

CoMax

Robot Collaboratif Mono-Axe

INTERFACE PC de Pilotage, Paramétrage
et Acquisition



MANUEL D'UTILISATION DU LOGICIEL

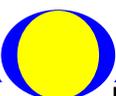
Copyright :
• Copyright © 2013 DIDASTEL www.didastel.fr



1.	<u>AVERTISSEMENTS ET RAPPEL DE SECURITE</u>	p. 7
1.1	AVERTISSEMENTS	p. 8
1.2	RAPPEL DE SECURITE	p. 9
2.	<u>INSTALLATION ET RACCORDEMENT</u>	p. 11
2.1	Vérifications préliminaires	p. 12
2.2	Limitations d'utilisations	p. 12
2.3	Installation	p. 12
2.3.1	Exécution du Cd-rom d'installation	p. 12
2.3.2	Installation de l'Interface du Robot collaboratif CoMax	p. 13
2.3.3	Enregistrement de votre licence	p. 13
2.4	Liaison Robot CoMax vers PC	p. 14
2.5	Installation Pilotes USB	p. 15
2.5.1	Connexion USB	p. 15
2.5.2	Ouvrir « Panneau de configuration »	p. 15
2.5.3	Mise à jour Pilote	p. 16
2.5.4	Paramètres de sécurité Windows	p. 17
2.5.5	Installation du Pilote	p. 17
3.	<u>PREMIERE UTILISATION</u>	p. 19
3.1	Accueil et lancement du logiciel	p. 20
3.2	Etablir la connexion	p. 22
3.3	Activer l'asservissement et Initialiser l'axe	p. 23
3.3.1	Activer la carte de commande	p. 23
3.3.2	Initialiser l'axe	p. 24
3.4	Activer la Boucle collaborative	p. 25
4.	<u>LES FONCTIONS DE L'INTERFACE « COMAX »</u>	p. 27
4.1	Les fonctions de la fenêtre principale	p. 28
4.1.1	Description de la fenêtre principale sans Boucle collaborative	p. 28
4.1.2	Etablir la Connexion	p. 29
4.1.3	Activer l'asservissement et initialiser l'axe	p. 29
4.1.4	Positionner CoMax	p. 30
4.1.5	ARRET RAPIDE	p. 30
4.1.6	Activer la Boucle collaborative	p. 30
4.1.7	Description de la fenêtre principale en Boucle collaborative	p. 31



4.	LES FONCTIONS DE L'INTERFACE « COMAX » (suite)	p. 27
4.2	Paramètres Robot CoMax	p. 32
4.2.1	Paramètres Spécification axe	p. 32
4.2.2	Paramètres Commande collaborative	p. 33
4.2.3	Paramètres Positionnement Axe	p. 34
4.2.4	Paramètres par défaut	p. 34
4.2.5	Sauver Paramètres	p. 35
4.2.6	Charger une configuration	p. 35
4.3	Visualisation dynamique	p. 36
4.3.1	Description de la Visualisation dynamique	p. 36
4.3.2	Paramètres Affichages Visualisation dynamique	p. 37
4.3.3	Paramètres Affichage par défaut	p. 38
4.3.4	Sauver Paramètres	p. 38
4.3.6	Charger une configuration	p. 38
4.4	Acquisition des mesures PC	p. 39
4.4.1	Acquisition des mesures courantes	p. 39
4.4.2	Lecture Mesures	p. 40
4.4.3	Paramètres Affichage et Tracés	p. 40
4.4.4	Zoom	p. 41
4.4.5	Sauver les mesures et tracés courants	p. 42
4.4.6	Traiter les mesures	p. 42
4.4.7	Charger des mesures et tracés	p. 43
4.5	Les fonctions de l'Interface CoMax non connectée	p. 44
5.	LES FONCTIONS DE LA CARTE DE COMMANDE EPOS	p. 45
5.1	Commander Axe (envoyer une consigne)	p. 46
5.1.1	Vérification et Validation Sécurité	p. 46
5.1.2	Envoyer une consigne de Profil de Position	p. 47
5.1.3	Envoyer une consigne de Position	p. 47
5.1.4	Envoyer une consigne de Vitesse	p. 48
5.1.5	Gestion butées	p. 48
5.1.7	Envoyer une consigne de Courant (BO)	p. 48
5.2	Paramètres Axe	p. 49
5.2.1	Description des paramètres axe	p. 49
5.2.1.1	Paramètres Moteur	p. 49
5.2.1.2	Paramètres Capteur	p. 50
5.2.1.3	Paramètres Sécurité	p. 50
5.2.1.4	Paramètres Régulateur Position	p. 51
5.2.1.5	Paramètres Régulateur Vitesse	p. 51
5.2.1.6	Paramètres Régulateur Courant	p. 51
5.2.1.7	Paramètres Unité Position	p. 52



5.	LES FONCTIONS DE LA CARTE DE COMMANDE EPOS (suite)	p. 45
5.2	Paramètres Axe (suite)	p. 49
5.2.2	Ecrire les paramètres dans EPOS	p. 52
5.2.3	Restaurer les paramètres stockés dans EPOS	p. 53
5.2.4	Stocker les paramètres dans EPOS	p. 53
5.2.5	Charger des paramètres saués dans PC	p. 54
5.2.6	Sauver paramètres dans PC	p. 54
5.3	Acquisition Axe	p. 55
5.3.1	Description fenêtre acquisition carte de commande EPOS	p. 55
5.3.2	Paramétrer Acquisition	p. 56
5.3.2.1	Description Paramètres Acquisition	p. 57
5.3.2.2	Paramètres Acquisition par Défaut	p. 58
5.3.3	Envoyer sollicitation (Commander axe)	p. 59
5.3.4	Gestion butées	p. 61
5.3.5	Lecture Mesures	p. 61
5.3.6	Unités Position	p. 61
5.3.7	Zoom	p. 62
5.3.8	Paramétrer Affichage et Tracés	p. 63
5.3.8.1	Description Paramètres Affichages et Tracés	p. 63
5.3.8.2	Paramètres Affichages et Tracés par Défaut	p. 63
5.3.9	Accéder aux paramètres de contrôle de l'Axe	p. 64
5.3.10	Sauver les mesures et tracés courants	p. 64
5.3.11	Traiter les mesures	p. 64
5.3.12	Charger des mesures et tracés	p. 65
5.3.13	Insérer un Tracé issu d'un fichier CSV	p. 66
5.3.13.1	Charger et Visualiser le Fichier CSV	p. 67
5.3.13.2	Renseigner les données du Tracé	p. 68
5.3.13.3	Insérer le Tracé	p. 69
5.3.13.4	Décaler le Tracé sur les abscisses (temps)	p. 70
5.4	Acquisition hors fenêtre acquisition	p. 71
5.4.1	Activer la Boucle collaborative	p. 71
5.4.2	Paramétrer Acquisition	p. 71
5.4.3	Déclencher Acquisition	p. 72
5.4.4	Paramétrer Affichage	p. 72
5.4.5	Visualiser réponse	p. 73





AVERTISSEMENTS ET RAPPEL DE SECURITE



1.1 AVERTISSEMENTS

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

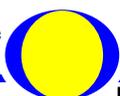
DIDASTEL et F2G2 multimédia ne peuvent être tenus pour responsables des éventuelles omissions techniques ou rédactionnelles, ni des dommages qui pourraient en découler.

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 Robot Collaboratif CoMax.

Elle est connectée au coffret de commande du Robot CoMax à l'aide d'une liaison USB et permet de piloter (commande collaborative) et paramétrer 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 Robot Collaboratif CoMax.



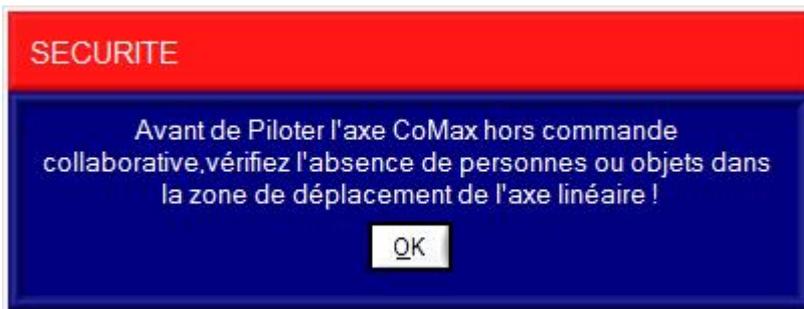
1.2 RAPPEL DE SECURITE

AVANT CHAQUE DEMANDE DE MOUVEMENT,
VEUILLEZ VERIFIER QU'AUUCUN OBJET OU PARTIE DU CORPS
HUMAIN NE SE TROUVE DANS LA ZONE DE DEPLACEMENT DE
L'AXE LINEAIRE DU ROBOT COMAX.

RISQUE DE COLLISION !

**VEUILLEZ CONSULTER ET RESPECTER LES PRECAUTIONS
D'EMPLOI DANS LE DOSSIER TECHNIQUE DU ROBOT COMAX.**

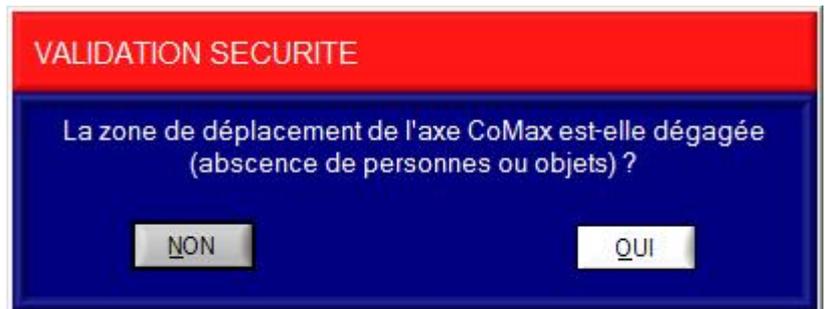
Avant chaque demande de mouvement, hors commande collaborative (Pilotage manuelle à l'aide de la poignée), apparaît à l'écran les panneaux suivants :



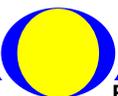
- Avant de piloter l'axe du Robot CoMax, vérifiez l'absence de personnes ou objets dans la zone de déplacement de l'axe linéaire ;

- Cliquez sur « OK » pour valider ;

- Veuillez confirmer que la zone de déplacement de l'axe CoMax est bien dégagée pour autoriser le déplacement.



ATTENTION, VEILLES A BIEN RESPECTER CES CONSIGNES.





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/Seven ;
- 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 « Robot CoMax » 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 « **CmxMenuCD(.exe)** » qui se trouve sur le cédérom.

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

2.3.2 Installation de l'Interface du Robot collaboratif CoMax

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

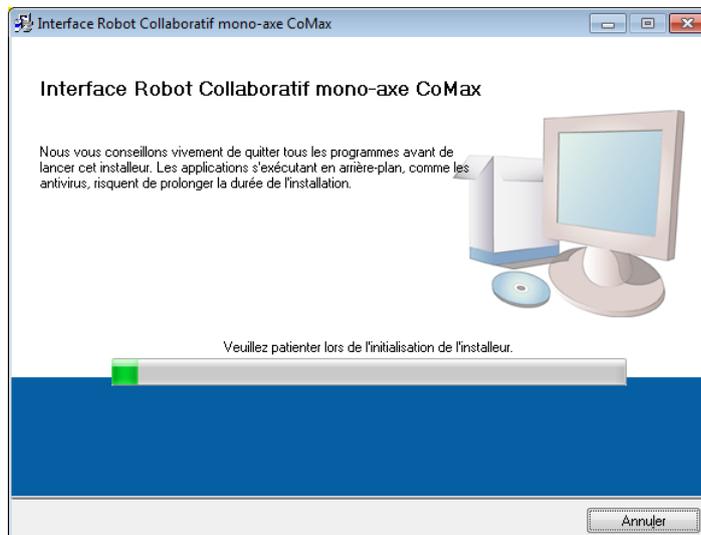
L'installation de l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition du Robot Collaboratif CoMax peut-être exécutée à l'aide du lien « **Installer l'Interface PC CoMax** » disponible sur le Menu Cd-rom.

- Lancez l'installation (taille nécessaire 22Mo) et suivez les instructions ;

- Choisissez un répertoire d'installation (« **C:\Program Files\Interface CoMax** » par défaut) ;

- Validez (objet « **Suivant** ») et patientez pendant l'installation ;

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



Pour vous autoriser à utiliser l'Interface du Robot Collaboratif CoMax 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 Robot Collaboratif CoMax.

Pour vous autoriser à utiliser l'Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition du Robot Collaboratif CoMax :

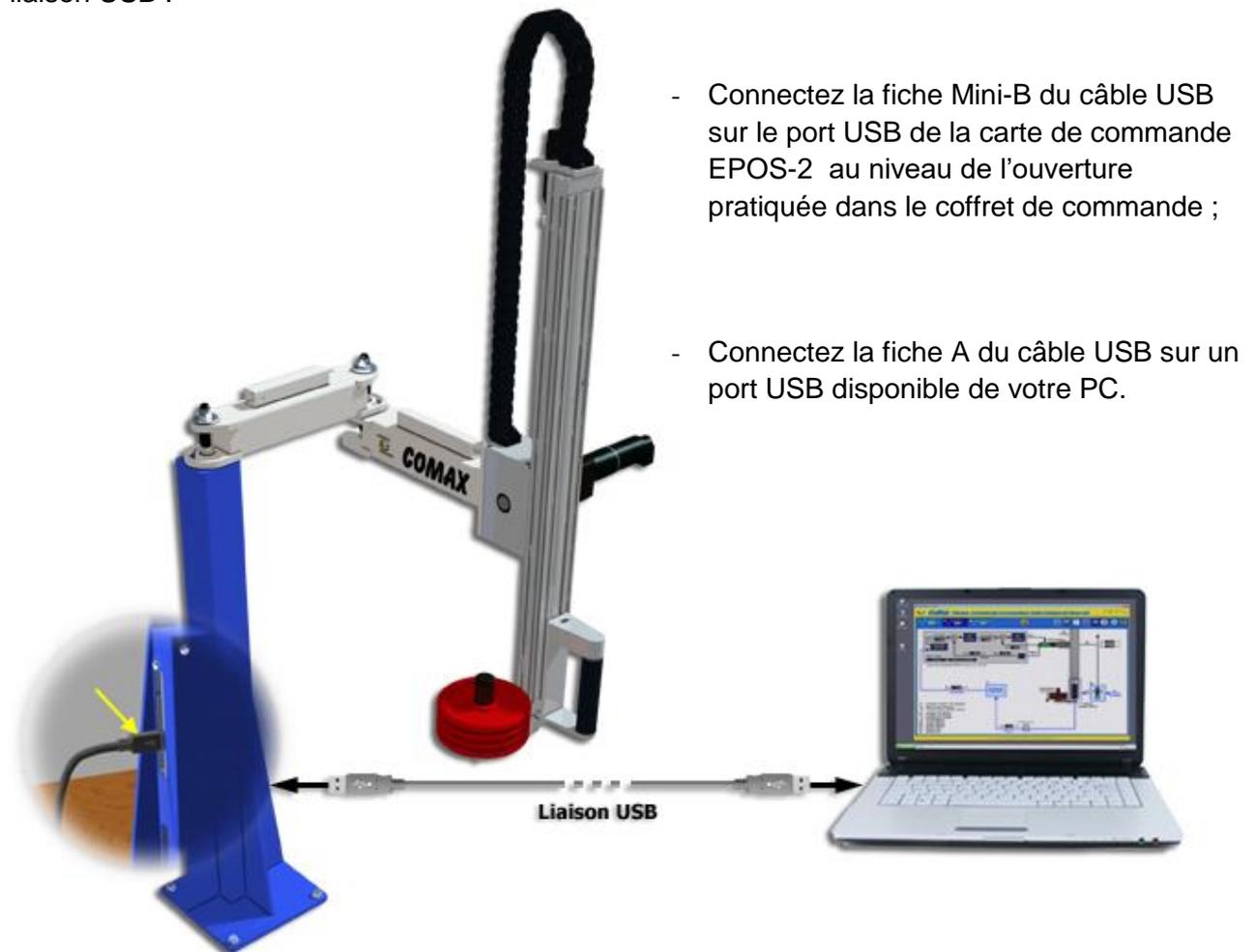
- Lisez et acceptez les conditions du contrat ;

- 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 de CoMax.

2.4 Liaison Robot CoMax vers PC

Le coffret de commande du Robot CoMax fixé à l'arrière de la Potence articulée est équipé d'une carte de commande Moteur « EPOS-2 » de chez « Maxon », elle doit-être reliée à votre PC via la liaison USB :



- Connectez la fiche Mini-B du câble USB sur le port USB de la carte de commande EPOS-2 au niveau de l'ouverture pratiquée dans le coffret de commande ;
- Connectez la fiche A du câble USB sur un port USB disponible de votre PC.

2.5 Installation Pilotes USB

La 1ère fois que le Robot CoMax est connecté à votre ordinateur, vous devez installer les pilotes de la carte de Commande « EPOS-2 » de chez « Maxon » présente dans le coffret de commande.

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 « **EPOS2 USB Driver Installation.pdf** » disponible dans le répertoire « **Professeur / CoMax Constituant / Motorisation_Mdp / Controlleur_EPOS** » du cd-rom « **Installation Professeur** ».

2.5.1 Installation Pilotes USB

Un installateur « **DriverPreInstaller.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 :

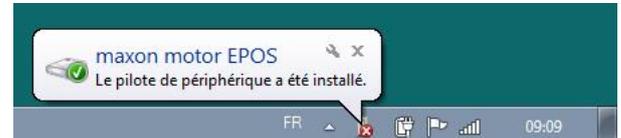
- Lancez l'installation et suivez les instructions.

2.5.2 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 ;

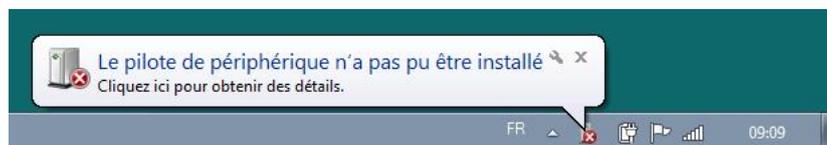


- Si le Pilote USB pour la carte de commande EPOS2 a été préalablement et correctement installé sur votre PC, apparaît après quelques secondes le message ci-contre.



