

pathpackagenotations/notations_math.tex
 pathpackagenotations/notations_math.tex
 makingOf makingOffalse
 reponses reponsesfalse

[hang].1em[_____]
 *

0cm1cm0.5cm
 *

1cm0.5cm0.3cm

C2-1 C2 : CHAÎNE DE SOLIDES

Lyce La Martinire Monplaisir Reims 1 / ?? Classe préparatoire P.S.I.

Anne 2016 - 2017

texteATrou texteATroufalse

imageEnVectoriel imageEnVectorieltrue corrige corrige true tdcorrige tdcor-
 rigefalse

correction correctionfalse

texteATroutrue



LYCÉE LA MARTINIRE MON-
 PLAISIR LYON

SCIENCES INDUSTRIELLES POUR
 L'INGNIEUR

CLASSE PRÉPARATOIRE P.S.I.

ANNE 2016 - 2017

TIPE

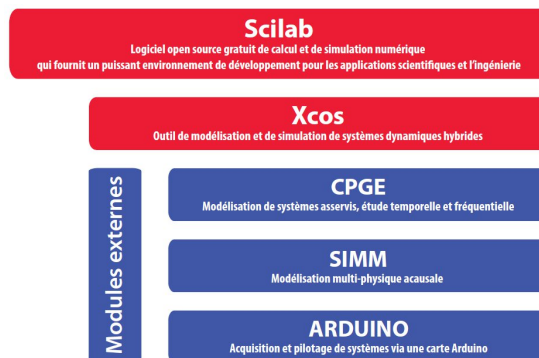
Fiche méthode 1 - Raliser d'une chaîne structurelle avec Scilab et Arduino(TIPE)

7 décembre 2016

[couleur=fondobjectif,couleurBord = bordobjectif,arrondi = 0.2,logo =
]Objectif :

1 Introduction

La simulation numérique est aujourd'hui incontournable dans le processus de conception de systèmes. Simuler des phénomènes complexes (physiques, mécaniques, électroniques, etc.) permet d'en étudier les comportements et d'obtenir des résultats sans avoir besoin de recourir à l'expérience réelle. Largement utilisée dans le monde de l'industrie, les ingénieurs et les chercheurs de demain sont formés dès le secondaire aux concepts de modélisation et de simulation. Xcos est l'outil de Scilab dédié à la modélisation et à la simulation de systèmes dynamiques hybrides incluant à la fois des modèles continus et discrets. Il permet aussi de simuler des systèmes régis par des équations explicites (simulation causale) et implicites (simulation acausale). Xcos inclut un éditeur graphique permettant de représenter facilement des modèles sous forme de schémas fonctionnels (diagrammes) en connectant des blocs entre eux. Chaque bloc représente une fonction de base



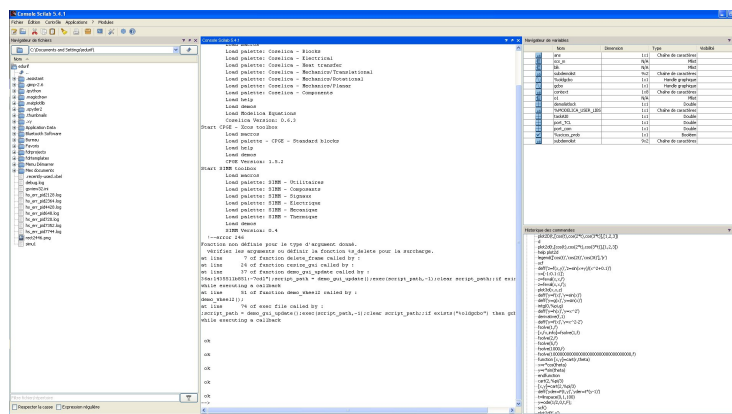
Pour cela, il suffit :

- D'être connecté Internet
- De lancer Scilab
- De cliquer dans la barre de menus sur **Applications/Gestionnaire de modules - ATOMS** puis d'aller chercher les différents modules dans les catégories indiquées ci-dessous :
 - CPGE (catégorie ducation),
 - SIMM (catégorie ducation),
 - Arduino (catégorie Instruments Control ou contrôle d'instrument).

