

ETUDE D'UN SYSTEME DU SECOND ORDRE

SECTION 1 : Définir et déclarer la fonction de transfert du système à étudier.

Soit un système de fonction de transfert $G(p)$ telle que :

$$G(p) = \frac{\omega_0^2}{p^2 + 2m\omega_0 p + \omega_0^2} = \frac{N(p)}{D(p)}$$

avec $\omega_0=2\text{rd/s}$: pulsation propre
 $m=0,2$: coefficient d'amortissement

SI $G(p)$ n'a pas été définie dans l'éditeur workspace de MATLAB ; procédez comme suite
Sinon passer à la section 2

$$G(p) = \frac{1}{p^2 + 0.8p + 4}$$

soit $N(p) = 1$ et $D(p) = p^2 + 0.8p + 4$

taper les commandes suivantes dans l'éditeur de MATLAB

`num=[1]` ou bien `num=1`

`den = [1 0,8 4]` ; coef du polynôme suivant les degrés décroissants

(num et den représentent respectivement le numérateur et le dénominateur de la fonction de transfert)

Définir $G(p)$:

Pour cela entrer la commande :

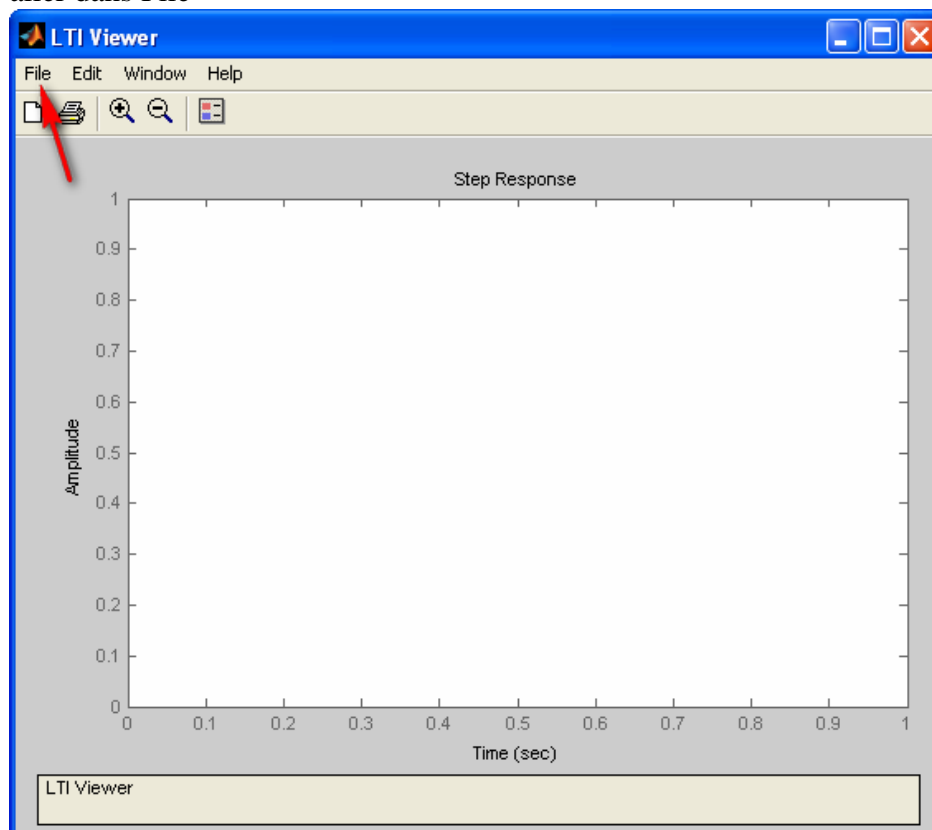
`G=tf(num,den)`

Ou directement la commande suivante :