- Veuillez ignorer les instructions suivantes.

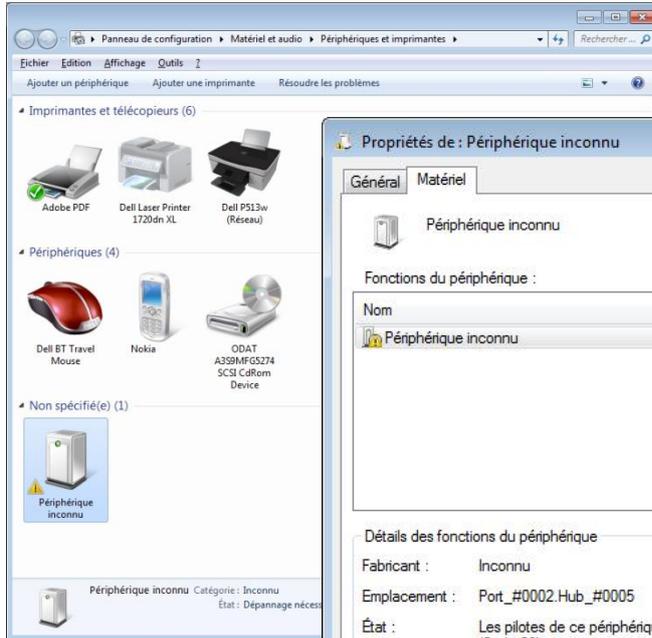
- Si le Pilote USB pour la carte de commande EPOS2 n'est pas disponible sur votre PC, apparaît après quelques secondes le message suivant :



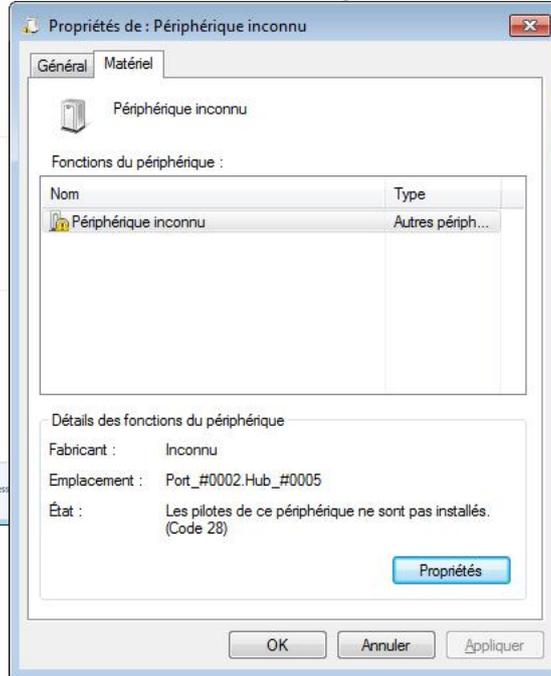
- Veuillez suivre les instructions suivantes.

2.5.3 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 :



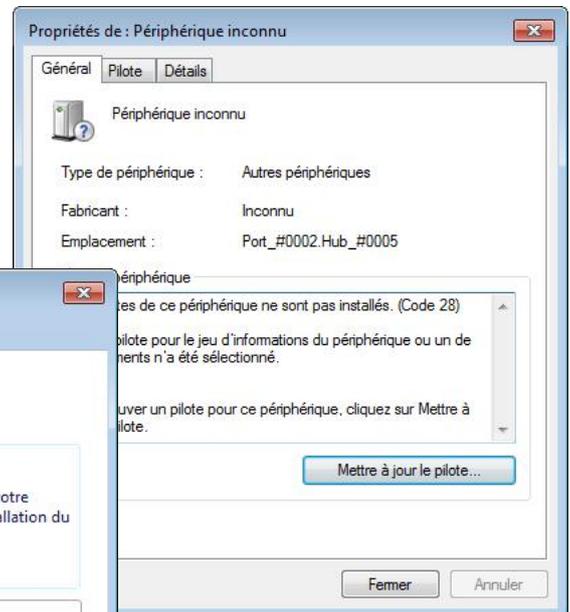
- Recherchez le périphérique avec l'inscription « **Périphérique inconnu** » ;



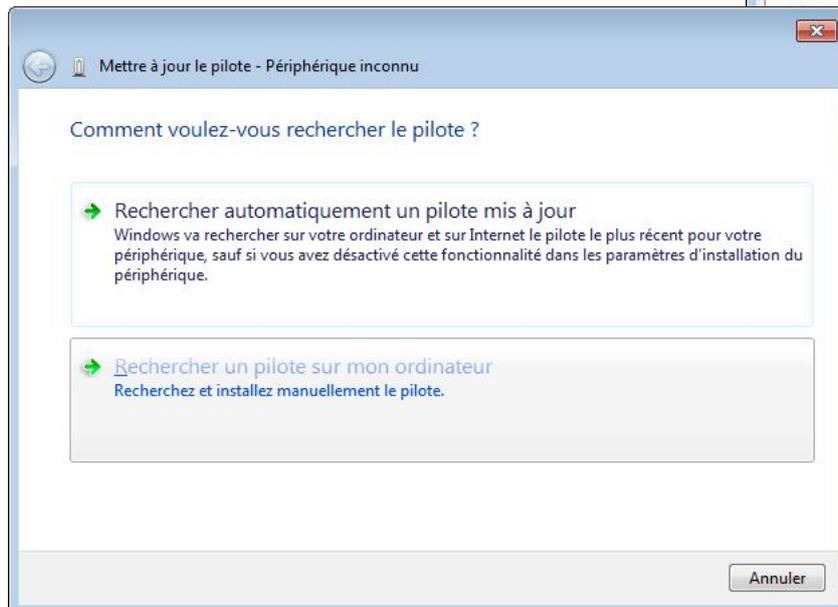
- Faites un clic droit pour ouvrir le menu contextuel et sélectionnez « **Propriétés** », s'affiche la fenêtre « **Propriétés du périphérique inconnu** » ;

- 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 :

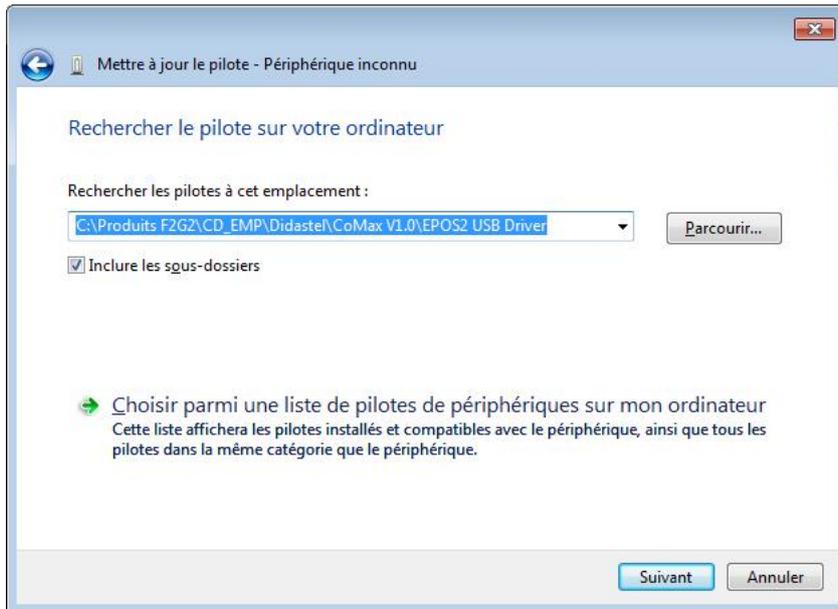


- L'écran suivant apparaît :



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

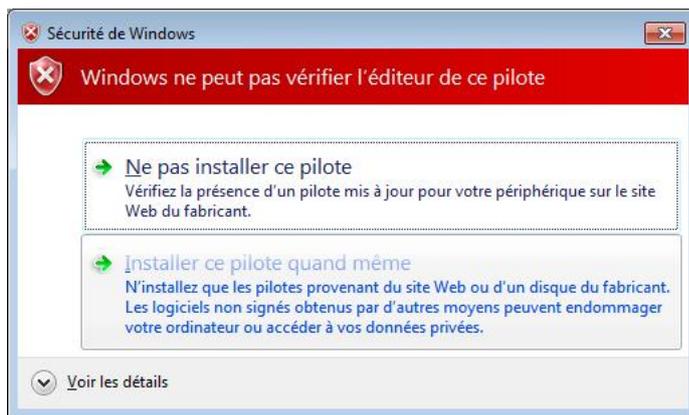
2.5.4 Mise à jour du Pilote



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

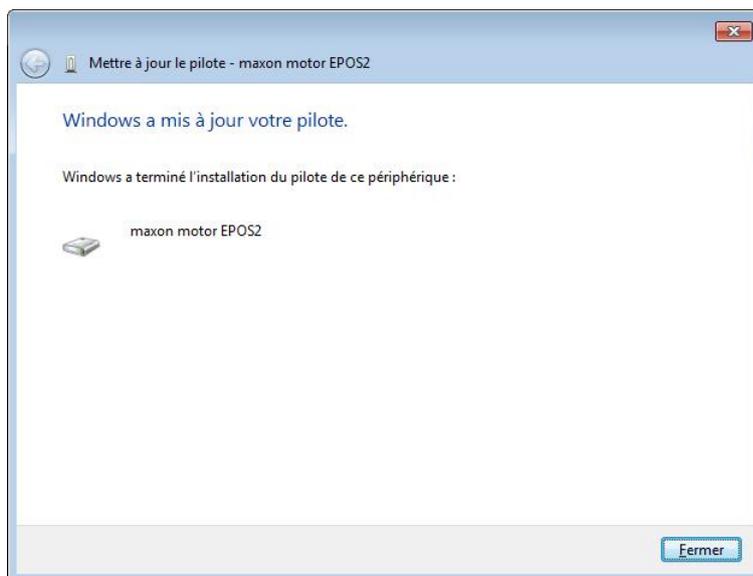
- Cliquez sur « **Suivant** ».

2.5.5 Paramètres de sécurité Windows



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

2.5.6 Installation du Pilote



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





PREMIERE UTILISATION

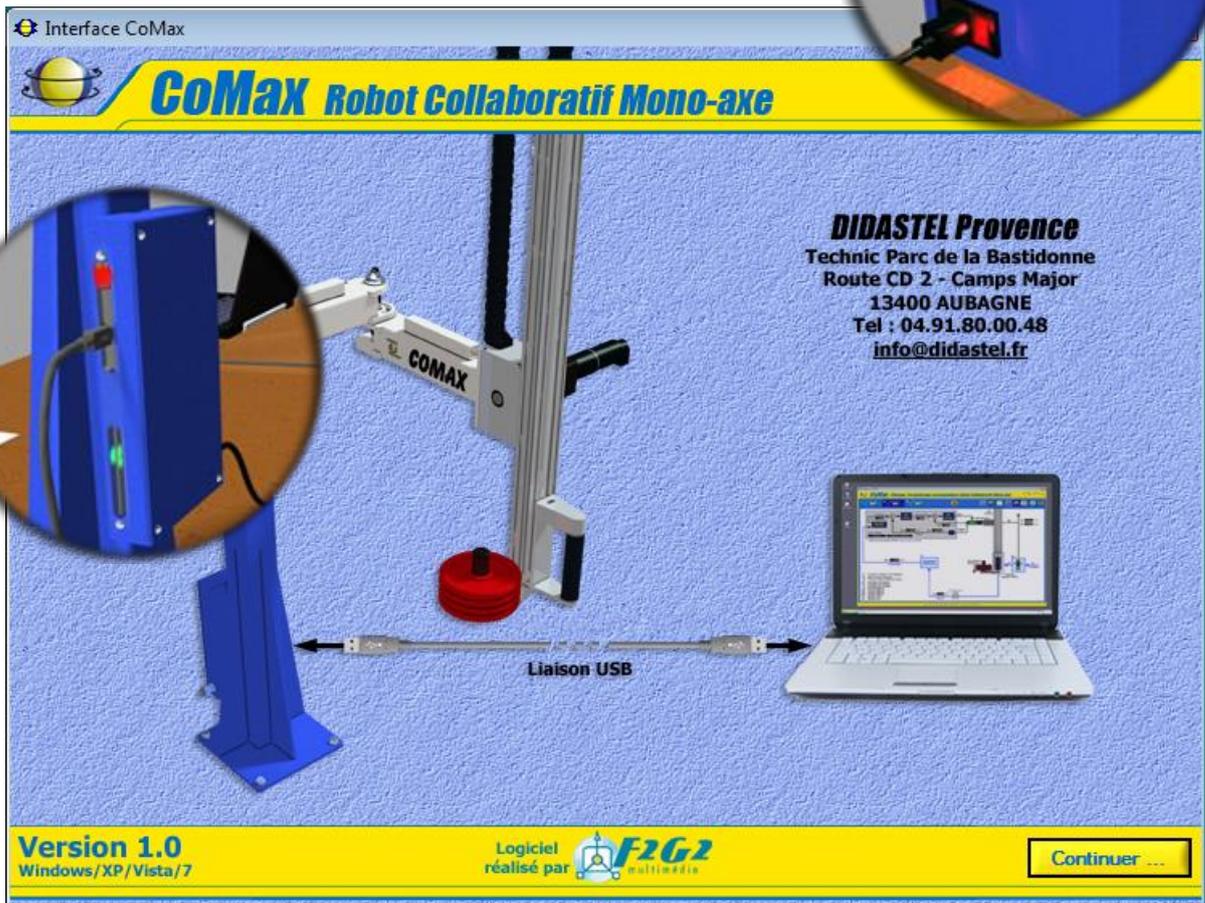


3.1 Accueil et lancement du logiciel

- A l'aide de votre barre des tâches Windows vous pouvez accéder au Groupe « **Interface CoMax** » situé dans le Groupe « **Programmes** » et cliquer sur l'objet « **Interface CoMax** » 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 coffret de commande sous tensions, voyants allumés ;
- le coffret de commande relié par liaison USB à votre PC.



- Si cet écran est barré par le message suivant :

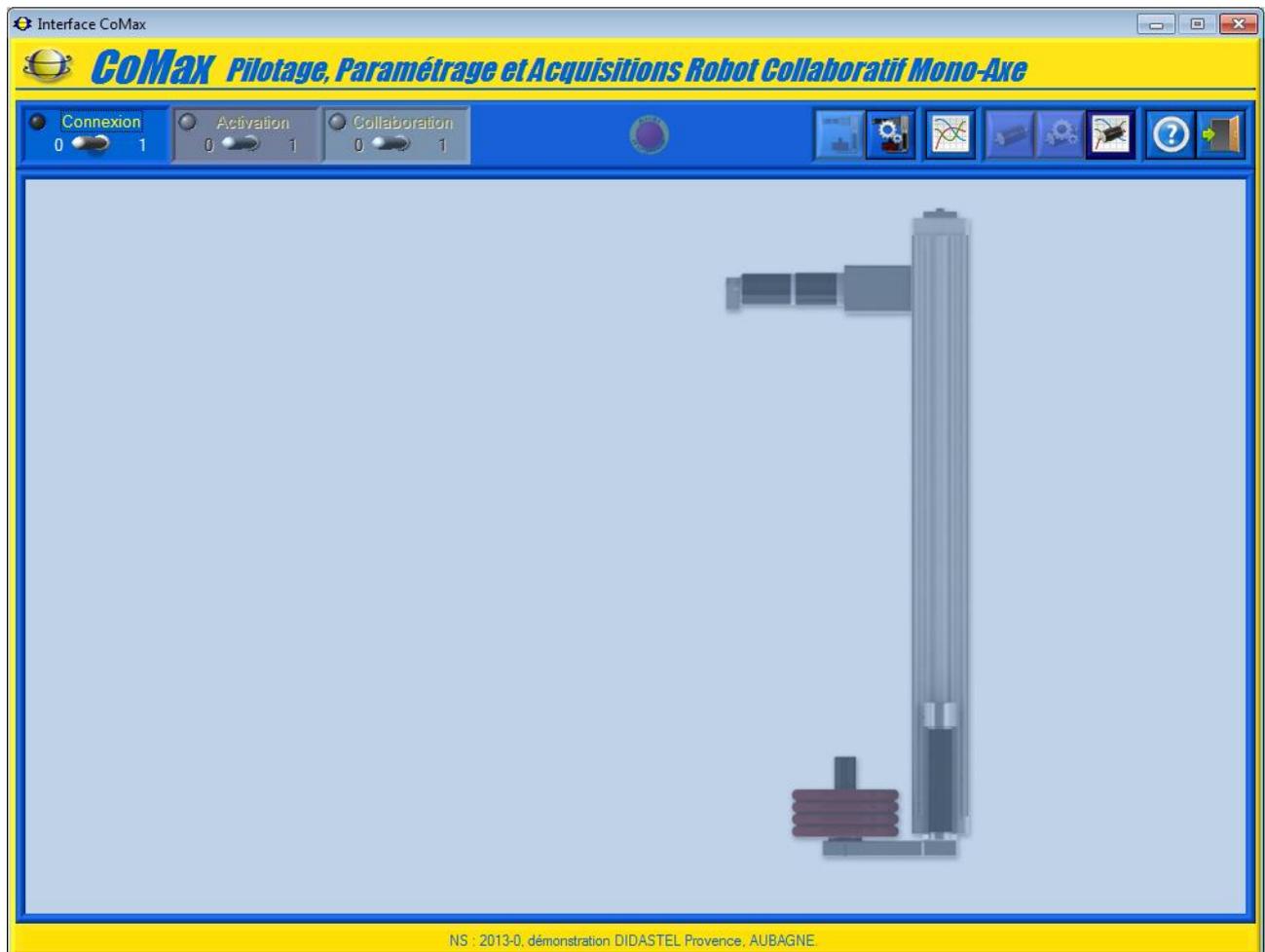
Défaut de licence : enregistrez votre licence à l'aide du cédérom d'installation.

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

- 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 Robot CoMax.

La fenêtre principale de l'Interface du Robot CoMax 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 Robot CoMax, l'interface offre des fonctionnalités réduites (voir § 4.5 « Fonctions de l'Interface non connectée »).

Pour découvrir toutes les fonctionnalités du logiciel, veuillez établir la communication avec le Robot collaboratif CoMax, activer l'asservissement et la boucle collaborative afin de valider la mise en œuvre de votre système avec le logiciel.

