



Sciences et technologies

de l'Industrie et du développement durable

ET 24 : Modèle de comportement d'un système

Labview et Arduino.

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable	
<i>Formation des enseignants</i>	
parcours : ET24	Modèle de comportement d'un système
Durée : 3 h.	
Objectif : Etre capable de réaliser le pilotage des E/S de l'ARDUINO Uno à l'aide de Labview.	
Pré-requis : Les bases de Labview	
Bases théoriques : Aucune.	
Outil : Labview ; Carte Arduino Uno ; Led, potentiomètre, servomoteur.	
Support :	
Modalités : Activité sous forme de TD	
Synthèse et validation : Être capable de recréer en autonomie les modèles proposés.	



Sciences et technologies

de l'Industrie et du développement durable

Sommaire

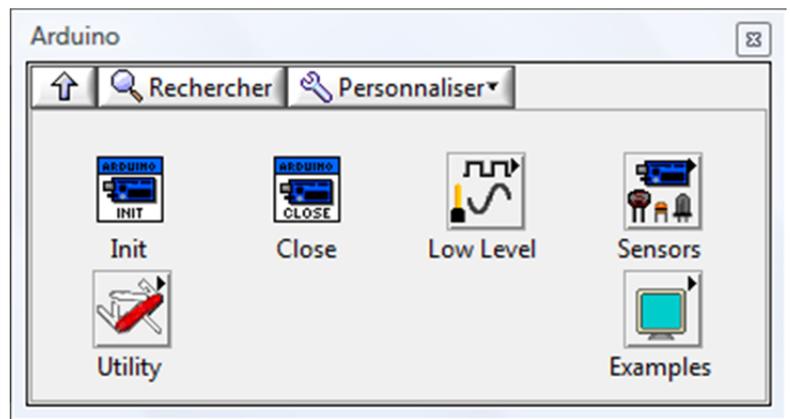
1	Objectif.....	3
2	Présentation de la carte et de l'interface Labview.....	3
2.1	<i>Carte Arduino.....</i>	3
2.2	<i>Interface Labview.....</i>	4
3	Procédures élémentaires.....	5
3.1	<i>Sortie digitale : allumage de la led L.....</i>	5
3.2	<i>Entrée Analogique.....</i>	6
3.3	<i>Sortie analogique.....</i>	7
4	Pilotage des E/S d'une carte Arduino au moyen d'un Statechart.....	10
5	Exploitation des exemples.....	8
6	Pilotage d'un servomoteur.....	9
7	Procédure d'installation.....	11
7.1	<i>En autonomie.....</i>	11
7.2	<i>Avec un peu d'aide.....</i>	12
8	Pour aller plus loin.....	13



Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

1 Objectif.

A ce stade de la formation Labview, vous connaissez déjà de nombreuses procédures de programmation avec ce logiciel.



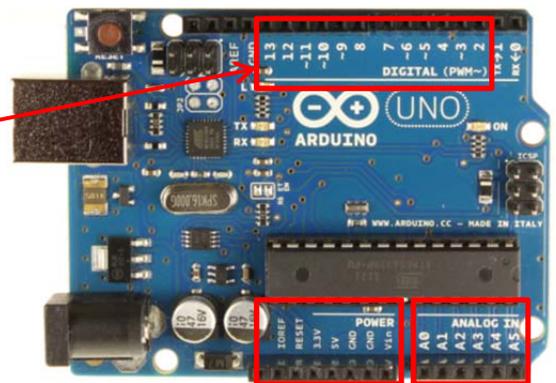
L'objectif de ce document est de vous présenter des techniques d'interfaçage de la carte Arduino UNO avec Labview.

2 Présentation de la carte et de l'interface Labview.

2.1 Carte Arduino.

Les E/S de la carte Arduino sont réparties comme suit :

- une série de 12 Pin E/S digitales numérotés de 2 à 13, ayant les caractéristiques suivantes :
 - chaque Pin peut être déclaré comme une entrée ou une sortie ;
 - les Pin dont le numéro est précédé de « ~ » sont pilotables en PWM.
- une série de Pin POWER, composée de :
 - une sortie 5 V ;
 - une sortie 3,3 V ;
 - deux GND
 - une entrée en tension Vin
 - un Reset.
- une série de 6 Pin ANALOG INPUT, numérotés de A0 à A5 ;



