et tracés du fichier choisi :

NOTA :

L'Acquisition PC proposée par l'Interface BGR-300 est limitée en période d'échantillonnage (20 à 50 ms) en fonction de la communication USB et du nombre de mesures actives.

Par contre, elle permet d'acquérir jusqu'à 10 000 échantillons de 8 mesures (données) x 2 axes.

Pour un meilleur échantillonnage (10 kHz max.), veuillez utiliser l'Acquisition réalisée par la carte de commande EPOS, voir § 5.3 « Acquisition Axe ».



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre principale.

4.6 Description des FONCTIONS courantes

4.6.1 Description « GYROSTABILISATION double-étage »

- Sélectionnez dans le panneau « **PARAMETRES BGR-300** » la fonction « **GYROSTABILISATION double-étage** » à l'aide de l'onglet « **Choix FONCTION** », les Fonctions suivantes sont cochées :



- « **AXE 1 : BOULE** » : Suiveur du Capteur angulaire de position entre l'axes 2 « Optique » et l'axe 1 « Boule », objet « **Suiveur Axe 2 (Capteur angulaire 2/1)** » ;
- « **AXE 2 : OPTIQUE** » : Gyrostabilisation, suiveur du Gyromètre axe Optique, objet « **Gyrostabilisation (Gyro. Axe Optique)** ».

L'Axe 1 « Boule » est asservi en Vitesse et suiveur du Capteur angulaire 2/1, la commande est de type Proportionnelle : $\Omega_{cAI2} = KP-CR1 \times U2/1$, avec :

- **Ω_{cAI2}** , commande de vitesse (consigne de vitesse en rpm) envoyée à la carte de commande EPOS de l'axe 1 « Boule » via son entrée analogique « AI2 » ;
- **KP-CR1**, coefficient de l'action proportionnelle ;
- **U2/1**, mesure du Capteur angulaire de position relative 2/1 en mV.

L'Axe 2 « Optique » est asservi en Vitesse et suiveur du Gyromètre de l'axe optique, la commande est de type Proportionnelle : $\Omega_{cAI1} = KP-GO2 \times Uop$, avec :

- **Ω_{cAI1}** , commande de vitesse (consigne de vitesse en rpm) envoyée à la carte de commande EPOS de l'axe 2 « Optique » via son entrée analogique « AI1 » ;
- **KP-GO2**, coefficient de l'action proportionnelle ;
- **Uop**, mesure du Gyromètre axe Optique en mV.

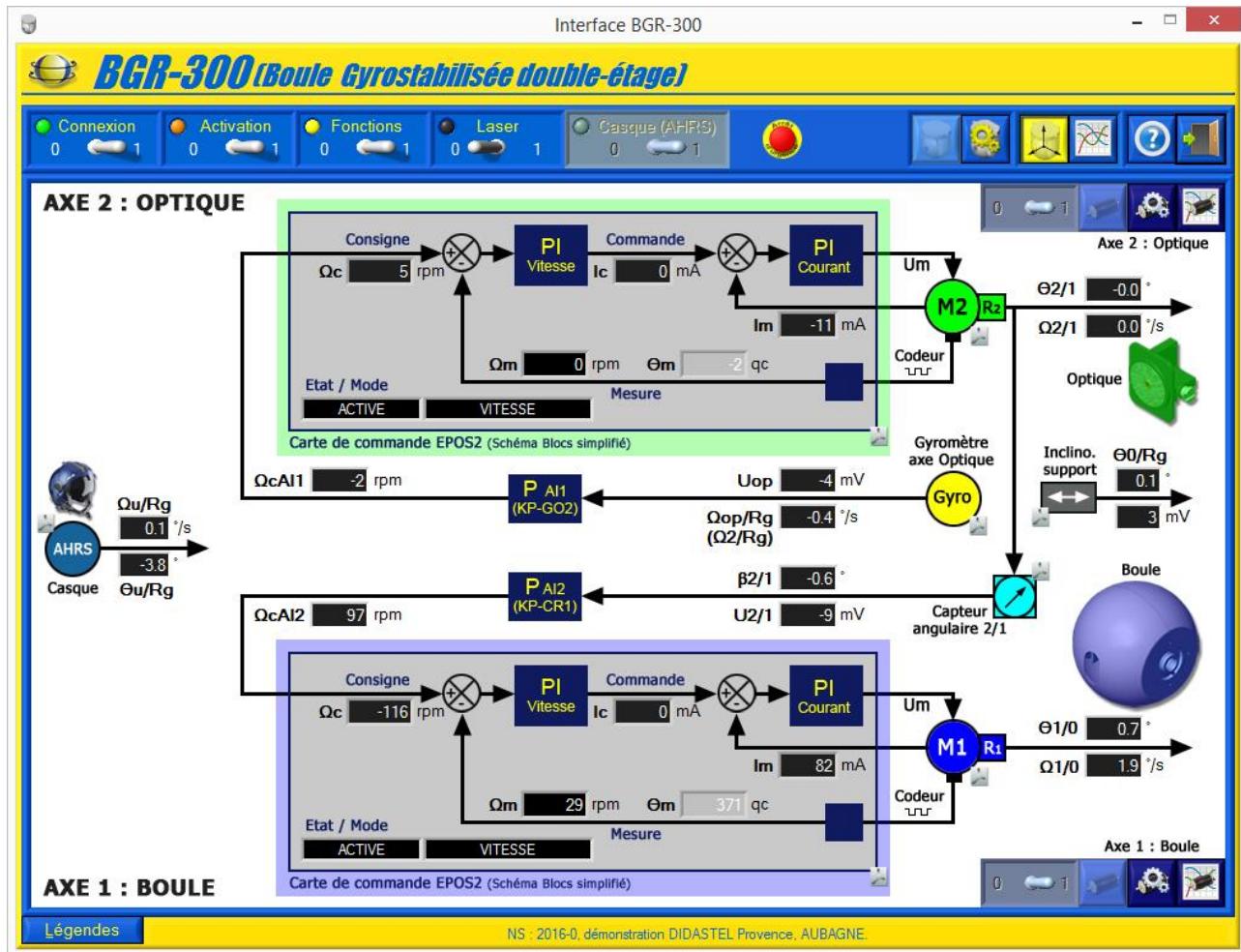
Le panneau « **Choix FONCTIONS** » vous permet de saisir :

- le coefficient de l'action proportionnelle, objet « **KP-CR1 Gain Prop. :** », utilisé pour la consigne de vitesse de l'axe 1 « Boule » ;
- le coefficient de l'action proportionnelle, objet « **KP-GO2 Gain Prop. :** », utilisé pour la consigne de vitesse de l'axe 2 « Optique ».



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » de la fenêtre principale pour activer la fonction sélectionnée.

- Validez les Fonctions proposées « **GYROSTABILISATION double étage** » dans le panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** », après Initialisation et Activation des Fonctions, le synoptique de la fenêtre principale est actualisé :



- « **AXE 2 : OPTIQUE** » :
 - le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en asservissement de vitesse ;
 - la consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande via son entrée analogique « **AI1** », objet « **QcAI1** » ;
 - la mesure en mV du Gyromètre de l'axe Optique, objet « **Uop** » ;
 - le bloc « **P AI1 (KP-GO2)** » de l'action proportionnelle associée à la consigne de vitesse « **QcAI1** » avec le gain « **KP-GO2** » ;
- « **AXE 1 : BOULE** » :
 - le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en asservissement de vitesse ;
 - la consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande via son entrée analogique « **AI2** », objet « **QcAI2** » ;
 - la mesure en mV du Capteur angulaire de position relative 2/1, objet « **U2/1** » ;
 - le bloc « **P AI2 (KP-CR1)** » de l'action proportionnelle associée à la consigne de vitesse « **QcAI2** » avec le gain « **KP-CR1** » .

4.6.2 Description « GYROSTABILISATION double-étage avec Commande CASQUE »

- Sélectionnez dans le panneau « **PARAMETRES BGR-300** » la fonction « **GYROSTABILISATION double-étage avec Commande CASQUE** » à l'aide de l'onglet « **Choix FONCTION** », les Fonctions suivantes sont cochées :



- « **AXE 1 : BOULE** » :
Suiveur du Capteur angulaire de position relative 2/1, objet « **Suiveur Axe 2 (Capteur angulaire 2/1)** » ;

- « **AXE 2 : OPTIQUE** » :
 - Gyrostabilisation, suiveur du Gyromètre axe Optique, objet « **Gyrostabilisation (Gyro. Axe Optique)** » ;
 - Commandé par Casque, objet « **Commande Casque (AHRS ou PC)** », choisir « **Module AHRS** » (Lunettes) ou « **PC** » (Commande manuelle) dans l'onglet « **Casque** ».

L'Axe 1 « Boule » est asservi en Vitesse et suiveur du Capteur angulaire 2/1, la commande est de type Proportionnelle : $\Omega_{cAI2} = KP-CR1 \times U2/1$, avec :

- **Ω_{cAI2}** , commande de vitesse (consigne de vitesse en rpm) envoyée à la carte de commande EPOS de l'axe 1 « Boule » via son entrée analogique « AI2 » ;
- **KP-CR1**, coefficient de l'action proportionnelle ;
- **U2/1**, mesure du Capteur angulaire de position relative 2/1 en mV.

L'Axe 2 « Optique » est asservi en Vitesse, suiveur des Gyromètres de l'axe optique et du Module AHRS des lunettes (Casque), les commandes sont de type Proportionnelles :

$\Omega_c = \Omega_{cAI1} + \Omega_{cPC}$, avec $\Omega_{cAI1} = KP-GO2 \times Uop$ et $\Omega_{cPC} = KP-GC21 \times \Omega_u$:

- **Ω_c** , consigne de vitesse en rpm de la carte de commande de l'axe 2 « Optique » ;
- **Ω_{cAI1}** , commande de vitesse (consigne de vitesse en rpm) envoyée à la carte de commande de l'axe 2 « Optique » via son entrée analogique « AI1 » ;
- **KP-GO2**, coefficient de l'action proportionnelle ;
- **Uop**, mesure du Gyromètre axe Optique en mV ;
- **Ω_{cPC}** , consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande de l'axe 2 via la liaison USB du PC ;
- **KP-GC21**, coefficient de l'action proportionnelle ;
- **Ω_u** , mesure du Gyromètre du module « AHRS » en °/s via la liaison USB du PC.

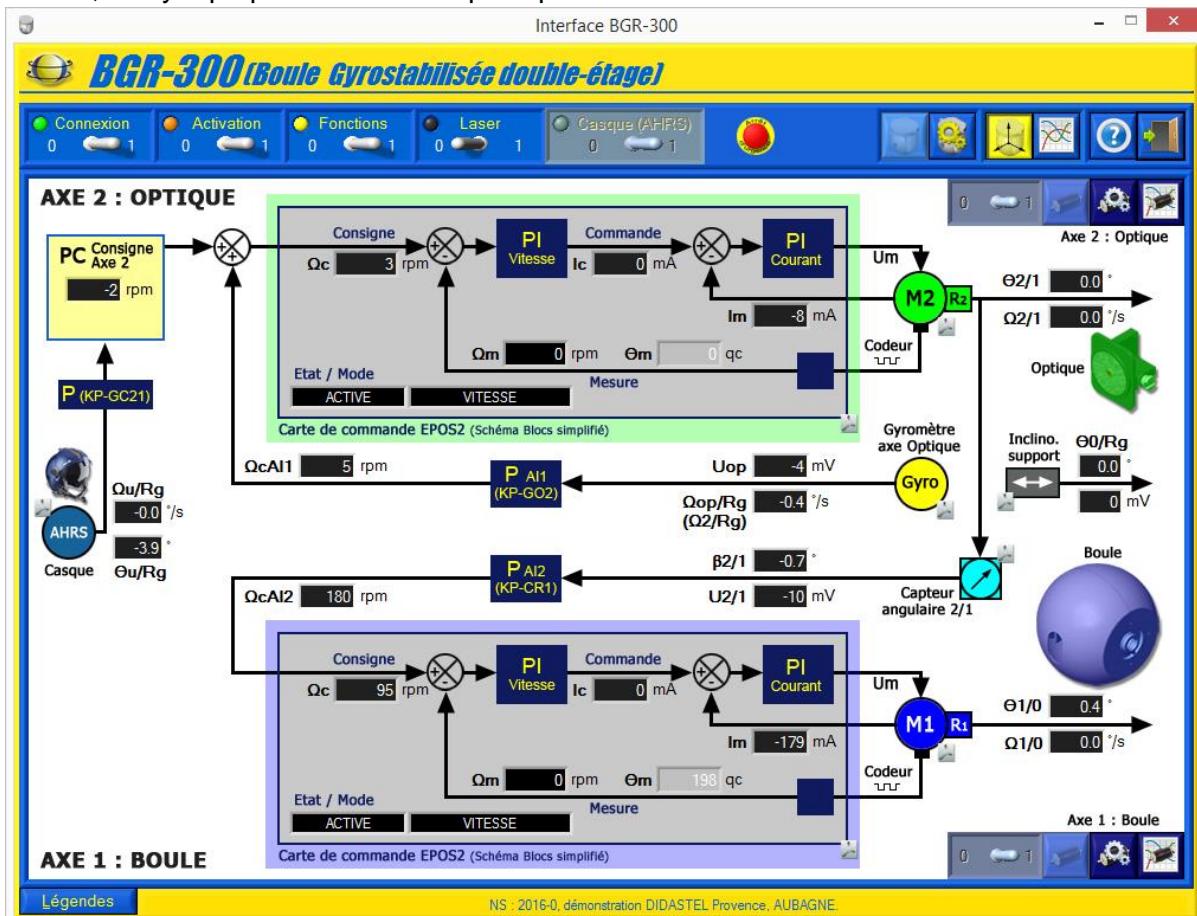
Le panneau « **Choix FONCTIONS** » vous permet de saisir :

- le coefficient de l'action proportionnelle, objet « **KP-CR1 Gain Prop. :** », utilisé pour la consigne de vitesse de l'axe 1 « Boule » ;
- le coefficient de l'action proportionnelle, objet « **KP-GO2 Gain Prop. :** », utilisé pour la consigne de vitesse de l'axe 2 « Optique » ;
- le coefficient de l'action proportionnelle, objet « **KP-GC21 Gain Prop. :** », utilisé pour la commande Casque (gyromètre module « AHRS » Lunettes).



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » de la fenêtre principale pour activer la fonction sélectionnée.

- Validez les Fonctions « **GYROSTABILISATION double étage avec Commande CASQUE** » proposées dans le panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** », après Initialisation et Activation des Fonctions, le synoptique de la fenêtre principale est actualisé :



- « **AXE 2 : OPTIQUE** » :
 - le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en asservissement de vitesse ;
 - la consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande via son entrée analogique « AI1 », objet « **Ω_{cAI1}** » ;
 - la mesure en mV du Gyromètre de l'axe Optique, objet « **U_{op}** » ;
 - le bloc « **P AI1 (KP-GO2)** » de l'action proportionnelle associée à la consigne de vitesse « **Ω_{cAI1}** » avec le gain « **KP-GO2** » ;
 - la consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande via la liaison USB du PC, bloc « **PC Consigne Axe 2** » ;
 - la mesure en °/s du Gyromètre du Module « AHRS » des Lunettes, objet « **$U_{u/Rg}$** » ;
 - le bloc « **P (KP-GC21)** » de l'action proportionnelle associée à la consigne de vitesse « **PC Consigne Axe 2** » avec le gain « **KP-GC21** » ;
- « **AXE 1 : BOULE** » :
 - le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en asservissement de vitesse ;
 - la consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande via son entrée analogique « AI2 », objet « **Ω_{cAI2}** » ;
 - la mesure en mV du Capteur angulaire de position relative 2/1, objet « **$U_{2/1}$** » ;
 - le bloc « **P AI2 (KP-CR1)** » de l'action proportionnelle associée à la consigne de vitesse « **Ω_{cAI2}** » avec le gain « **KP-CR1** » .

4.6.3 Description « GYROSTABILISATION Axe 1 BOULE »

- Sélectionnez dans le panneau « **PARAMETRES BGR-300** » la fonction « **GYROSTABILISATION Axe 1 BOULE** » à l'aide de l'onglet « **Choix FONCTION** », les Fonctions suivantes sont cochées :



- « **AXE 1 : BOULE** » : Gyrostabilisation, suiveur du Gyromètre axe Optique, objet « **Gyrostabilisation (Gyro. Axe Optique)** ».
- « **AXE 2 : OPTIQUE** » : Pas de fonctions cochées.

L'Axe 1 « Boule » est asservi en Vitesse et suiveur du Gyromètre de l'axe optique, la commande est de type Proportionnelle Intégrale :

$$\Omega_c = \Omega_{cPC} = (KP-GO1 \times Uop) + J(KI-GO1 \times Uop), \text{ avec :}$$

- **Ω_c** , consigne de vitesse en rpm de la carte de commande de l'axe 1 « Boule » ;
- **Ω_{cPC}** , consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande de l'axe 1 via la liaison USB du PC ;
- **KP-GO1**, coefficient de l'action proportionnelle ;
- **KI-GO1**, coefficient de l'action intégrale ;
- **Uop**, mesure du Gyromètre axe Optique en mV.

L'Axe 2 « Optique » est asservi en position fixe à 0°.

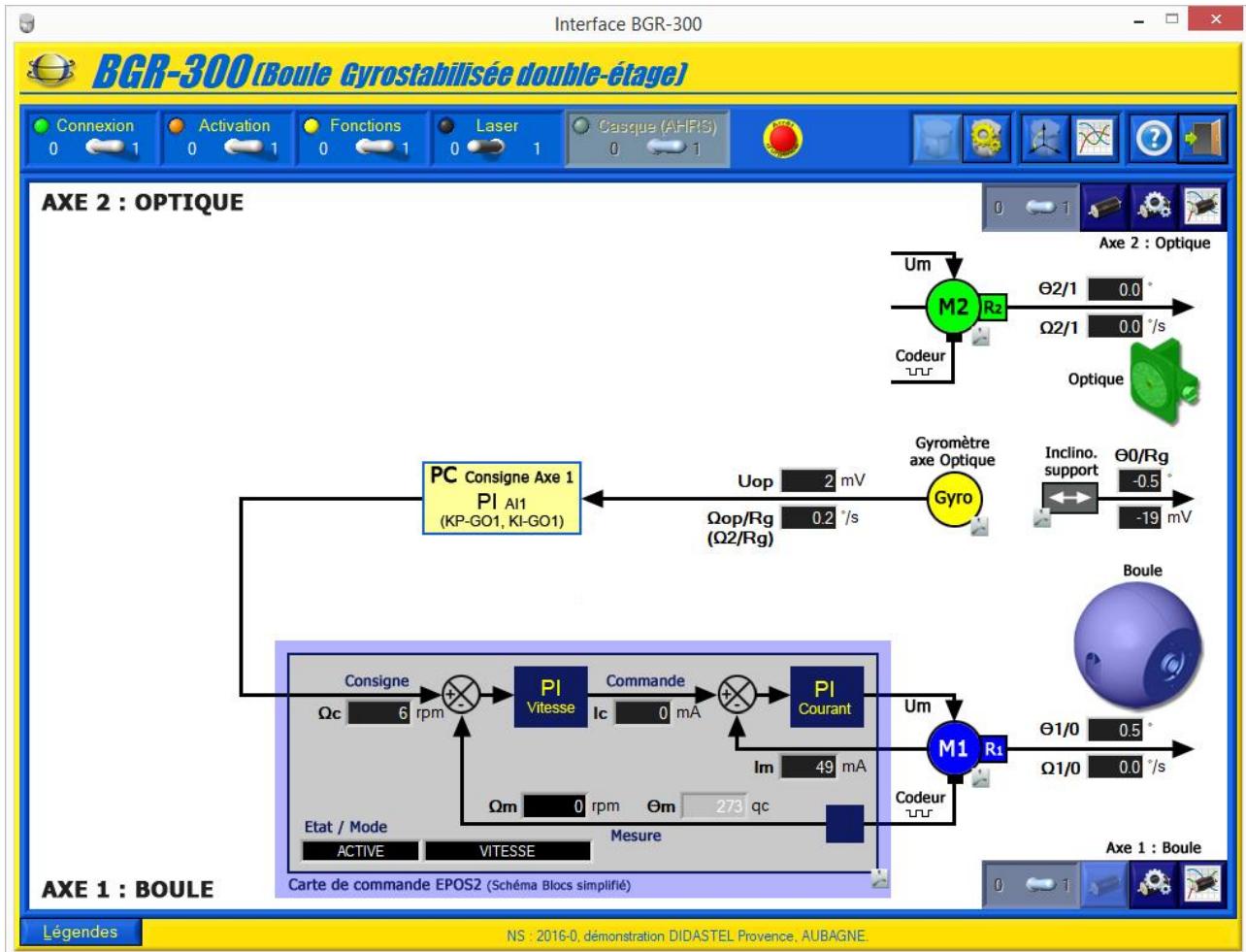
Le panneau « **Choix FONCTIONS** » vous permet de saisir :

- le coefficient de l'action proportionnelle, objet « **KP-GO1 Gain Prop. :** », utilisé pour la consigne de vitesse de l'axe 1 « Boule ».