3.2 Etablir la 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 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 Robot CoMax est opérationnel.

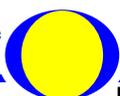
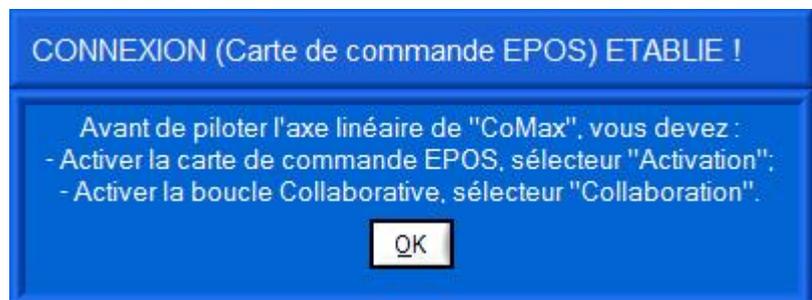
- Cliquez sur « **OK** », de retour à la fenêtre principale de l'Interface, la communication est établie :

- Le dialogue entre le PC et le robot CoMax est opérationnel ;
- La led verte « **Connexion** » est allumée ;
- Les icônes utilisant la connexion au Robot CoMax deviennent accessibles.

Avant de piloter l'axe linéaire, vous devez :

- Activer la carte de commande EPOS ;
- Activer la boucle Collaborative.

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 Robot CoMax.



3.3 Activer l'asservissement et Initialiser l'axe

Avant de piloter (collaboration) le Robot collaboratif CoMax vous devez activer et initialiser (codeur) l'axe linéaire.

3.3.1 Activer la carte de commande

L'Interface PC est connectée (led verte « Connexion ») au robot CoMax.



- Cliquez sur l'interrupteur « **Activation** » pour activer la carte de commande ;

Lors de la première activation, vous pouvez avoir un message d'erreur suivant :



- Validez le défaut et réessayez d'activer l'asservissement en re cliquant sur l'interrupteur « **Activation** » ;

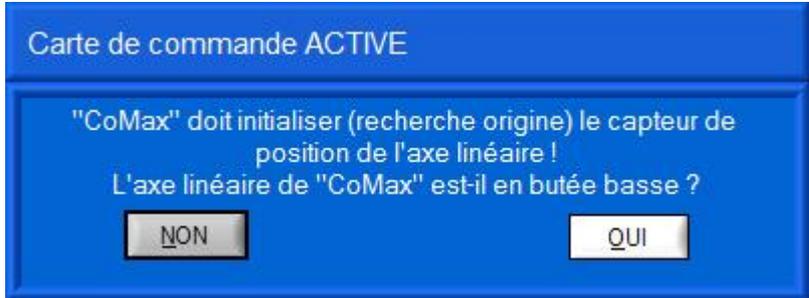
La carte de commande EPOS est activée, s'affiche à l'écran le panneau « **Carte de commande ACTIVE** » ci-contre.



3.3.2 Initialiser axe

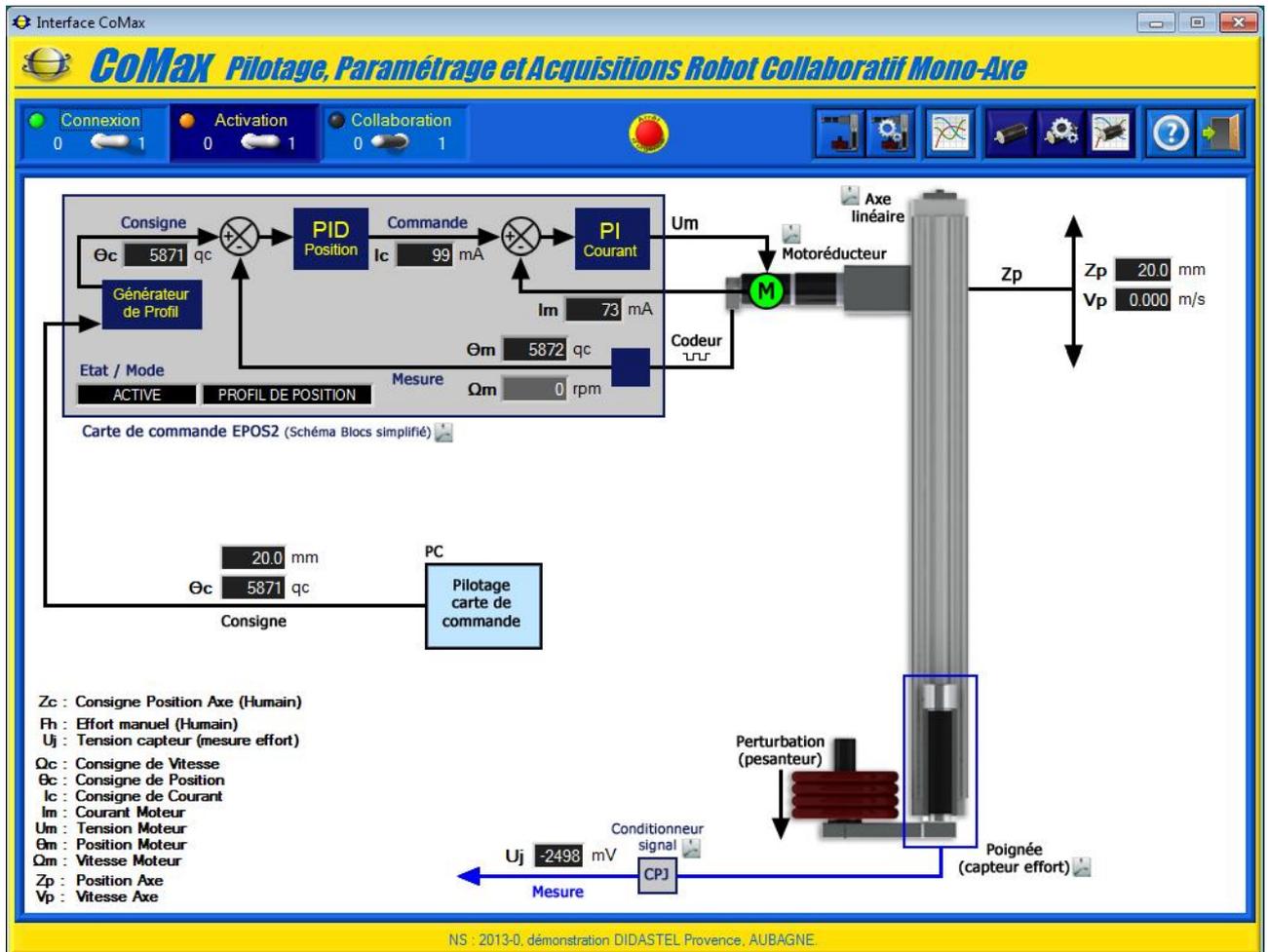


ATTENTION
Avant d'initialiser la position (RAZ codeur),
l'axe linéaire doit-être en position basse !



- Cliquez sur « OUI » pour confirmer l'initialisation du codeur ;

De retour à la fenêtre principale de l'Interface, la led rouge « **Activation** » est allumée.



Le robot CoMax est asservi en position basse (20 mm) sur l'axe linéaire en ATTENTE d'ordre de déplacement ou de COLLABORATION (activation boucle collaborative).

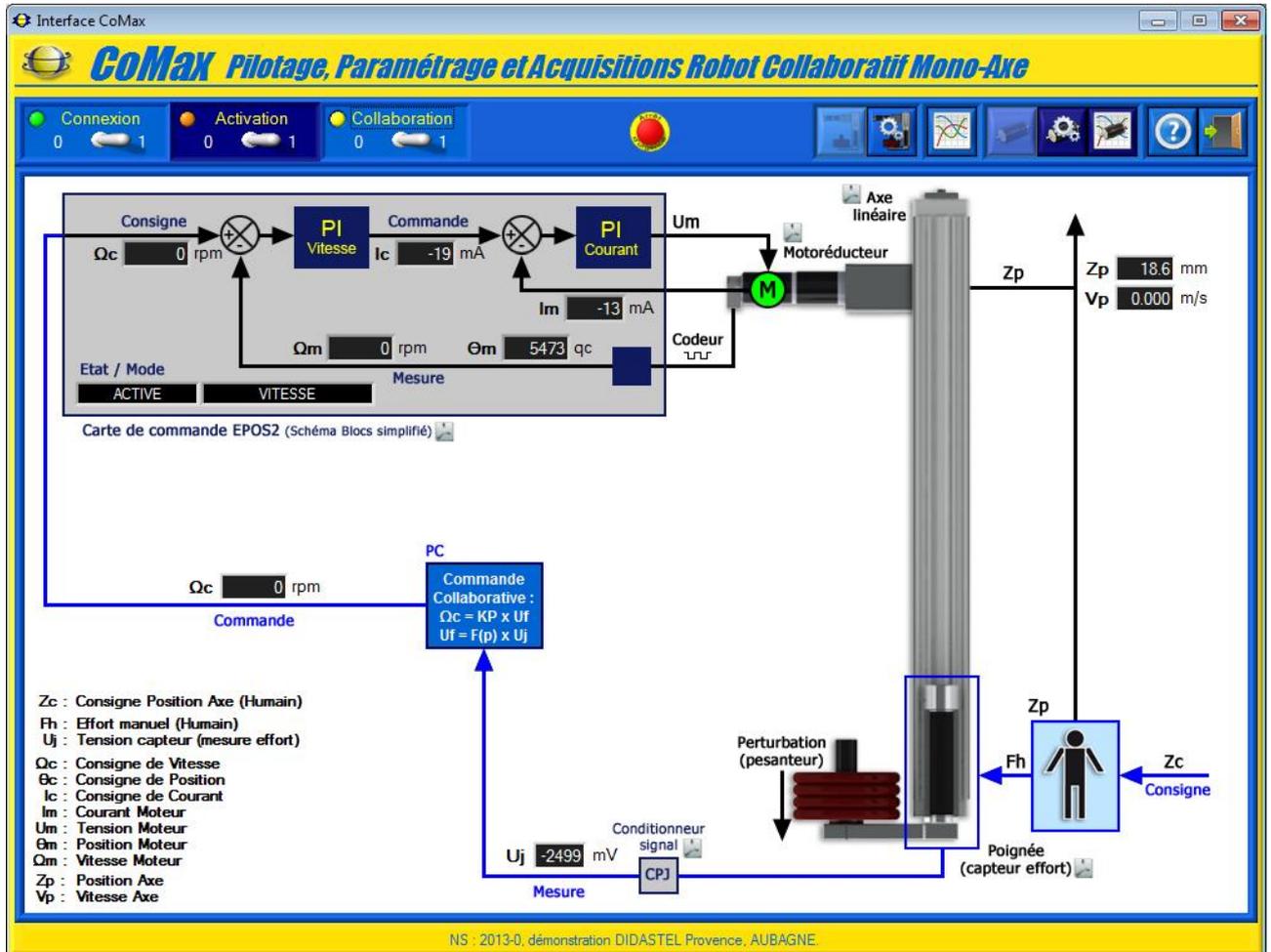
3.4 Activer la Boucle collaborative

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



- Cliquez sur l'interrupteur « **Collaboration** » pour activer la boucle collaborative ;

La boucle collaborative est activée, la led jaune « **Collaboration** » est allumée :



L'axe linéaire de CoMax est asservi en vitesse, avec la commande collaborative active qui consiste à mesurer l'intention de l'humain, force appliquée sur la poignée de manipulation (**capteur d'effort**), et de calculer (**consigne de vitesse**) la réaction dynamique du robot correspondante.

Vous pouvez maintenant piloter CoMax à l'aide de la boucle collaborative : Saisissez la Poignée et déplacez l'axe sans effort !







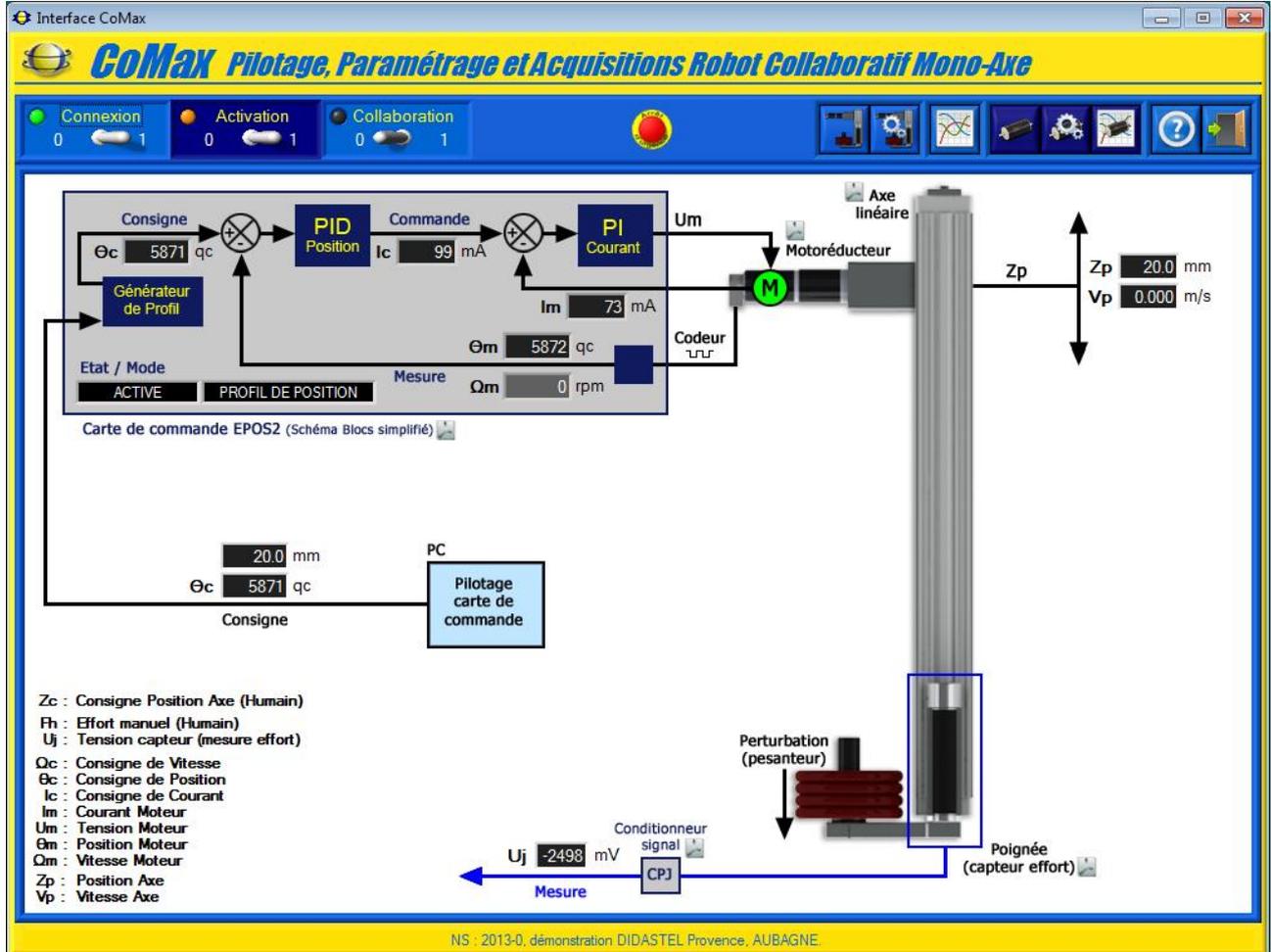
LES FONCTIONS DE L'INTERFACE « COMAX »



4.1 Les fonctions de la fenêtre principale

4.1.1 Description de la fenêtre principale sans Boucle collaborative

Après avoir établi la communication, 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 :



- un synoptique qui permet de visualiser l'état de l'axe linéaire CoMax :
 - la position de l'axe en mm, objet « Z_p » ;
 - la vitesse de l'axe en m/s, objet « V_p » ;
 - la tension capteur (mesure capteur effort Poignée) en mV, objet « U_j » ;
 - la consigne courante envoyée par le PC à la carte de commande, objet « **Consigne θ_c** », en mm et qc (points codeur) dans le cas d'un asservissement de position ;
- un schéma bloc simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en fonction du mode d'asservissement :
 - l'état et le mode d'asservissement, objets « **Etat / Mode** », carte 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 dans le cas d'un asservissement de position ;
 - la position mesurée (codeur moteur) en qc, objet « **Mesure θ_m** » ;
 - la vitesse mesurée (codeur moteur) en rpm (rotations par minute), objet « **Mesure Ω_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 « **Connexion** » qui permet de
 - établir ou arrêter la connexion avec le Robot CoMax, interrupteur 2 positions ;
 - connaître l'état de la connexion, led verte ;
- 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 ;
- une zone « **Collaboration** » qui permet de
 - activer la boucle collaborative, interrupteur 2 positions ;
 - connaître l'état de l'activation de la boucle collaborative, led rouge ;
- un bouton « **ARRET URGENCE** » qui permet de stopper rapidement l'axe linéaire ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - positionner, icône « **Positionner CoMax** » ;
 - accéder aux paramètres du Robot CoMax (spécification, réglage commande collaborative et réglage positionnement), icône « **Paramétrer CoMax** » ;
 - visualiser les grandeurs physiques sous forme de courbe (« monitoring »), icône « **Visualisation dynamique** » ;
 - envoyer directement des commandes (consignes d'asservissement) à la carte de commande, icône « **Commander Axe** » ;
 - accéder aux paramètres (réglage asservissement axes) de la carte de commande, icône « **Paramétrer Axe** » ;
 - lancer une sollicitation et acquérir les réponses, icône « **Acquisitions Axe** » ;
 - accéder au manuel d'utilisation du logiciel, icône « **Aide** » ;
 - quitter le logiciel, icône « **Quitter** ».

L'Interface du Robot CoMax 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).

4.1.2 Etablir la Connexion



Voir § 3.2.

4.1.3 Activer l'asservissement et initialiser l'axe



Voir § 3.3.



4.1.4 Positionner CoMax

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Positionner CoMax** », après validation des consignes de sécurité (voir § 1.1), s'affiche à l'écran le panneau suivant :



Ce panneau permet de :

- positionner l'axe linéaire de CoMax aux positions prédéfinies ;
- envoyer des consignes de profil de position à l'axe linéaire de CoMax.

