

ESSAI EN BOUCLE FERMEE DU VERIN SEUL	2
UTILISATION DE LA PLATEFORME	4
LA SIMULATION AVEC MATLAB-SIMULINK	6
TRACE DE COURBES AVEC PYTHON	10

Conventions dans ce document

- Indique une action à faire avec la souris ;
- Indique qu'une entrée au clavier est attendue ;
- *Indique qu'une action doit être exécutée sur le système.*

Plateforme 6 axes

DOSSIER RESSOURCE

ESSAI EN BOUCLE FERMEE DU VERIN SEUL

Initialisation du poste de travail

Vérification / réalisation du câblage

La mise en œuvre du système se fait en suivant ces différentes étapes.



• Brancher le connecteur DB9 du vérin sur le shield moteur ;

• Brancher l'alimentation fournie **sur le connecteur jack du shield** (et non pas sur le connecteur jack de la carte Arduino Due) ;

• Brancher le câble mini USB fourni sur le connecteur mini USB de la carte Due qui se trouve juste à côté du connecteur jack. Attention il y a 2 ports USB, il faut utiliser le « **Program Port ».**

Mise sous tension des appareils

- 💖 En respectant l'ordre établi ci-après :
 - 1. L'ordinateur ;
 - 2. La carte Arduino Due;
 - 3. L'alimentation.

Téléversement du programme Arduino :

- Lancer l'IDE Arduino ;
- Choisir la carte « Arduino Due (Program Port) » dans le menu « Outils » ;
- Choisir le bon port série indiqué lors du branchement de l'USB dans le même menu « Outils »;

Vous pouvez vérifier le numéro du port série dans le « gestionnaire de périphérique ».

Ouvrir et téléverser le programme « Asservissement en position du vérin » présent dans c:\Temp\Verin6axes\CommandeVerin\Arduino\;



Sciences de l'Ingénieur	Plateforme 6 axes				
DOSSIER RI	ESSOURCE				
Lancement de l'application WIZ :					
Lancer le logiciel MyViz					
Cliquer sur la clé en haut de la fenêtre :	F				
Cela permet d'ouvrir le panneau supérieur série de votre ordinateur sur lequel est bra	du mode "édition" afin de sélectionner le port Inche le système de commande :				
MyViz	SOURCES DE DONNEES				
- my viz	Nom Dernière mise à jour				
Se ouvrir	osinfos 07:20:49 🔳 🖸 🛍				
	AJOUTER				
source de données					
SOURCE DE DONNÉES					
Flux de données temps-réel provenant du port	série.				
TYPE Port série	~				
NOM					
PORT COM30 - Arduino	LLC (www.arduino.cc)				
Sélectionner l'identifiant du port correspor et cliquer sur le bouton "Enregistrer" en ba	ndant a la carte Arduino Due (comme ci-dessus) as de la fenêtre :				
① Quitter le mode édition en cliquant sur la f	lèche située sous le panneau supérieur :				
 Sauvegarder le tableau de bord modifie en 	sélectionnant Fichier $ ightarrow$ Enregistrer :				
Démarrer l'interaction en cliquant sur le bo de bord:	outon "ON / OFF" en haut a gauche du tableau				
OFF					
Vous pouvez ensuite interagir avec le vérin	en appliquant une consigne de position.				
Page 3	sur 10				

Sciences de l'Ingénieur

DOSSIER RESSOURCE

UTILISATION DE LA PLATEFORME

Initialisation du poste de travail

Vérification / réalisation du câblage

Si les activités demandées ne nécessitent pas l'utilisation du gyromètre, le câblage doit être celui décrit dans la partie « ESSAI DE L'ASSERVISSEMENT DE POSITION DU VERIN SEUL » de ce document.

Dans le cas où l'utilisation du gyromètre est exigée, les connexions entre les différents appareils du poste de travail doivent être établies de la manière suivante :



Mise sous tension des appareils

- 🖐 En respectant l'ordre établi ci-après :
 - 1. L'ordinateur ;
 - 2. La plate-forme.

Réalisation de l'essai

Démarrer l'exécution de l'application « Stewart » sur l'ordinateur.

Réglage des conditions d'essai

- Fichier / Nouveau
- Acquisition /

Exécution de la consigne

Pilotage / Action

Affichage des mesures

Pilotage / Courbes

- \circ Y(x) / Toutes : comme son nom l'indique !
- Paramétrique : Chacun fait son menu pour les abscisses comme pour les ordonnées.



Plateforme 6 axes

Sauvegarde des résultats

Sauvegarde de l'écran

L'écran sélectionné peut être copié sous forme d'image dans le presse-papier de MS Windows :

Alt + Impr écran

L'action « coller »permet de récupérer cette image sous traitements de texte ou logiciels d'édition d'images.

Remarque : Il est conseillé de relever les points de mesure en affichant les valeurs à l'écran, puisque l'export des résultats n'est pas possible.

LA SIMULATION AVEC MATLAB-SIMULINK

Lancement de Simulink :

Lancer le logiciel MATLAB-SIMULINK en double-cliquant sur l'icône MATLAB du bureau.
 Une fois que MATLAB est ouvert, cliquer sur l'icône « Simulink Library » dans la barre de simulink Library » dans la barre de Library

Création d'un modèle sous la forme de schéma-bloc :

3. Dans la fenêtre « Simulink Library Browser », créer un nouveau modèle en cliquant sur « New Model ».

 Simulink Library Browser

6. Affecter les bonnes valeurs numériques en double-cliquant dans chacun des blocs et en modifiant les paramètres.



Plusieurs remarques :

- le bloc Transfert **Fcn** permet définir une fonction de transfert sous la forme d'une fraction rationnelle ;
- le bloc Scope permet de définir une sortie et de l'afficher dans un graphe ;
- le paramètre de Laplace est noté s au lieu de p.