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » de la fenêtre principale pour activer la fonction sélectionnée.

- Validez les Fonctions « **GYROSTABILISATION Axe 1 BOULE** » proposées dans le panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** », après Initialisation et Activation des Fonctions, le synoptique de la fenêtre principale est actualisé :



- « **AXE 2 : OPTIQUE** » :
 - L'axe 2 « Optique » n'a pas de Fonction active, l'axe est asservi en position fixe à 0°, le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » est masqué ;
- « **AXE 1 : BOULE** » :
 - le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en asservissement de vitesse ;
 - la consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande via son entrée analogique « **AI1** », objet « **Ω_{cAI1}** » ;
 - la mesure en mV du Gyromètre de l'axe Optique, objet « **U_{op}** » ;
 - le bloc « **P AI1 (KP-GO1)** » de l'action proportionnelle associée à la consigne de vitesse « **Ω_{cAI1}** » avec le gain « **KP-GO1** ».

4.6.4 Description « Commande CASQUE Axe 1 BOULE (sans gyrostabilisation) »

- Sélectionnez dans le panneau « **PARAMETRES BGR-300** » la fonction « **Commande CASQUE Axe 1 BOULE (sans gyrostabilisation)** » à l'aide de l'onglet « **Choix FONCTION** », les Fonctions suivantes sont cochées :



- « **AXE 1 : BOULE** » : Commandé par Casque, objet « **Commande Casque (AHRS ou PC)** », choisir « **Module AHRS** » (Lunettes) ou « **PC** » (Commande manuelle) dans l'onglet « **Casque** ».
- « **AXE 2 : OPTIQUE** » : Pas de fonctions cochées.

L'Axe 1 « Boule » est asservi en Vitesse, suiveur du Gyromètre du Module AHRS des lunettes (Casque), $\Omega_c = \Omega_{cPC} = \Omega_u$:

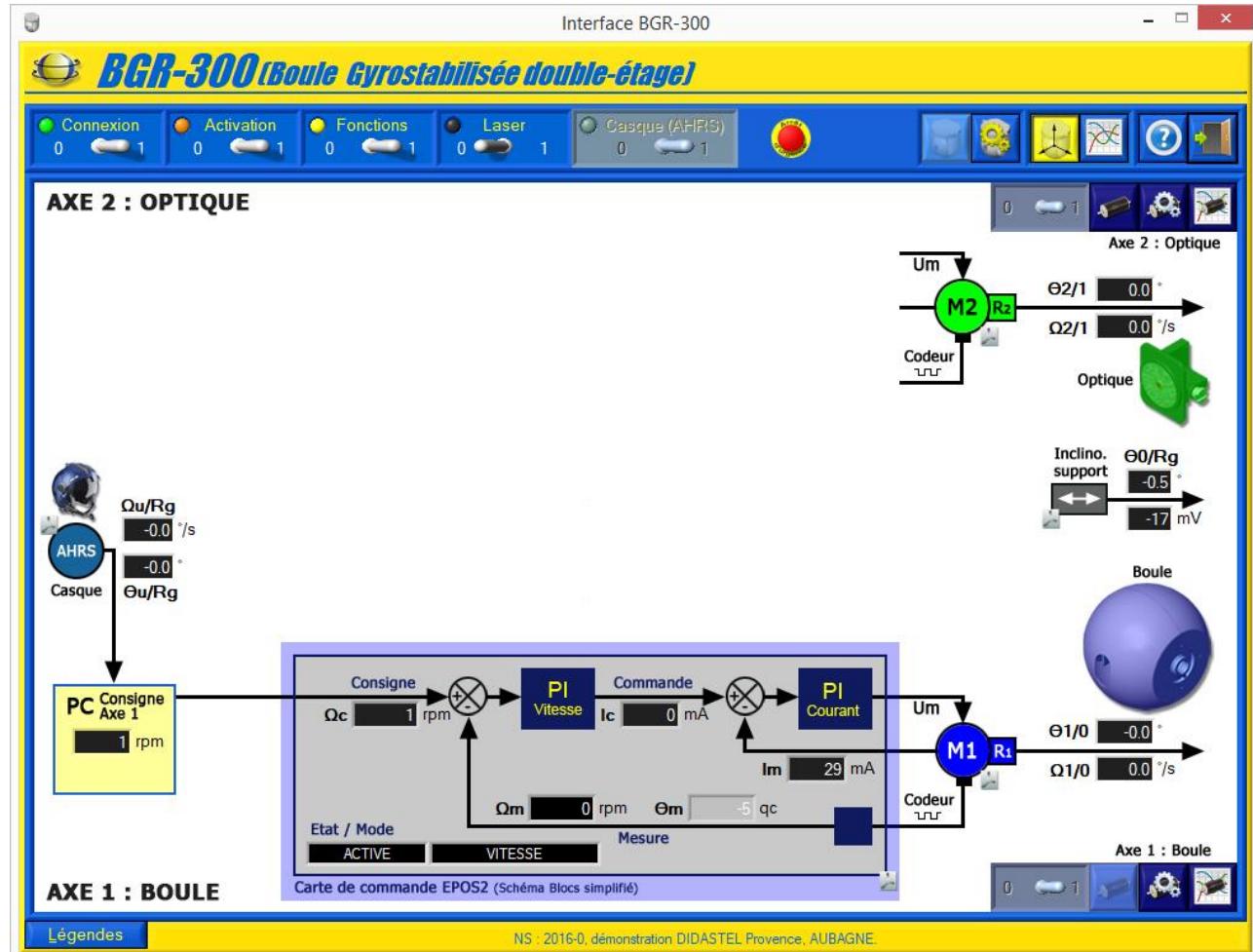
- Ω_c , consigne de vitesse en rpm de la carte de commande de l'axe 1 « Boule » ;
- Ω_{cPC} , consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande de l'axe 1 via la liaison USB du PC ;
- Ω_u , mesure du Gyromètre du module « AHRS » en °/s via la liaison USB du PC.

L'Axe 2 « Optique » est asservi en position fixe à 0°.



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » de la fenêtre principale pour activer la fonction sélectionnée.

- Validez les Fonctions « **Commande CASQUE Axe 1 BOULE (sans gyrostabilisation)** » proposées dans le panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** », après Initialisation et Activation des Fonctions, le synoptique de la fenêtre principale est actualisé :



- « **AXE 2 : OPTIQUE** » :
 - L'axe 2 « Optique » n'a pas de Fonction active, l'axe est asservi en position fixe à 0°, le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » est masqué ;
- « **AXE 1 : BOULE** » :
 - le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en asservissement de vitesse ;
 - la consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande via la liaison USB du PC, bloc « **PC Consigne Axe 1** » ;
 - la mesure en °/s du Gyromètre du Module « AHRS » des Lunettes, objet « **Uu/Rg** ».

4.6.5 Description « Commande CASQUE Axe 2 OPTIQUE (sans gyrostabilisation) »

- Sélectionnez dans le panneau « **PARAMETRES BGR-300** » la fonction « **Commande CASQUE Axe 2 OPTIQUE (sans gyrostabilisation)** » à l'aide de l'onglet « **Choix FONCTION** », les Fonctions suivantes sont cochées :



- « **AXE 1 : BOULE** » : Pas de fonctions cochées.
- « **AXE 2 : OPTIQUE** » : Commandé par Casque, objet « **Commande Casque (AHRS ou PC)** », choisir « **Module AHRS** » (Lunettes) ou « **PC** » (Commande manuelle) dans l'onglet « **Casque** ».

L'Axe 1 « Boule » est asservi en position fixe à 0°.

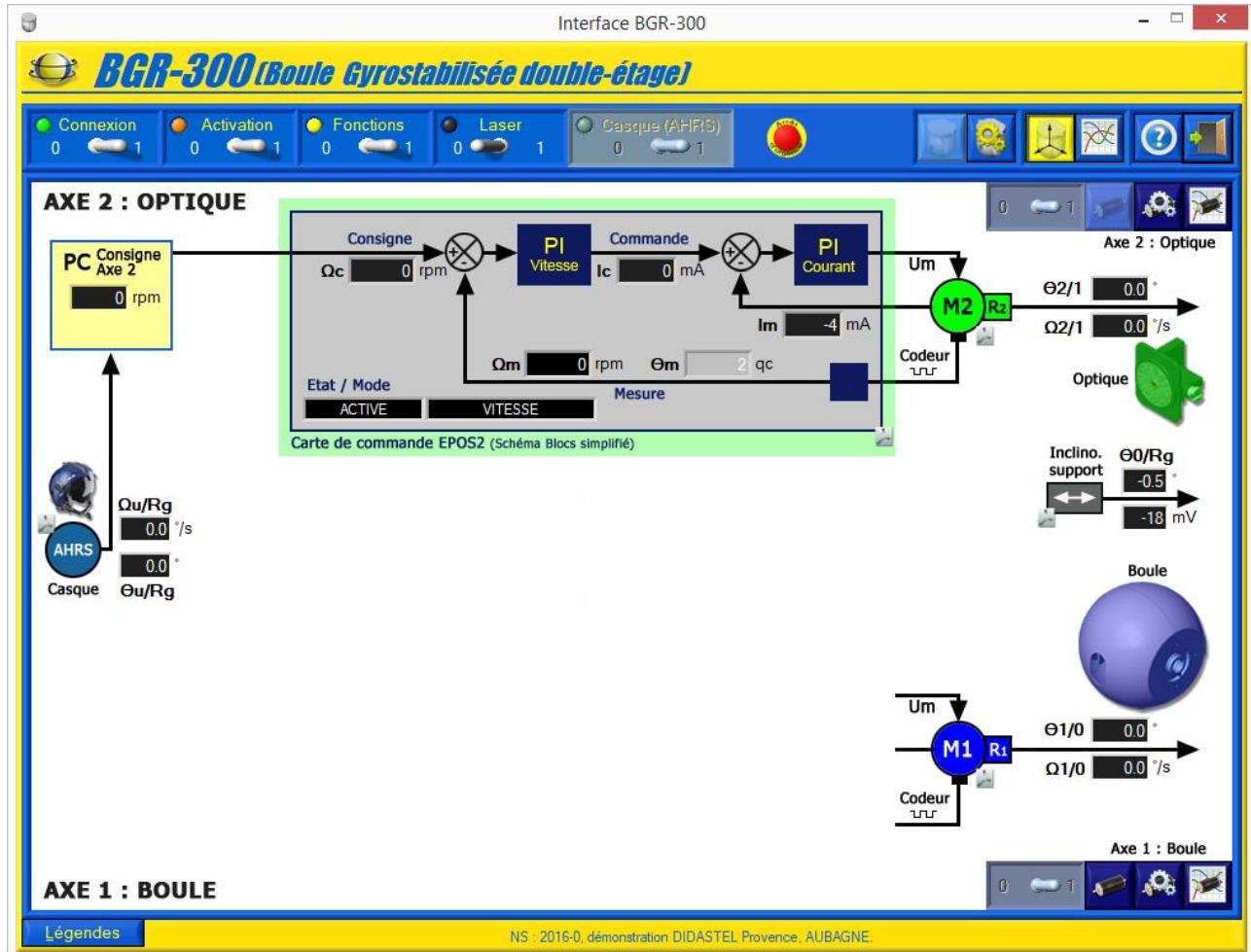
L'Axe 2 « Optique » est asservi en Vitesse, suiveur du Gyromètre du Module AHRS des lunettes (Casque), $\Omega_c = \Omega_{cPC} = \Omega_u$:

- Ω_c , consigne de vitesse en rpm de la carte de commande de l'axe 2 « Optique » ;
- Ω_{cPC} , consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande de l'axe 2 via la liaison USB du PC ;
- Ω_u , mesure du Gyromètre du module « AHRS » en °/s via la liaison USB du PC.



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » de la fenêtre principale pour activer la fonction sélectionnée.

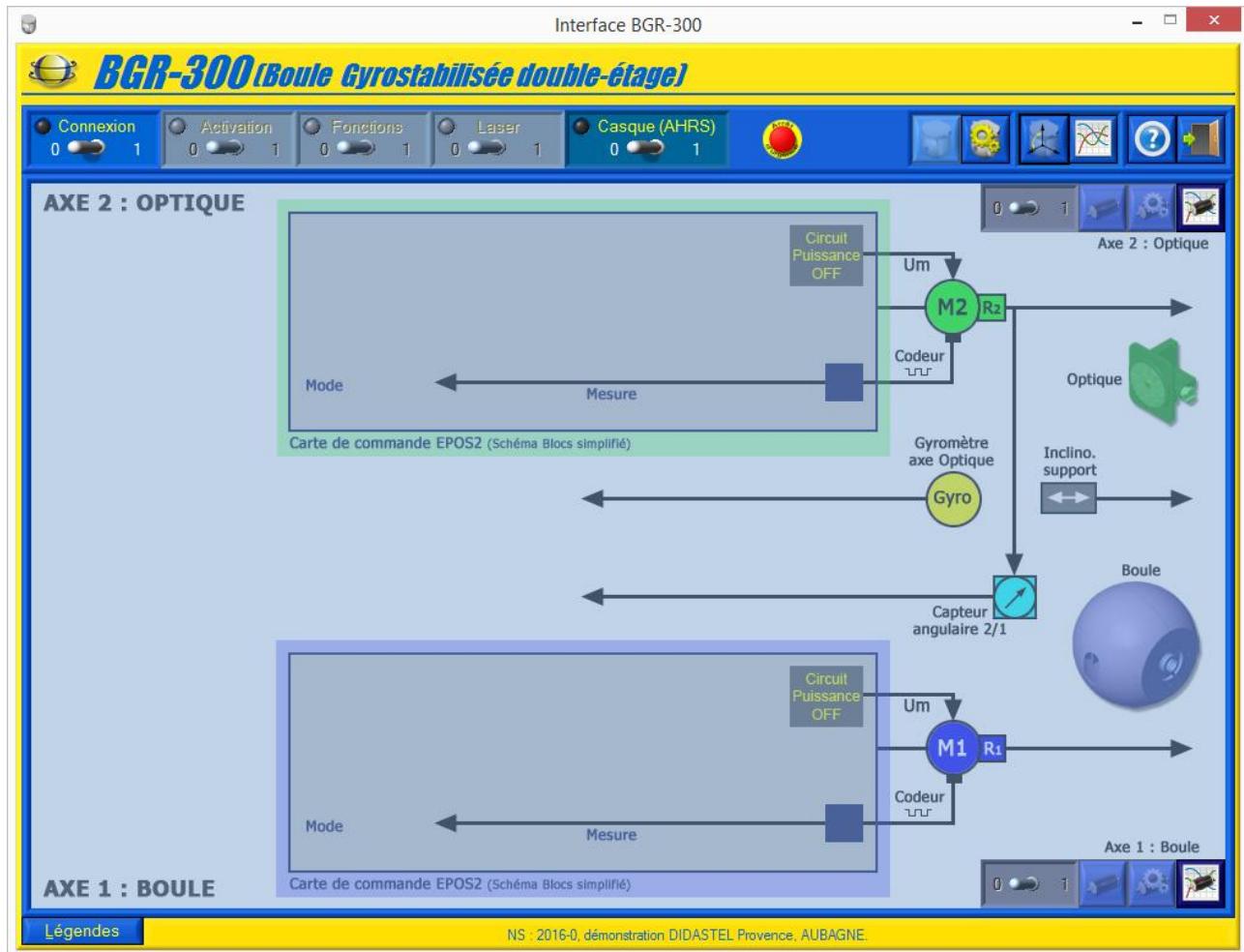
- Validez les Fonctions « **Commande CASQUE Axe 2 OPTIQUE (sans gyrostabilisation)** » proposées dans le panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** », après Initialisation et Activation des Fonctions, le synoptique de la fenêtre principale est actualisé :



- « **AXE 2 : OPTIQUE** » :
 - le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en asservissement de vitesse ;
 - la consigne de vitesse en rpm envoyée à la carte de commande via la liaison USB du PC, bloc « **PC Consigne Axe 2** » ;
 - la mesure en °/s du Gyromètre du Module « **AHRS** » des Lunettes, objet « **Uu/Rg** » ;
- « **AXE 1 : BOULE** » :
 - L'axe 1 « **Boule** » n'a pas de Fonction active, l'axe est asservi en position fixe à 0°, le schéma blocs simplifié « **Carte de commande EPOS2** » est masqué ;

4.7 Les fonctions de l'Interface BGR-300 non connectée

Lorsque la communication avec le BGR-300 n'est pas établie, la fenêtre principale offre à l'utilisateur un choix réduit :



- la zone synoptique qui permet de visualiser l'état du BGR-300 n'est pas active ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - accéder aux paramètres du BGR-300 non connecté, icône « **Paramétrier BGR-300** » ;
 - visualiser dans un vue « **Cinématique** » les positions angulaires par rapport au repère Galiléen de l'Embase et des axes du BGR-300 et du casque, icône « **Visualisation Cinématique** » ;
 - accéder à la visualisation et au traitement de mesures préalablement sauvegardées sur votre PC (voir § 4.5 « Acquisition de mesures PC »), icône « **Visualisation dynamique** » ;
 - accéder au manuel d'utilisation du logiciel, icône « **Aide** » ;
 - quitter le logiciel, icône « **Quitter** » ;



- une barre de menu graphique pour chaque moteur du BGR-300, barre de menu « **Axe 1 : Boule** » et « **Axe 2 : Optique** », qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - accéder à la visualisation et au traitement de mesures préalablement sauvegardées sur votre PC (voir § 5.3 « Acquisition Axe ») suite à une sollicitation et acquisition sur un axe, icône « **Acquisitions axe** ».





LES FONCTIONS DE LA CARTE DE COMMANDÉ EPOS



5.1 Commander Axe (envoyer une consigne)

- Après avoir désactivé les Fonctions à l'aide du sélecteur « **Fonctions** », tous les boutons des barres de menu « **Axe 1 : Boule** » et « **Axe 2 : Optique** » sont actif :



5.1.1 Activer/ Désactiver l'asservissement

- Cliquez sur l'interrupteur « **Activation Axe 1 ou 2** » pour activer ou désactiver l'asservissement et la puissance moteur de l'axe souhaité.
- Avant de commander (envoyer consigne) un Axe, vous devez activer son asservissement.



