

C10_TP1_Sujet : Identification fréquentielle des Systèmes régis par une équation différentielle du 1° et du 2° ordre.

Sommaire

Mise en situation	2
Fichier à disposition	2
Problèmes de versions	2
Utilisation du fichier XCOS.....	3
Travail à réaliser.....	6
1 ^{ère} Partie.	6
2 ^{ème} partie	6

<i>Programme - Compétences</i>		
B11	MODELISER	Caractéristiques des grandeurs physiques : - Nature physique - Caractéristiques fréquentielles - Caractéristiques temporelles
C21	RESOUDRE	Réponses temporelle et fréquentielle : - Systèmes du 1er et 2e ordre - Intégrateur
D38	EXPERIMENTER	Identification fréquentielle d'un modèle de comportement

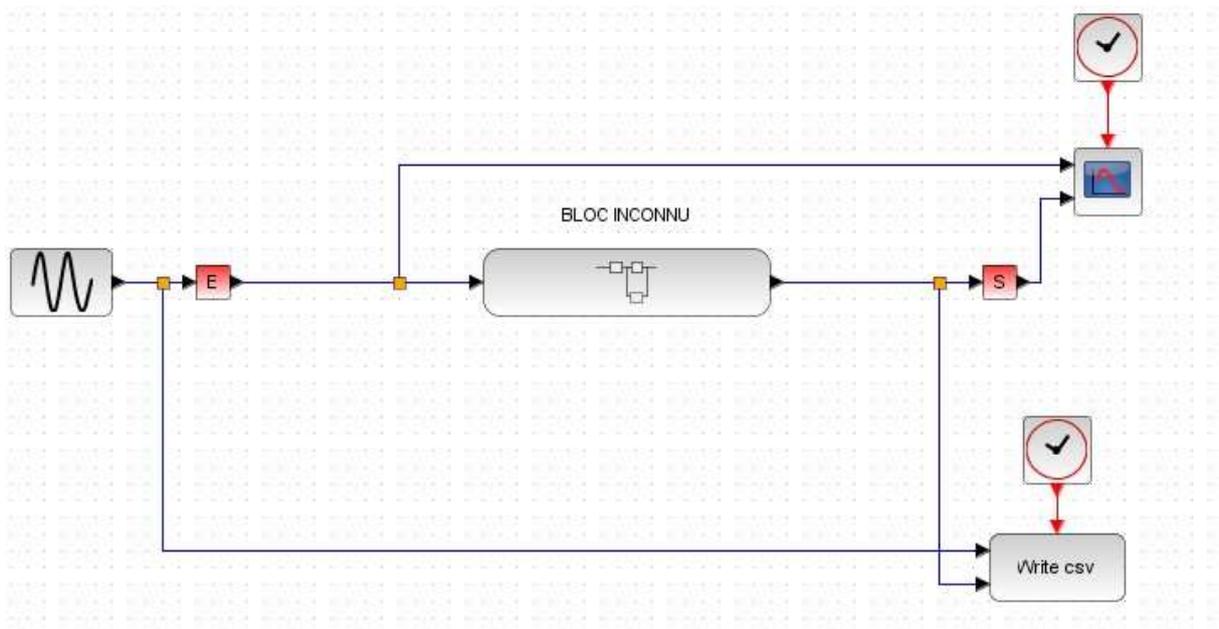
Mise en situation

Nous souhaitons identifier un système à l'aide de sa réponse harmonique. Ne disposant pas au sein du laboratoire d'un système dans lequel il est facile d'imposer un signal sinusoïdal en entrée et de mesurer sa réponse, on se propose de réaliser une identification à l'aide du logiciel SCILAB en utilisant le module XCOS.

Les difficultés de mise en œuvre de manipulations expérimentales se reportent donc sur quelques difficultés numériques car vous aurez quelques paramètres à modifier à chaque nouvelle simulation.

