

Cycle 1 Travaux Pratiques Dossier Ressource n°2

Control'X



Sommaire

1. Fiche 1 - Fonctionnement	p 2
2. Fiche 2 - Présentation Fonctionnelle	p 4
3. Fiche 3 - Description Structurale et Technologique	p 5
4. Fiche 4 - Acquisition	p 9

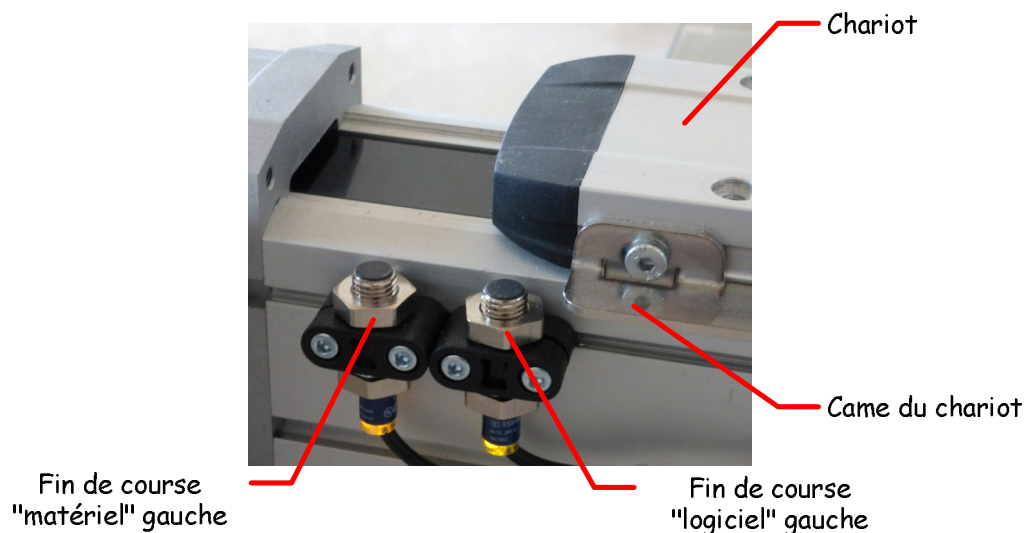
FICHE 1 - FONCTIONNEMENT

Mise en Œuvre de l'axe Control'X

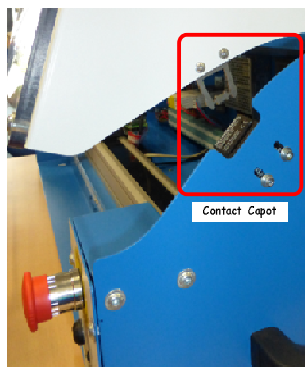
- Mettre sous tension Control'X : pour cela, basculer l'interrupteur situé au dos du carter sur la position 1 :



- Vérifier que la came du chariot de Control'X ne recouvre pas les capteurs de fin de course "matériels". Si cela devait être le cas, déplacer à la main le chariot vers l'intérieur de façon à découvrir ces deux capteurs :



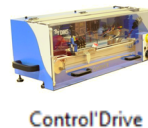
- Fermer le capot du carter pour fermer l'interrupteur de sécurité :



- Sur le pupitre, déverrouiller l'arrêt d'urgence puis appuyer sur le bouton poussoir "Armer système". Un relais autoalimenté colle et la diode verte "variateur prêt" s'allume.

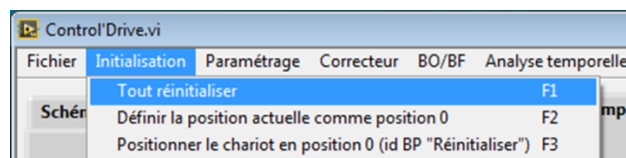


- Lancer maintenant le logiciel Control'Drive :

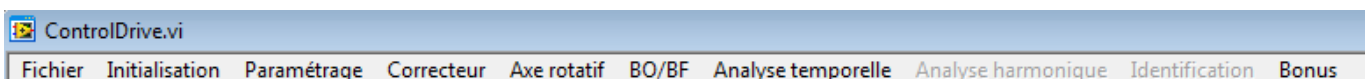


Sauf s'il ne l'est déjà, le chariot de Control'X doit s'initialiser à gauche sur le capteur de fin de course "logiciel".

Si Control'Drive a été lancé avant d'armer Control'X, effectuer une réinitialisation en utilisant la fonction "Tout réinitialiser" du menu "Initialisation" :



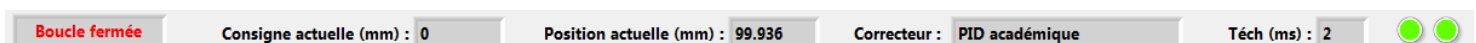
Dans ce qui suit le menu désigne le bandeau supérieur :



Un onglet désigne un bandeau du type :



On peut fréquemment observer la barre d'état en bas de Control'Drive qui regroupe les informations essentielles relatives à l'état de Control'X :