5.1.2 Commander Axe

- Sélectionnez dans la barre de Menu « **Axe 1 : Boule** » ou « **Axe 2 : Optique** » de la fenêtre principale l'icône « **Commander Axe** », s'affiche à l'écran le panneau suivant :

Envoyer Consigne Axe 2 : "OPTIQUE"

Mode asservissement: PROFIL DE POSITION ▾	
Profil de Position demandé	
Consigne :	0 qc
	0.00 °
Type :	Trapézoïdal ▾
Vitesse :	10000 rpm
Accél. :	50000 rpm/s
Décél. :	50000 rpm/s
Valeurs actuelles	
Consigne :	0 qc
Position :	0 qc
	0.00 °
ANNULER ENVOYER	

- un objet « **Mode asservissement** » pour sélectionner le type de commande souhaitée ;
 - « **PROFIL DE POSITION** », axe asservi en Profil de Position (Trapèze de vitesse) ;
 - « **POSITION** », axe asservi en position ;
 - « **VITESSE** », axe asservi en vitesse ;
 - « **COURANT (BO)** », axe asservi courant (boucle de position ouverte).
- une zone « **Valeurs actuelles** » pour visualiser la consigne et la valeur actuelle dans le mode d'asservissement sélectionné, dans le cas du Profil de Position sur l'exemple ci-contre :
 - objet « **Consigne** » : consigne de position en qc ;
 - objets « **Position** » : mesure de position en qc et mm ;
- une zone « demandé(e) » pour saisir la consigne et les paramètres de la commande souhaitée.

5.1.3 Envoyer une consigne de Profil de Position (Trapèze de vitesse)

- Sélectionnez à l'aide de l'objet « **Mode asservissement** » le Mode « **PROFIL DE POSITION** » :

- Saisissez dans « **Profil de Position demandée** » la consigne et les paramètres de la commande souhaitée :

- la consigne de position souhaitée en qc (points codeur) ou degrés, objet « **Consigne** » ;
- le type de Profil (trapèze de vitesse) souhaité :
 - la forme du profil (trapézoïdal ou sinusoïdal), objet « **Type** » ;
 - la vitesse visée en rpm, objet « **Vitesse** » ;
 - accélération et décélération en rpm/s, objets « **Accél.** » et « **Décél.** » ;

- Sélectionnez « **ENVOYER** » pour envoyer cette consigne à la carte de commande EPOS de l'axe sélectionné, sinon « **ANNULER** » pour retourner à la fenêtre principale de l'Interface sans envoyer cette consigne.



5.1.4 Envoyer une consigne de Position

- Sélectionnez à l'aide de l'objet « **Mode asservissement** » le Mode « **POSITION** » :

- Saisissez dans « **Position demandée** » la consigne souhaitée.

- Sélectionnez « **ENVOYER** » pour envoyer cette consigne de Position.



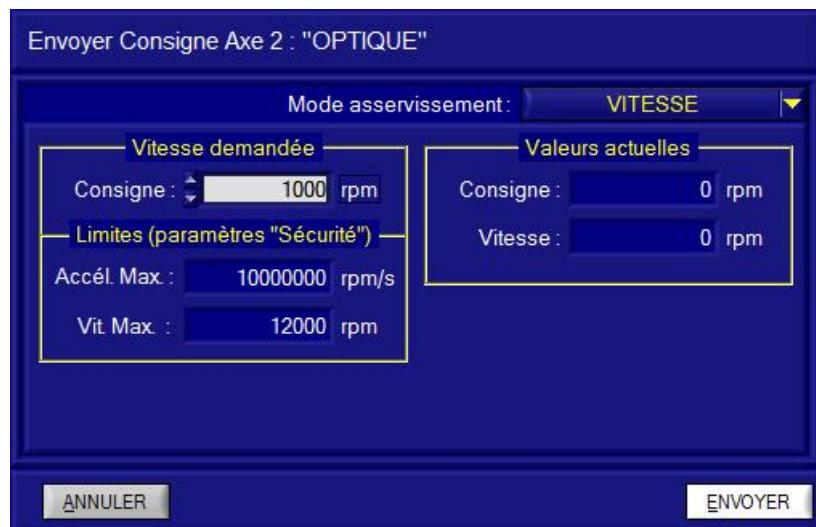
L'amplitude de l'échelon de Position (mouvement non contrôlé en vitesse et accélération) est limitée à 10° sur les 2 axes du BGR-300.

5.1.5 Envoyer une consigne de Vitesse

- Sélectionnez à l'aide de l'objet « **Mode asservissement** » le Mode « **VITESSE** » :

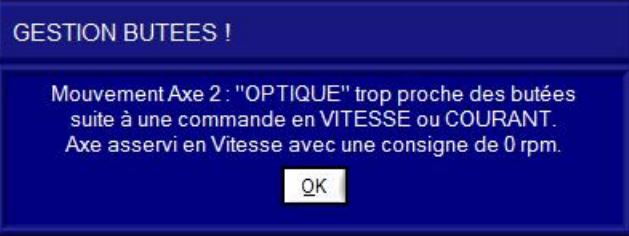
Le cadre « **Limits ...** » rappel à l'utilisateur les paramètres de limitation de la sollicitation en vitesse de la carte de commande.

- Saisissez dans « **Vitesse demandée** » la consigne souhaitée.
- Sélectionnez « **ENVOYER** » pour envoyer cette consigne de Vitesse.



5.1.6 Gestion butées

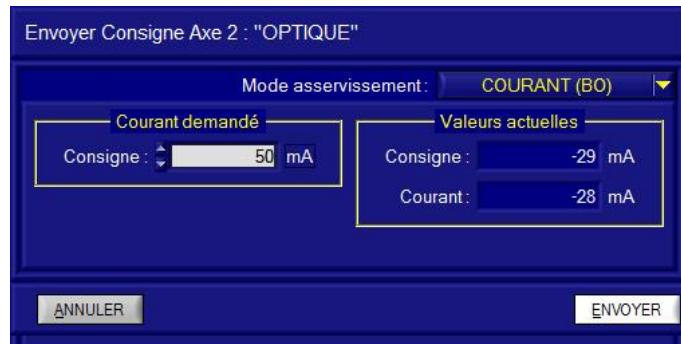
Suite à une Consigne de Vitesse ou Courant, et pour protéger les axes, l'interface BGR-300 stoppe l'axe avec une consigne de Vitesse de 0 rpm à l'approche des butées :



5.1.7 Envoyer une consigne de Courant (BO)

- Sélectionnez à l'aide de l'objet « **Mode asservissement** » le Mode « **COURANT (BO)** » :

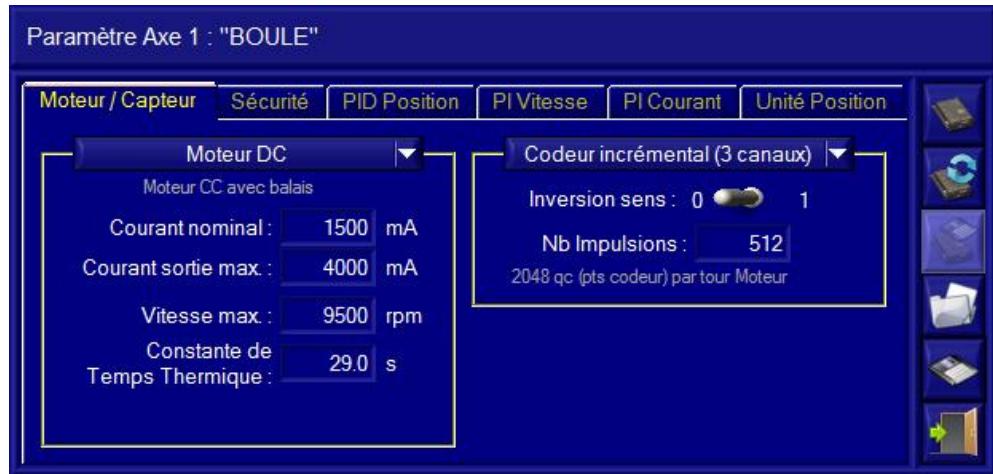
- Saisissez dans « **Courant demandé** » la consigne souhaitée.
- Sélectionnez « **ENVOYER** » pour envoyer cette consigne de Courant.





5.2 Paramètres Axe

- Sélectionnez dans la barre de Menu « **Axe 1 : Boule** » ou « **Axe 2 : Optique** » de la fenêtre principale l'icône « **Paramétrer Axe** », s'affiche à l'écran le panneau suivant :



Le panneau « **Paramètre Axe** » offre à l'utilisateur :

- tous les paramètres de réglage de l'axe disponibles dans la carte de commande EPOS, ces paramètres sont répartis dans différents onglets ;
- une barre de menu graphique qui permet de :
 - écrire les paramètres dans la carte EPOS, icône « **Ecrire paramètres dans EPOS** » ;
 - restaurer les paramètres stockés en eprom dans la carte EPOS, icône « **Restaurer paramètres stockés dans EPOS** » ;
 - stocker en eprom les paramètres courants dans la carte EPOS, icône « **Stocker Paramètres dans EPOS** » ;
 - charger des paramètres sauvés dans le PC, icône « **Charger Paramètres sauvés dans PC** » ;
 - sauver les paramètres courants dans le PC, icône « **Sauver Paramètres dans PC** » ;
 - icône « **Quitter** » pour quitter.



5.2.1 Description des paramètres axe

5.2.1.1 Paramètres Moteur

La zone « **Moteur DC** » dans l'onglet « **Moteur / Capteur** » permet de visualiser ou saisir (utilisation expert) :

- le type de moteur utilisé, « **Moteur DC** » pour les 2 axes du BGR-300 ;
- le courant nominal du Moteur en mA, objet « **Courant nominal** » ;
- le courant maximal dans le moteur en mA, objet « **Courant sortie max.** » ;
- la vitesse maximale du moteur, objet « **Vitesse max.** » ;
- la constante de temps thermique du moteur en secondes utilisé pour calculer la durée maximale en courant maximal autorisé pour le moteur, objet « **Constante de Temps Thermique** ».



5.2.1.2 Paramètres Capteur

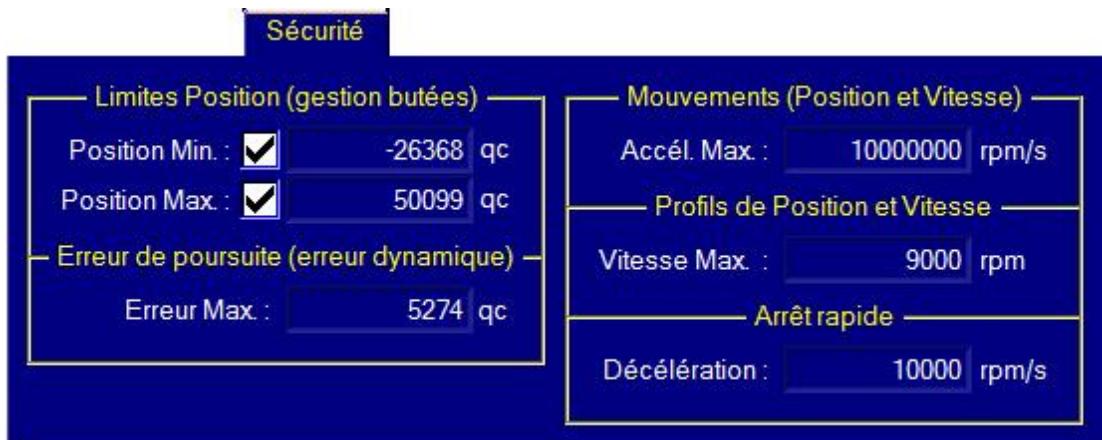
La zone « **Codeur ...** » dans l'onglet « **Moteur / Capteur** » permet de visualiser ou saisir (utilisation expert) :

- le type de capteur utilisé, « **Codeur incrémental (3 canaux)** » pour les 2 axes BGR-300 ;
- le sens de rotation du codeur par rapport au sens de rotation du moteur (câblage Moteur / Codeur), objet « **Inversion sens** » ;
- la résolution (impulsions par tour) du codeur utilisé (voir documentation codeur), objet « **Nb impulsions** ».



Nombre de points codeur « qc » = 4 x Nombre impulsions.

5.2.1.3 Paramètres Sécurité



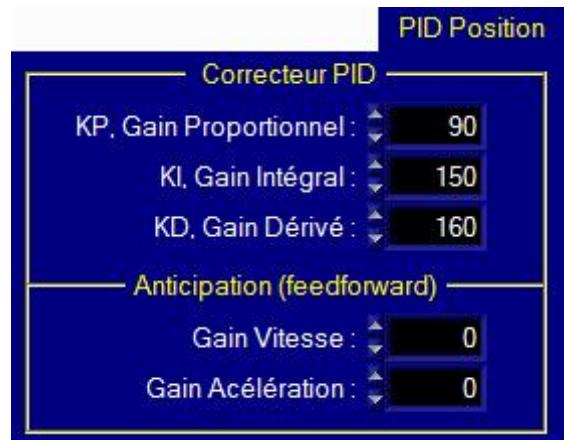
L'onglet « **Sécurité** » permet (utilisation expert) :

- dans la zone « **Limites Position** » de :
 - activer la gestion des butées basse et haute, boites à cocher « **Position Min.** » et « **Position Max.** » ;
 - saisir ou corriger la valeur en qc (points codeur) des butées basses et hautes, objets « **Position Min.** » et « **Position Max.** » ;
- saisir l'erreur de poursuite maximale tolérée (erreur dynamique) en qc, objet « **Erreur Max.** » dans la zone « **Erreur de poursuite ...** » ;
- saisir l'accélération maximale tolérée en rpm/s d'un mouvement (sollicitation en Position ou Vitesse), objet « **Accél. Max.** » dans la zone « **Mouvements (Position et Vitesse)** » ;
- saisir la vitesse maximale tolérée en rpm d'une sollicitation en Profil de Position ou Vitesse, objet « **Vitesse Max.** » dans la zone « **Profil de Position et Vitesse** » ;
- saisir la décélération en rpm/s utilisée lors d'un arrêt rapide (défaut ou arrêt d'urgence), objet « **Décélération** » dans la zone « **Arrêt rapide** » .

5.2.1.4 Paramètres Régulateur Position

L'onglet « **PID Position** » permet de saisir :

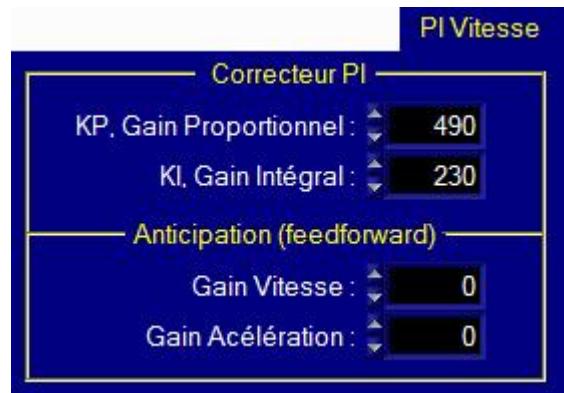
- les coefficients PID du régulateur Position dans la zone « **Correcteur PID** », objets :
 - « **KP, Gain Proportionnel** », coefficient de l'action Proportionnelle ;
 - « **KI, Gain Intégral** », coefficient de l'action Intégrale ;
 - « **KD, Gain Dérivé** », coefficient de l'action Dérivée ;
- les coefficients de la fonction Anticipation du régulateur Position dans la zone « **Anticipation (feedforward)** », objets :
 - « **Gain Vitesse** », coefficient de l'anticipation de vitesse ;
 - « **Gain Accélération** », coefficient de l'anticipation d'accélération.



5.2.1.5 Paramètres Régulateur Vitesse

L'onglet « **PI Vitesse** » permet de saisir :

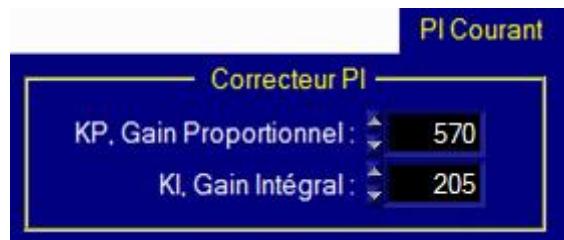
- les coefficients PI du régulateur Vitesse dans la zone « **Correcteur PI** », objets :
 - « **KP, Gain Proportionnel** », coefficient de l'action Proportionnelle ;
 - « **KI, Gain Intégral** », coefficient de l'action Intégrale ;
- les coefficients de la fonction Anticipation du régulateur Vitesse dans la zone « **Anticipation (feedforward)** », objets :
 - « **Gain Vitesse** », coefficient de l'anticipation de vitesse ;
 - « **Gain Accélération** », coefficient de l'anticipation d'accélération.



5.2.1.6 Paramètres Régulateur Courant

L'onglet « **PI Courant** » permet de saisir les coefficients PI du régulateur Courant, objets :

- « **KP, Gain Proportionnel** », coefficient de l'action Proportionnelle ;
- « **KI, Gain Intégral** », coefficient de l'action Intégrale.



5.2.1.7 Paramètres Unité Position

Sur les fenêtres de l'Interface BGR-300, les consignes ou mesures de Position sont affichées en « **qc** » (points codeur), valeurs numériques utilisées par la carte de commande EPOS. Le réglage des paramètres de l'onglet « **Unité Position** » permettent d'afficher les valeurs de Position en unité physique : en « ° » degrés.

La zone « **Résolution codeur** » dans l'onglet « **Unité Position** » permet de visualiser ou définir (utilisation expert) la résolution de l'axe en points codeur par tour :

- le nombre d'impulsions par tour du codeur, objet « **Nb Impulsions** » ;
- la réduction utilisée en sortie de motorisation pour avoir le nombre de point codeur par tour d'axe, objet « **Réduction axe** ».

Sur l'exemple ci-contre, pour l'axe 1 « Boule » du BGR-300 :

- un codeur de 512 impulsions, soit 2 048 qc (points codeur) par tour Moteur ;
- une réduction de « 92.70 : 1 », soit 189 850 qc par tour en sortie du Motoréducteur.

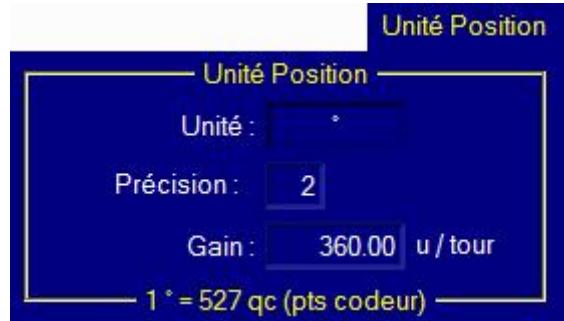


La zone « **Unité Position** » dans l'onglet « **Unité Position** » permet de visualiser ou définir (utilisation expert) l'unité de Position souhaitée :

- l'unité affichée, objet « **Unité** » ;
- la précision d'affichage (nombre de décimales affichées), objet « **Précision** » ;
- le nombre d'unités par tour (coefficient reliant les unités choisies par rapport aux nombres de tours sur l'axe), objet « **Gain** » ;

Sur l'exemple ci-dessus (Axe 1 « Boule » BGR-300) :

- unité en ° (degrés) ;
- un gain de 360 (360° / tour).



Sur l'exemple ci-dessus, un déplacement de 1° sur l'Axe 1 « Boule » correspond à 527 qc (points codeur), soit une résolution de 0.002°.



5.2.2 Ecrire les paramètres dans EPOS

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Paramètres Axe** » l'icône « **Ecrire paramètres dans EPOS** » pour écrire les paramètres courants dans la carte de commande EPOS.

NOTA :

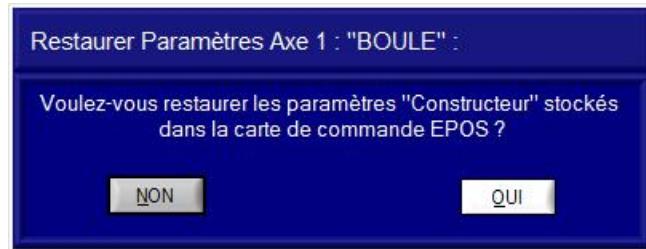
Les paramètres sont immédiatement pris en compte, vous pouvez écrire dans la carte de commande EPOS en régulation.

Après un reset (coupure tension) de la carte de commande EPOS, les paramètres sauvés en eprom sont restaurés.