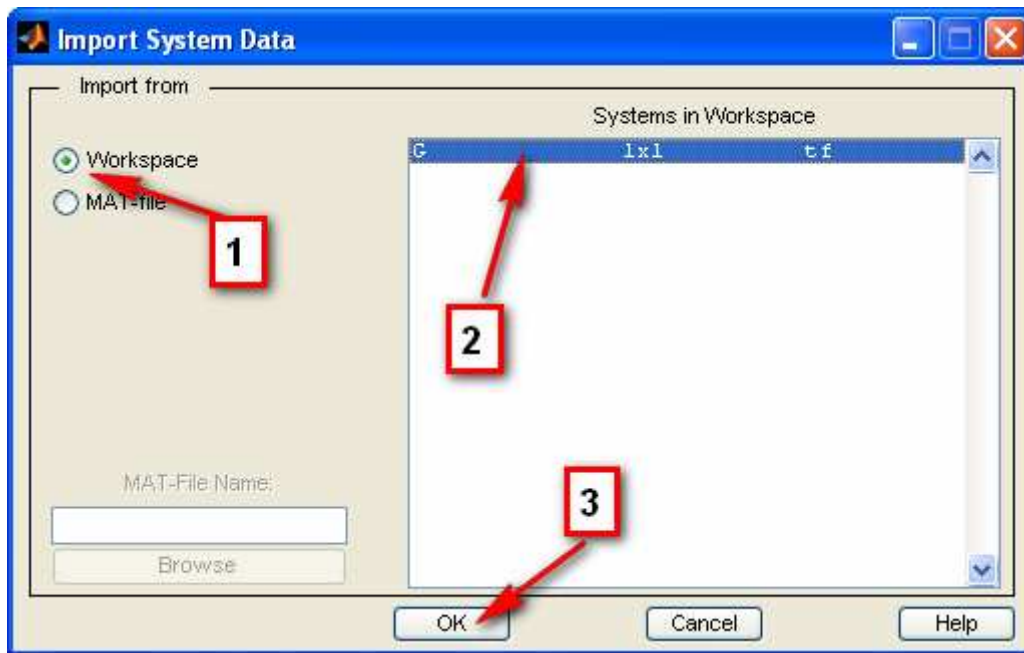
`G=tf(1,[1 0,8 4]) ;`

SECTION 2 : EDITION et AFFICHAGE d'une FONCTION DE TRANSFERT

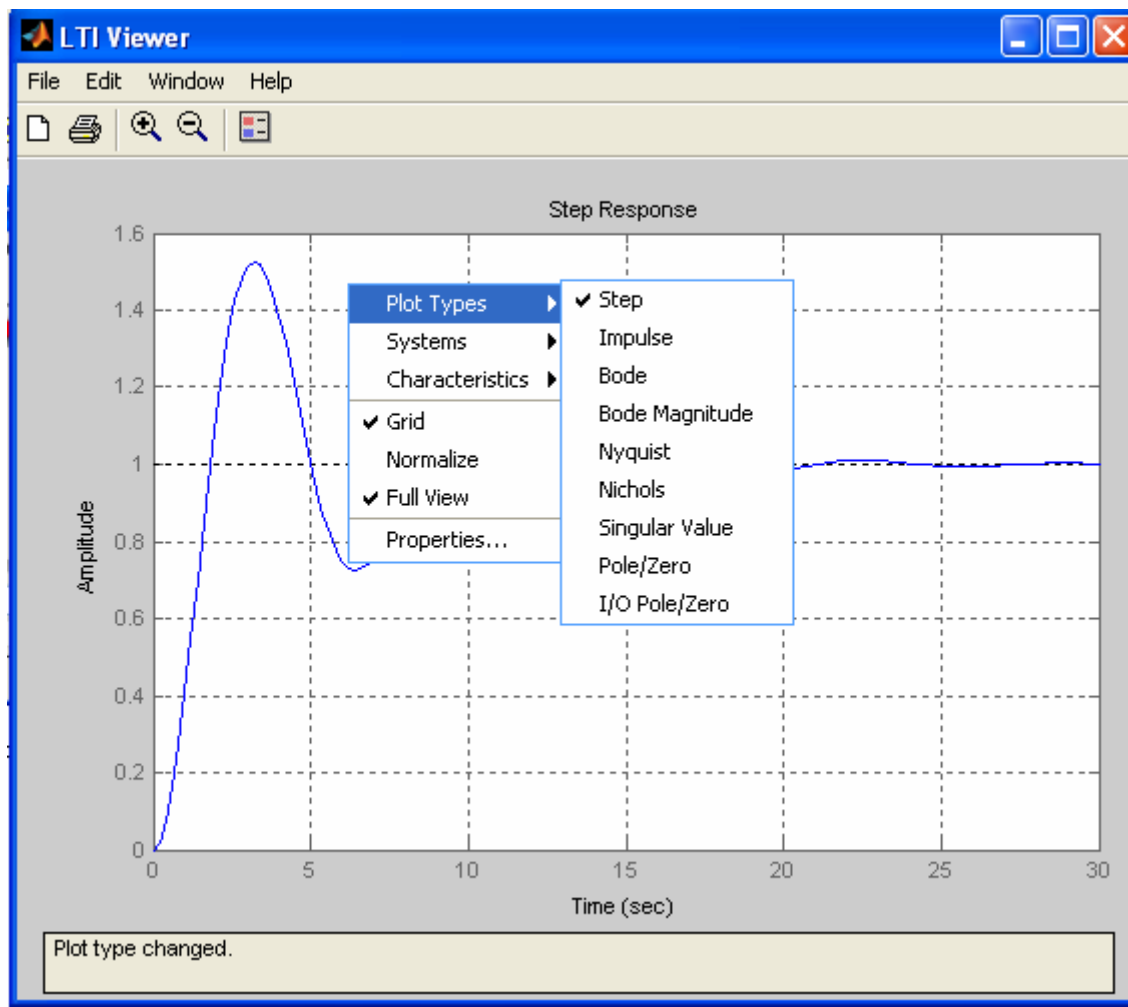
1. Lancer l'application avec la commande :
Ltview
2. vous obtenez la fenêtre suivante :
aller dans File



3. Sélectionner la commande import : pour vous permettre d'importer votre FT
4. _cocher workspace
_ sélectionner votre FT dans la liste à droite :
- valider par OK

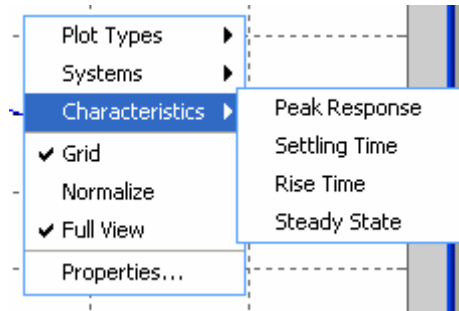


5. vous obtenez par défaut la réponse indicielle
 faites un click droit sur la figure et en sélectionnant « Plot Types » vous choisissez
 la réponse désirée.