- Cliquez sur les boutons « **Haute** », « **Inter.** » ou « **Basse** » pour positionner l'axe en position haute (près de la butée haute), intermédiaire ou basse (près de la butée basse) ;

- Cliquez sur « **+ Pas** »  et « **- Pas** »  pour déplacer l'axe CoMax pas à pas (envoi de consignes de Position successives).

Pour positionner l'axe CoMax à une position souhaitée (envoi consigne de Profil de Position) :

- saisissez la consigne de position souhaitée en points codeur (« qc ») ou millimètres à l'aide des champs numériques ;
- cliquez sur « **Envoyer consigne** »  pour positionner l'axe à la position désirée.

Les positions prédéfinies et le pas de déplacement sont paramétrables par l'utilisateur (voir § 4.2.3 « Paramètres Positionnement Axe »).



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



4.1.5 ARRET RAPIDE

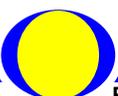
En plus de l'Arrêt d'urgence (bouton « coup de poing ») sur le pupitre alimentation du Robot CoMax, vous pouvez déclencher un arrêt rapide logiciel à partir de l'interface.

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

4.1.6 Activer la Boucle collaborative



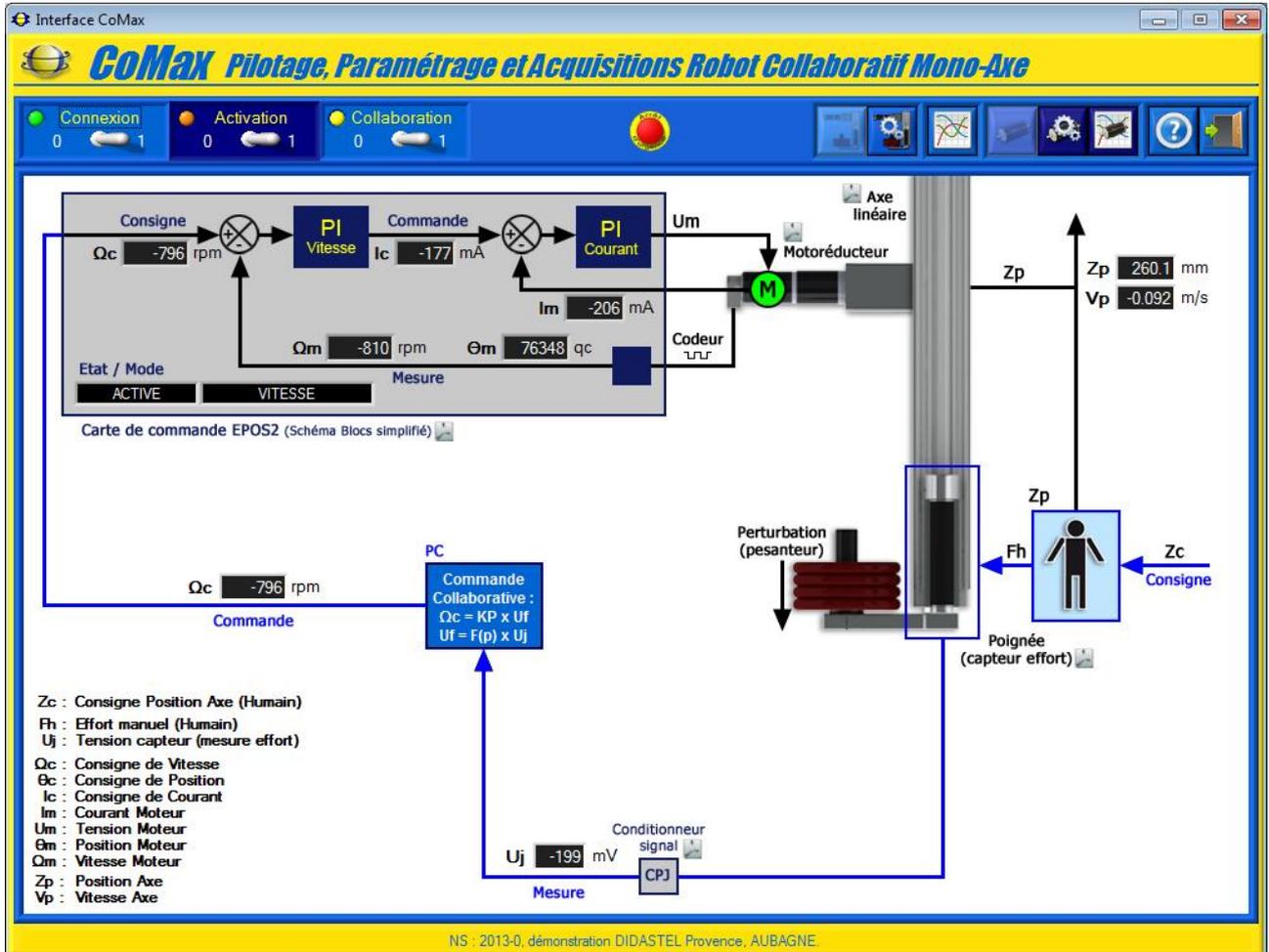
Voir § 3.4.



4.1.7 Description de la fenêtre principale en Boucle collaborative

L'axe linéaire est asservi en vitesse avec la Commande collaborative exécutée en continu par l'interface CoMax qui envoie une consigne de vitesse à la carte de commande en fonction de la mesure de l'effort (intention de l'opérateur) sur la Poignée.

La fenêtre principale et rafraîchie avec les affichages suivant :



- un synoptique qui permet de visualiser l'état de l'axe linéaire CoMax :
 - la position de l'axe en mm, objet « **Zp** » ;
 - la vitesse de l'axe en m/s, objet « **Vp** » ;
 - la tension capteur (mesure capteur effort Poignée) en mV, objet « **Mesure Uj** » ;
 - la consigne de vitesse calculée par la commande collaborative envoyée par le PC à la carte de commande, objet « **Commande Ωc** » en rpm ;
- un schéma bloc simplifié « **Carte de commande EPOS2** » qui permet de visualiser l'état de la commande Moteur en asservissement de vitesse :
 - la consigne courante de la boucle de vitesse, objet « **Consigne Ωc** » en rpm ;
 - la position mesurée (codeur moteur) en qc, objet « **Mesure θm** » ;
 - la vitesse mesurée (codeur moteur) en rpm (rotations par minute), objet « **Mesure Ωm** » ;
 - la commande en sortie de la boucle de position (consigne de la boucle de courant) en mA, objet « **Commande Ic** » ;
 - le courant moteur mesuré en mA, objet « **Im** » ;
- les icônes non accessibles en Commande collaborative sont inactifs.



4.2 Paramètres Robot CoMax

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



Cette fenêtre vous offre :

- plusieurs panneaux d'accès aux différents paramètres du Robot CoMax ;



- 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 sauvee sur votre PC ;
 - icône « **Quitter** » pour quitter.

4.2.1 Paramètres Spécifications axe

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



Ce panneau vous permet de visualiser les spécifications de l'axe linéaire CoMax :

- « **Impulsions Codeur par tour** » : le capteur de position utilisé sur le moteur et un codeur de 500 impulsions par tour, soit une résolution de 2 000 qc (points codeur) par tour Moteur ;
- « **Réduction Motoréducteur** » : la réduction du Motoréducteur de l'Axe CoMax est de « 15.88 : 1 » ;
- « **Déplacement linéaire** » : l'axe linéaire de CoMax a un déplacement de 108.2 mm par tour de poulie (rotation sortie Motoréducteur).

La résolution de l'axe linéaire CoMax est de 1 000 qc (points codeur) pour 3.407 mm.



4.2.2 Paramètres Commande collaborative

- Sélectionnez l'onglet « **Commande Collaborative** » :



Ce panneau vous permet de configurer la Commande Collaborative.

La Commande Collaborative est une commande de type Proportionnelle : $\Omega_c = K_P \times U_f$, avec :

- Ω_c , commande de vitesse (consigne de vitesse) envoyé à la carte de commande EPOS ;
- K_P , coefficient de l'action proportionnelle ;
- U_f , mesure du capteur d'effort de la Poignée filtrée ;

Pour supprimer les vibrations du Mode de structure, la mesure de capteur d'effort est traitée à l'aide d'un filtre réjecteur : $U_f = F(p) \times U_j$, avec :

- U_f , mesure du capteur d'effort de la Poignée filtrée ;
- $F(p)$, fonction Filtre réjecteur du mode de structure ;
- U_j , tension du capteur, mesure capteur d'effort de la Poignée en mV.

Le panneau « **Commande Collaborative** » vous permet de :

- Saisir le coefficient de l'action proportionnelle, objet « **Gain Prop. (KP) :** » dans le cadre « **Commande Collaborative** » ;
- Saisir les limitations de l'asservissement de vitesse, cadre « **Limitations Asservissement de vitesse** » :
 - accélération maximale autorisée par la boucle de vitesse en rpm/s, objet « **Accélération Max.** » ;
 - vitesse maximale autorisée en rpm, objet « **Vitesse Max.** », cet objet permet de limiter la vitesse de l'axe en commande collaborative ;
- Régler le Filtre utilisé, cadre « **Filtre réjecteur du Mode de structure** » :
 - activer / désactiver le filtre, boîte à cocher « **Filtre réjecteur du Mode de structure** » ;
 - saisir la période du Mode de structure en millisecondes, objet « **Période** » ;
 - accéder au document d'aide sur le Filtre réjecteur, icône « **pdf** » ;
- Régler le traitement du signal du capteur d'effort intégré dans la Poignée de CoMax, cadre « **Traitement Signal Capteur Effort** » :
 - saisir l'offset en mV pour régler le zéro (poignée au repos) du signal capteur, objet « **Offset CPJ** » ;
 - saisir la plage morte du capteur d'effort en mV, zone inactive de la commande collaborative, objet « **Plage morte +/-** » ;
 - accéder au document d'aide sur le traitement du signal du capteur d'effort, icône « **pdf** ».

ATTENTION, avant de régler le Filtre réjecteur du Mode de structure ou le Traitement du signal du capteur d'effort, veuillez consulter les documents accessibles à l'aide des icônes PDF.

4.2.3 Paramètres Positionnement Axe

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

Positions prédéfinies	
Haute :	480.0 mm 140895 qc
Inter. :	250.0 mm 73383 qc
Basse :	20.0 mm 5871 qc
Pas de déplacement Pilotage manuel	
Pas :	10.0 mm 2935 qc
Profil de Position	
Vitesse :	5000 rpm
Accélération :	20000 rpm/s
Décélération :	20000 rpm/s
Mouvement d'Initialisation	
Vitesse :	1500 rpm

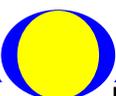
Ce panneau permet à l'utilisateur de régler les paramètres de Positionnement de l'axe utilisés dans la fenêtre « **POSITIONNER CoMax** » (voir § 4.1.4), il offre :

- une zone « **Position prédéfinies** », pour visualiser les positions hautes et basse prédéfinies et saisir la position intermédiaire prédéfinie ;
- une zone « **Pas de déplacement ...** », pour saisir le pas de déplacement en mm ou qc ;
- une zone « **Profil de Position** », pour régler le Profil de Position utilisé ;
 - saisir la vitesse en rpm, objet « **Vitesse** » ;
 - saisir l'accélération et décélération en rpm/s, objets « **Accélération** » et « **Décélération** » ;
- une zone « **Mouvement d'initialisation** », pour visualiser la vitesse utilisée lors du mouvement d'initialisation de l'axe.



4.2.4 Paramètres par défaut

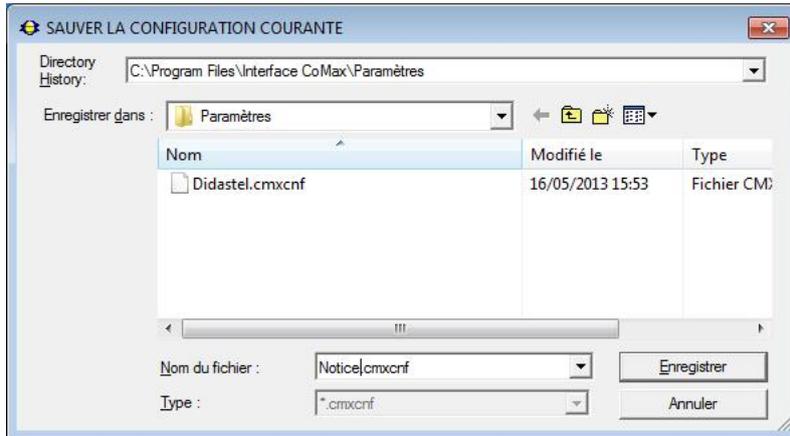
- Sélectionnez l'icône « **Paramètres par défaut** » pour retourner aux réglages par défaut correspondants à la configuration de livraison DIDASTEL.





4.2.5 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 :



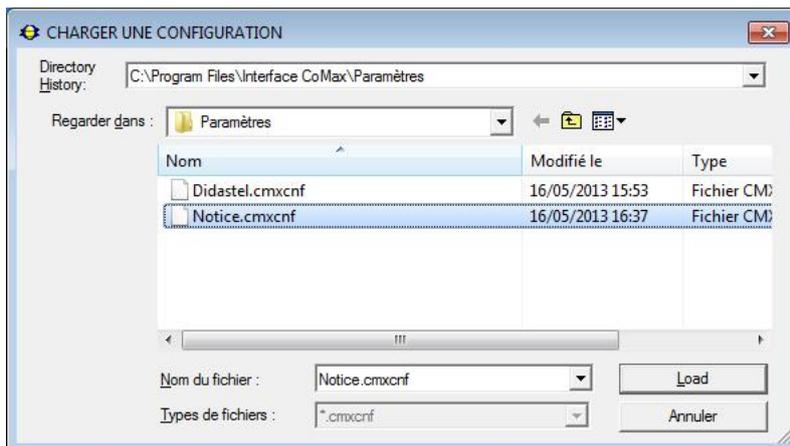
- Sélectionnez ou tapez le nom de votre fichier de sauvegarde, l'extension « **cmxcnf** » est imposée par le logiciel.

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



4.2.6 Charger une configuration

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



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

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



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

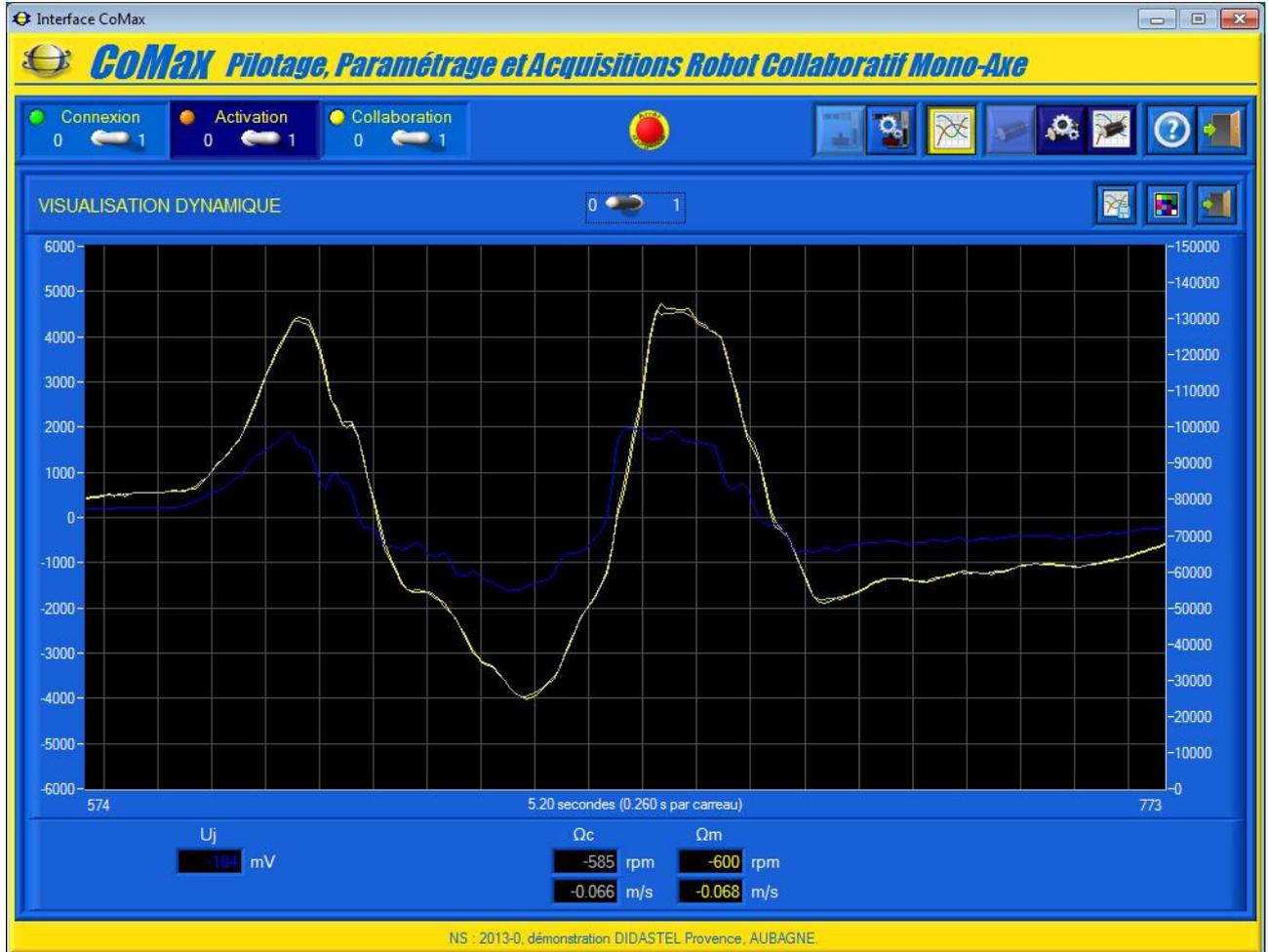




4.3 Visualisation dynamique

4.3.1 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 graphe de visualisation dynamique suivant :



- un graphe gradué en double ordonnées, gauche et droite qui vous permet de visualiser les grandeurs physiques souhaitées, sur l'exemple ci-dessus en Commande Collaborative :
 - la tension capteur (mesure capteur effort Poignée) en mV, « U_j » en bleu ;
 - la consigne courante de la boucle de vitesse en rpm, « Ω_c » en gris clair ;
 - la vitesse mesurée (codeur moteur) en rpm, « Ω_m » en jaune ;
- une sélecteur « 0/1 » qui permet d'arrêter et relancer le défilement de la visualisation dynamique ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - acquérir les mesures courantes, visualiser ou charger les dernières acquisitions, icône « **Acquisition mesures courantes** » ;
 - accéder aux paramètres d'affichage de la visualisation dynamique, icône « **Paramètres Affichage** » ;
 - icône « **Quitter** » pour quitter la visualisation dynamique.