5.2.3 Restaurer les paramètres stockés dans EPOS

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Paramètres Axe** » l'icône « **Restaurer Paramètres stockés dans EPOS** », s'affiche à l'écran la boîte de dialogue suivante :



- Cliquez sur « **OUI** » pour restaurer les paramètres de la carte de commande EPOS stockés en eprom, ou choisissez « **NON** » pour abandonner.

Si vous avez validé le chargement, s'affiche à l'écran le message suivant : « **Restauration paramètres axe : « Nom axe ». Veuillez patienter ...** ».

ATTENTION :

Lors de la restauration des paramètres, la carte de commande EPOS est resetée : arrêt de la régulation !

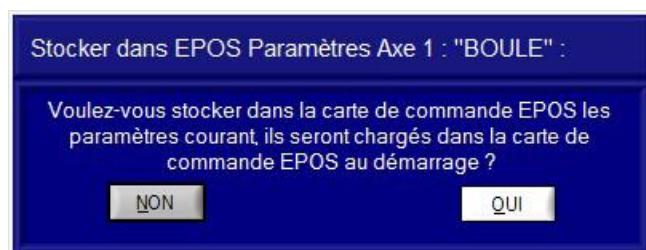
NOTA :

Cette fonction permet à l'utilisateur de recharger les paramètres permanents après avoir essayé plusieurs réglages.



5.2.4 Stocker les paramètres dans EPOS

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Paramètres Axe** » l'icône « **Stocker Paramètres dans EPOS** », s'affiche à l'écran la boîte de dialogue suivante :



- Cliquez sur « **OUI** » pour stocker les paramètres courants dans l'eprom de la carte de commande EPOS, ou choisissez « **NON** » pour abandonner.

NOTA :

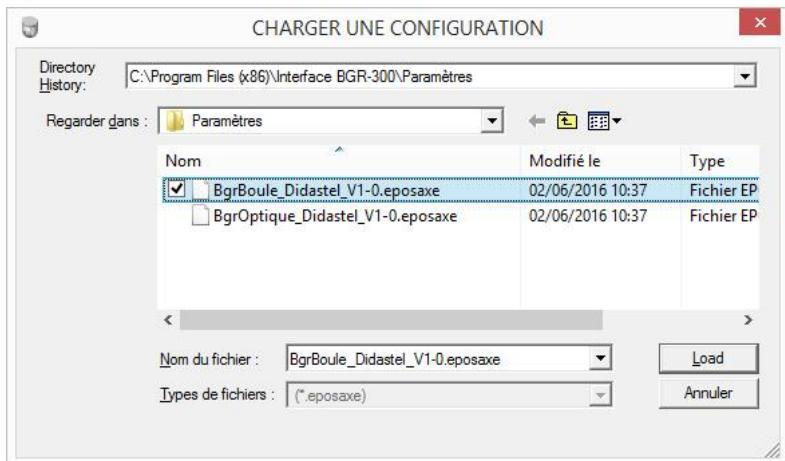
Pour rendre vos réglages permanents, vous devez stocker les paramètres courants dans l'eprom de la carte de commande EPOS. A la mise sous tension, les paramètres stockés en eprom sont restaurés.

Suivant l'application, cette fonction n'est pas accessible afin d'éviter la sauvegarde de paramètres permanents non fonctionnels.



5.2.5 Charger des paramètres sauvés dans le PC

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Paramètres Axe** » l'icône « **Charger Paramètres sauvés dans PC** » pour charger les paramètres de l'axe sauvés sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



- Sélectionnez le fichier de paramètres axe désiré, « **BgrBoule_Didastel_V1-0.eposaxe** » par exemple, l'extension « **eposaxe** » est imposée par le logiciel.

- De retour, la fenêtre « **Paramètres Axe** » s'affiche avec les paramètres de contrôle choisis.

NOTA :

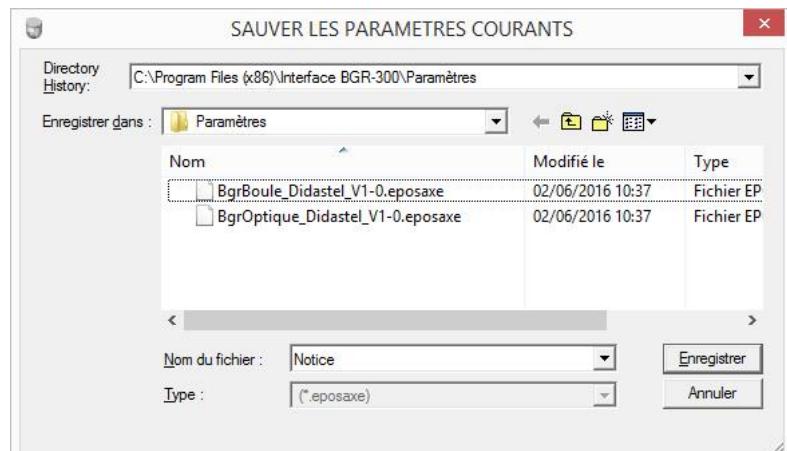
Les paramètres de contrôle d'axe chargés et affichés sont également écrits dans la carte de commande EPOS (voir § 5.2.2).



5.2.6 Sauver des paramètres dans le PC

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Paramètres Axe** » l'icône « **Sauver Paramètres dans PC** » pour sauvegarder les paramètres courants de l'axe, s'affiche sur la fenêtre suivante :

- Sélectionnez ou tapez le nom souhaité du fichier de sauvegarde, « **Notice** » sur l'exemple, l'extension « **eposaxe** » est imposée par le logiciel.
- Enregistrez votre configuration sous le nom de fichier choisi.



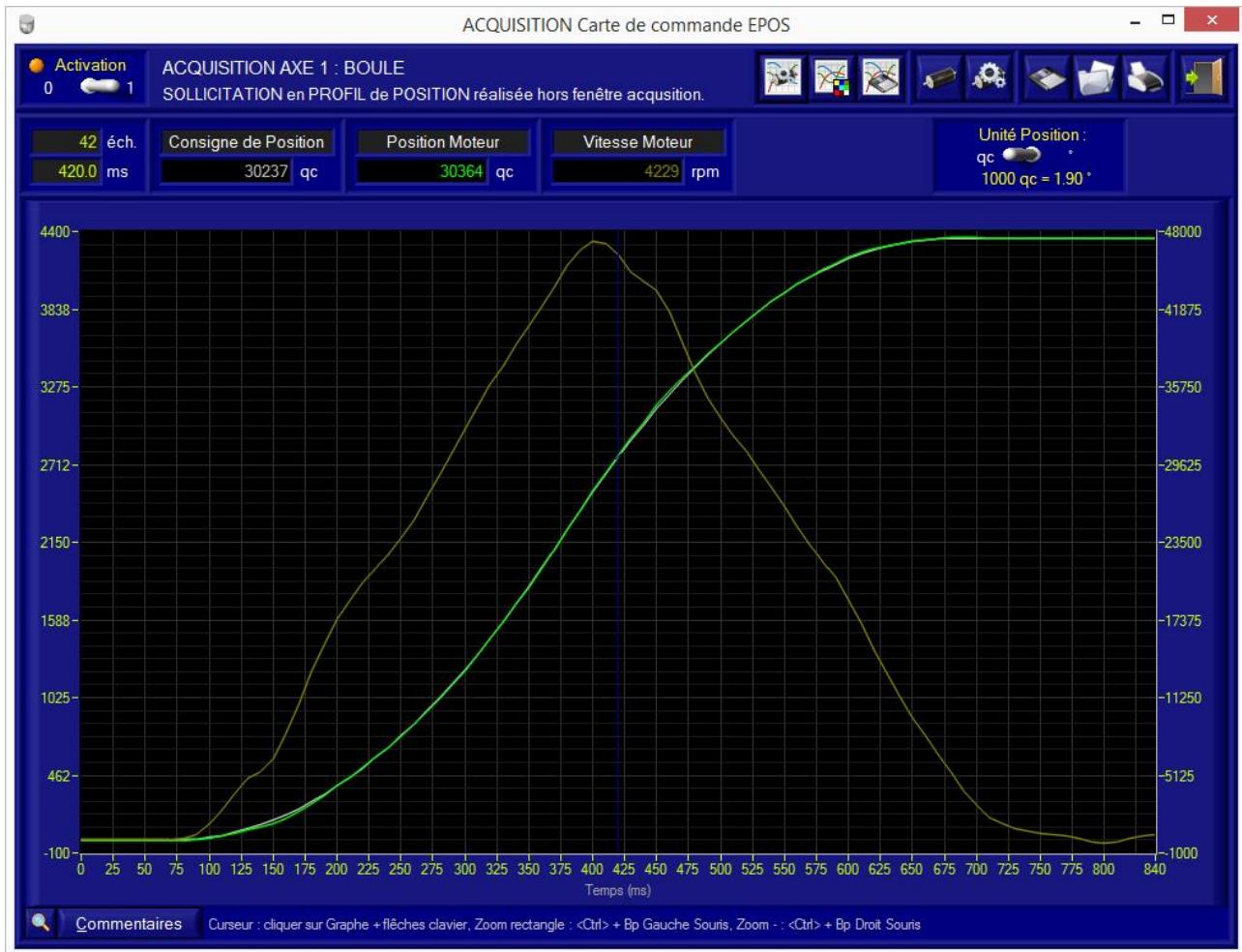
- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre principale de l'Interface.



5.3 Acquisition Axe

5.3.1 Description fenêtre Acquisition carte de commande EPOS

- Sélectionnez dans la barre de Menu « **Axe 1 : Boule** » ou « **Axe 2 : Optique** » de la fenêtre principale l'icône « **Acquisitions axe** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

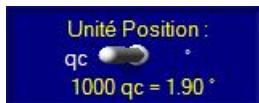


Suite à l'envoi d'une sollicitation et une acquisition, cette fenêtre vous offre :

- un titre vous rappelant :
 - l'axe sollicité, « **ACQUISITION AXE 1 : BOULE** » sur l'exemple ;
 - la sollicitation demandée, « **SOLICITATION en PROFIL de POSITION** » sur l'exemple ;
- la visualisation des mesures avec le temps en abscisse et des ordonnées différentes à gauche et droite pour un affichage des tracés sur une double échelle ;
- un curseur (ligne verticale bleue sur l'exemple) qui vous permet de mesurer et afficher la valeur des grandeurs en fonction du temps ;
- une zone « **Activation** » qui permet de
 - activer l'asservissement et initialiser l'axe, interrupteur 2 positions ;
 - connaître l'état de l'activation de l'asservissement, led rouge ;
- un bouton « **Zoom +/-** », pour activer le zoom du graphe ;
- un bouton « **Commentaires** » pour afficher les commentaires et informations sur les conditions de réalisation enregistrées au moment de la sauvegarde de l'acquisition ;



- une zone d'affichage, au-dessus du graphe, des valeurs mesurées à l'index (temps) sélectionnées par le curseur :
 - le numéro d'échantillon et le temps d'acquisition correspondant en millisecondes, objets « **éch.** » et « **ms** » ;
 - le nom et la valeur de chaque variable mesurée (1 à 4 variables), 3 variables sur l'exemple : « **Consigne de Position** », « **Position Moteur** » et « **Vitesse Moteur** » ;



- une zone « **Unité Position** » qui permet de basculer les valeurs et tracés de Position et Vitesse en unité physique, qc (points codeur) et rpm en ° et °/s pour le BGR-300 ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - paramétriser les conditions d'acquisition, icône « **Paramétriser Acquisition** » ;
 - paramétriser l'affichage et les tracés, icône « **Paramétriser Affichage** » ;
 - lancer une acquisition sans sollicitation, icône « **Acquisition sans sollicitations** » ;
 - envoyer une sollicitation pour acquisition réponse, icône « **Commander Axe** » ;
 - accéder aux paramètres (réglage asservissement axes) de la carte de commande, icône « **Paramétriser Axe** » ;
 - sauver les mesures et les tracés courants, icône « **Sauver** » ;
 - charger des mesures et tracés sauvés sur le PC, icône « **Charger** », permet également de travailler sur un fichier de mesures hors connexion ;
 - icône « **Imprimer** » pour imprimer les graphes et valeurs courantes ; fait apparaître à l'écran le panneau d'impression propre à votre système avec les options d'impression graphique ;
 - insérer un Tracé issu d'un fichier CSV, icône « **Insérer un Tracé (importation CSV)** » ;
 - icône « **Quitter** » pour quitter.



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre principale.



5.3.2 Paramétriser Acquisition

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Paramétriser Acquisition** », s'affiche sur la fenêtre le panneau suivant :



5.3.2.1 Description Paramètres Acquisition

Ce panneau « **PARAMETRES ACQUISITION** » vous permet de paramétrier les conditions d'acquisition, il offre :

Echantillonnage			
Période (ms) :	10.0	Nb Echantillons :	85
		Durée (ms) :	850.0

- une zone « **Echantillonnage** » qui permet de :
 - saisir la période d'échantillonnage en millisecondes, objet « **Période (ms)** » ;
 - visualiser le nombre de mesures (échantillons) réalisés ; objet « **Nb Echantillons** » ;
 - visualiser la durée de l'acquisition en millisecondes ; objet « **Durée (m)** ».

Le nombre d'échantillons et la durée d'acquisition est fonction de :

- la période d'échantillonnage ;
- la taille du buffer acquisition de la carte de commande, 1024 octets ;
- le nombre et la taille des variables mesurées.

- une zone « **Choix Canaux** » qui permet de :
 - activer les canaux (variable mesurée) souhaités, boîtes à cocher « **Actif** » ;
 - selectionner la variable affectée au canal activé, objets « **Variable** » ;
 - visualiser la taille en octets de la variable sélectionnée, objets « **Octets** ».

Dans le cas du BGR-300, vous pouvez mesurer et acquérir les variables suivantes :

- Consignes de Position, Vitesse et Courant ;
- Mesure de Position, Vitesse et courant ;
- Mesure de l'Entrée Analogique 1 de la carte de commande EPOS.

Choix Canaux		
Actif	Variable	Octets
1: <input checked="" type="checkbox"/>	Consigne de Position	4
2: <input checked="" type="checkbox"/>	Position Moteur	4
3: <input checked="" type="checkbox"/>	Vitesse Moteur	4
4: <input type="checkbox"/>	Consigne de Position Position Moteur Consigne de Vitesse Vitesse Moteur Consigne de Courant Courant Moteur Entrée Ana. 1	2

- une zone « **Configuration Trigger** » qui permet de sélectionner les conditions de déclenchement (Trigger) de l'acquisition à l'aide des boîtes à cocher suivantes :
 - « **Mouvement** » : déclenchement sur mouvement axe ;
 - « **Erreur** » : déclenchement sur erreur axe ;
 - « **Entrée digit.** » : déclenchement sur changement d'état des entrées digitales de la carte de commande ;
 - « **Fin de Profil** » : déclenchement sur la fin de profil de Position ou Vitesse.

Configuration Trigger			
Mouvement:	<input checked="" type="checkbox"/>	Entrée digit.:	<input type="checkbox"/>
Erreur:	<input checked="" type="checkbox"/>	Fin de Profil:	<input type="checkbox"/>

Temps avant Trigger			
Nb Echantillons :	8	10 %	

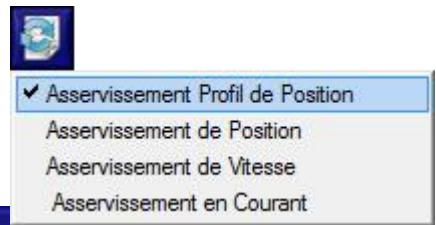
- une zone « **Temps avant Trigger** » qui permet de saisir le nombre ou pourcentage d'échantillons mesurés avant le déclenchement (trigger) de l'acquisition.



5.3.2.2 Paramètres Acquisition par Défaut

- Sélectionnez dans la barre de Menu du panneau « **PARAMETRES ACQUISITION** » l'icône « **Paramètres par défaut** » ; s'affiche à l'écran le panneau de choix suivant :

- Sélectionnez le type de sollicitation (mode d'asservissement) que vous souhaitez envoyer à la carte de commande EPOS, « **Profil de Position** » par exemple, le panneau « **PARAMETRES ACQUISITION** » est actualisé avec les paramètres d'acquisitions par défaut proposés pour ce mode :



- Par exemple, pour acquérir un Profil de position, vous pouvez ajouter la mesure de vitesse du moteur, veuillez :

- cocher un 3^{ème} canal, boîte à cocher « **Actif** » 3^{ème} canal ;
- sélectionner la variable « **Vitesse Moteur** », objet « **Variable** » 3^{ème} canal ;
- augmenter la période d'échantillonnage à 10 ms pour avoir une durée d'acquisition de 850 ms.

Sur l'exemple ci-dessus, vous avez :

Période échantillonnage = 10ms

Taille échantillon = 12 octets, (3 canaux avec variable de 4 octets)

Nombre échantillon = 85, (Taille buffer / Taille échant. = 1024 / 12)

Durée acquisition = 850 ms, (Nombre échantillons x Période = 85 x 10)



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** ».



5.3.3 Envoyer sollicitation (Commander axe)

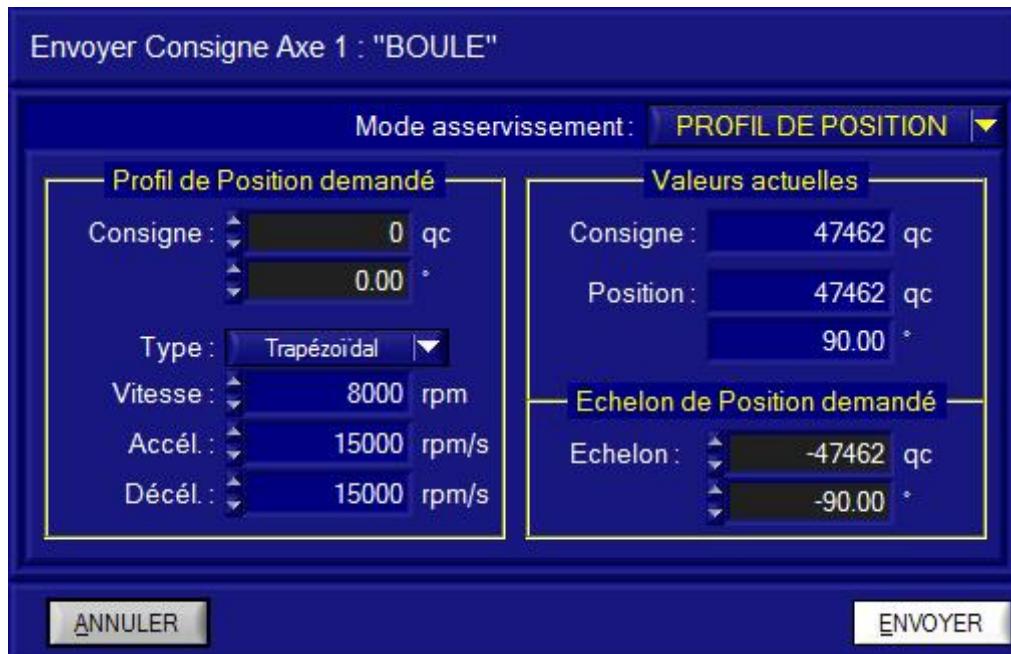
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Commander Axe** », s'affiche sur la fenêtre le panneau « **Envoyer Consigne Axe** ».

Voir § 5.2 « Commander Axe (Envoyer consigne) ».

Ce panneau permet de choisir le type de sollicitation souhaitée et d'envoyer une consigne à la carte de commande EPOS.

Appelé de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » et avec un mode asservissement sélectionné du type « **PROFIL DE POSITION** » ou « **POSITION** », ce panneau offre une zone supplémentaire « **Echelon de Position demandé** ».