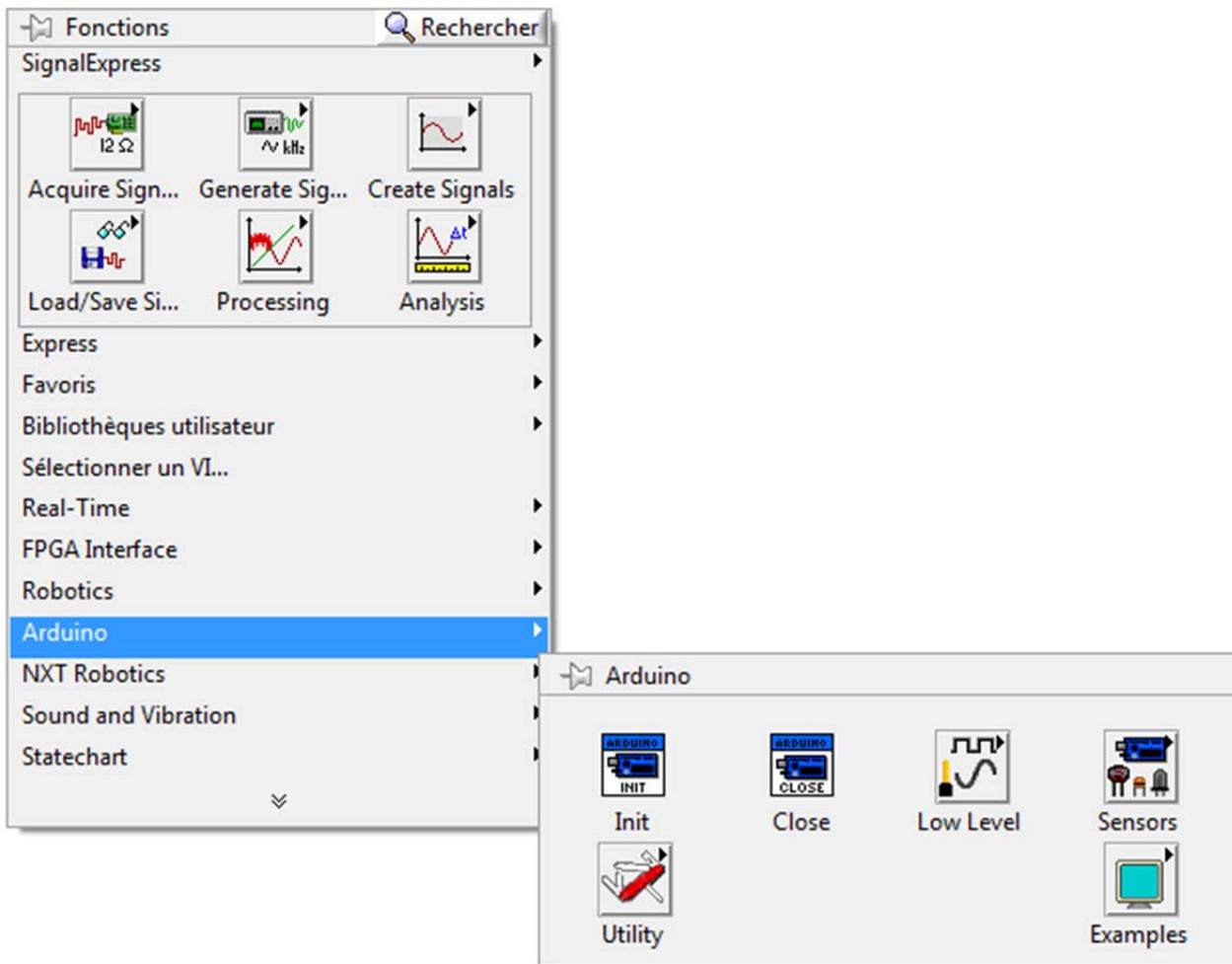
Remarque : les toutes dernières informations concernant la carte sont disponibles sur <http://arduino.cc/>



Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

2.2 Interface Labview.

Lorsque le module Arduino est installé (voir paragraphe 7) *Procédure d'installation*), la palette Arduino est disponible :



Remarque : les toutes dernières informations à jour concernant l'installation et l'utilisation de la carte Arduino avec Labview se trouvent sur le site <http://www.ni.com/arduino> .