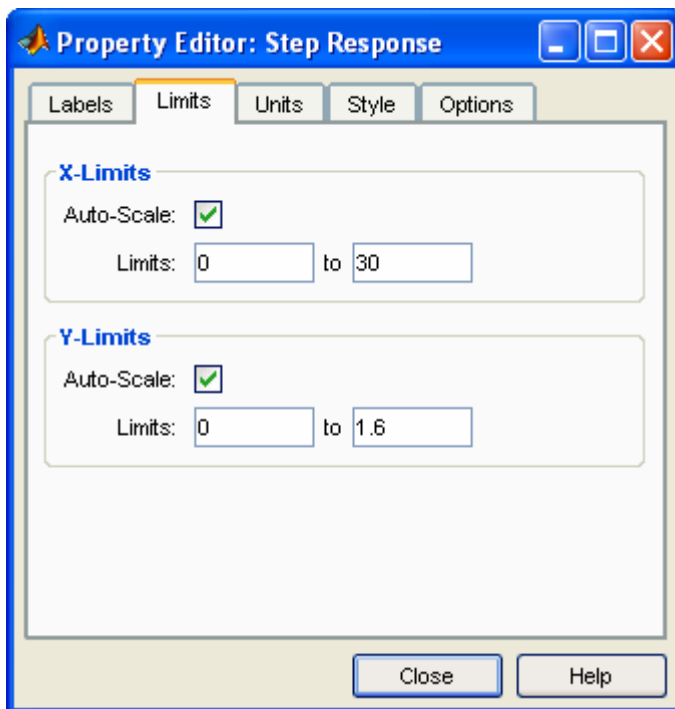
6. Analyse des caractéristiques de la réponse

- Dépassement
- Temps de réponse
- Temps de montée
- Valeur finale



7. réglage des paramètres et de l'affichage

sélectionner « properties.. »



SECTION 3 : utilisation de SIMULINK

3.1 PRESENTATION

Simulink manipule des blocs fonctionnels disponibles dans des bibliothèques spécialisées et qu'on copie dans une fenêtre d'édition en les reliant selon le schéma bloc pour représenter le système à étudier.

Simulink communique parfaitement avec MATLAB dont il profite de toutes les fonctionnalités. Il est possible, par exemple, de recueillir la réponse d'un modèle et de la visualiser dans MATLAB pour l'annoter et l'analyser.

Son principal intérêt réside dans la possibilité de travailler directement sur le schéma – bloc en lieu et place des équations mathématiques du système

3.2 CONSTRUIRE UN MODELE

Le modèle sur lequel nous allons travailler, est constitué :

- D'un système de fonction de transfert possédant deux constantes de temps : avec un pôle dominant

$$\text{Soit } G(p) = \frac{1}{(1+p)(1+10p)}$$

- Ce système sera placé dans une boucle à retour unitaire et un gain variable dans la chaîne directe.

3.2.1 Opérations préliminaires

Il faut, bien entendu, ouvrir préalablement MATLAB et veiller à placer le répertoire de travail, en position de répertoire courant.

Pour cela allez dans :

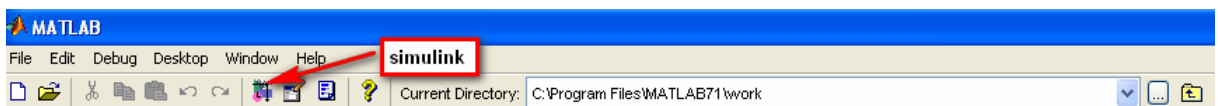
- File
- Set path

Et si votre répertoire personnel ne figure pas dans la liste faire :