Pour chaque module, cliquez sur le bouton Installer, quittez Scilab et relancez-le. Les modules sont alors installés et se chargeront automatiquement à chaque démarrage de Scilab. Pour supprimer un module ou le mettre à jour, il suffit de retourner dans le **Gestionnaire de modules - ATOMS** et de cliquer cette fois sur le bouton correspondant Supprimer ou mettre à jour.

3 Description de Scilab : environnement gnral

Après avoir lancé Scilab, l'environnement par défaut est constitué d'une console, d'un navigateur de fichiers, d'un navigateur de variables et d'un historique des commandes.



Dans la console, après “-->”, il suffit de saisir une commande et d'appuyer sur la touche entre du clavier pour obtenir le résultat correspondant. Xcos peut être ouvert :

- Depuis la barre d'outils, via l'icône

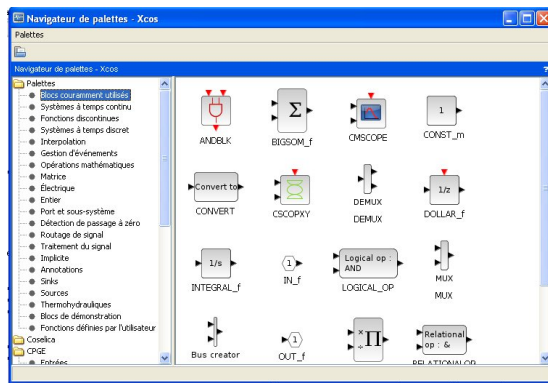


- Depuis la barre de menus, dans applications / Xcos ;
- Depuis la console, en tapant :

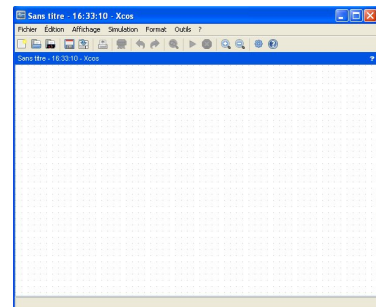
—Xcos

Xcos s'ouvre, par défaut, avec deux fenêtres :

- Le navigateur de palettes qui met à disposition un ensemble de blocs prédéfinis,
- Une fenêtre d'édition qui est la zone de construction d'un diagramme.



Navigateur de palette - Xcos



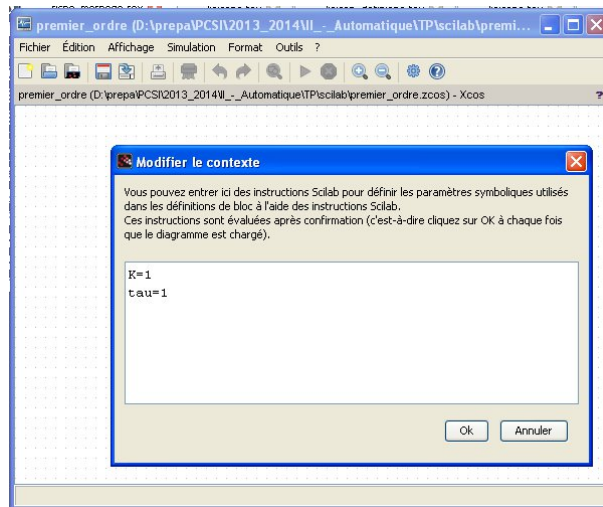
Fenêtre d'édition

Pour construire un diagramme, l'utilisateur sélectionne les blocs dans le navigateur de palettes et les positionne dans la fenêtre d'édition (cliquer / glisser / déposer). Il peut ensuite connecter les blocs entre eux en utilisant leurs différents ports (entrée / sortie / événement) pour pouvoir simuler le modèle créé.

4 Déclaration des variables

Dans Xcos, il est possible de créer des variables qui seront utiles pour faciliter la construction d'un diagramme. Nous utilisons ici un “contexte” pour fixer des valeurs de référence lors de la simulation du diagramme. Pour cela, il suffit de cliquer sur **Simulation / modifier le contexte** dans la barre de menus et de déclarer les variables.