Fichier à disposition

Vous avez à votre disposition les fichiers « XCOS.zcos », « XCOS_Old.zcos » et « XCOS_Old_Old.zcos » relatifs à différentes versions de Scilab, ils ressemblent à cela :



Le bloc inconnu est le bloc dont on veut déterminer la fonction de transfert.

On impose en entrée un signal sinusoïdal, qui traverse le bloc inconnu. On récupère d'un côté signal d'entrée et de sortie afin de les tracer ensemble. De l'autre, on récupère ces deux mêmes signaux afin de les exporter dans un fichier csv ouvrable dans Excel ou Open office.

Problèmes de versions

Selon les versions d'XCOS utilisées, le document fourni ne fonctionne pas correctement, des liens disparaissent, des points jaunes sont présents, des blocs sont vides ou lorsque l'on double clic dessus, rien ne se passe, ou encore la simulation se lance et ne se termine jamais...

Pour connaître votre version de Scilab, cliquer sur « ? » dans le menu, puis « Aide de Scilab ».

Le fichier « XCOS_Old_Old » est un fichier fonctionnant avec une version assez ancienne de Scilab dans lequel le bloc « Write csv » n'existe pas. Vous pouvez donc vérifier dans le navigateur de palettes,

rubrique CPGE, puis « Sorties ». Si le bloc « Write csv » n'est pas présent, vous devriez voir le bloc « WFILE_f » qui ne nous servira malheureusement pas. Avec cette version du fichier XCOS, on ne pourra exporter de données sur un tableur. On lira les amplitudes et phases sur les courbes générées par XCOS directement (testé avec la version 5.4.1)..

Le fichier « XCOS_Old » est un fichier fonctionnant avec une version ancienne de Scilab dans lequel le bloc « Write csv » existe (testé avec la version 5.4.1).

Etonnamment, avec la même version pour les deux derniers fichiers Old et Old_Old, il y a une différence...

Le fichier « XCOS » est le fichier fonctionnant avec les dernières versions d'XCOS (testé avec la version 5.5.0).

A vous d'identifier quelle version fonctionne avec votre ordinateur et d'utiliser le fichier associé, en espérant que l'un de ces 3 fichiers fonctionne. Dans le pire des cas, le professeur pourra recréer le bloc inconnu sur votre ordinateur.

Utilisation du fichier XCOS

Il est interdit :

- D'ouvrir le bloc inconnu, même si vous n'y trouverez pas grand-chose
- De modifier le schéma fourni
- D'ajouter un quelconque bloc

Traisons un exemple ensemble afin de prendre en main le fichier à votre disposition.

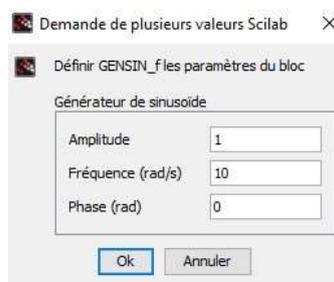
On souhaite imposer une entrée :

$$e(t) = \sin(10t)$$

Double cliquer sur le bloc



La fenêtre suivante s'ouvre :



Compte tenu du signal $e(t)$ choisi, l'amplitude vaut 1, sa pulsation vaut 10, la phase vaut 0.

Afin de laisser au système le temps d'obtenir une réponse établie (absence de régime transitoire), nous définirons pour chaque simulation un temps t_f permettant d'afficher 20 périodes.

$$t_f = 20T = 20 * \frac{2\pi}{\omega}$$

Dans notre cas : $t_f = 12,5 \text{ s}$

Il faut définir ce temps à 2 endroits :

- Dans l'onglet « Simulation » « Configurer », première ligne « Temps d'intégration final » correspond au temps que doit simuler le logiciel
- Double cliquer sur le bloc  et définir le « Refresh period » sous la forme « $t_f t_f$ » afin que l'affichage de chacune des courbes entrée/sortie coïncide avec le temps de simulation Enfin, il reste à définir les paramètres numériques des horloges afin qu'elles mesurent un certain nombre de valeurs.