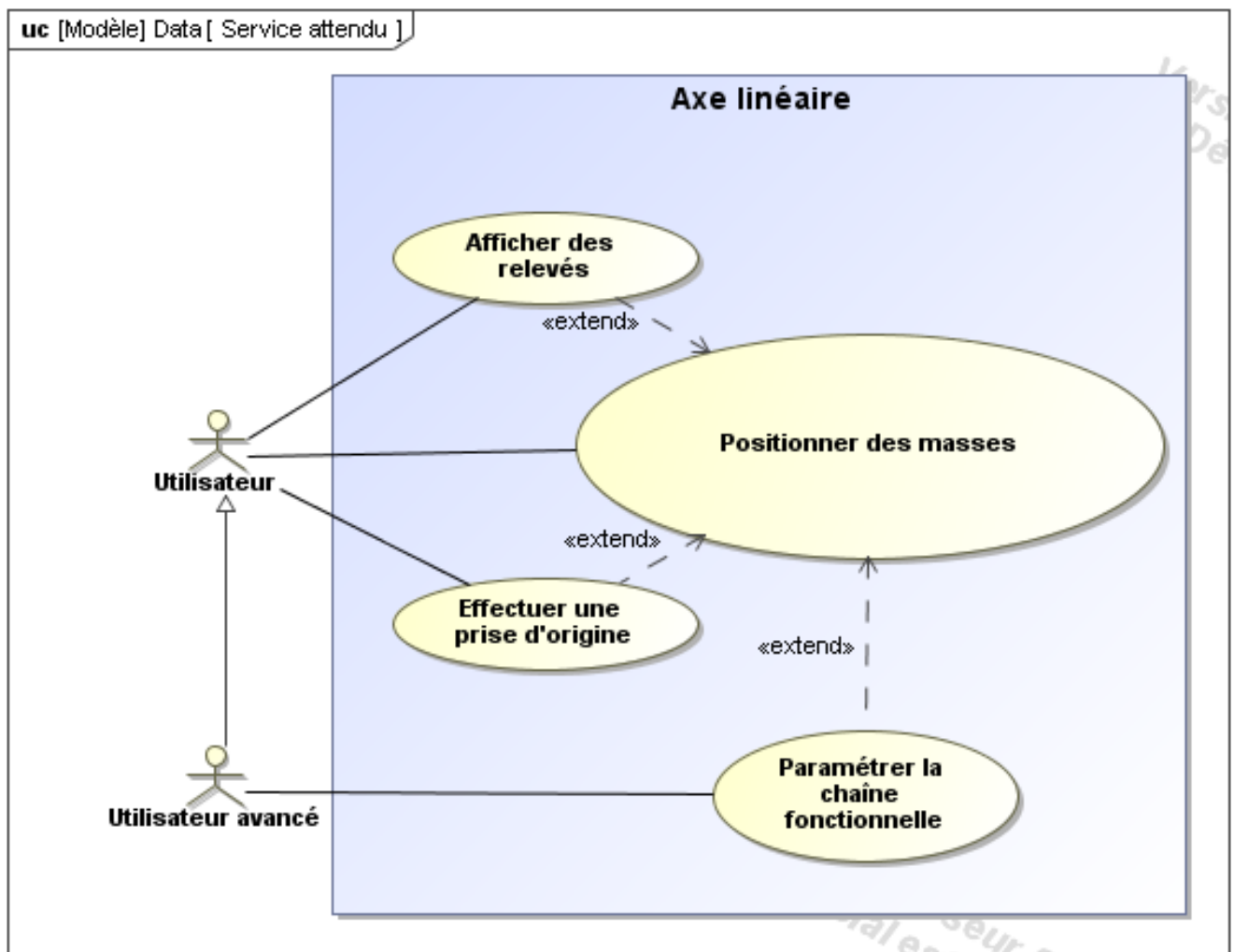


FICHE 2 - PRESENTATION FONCTIONNELLE

Présentation Fonctionnelle de l'axe Control'X

L'axe linéaire étudié ici est utilisé dans l'industrie pour réaliser des opérations de "pick and place". Il s'agit d'opérations au cours desquelles une pièce, en cours de fabrication, doit être déplacée le plus rapidement possible entre deux postes d'assemblage. (voir videos)

A- EXTRAIT PARTIEL DU DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION :



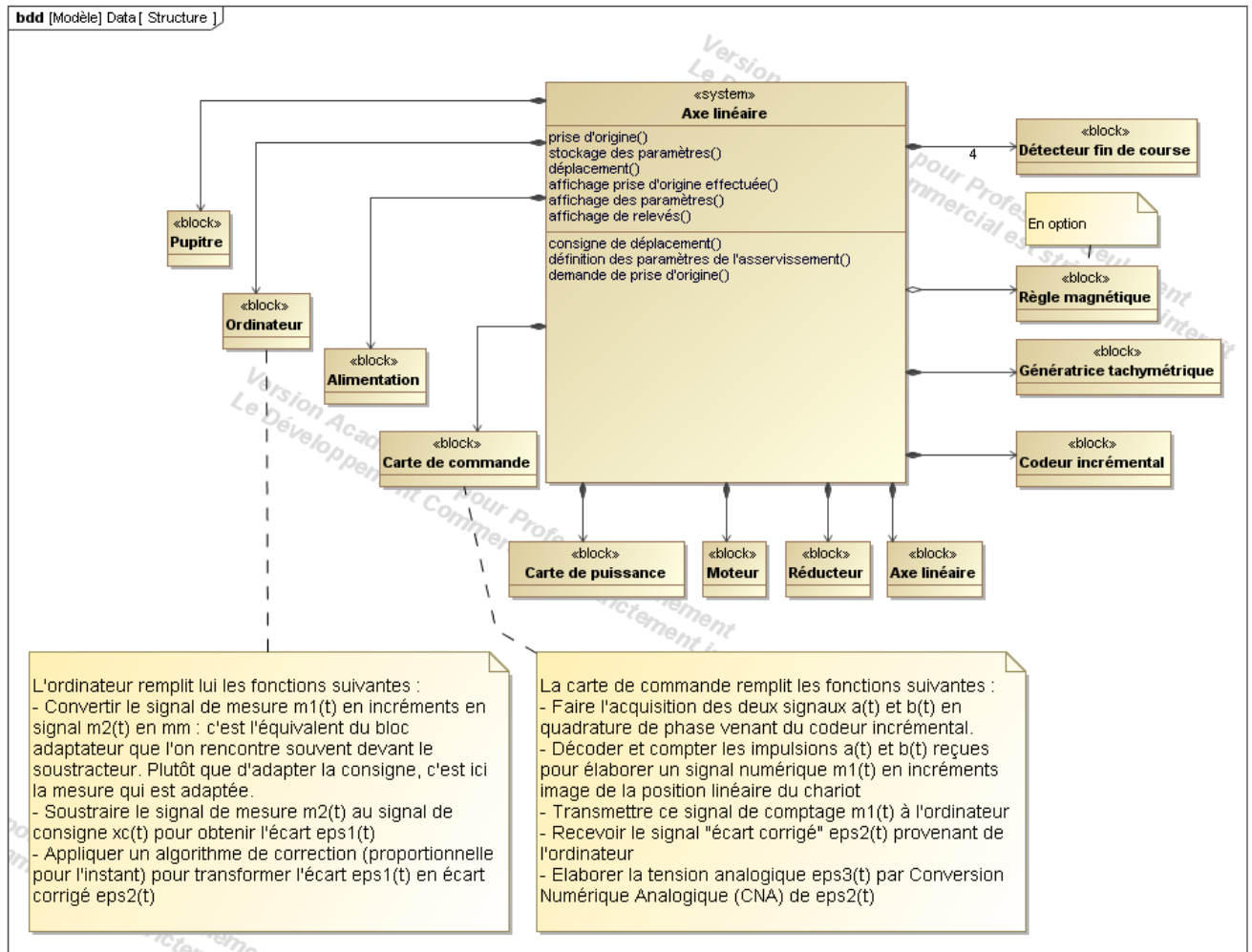
B- EXTRAIT PARTIEL DU CAHIER DES CHARGES :