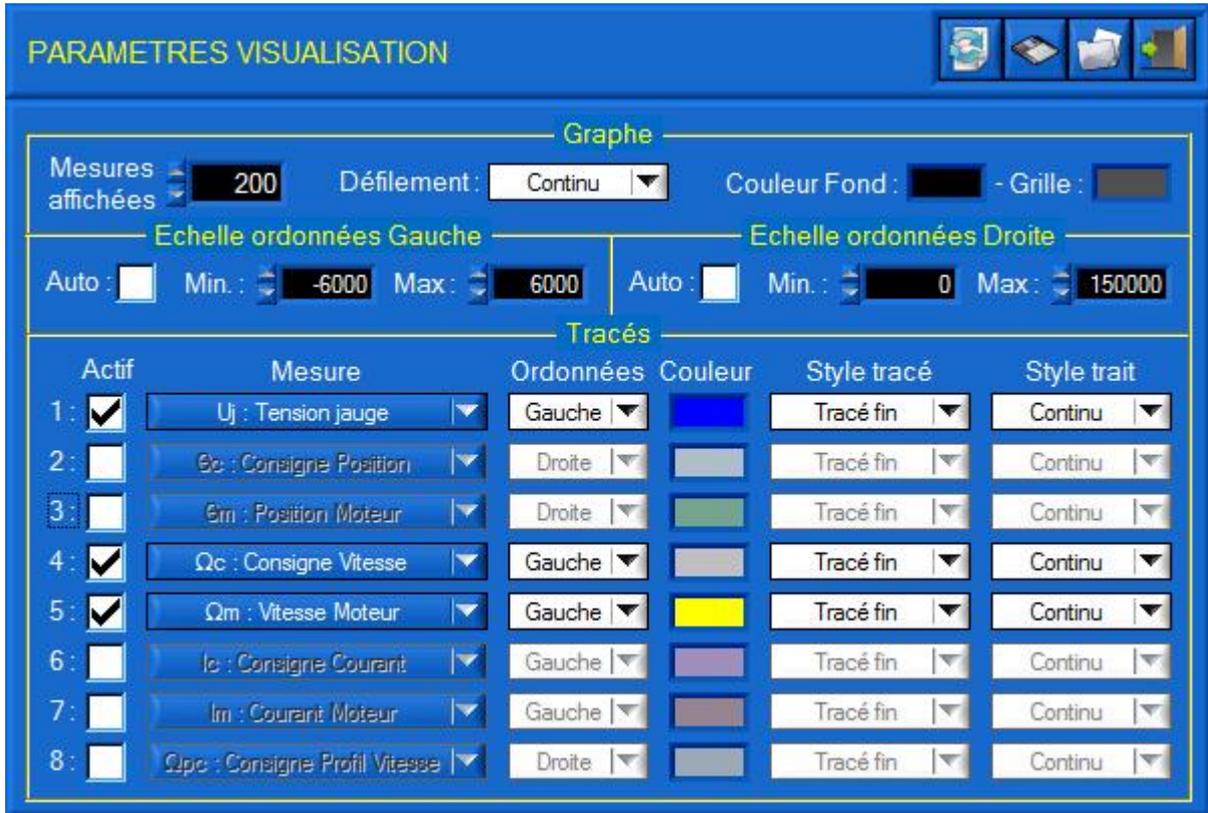


- Désélectionnez dans la barre de Menu l'icône « **Visualisation dynamique** » pour retourner à un affichage des grandeurs physique sous forme de synoptique.



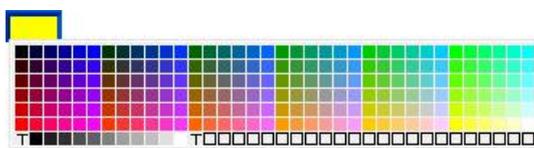
4.3.2 Paramètres Affichage Visualisation dynamique

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **Visualisation dynamique** » l'icône « **Paramètres affichage** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :



Cette fenêtre permet à l'utilisateur de paramétrer 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 zones « **Tracés** » qui permet pour chaque tracé souhaité de :
 - activer ou désactiver le tracé, boîte à cocher « **Actif** » ;
 - sélectionner la mesure souhaitée pour le tracé, objets « **Mesure** » ;
 - 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 sauvee 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 la carte de commande EPOS.

4.3.3 Paramètres Affichage par Défaut

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



- ✓ Visu. Commande Collaborative
- Visu. Mouvement Profil de Position
- Visu. Mouvement Profil de Vitesse
- Visu. Asservissement de Position
- Visu. Asservissement de Vitesse
- Visu. Asservissement en Courant

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

Actif	Mesure	Ordonnées	Couleur	Style tracé	Style trait
<input checked="" type="checkbox"/>	Uj : Tension jauge	Gauche	Cyan	Tracé fin	Continu
<input type="checkbox"/>	Ec : Consigne Position	Droite	Grey	Tracé fin	Continu
<input checked="" type="checkbox"/>	Om : Position Moteur	Droite	Green	Tracé fin	Continu
<input checked="" type="checkbox"/>	Qc : Consigne Vitesse	Gauche	Grey	Tracé fin	Continu
<input checked="" type="checkbox"/>	Qm : Vitesse Moteur	Gauche	Yellow	Tracé fin	Continu
<input type="checkbox"/>	lc : Consigne Courant	Gauche	Purple	Tracé fin	Continu
<input type="checkbox"/>	lm : Courant Moteur	Gauche	Brown	Tracé fin	Continu
<input type="checkbox"/>	Qpc : Consigne Profil Vitesse	Droite	Grey	Tracé fin	Continu



4.3.4 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 § 4.2.5 avec l’extension « **cmxaff** » imposée.



4.3.5 Charger une configuration

- Sélectionnez dans la barre de Menu graphique l’icône « **Charger** » pour charger une configuration d’affichage sauvee sur votre PC ; s’affiche à l’écran une fenêtre de gestion de fichier identique au § 4.2.6 avec l’extension « **cmxaff** » imposée.

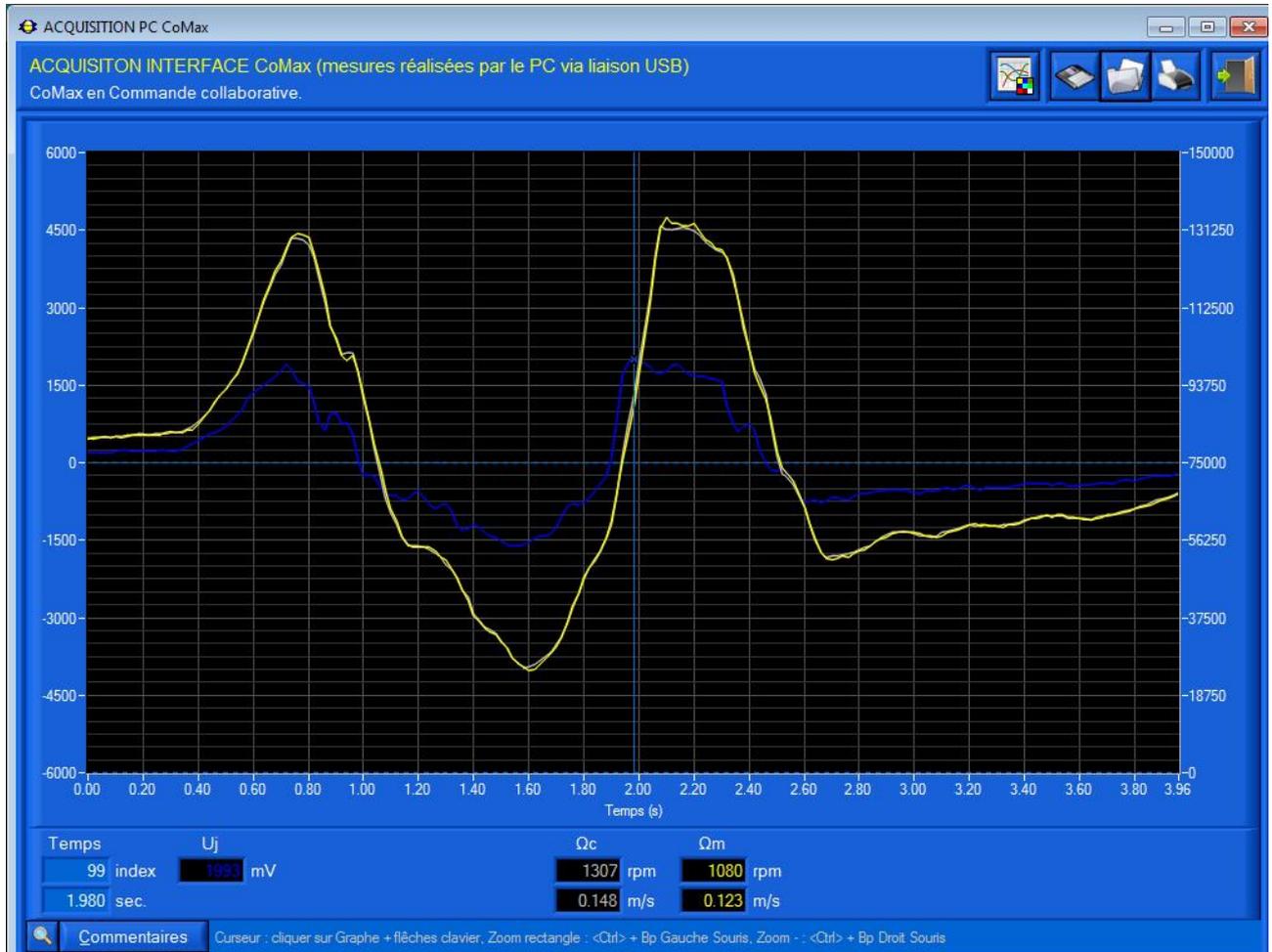




4.4 Acquisition des mesures PC

4.4.1 Acquisition des mesures courantes

- Pendant une Visualisation dynamique, sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **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 un graphe identique à la visualisation dynamique avec le temps en abscisse et des ordonnées différente à gauche et droite pour un affichage des tracés sur une double échelle ;
- un curseur qui vous permet d'afficher la valeur des mesures en fonction de l'échantillon (index mesure) et du temps ;
- 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 ;

La période d'échantillonnage de l'Acquisition est fonction de la communication USB entre le PC et la carte de commande EPOS et le nombre de mesures visualisées pendant la visualisation dynamique, cette période sera comprise entre 15 et 40 ms.



Temps	Uj	Ω_c	Ω_m
99 index	1893 mV	1307 rpm	1080 rpm
1.980 sec.		0.148 m/s	0.123 m/s

- une zone d'affichage, sous le graphe, des valeurs des mesures sélectionnées à l'échantillon (index mesure) et au temps sélectionnés par le curseur :
 - « **Temps** », le numéro d'échantillon et le temps correspondant en secondes, objets « **index** » et « **sec.** » ;
 - « **Uj** », la tension capteur (mesure capteur effort Poignée) en mV ;
 - « **Ω_c** », la consigne courante de la boucle de vitesse en rpm et m/s ;
 - « **Ω_m** », la vitesse mesurée (codeur moteur) en rpm et m/s ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - Paramétrer l'affichage et tracés, icône « **Paramètres affichage** » ;
 - sauvegarder 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** ».

4.4.2 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 déplacer le curseur et mesurer et afficher les grandeurs physiques correspondantes au temps sélectionné.

Pour améliorer la visualisation, vous pouvez agrandir la fenêtre « Acquisition PC CoMax » 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.).



4.4.3 Paramétrer Affichages et Tracés

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION PC CoMax** » l'icône « **Paramètres affichage** » ; s'affiche à l'écran la fenêtre « **PARAMETRE VISUALISATION** ».

Voir § 4.3.2 « Paramètres affichage Visualisation dynamique ».

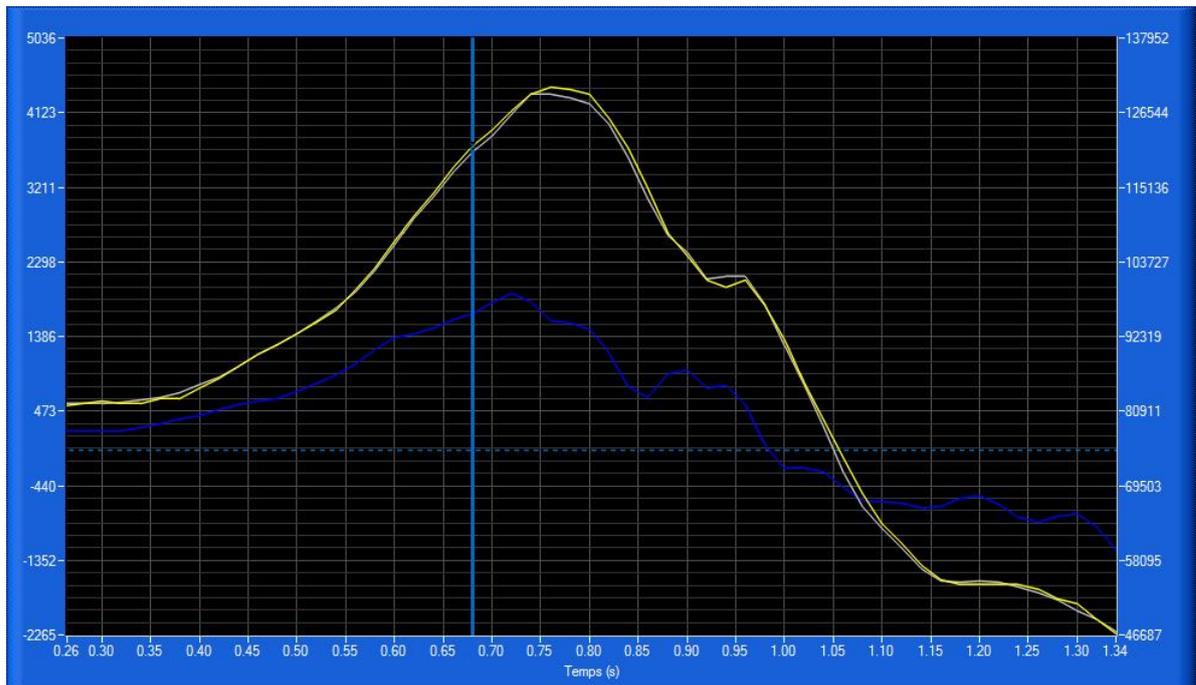
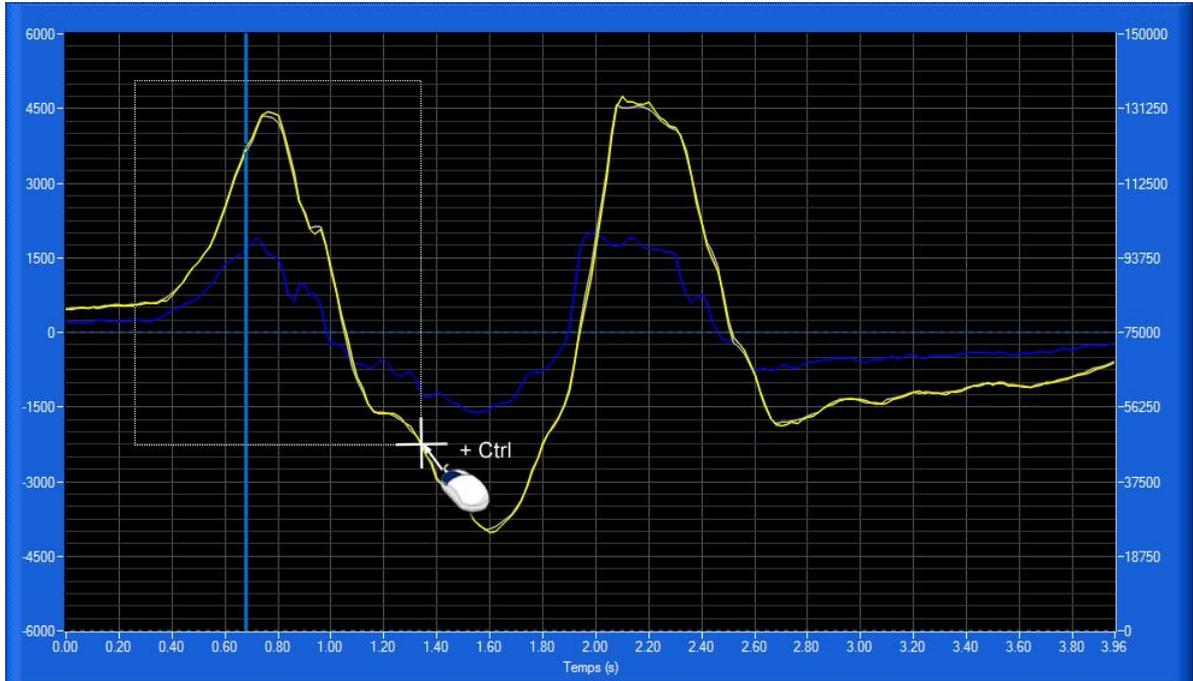




4.4.4 Zoom

- 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 ;

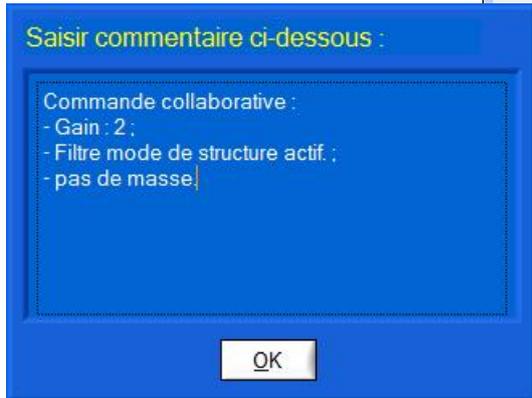
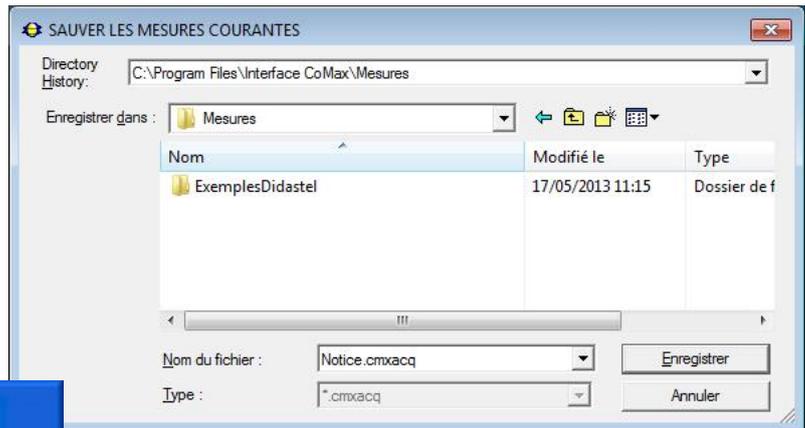
- Décochez le bouton « **Zoom +/-** » pour arrêter la fonction zoom.