Double cliquer sur chacune des horloges, et définir :

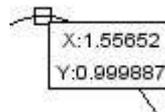
- Temps d'initialisation : 0 – Temps initial de mesure
- Période (temps entre deux mesures) : $\frac{t_f}{1000}$ si l'on veut 1000 points par exemple (soit 50 points par période), à définir en tant que nombre, dans notre cas 12.5/1000

Dans le cas où le bloc « Write csv » n'existe pas : Lecture via XCOS d'amplitude et de déphasage

On ne peut exporter les courbes de réponse. Sur les courbes tracées par Scilab, cliquer sur l'option

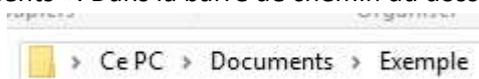


puis cliquer sur un point de la courbe, vous verrez apparaître les coordonnées du point sur lequel vous avez cliqué :



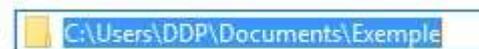
Dans le cas où le bloc « Write csv » existe : Export sous Excel ou Open office des réponses

Il faut enfin définir le chemin d'enregistrement des fichiers csv en fin de simulation et le nom du fichier créé. Pour cela, ouvrez l'explorateur Windows, et allez dans un dossier où vous souhaitez enregistrer vos fichiers dans « Mes documents ». Dans la barre de chemin du dossier, vous devriez voir :



Si ce n'est pas le cas, allez trouver le répertoire où les fichiers du TP se trouvent dans l'ordinateur, par exemple : « C:\Documents and Settings\Utilisateur\Mes documents\TP Identification », puis cliquer dans la barre d'adresse.

Cliquez alors dans l'espace dossier, vous verrez alors le



vide à droite de votre chemin apparaître :



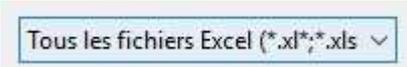
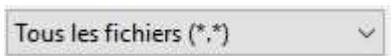
Copier ce texte, double cliquer sur le bloc et définir la case « Path of file » en collant ce texte et en ajoutant « \identification_sin10t.txt ». Je vous suggère de modifier le nom à chaque nouvelle simulation en ajoutant la bonne pulsation à la place de 10.

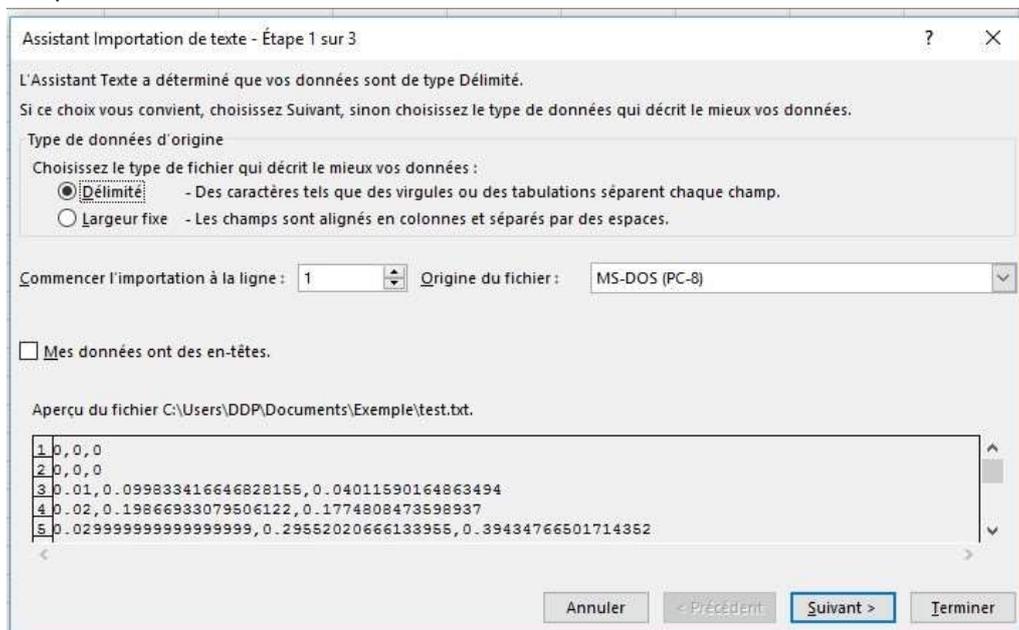
La simulation est prête, cliquez en haut sur lecture : 