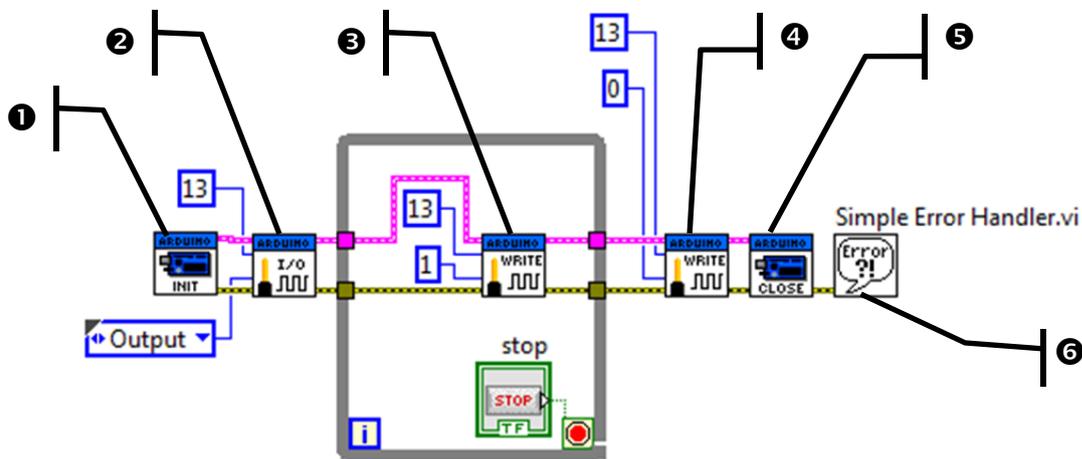
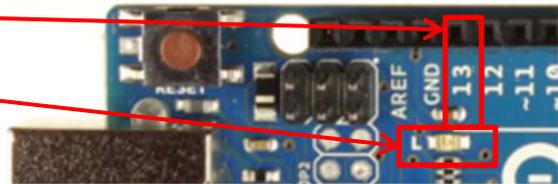
Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

3 Procédures élémentaires.

3.1 Sortie digitale : allumage de la led L.

La carte Arduino possède une LED connectée au Pin 13. Aussi, sans rien brancher, il est possible de créer un premier programme : l'allumage de la Led L.

A l'aide de la palette Arduino, écrire le programme suivant dans un nouveau diagramme :



- ❶ : Init – Initialise la carte.
- ❷ : Set Pin Mode - Déclare si le Pin est une entrée ou une sortie. Dans notre cas, le *Pin 13* est une sortie.
- ❸ : Digital Write - Ecrit la valeur indiquée - *ici 1* - sur le Pin digital concerné – *ici 13* -.
- ❹ : Digital write. Ecrit *0* sur le *Pin 13*.
- ❺ : Arduino Close – ferme la carte Arduino.
- ❻ : Gestionnaire d'erreurs : Se trouve dans la palette Programmation – Dialogue/IU (Interface utilisateur) – Gestionnaire d'erreurs simples. Affiche une erreur avec son code s'il y a lieu.

Câblages :

- ✓ magenta : déclaration de la carte arduino utilisée ;
- ✓ ocre : transfert des erreurs au gestionnaire d'erreurs.

Comportement attendu après lancement de l'exécution du VI :

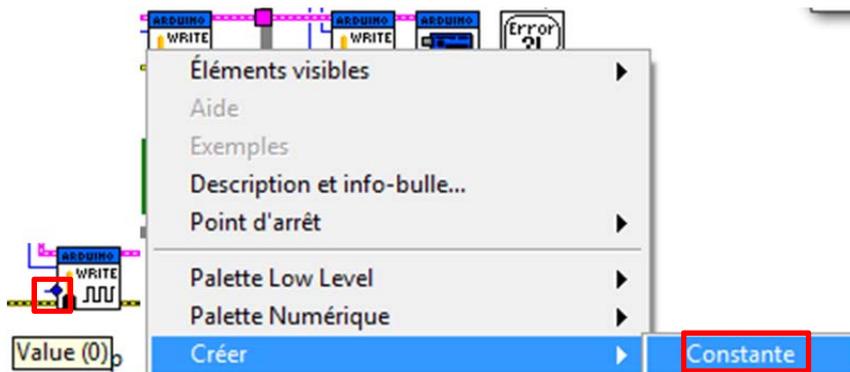
- les diodes Tx et Rx clignotent, signe que le programme se télécharge dans la carte ;
- la led L s'allume sur la carte Arduino ;
- après appui sur le bouton stop, la Led s'éteint.

