

**TP2:****Modélisation des systèmes sous MATLAB et diagrammes fonctionnels.****1. Objectif :**

L'objectif du TP est d'apprendre les commandes MATLAB nécessaires pour la modélisation et la simplification des schémas fonctionnels des systèmes asservis linéaires.

**2. Fonction de transfert :**

La fonction de transfert (TF) est spécifiée par un numérateur et un dénominateur

```
>> num=[1 0]; den=[1 2 1]; sys=tf(num,den)

sys =

      s
-----
s^2 + 2 s + 1
```

Définir la fonction de transfert sous la forme Pôles-Zéros-Gain :

```
>> sys=zpk([1 0],[-1 -3 -0.28],[0.776])

sys =

  0.776 s (s-1)
-----
(s+1) (s+3) (s+0.28)

Continuous-time zero/pole/gain model.
```

Les pôles et les zéros de la fonction de FT sont obtenus par la commande suivante :

```
>> [p,z]=pzmap(sys)

p =

-1.0000
-3.0000
-0.2800

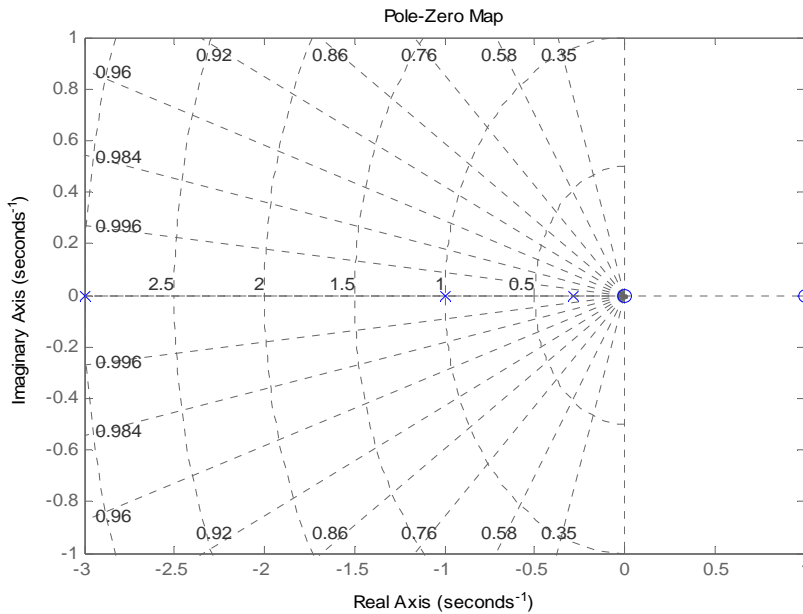
z =

 1
 0
```

Les pôles et les zéros peuvent être représentés dans le plan de Laplace par la commande suivante par des (x) et des (o) respectivement :

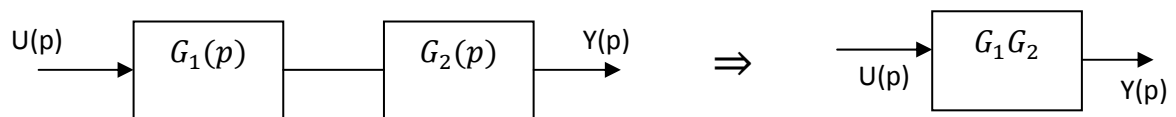
```
>> pzmap(sys)
```

```
>> sgrid % affichage de la graduation polaire
```



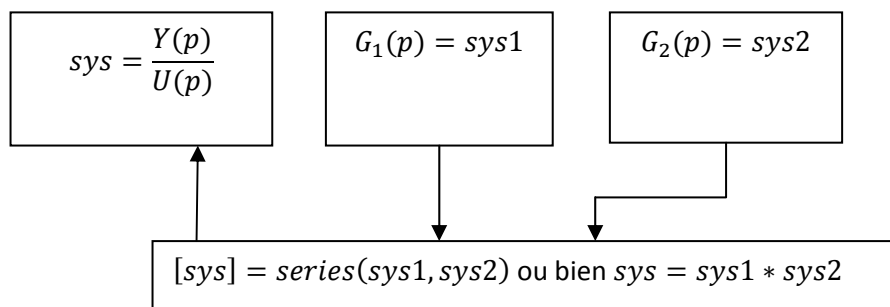
### 3. Réduction des schémas fonctionnels :