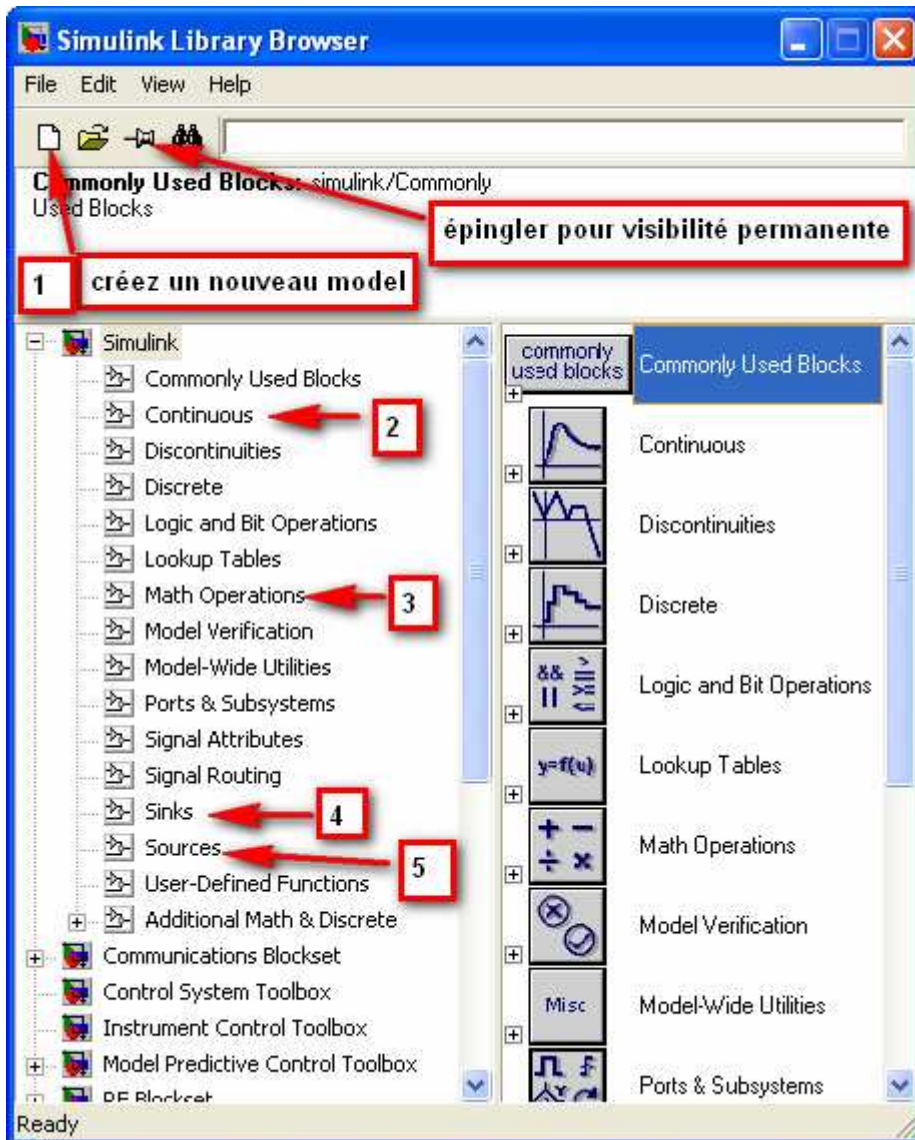
- Add folder(pour sélectionner ou créer un nouveau répertoire personnel).

3.2.2 Ouvrir une session de Simulink.

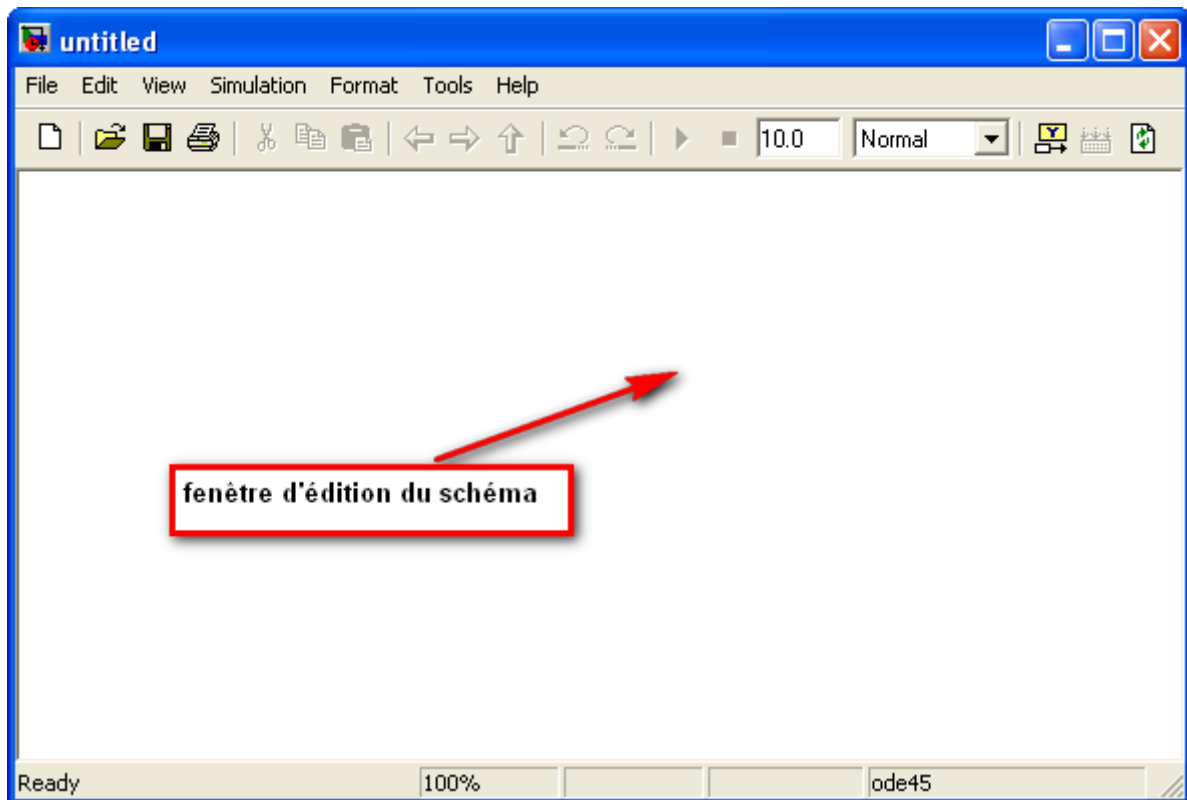
- Cliquer sur l'icône Simulink de la barre des tâches
- Ou taper **simulink** ↵ dans la fenêtre de commande de MATLAB



