



RAPPORT DE STAGE





Mise en œuvre d'une maquette d'asservissement et création d'une interface de communication en LabVIEW.



Les tuteurs de stage :

- Monsieur RAYNAUD Frédéric
- Monsieur BEGHEIN Benoit

Période de stage :

- Du 26avril 2021 au 25juin2021



REMERCIEMENTS

Avant de commencer le développement de ce projet, il apparaît tout naturel de commencer par remercier les personnes qui m'ont permis d'effectuer ce travail ainsi que ceux qui m'ont permis d'en faire un moment agréable et profitable.

Mes remerciements les plus sincères s'adressent à monsieur RAYNAUD Frédéric et le technicien monsieur Benoit BEGHEIN pour leur patience, leur savoir-faire et tout le temps qu'ils m'ont accordé pour que je puisse apprendre et maitriser les logiciels que j'ai utilisés pendant cette période de stage.

Je remercie encore une fois monsieur RAYNAUD Frédéric, de m'avoir proposé en substitution de mon stage en entreprise, un « projet DUT » afin de valider mon diplôme.

De plus, je remercie monsieur PEZAIRE, le coordinateur des stages, pour le suivi qu'il m'a apporté et de m'avoir aidé à trouver un stage, ses conseils, encouragements.

Enfin, je remercie madame BRDYS Corinne et l'ensemble du personnel pédagogique du département du génie électrique et informatique industrielle, pour leur accueil au sein de l'IUT de l'allier, pour avoir assuré la partie théorique ainsi que la pratique et pour leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leur critique qui m'ont guidé et permis de construire une base de connaissances solide.

RESUME

Après plusieurs semaines de recherches et malgré les interventions de monsieur PEZAIRE, le responsable des stages, je n'ai pas pu décrocher un stage au sein d'une entreprise pour compléter la dernière étape de mon diplôme universitaire de technologie, le chef du département GEII monsieur David ROCHETTE m'a donc proposé comme substitution un projet technologique à l'IUT.

Le projet a été proposé et supervisé par monsieur RENAUD Frédérique, monsieur Benoit BEGHEIN a également été présent et il m'a beaucoup aidé pendant mes recherches et le maitrise des logiciels.

Le projet était une mise en œuvre d'une maquette d'asservissement et création d'une interface de communication en LABVIEW, la maquette en question est un système conçu par la boutique 3SIGMA.

Le travail demandé pendant ce projet est le suivant :

Il m'a était confié dans un premier temps, l'étude du système afin de me permettre de prendre en main le logiciel MYVIZ, et deuxièmement crée une interface de pilotage pour permettre de contrôler le système.

Contexte du stage :

Ce projet m'a était confié, dans l'objectif d'amorcer l'étude de nouveaux TP qui seront effectuer par les étudiants de BUT l'année prochaine.

La période de ce projet est de neuf semaines du 26/04/2021 au 25/06/2021.

SOMMAIRE

Remerciements	2
Resume	3
presentation de l'iut de clermont auvergne	5
PREMIERE PARTIE : prise en main du système et du logiciel MYVIZ	6
Présentation du système Slider Cam /pont roulant	7
Composants du système :	8
Carte Arduino DUE :	8
Shield de commande moteur et d'interfaçage de capteurs :	9
Premiere partie applicative (slider cam) :	9
Deuxieme partie applicative (pont roulant) :	10
MOTEUR ELECTRIQUE :	11
AUTReS COMPOSANTS :	11
Programme ARDUINO :	12
ASSERVISSEMENT :	12
PRESENTATION DU LOGICIEL :	13
TUTORIEL : comment utiliser le logiciel myviz :	14
SLIDER CAM/PONT ROULANT ET MYVIZ :	16
- Connexion au port série	19
Initialisation de la position à l'offset	19
Générateur de signal	19
DEUXIEME PARTIE : Créer l'interface pur Controller le système a l'aide du logiciel LABVIEW :	23
Quelques informations sur le logiciel LabVIEW :	23
PROTOCOLE DE COMMUNICATION :	23
FONCTIENNEMENT DE LA CARTE ARDUINO :	24
PRESENTATION DE L'ACTIVITE CHOISI :	24
CONCLUSION :	38

PRESENTATION DE L'IUT DE CLERMONT AUVERGNE

Créé au 1er janvier 2021, l'Institut Universitaire de Technologie de l'Université Clermont Auvergne est né de la fusion des IUT d'Allier et de Clermont Ferrand - Le Puy – Aurillac, avec pour objectif principal de servir l'économie des territoires auvergnats. Le nouvel IUT compte

environ 4000 étudiants, 400 personnels enseignants et administratifs titulaires, 700 enseignants vacataires issus du milieu professionnel. Il est présent dans six villes -Aurillac, Puy-en-Velay, Aubière, le Montluçon, Moulins, et Vichy, où il dispose de ses propres locaux et de nombreuses plateformes technologiques. De ce fait, c'est l'un des plus grands IUT de France et un majeur acteur de l'écosystème de l'enseignement supérieur et de la recherche en région Auvergne Rhône Alpes. C'est également la seule composante de l'Université Clermont Auvergne à être présente sur tous les campus territoriaux.