Remarque : la gestion des erreurs est facultative. Vous n'avez pas absolument besoin de relier les blocs avec la ligne Ocre, ni de positionner le gestionnaire d'erreurs. Cependant, les messages affichés peuvent être intéressants. Par exemple, il arrive parfois que Labview ne trouve plus la carte. Dans ce cas, il faut fermer le VI et le relancer. Vous n'aurez un message explicite que si vous avez câblé le gestionnaire d'erreurs.



Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

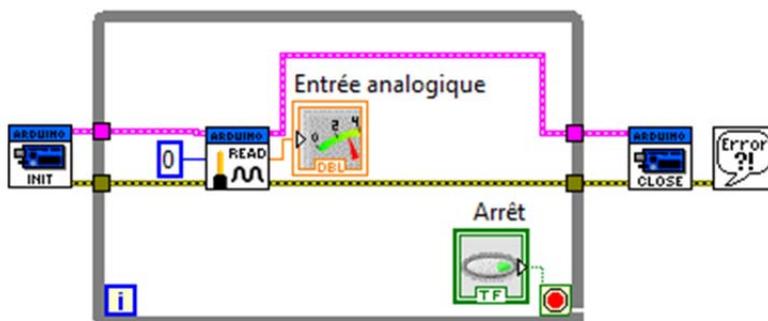
Astuce : Pour créer les constantes, survolez le bloc fonction avec la souris, puis quand la connexion s'affiche avec son nom, puis *Clic droit / Créer / Constante* :



3.2 Entrée Analogique.

Branchez un potentiomètre rotatif entre 0V et 5V, et de manière à ce que la tension variable soit envoyée sur l'entrée analogique 0.

A l'aide de la palette Labview, monitorisez cette entrée analogique au moyen du VI suivant :



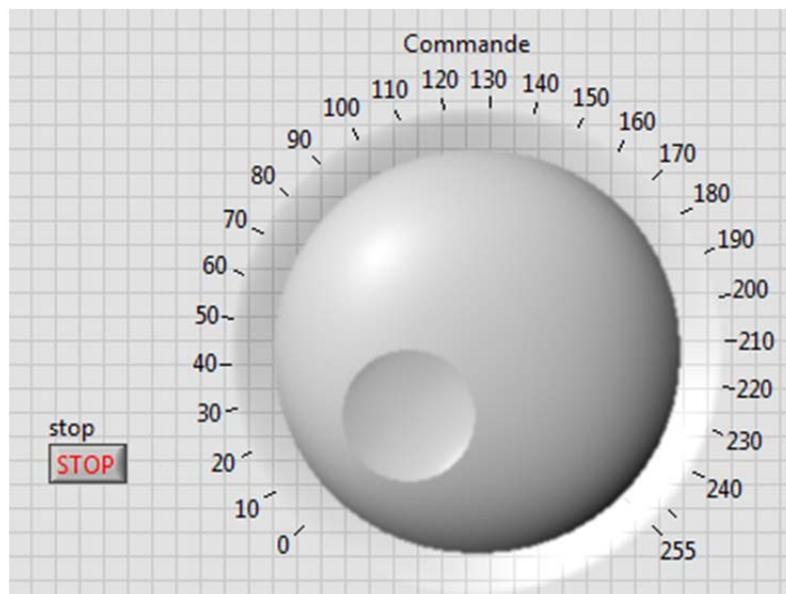
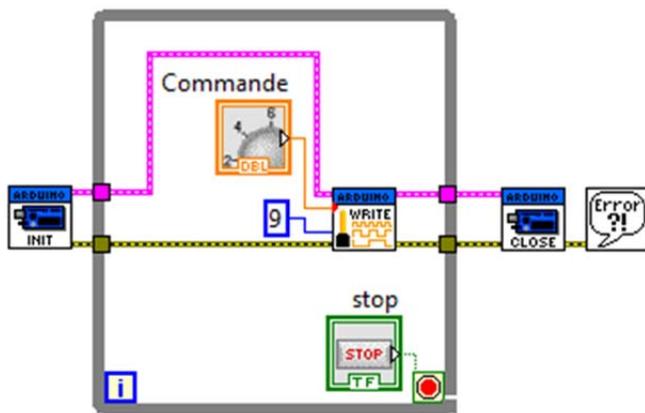


Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

3.3 Sortie analogique.

Les sorties analogique de la carte Arduino sont les sorties dont le numéro est précédé de « ~ ». Elles sont commandées en PWM.