Par exemple, pour [lancer une sollicitation en Profil de Position](#) :



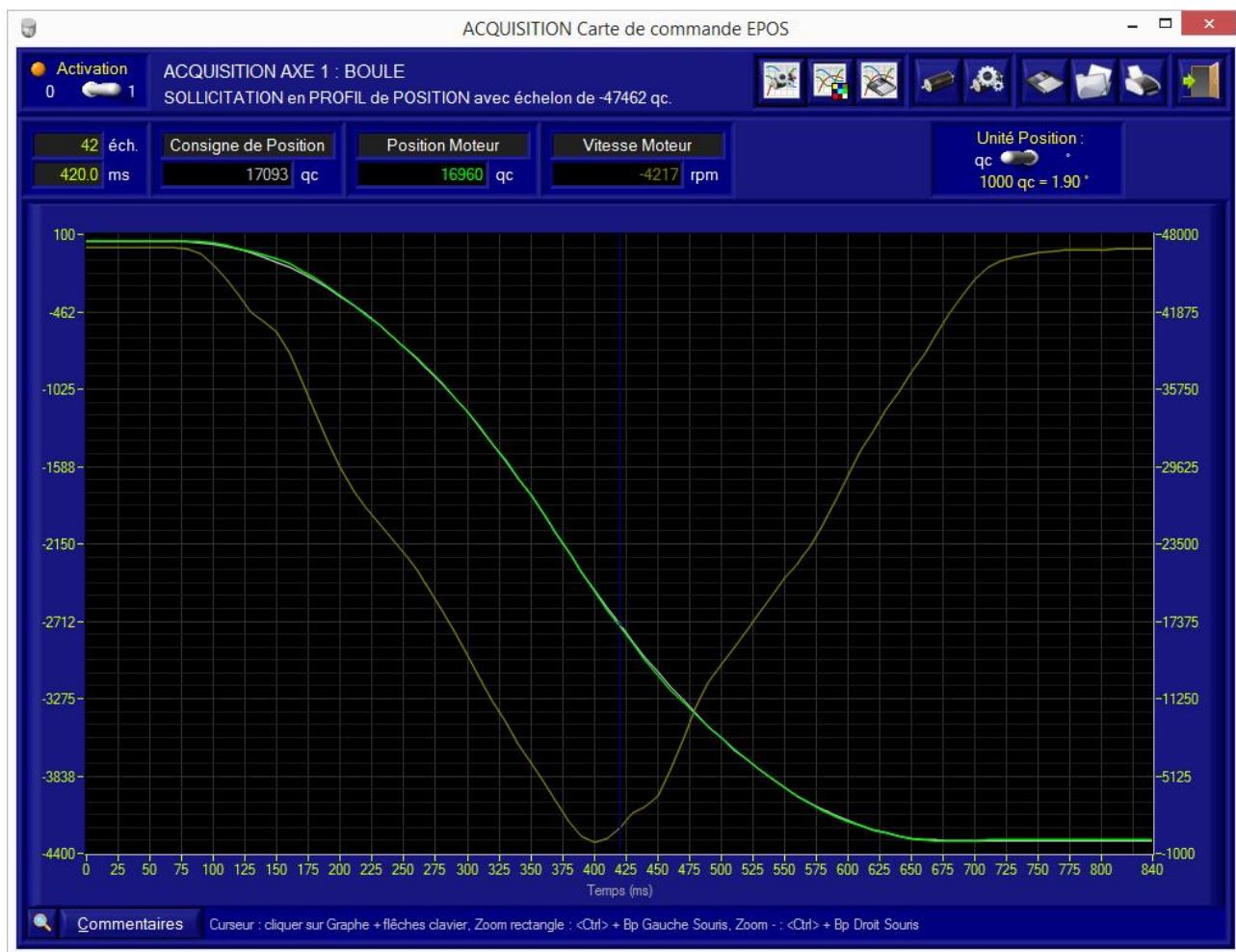
- Sélectionnez à l'aide de l'objet « **Mode asservissement** » le Mode « **PROFIL DE POSITION** » ;
- Saisissez dans « **Profil de Position demandée** » le type de Profil (trapèze de vitesse) souhaité :
 - forme du profil : « **Trapézoïdal** », objet « **Type** » ;
 - vitesse visée : 8 000 rpm, objet « **Vitesse** » ;
 - accélération et décélération : 15 000 en rpm/s, objets « **Accél.** » et « **Décél.** » ;
- Saisissez dans « **Echelon de Position demandé** » l'échelon de position souhaité en qc (points codeur) ou en degrés (unités BGR-300).

Sur l'exemple ci-dessus, l'axe est asservi en Position avec :

- une consigne de Position courante de 90.00° (47 462 qc) ;
- un consigne de Position demandée de 0.00° (0 qc), soit un échelon de Position de -90.00° (-47 462 qc).

- Sélectionnez le bouton « **ENVOYER** » pour lancer l'acquisition et la sollicitation sur l'axe de la carte de commande EPOS :

- l'interface envoie l'ordre de sollicitation et acquisition à la carte de commande EPOS ;
- la carte de commande EPOS réalise l'acquisition des mesures, est affiché à l'écran le message suivant : « **Carte de commande Axe X : "Nom axe" en cours d'acquisition ! Veuillez patientez ...** » ;
- une fois la durée d'acquisition terminée, l'interface charge les données enregistrées par la carte de commande EPOS via la liaison USB, est affiché le message suivant : « **Carte de commande Axe X : "Nom axe" en cours d'acquisition ! Veuillez patientez ...** » ;
- après récupération des mesures, la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » est rafraîchie avec les mesures de la réponse à la sollicitation :

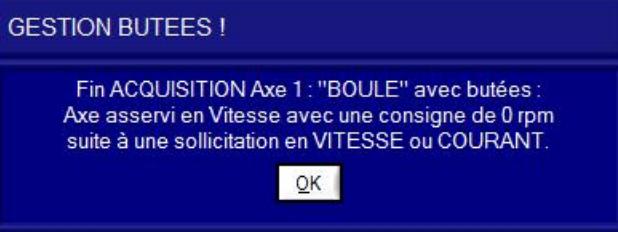


- Sinon, sélectionnez le bouton « **ANNULER** » pour retourner à la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » sans envoyer la sollicitation.

5.3.4 Gestion butées

Sur un axe avec butées, suite à une Consigne de Vitesse ou Courant, l'axe est stoppé (asservi en vitesse avec une consigne de 0 rpm) en fin d'acquisition !

Le message suivant est affiché :



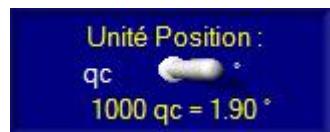
5.3.5 Lecture Mesures

- Cliquez sur le graphe à l'aide de votre souris pour sélectionner un tracé ;
- Tapez sur les touches « Droite » ou « Gauche » de votre clavier pour déplacez le curseur et mesurer et afficher les grandeurs physiques correspondantes au temps sélectionné.

Pour améliorer la visualisation, vous pouvez agrandir la fenêtre « ACQUISITION Carte de commande EPOS » de l'Interface à l'aide de votre souris ou passer en plein écran. Vous pouvez également modifier l'aspect des graphes et tracés (couleur, style, grille, etc.).

5.3.6 Unités Position

Vous pouvez basculer l'affichage en qc (points codeur) des valeurs et tracés des consignes et mesures de Position en unités physique, voir § 5.2.1.7 « Paramètres Unité Position ».



- Sélectionnez à l'aide du sélecteur « **Unité Position** » l'unité physique (« ° » degrés dans le cas du BGR-300), l'affichage des valeurs et tracés de Position bascule en unité physique :

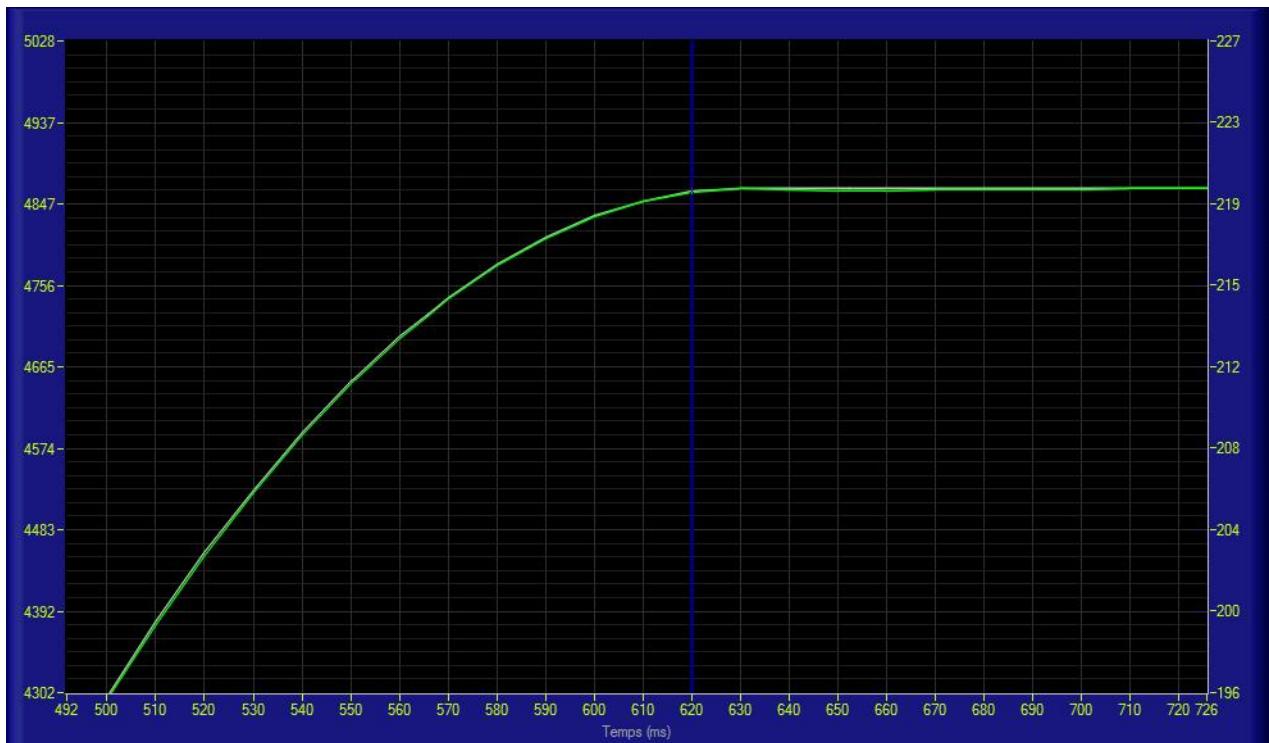
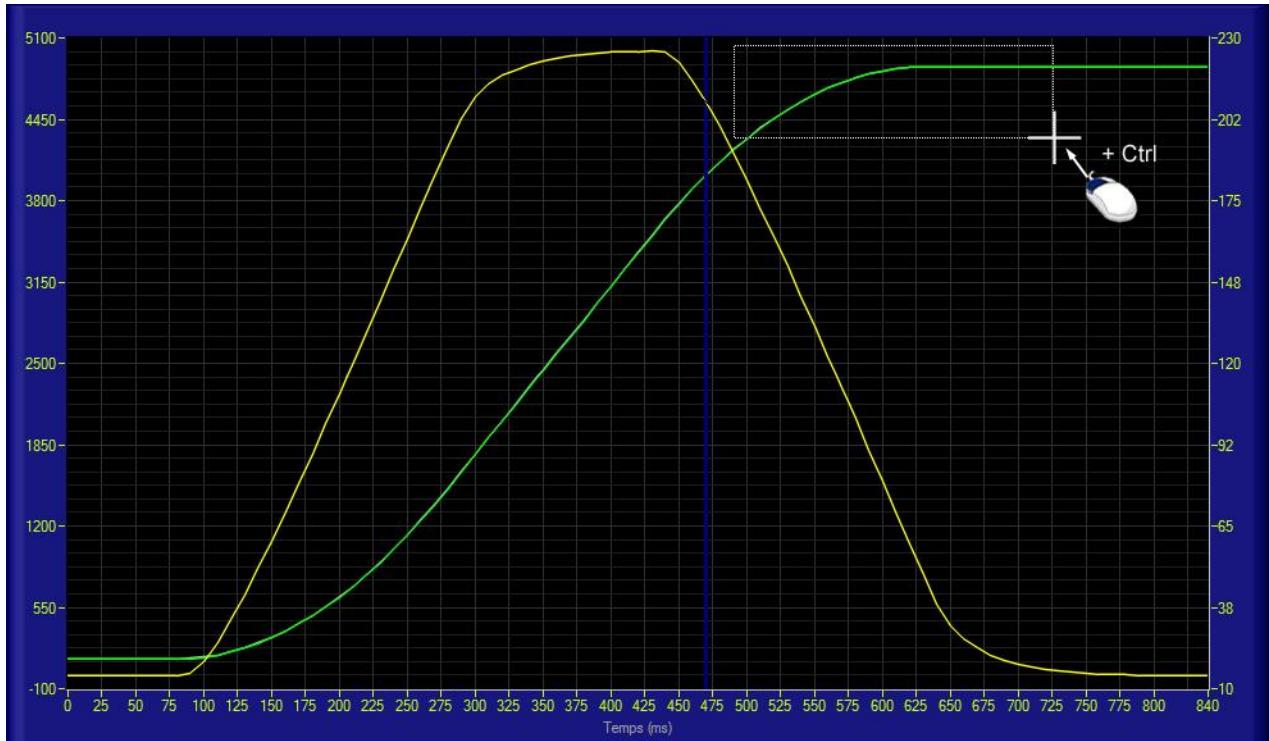




5.3.7 Zoom

- Cochez le bouton « **Zoom +/-** » :

- pour zoomer, sélectionnez à l'aide de votre souris, bouton gauche souris et touche « **Ctrl** » de votre clavier appuyés, la zone souhaitée :



- pour dé-zoomer, cliquez sur le bouton droit de votre souris avec la touche « **Ctrl** » de votre clavier appuyée ;
- Décochez le bouton « **Zoom +/-** » pour arrêter la fonction zoom.



5.3.8 Paramétrer Affichages et Tracés

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Paramétrer Affichage** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre « **PARAMETRES AFFICHAGE** » suivante :



5.3.8.1 Description Paramètres Affichages et Tracés

Cette fenêtre permet à l'utilisateur de paramétrer l'aspect des graphes, des tracés et affichages utilisés dans fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** », elle offre :

- une zone « **Graphe** » qui permet de choisir la couleur de fond, de la grille et du curseur du Graphe et affichages, objets « **Couleur Fond** » ;
- deux zones « **Echelle ordonnées Gauche et Droite** » qui permettent de :
 - activer ou désactiver l'échelle automatique en ordonnées, boîte à cocher « **Echelle Auto.** » ;
 - saisir les échelles en ordonnées souhaitées a l'aide des objets « **Y Min.** » et « **Y Max.** » ;
- une zone « **Tracés** » qui permet pour chaque variable mesurée de paramétrer son Tracé :
 - activer ou désactiver l'affichage du tracé, boîtes à cocher « **Visible** » ;
 - visualiser la variable mesurée, objets « **Variable** » ;
 - sélectionner l'ordonnée (Gauche ou Droite) du tracé, objets « **Ordonnées** » ;
 - sélectionner le style du tracé (fin, épais, etc.), objets « **Style tracé** » ;
 - sélectionner le style du trait (continu, interrompu ou mixte), objets « **Style trait** » ;
 - sélectionner la couleur du tracé, objets « **Couleur** » ;



5.3.8.2 Paramètres Affichages et Tracés par Défaut

- Sélectionnez dans la barre de Menu du panneau « **PARAMETRES AFFICHAGE** » l'icône « **Paramètres par défaut** », le panneau « **PARAMETRES AFFICHAGE** » est actualisé avec les paramètres par défaut proposés pour les variables tracés.



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour retourner à la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** ».



5.3.9 Accéder aux Paramètres de contrôle de l'Axe

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Paramétrier** » pour accéder aux paramètres de contrôle de l'axe visualisé (voir § 5.2).

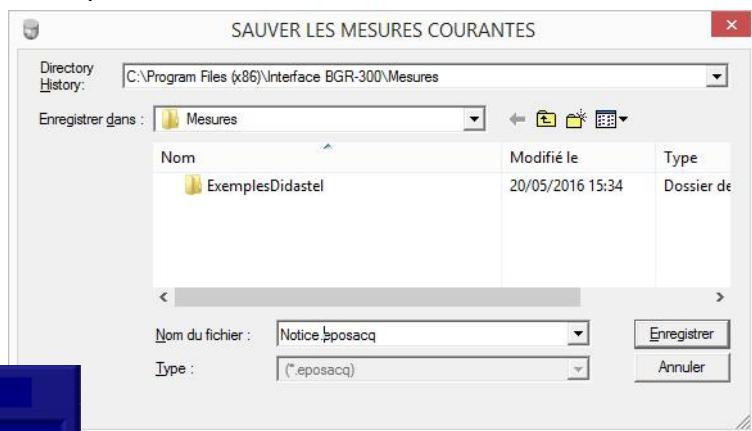
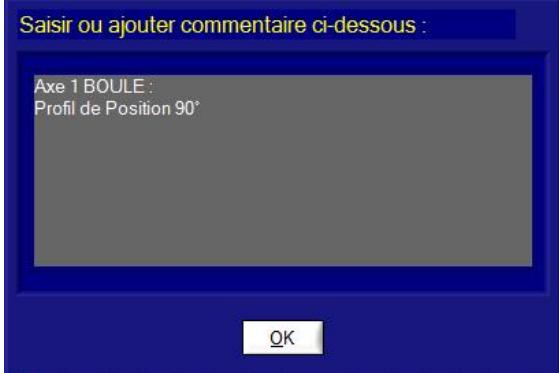
Cet outil permet à l'utilisateur de régler l'asservissement de l'axe avant de lancer une autre sollicitation et acquisition.



5.3.10 Sauver les mesures et tracés courants

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Sauver** », s'affiche sur la fenêtre le panneau suivant :

- Sélectionnez ou tapez le nom souhaité du fichier de sauvegarde, « **Notice** » sur l'exemple, l'extension « **eposacq** » est imposée par le logiciel.
- Enregistrez vos mesures sous le nom de fichier choisi.



- Un boîte de dialogue vous permet si vous le souhaitez de saisir des commentaires et informations sur les conditions de réalisation de l'acquisition.

- Sélectionnez « **OK** » pour valider et retourner à la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** ».

5.3.11 Traiter les mesures

A chaque enregistrement, un fichier au format CSV est créé. Vous pouvez utiliser ce fichier CSV compatible avec les logiciels « tableurs » du commerce (Excel, ...), afin de personnaliser le traitement des données.

Ce fichier au format CSV (extension « **csv** ») contient :

- le nom et la date de création du fichier ;
- la description de la sollicitation et acquisition ;
- le commentaire saisi lors de l'enregistrement du fichier ;
- toutes mesures en lignes pour chaque échantillon ;
- les paramètres de contrôle de l'axe lors de la sollicitation.



5.3.12 Charger des mesures et tracés

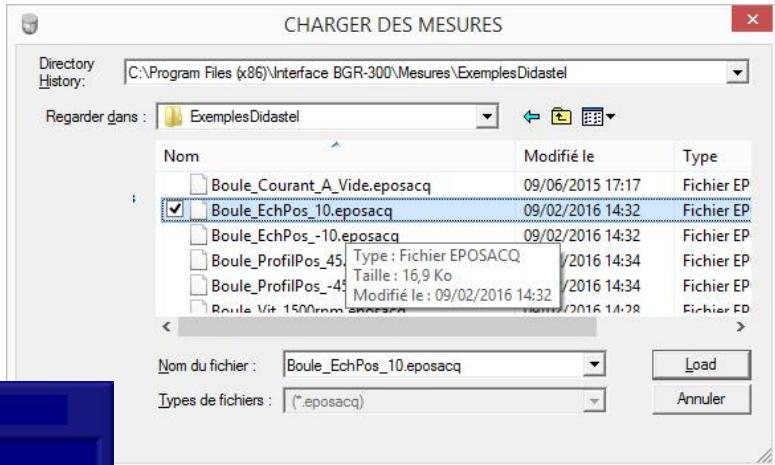
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Charger** » pour charger des mesures et tracés sauvés sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

- Sélectionnez le fichier souhaité, par exemple « **EchPos_300mm_0M.eposacq** » dans le répertoire « **ExemplesDidastel** » ;

- Une boîte de dialogue vous rappelle le commentaire saisi lors de l'enregistrement du fichier :

Commentaire :

Echelon de position de 10°



- Sélectionnez « **OK** » pour valider et retourner à la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » avec les mesures et tracés du fichier choisi :



L'exemple ci-dessus est une réponse à un échelon de Position avec les mesures de Consigne de Position, Position Moteur, Consigne de Courant et Courant Moteur.