Le programme calcul la solution temporelle, affiche en fin de simulation une courbe avec entrée et sortie, et crée un fichier csv nommé « identification .txt » dans le dossier que vous avez choisi.

Ouvrons maintenant le document texte avec Excel (pour Open office, une démarche similaire est à réaliser).

Lancer Excel, faire « Fichier » « Ouvrir » et aller chercher votre dossier dans lequel est votre fichier texte. Vous ne devriez pas trouver le document en question.

Dans la liste déroulante en bas à droite , choisir  (sous open office choisir « Texte CSV (*.csv ;*.txt)») puis sélectionner votre fichier texte « identification_sin10t.txt » et ouvrez le. Une fenêtre d'importation s'ouvre :



On peut voir à quoi ressemblent les données du fichier texte (vous auriez pu aussi ouvrir directement le fichier texte sans Excel pour le voir). On doit spécifier à Excel (ou open office) que nos données sont séparées par des « , » délimitant les 3 colonnes du fichier.

Cliquer sur « Suivant ».

Dans séparateur, choisir « Virgule » et décocher « Tabulation » :



Vous devriez voir dans l'aperçu que les 3 colonnes sont créées. Cliquer sur « Suivant »

Il faut maintenant dire à Excel que les « . » doivent être convertis en « , » pour les nombres décimaux. Cliquer sur « Avancé »

L'option Standard convertit les valeurs numériques en nombres, les dates en dates et les autres valeurs en texte.

Avancé...

Dans « Séparateur décimale », choisir le point puis valider.

Séparateur de décimale : | ▼

Finalement, cliquer sur terminer afin d'obtenir les 3 colonnes souhaitées : Temps – Entrée – Sortie Vous pouvez alors exploiter ces courbes pour mesurer amplitude et déphasage des signaux.

Attention, à chaque nouvelle mesure avec XCOS, si vous oubliez de changer le nom du fichier texte « identification_sin...t.txt », il y aura un bug si celui-ci est encore ouvert dans Excel, XCOS modifiant à chaque fois le fichier texte créé.

Travail à réaliser

1^{ère} Partie.

Avant de se lancer dans les relevés expérimentaux, veuillez créer des modèles causaux de fonctions de transfert de référence (1^{er} ordre et 2nd ordre) et tracer le diagramme de bode pour les différentes valeurs de K , τ , z et ω_0 avec :

$K = \{0,5 ; 1 ; 2 ; 4\}$ et $\tau = \{0,1 ; 0,5 ; 1 ; 10\}$ puis avec $Z = \{0,5 ; 0,7 ; 1 ; 2\}$ pour un $\omega_0 = 1 \text{ rad/s}$

Notez dans un tableau Excel/Openoffice pour chaque tracé du diagramme de Bode le gain en décibel G_{db} à très basse fréquence, à la fréquence de coupure -3db et noter la pulsation de coupure ainsi que la pulsation pour un G_{db} nul.

2^{ème} partie

Question 1 : En vous aidant du cours sur l'identification fréquentielle des systèmes, **réaliser** un ensemble de mesures dont les résultats seront reportés dans un tableur (Excel, Open office)

Question 2 : **Proposer** un modèle du système étudié

Question 3 : **Identifier** ses coefficients caractéristiques

Question 4 : **Etablir** son diagramme de Bode **et vérifier** avec celui de Scilab s'il est cohérent