Par exemple si on souhaite simuler le comportement d'un premier ordre, nous serons amenés à définir le gain statique K ainsi que la constante de temps τ :



- $K = 1$
- $\tau = 1$

Vous pouvez maintenant utiliser ces variables pour le paramétrage des blocs du diagramme.

5 Exemple de fonctions élémentaires

Pour construire un diagramme de simulation on utilise des blocs qui permettent de créer des entrées (chelon, Dirac, sinus, etc.), des opérateurs linéaires (fonction de transfert) mais aussi des outils d'analyse (générateur de variables, oscilloscope, base de temps, etc...). Le tableau suivant dresse une liste non exhaustive des fonctions que l'on rencontre habituellement.



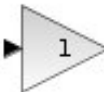
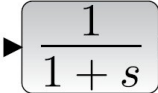

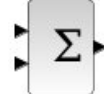


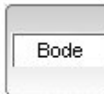


Une fois que l'on met en place un bloc il ne faut pas hésiter à double-cliquer dessus pour éditer les réglages associés.

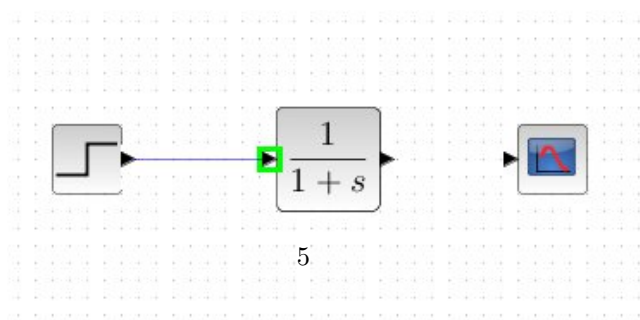
[couleur=fond, r , em marque, couleur B ord] =
 bord, r , em marque, arrondi] = 0.2, logo] =
]Remarque 1 : Notation de la variable de Laplace dans Xcos la notation " s " (variable de Laplace) est souvent utilisée alors que la notation " p " est utilisée notamment en France et en Allemagne. Dans les logiciels de simulation

6 Exemple de construction d'une simulation

On se propose ici de créer une simulation d'un système du premier ordre sollicité par un chelon.

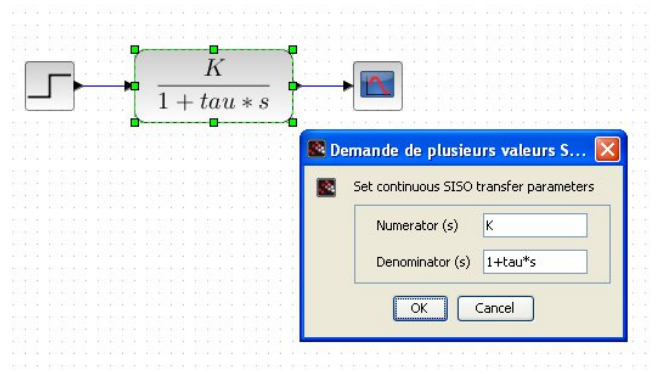
1. Disposez les blocs dans la fenêtre d'édition : chelon, fonction continue et oscilloscope (les faire glisser depuis le navigateur de palette)
2. Relier les ports d'entrée et de sortie entre eux : cliquez sur la sortie (flèche noire) d'un bloc et en maintenant le bouton de la souris appuyé, reliez au port d'entrée du bloc correspondant, un carré vert apparaît en surbrillance pour indiquer que le lien est correct. Relâchez pour finaliser le lien. Complétez ensuite les connexions des blocs entre eux.