L'IUT comprend 15 spécialités de Bachelor Universitaire de Technologie sur 24 existantes, déclinées en 40 parcours de formation, ce qui en fait l'un des Instituts de Technologie les plus pluridisciplinaires de France. Cette pluridisciplinarité permettra à la fois de construire des parcours de formation innovants pour les étudiants via



des mobilités inter-spécialités, d'élargir le spectre des entreprises avec lesquelles les étudiants sont en contact et de mieux répondre aux besoins de ces entreprises en ressources humaines, formations ou prestations.

PREMIERE PARTIE : PRISE EN MAIN DU SYSTEME ET DU LOGICIEL MYVIZ

Présentation de la boutique 3SIGMA :

 3sigma est une société en ligne qui conçoit des systèmes didactiques dans le domaine de la robotique et de



Technologies du Futur Robotique - Internet des Objets - Cloud

l'internet des objets, son activité principale est le développement des robots ou des plateformes d'expérimentation.

Les produits proposés par sa boutique en ligne sont les suivants :

- <u>Robot Delta2D</u>
- <u>Robot DeltaBot</u>
- Banc moteur Deltabot
- <u>Slider Cam / Pont Roulant</u>
- <u>T-Quad</u>
- <u>Commande de la plateforme de Stewart</u>
 <u>Deltalab</u>
- X-Arm (robot 2 bras à moteur à courant continu)
- <u>Geeros</u>
- <u>X-Bot Raspberry Python</u>
- Bancs de commande de moteurs à courant continu
- <u>Commande du vérin électrique Deltalab</u>







La boutique propose également des pièces détachées pour des projets personnalisés, voici quelques pièces affichées sur le site :



Batterie LiPo -2200mAh 3.7V



Paire de moyeux aluminium universels Pololu M3 pour arbre de 4mm



Alimentation 9V pour Arduino

- 3SIGMA est spécialisée dans le développement sur-mesure des systèmes à partir d'un cahier de charges précisé par le demandeur, le développement comprend le matériel ainsi que les logiciels associés.
- Exemple d'un système développé sur-mesure : Carambola-Box

Système de vidéo streaming et de mesure inertielle

(Grâce à une IMU 6 axes) basé sur une carte



Carambola à base de Linux OpenWRT.

PRESENTATION DU SYSTEME SLIDER CAM /PONT ROULANT

- Le Slider Cam / Pont Roulant est un système basé sur un chariot à galets motorisé par un moteur à courant continu avec codeur incrémental associe.





- Commandé par une carte Arduino Due associée à un Shield de commande moteur et d'interfaçage de capteurs, il permet de réaliser différentes expériences de commande et d'asservissement du moteur sur la base des différents capteurs intégrés dans le système.

Il se décline en deux sous-systèmes :

Slider Cam :

Le chariot motorisé porte une Webcam et un capteur de distance, tous les deux fixés sur une tourelle pivotant grâce à un servomoteur.

Les activités liées à cette partie opérative sont les suivantes :

- Suivi du déplacement d'un objet de couleur : le chariot fait un "travelling" automatique afin de maintenir l'objet au centre du champ de vision de la Webcam.
- Pointage automatique sur un objet de couleur : lorsque l'on commande le mouvement du chariot, le servomoteur fait pivoter la Webcam de telle sorte que l'objet reste au centre de son champ de vision.
- Asservissement de distance : cette expérience permet de faire bouger le chariot en approchant ou en éloignant un obstacle devant le capteur de distance (l'asservissement fait en sorte de maintenir la distance constante).





Pont roulant :

Le chariot motorisé porte une tige libre en rotation, celle-ci étant mesurée par un codeur absolu.

L'objectif est de déplacer le chariot tout en minimisant au maximum les oscillations de la tige.





Composants du système :

CARTE ARDUINO DUE :

Avec des caractéristiques suivantes :

Microcontrôleur AT91SAM3X8E

Tension de fonctionnement 3.3V

E/S digitales 54 (dont 12 sorties PWM)

Entrées analogiques 12 Sorties

analogiques 2 (via convertisseurs numérique-analogique)

1

Mémoire flash 512 Ko

SRAM 96 Ko Vitesse d'horloge

Le rôle de la carte Arduino due dans ce système est de recevoir la ligne de pilotage et envoyer la ligne de réponse à l'ordinateur hôte.

84 MHz

_Shield de commande moteur et d'interfaçage de capteurs :

Un Shield est une carte possédante des connecteurs dont l'emplacement permet un branchement direct sur la carte Arduino principale.