Fonctions	Critères	Niveaux	Flexibilité
Permettre de positionner un composant électronique	Cadence de pose	3000 composants à l'heure	mini
	Précision (Répétabilité)	+ 0.1 mm	maxi
	Course en X	300 mm	± 10 mm

FICHE 3 - DESCRIPTION STRUCTURELLE ET TECHNOLOGIQUE

Description Structurale de l'axe Control'X

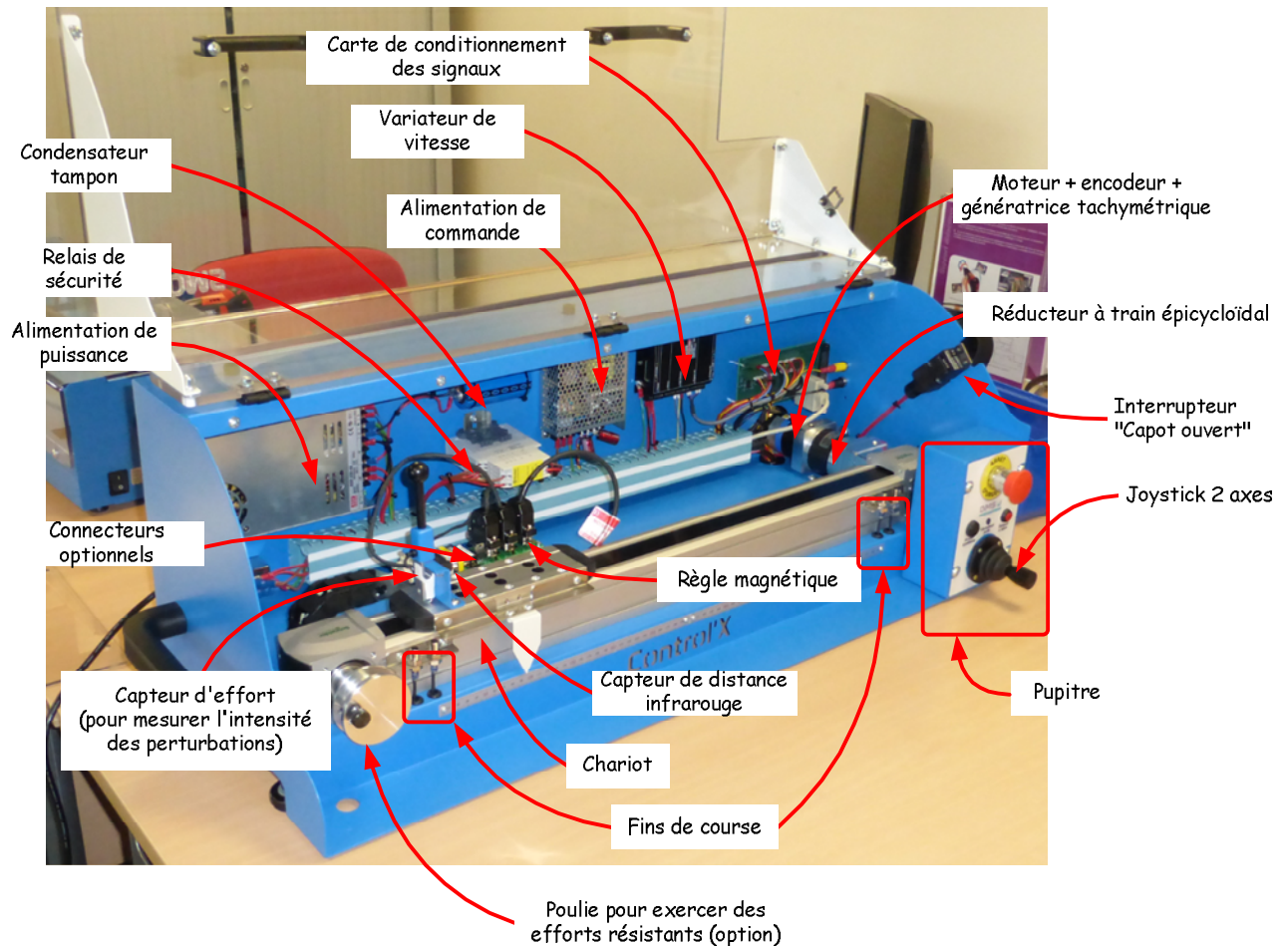
A- DIAGRAMME DE DEFINITION DE BLOC :