Dsignation	Representation	Sous-palette standard
Echelon		CPGE/entres/STEP_FUNCTION
Sinus		CPGE/entres/GENSIN.f
Gain proportionnel		CPGE/Oprateurs linaires/GAINBLK.f
Fonction de transfert continue		CPGE/Oprateurs linaires/ CLR
Intgrateur $H(p) = \frac{1}{p}$		CPGE/Oprateurs linaires/INTEGRAL.f
Sommateur/comparateur		CPGE/Oprateurs linaires/BIGSOM.f
Visualisation		CPGE/Sorties/SCOPE
Dfinition de la base de temps		CPGE/Analyses/REP_TEMP
Tracer du diagramme de Bode		CPGE/Analyses/REP_FREQ
Affectation d'une variable		CPGE/Analyses/GRANDEUR_PHYSIQUE
tude paramtrique		CPGE/Analyses/PARAM_VAR

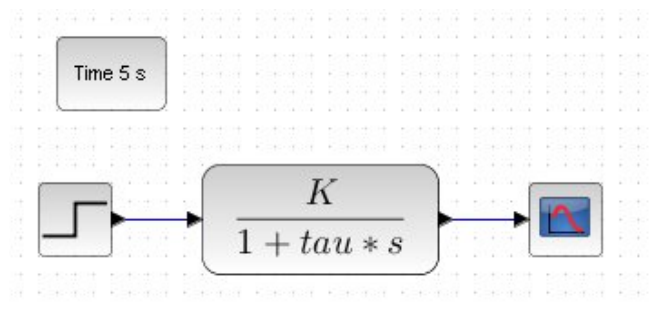


;

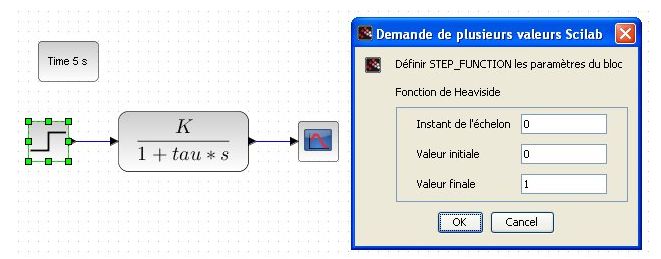
3. Modifier le bloc “**Fonction de transfert continue**” pour faire apparatre $\frac{K}{1+\tau s}$ en double cliquant dessus.



4. Configurer la dure de simulation en mettant en place un bloc de “**Dfinition de la base de temps**”. Dans cet exemple on peut effectuer une simulation durant 5 s



5. Configurer l’chelon en double cliquant sur le bloc associ et en rglant l’instant initial 0 pour que l’chelon ne soit pas retard. L’amplitude de l’chelon peut tre rgl dans la case valeur finale.



6. Lancer la simulation depuis le menu “Simulation / dmarrer” ou en cliquant sur l’icne :



7. Une nouvelle fentre (scope) apparat, montrant l’volution de la simulation.

images/arduino/cablage.pdf

7 Scilab et arduino

a) Préparation de la carte

- Brancher la carte arduino via un port usb
- Reprer le port de communication : dans le menu Dmarrer , Priphrique et imprimante
- Ouvrir le logiciel arduino (icone)
 - Verifier dans outil le type de carte et le port
- ouvrir la fonction *toolbox_arduino_v3*
- tlverser le programme vers la carte.

b) Cblage de la carte

Ce schma ci-dessous represente le cablage d'un capteur vers une carte Arduin Mga. Les fonctions donnees ci-dessous sont aller chercher dans la navigateur de palette et dans la rubrique arduino.

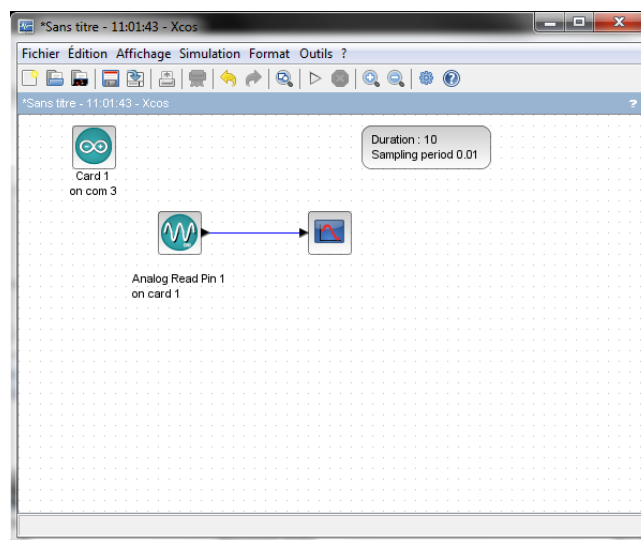
b

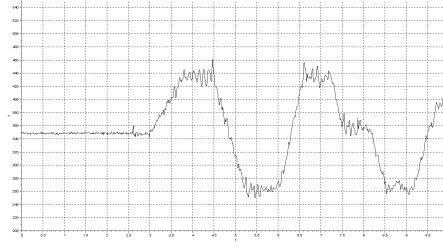
On dispose d'un acclromtre analogique. Il faut connecter :