Le Slider Cam/pont roulant utilise un Shield développé par 3Sigma, avec des caractéristiques suivantes :

- Compatible avec les cartes Arduino 5V ou 3.3V
- Basé sur le driver bimoteur à courant continu TB6612FNG de Toshiba
- Tension d'alimentation comprise entre 2.5 V et 13.5 V
- 1 alimentation 5 V externe pour le servomoteur
- 4 connecteurs 3 broches mâles permettant de brancher directement des capteurs digitaux, comme des capteurs de fin de course ou un capteur de distance.

2

PREMIERE PARTIE APPLICATIVE (SLIDER CAM) :

La partie applicative fixée sur le chariot est composée des éléments présentés ci-dessous :



Webcam :



La webcam utilisée se connecte en USB sur l'ordinateur hôte. Elle a une résolution de 2.0 mégapixels et un angle de vision 60 degrés.

Capteur de distance à ultrason :

Ce capteur permet de mesurer des distances comprises entre 2 cm et 2 m, il est utilisé pour réaliser des activités d'asservissement de distance.



Servomoteur :

La webcam et le capteur à distance sont portés par une tourelle motorisée par un servomoteur Hitec HS-55, Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- Rotation comprise entre 0 et 180 degrés
- Vitesse de rotation : 0.17 s pour 60 degrés

DEUXIEME PARTIE APPLICATIVE (PONT ROULANT) :

Cette partie est constituée d'un plateau portant une tige métallique pivotant autour d'un axe horizontal monté sur roulement à billes, perpendiculaire au mouvement du chariot.

3

Les caractéristiques de cette tige sont les suivantes :

- Longueur : 30 cm
- Diamètre : 4 mm
- Masse : 28 g

Une masse additionnelle de 25 g peut être fixée sur la tige pour modifier l'inertie de l'ensemble.

La tige est fixée directement sur un codeur absolu. Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

• Axe de rotation montée sur roulement à bille

• Interface analogique (le capteur est connecté sur la broche A7 de la carte Arduino Due)

• Plage de mesure de 0 à 360 degrés Résolution sur 10 bits (soit 0.35 degrés)









MOTEUR ELECTRIQUE :

Le système fonctionne avec un moteur à courant continue 6V, de rapport de réduction 9.7:1, avec codeur incrémental 48 CPR (Count Per Révolution).

Les équations du moteur sont les suivantes :

$$J_m n^2 \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t} \omega_m(t) + d\omega_m(t) - nKi_m(t) = Ts(t)$$
$$L_m \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t} i_m(t) + R_m i_m(t) = V(t) - Kn\omega_m(t)$$

Avec :

- Rm : résistance électrique interne : 2.7 W
- Lm : inductance des enroulements : 3.3 mH
- Jm : moment d'inertie du rotor : 8. 10-7 kg.m2
- K : constante de couple = constante de fem : 0.01 N.m/a
- n : rapport de réduction (9.7)

• d : coefficient de frottement visqueux sur l'arbre de sortie du réducteur : 0.0001 N.m. s/rad Remarque : le $d_m = \frac{d}{n^2}$ coefficient de frottement visqueux rapporté à l'arbre moteur est :

• wm : vitesse de rotation de l'arbre de sortie du réducteur

- im : courant dans le moteur
- V : tension d'alimentation
- Ts : couple de frottement statique = -0.006 N.m

Ces valeurs sont nominales, les valeurs réelles peuvent changer.

L'activité identificateur est une des expériences qui permet de calculer ces coefficients.

AUTRES COMPOSANTS:

• Rail en aluminium de longueur 1 m (ce qui donne une course d'environ 82 cm entre les deux interrupteurs de fin de course)

Plateau en aluminium de dimension 50 x 50 x 6.35 mm

• Deux capteurs de fin de courses pour éviter de forcer sur les éléments mécaniques et permettre d'annuler le courant lorsque le chariot arrive en butée.

Detailes technique sur le SYSTEME :

PROGRAMME ARDUINO :

Le système slider cam/pont roulant utilise un programme Arduino fournie par le constructeur nommé « FIRMWAR ».

ASSERVISSEMENT :

- Définition :

Système asservi :

Un système asservi est un **système commandé**, dont la commande est élaborée de manière autonome. Par un générateur de commande.

Système commandé :

Un système commandé est un ensemble qui voit sa sortie s(t) évoluer en fonction d'une grandeur de commande en entrée e(t).

e(t)	Système linéaire	→ s(t)
------	------------------	---------------

Par exemple : une porte automatique qui s'ouvre

par un appui sur un bouton de commande, où par détection de présence ; comme ce peut être la vitesse d'un moteur à courant continu liée à une tension d'induit de commande.

Les types d'asservissement intégrés dans le système :

Asservissement de type PID :

L'asservissement PID peut par exemple permettre au robot de rouler droit ou bien à un drone de rester stable malgré les conditions extérieures, son rôle est la correction et l'amélioration de trois principales caractéristiques d'un système : la rapidité, la précision et la stabilité.