4.4.5 Sauver les mesures et tracés courants

- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION** » 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 « **cmxacq** » est imposée par le logiciel.
- Enregistrez vos mesures sous le nom de fichier choisi.



- 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** ».

4.4.6 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.

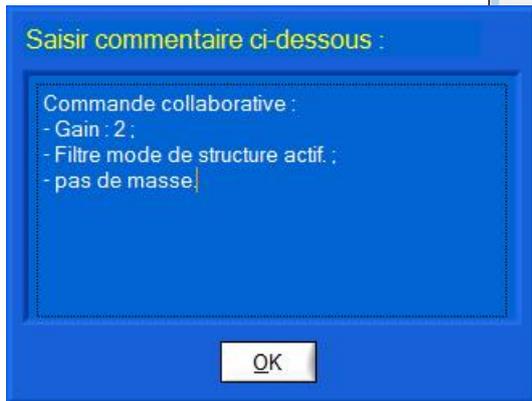
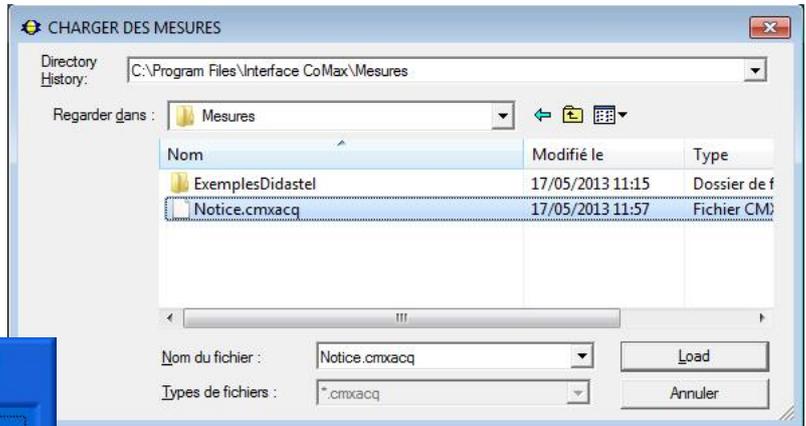


4.4.7 Charger des mesures et tracés

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

- Sélectionnez le fichier de mesures désiré, « **Notice.cmxacq** » 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 CoMax est limitée en période d'échantillonnage (15 à 40 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).

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.



4.5 Les fonctions de l'Interface CoMax non connectée

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



- la zone centrale de visualisation de l'état du robot CoMax n'est pas active ;



- la barre de menu graphique permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - accéder aux paramètres du Robot collaboratif CoMax (spécification, réglage commande collaborative et réglage positionnement), icône « **Paramétrage CoMax** » ;
 - accéder à la visualisation et au traitement de mesures préalablement sauveés sur votre PC (voir § 4.4 « Acquisition de mesures PC »), icône « **Visualisation dynamique** » ;
 - accéder à la visualisation et au traitement de mesures préalablement sauveés sur votre PC (voir § 5.3 « Acquisition Axe ») suite à une sollicitation et acquisition sur un axe, icône « **Acquisitions axe** » ;
 - accéder au manuel d'utilisation du logiciel, icône « **Aide** » ;
 - quitter le logiciel, icône « **Quitter** ».



LES FONCTIONS DE LA CARTE DE COMMANDE EPOS

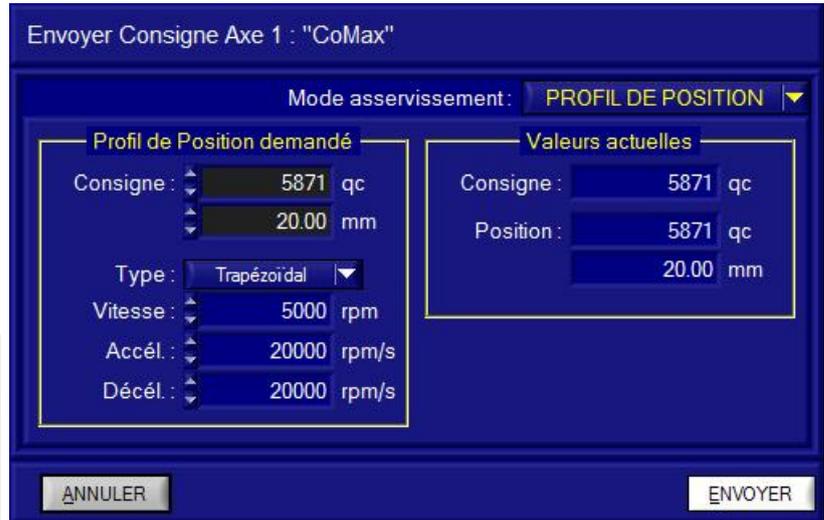
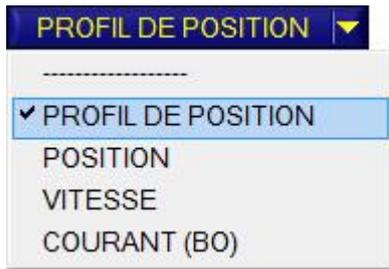




5.1 Commander Axe (envoyer une consigne)

- Après avoir désactivé la Commande collaborative à l'aide du sélecteur « **Collaboration** », sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Commander Axe** », s'affiche à l'écran le panneau suivant :

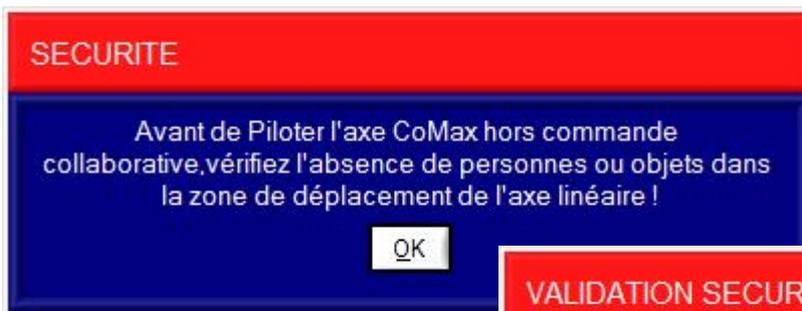
Ce panneau permet d'envoyer des consignes à la carte de commande EPOS de l'axe linéaire, il offre :



- 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.

5.1.1 Vérification et Validation Sécurité

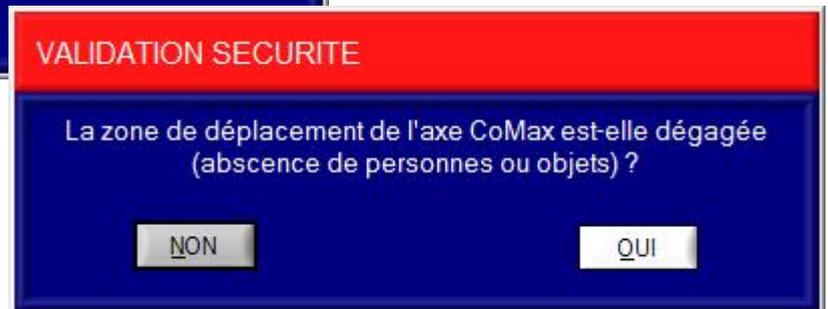
Avant chaque envoi de consigne, apparaît à l'écran les panneaux suivants :



- Avant de piloter l'axe du Robot CoMax, vérifiez l'absence de personnes ou objets dans la zone de déplacement de l'axe linéaire ;

- Cliquez sur « OK » pour valider ;

- Veuillez confirmer que la zone de déplacement de l'axe CoMax est bien dégagée pour autoriser le déplacement.



5.1.2 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 mm, objets « **Consigne** », pour saisir le pas de déplacement en mm ou qc ;
- 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 linéaire de CoMax, sinon « **ANNULER** » pour retourner à la fenêtre principale de l'Interface sans envoyer cette consigne.

5.1.3 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 100 mm pour protéger l'axe linéaire.

5.1.4 Envoyer une consigne de Vitesse

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

Le cadre « **Limites ...** » rappelle 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.

5.1.5 Gestion butées

Suite à une Consigne de Vitesse ou Courant, pour protéger l'axe linéaire, l'interface CoMax stoppe l'axe avec une consigne de Vitesse de 0 rpm à l'approche des butées !

5.1.4 Envoyer une consigne de Courant (BO)

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

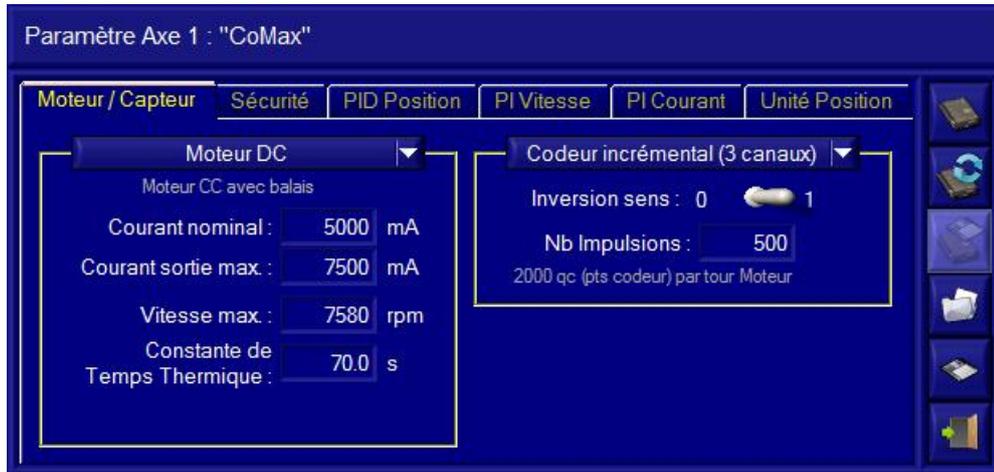
- Saisissez dans « **Courant demandé** » la consigne souhaitée.

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



5.2 Paramètres Axe

- Sélectionnez dans la barre de Menu 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 eeprom dans la carte EPOS, icône « **Restaurer paramètres stockés dans EPOS** » ;
 - stocker en eeprom les paramètres courants dans la carte EPOS, icône « **Stocker Paramètres dans EPOS** » ;
 - charger des paramètres sauves dans le PC, icône « **Charger Paramètres sauves 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 CoMax ;
- 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

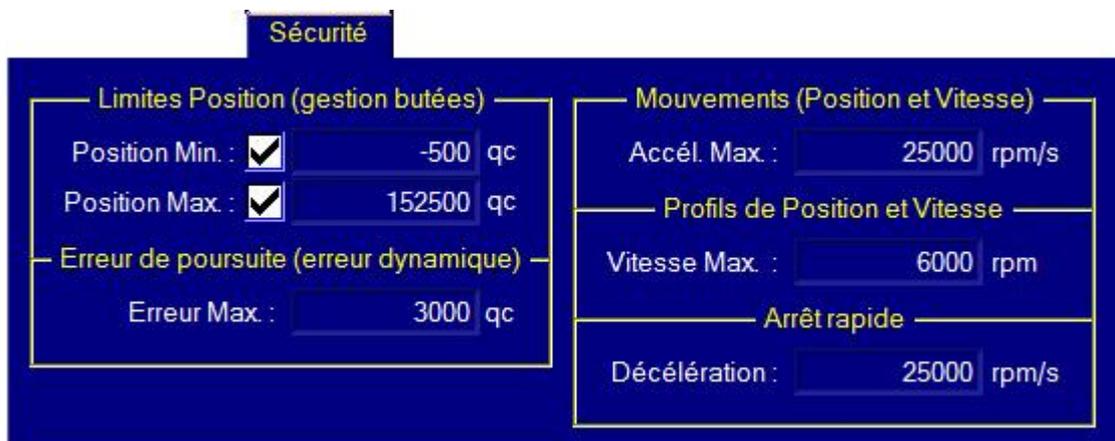
La zone « **Codeur ...** » dans l'onglet « **Moteur / Capteur** » permet de visualiser ou saisir (utilisation expert) :

- le type de capteur utilisé, « **Codeur incrémental (3 canaux)** » pour CoMax ;
- le sens de rotation du codeur par rapport au sens de rotation du moteur (cablage 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



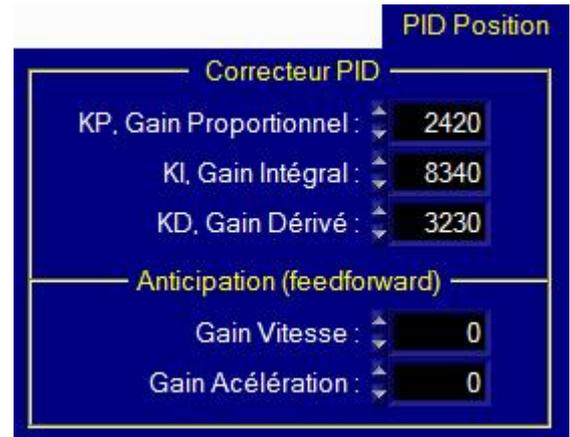
L'onglet « **Sécurité** » permet (utilisation expert) :

- dans la zone « **Limites Position** » de :
 - activer la gestion des butées basse et haute, boîtes 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 (solicitation 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 :

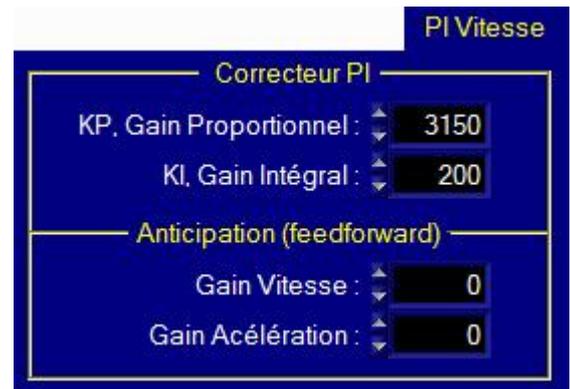
- les coefficients PID du régulateur Position dans la zone « **Correcteur PID** », objets :
 - « **KP, Gain Proportionnel** », coefficient de l'action Proportionnelle ;
 - « **KI, Gain Intégral** », coefficient de l'action Intégrale ;
 - « **KD, Gain Dérivé** », coefficient de l'action Dérivée ;
- les 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.



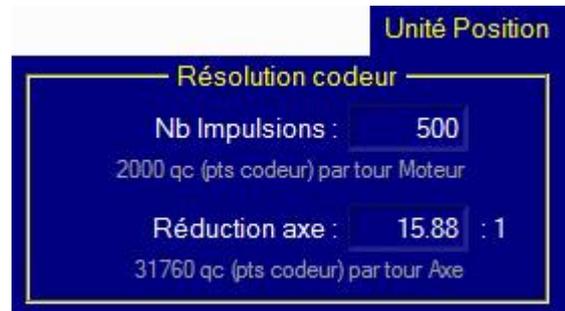
5.2.1.7 Paramètres Unité Position

Sur les fenêtres de l'Interface, 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 millimètre pour CoMax) en fonction de la construction de l'axe pilotés (axe linéaire CoMax).

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** ».

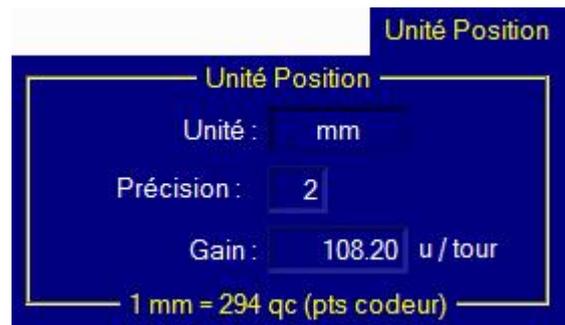


Sur l'exemple ci-dessus (Axe linéaire CoMax) :

- un codeur de 500 impulsions, soit 2 000 qc (points codeur) par tour Moteur ;
- une réduction de « 15.88 : 1 », soit 31 760 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 linéaire CoMax) :

- unité en mm (millimètres) ;
- un gain de 108.2 (poulie axe linéaire de 108.2 mm / tour).

Un déplacement de 1 mm sur l'axe linéaire de CoMax correspond à 294 qc (points codeur).



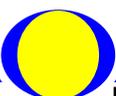
5.2.2 Ecrire les paramètres dans EPOS

- 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.

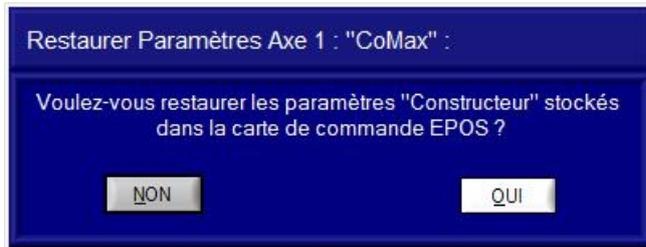
Après un reset (coupure tension) de la carte de commande EPOS, les paramètres saués en eprom sont restaurés.





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 !

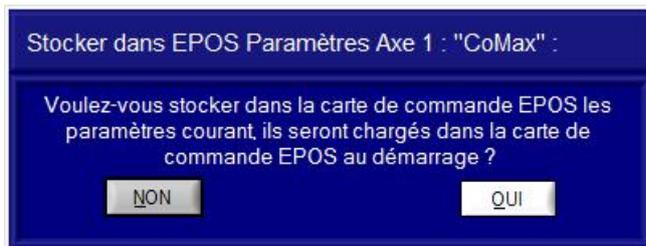
NOTA :

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 :

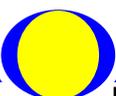


- Cliquez sur « **OUI** » pour stocker les paramètres courants dans l'eprom de la carte de commande EPOS, ou choisissez « **NON** » pour abandonner.