- la borne **VCC ou 3V3** du capteur vers **3V3** de la carte Arduino ;
- La borne "x" (par exemple) vers une entre analogique (**A1** par exemple) ;
- La borne **GND** du capteur vers la **GND** de la carte Arduino ;

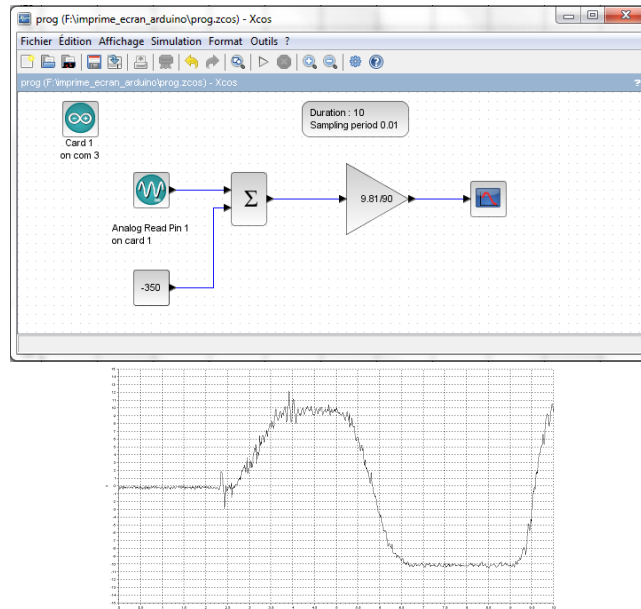
c) Cblage de la carte et Mise en place du programme

- Lecture d'une entre analogique :

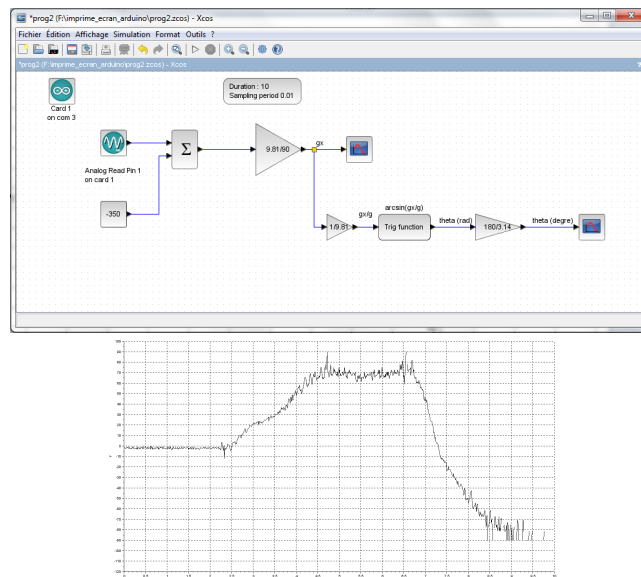
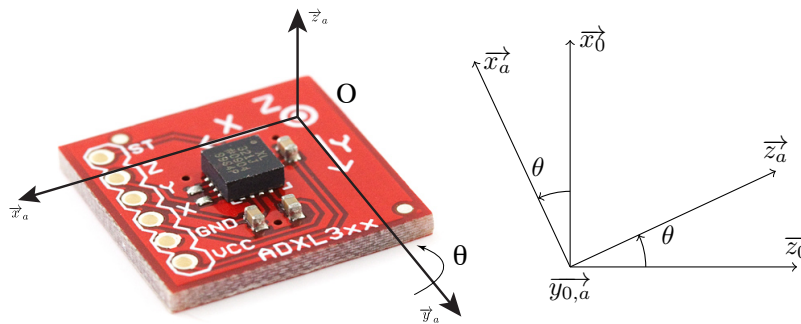