5.3.13 Insérer un Tracé issu d'un fichier CSV

Cette fonction permet d'Insérer un Tracé (consigne et réponse de Position, Vitesse et Courant) issu d'un Fichier au format CSV :

- Consigne ou réponse théorique issue d'un modèle ;
- Réponse d'une acquisition EPOS avec des conditions différentes ;
- Etc.

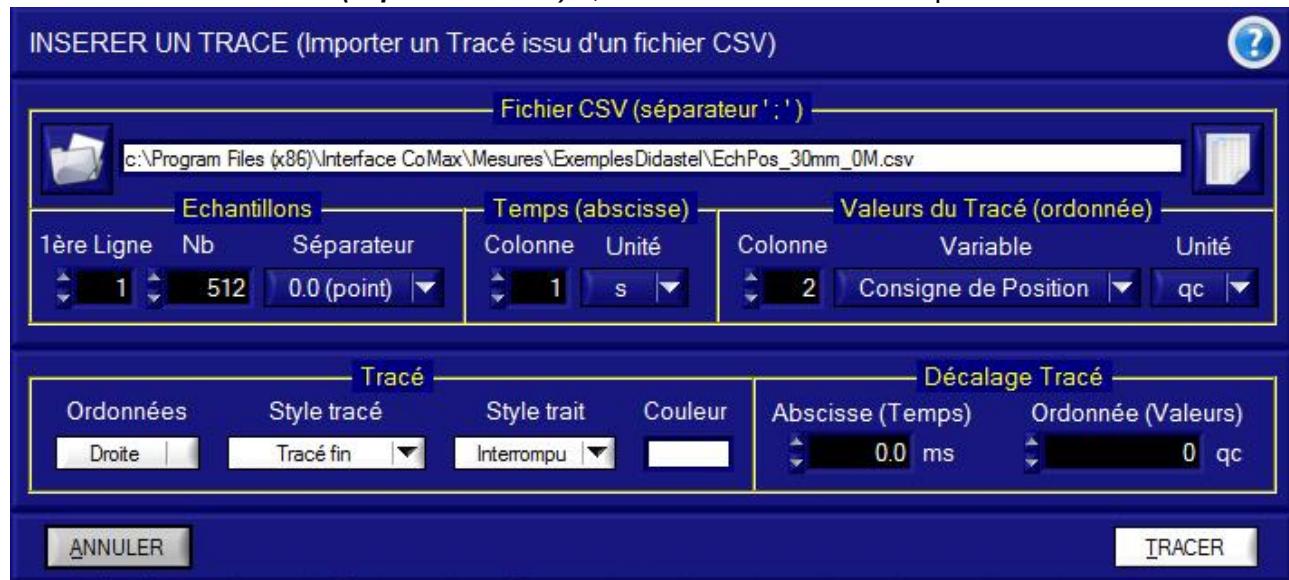
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Charger** » pour charger (voir § 5.3.12 ci-dessus) des mesures et tracés préalablement sauvés sur votre PC ;

- Sélectionnez le fichier souhaité, par exemple « **EchPos_30mm_0M.eposacq** » dans le répertoire « **ExemplesDidastel** », sont affichés les tracés suivants :



L'exemple ci-dessus est une réponse à un échelon de Position de 30 mm (8 806 qc) avec les mesures de Consigne de Position, Position Moteur, Consigne de Courant et Courant Moteur.

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Insérer un Tracé (Importation CSV)** », s'affiche sur la fenêtre le panneau suivant :



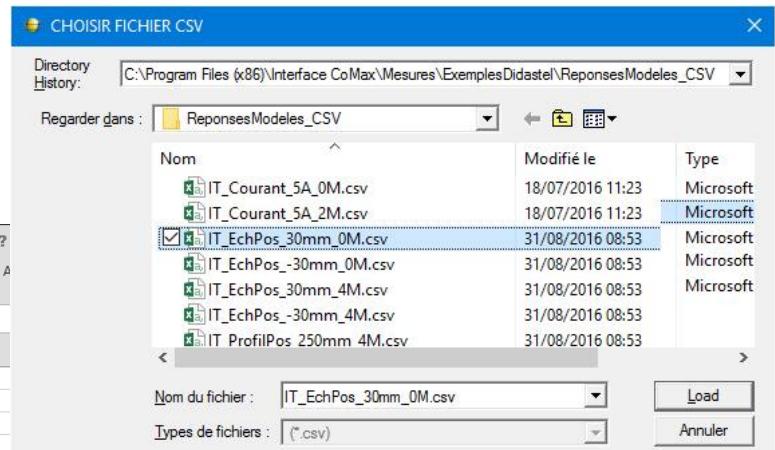
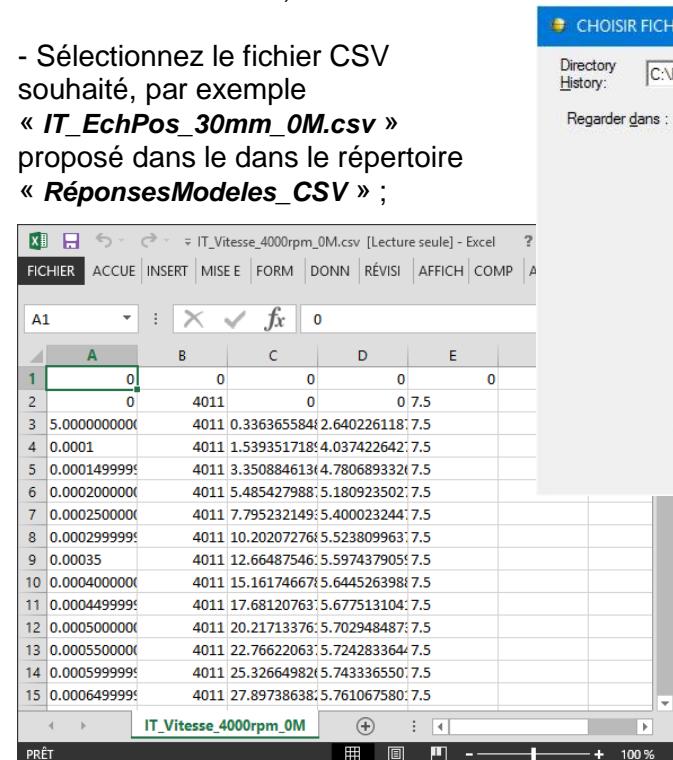
Ce panneau permet de sélectionner un fichier CSV et de renseigner son contenu pour insérer le Tracé souhaité.



5.3.13.1 Charger et Visualiser le Fichier CSV



- Cliquez sur l'icône « **Parcourir et Charger un fichier CSV** » pour charger un fichier au format CSV sauvés sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



- Cliquez sur l'icône « **Visualiser le contenu du fichier CSV** » pour visualiser le contenu du fichier CSV à l'aide de l'application choisie par Windows, ci-contre EXCEL par exemple.

5.3.13.2 Renseigner les données du Tracé dans le Fichier CSV

Echantillons			Temps (abscisse)			Valeurs du Tracé (ordonnée)		
1ère Ligne	Nb	Séparateur	Colonne	Unité		Colonne	Variable	Unité
<input type="button" value="▲"/> 1 <input type="button" value="▼"/>	101	0.0 (point) <input type="button" value="▼"/>	<input type="button" value="▲"/> 1 <input type="button" value="▼"/>	s <input type="button" value="▼"/>		<input type="button" value="▲"/> 3 <input type="button" value="▼"/>	Position Moteur <input type="button" value="▼"/>	mm <input type="button" value="▼"/>

- Saisissez dans le cadre « **Echantillons** » les lignes et le type de données sélectionnées pour le Tracé :

- la ligne du fichier CSV pour le début de la lecture des données : Ligne 1, objet « **1ère Ligne** » ;
- le nombre de données lues : 101, objet « **Nb** » ;
- le type de séparateur de décimale utilisé pour la lecture des données : ‘.’ (point) ou ‘,’ (virgule), objet « **Séparateur** » ;

Echantillons		
1ère Ligne	Nb	Séparateur
<input type="button" value="▲"/> 1 <input type="button" value="▼"/>	101	0.0 (point) <input type="button" value="▼"/>

- Saisissez dans le cadre « **Temps (abscisse)** » :

- la colonne du fichier CSV pour la lecture des Temps (abscisse) : Colonne 1, objet « **Colonne** » ;
- l’unité de temps (secondes ou millisecondes) utilisé dans le fichier CSV, objet « **Unité** » ;

Temps (abscisse)		
Colonne	Unité	
<input type="button" value="▲"/> 1 <input type="button" value="▼"/>	s <input type="button" value="▼"/>	

ATTENTION, pensez à renseigner correctement l’unité des Temps utilisée dans le fichier CSV, les valeurs de Temps en secondes seront convertis en millisecondes (base de temps des fichiers EPOS).

- Saisissez dans le cadre « **Valeurs du Tracé (ordonnées)** » :

- la colonne du fichier CSV pour la lecture des valeurs du tracé souhaité : Colonne 3, objet « **Colonne** » ;
- le type de variable tracé (Consigne ou mesure de Position, Vitesse ou Courant) : Variable « Position moteur », seules les variables de l’acquisition traitée sont proposées, objet « **Variable** » ;
- l’unité des valeurs du tracé souhaité (unité utilisateur ou unité EPOS) : Position en mm, objet « **Unité** » ;

Valeurs du Tracé (ordonnée)		
Colonne	Variable	Unité
<input type="button" value="▲"/> 3 <input type="button" value="▼"/>	Position Moteur <input type="button" value="▼"/>	mm <input type="button" value="▼"/>

ATTENTION, pensez à renseigner correctement l’unité des valeurs du Tracé :

- les valeurs de Position en unité utilisateur (mm, °, etc.) seront converties en « qc » (point codeur EPOS) ;
- les valeurs de Courant en Ampères seront converties en milliampères (unité courant EPOS).

5.3.13.3 Insérer le Tracé



- Les paramètres d'affichage du Tracé inséré sont proposés en fonction de la variable (Consigne ou mesure de Position, Vitesse ou Courant) sélectionnée dans le cadre « **Valeurs du Tracé (ordonnées)** », vous pouvez modifier l'aspect du Tracé inséré :

- le style du tracé (fin, épais, etc.), objet « **Style tracé** » ;
- le style du trait (continu, interrompu ou mixte), objet « **Style trait** » ;
- la couleur du tracé, objet « **Couleur** »
- l'ordonnée (Gauche ou Droite) est imposée en fonction de l'ordonnée de la variable identique dans le tracé de l'acquisition traitée, objet « **Ordonnées** » ;

- Cliquez sur le bouton « **TRACER** » pour traiter les données du fichier CSV et insérer le Tracé :



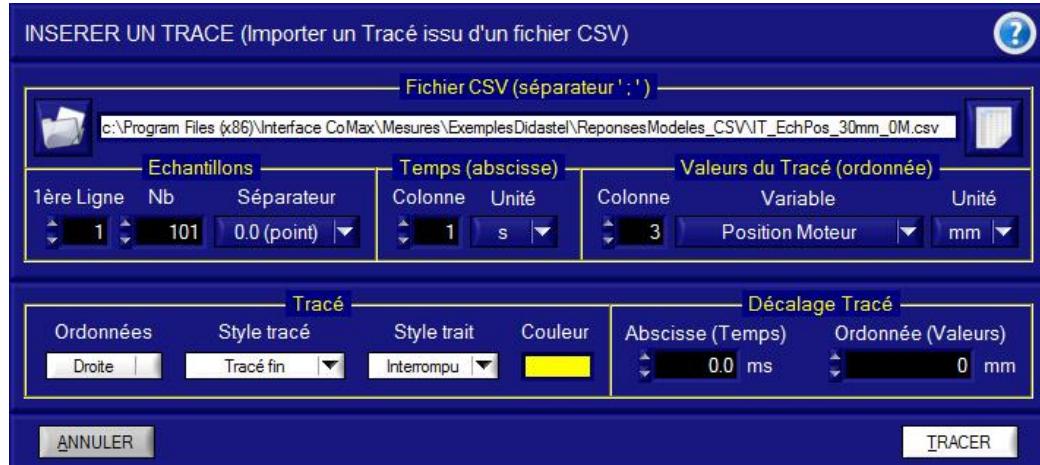
- Les valeurs du Tracé inséré sont affichées dans le cadre gris, cela permet de mesurer l'écart avec le Tracé original à l'aide du curseur :



Sur l'exemple ci-dessus, le tracé « **Position Moteur** » inséré est décalé en abscisse et ordonnée par rapport au tracé originale, vous pouvez caler ce Tracé avec le Tracé original (voir § suivant).

5.3.13.4 Décaler le Tracé

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Insérer un Tracé (Importation CSV)** » :



- Décalage Tracé**
- | | |
|------------------|--------------------|
| Abscisse (Temps) | Ordonnée (Valeurs) |
| 40.0 ms | 120.00 mm |
- Saisissez dans le cadre « **Décalage Tracé** » le décalage en abscisse et ordonnée souhaité pour caler le Tracé inséré sur le tracé d'origine, 40 ms en abscisse et 120 mm en ordonnée par exemple ;

- Cliquez sur le bouton « **TRACER** » pour insérer le Tracé avec le décalage :





5.4 Acquisition sans sollicitations

Vous pouvez réaliser une acquisition sans sollicitations, par exemple, acquérir les réponses des axes BGR-300 avec les Fonctions actives.

5.4.1 Activer les Fonctions



- Cliquez sur l'interrupteur « **Fonctions** » de la fenêtre principale pour activer la fonction « **GYROSTABILISATION double étage** » par exemple.

- Validez les Fonctions proposées « **GYROSTABILISATION double étage** » dans le panneau « **ACTIVATION FONCTIONS** ».



5.4.2 Paramétriser Acquisition

Voir § 5.3.2.

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Acquisitions Axe 2** » ;
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Paramétriser Acquisition** » ;
- Pour réaliser une acquisition sur l'axe 2 « Optique » du BGR-300 avec les Fonctions « **GYROSTABILISATION double étage** » actives, réglez l'acquisition avec les paramètres suivants :



- activez 4 canaux, boîtes à cocher « **Actif** » ;
- sélectionnez les variables « **Consigne de Vitesse** », « **Vitesse Moteur** », « **Entrée Ana. 1** » pour mesurer le Gyromètre de l'axe Optique et « **Entrée Ana. 2** » pour mesurer l'Inclinomètre (mesure perturbation) ;
- augmentez la période d'échantillonnage à 20 ms pour une durée d'acquisition de 1700 ms.



- Veuillez quitter les fenêtres « **PARAMETRES ACQUISITION** » et « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » pour retourner à la fenêtre principale.



5.4.3 Déclencher Acquisition

- Cliquez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » sur l'icône « **Acquisition sans sollicitations** », apparaît le message suivant : « **Carte de commande Axe 2 : "OPTIQUE" en cours d'Acquisition, veuillez patientez ...** » ;

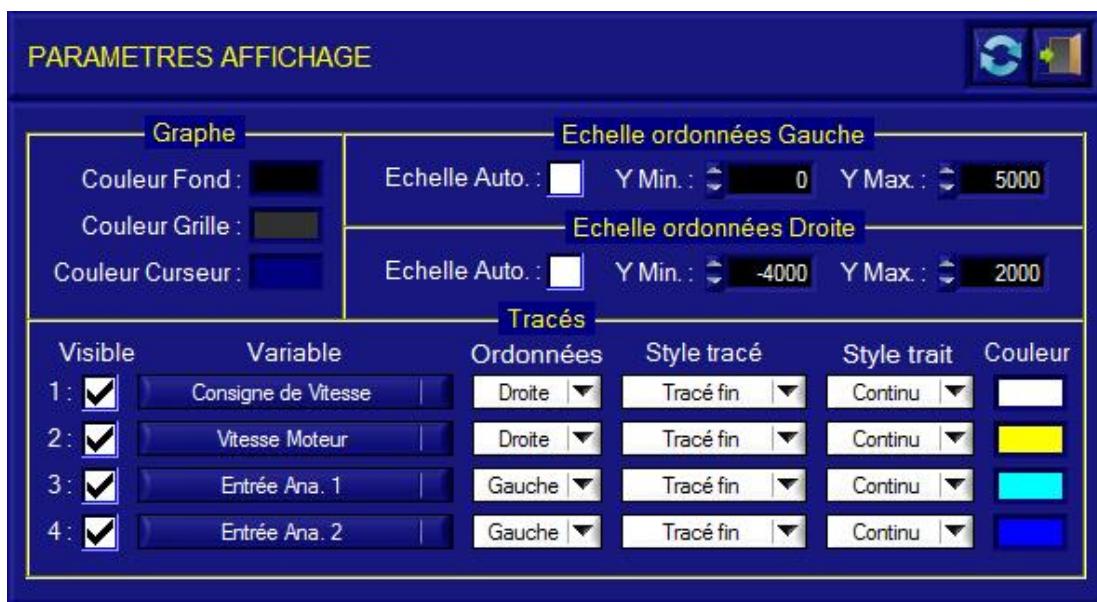
- Vous pouvez maintenant acquérir les mesures sur l'Axe 2 « Optique » en Gyrostabilisation en inclinant le BGR-300 (porteur) à l'aide de la commande manuelle.



5.4.4 Paramétrer Affichages

Voir § 5.3.8.

