

**EXAMEN - Automatique n°1**

Document autorisé : photocopié de cours  
Lors de la correction la qualité de la présentation sera prise en compte

Durée : 1h30  
P. SIBILLE

**Partie écrite rédigée sur une première copie****Exercice n°1 : calcul de l'original temporel**

Un système est représenté par la fonction de transfert :

$$G(s) = \frac{2s + 1 + \sqrt{3}}{2s^2 + 2s + 2}$$

1. Calculez « à la main » les zéros et les pôles du système. Conclusions.
2. Calculez « à la main » l'original temporel de  $g(t)$ .
3. Si cette fonction de transfert est soumise à une entrée constante qui vaut 2 à partir de  $t=0$ , donnez l'expression littérale de la transformée de Laplace de la sortie  $Y(s)$ . En déduire la valeur de  $y(t)$  lorsque  $t$  tend vers l'infini.

**Exercice n°2 : caractéristiques d'un système du deuxième ordre**

Soit un système  $G(s)$  dont la réponse indicielle est :

$$Y(s) = \frac{5s + 3}{s(s^2 + 2s + 1)}$$

1. Quelle relation y-a-t-il entre  $Y(s)$  et  $G(s)$  ?
2. Quelle est la transformée de Laplace de l'entrée ?
3. En déduire la fonction de transfert  $G(s)$ .
4. Déterminer successivement son gain statique, sa pulsation propre et son coefficient d'amortissement. De quel type précis de système s'agit-il ?

**Partie « Matlab » rédigée sur une deuxième copie****Exercice n°3 : association de fonctions de transfert**

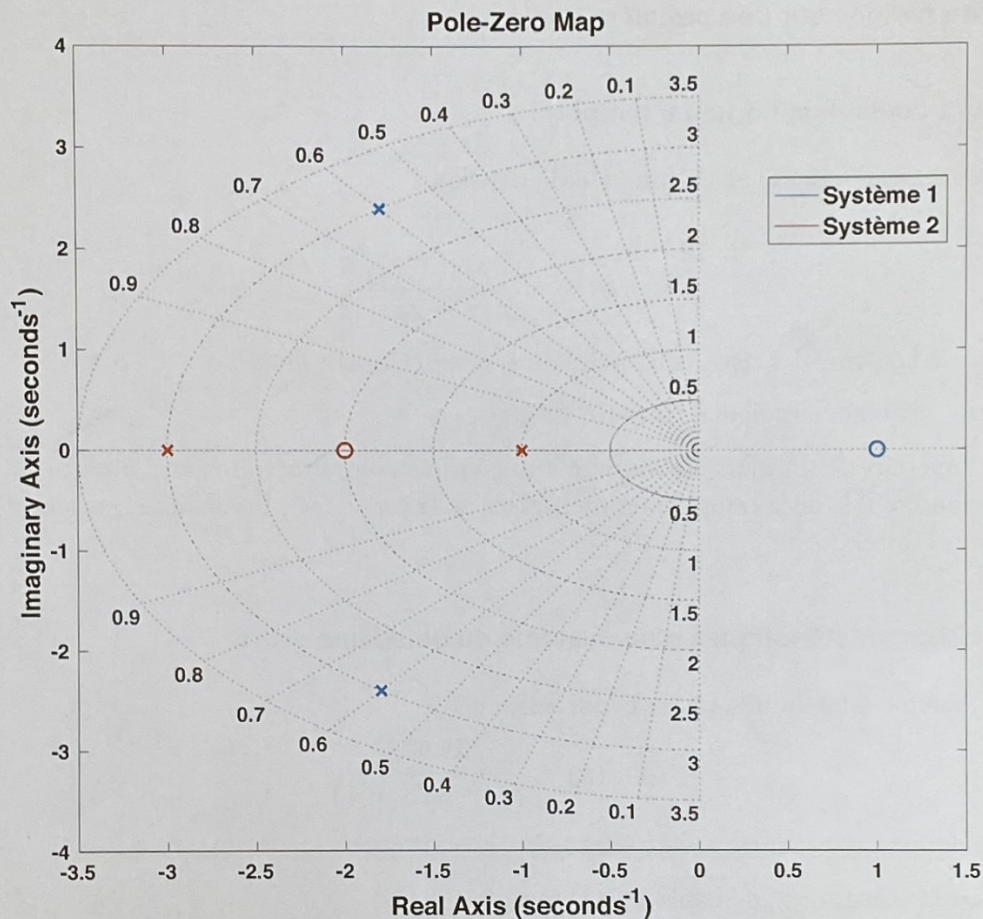
1. Faites le schéma-bloc correspondant à une fonction de transfert qui soit la mise en parallèle de 2 fonctions de transfert du 1<sup>er</sup> ordre. La première a une constante de temps de 5s et un gain statique de 2 et la seconde a un pôle qui vaut  $-1/2$  et un gain statique de  $1/4$ . Calculez la fonction de transfert globale. Conclusions.
2. A l'aide des commandes Matlab adéquates, engendrez les éléments correspondants à la question précédente. Donnez la fonction de transfert globale.



3. A l'aide de Matlab, calculez les zéros et les pôles de cette fonction de transfert. Conclusions.
4. Toujours à l'aide de Matlab, simulez la réponse correspondant à un échelon d'amplitude 2, sur l'horizon temporel  $[0, 30s]$  avec un pas d'échantillonnage de  $0.5s$ .

#### Exercice n°4 : détermination de fonctions de transfert (Matlab)

On considère 2 systèmes (Système 1 et Système 2) à temps continu, linéaires, invariants, de gains statiques respectifs  $1/2$  et  $1/4$ , définis par la carte des pôles (x) et zéros (o) ci-après.



1. Ces 2 systèmes sont-ils stables ?
2. Déterminez la fonction de transfert des 2 systèmes. Que pouvez-vous dire de ces 2 systèmes ?
3. Vérifiez les valeurs des pôles et des zéros, à l'aide de Matlab, pour les 2 fonctions de transfert trouvées.

On considère le système défini par :  $G(s) = \frac{9/2}{s^2 + 18/5s + 9}$

4. Calculez « à la main » le gain statique, le coefficient d'amortissement et la pulsation propre de  $G(s)$ . Que remarquez-vous ?
5. Sur un même graphique, tracez la réponse indicielle des systèmes 1 et 3. Conclusions.