FONCTIENNEMENT GENERALE DU SYSTEME :

Le chariot intégré dans le système se déplace sur le rail grâce à l'action d'un moteur à courant continu, via une poulie entraînant une courroie crantée attachée au chariot. Deux capteurs de fin de course permettent de couper la commande lorsque le chariot arrive en butée.

Le système est commandé par une carte Arduino Due sur laquelle est connectée un Shield de commande moteur développée par la boutique 3sigma, basé sur **un driver Toshiba TB6612FNG**. Cette carte intègre également un capteur de courant pour chacune des deux voies du driver, ainsi que des connecteurs permettant de brancher facilement les capteurs et actionneurs de chaque partie opérative :

- Slider Cam :
 - Webcam (branchée sur l'ordinateur hôte)
 - Capteur de distance à ultrasons
 - Servomoteur permettant d'orienter la tourelle sur laquelle sont montés les deux éléments précités
- Pont Roulant :
 - Codeur absolu analogique. Son axe, monté sur roulement à billes, supporte directement la tige permettant de simuler le système de pont roulant.

<u>MYVIZ</u>

PRESENTATION DU LOGICIEL :

MYVIZ est un logiciel paramétré par la boutique **3Sigma** afin de faciliter l'utilisation et l'exploitation des différents robots et systèmes didactiques proposés par la boutique.

Fonctionnalités :

- Visualisation en temps réel des signaux acquis sur les systèmes proposés.
- Pilotage interactif, par table de points ou par programme (Python ou G-code) du système, quel que soit son mode de connexion (liaison série, Ethernet).

Installation :

Le lien pour télécharger le logiciel→ https://www.3sigma.fr/myviz/MyViz.zip

MYVIZ n'a pas besoin d'installeur, il suffit de décompresser le dossier téléchargé sur un répertoire (c : ou une clé USB) et lancer l'application **MyViz.exe.**

Ma première mission dans ce projet était la prise en main de ce logiciel et tester le système slider cam/pont roulant avec les différentes activités d'asservissement proposé par la boutique dans une documentation fournie.

Pour résumer et facilité l'utilisation de ce logiciel, j'ai préparé un tutoriel d'utilisation du logiciel :

TUTORIEL : comment utiliser le logiciel myviz :

<u>1- Accueil :</u>

La page principale du logiciel se présente comme la capture ci-dessous :



La page principale est un tableau de bord initialement affiché qui peut être remplacé par un autre tableau de bord personnalisé par l'utilisateur.

Pour remplacer le tableau de bord, il faut cliquer sur **Paramètre → Démarrage** et choisir le tableau de bord.

La clé qui se situe en haut 🖍 🔺	
MyViz	SOURCES DE DONNEES
	AJOUTER

Permet de :

- Ouvrir des fichiers enregistrés (tableau de bord).
- Enregistrer des modifications ou des tableaux de bord.
- « Ajouter un panneau » participe à la création des différents tableaux de bord, son rôle est de créer les différentes fenêtres (ou panneaux) qui caractérisent le tableau de bord principale créé.

2- Exemples de panneau créé :



Panneau MARCHE/ARRET pour démarrer. SP est le nom des sources de données.

Un widget qui permet l'activation et la désactivation du tableau de bord.

Les sources de données sont 'serial port' qui vaut dire liaison série entre le logiciel et la carte Arduino.



- Créer un nouveau tableau de bord
- Pour créer un tableau de bord :

Pour revenir à l'accueil par défaut clic sur **APPLICATION→ ACCUEIL** en haut de la fenêtre à gauche.

- 3sigma propose plusieurs robots et systèmes didactiques permettant d'étudier l'asservissement (position et vitesse).
- Pour chaque système proposé, on retrouve des capteurs et des composants qui distingue le système et propose des activités dans le domaine de la physique et la robotique.
- Pour voir tous les systèmes et les robots didactiques de la boutique clic sur :
 APPLICATION → Systèmes didactiques

APPLICATION → **Robots didactiques**

Cette technique permet de découvrir les systèmes quand le tableau de bord 'accueil' n'est plus utilisé.

- Certain robots et systèmes ont besoin d'un programme Arduino nommé « FIRMWARE »
- <u>RAPPELLE</u>: Le programme Arduino avec lequel le système est programmé se nomme Firmware.ino. Il est disponible en code source dans le répertoire « Arduino » de l'archive suivant → <u>http://www.3sigma.fr/slidercam/fichiers/SliderCam.zip</u>.
- Pour Téléverser le programme vers le système via le logiciel MYViz :
 - 1- Ouvrir le logiciel MYWIZ
 - 2- Faire Applications → Systèmes didactiques → Slider Cam / Pont Roulant
 → Téléverser le firmware de la carte Arduino Due du Slider Cam / Pont Roulant.
 - 3- Une fenêtre va s'ouvrir et le tel versement va commencer :



4- En cas d'erreur, le message suivant s'affiche :



Pour corriger les erreurs, il faut vérifier que la carte Arduino est branché avec l'ordinateur hôte et que le port du branchement est bien sélectionné.