B- DIAGRAMME DE BLOC INTERNE :

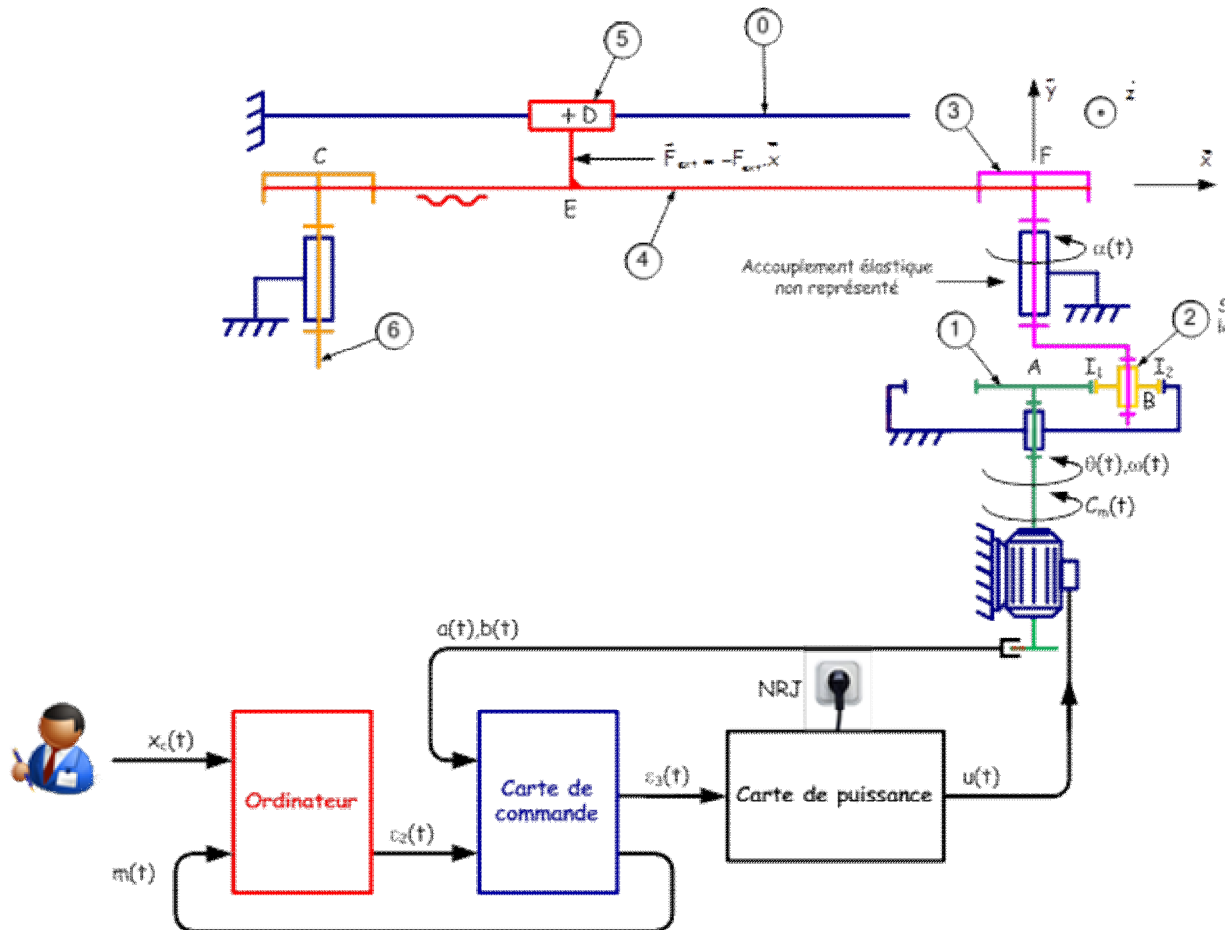
Les paramètres nécessaires sont manquants ou erronés.

C- LES CONSTITUANTS :

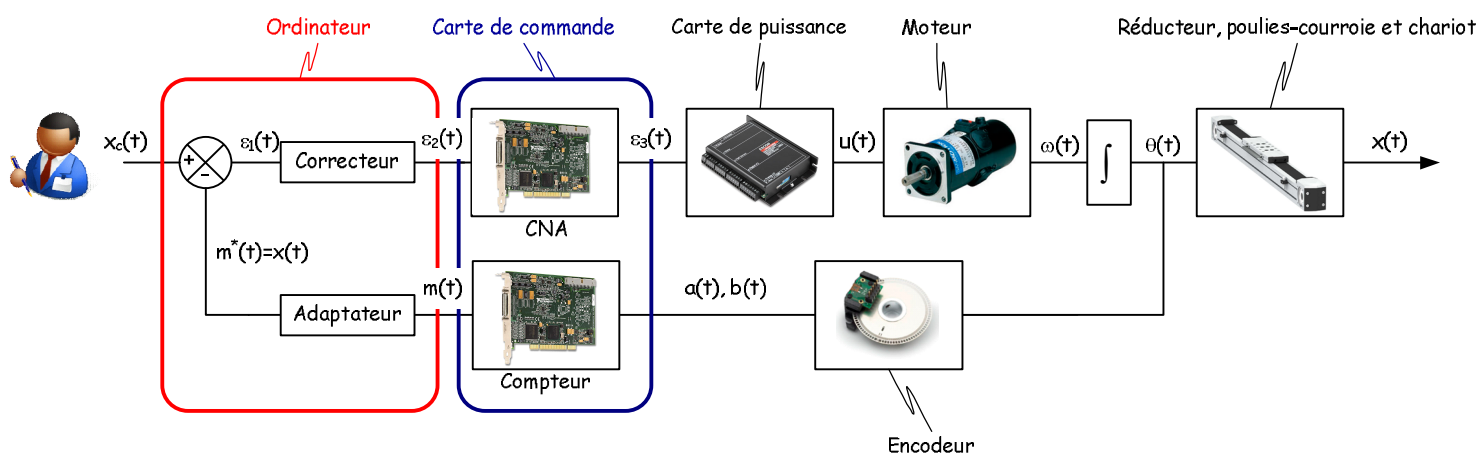


Control'X est un axe linéaire asservi en position. Il repose principalement sur les éléments matériels suivants :