Branchez une LED sur la sortie 11, et pilotez-la en luminosité au moyen du VI suivant :



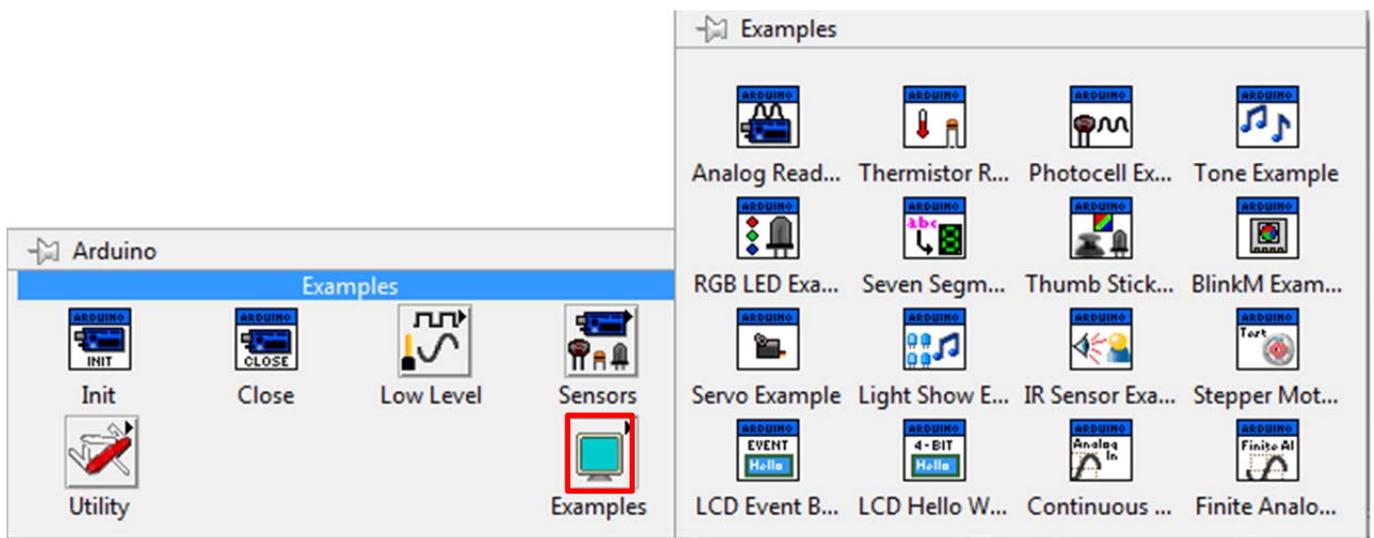
Vous remarquerez que le rapport cyclique du PWM est égal à 1 pour une entrée à 255.



Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

4 Exploitation des exemples.

Une bibliothèque d'exemple est fournie :



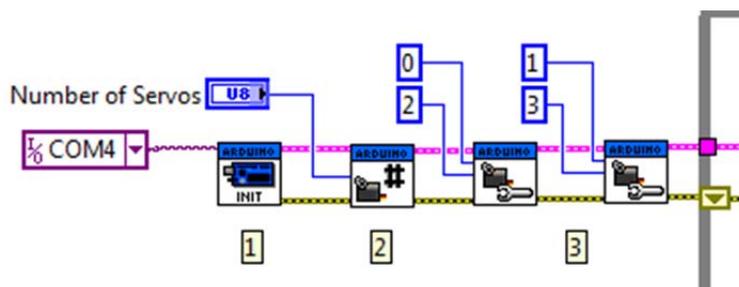
Pour les ouvrir, il faut déposer l'exemple sur un diagramme, puis double cliquer dessus. Le VI associé s'ouvre.

Le diagramme, la face avant et le câblage sont fournis, ce qui permet un apprentissage en autonomie des différentes fonctionnalités.

Afin d'illustrer ces propos, déposez l'exemple *Servo Exemple* sur un diagramme, double cliquez dessus, puis faites CTRL + E pour accéder alternativement au diagramme et à la face avant.