SLIDER CAM/PONT ROULANT ET MYVIZ :

Dans ce titre on va étudier le fonctionnement du système proposés qui est « Slider Cam / pont Roulant avec le logiciel MYVIZ.

Le deuxième but de cette étude est de détailler le fonctionnement du logiciel MYVIZ.

- Pour accéder aux tableaux de bord concernant le système Slider Cam/ pont roulant :
 - Exécuter le logiciel MYViz
 - Clic sur tableaux de bord en bas de l'image du système
 - Dans le cas où la page 'accueil' n'est pas affiché :
 - Clic sur PPLICATION → Systèmes didactiques → Le Slider Cam / Pont Roulant.



La fenêtre ci-dessous va s'ouvrir :

SLIDER CAM	APPLICATIONS SUR SLIDER CAN	1	PONT ROULANT		APPLICATIONS SUR PONT ROUL	ANT
	Commande en tension du chariot	Ouvrir		m 13	Commande en tension du chariot	Ouvrir
	Commande en courant du chariot	Ouvrir			Commande en courant du chariot	Ouvrir
	Asservissement en vitesse du chariot	Ouvrir		1A	Asservissement en vitesse du chariot	Ouvrir
	Asservissement en position du chariot	Ouvrir	F		Asservissement en position du chariot	Ouvrir
		Ouvrir				Ouvrir
		Ouvrir				Ouvrir
		Ouvrir			Commande du Pont Roulant en boucle ouverte	Ouvrir
		Ouvrir			Asservissement en position du Pont Roulant, réglage par curseur	Ouvrir
		Ouvrir			Asservissement en position du Pont Roulant, activation par bouton	Ouvrir
		Ouvrir			Asservissement en position du Pont Roulant, pilotage par table CSV	Ouvrir
						Ouvrir

- Le système propose des différentes activités pour tester la partie applicative soit :
 - Le chariot a galet
 - La web Cam
 - La tige
 - Le moteur a courant continue
- Pour comprendre la structure du logiciel, on va tester une des activités proposées.
- Pour cela, il faut mettre le système en service en appliquant ces étapes :
 - 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 micro USB fourni sur le connecteur micro USB de la carte Due qui se trouve juste à côté du connecteur jack
- Lancer le logiciel MYViz
- Ouvrir le menu Paramètres → Port série par défaut et sélectionner le port série sur lequel est connectée votre carte Arduino.
- Pour tester on va travailler sur le tableau de bord « Asservissement en position du chariot ».
- Le tableau de bord de cet exercice se présente sous cette forme :

CONTRÔLE DE L'APPLICATION	ASSERVISSEMENT EN POSITION		CORRECTEUR DE POSITION
Connexion au port série	Position (cm) et vitesse (cm/s)		
OFF			Кр: 10.0 С
Initialisation de la position à l'offset			0.0 5.0 10.0 15.0 20.0
Initialiser Pas encore initialisé			
Générateur de signal			0.0 25.0 50.0 75.0 100.0
OFF			
Durée d'acquisition en secondes (0: infini)			0.00 0.25 0.50 0.75 1.00
0	Temps I PAUSE Q EXPLORER 🚔 IMPRIMER		(cm/s)
Sauvegarde et tracé	Courant (A) et tension de commande (V)		
Enregistrer Tracer			
APPLICATIONS			CORRECTEUR DE VITESSE
Asservissement en position du cha			
CONSIGNE MOTEUR		s (s)	0.00 0.13 0.25 0.38 0.50
Type de signal: Echelon ▼			
Offset (cm)			Sat:15 C
0.0 C	• • • • • • • •		(A) 0.0 0.6 1.2 1.8 2.4
0.0 20.5 41.0 61.5 82.0	Cor.	sys o	
Amplitude (cm)			
0.0 C			CORRECTEUR DE COURANT
0.0 20.5 41.0 61.5 82.0			Type de correcteur: PI Sat •
Frequence (Hz)			
0.00			
0.00 12.50 25.00 37.50 50.00 Rapport cyclique (%)	Mettre OEE pour déplacement manuel	Position charlot	Ki: 1200 C
		0 cm	0 1250 2500 3750 5000
50.0 C			Sat: 6.0 C
Delai avant le démarrage (ms)			0.0 1.5 3.0 4.5 6.0

- Généralement, tous les tableaux de bord proposé pour ce système affichent les panneaux suivants :