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.

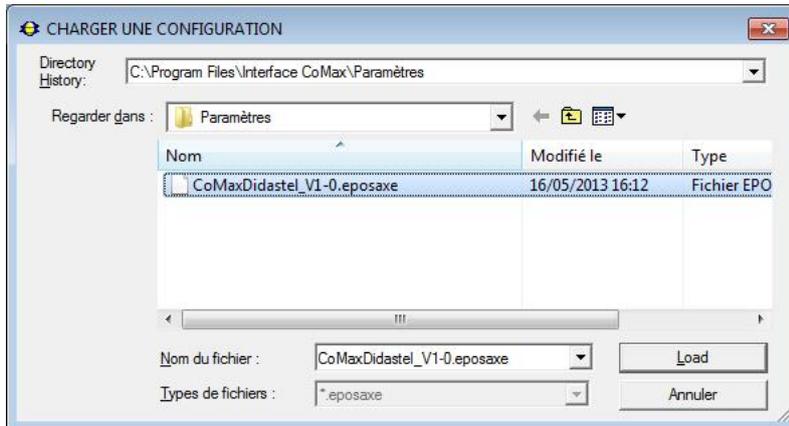
Suivant l'application, cette fonction n'est pas accessible afin d'éviter la sauvegarde de paramètres permanents non fonctionnels.





5.2.5 Charger des paramètres saués dans le PC

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



- - Sélectionnez le fichier de paramètres axe désiré, « **CoMaxDidaste_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.

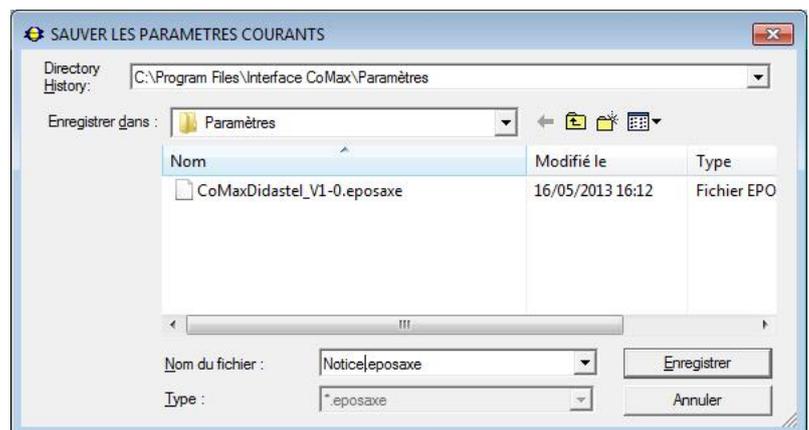
NOTA :
Les paramètres de contrôle d'axe chargés et affichés sont également écrits dans la carte de commande EPOS (voir § 5.2.2).



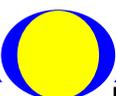
5.2.6 Sauver des paramètres dans le PC

- 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.

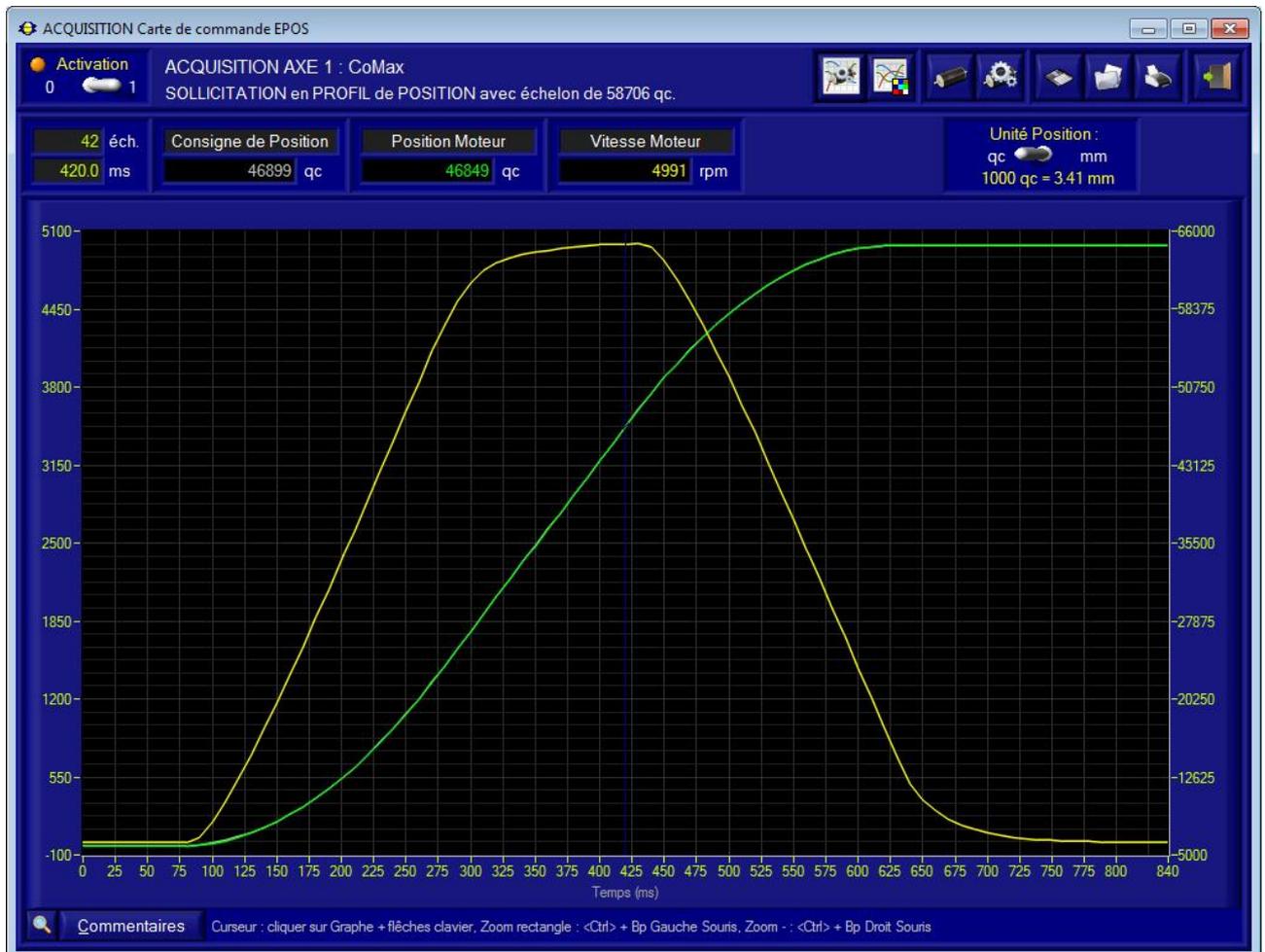




5.3 Acquisition Axe

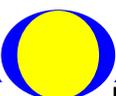
5.3.1 Description fenêtre Acquisition carte de commande EPOS

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



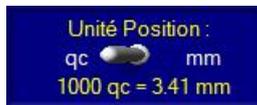
Suite à l'envoi d'une sollicitation et une acquisition, cette fenêtre vous offre :

- un titre vous rappelant :
 - l'axe sollicité, « **ACQUISITION AXE 1 : CoMax** » sur l'exemple ;
 - la sollicitation demandée, « **SOLLICITATION en PROFIL de POSITION avec échelon de 58706 qc .** » 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 en unité physique, qc (points codeur) en millimètre pour CoMax ;



- une barre de menu graphique qui permet d'accéder aux fonctions suivantes :
 - paramétrer les conditions d'acquisition, icône « **Paramétrer Acquisition** » ;
 - paramétrer l'affichage et les tracés, icône « **Paramétrer 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 « **Paramétrer 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 Paramétrer Acquisition

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

PARAMETRES ACQUISITION

Echantillonnage

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

Actif	Variable	Octets
<input checked="" type="checkbox"/>	Consigne de Position	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Position Moteur	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Vitesse Moteur	4
<input type="checkbox"/>	Courant Moteur	2

Configuration Trigger

Mouvement : Entrée digit :

Erreur : Fin de Profil :

Temps avant Trigger

Nb Echantillons : 8 10 %



5.3.2.1 Description Paramètres Acquisition

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

- 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** » ;
 - sélectionner la variable affectée au canal activé, objets « **Variable** » ;
 - visualiser la taille en octets de la variable sélectionnée, objets « **Octets** ».

Dans le cas du Robot CoMax, 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.

- 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.

- 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 :



- ✓ Asservissement Profil de Position
- Asservissement de Position
- Asservissement de Vitesse
- Asservissement en Courant

- 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

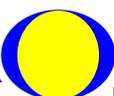
Taille échantillon = 12 octets, (3 canaux avec variable de 4 octets)

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 : 5 000 rpm, objet « **Vitesse** » ;
 - accélération et décélération : 25 000 en rpm/s, objets « **Accél.** » et « **Décél.** » ;
- Saisissez dans « **Echelon de Position demandé** » l'échelon de position souhaité en qc (points codeur) ou mm, 200.00 mm.

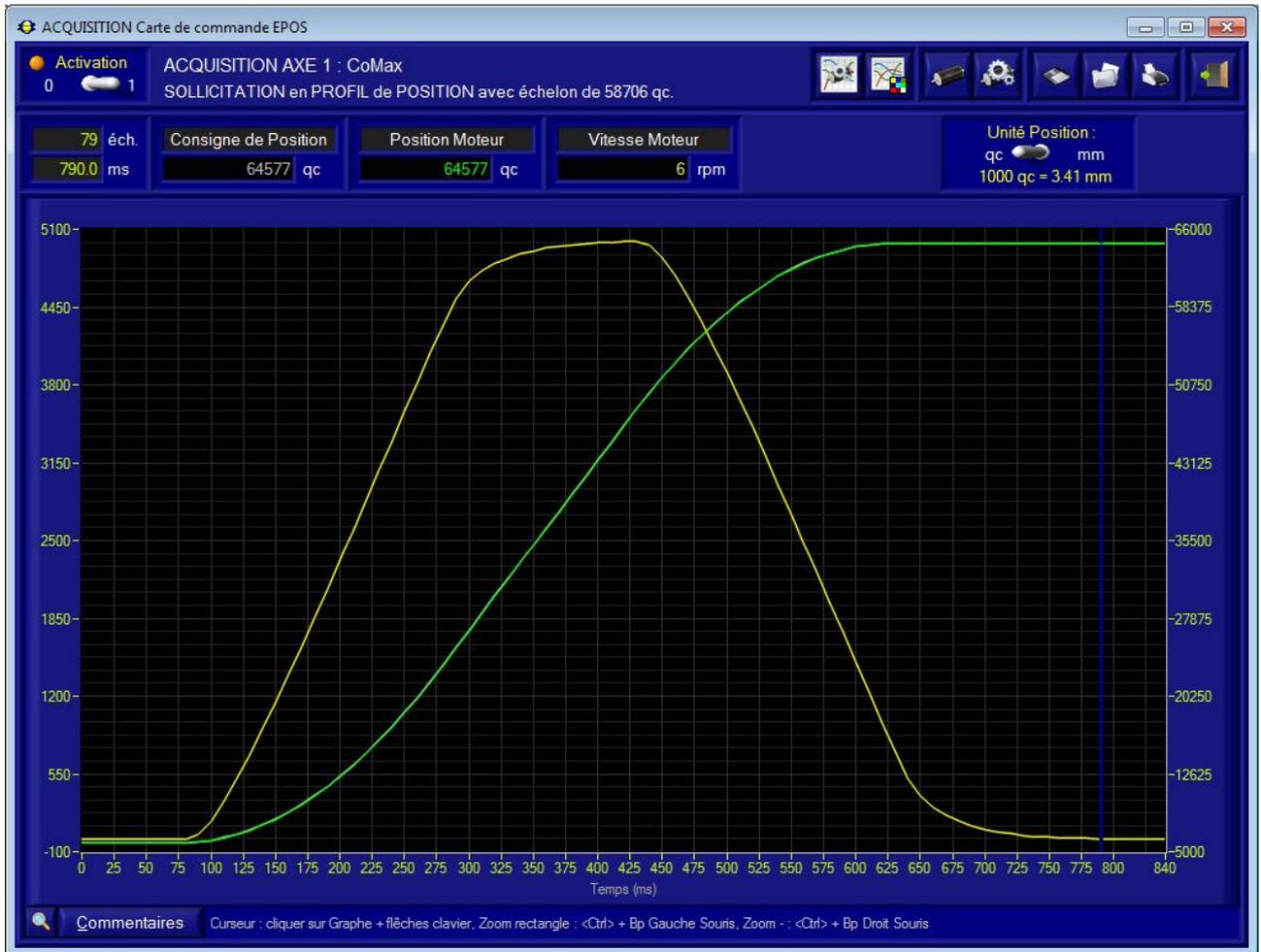
Sur l'exemple ci-dessus, l'axe est asservi en Position avec :

- une consigne de Position courante 20 mm (5 871 qc) ;
- un consigne de Position demandée de 220 mm (64 577 qc), soit un échelon de Position de 200 mm (58 706 qc).



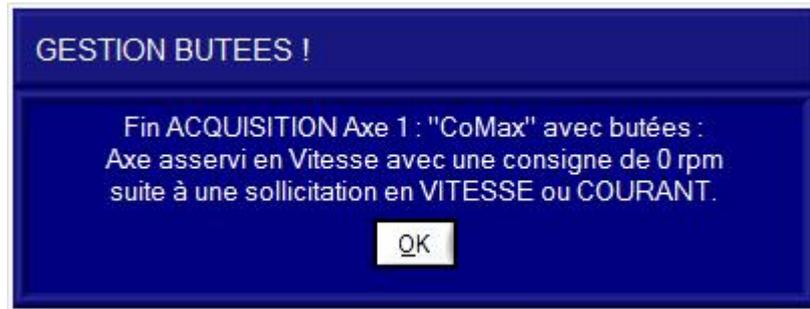
- Sélectionnez le bouton « **ENVOYER** » pour lancer l'acquisition et la sollicitation sur l'axe de la carte de commande EPOS :

- 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 sollicitation en Vitesse ou Courant, l'axe est stoppé (asservi en vitesse avec une consigne de 0 rpm) en fin d'acquisition !

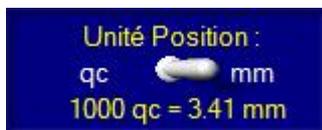
5.3.5 Lecture Mesures

- 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 (« **mm** » dans le cas de CoMax), l'affichage des valeurs et tracés de Position bascule en unité physique :

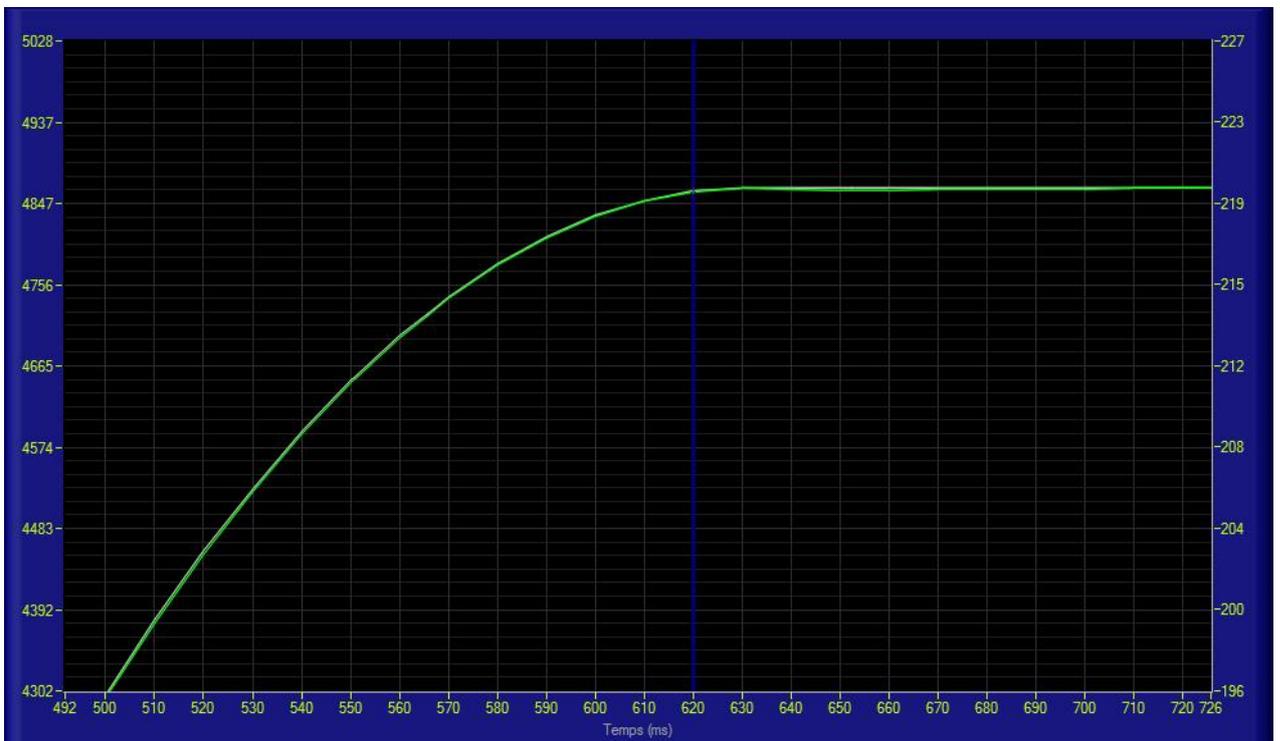
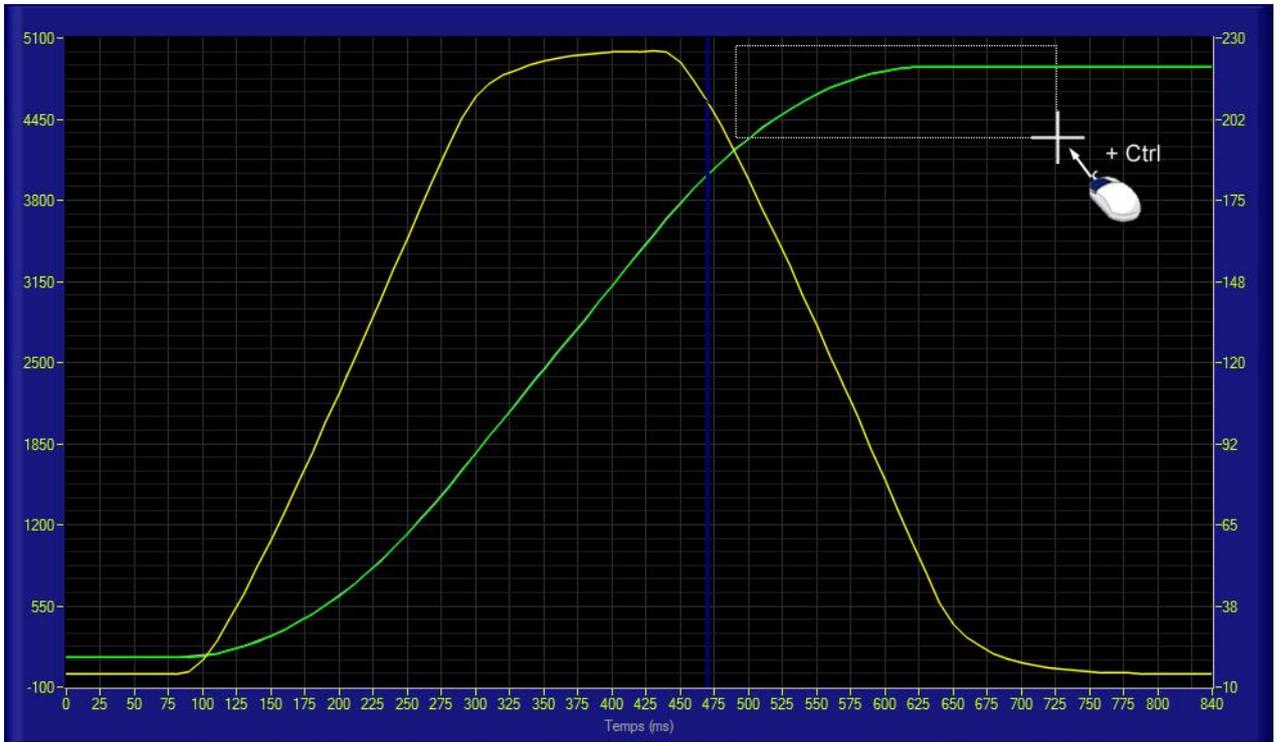