- Cette action ouvre la fenêtre :Simulink Library Browser (qui permet l'accès à la bibliothèque Simulink ainsi qu'à d'autres)



- Ouvrir une fenêtre d'édition
 En cliquant sur l'icône *create a new model*
 ouverture d'une nouvelle fenêtre(**untitled**) vous permettant d'éditer
 votre modèle sous forme de schéma bloc
 untitled(sans titre) est le nom provisoire donné par défaut au fichier que
 vous allez construire.
 Vous pouvez l'enregistrer dès maintenant, même vide, sous un nom à
 choisir. (exemple *essai1*) Les fichiers Simulink portent l'extension
 .mdl(c'est automatique)



;

3.2.3 Construire le modèle essai1

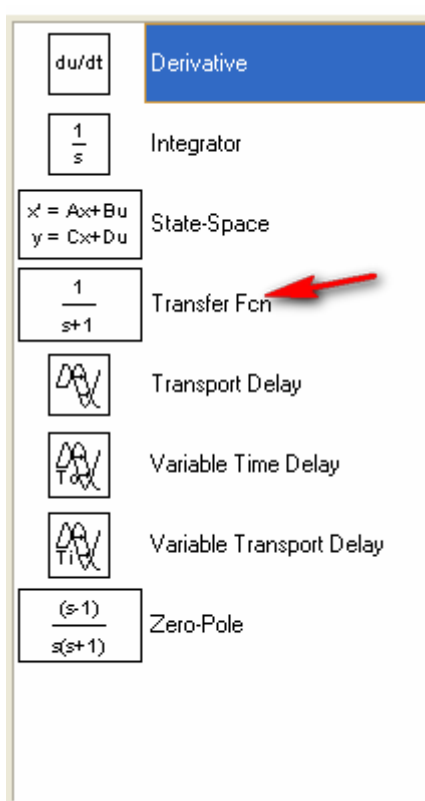
Vous allez construire votre schéma à partir des blocs prédéfinis stockés dans la bibliothèque.

Pour ouvrir une bibliothèque, par exemple **continuous**, il suffit de double-cliquer sur son icône, ou par un clic sur le signe +, de procéder à son expansion.

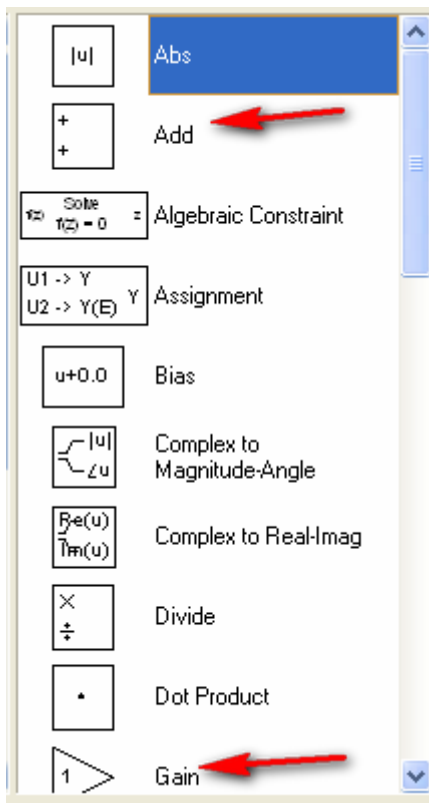
Ensuite, vous faites glisser, le bloc de votre choix, à l'aide de la souris (bouton gauche maintenu pressé), dans la fenêtre *essai1*. Vous l'y déposez où vous voulez en relâchant le bouton de la souris.

Vous remarquerez que l'opération n'a pas supprimé le bloc, extrait de la bibliothèque, mais en a fait une copie

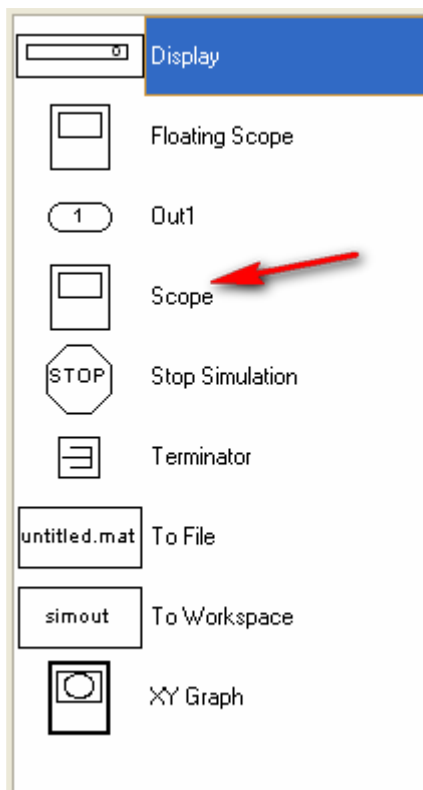
- Placer, le bloc **transfert Fcn** dans votre fenêtre(bibliothèque **continuous**)