La première partie du diagramme nous indique comment déclarer des servo-moteurs dans Arduino :

- fonction d'initialisation (1) ;
- déclaration du nombre de servomoteurs (2) ;
- affectation d'un servomoteur à une Pin (3).

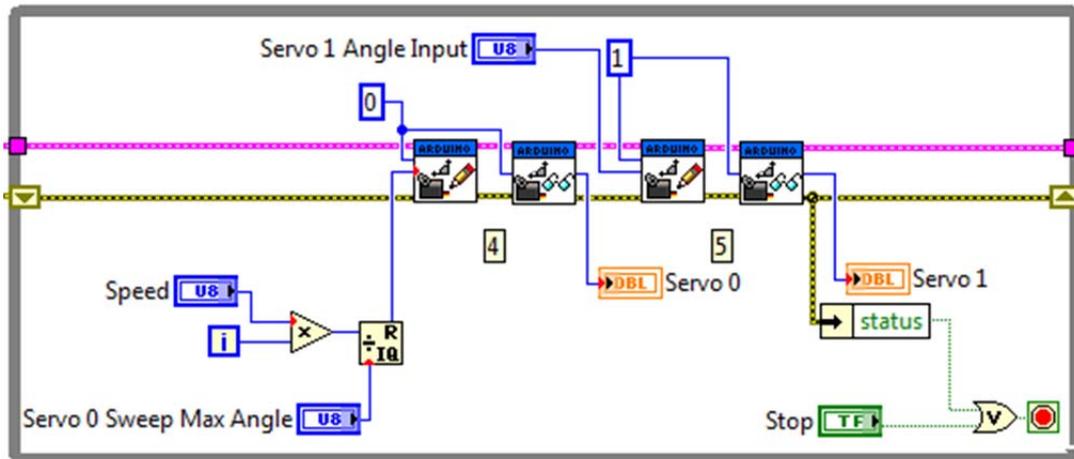




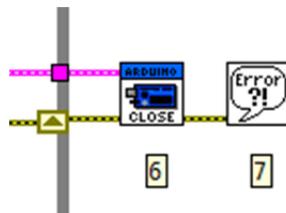
Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

La suite du diagramme nous indique comment piloter le servomoteur :

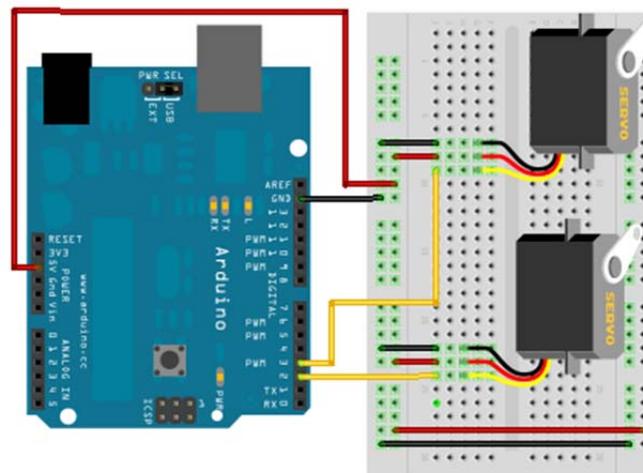
- écriture de l'angle duquel il faut se déplacer (4) ;
- éventuellement, lecture de cet angle en vue de l'affichage.



Enfin, la fin du diagramme est classique :



Un schéma de câblage du servo moteur est fourni :



5 Pilotage d'un servomoteur.

Au moyen de l'exemple ci-dessus, il vous est demandé de piloter un servomoteur connecté à la Pin 9 entre 0° et 180°. A vous !



Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

6 Pilotage des E/S d'une carte Arduino au moyen d'un Statechart.

La description comportementale d'un système au moyen d'un diagramme d'état est au programme du STI2D. Labview offre la possibilité de programmer des diagrammes d'état au moyen de l'outil Statechart. La carte Arduino peut être interfacée avec un Statechart.

Dans cette optique, il vous est demandé de programmer le comportement du système dont le fonctionnement est spécifié ci-contre.

C'est typiquement le cas de figure où l'on a besoin d'outils de programmation séquentiels.