- Un PC qui fait tourner un logiciel de commande d'axe nommé Control'Drive
- Une carte de commande
- Une carte de puissance
- L'axe proprement dit : moteur, réducteur, poulies-courroie, chariot et codeur incrémental



Le schéma ci-dessous met en évidence l'organisation structurelle et fonctionnelle des différents composants nécessaires à la mise en œuvre de l'asservissement de position.



Sur la version didactique (support de TP), de nombreux capteurs ont été ajoutés mais le seul indispensable à l'asservissement de l'axe dans son contexte d'origine est l'encodeur incrémental monté en bout d'arbre moteur. Notamment, la règle magnétique qui permet de mesurer directement la position du chariot est mise en place uniquement pour des raisons pédagogiques. On pourrait se demander en effet pourquoi Control'X est asservi en position linéaire sur la base d'une mesure de position angulaire de l'arbre de son moteur alors qu'une règle magnétique est présente sur le chariot.

La règle magnétique permettra d'estimer les défauts de positionnement liés notamment à la déformabilité de la courroie et au jeu du réducteur. Elle permettra de caractériser la transformation géométrique de la chaîne de transmission de puissance.

Parmi les capteurs présents pour des raisons pédagogiques, on trouve :

- Capteur de tension en sortie de carte de commande (entrée de variateur)
- Capteur de tension moteur
- Capteur d'intensité moteur
- Génératrice tachymétrique montée en bout d'arbre moteur
- Capteur d'efforts exercés sur le chariot
- Règle magnétique
- Capteur de tension pour signaux optionnels (encodeur supplémentaire, accéléromètre, capteur de distance infrarouge)

FICHE 4 - ACQUISITION

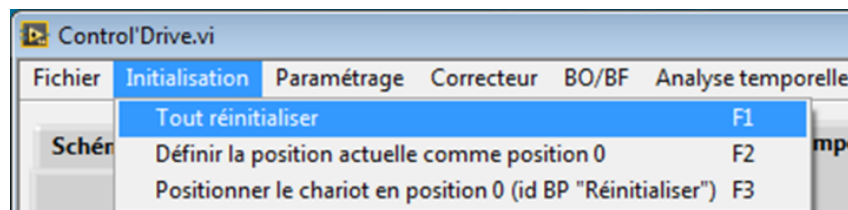
Système d'Acquisition et de Pilotage

Control'Drive est le nom du logiciel de pilotage et de simulation de Control'X.

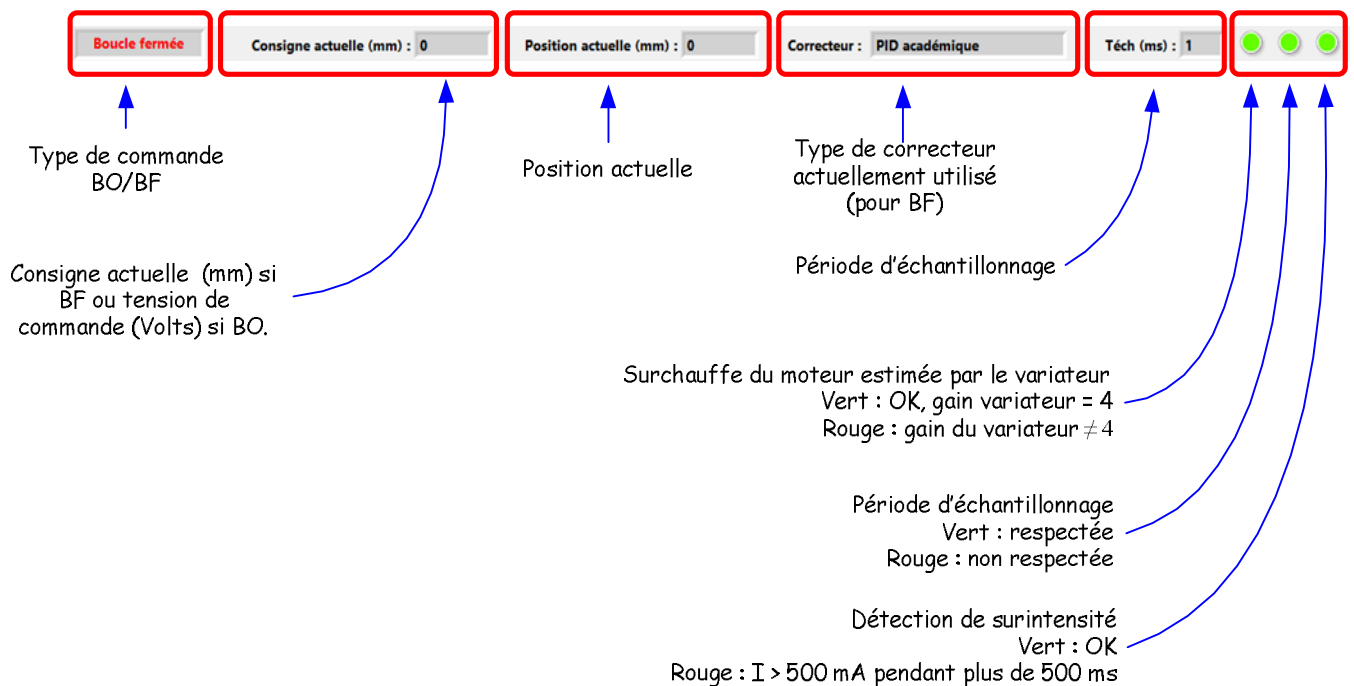
Démarrer le logiciel en double cliquant sur l'icône du bureau :



