

TD n° 1

Exercice 1 :

Soit un système linéaire modélisé par la fonction de transfert $G(p) = \frac{12}{25 p^2 + 10 p + 4}$

- 1- Donner les pôles de $G(p)$? Que peut-on conclure
- 2- Déterminer le gain statique, la pulsation naturelle ω_n et le facteur d'amortissement ξ .
- 3- Donner le temps de réponse (utiliser la figure 1)
- 4- Calculer l'erreur
 - a. Lorsque l'entrée est un échelon unitaire.
 - b. Lorsque l'entrée est une rampe.

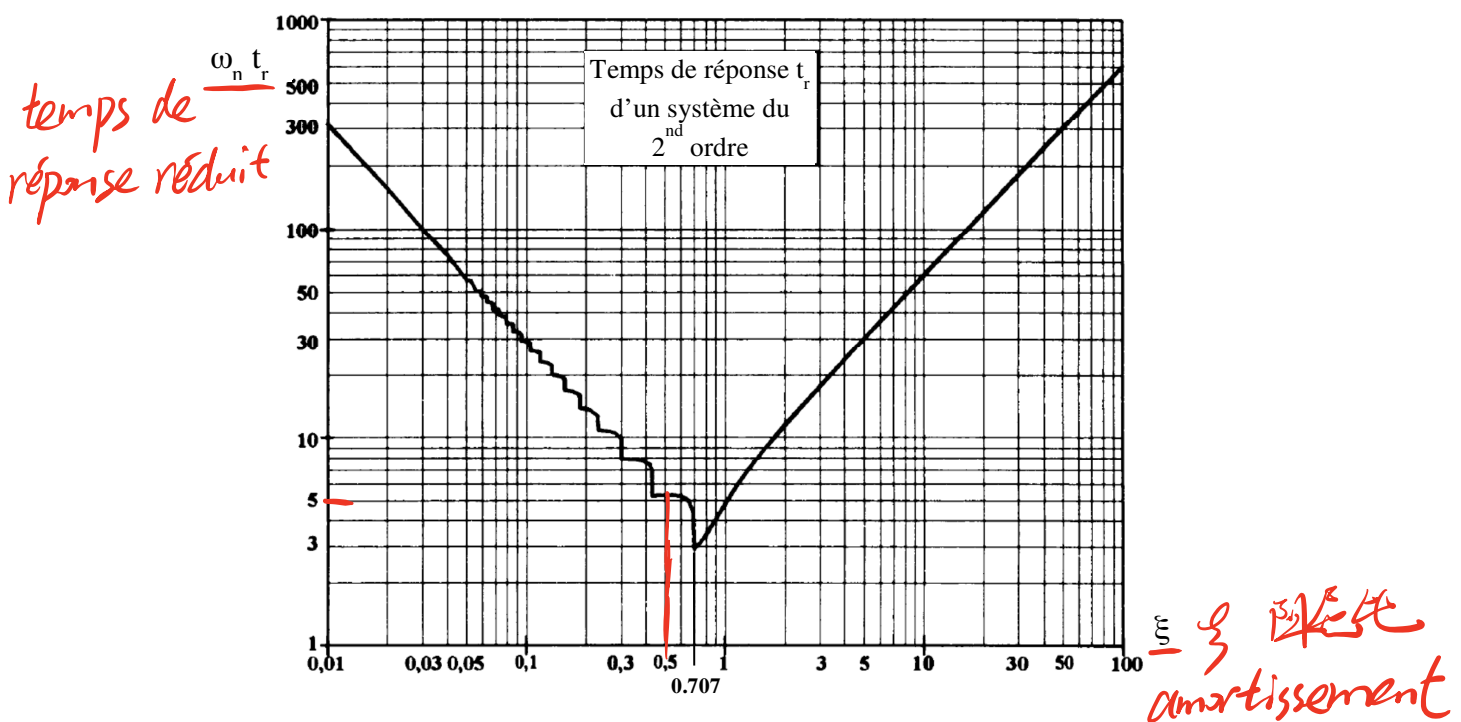
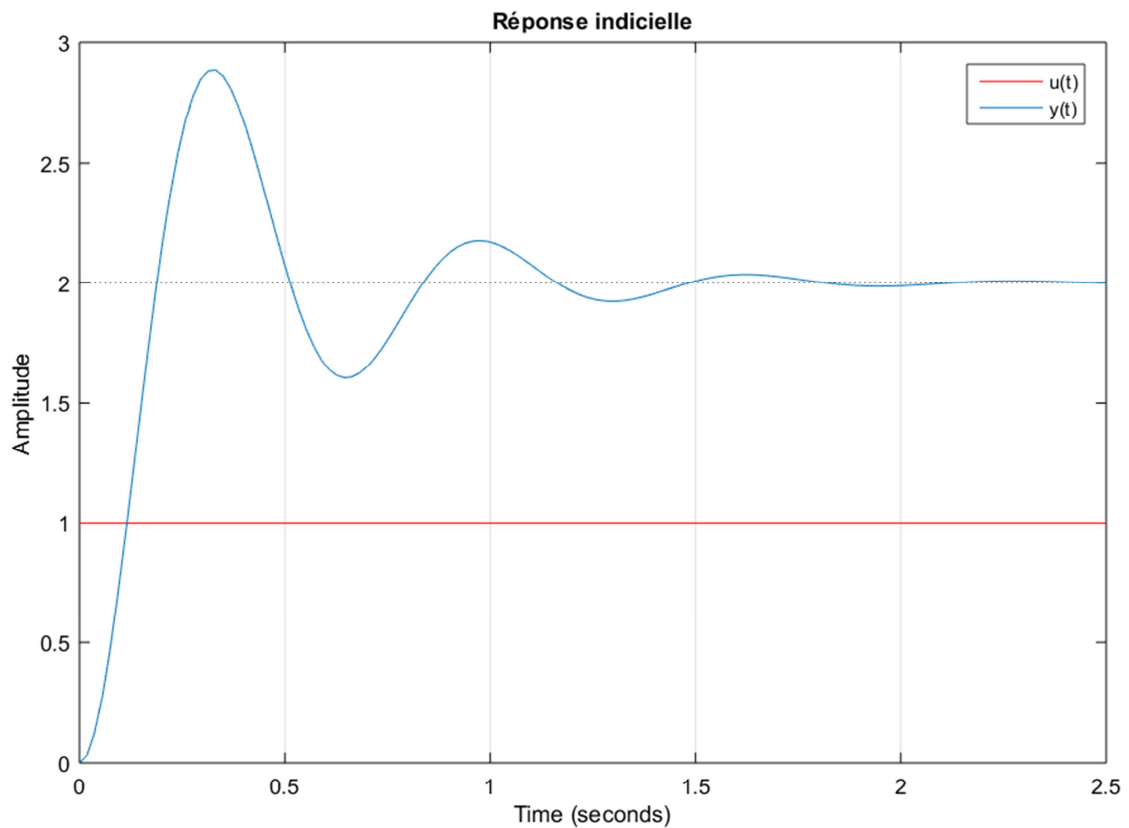