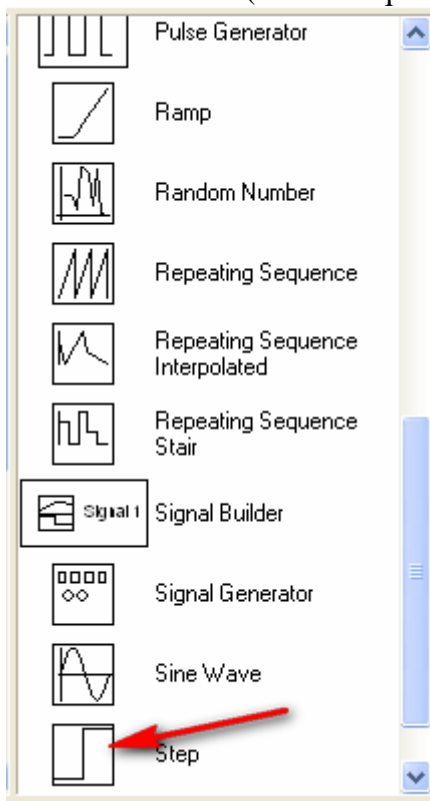
- Placer dans votre fenêtre les blocs :
 - Add
 - Gain(bibliothèque **Maths operations**)



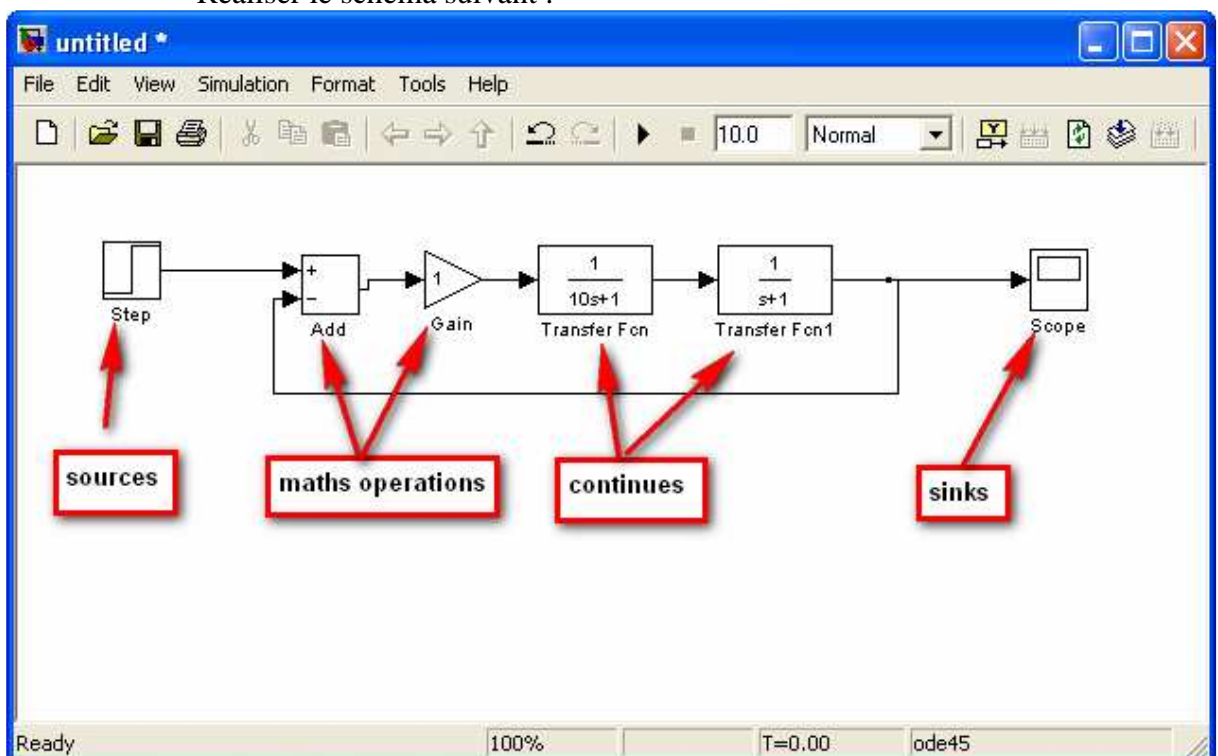
- Placer dans votre fenêtre le bloc :
 - Scope (bibliothèque Sinks)



- Placer dans votre fenêtre le bloc :
 - Step
 (bibliothèque Sources)