Il est préférable de mettre l'axe sous tension avant de lancer Control'Drive. Sinon la remise en condition initiale (chariot à gauche) ne sera pas effectuée et il faudra la faire manuellement :



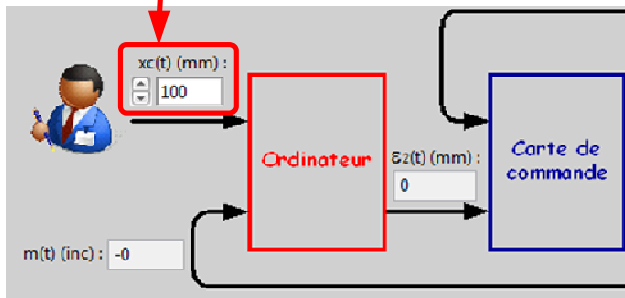
Un coup d'œil régulier sur la barre d'état vous permettra de savoir où vous en êtes :



Onglet "Schéma structurel" par exemple

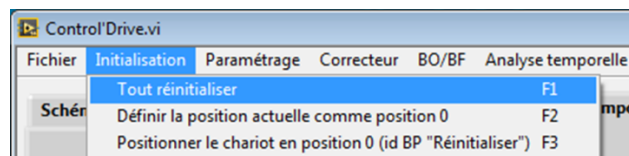
Modifier la valeur de la consigne :

- Avec les flèches (pas de 50 mm en BF, 0.5 V en BO)
- En saisissant une valeur au clavier
- En positionnant le curseur de souris à droite de la valeur numérique à modifier et par scrolling (molette centrale de la souris)

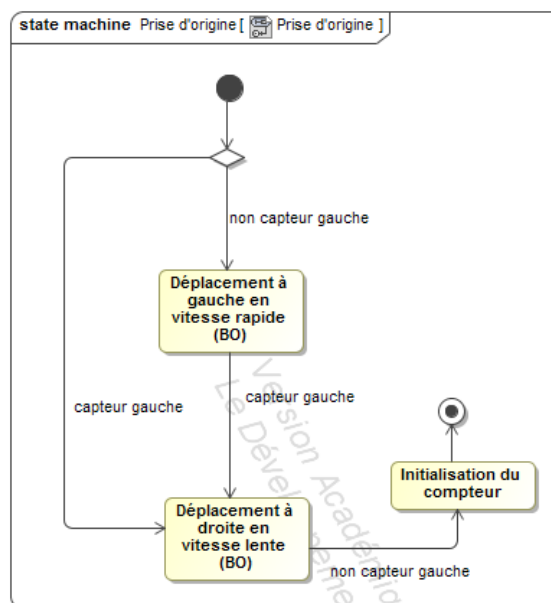


Vous pouvez à tout instant :

- Utiliser une des trois fonctions de réinitialisation :

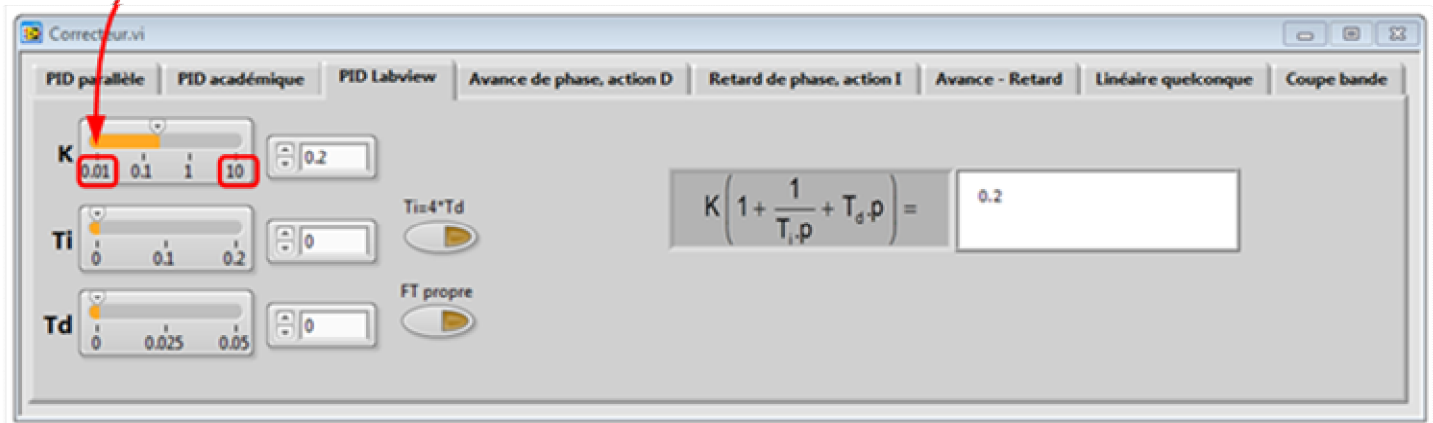


- Le menu "Tout réinitialiser" permet d'effectuer une réinitialisation sur le capteur de fin de course "logiciel" gauche selon l'algorithme ci-dessous :