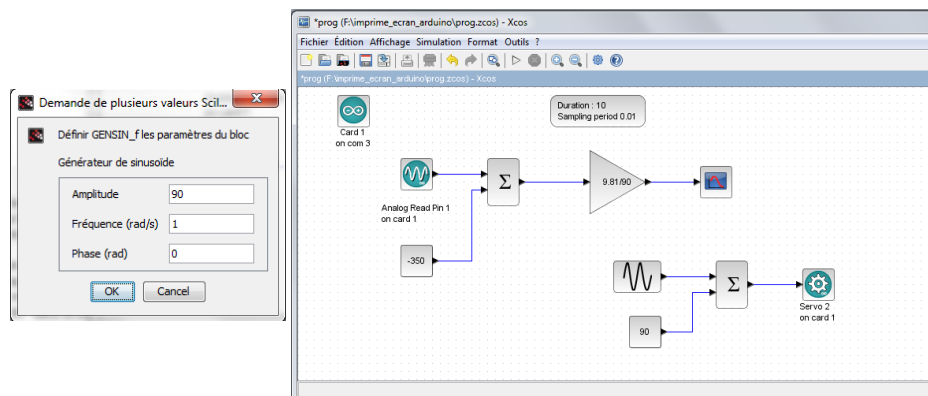
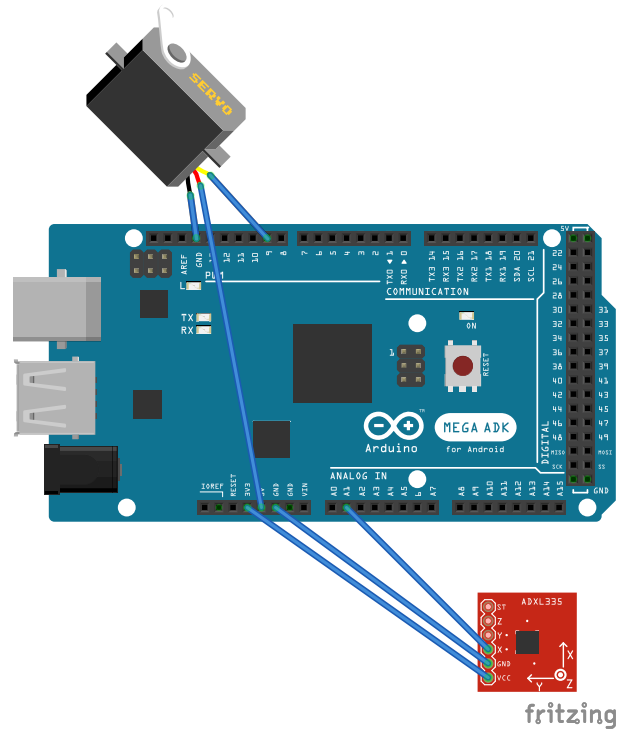
- Rglage de l'offset et d'un gain d'une entre analogique : ici on souhaite que l'accclration mesure selon \vec{x} soit centre en 0 et soit comprise entre $\pm 9,81m \cdot s^{-2}$.