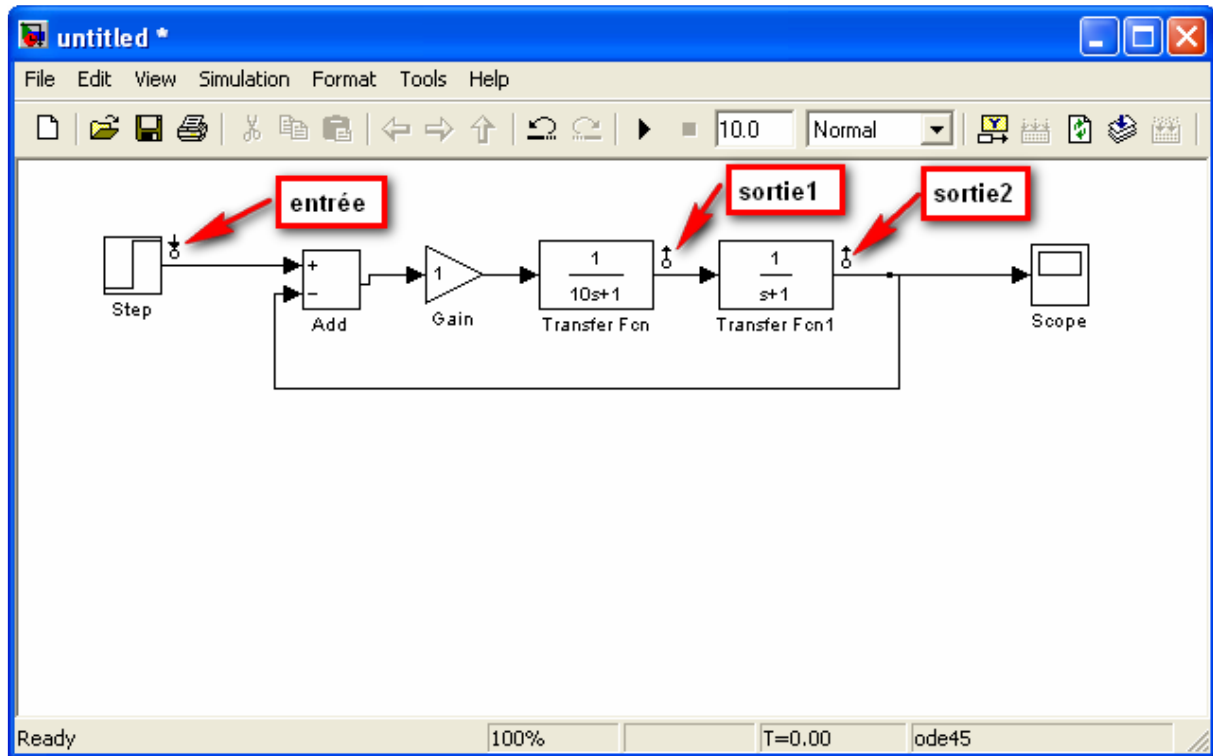
- Réaliser le schéma suivant :



- utilisation de l'outil « linear Analysis »

1. placer les points d'entrées et de sorties sur le schéma

comme suite :

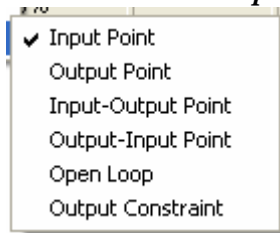


- faites un click droit sur le conducteur à l'endroit où vous voulez placer le point (entrée ou sortie)
- Ensuite choisir *:linearization points*



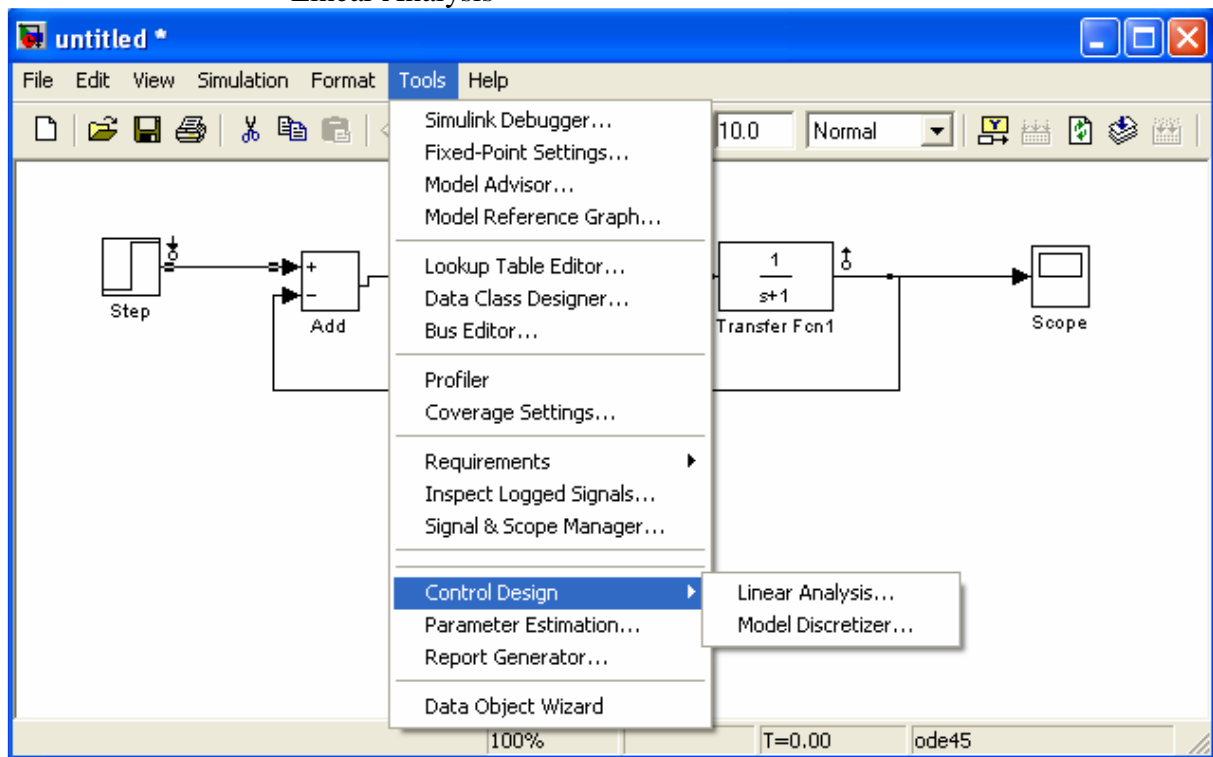
vous obtenez la fenêtre suivante :