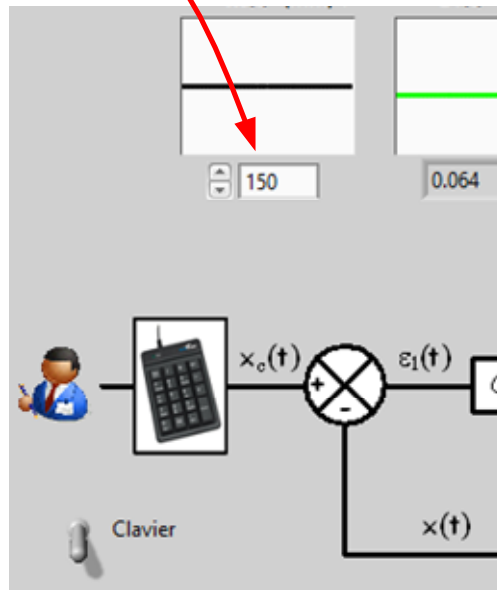
- Le menu "Définir la position actuelle comme position 0" permet d'effectuer un 0 relatif à la position actuelle
- Le menu "Positionner le chariot en position 0 "Home" permet de revenir au 0 relatif selon un pilotage en boucle fermé selon un trapèze de vitesse avec un correcteur PID bien calé. La précision du positionnement dépend donc de la précision de l'asservissement avec ce correcteur PID. On pourra utiliser les valeurs du correcteur suivantes : $K=1$, $T_i=0$ et $T_d=0$

Double cliquer pour redéfinir les bornes au besoin

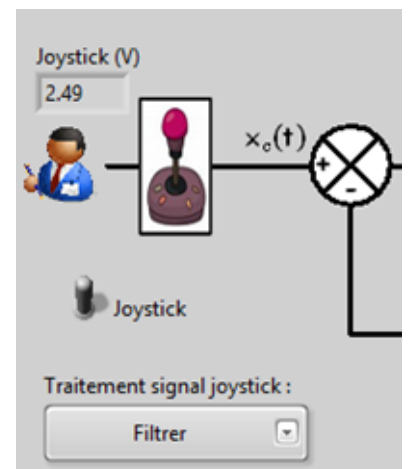


Onglet "Schéma bloc" par exemple

Vous pouvez ici aussi imposer une consigne au clavier

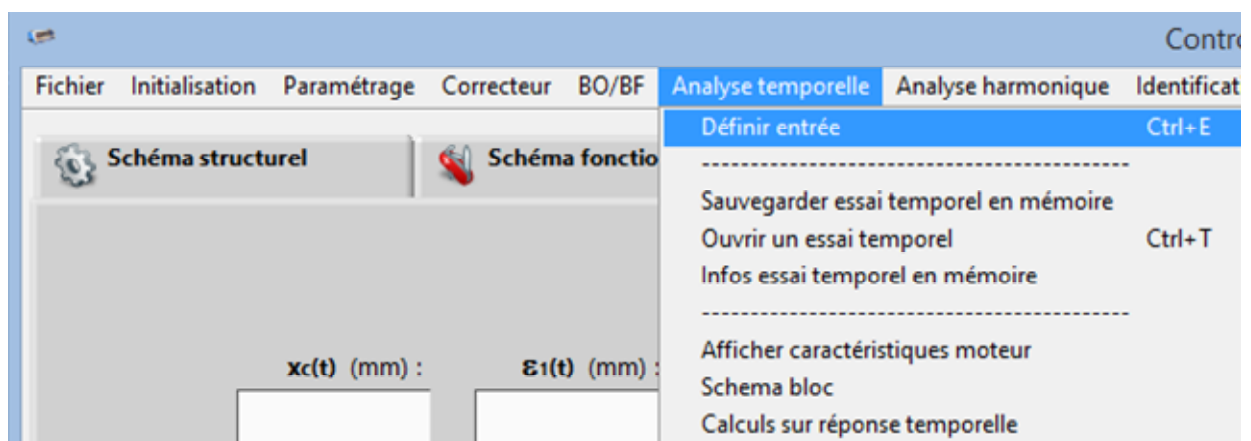


... Ou au joystick

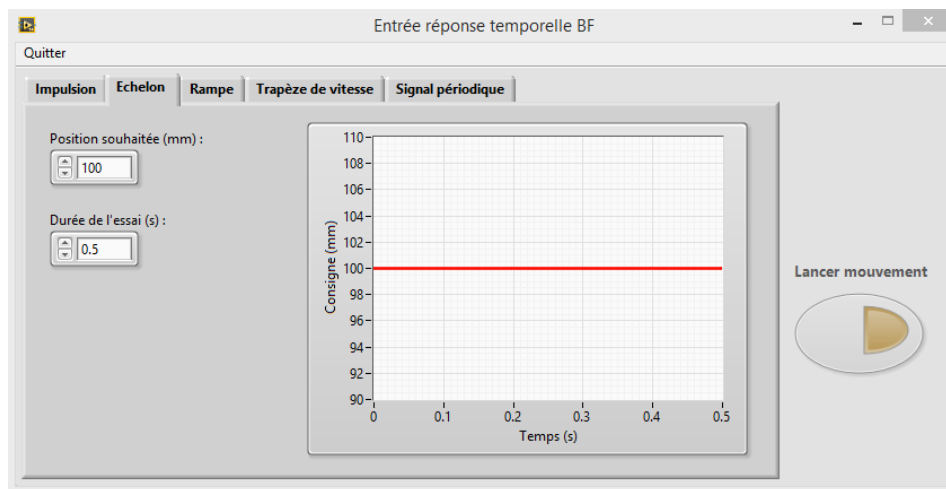


Onglet "Analyse temporelle"

Pour lancer un pilotage temporel utiliser le menu "Analyse temporelle" puis "Définir une entrée"



Sélectionner alors le type d'entrée et cliquer sur "Lancer Mouvement"