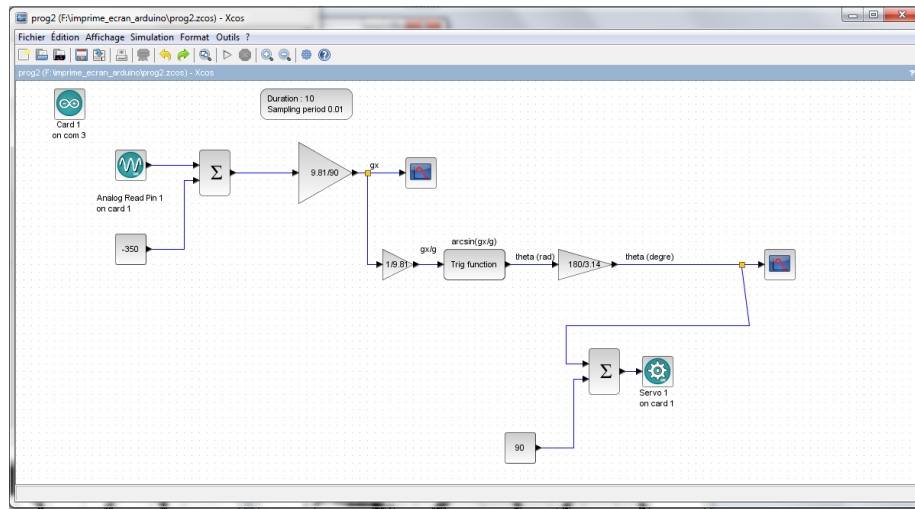
- Conversion d'une accclration en angle : La manipulation consiste faire pivoter l'accclromtre selon son axe $O\vec{y}_a$. Laborne ~~X~~ du capteur recueille en raliti la projection selon \vec{x}_a (direction horizontale associe au capteur) du champ d'accclration (note g_x). En rgime quasi-statique on mesure alors la projection de l'accclration de la pesanteur \vec{g} . On se donne un repre $R_0 O \vec{x}_0 \vec{y}_0 \vec{z}_0$ associ au rfrentiel terrestre suppos galilen avec $\vec{g} = -g \cdot \vec{z}_0$. On se donne un autre repre $R_a O \vec{x}_a \vec{y}_{0,a} \vec{z}_a$. Pour obtenir l'angle d'inclinaison du capteur on a alors :
$$\theta = \arcsin\left(\frac{g_x}{g}\right)$$



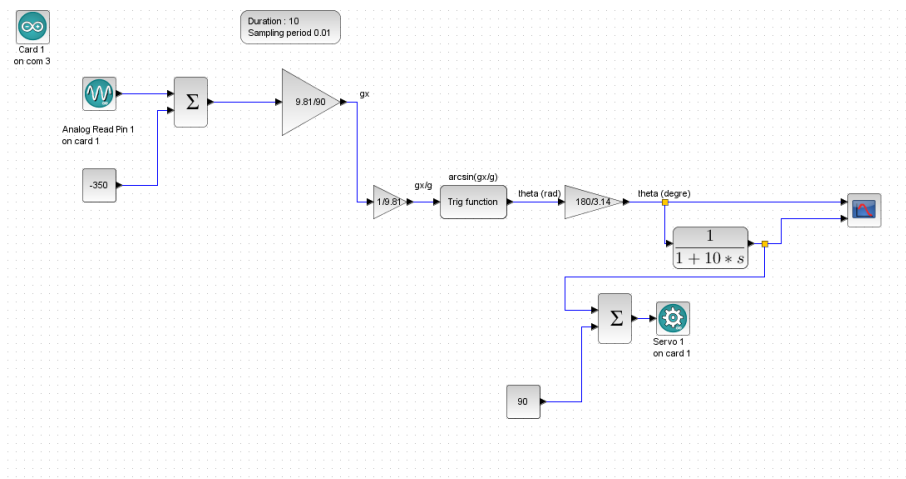
- Test de la commande d'un moteur avec une commande sinusodale : On peut cblér le servomoteur sur la carte arduino pour le commander :
 - fil noir du servo-moteur vers GND de la carte ;
 - fil rouge du servo-moteur vers 5V de la carte ;
 - fil jaune ou blanc (commande) du servo moteur vers pin 9 ou 10 (associs respectivement aux servo1 et servo2 dans scilab)
 - le servo moteur est commandé avec une entrée comprise entre 0 et 180.



- Commande d'un moteur avec accéléromètre :



- Mise en place d'un filtre (avec un premier ordre) :



8 Rfrence

- Le site Internet de Scilab dispose d'une rubrique consacre l'utilisation de Scilab pour l'enseignement [?] (<http://www.scilab.org/fr/community/education>), avec des liens et des documents utiles, dont le prsent livret au format PDF, un livret destin l'enseignement des mathmatiques, des exercices et des corrigs d'preuves pratiques, le tout pouvant tre tlcharg et imprim librement.
- Le site de professeurs ayant largement contribu l'criture du livret d'utilisation de **Scilab/Xcos** [?] est galement une source riche d'informations et d'exemples d'utilisation : <http://www.demosciences.fr/> [?]