#### 3.1 Configuration en série :



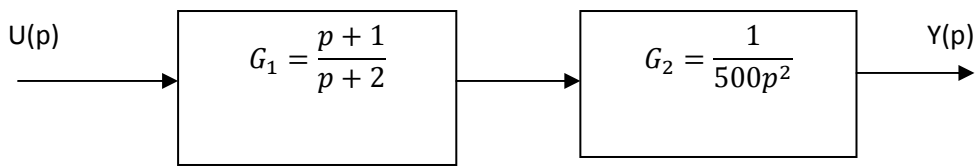
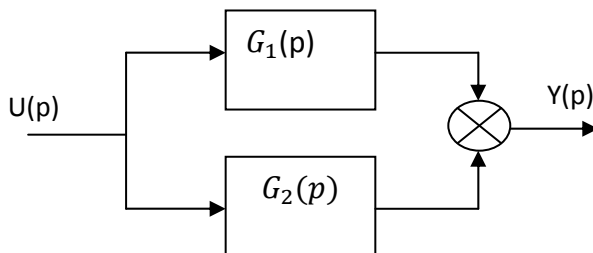
On dit que les blocs sont en série, la commande Matlab utilisée dans ce cas : « series »

L'implantation de commande est schématisée par la figure suivante :

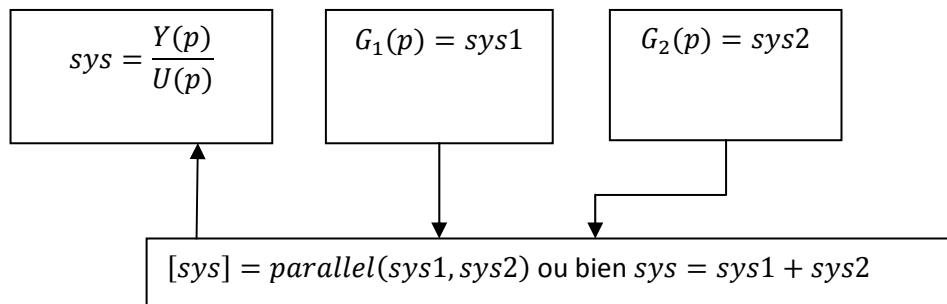


**Manip1 :**

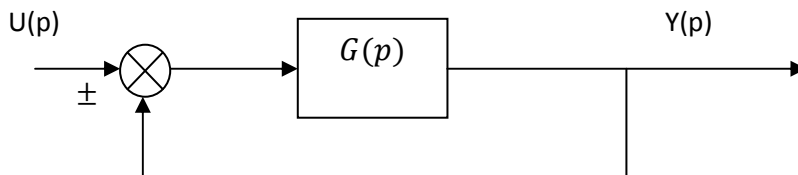
Calculer par deux méthodes la fonction de transfert globale du schéma de la figure suivante :

**3.2 Configuration parallèle :**

La commande MATLAB qui implémente la configuration parallèle est « parallel » comme l'illustration de la figure suivante :

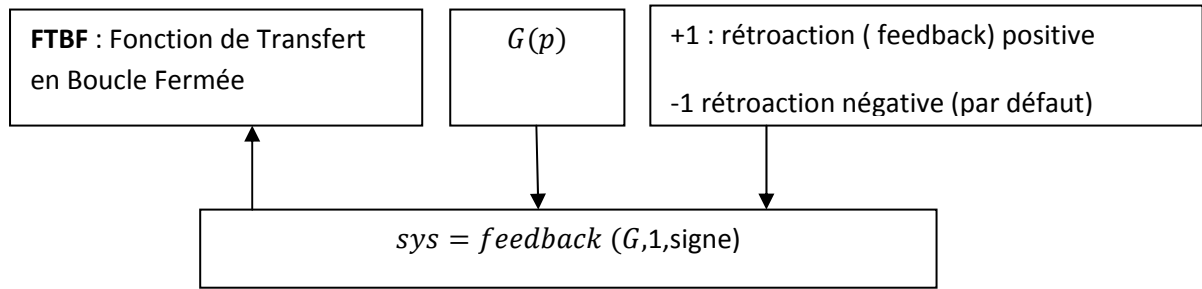
**Manip2 :**

Refaire l'exemple 1 pour une configuration en parallèle.

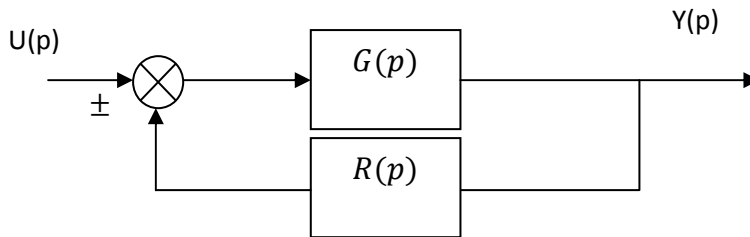
**3.3. Configuration en boucle fermée :**

A/ les blocs sont en boucle fermée, à retour unitaire.