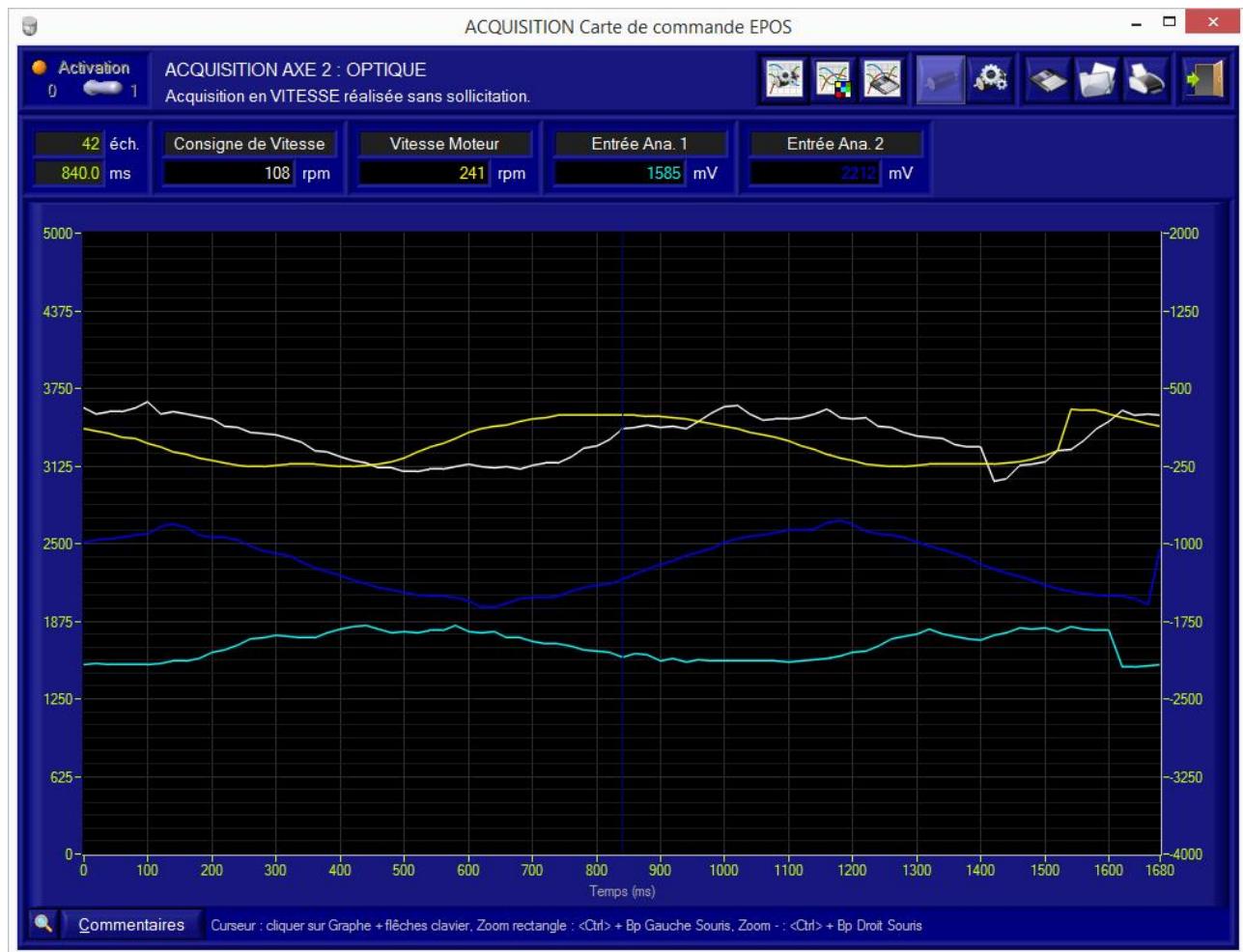
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Paramétrer Affichage** » :



- Réglez l'affichage et tracés avec les paramètres suivants :
 - activez l'affichage et tracé des variables « **Consigne de Vitesse** », « **Vitesse Moteur** », « **Entrée Ana. 1** », et « **Entrée Ana. 2** », boites à cocher « **Visible** » ;
 - sélectionnez ordonnée « **Droite** » pour les variables « **Consigne de Vitesse** » et « **Vitesse Moteur** », objets « **Ordonnées** » ;
 - sélectionnez ordonnée « **Gauche** » pour la variable « **Entrée Ana. 1** » et « **Entrée Ana. 2** », objets « **Ordonnées** » ;
 - désactivez les ordonnées Gauche et Droite en échelle automatique, boites à cocher « **Echelle Auto.** » dans « **Echelle ordonnées Gauche et Droite** » ;
 - saisissez une échelle de 0 à 5 000 (mV), objets « **Y Min. :** » et « **Y Max. :** » dans « **Echelle ordonnées Gauche** » ;
 - saisissez une échelle de -4 000 à 2 000 (rpm), objets « **Y Min. :** » et « **Y Max. :** » dans « **Echelle ordonnées Droite** ».

- Quittez la fenêtre « **PARAMETRES AFFICHAGE** » pour retourner à la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » ci-dessous avec les mesures et tracés choisis.

5.4.5 Visualiser réponses



Sur l'exemple ci-dessus, sont mesurés et tracés :

- la tension du Gyromètre en mV, « **Entrée Ana. 1** » en cyan ;
- la tension de l'Inclinomètre en mV, « **Entrée Ana. 2** » en bleu ;
- la consigne courante de la boucle de vitesse en rpm, « **Consigne de Vitesse** » en gris clair ;
- la vitesse mesurée (codeur moteur) en rpm, « **Vitesse Moteur** » en jaune.



5.5 Acquisition hors fenêtre acquisition

L'acquisition réalisée par la carte de commande EPOS pouvant être déclenchée (trigger) sur un évènement (mouvement axe, erreur, ...), vous pouvez réaliser une acquisition hors fenêtre acquisition.

Par exemple, vous pouvez acquérir la réponse de l'axe 1 « Boule » suite à un envoi de consigne de Profil de Position.

5.5.1 Paramétriser Acquisition

Voir § 5.3.2.

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Acquisitions axe 1** » ;
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Paramétriser Acquisition** » ;
- Pour réaliser une acquisition sur l'Axe 1 « Boule » en Profil de position par, réglez l'acquisition avec les paramètres suivants :



- activez 3 canaux, boîtes à cocher « **Actif** » ;
- sélectionnez les variables « **Consigne de Position** », « **Position Moteur** », et « **Vitesse Moteur** » ;
- configurez le déclenchement de l'acquisition (« **Configuration Trigger** ») sur « **Mouvement** » ;
- augmentez la période d'échantillonnage à 10 ms pour une durée d'acquisition de 850 ms.



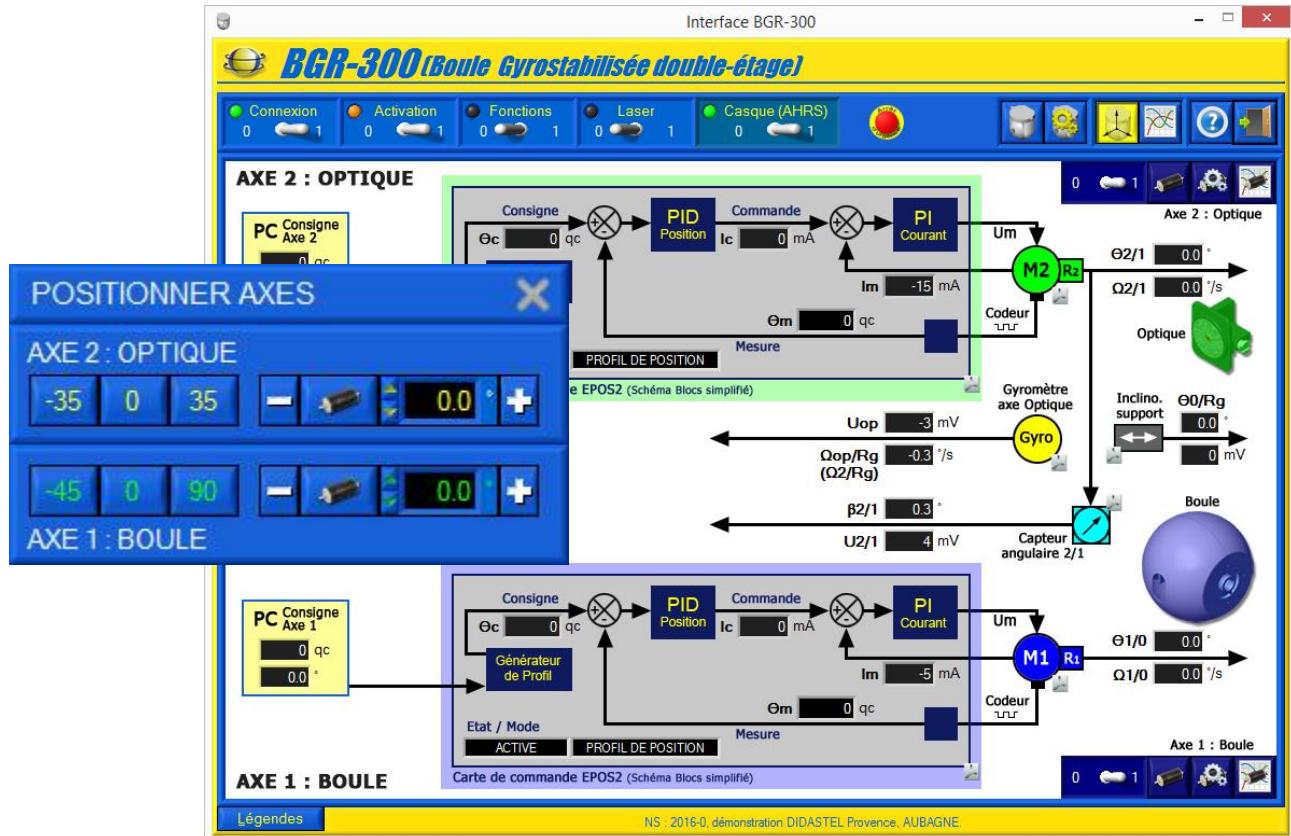
- Veuillez quitter les fenêtres « **PARAMETRES ACQUISITION** » et « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » pour retourner à la fenêtre principale.

5.5.2 Déclencher Acquisition

- De retour à la fenêtre principale de l'Interface BGR-300, déclenchez l'acquisition (trigger sur mouvement) en sollicitant l'Axe 1 « Boule » du BGR-300 ;



- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Positionner Axes** », s'affiche à l'écran le panneau ci-contre :



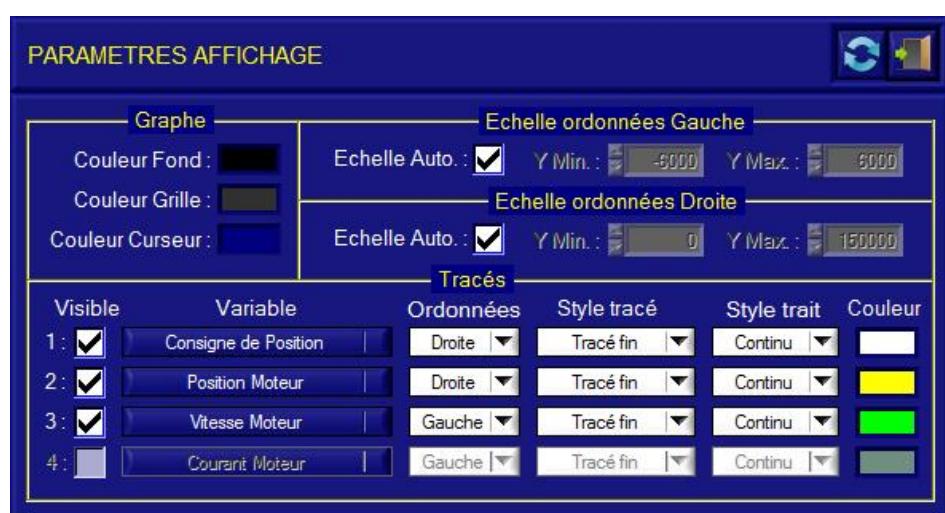
- Cliquez sur le bouton avec la valeur prédéfinie « **90** » dans le cadre « **AXE 1 : BOULE** » pour positionner l'axe 1 « Boule » en position haute (90°) ;

5.5.3 Paramétriser Affichages

Voir § 5.3.8.

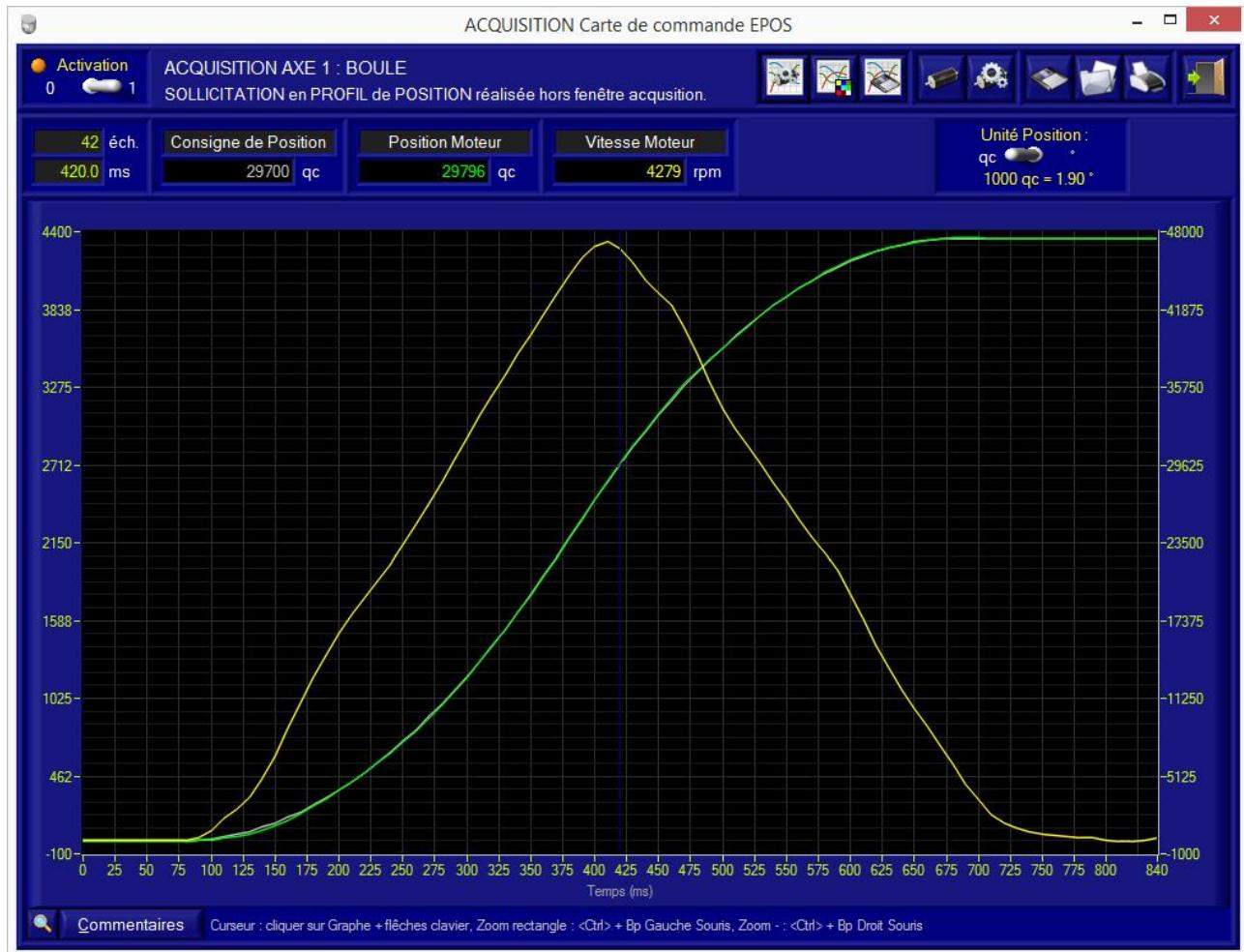
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Acquisitions axe** » ;

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Paramétrer Affichage** » :



- Réglez l'affichage et tracés avec les paramètres suivants :
 - activez les ordonnées Gauche et Droite en échelle automatique, boites à cocher « **Echelle Auto.** » dans « **Echelle ordonnées Gauche et Droite** » ;
 - activez l'affichage et tracé des variables « **Consigne de Position** », « **Position Moteur** », et « **Vitesse Moteur** », boites à cocher « **Visible** » ;
 - sélectionnez ordonnée « **Droite** » pour les variables « **Consigne de Position** » et « **Position Moteur** », objets « **Ordonnées** » ;
 - sélectionnez ordonnée « **Gauche** » pour la variable « **Vitesse Moteur** », objets « **Ordonnées** » ;
- Quittez la fenêtre « **PARAMETRES AFFICHAGE** » pour retourner à la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » ci-dessous avec les mesures et tracés choisis.

5.5.4 Visualiser réponses



Sur l'exemple ci-dessus, sont mesurés et tracés :

- la consigne de Position en « qc » (points codeur), « **Consigne de Position** » en gris clair ;
- la Position mesurée en « qc » (points codeur), « **Position Moteur** » en vert ;
- la Vitesse mesurée (codeur moteur) en rpm, « **Vitesse Moteur** » en jaune.



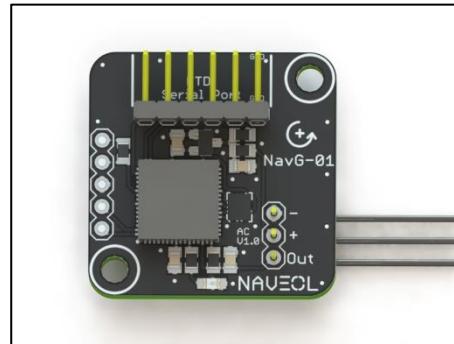
PARAMETRER FILTRES GYROMETRE

« BGR-300 »

RAPPEL

Le Gyromètre NavG-01 est un gyromètre MEMS numérique associé à un DSP capable de mesurer une vitesse angulaire et d'y appliquer un double filtrage numérique (ordre 4 max.).

Ce Gyromètre a été développé spécifiquement pour le système BGR-300.



Il permet de mettre en œuvre 2 filtres numériques en cascade sur le signal de mesure pour limiter ou supprimer les modes oscillants (mode de structure) sur les 2 axes « Boule » et « Optique » du BGR-300.

ATTENTION

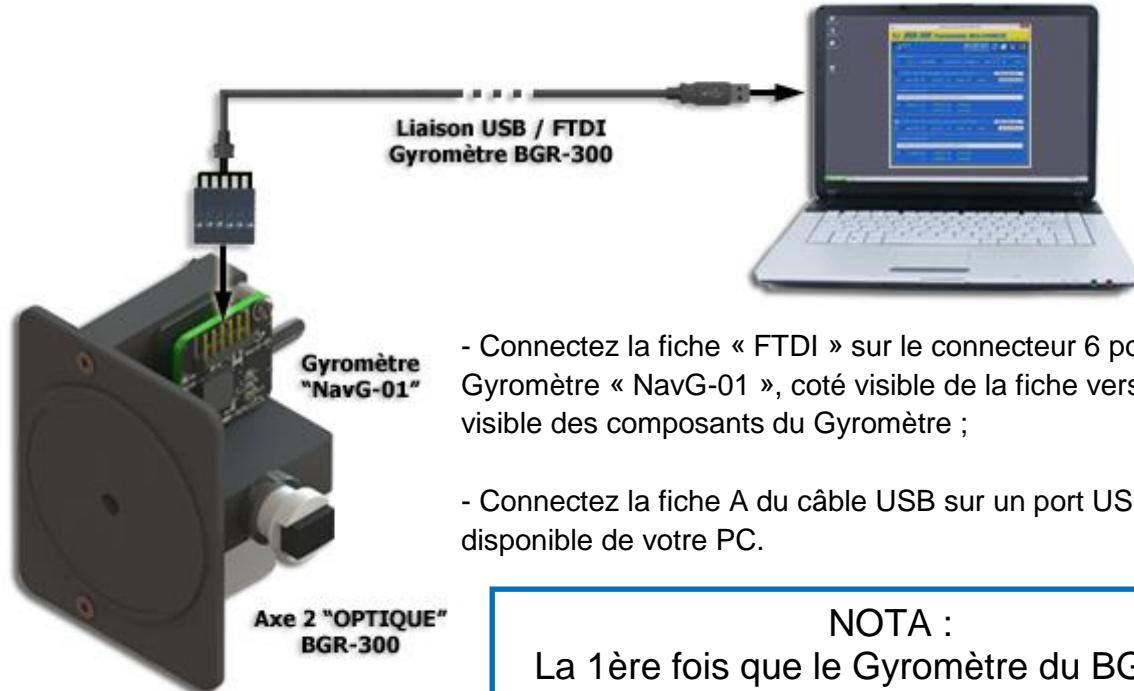
Un mauvais réglage des filtres numériques peut entraîner un fort dysfonctionnement de BGR-300 !

A la mise sous tension du BGR-300, les filtres du Gyromètre sont automatiquement réactivés avec les paramètres DIDASTEL pour assurer un fonctionnement correct.

6.1 Installation Pilotes et liaison USB

6.1.1 Raccordement du Gyromètre BGR-300

Le Gyromètre de l'axe Optique du BGR-300 doit-être relié à votre PC à l'aide du câble de liaison USB équipé d'un convertisseur « TTL-232 / USB » de type « FTDI » fourni avec votre BGR-300 :

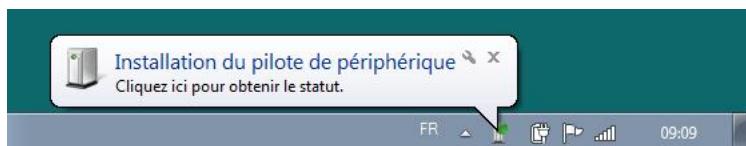


- Connectez la fiche « FTDI » sur le connecteur 6 points du Gyromètre « NavG-01 », coté visible de la fiche vers le coté visible des composants du Gyromètre ;
- Connectez la fiche A du câble USB sur un port USB disponible de votre PC.

