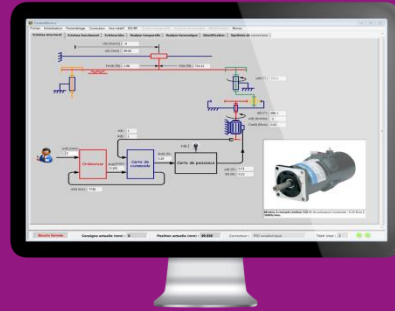


Control'X

Un axe qui ne cache rien
Système 100% ouvert

Un seul environnement logiciel pour
le souhaité, le simulé et le réel

Organisation
en îlot
en multiposte



*Control'X :
Des modèles qui collent*

Control'X est un **axe linéaire didactisé** issu d'un véritable système industriel multiaxes de "**Pick and Place**". Il permet le positionnement de pièces avec un haut niveau de performances.

La partie matérielle du système Control'X est constituée :

- D'une **chaîne d'énergie** composée d'une **alimentation de puissance**, d'un **variateur de vitesse**, d'un **moteur à courant continu** hautement dynamique couplé au chariot de l'axe via un **réducteur** et un **système poulies-courroie**.
 - D'une **chaîne d'information** composée d'une carte d'acquisition, d'un **encodeur incrémental** et d'une **génératrice tachymétrique** montés dans l'axe du moteur, d'un **encodeur de position** magnétostrictif monté sur le chariot de l'axe, d'un capteur **d'effort** extérieur, d'un capteur optique de **distance**, d'un capteur de **tension** en entrée de variateur, de capteurs de **courant et tension moteur**.
- La **richesse de l'instrumentation** permet de caractériser l'ensemble des comportements d'une façon rarement observée. Les points clefs du programme tels que les **relations entrée/sortie géométriques, cinématiques, statiques ou dynamiques** sont tracées en quelques clics. L'aspect **énergétique** est abordé avec une analyse complète du **comportement moteur et du rendement** du mécanisme. Une large place est faite aux **asservissements** et les **systèmes à événements discrets** ne sont pas en reste avec une implémentation possible de diagrammes d'état.

L'exploitation de Control'X peut se faire :

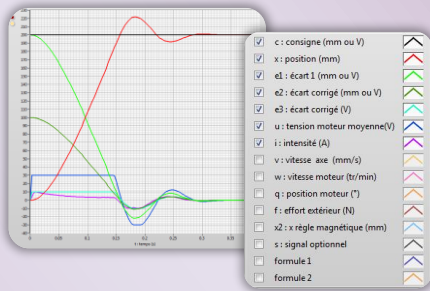
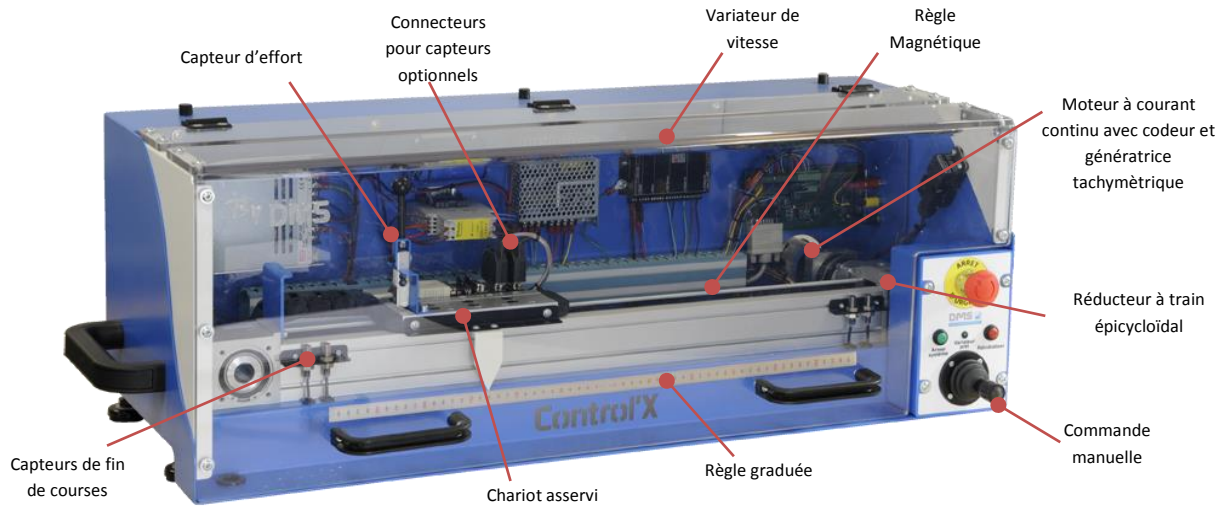
- Sous **Control'Drive**, son logiciel associé, qui permet de faire de **l'expérimentation** mais aussi de **l'identification**, de **la modélisation**, de **la simulation**, de **la synthèse de correcteur** et de **l'analyse des écarts dans un environnement unique**.
- Sous **Matlab-Simulink**, un noyau temps réel permet d'exécuter n'importe quel code Simulink, jusqu'à une fréquence d'échantillonnage de **20 kHz**. Dans cet environnement simple et intuitif, **Control'X devient un système 100 % ouvert**.