Configurer et lancer une simulation :

Si votre schéma-bloc est bien construit, les entrées, les sorties et tout les blocs étant définis, vous pouvez passer à la simulation de votre qui calculera numériquement toutes les valeurs à afficher dans les Scopes.

7. **Ouvrir la configuration** de la simulation temporelle en allant dans la barre transversale du modèle et en ouvrant le Menu « Simulation » puis « Model Configuration Parameters ».

8. Modifier la durée de la simulation dans la fenêtre « Simulation Time ».

9. Pour **modifier le pas de calcul**, choisir l'option « Fixed-Step » de la fenêtre « Solver options » puis indiquer le pas de calcul dans le champ « Fixed-Step Size (fundamental sample time). Valider par OK.

10. Lancer la simulation en cliquant sur l'icône « Run » de la barre transversale du modèle.



11. **Double-cliquer** dans le scope dont vous voulez visualiser le graphe.

Récupérer les valeurs dans un fichier :

12. **Rajouter le bloc « To Workspace »** dans votre schéma et relier la sortie du système à l'entrée de ce bloc.

13. **Paramétrer** le bloc « To Workspace » en choisissant « Structure with time » dans le champ « Save format ».

14. Relancer la simulation en cliquant sur « Run ».

15. **Basculer** sur la fenêtre MATLAB et **double-cliquer** sur la variable « simout » de la fenêtre « Workspace ».

Cette variable contient 2 variables : « time » et « signals ».

16. **Copier les deux colonnes** de valeurs des variables « simout.time » et « simout.signals.values » dans un fichier texte.

17. Sauvegarder le fichier texte.

Configurer et lancer une simulation fréquentielle :

Le schéma bloc terminé, vous pouvez demander le tracé de diagrammes de Bode de la fonction de transfert entre deux variables.

1. Par un **clic droit** sur la flèche du schéma bloc relative à la variable de sortie, placer un point « Open-loop Input » (accessible par l'option "Linear Analysis Points").



- 2. Par un **clic droit** sur la flèche du schéma bloc relative à la variable d'entrée, placer un point « Open-loop Output » (accessible par l'option "Linear Analysis Points").
- 3. Demander le diagramme de Bode par l'intermédiaire du menu « Analysis/Control design/Linear analysis ».

Plateforme 6 axes

Sciences de l'Ingénieur

DOSSIER RESSOURCE



- 4. Choisir dans les options disponibles l'option Bode.
- Le tracé peut être ajusté (échelles, valeurs limites, etc.) à l'aide du menu "Properties" (accessible par un click droit sur la fenêtre graphique) et dans l'onglet "BODE PLOT 1" (grille, légende, propriétés, etc.).

Unite					X-L imite				
Frequency:	auto	•	Scale: lo	g scale 🔹	Auto-Scale:				
Magnitude:	dB	•			Limits:	1e+03	to	1e+05	
Phase:	degrees	•			Y-Limits				
Time:	auto 🔹	Auto-Scale:							
					Limits:	-50	to	50	(Magnitude)
						-182	to	1.8	(Phase)

6. Le tracé peut être sauvegardé en tant qu'image (« Print to figure »).

TRACE DE COURBES AVEC PYTHON

Le module **pyplot** de la bibliothèque **matplotlib** permet de tracer rapidement des courbes. Le principe est de placer les valeurs des abscisses et des ordonnées dans 2 listes de même longueur.

Le fichier « *ecart_reel_simule_temporelle.py* », à compléter, permet de superposer deux tracés dans une même figure.

Les deux premières lignes permettent l'importation des deux bibliothèques numpy et matplotlib :

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

Il faut créer la liste commune des abscisses et les listes des données des grandeurs que l'on souhaite placer en ordonnée :

```
t = np.array([])  # liste des valeurs du temps en secondes
y1 = np.array([])  # liste des valeurs de y1
y2 = np.array([])  # liste des valeurs de y2
```

Pour superposer les tracés des données points par points, on utilise les commandes suivantes :

plt.plot(t,y1,'g-') # tracé de la courbe y1 en vert plt.plot(t,y2,'r-') # tracé de la courbe y2 en rouge plt.show() # montre la figure des tracés

On peut légender le graphe à l'aide des commandes suivantes :

<pre>plt.title(`Titre du graphique')</pre>	# titre du graphique
<pre>plt.xlabel('en abscisse')</pre>	<pre># titre de l'axe des abscisses</pre>
plt.ylabel('en ordonnée')	# titre de l'axe des ordonnées
plt.grid(True)	# mise en place d'une grille

Si l'on souhaite créer plusieurs figures de tracé, on peut utiliser les commandes suivantes :

<pre>fig1 = plt.figure() fig11 = fig1.add_subplot(1,2,1)</pre>	<pre># création d'une figure de tracé # permet de créer une l^{ère} zone de tracé dans un graphe</pre>
<pre>fig11.plot(x,y1) fig12 = fig1.add_subplot(1 ,2 ,2) fig12.plot(x,y2) plt.show()</pre>	# on créé une seconde zone