NOTA :

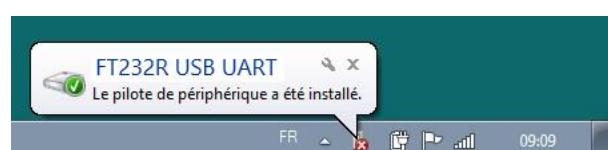
La 1ère fois que le Gyromètre du BGR-300 est connecté à votre ordinateur, vous devez installer les Pilotes « FT232R USB UART » nécessaires pour établir la connexion.

6.1.2 Connexion USB



- Après avoir connecté le câble USB / FTDI au Gyromètre, apparaît le message ci-contre ;

- Si un pilote « FT232R USB UART » pour la liaison avec le module « AHRS » a été préalablement installé sur votre PC, apparaît après quelques secondes le message ci-contre.



- Veuillez ignorer les instructions suivantes.

- Si le Pilote « FT232R USB UART » n'a pas été installé sur votre PC, apparaît après quelques secondes le message suivant :



- Veuillez suivre les instructions § 2.5.3 identique à l'installation des Lunettes « AHRS ».

6.2 Lancement et Accueil de l'Interface PC « Gyromètre BGR-300 »

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale de l'Interface BGR-300 l'icône « **Paramétrer BGR-300** » ;
- Sélectionnez dans la fenêtre « **Paramétrer BGR-300** » l'onglet « **Capteurs** » :



- A l'affichage de l'écran d'accueil ci-contre, assurez-vous que le Gyromètre du BGR-300 est relié par liaison USB à votre PC.

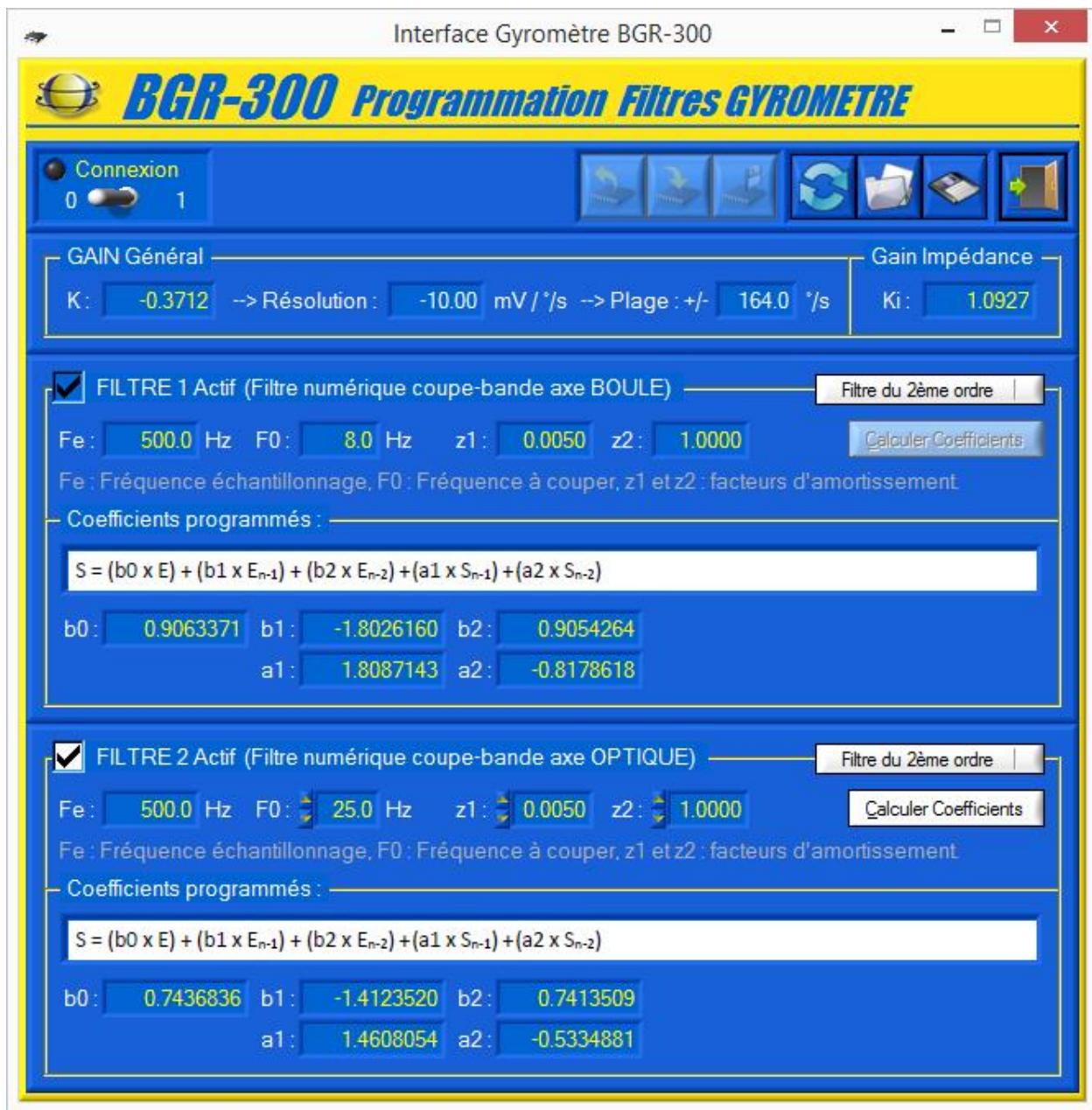
- Si cet écran est barré par le message suivant :

Défaut de licence : enregistrez votre licence à l'aide du cédérom d'installation.

Vous avez oublié ou mal enregistré votre licence. Il est alors impossible d'utiliser l'Interface de Paramétrage du Gyromètre BGR-300.

- Insérez alors le cédérom « Installation Professeur » dans votre PC et enregistrez votre licence (voir § 2.3.3 « Enregistrement de votre licence »).
- Une fois ces vérifications effectuées, cliquez sur « **Continuer** » pour entrer dans l'Interface PC de Paramétrage du Gyromètre BGR-300.

La fenêtre principale de l'Interface Gyromètre BGR-300 est un écran de type IHM (Interface Homme Machine) et offre à l'utilisateur le choix entre plusieurs objets pour accéder à toutes les fonctions du logiciel :



Chacun d'entre eux peut être sélectionné comme tout objet sous Windows :

- soit par la souris en cliquant sur l'objet désiré ;
- soit en utilisant la touche **TABULATION** de votre clavier pour se placer sur l'objet voulu et en tapant sur la touche **ENTREE**.

Non connectée au Gyromètre, l'interface offre des fonctionnalités réduites.

6.3 Etablir Connexion avec Gyromètre BGR-300



- Dans la fenêtre principale de l'interface cliquez sur l'interrupteur « **Connexion** », s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

- Cliquez sur l'icône « Loupe » pour rechercher les Ports COM libres sur votre PC, un Port COM a été créé lors du raccordement de Gyromètre sur un Port USB de votre PC ;

- Sélectionnez le Port COM de votre PC affecté au Gyromètre, « **COM12** » par exemple ;

- Cliquez sur « **CONNEXION** » pour établir la connexion avec le Gyromètre ;



Si l'établissement de la communication a échoué, un message d'erreur « **ERREUR COMMUNICATION** » s'affiche sur votre écran, deux défauts sont alors possibles :

- « **Adressage port de communication incorrect.** », le port de communication choisi n'est pas disponible, vérifiez le port de communication affecté à la liaison USB /FTDI du Gyromètre à l'aide du « Gestionnaire de périphériques » de Windows ;
- Autre message d'erreur, le port COM choisi est existant sur votre PC mais la communication ne s'établit pas avec le Gyromètre, vérifiez votre liaison.

De retour à la fenêtre principale de l'Interface Gyromètre BGR-300 :



- Le dialogue entre le PC et le Gyromètre BGR-300 est opérationnel, la led verte « **Connexion** » est allumée ;
- Les icônes utilisant la connexion deviennent accessibles.



Suite à ces opérations, les fichiers comportant les paramètres de communication et filtres sont créés dans votre répertoire d'installation de l'Interface PC BGR-300.

6.4 Les fonctions de l'Interface Gyromètre BGR-300

6.4.1 Description de l'Interface Gyromètre BGR-300 en mode normal

Après avoir établi la communication avec le Gyromètre BGR-300, la fenêtre principale de type IHM (Interface Homme Machine) offre à l'utilisateur le choix entre plusieurs objets répartis dans différentes zones :

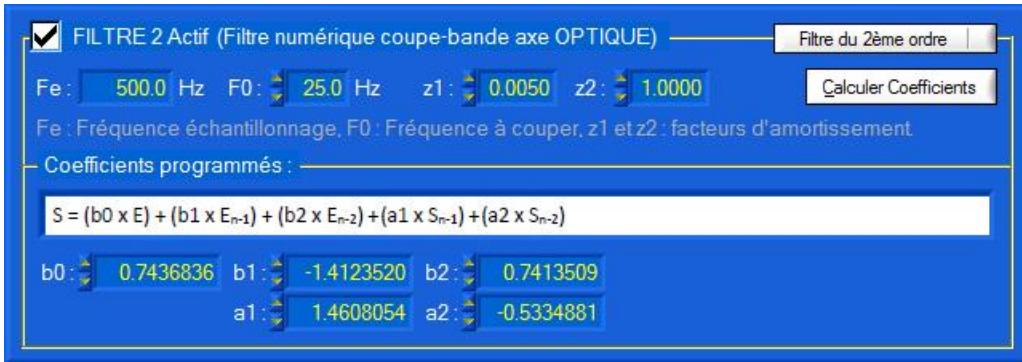


- une zone « **GAIN Général** » qui permet de visualiser :
 - o le gain général de la sortie analogique du Gyromètre, objet « **K :** » ;
 - o la résolution du Gyromètre en mV / °/s, objet « **Résolution :** » ;
 - o la plage de mesure du Gyromètre en °/s, objet « **Plage :** » ;

Le Gyromètre BGR-300 est paramétré (gain général) avec :

- une résolution de 10mV / °/s ;
- une plage de mesure de +/- 164 °/s.

- une zone « **Gain impédance** » qui permet de visualiser le gain impédance de la sortie analogique, gain correcteur de l'impédance du convertisseur de l'entrée analogique numérique de la carte de commande EPOS du BGR-300 ;



- 2 zones « **FILTRE 1 Actif ...** » et « **FILTRE 2 Actif ...** » qui permettent pour l'axe 1 « Boule » et l'axe 2 « Optique » du BGR-300 de :
 - Activer ou désactiver le Filtre coupe-bande, boîte à cocher « **FILTRE X Actif ...** » ;
 - visualiser et saisir les paramètres du Filtre numérique coupe-bande souhaité :
 - la fréquence d'échantillonnage du filtre (fréquence d'échantillonnage de la mesure du Gyromètre), objet « **Fe :** » ;
 - la fréquence à couper (fréquence d'oscillation de l'axe), objet « **F0 :** » ;
 - les facteurs d'amortissement, objets « **z1 :** » et « **z2 :** » ;
 - calculer les coefficients du filtre numérique du 2^{ème} ordre, bouton « **Calculer Coefficients** » ;
 - visualiser les coefficients programmés du filtre numérique du 2^{ème} ordre implémenté dans le traitement de la mesure du Gyromètre, objets « **b0 :** », « **b1 :** », « **b2 :** », « **a1 :** » et « **a2 :** » dans le cadre « **Coefficients programmés** » ;



- une zone « **Connexion** » qui permet de
 - établir ou arrêter la connexion avec le Gyromètre du BGR-300 ;
 - connaître l'état de la connexion, led verte ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - lire les coefficients des filtres programmés dans le Gyromètre, icône « **LIRE Filtres dans Gyromètre** » ;
 - écrire (écrire en mémoire volatile RAM) les coefficients des filtres calculés dans le Gyromètre, icône « **ECRIRE Filtres dans Gyromètre** » ;
 - stocker (écrire en mémoire FLASH) les coefficients filtres programmés dans le Gyromètre, icône « **STOCKER Filtres dans Gyromètre** » , fonction uniquement accessible en mode expert ;
 - restaurer les filtres avec les paramètres par défaut DIDASTEL, icône « **Filtres par défaut** » ;
 - charger des Filtres sauvés dans le PC, icône « **Charger Filtres sauvés dans PC** » ;
 - sauver les Filtres courants dans le PC, icône « **Sauver Filtres dans PC** » ;
 - quitter le logiciel, icône « **Quitter** » .

6.4.2 Etablir la Connexion



Voir § 6.3 « Etablir Connexion avec le Gyromètre BGR-300 ».

Interface Gyromètre BGR-300 en Mode normal, la désactivation et la programmation du Filtre 1 de l'Axe 1 « Boule » ne sont pas accessibles.
Un mauvais réglage de ce filtre peut détériorer l'Axe 1 « Boule » du BGR-300 !

6.4.3 Activer / Désactiver un Filtre

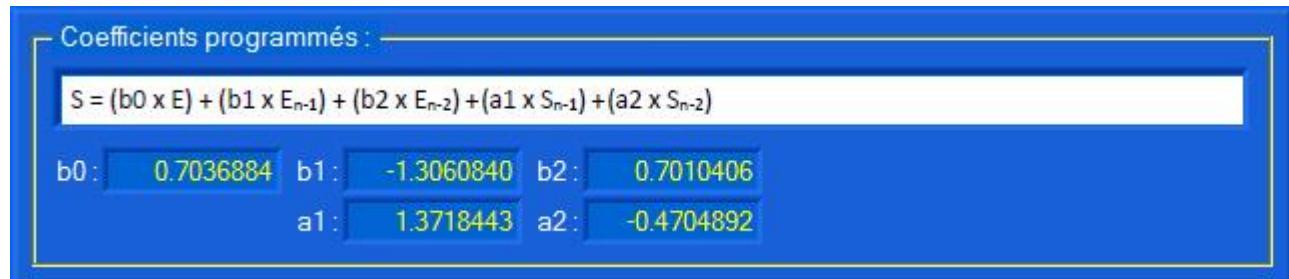
- Cochez ou décochez « « **FILTRE 2 Actif ...** » pour activer ou désactiver le Filtre souhaité.

6.4.4 Paramétrier un Filtre coupe-bande

- Saisissez les paramètres du Filtre coupe bande souhaité, par exemple une Fréquence de coupure de 30 Hz à l'aide du champ « **F0 :** » :



- Cliquez sur le bouton « **Calculer Coefficients** », les coefficients du Filtre numérique coupe-bande du 2^{ème} ordre « **b0 :** », « **b1 :** », « **b2 :** », « **a1 :** » et « **a2 :** » dans le cadre « **Coefficients programmés :** » sont mis à jour en fonction des paramètres saisis :



6.4.5 Ecrire les coefficients du Filtre numérique dans le Gyromètre

- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **ECRIRE Filtres dans Gyromètre** » pour écrire (écrire en mémoire volatile RAM) les coefficients des filtres calculés dans le Gyromètre du BGR-300.

L'activation ou désactivation et les coefficients des Filtres numériques sont immédiatement pris en compte à l'écriture. Les mesures du Gyromètre utilisées dans les fonctions du BGR-300 sont alors modifiées.



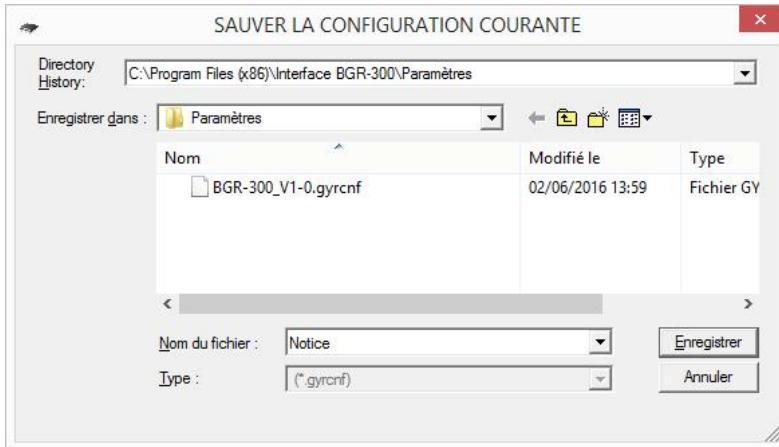
6.4.6 Paramètres par défaut

- Sélectionnez l'icône « **Paramètres par défaut** » restaurer les filtres avec les paramètres par défaut DIDASTEL.



6.4.7 Sauver Paramètres Filtres

- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Sauver** » pour sauvegarder les Filtres courants sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



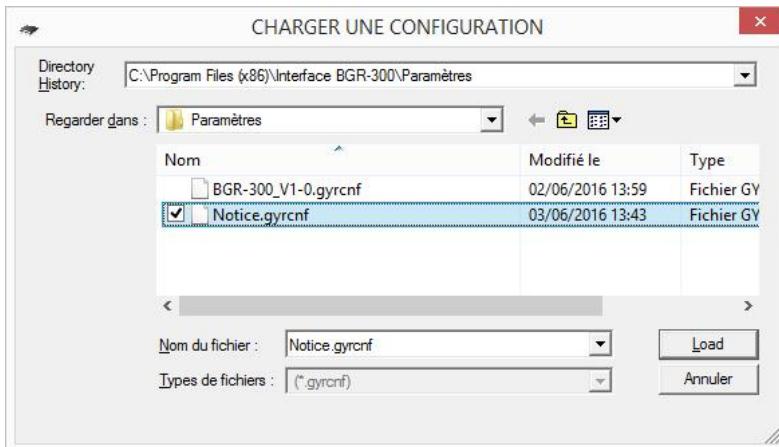
- Sélectionnez ou tapez le nom de votre fichier de sauvegarde, l'extension « **gyrcnf** » est imposée par le logiciel.

- Enregistrez votre configuration, vous pouvez de cette manière créer vos propres fichiers de configuration de Filtres Gyromètre du BGR-300.



6.4.8 Charger paramètres Filtres

- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Charger** » pour charger des Filtres sauvés sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



- Sélectionnez le fichier de configuration désiré, « **Notice.gyrcnf** » ci-contre, l'extension « **gyrcnf** » est imposée par le logiciel.

- De retour à la fenêtre des paramètres Filtres, les paramètres et coefficients chargés sont pris en compte par l'interface du Gyromètre BGR-300.



- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l'icône « **Quitter** » pour quitter l'Interface du Gyromètre BGR-300.

6.4.9 Description de l'Interface Gyromètre BGR-300 en mode expert

L'Interface Gyromètre BGR-300 en Mode expert offre plus de fonctionnalités :



- la zone « **GAIN Général** » avec écriture du Gain et de la Résolution du Gyromètre ;
- la zones « **FILTRE 1 Actif ...** » de l'axe 1 « Boule » avec :
 - activation ou la désactivation du Filtre actif ;
 - écriture des paramètres du Filtre numérique coupe-bande souhaité ;
- les 2 zones « **FILTRE 1 Actif ...** » et « **FILTRE 2 Actif ...** » avec écriture directe des coefficients « **b0 :** », « **b1 :** », « **b2 :** », « **a1 :** » et « **a2 :** » pour implémenter un filtre numérique du 2^{ème} ordre spécifique (autre que le filtre coupe-bande proposé) ;
- la barre de menu avec icône « **STOCKER Filtres dans Gyromètre** » pour stocker (écrire en mémoire FLASH) les coefficients des filtres programmés dans le Gyromètre.



**Technic Parc de la Bastidonne
Route CD2 – Camp Major
13400 AUBAGNE**

**Tel : 04.91.80.00.48 - Fax : 04.91.80.01.84
E-mail : info@didastel.fr - <http://www.didastel.fr>**