De véritables simulations de type "**Hardware in the loop**" peuvent être réalisées en quelques clics. Les comportements **souhaité, simulé et réel** sont observés en **temps réel dans un oscilloscope unique**. **L'analyse des écarts est immédiate** et les bouclages modèle-réel très rapides.

Les signaux d'entrée-sortie sont tous accessibles et tous les défis peuvent alors être proposés à l'imagination des étudiants : l'axe vous offre toutes sortes d'applications dérivées : **pendule inversé, construction parasismique, pont roulant anti-ballant, contrôleur haptique...**

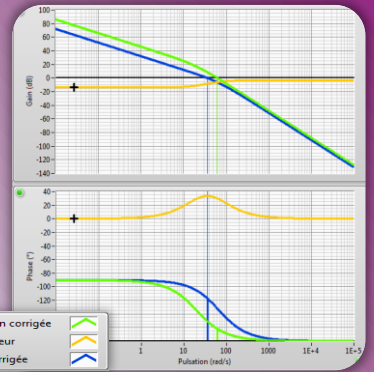
Control'X permet d'aborder la quasi totalité des compétences et des connaissances des nouveaux programmes. En particulier :

Compétences		... couverte par un TP au semestre	...pouvant faire l'objet d'un TP
A-Analyser	A1 Identifier le besoin et les exigences		✓
	A2 Définir les frontières de l'analyse		✓
	A3 Appréhender les analyses fonctionnelle et structurelle	S1	
	A4 Caractériser les écarts	S4	
	A5 Apprécier la pertinence et la validité des résultats	S4	
B - Modéliser	B1 Identifier et caractériser les grandeurs physiques		✓
	B2 Proposer un modèle de connaissance et de comportement	S1, S2, S3, S4	
	B3 Valider un modèle	S3, S4	
C - Résoudre	C1 Proposer une démarche de résolution	S3	
	C2 Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution analytique	S1	
	C3 Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution numérique	S2, S4	
D - Expérimenter	D1 S'approprier le fonctionnement d'un système pluri technologique		✓
	D2 Proposer et justifier un protocole expérimental	S2, S4	
	D3 Mettre en œuvre un protocole expérimental	S1, S4	
E - Concevoir		S4	
F - Communiquer	F1 -Rechercher et traiter des informations	S2	
	F2 Mettre en œuvre une communication	S2, S4	



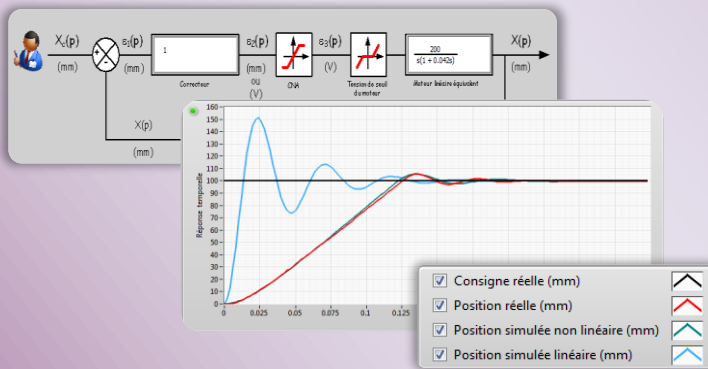
Très large palette de correcteurs

K [0.01 0.1 1 10] $K \cdot \frac{1 + a \cdot \tau \cdot p}{1 + \tau \cdot p} = \frac{5(1 + 0.007710p)}{1 + 0.00212p}$
 τ [0 0.005 0.01] 0.00212
 a [1 5 10] 3.63636 $a > 1$



Très riche instrumentation associée à un conditionnement des signaux de grande qualité sous une fréquence d'échantillonnage de 1kHz

Synthèse de correcteur dans le domaine temporel, fréquentiel ou lieu des pôles



Simulation linéaire ou non linéaire. Control'X : des modèles qui collent !