CONTRÔLE DE L'APPLICATION	
Connexion au port série	• lanc
OFF	•
Initialisation de la position à l'offset	-
Initialiser Pas encore initialisé	l'ord
Générateur de signal	INI
OFF	•
Durée d'acquisition en secondes (0: infini)	(Le
0 C	GEI
Sauvegarde et tracé	
	l'uti
Enregistrer Tracer	Dan
	Dure

- Fenêtre ' contrôle de l'application' permet de lancer l'opération et activer le système.
- Ce panneau contient quatre widgets : Connexion au port série

 Etablir la communication série entre la carte et l'ordinateur

INITIALISATION DE LA POSITION A L'OFFSET

Initialiser le chariot à la position zéro

(Le chariot s'initialise alors en butée à gauche)

GENERATEUR DE SIGNAL

 Ce widget génère le signal demandé par l'utilisateur

Dans le panneau 'consigne moteur'.

Durée d'acquisition en secondes (0 : infini)

Représente la durée de l'acquisition du signal généré

CONSIGNE MOTEUR	
Type de signal: Echelon	•
Offset (cm)	
0.0	C
0.0 20.5 41.0 61.5 82.0	
Amplitude (cm)	
0.0	C
0.0 20.5 41.0 61.5 82.0	
Frequence (Hz)	
0.00	C
0.00 12.50 25.00 37.50 50.00	
Rapport cyclique (%)	
50.0	C
0.0 25.0 50.0 75.0 100.0	
Delai avant le démarrage (ms)	
0	C

• Fenêtre ' Consigne moteur ' permet à l'utilisateur de crée le signal qui va être générer par le moteur.

• Pour crée le signal il faut paramétrer les widgets suivants :

- Type de signal : impulsion(échelon), sinus, triangle, rampe, trapèze.
- OFFSET : représente le niveau bas du signal sauf pour le sinus il représente le centre des ordonnées.
- Amplitude : pour définir le niveau haut du signal, il faut additionner l'amplitude et l'offset.
- Fréquence
- Rapport cyclique

Il existe autres paramètres comme :

Temps • de С 1.0 hundhundhund montée Temps Largeur (s) de С décente 1.0 humhninhumhnin Largeur • Ces paramètres sont utilisés lorsque on travaille avec le type « triangle, С humhumhumh 1.0

Exemple d'un signal généré :

rampe, trapèze ».





Autres panneaux

_



- Changer l'activité

Pour passer aux 12 autres activités proposées par le système

- Activer ou désactiver le driver



POSITION CHARIOT

2.37 cm

La position du chariot de 0 à 82 cm



EDITEUR PYTHON

Il permet d'avoir en parallèle dans le tableau de bord le code Python et les courbes de télémétrie

Exercice :

On va générer un signal avec ces paramètres :

- Le but de cet exemple est de varier les différents coefficients du correcteur utilisé PI Et voir comment le système va réagir.
- Pour les activités d'asservissement, on retrouve un schéma fonctionnel :





On génère le signal et on obtient la capture ci-dessous :



Pour les coefficients du correcteur :

- Ils ont été paramétrés par la boutique pour avoir un système presque parfait.
- Les changements de ses coefficients vont perturber le système.
- Pour conclusion, les coefficients de position et de vitesse annulent l'erreur statique (ε=0).

DEUXIEME PARTIE : Créer l'interface pur Controller le système a l'aide du logiciel LABVIEW :

Dans ce chapitre, je vais expliquer les étapes pour arriver à créer une application qui permet de contrôler le système slider cam/pont roulant en utilisant le logiciel LABVIEW.

Pour commencer cette deuxième tache, je me suis rappelé de mes connaissances acquisse lors des cours et tp's.

QUELQUES INFORMATIONS SUR LE LOGICIEL LABVIEW :

- LabVIEW est un environnement de développement édité par National Instruments utilisé principalement par ses utilisateurs pour automatiser le pilotage d'instrumentation ou carte d'E/S, l'acquisition et le traitement des signaux. Les techniques mises en œuvre dans LabVIEW sont entre autres la programmation graphique, le flux de données, l'orientation objet, le parallélisme, le polymorphisme.



- Le langage de programmation utilisé dans LabVIEW, nommé

G, fonctionne par flux de données. L'exécution d'un code est déterminée par un schéma graphique, le diagramme, qui est le code source. Le programmeur connecte différentes fonctions sous forme d'icônes dans le diagramme par l'intermédiaire du fils dessiné entre les terminaisons des blocs d'icônes. Chaque fil propage les variables du code et chaque nœud s'exécute dès que toutes les entrées d'une fonction sous forme d'icône sont disponibles.

 Les premières applications de LabVIEW permettaient de reproduire des faces avant d'appareils pilotés par GPIB : les programmes LabVIEW sont appelés depuis VI (Virtual Instrument).

- LabVIEW est un environnement multiplateforme (Windows, Mac/OS, Linux, etc.) et multicibles (PC, Real-Time, FPGA, ...) et le code est portable après simple recompilation.