5.3.7 Zoom

- 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 :

Visible	Variable	Ordonnées	Style tracé	Style trait	Couleur
<input checked="" type="checkbox"/>	Consigne de Position	Droite	Tracé fin	Continu	Grey
<input checked="" type="checkbox"/>	Position Moteur	Droite	Tracé fin	Continu	Green
<input checked="" type="checkbox"/>	Vitesse Moteur	Gauche	Tracé fin	Continu	Yellow
<input type="checkbox"/>	Courant Moteur	Gauche	Tracé fin	Continu	Brown

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 à 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** » ;

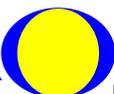


5.3.8.2 Paramètres Affichages et Tracés par Défaut

- Sélectionnez dans la barre de Menu du panneau « **PARAMETRES AFFICHAGE** » l'icône « **Paramètres par défaut** », le panneau « **PARAMETRES AFFICHAGE** » est actualisée 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 « **Paramétrer** » pour accéder aux paramètres de contrôle de l'axe visualisé (voir § 5.2).

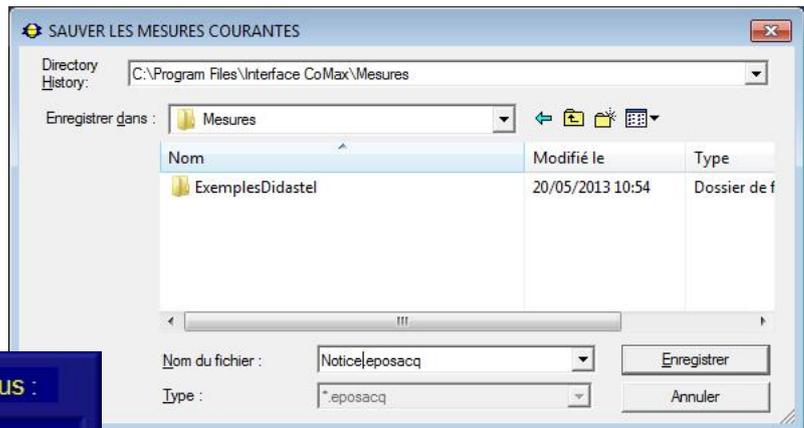
Cet outil permet à l'utilisateur de régler l'asservissement de l'axe avant de lancer une autre sollicitation et acquisition.



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.



Saisir ou ajouter commentaire ci-dessous :

Axe linéaire CoMax :
 - Sans masses ;
 - Echelon de profil de position de 200 mm

OK

- 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.

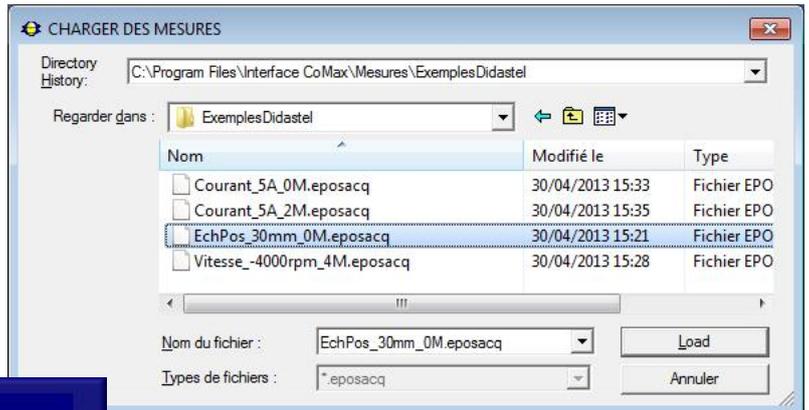




5.3.12 Charger des mesures et tracés

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

- Sélectionnez le fichier souhaité, par exemple « **EchPos_30mm_0M.eposacq** » dans le répertoire « **ExemplesDidastel** » ;



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



- 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 saués sur votre PC ;

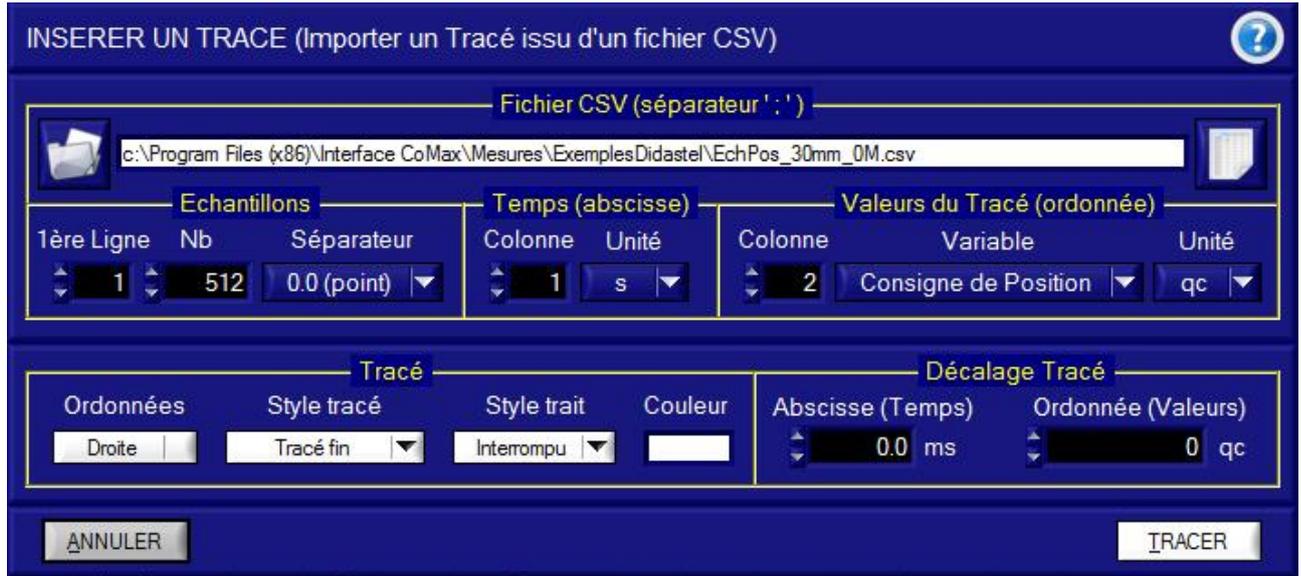
- Sélectionnez le fichier souhaité, par exemple « **EchPos_30mm_0M.eposacq** » dans le répertoire « **ExemplesDidastel** », sont affichés les tracés suivants :



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.

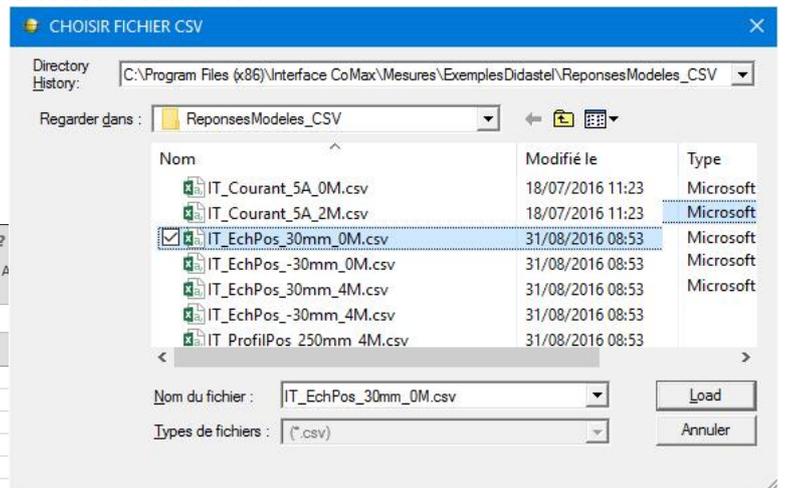
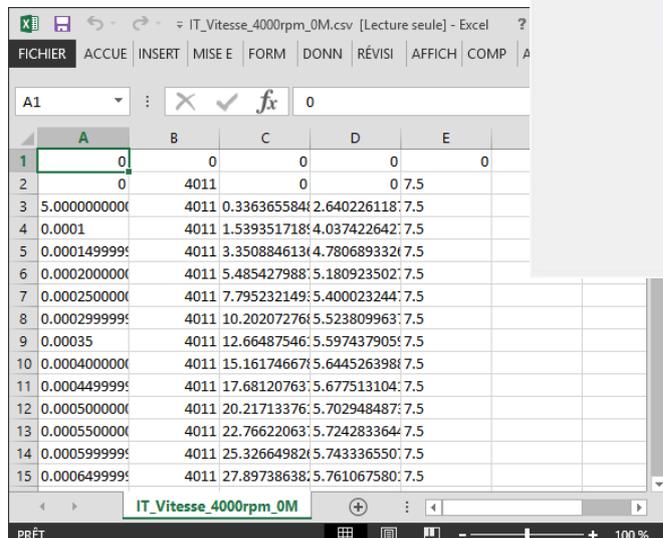


5.3.13.1 Charger et Visualiser le Fichier CSV

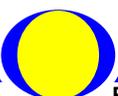


- Cliquez sur l'icône « **Parcourir et Charger un fichier CSV** » pour charger un fichier au format CSV sauves sur votre PC ; s'affiche à l'écran la fenêtre suivante :

- Sélectionnez le fichier CSV souhaité, par exemple « **IT_EchPos_30mm_0M.csv** » proposé dans le dans le répertoire « **RéponsesModeles_CSV** » ;



- 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
1	101	0.0 (point)	1	s	3	Position Moteur	mm

- 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 « **1^{ère} 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
1	101	0.0 (point)

- 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
1	s

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
3	Position Moteur	mm

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 :



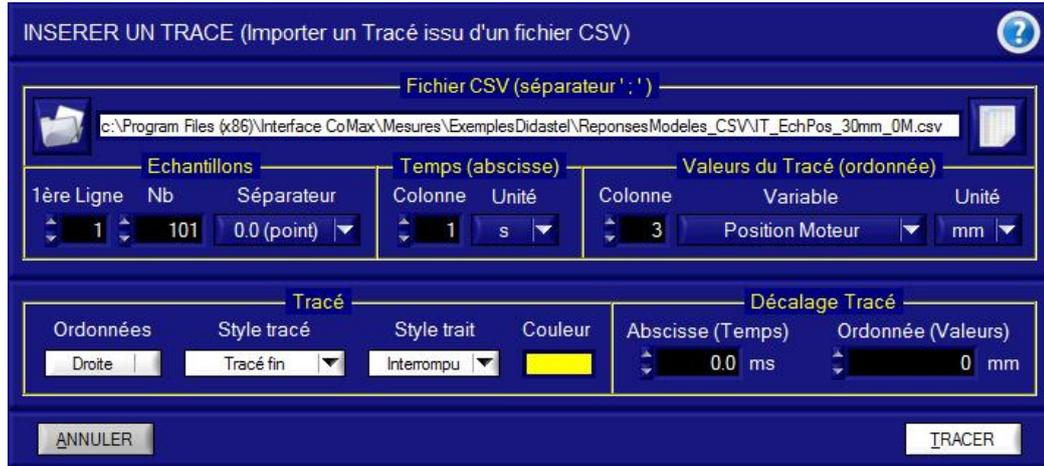
- Les valeurs du Tracé inséré sont affichées dans le cadre gris, cela permet de **mesurer l'écart** avec le Tracé original à l'aide du curseur :



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 sur les abscisses (temps)

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



- 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 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 les réponses de l'axe linéaire suite à une commande collaborative (manipulation poignée CoMax).

5.4.1 Activer la boucle Collaborative



Voir § 3.4.

5.4.2 Paramétrer Acquisition

Voir § 5.3.2.

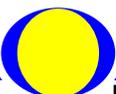
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre principale l'icône « **Acquisitions axe** » ;
- Sélectionnez dans la barre de Menu de la fenêtre « **ACQUISITION carte de commande EPOS** » l'icône « **Paramétrer Acquisition** » ;
- Pour réaliser une acquisition avec CoMax en Commande collaborative, réglez l'acquisition avec les paramètres suivants :

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

- activez 3 canaux, boîtes à cocher « **Actif** » ;
- sélectionnez les variables « **Consigne de Vitesse** », « **Vitesse Moteur** », et « **Entrée Ana. 1** » pour mesurer l'intention sur la Poignée CoMax ;
- configurez le déclenchement de l'acquisition (« **Configuration Trigger** ») sur « **Mouvement** » ;
- augmentez la période d'échantillonnage à 10 ms pour une durée d'acquisition de 1020 ms.



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



5.4.3 Déclencher Acquisition

- De retour à la fenêtre principale de l'Interface CoMax, déclenchez l'acquisition (trigger sur mouvement) en manipulant la Poignée du Robot CoMax (mouvement axe linéaire) :

The screenshot displays the 'Interface CoMax' software. At the top, there are status indicators for 'Connexion', 'Activation', and 'Collaboration', each with a green light and a toggle switch. Below this is a control block diagram for an 'EPOS2' motor card. The diagram shows a feedback loop where a 'Consigne' (setpoint) Ω_c is compared with a 'Mesure' (measurement) Ω_m to generate an error signal. This error signal is processed by a 'PI Vitesse' controller to produce a 'Commande' (command) I_c , which is then compared with a 'Mesure' I_m and processed by a 'PI Courant' controller to produce a motor voltage U_m . A 'Codeur' (encoder) provides position feedback Θ_m . A 'PC' block calculates a collaborative command $\Omega_c = K_P \times U_f$ based on manual force F_h and a gain $U_f = F(p) \times U_j$. A 'Poignée (capteur effort)' (handle force sensor) measures F_h and provides a position Z_p . A 'Perturbation (pesanteur)' (gravity perturbation) is also shown. A legend at the bottom left defines the variables: Z_c (human position), F_h (manual force), U_j (effort sensor gain), Ω_c (speed setpoint), Θ_c (position setpoint), I_c (current setpoint), I_m (motor current), U_m (motor voltage), Θ_m (motor position), Ω_m (motor speed), Z_p (axis position), and V_p (axis speed). A 'Conditionneur signal' (signal conditioner) block is also shown.

5.4.4 Paramétrer 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** » :

The 'PARAMETRES AFFICHAGE' window is divided into several sections. The 'Graphe' (Graph) section allows setting 'Couleur Fond' (background color), 'Couleur Grille' (grid color), and 'Couleur Curseur' (cursor color). The 'Echelle ordonnées Gauche' (Left Y-axis scale) and 'Echelle ordonnées Droite' (Right Y-axis scale) sections have 'Echelle Auto.' (Auto scale) checked, with 'Y Min.' and 'Y Max.' values set to -5000/5000 and 0/150000 respectively. The 'Tracés' (Traces) table lists four data series:

Visible	Variable	Ordonnées	Style tracé	Style trait	Couleur
<input checked="" type="checkbox"/>	Consigne de Vitesse	Gauche	Tracé fin	Continu	White
<input checked="" type="checkbox"/>	Vitesse Moteur	Gauche	Tracé fin	Continu	Yellow
<input checked="" type="checkbox"/>	Entrée Ana. 1	Droite	Tracé épais	Continu	Cyan
<input type="checkbox"/>	Position Moteur	Droite	Tracé fin	Continu	Green

- Réglez l'affichage et tracés avec les paramètres suivants :

- activez les ordonnées Gauche et Droite en échelle automatique, boîtes à cocher « **Echelle Auto.** » dans « **Echelle ordonnées Gauche et Droite** » ;
- activez l'affichage et tracé des variables « **Consigne de Vitesse** », « **Vitesse Moteur** », et « **Entrée Ana. 1** », boîtes à cocher « **Visible** » ;
- sélectionnez ordonnée Gauche pour les variables « **Consigne de Vitesse** » et « **Vitesse Moteur** », objets « **Ordonnées** » ;
- sélectionnez ordonnée Droite pour la variable « **Entrée Ana. 1** » et « **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.

5.4.5 Visualiser réponses



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

- la tension capteur (mesure capteur effort Poignée) en mV, « **Entrée Ana. 1** » en cyan ;
- 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.





**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>**