FT procédé_model_non_lineaire.vi

1° Ordre 2° Ordre Ordre quelconque

K [200 10 1 0.1] τ (ms) [100 10 1] 200 42
 Rajouter un intégrateur
 Rajouter un pôle
 FT: $\frac{200}{s(1 + 0.042s)}$

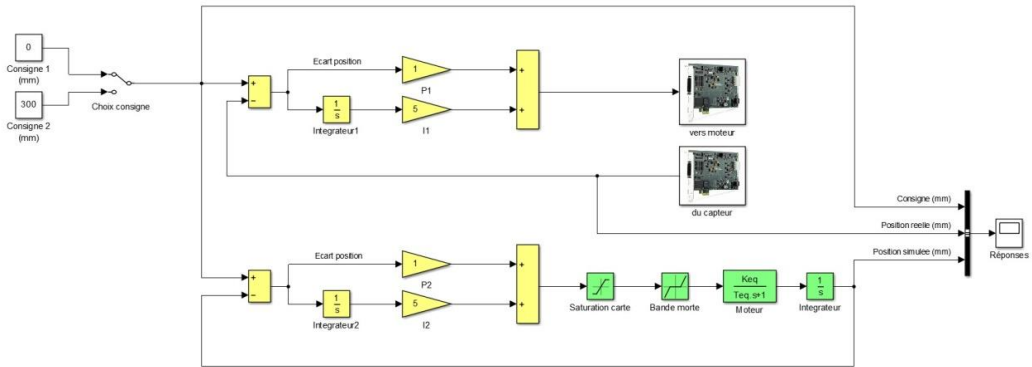


Une pédagogie en ilot !

Les activités proposées sont écrites pour 2 modélisateurs, 2 expérimentateurs et un coordinateur.

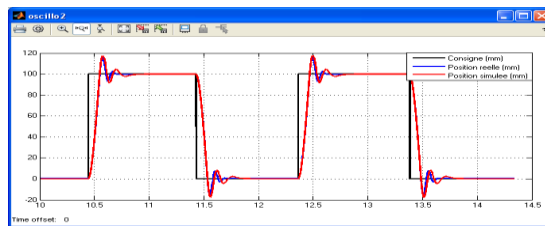
Le système à enseigner **Control'X** c'est :

- ✓ Un **logiciel d'exception, Control'Drive**, permettant dans un environnement logiciel unique, de mettre en œuvre **toutes** les compétences des nouveaux programmes et tous les centres d'intérêt proposés.
- ✓ Un **dossier technique** avec la présentation du système industriel d'origine, sa description fonctionnelle et structurelle et son cahier des charges. Les caractéristiques techniques de tous les composants y sont indiquées de façon très exhaustive. Un imposant recueil décline toute une variété de modèles : tous les constituants de Control'X sont analysés et modélisés. Les hypothèses y sont formulées et justifiées clairement. Les valeurs numériques nécessaires sont toutes précisées. Les modèles peuvent ainsi être validés de façon rapide et spectaculaire. Les modèles 3D SolidWorks, méca3D, causal, multiphysique acausal sont également disponibles. Un TP0 destiné spécifiquement aux professeurs permet une prise en main immédiate du système.
- ✓ Un **dossier pédagogique** complet, avec une aide à l'organisation pédagogique semestrielle innovante, des fiches génériques des TP réalisables et des travaux pratiques complètement rédigés et corrigés (2 TP par semestre) compatibles avec une pédagogie par ilots.
- ✓ Un **dossier ressources** contenant des ressources **pédagogiques** et **technologiques**, présentant des informations complémentaires susceptibles d'enrichir la culture scientifique et technologique des étudiants.



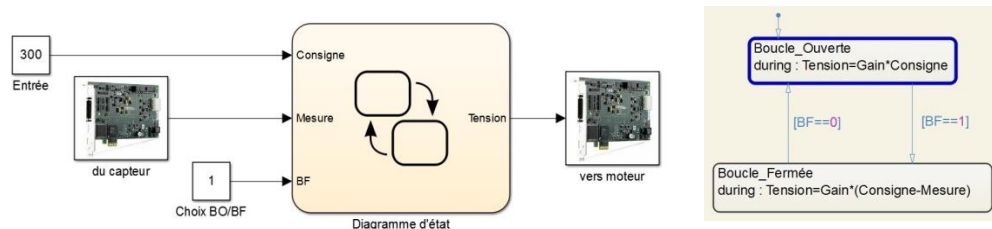
Simulation hardware in the loop sous Simulink avec modèle non linéaire en parallèle ($f_{éch} = 20 \text{ kHz}$)

Modification du modèle à la volée



Analyse des 3 écarts en temps réel

Visualisation à la manière d'un oscilloscope des trois signaux : Positions souhaitée, réelle et simulée.



Pilotage par diagramme d'états sous Simulink ($f_{éch} = 20 \text{ kHz}$)

Cinématique – Statique
Dynamique – Asservissements
Systemes à évènements discrets

Société DMS

Aéroparc Saint Martin- ZAC Saint Martin du Touch
 12, Rue Caulet - 31300 TOULOUSE.

Tél : + 33 (0)5 62 88 72 72 – Fax : + 33(0)5 62 88 72 79

Site internet : www.dmseducation.com - E-mail : info@dmseducation.com