 Pour établir une communication entre LABVIEW et LE système, il a fallu que je m'intéresse au protocole de communication de la carte Arduino due et le logiciel MYVIZ.

- Le système a été développé pour fonctionner avec MYViz. Néanmoins, le protocole de communication avec la carte Arduino Due est simple et totalement ouvert. Ceci permet d'utiliser tout type de logiciel capable de dialoguer avec une liaison série.
- Le système « Slider Cam/pont roulant » propose 12 différentes activités avec chacun son propre protocole de communication.
- Pour mieux comprendre le fonctionnement, j'ai choisi une activité et j'ai créé une interface de Contrôler avec le logiciel.
- La raison de choisir cette activité est arbitraire.



PRESENTATION DE L'ACTIVITE CHOISI :

Commande de tension

Cette expérience permet de vérifier que tout se passe bien au niveau de la commande et du codeur incrémental avant de passer aux activités avec asservissements.

Voici une capture d'écran du tableau de bord MYViz de cette expérience :



Cette interface possède les fonctionnalités suivantes :

Zone « Contrôle de l'application » : • Connexion au port série : cliquer sur ON pour ouvrir la connexion entre le système et l'ordinateur • Initialisation en butée à gauche (optionnel) : un clic sur ce bouton permet de positionner le chariot en butée à gauche et d'initialiser la valeur de sa position à 0 • Générateur de signal : cliquer sur ON pour l'activer. Remarque : il peut être intéressant de régler au préalable les paramètres du générateur de signal (zone « Consigne de tension »). Le fonctionnement dépend ensuite de la durée spécifiée :
durée = 0 s : mode continu, affichage en temps-réel avec une cadence d'échantillonnage de 20 ms. Le système est pilotable tant que le générateur est activé

durée > 0 s et ≤ 2 s : mode capture, l'affichage se fait en différé avec une cadence d'échantillonnage de 1 ms.
 Le système n'est pilotable que pendant la durée spécifiée

• durée > 2 s : mode continu avec arrêt programmé. Même caractéristiques que le mode continu (affichage en temps-réel avec une cadence d'échantillonnage de 20 ms) mais le système n'est pilotable que pendant la durée spécifiée.

Expérimentations possibles :

Cette expérience permet de vérifier qu'une commande est correctement envoyée au système et de constater le bon état de fonctionnement du codeur incrémental.

Protocole de communication de cette activité :

La boutique 3SIGMA fournie avec le système une documentation nommé « Slider Cam / Pont Roulant Activités », cette documentation propose 12 différentes activités avec le système avec leur protocole de communication.

Traduire ce protocole en langage G :

Pour réussir la communication avec le système, j'ai passé par différentes étapes que je vais détailler dans les prochaines lignes :

PREMIERE ETAPE : LES FONCTIONS UTILISEE POUR ETABLIR LA COMMUNICATION

Pour commencer, il a fallu chercher les fonctions qui existent dans LABVIEW pour communiquer avec le système.

- Les fonctions qui permettent de communiquer avec le logiciel sont les fonctions visa.

Définition : LabVIEW permet de piloter des instruments GPIB ou série en allant rechercher les fonctions associées dans la palette E/S d'instruments comme représenté ci-dessous.



NSA Serial Segus

VISA Config... VISA CONFIG : permet d'initialiser le port série par nom de ressource avec les paramètres spécifiés, les paramètres son représenté dans la capture en dessous :



- Pour adapter le système avec cette fonction, il faut configurer la VISA CONFIG sous cette forme :
- **Débit en bauds** : 57600, soit 57600 caractères à la seconde.
- <u>Bits de données</u> : La communication série avec la carte Arduino Due est du type « 8N1 »8, 1 bit de Stop : soit un total de 10 bits

Parité : pas de bit de parité (0).

La seule donnée indispensable est le nom de la ressource VISA car elle permet de sélectionner le port ou le système est branché avec l'ordinateur hôte.





VISA WRITE : envoyer un message à l'arduino :

Comme l'indique son nom, VISA write permet d'envoyer la ligne de communication à la carte arduino.





DEUXIEME ETAPE : REALISER UNE INTERFACE GRAPHIQUE :

Le premier graphe était pour but de tester la communication avec la carte arduino, le graphe se présente comme ceci :



Explication :

1 : la configuration du système.

2 : ma première idée est de mettre un **buffer d'écriture** dans le visa Read, recopier la ligne d'exemple qui se retrouve dans l'annexe 1 et voir les résultats.



: la fonction « concaténer » permet de rassembler la ligne envoyée avec le retour

chariot et fin de la ligne 🛂



Conclusion :

La communication est établie, le système répond et envoie une ligne de réponse.



TROISIEME ETAPE : DEVELOPPER L'INTERFACE GRAPHIQUE :

A- POUR ENVOYER DES DONNES :

L'étape suivante était de changer le buffer d'écriture par des glissières pour pouvoir manipuler les paramètres de la ligne envoyée pendant l'exécution.