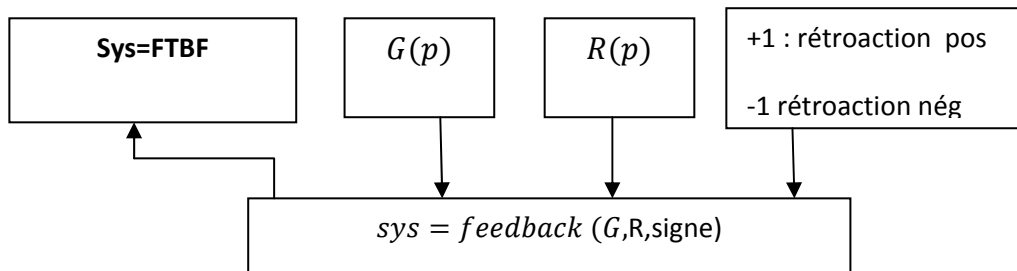
La commande Matlab utilisée pour calculer la fonction de transfert en boucle fermée (FTBF) à retour unitaire est « feedback » comme illustré par la figure :



B / Si la chaîne de retour n'est pas unitaire avec une fonction de transfert  $R(p)$

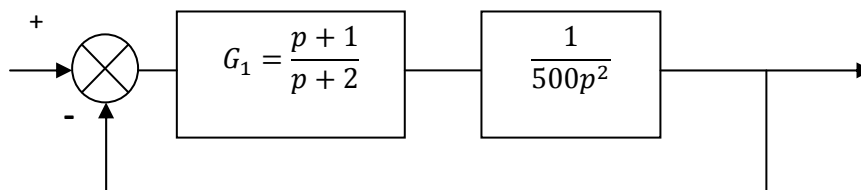


Dans ce cas la fonction de transfert en boucle fermée est calculée par la même commande « feedback » comme suit



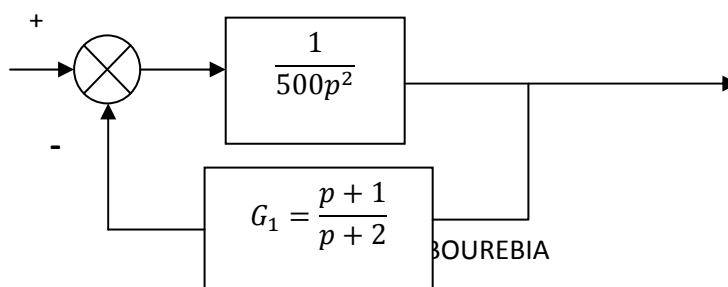
**Manip 3 :**

Calculer la fonction de transfert en boucle fermée



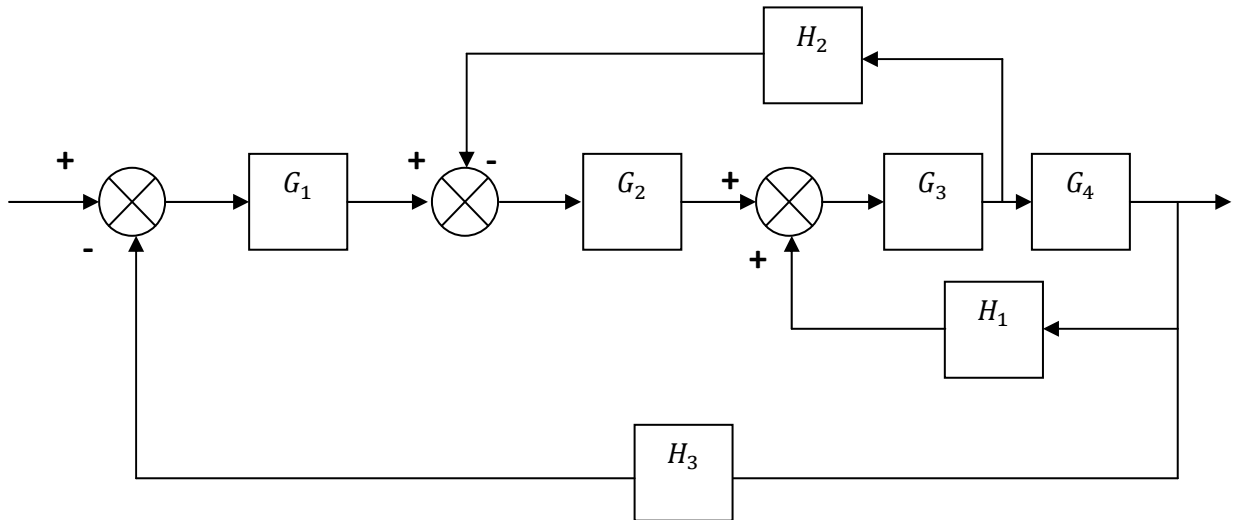
**Manip 4 :**

Calculer la fonction de transfert en boucle fermée



**4. Evaluation :**

1. Réduire le schéma fonctionnel de la figure suivante en se servant des commandes Matlab et les règles de réduction résumées précédemment.
2. Calculer les pôles et les zéros du système en boucle fermée



Avec les fonctions de transfert suivantes :

$$G_1(p) = \frac{1}{p+1}; \quad G_2(p) = \frac{1}{(p+1)^2}; \quad G_3(p) = \frac{p^2+1}{p^2+4p+4}; \quad G_4(p) = \frac{p+1}{p+6};$$

$$H_1(p) = \frac{p+1}{p+2}; \quad H_2(p) = 2; \quad H_3 = 1$$