- Choisir **input point** si c'est une entrée
- Choisir **output point** pour une sortie



2. lancer l'outil **linear analysis** comme suite :

- menu :Tools
Control design
Linear Analysis



3. configurer la réponse désirée :

choisir une configuration, en fonction de la sortie que vous voulez visualiser. Ceci vous évitera d'aller modifier le câblage, suivant si la boucle est ouverte ou fermée.

cas n°1 : On désire visualiser la réponse indicielle de la sortie 1 en boucle ouverte, la sortie 2 étant désactivée.

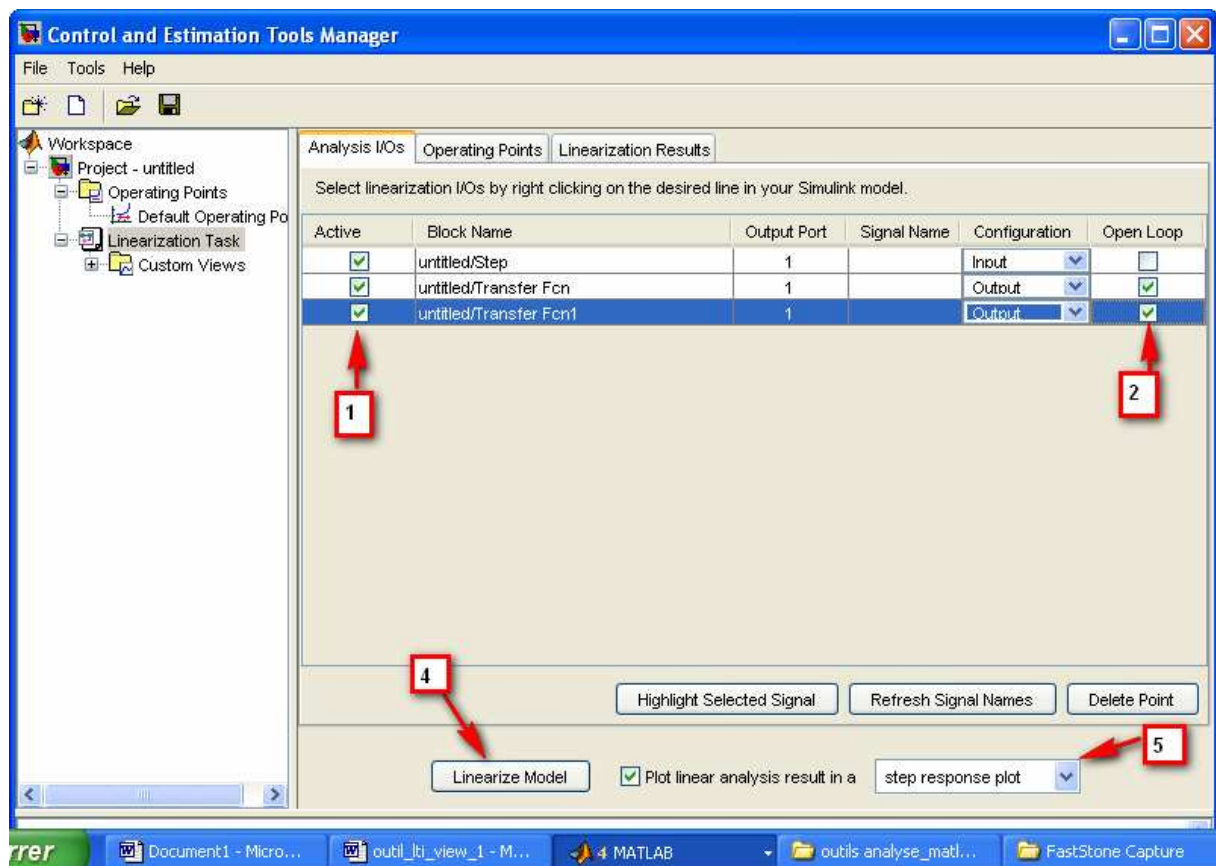
Active	Block Name	Open Loop
√	Step(input)	
√	Transfer Fcn(sortie1)	√
	Transfert Fcn1(sortie 2)	

Cas n°2 : réponse indicielle sortie 2 en boucle ouverte (Fcn en série avec Fcn1)

Active	Block Name	Open Loop
√	Step(input)	
	Transfer Fcn(sortie1)	
√	Transfert Fcn1(sortie 2)	√

Cas n°3 : réponse indicielle du système en boucle fermée(sortie 2)

Active	Block Name	Open Loop
√	Step(input)	
	Transfer Fcn(sortie1)	
√	Transfert Fcn1(sortie 2)	



4. pour lancer la simulation clic sur *Linearize Model*

5. Le choix de la réponse se fait avec le menu déroulant(voir repère n°5)