Les changements se montrent dans les captures ci-dessous :

Pour le diagramme :





Conclusion :

L'utilisateur va pouvoir modifier à tout moment une des valeurs et voir la réaction du système.

B- Les coefficients des donnes :

Le système ne comprend pas les nombres réels, il faut donc envoyer des valeurs décimales entiers.

Comme indiquer sur l'annexe 1, les valeurs envoyées dans la ligne de communication ont des coefficients.

Ces coefficients sont différents d'une valeur à une autre.

Pour appliquer ça sur le diagramme crée, on rajoute la fonction 'multiplier' avec le coefficient qui correspond à chaque valeur.

Exemple :



Le système va donc recevoir une valeur multiplier par le coefficient rajouté pour chaque valeur.



Envoie de la ligne de réponse

Conclusion :

Les glissières sont paramétrées avec les même limites que le logiciel MYViz.



C- <u>Le crc :</u>

Le CRC est la somme de contrôle de tous les champs de la ligne envoyée, si le crc n'est pas correct le système ne s'exécutera pas. **Problème** : trouver une solution pour additionner toutes les valeurs qui forment la ligne de communication envoyée au système.

Cette somme n'est pas fixe et doit remplacer les valeurs manipulées par l'utilisateur pendant l'exécution pour le fonctionnement continu du système.

Solution : utiliser la fonction suivante :



Réalise une opération arithmétique sur un ou plusieurs numériques, tableaux, clusters ou booléens en entrée. Pour sélectionner l'opération (Additionner, Multiplier, ET, OU, or XOU), cliquez avec le bouton droit sur la fonction et sélectionnez **Changer le mode** dans le menu local. Si vous sélectionnez la fonction à partir de la palette Numérique, le mode par défaut est Additionner. Si vous la sélectionnez à partir de la palette Booléen, le mode par défaut est OU.



D- Concaténer les valeurs :

Pour pouvoir créer une ligne de commande correcte, il faut envoyer les valeurs dans l'ordre indiqué dans l'annexe 1.

Pour créer cette ligne, j'ai utilisé la fonction 'concaténer'.

Pour répondre au cahier des charges, j'ai rajouté des virgules

Entre chaque valeur :





Concatène les chaînes et les tableaux de chaînes unidimensionnelles en entrée en une seule chaîne



E- Adapter la ligne envoyée par le système :

Après avoir envoyé une ligne de commande correcte, le système répond par une ligne dite ligne de réponse.

Le contenu de la ligne est expliqué dans l'annexe 1 et elle n'est pas compatible avec le logiciel LABVIEW.

Problème : je dois trier la ligne de réponse et afficher un graphe qui contient le courant et le courant filtré et un autre graphe contient la consigne envoyée et la vitesse (annexe 1).

Solution :

1- Remplacer les virgules par des slashs :



Je remplace les virgules par des slashs, la ligne de réponse devient :



Ensuite, je remplace les points des valeurs avec des virgules :



F - Afficher les graphes :

Dernière modification du protocole est d'afficher les graphes, pour cela j'ai utilisé un graphe déroulant qui permet de traces des courbes à partir de différents points.



TROISIEME ETAPE : UTILISER DES SOUS-VI :

Définition d'un sous vi :

Dès que des opérations sont susceptibles d'être répétées au cours du déroulement du programme, ou que le programme devient complexe, il est important de créer des sous-programmes (nommés sous-VIs en LabVIEW). La création de sous-VI permettra d'apporter modularité, robustesse et évolutivité à votre application.

Exemple :





CONCLUSION :

CONCLUSION SUR LE PROJET :

Au jour d'aujourd'hui, j'ai réussi à créer une application fonctionnelle qui permet de piloter le système SLIDER CAM /PONT ROULANT avec une interface identique à celle du logiciel MYVIZ.

J'ai également commencé la création des autres activités en utilisant les sous-vi créé pour la première activité « commande de tension ».

J'ai résumé le fonctionnement de l'activité « commande de tension » dans l'annexe 2.

CONCLUSION SUR LE PLAN PERSONEL :

Pour conclure, j'ai effectué mon stage de fin d'études de DUT au sein de L'IUT de Clermont auvergne, j'ai participé à la préparation des tp's programmés pour les étudiants des ans prochains dans le domaine de l'électronique et l'automatique.

Durant ces neuf semaines, le projet qui m'a été confiés m'a permis de mettre en pratique les savoirs que j'ai acquis à l'IUT et d'acquérir de nouvelles connaissances, compétences et de savoir-faire en électronique et automatique.

Le but de ce stage a été de créer une interface de pilotage pour un système d'asservissement en utilisant LABVIEW. Ce thème m'a permis de progresser en matière d'autonomie et de pouvoir être responsable d'un projet.