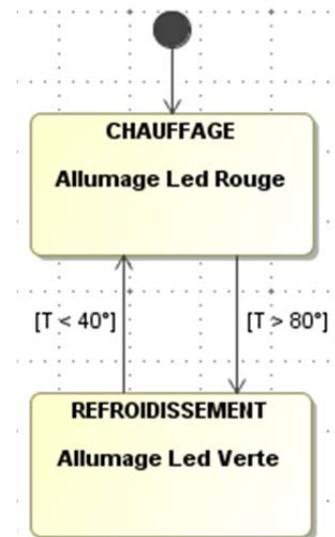
En effet, le comportement n'est pas combinatoire : lorsque la température (entrée) est comprise entre 40° et 80°, on peut être soit en chauffe, soit en refroidissement.

Les E/S pourront être branchées sur les Pin suivants :

- Led rouge : Pin 13 ;
- Led verte : Pin 6 ;
- température simulée par un potentiomètre rotatif branché sur A5 :
 - 0V correspond à 0° ;
 - 5V correspond à 100°.

La température doit être monitorée.

Le comportement séquentiel est programmé à l'aide d'un Statechart.



A votre souris !



Sciences et technologies

de l'Industrie et du développement durable

7 Procédure d'installation

7.1 En autonomie.

La dernière procédure d'installation à jour est disponible sur le site <http://www.ni.com/arduino>. A ce jour (03/2012), nous vous conseillons de lire plus particulièrement la page <https://decibel.ni.com/content/docs/DOC-15971>.

Les instructions données à cette page vous demanderont d'installer :

1. Labview ;
2. les drivers NI-VISA, qui vous donnera les drivers pour communiquer avec la carte Arduino ;
3. le VIPM, qui est un gestionnaire de paquets permettant de télécharger les outils Arduino ;
4. les paquets Arduino, dans lesquels sont contenus la palette et les protocoles de communication ;
5. les utilitaires de compilation Arduino.

... puis de connecter la carte Arduino avec votre PC.

Ce protocole est un peu long, mais robuste. La communauté Arduino / Labview est active : n'hésitez pas à faire part de vos soucis éventuels d'installation ou d'utilisation sur le forum de <http://www.ni.com/arduino>.

Overview

What is the LabVIEW Interface for Arduino Toolkit?

The LabVIEW Interface for Arduino (LIFA) Toolkit is a **FREE download** that allows developers to acquire data from the Arduino microcontroller and process it in the LabVIEW Graphical Programming environment. You can purchase the Arduino Uno bundled with a LabVIEW Student Edition DVD from **Sparkfun Electronics**.

For more information, check out the **Getting Started with the LabVIEW Interface Toolkit** video tutorial from VI Shots, or view our

Software Installation and Hardware Setup Procedure

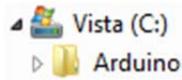


Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

7.2 Avec un peu d'aide.

Si vous ne souhaitez pas lire la procédure sur le site, voici les étapes qu'il faut effectuer pour l'installation des modules Arduino :

1. Créer un compte sur le site de Labview : <http://france.ni.com/>
2. Si ce n'est déjà fait, télécharger la dernière version d'évaluation de Labview : <http://www.ni.com/trylabview/>
3. Installer Labview (naturellement !)
4. Télécharger la dernière version des drivers NI-VISA à l'adresse : http://lumen.ni.com/nicif/US/GB_NIDU/content.xhtml?du=http://joule.ni.com/nidu/cds/view/p/id/2251/lang/en_FR
5. Installer le fichier.
6. Télécharger le module VIPM (VI Package Manager) qui permet d'ajouter de nombreux compléments, dont ceux pour l'Arduino à l'adresse : <http://www.jki.net/vipm/download>
7. Installer le module VIPM, et ouvrir le programme :  VI Package Manager . A la première execution, le VIPM charge la liste des modules, ce qui peut être un peu long.
8. Double cliquer sur [LabVIEW Interface for Arduino](#), puis .
9. Télécharger l'utilitaire de programmation natif Arduino à l'adresse : <http://arduino.cc/en/Main/Software>
10. L'utilitaire de programmation natif Arduino vous est livré dans un fichier zip, extrayez le à la



11. Installez les drivers propres à l'Arduino à l'aide de la page : <http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/0F9DADF9055B086D86257841005D1773>
12. Mettre à jour le Firmware de l'Arduino au moyen des instructions données à la page : <http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/8C07747189606D148625789C005C2DD6?OpenDocument>



Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

8 Pour aller plus loin.

Pour aller plus loin, il serait intéressant d'étudier comment piloter les différentes cartes shield avec Labview. Toute information dans ce sens serait appréciée.