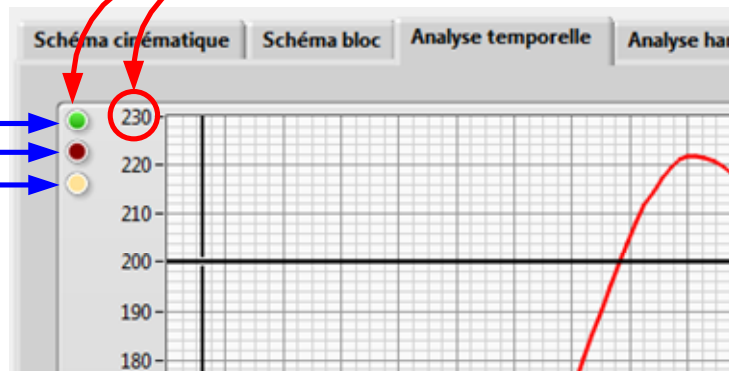
Double cliquer pour modifier l'échelle (en mode échelle manuelle - diode verte éteinte)

Options d'affichage :

Echelle auto/manu

Tracé segment

Affichage points de mesure



Déplacer le curseur (en mode "curseur" seulement)

Mode curseur : permet de déplacer le curseur le long d'une courbe ou de sauter de courbe en courbe.	Mode zoom : permet de sélectionner le type de zoom : seulement si les échelles ne sont pas en mode automatique	Mode panoramique : permet de faire glisser la zone observée

Choix du signal en abscisse

Choix des signaux en ordonnée

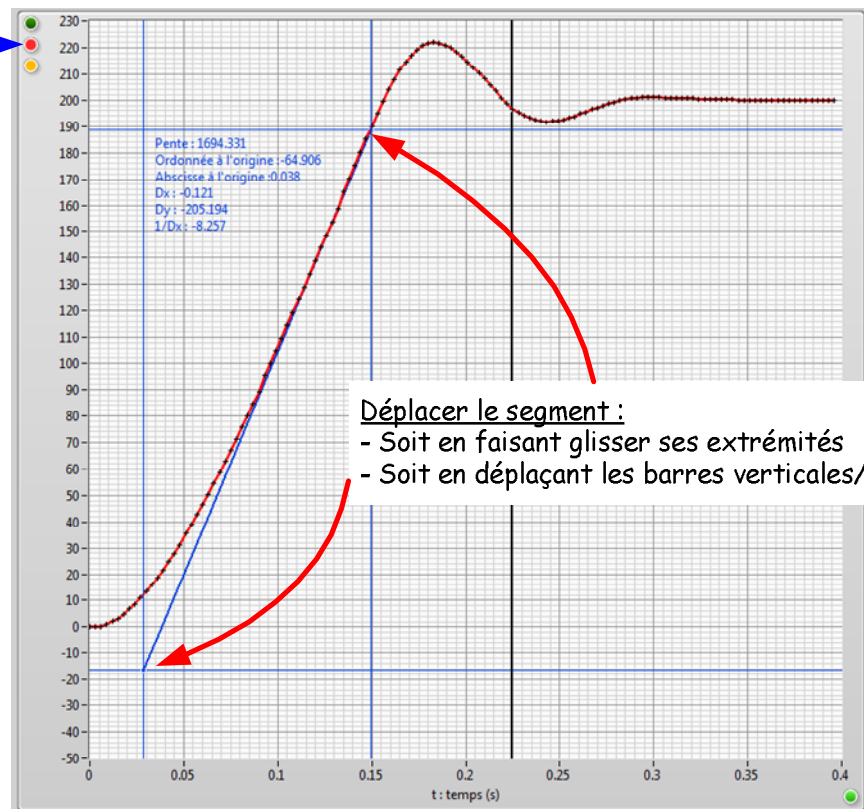
Déplacer le curseur pour obtenir les valeurs correspondantes

Saisissez une formule en utilisant les opérateurs mathématiques classiques : +, -, *, /, cos, sqrt...

Convertisseur d'unités

The screenshot shows a control software interface. At the top, there are two buttons labeled 'X' and 'Y'. Below them is a list of signals with checkboxes and corresponding waveforms. A red box highlights a vertical column of numerical values on the right side of the signal list. A blue arrow points to this column with the text 'Déplacer le curseur pour obtenir les valeurs correspondantes'. Another blue arrow points to the 'X' button with the text 'Choix du signal en abscisse'. A third blue arrow points to the 'Y' button with the text 'Choix des signaux en ordonnée'. At the bottom left, there is a calculator icon and two input fields labeled 'Formule 1' and 'Formule 2'. A red box highlights these two fields. A blue arrow points to the calculator icon with the text 'Convertisseur d'unités'. Another blue arrow points to the 'Formule 1' field with the text 'Saisissez une formule en utilisant les opérateurs mathématiques classiques : +, -, *, /, cos, sqrt...'. The signal list includes: 'c : consigne (mm ou V)', 'x : position (mm)', 'e1 : écart 1 (mm ou V)', 'e2 : écart corrigé (mm ou V)', 'e3 : écart corrigé (V)', 'u : tension moteur moyenne(V)', 'i : intensité (A)', 'v : vitesse axe (mm/s)', 'w : vitesse moteur (tr/min)', 'q : position moteur (°)', 'f : effort extérieur (N)', 'x2 : x règle magnétique (mm)', 's : signal optionnel', 'formule 1', and 'formule 2'. The numerical values in the red box are: 0, 100, 0, 100, 200, -0.002, 0.009, 0.012, 0.031, 0.036, 0, -0.025, 0, 0, 0, 0.

Mode tracé segment →



Déplacer le segment :

- Soit en faisant glisser ses extrémités
- Soit en déplaçant les barres verticales/horizontales

En cas de méconnaissance d'une commande faire appel au professeur.