Figure 1. Temps de réponse d'un système du 2nd ordre

Exercice 2 :

La figure ci-dessous représente la réponse indicielle d'un système du second ordre $y(t)$ ainsi que l'entrée échelon $u(t)$.

Indiquer graphiquement sur la figure : l'erreur, le régime permanent et le régime transitoire, le premier dépassement, l'instant du 1^{er} dépassement, la valeur finale, le temps de réponse.



Exercice 3 :

Soit, le système représenté par le schéma fonctionnel suivant :

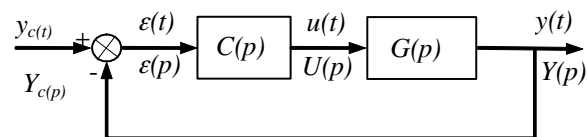
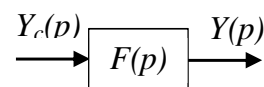


Figure 1. Système en Boucle Fermée

$$G(p) = \frac{1}{1 + T p} \quad \text{où } T > 0$$

1. Soit $C(p) = K$ (K est une constante positive)

a- Calculer la **Fonction de Transfert en Boucle Fermée** (on note la FTBF : $F(p)$) et mettre le système sous la forme suivante :



b- Dire quel est l'ordre de $F(p)$

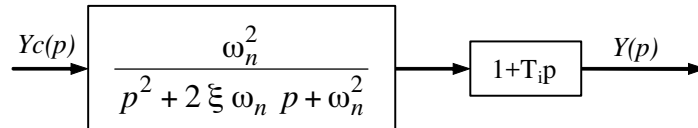
c- Donner l'expression de la constante de temps et du temps de réponse à 95% e temps de réponse

1^{er} ordre:
Gain
 $1 + \overset{\text{def}}{C \cdot \text{temps}} p$
 $= \frac{K}{1 + T p}$

- d- Donner l'expression de la réponse indicielle (lorsque l'entrée est un échelon unitaire)
- e- Tracer l'allure de la réponse indicielle du système.
- f- Quelle est l'influence de K sur la réponse : sur l'erreur et le temps de réponse.

2. Soit, maintenant, $C(p) = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i p} \right)$ avec $T_i > 0$.

- a- Mettre le schéma de la fig 1 sous la forme suivante :



- a- Déterminer ω_n et ξ en fonction des paramètres T , K_p et T_i .
- b- Calculer l'erreur statique.
- c- En prenant $K = 1$ déterminer T_i pour obtenir $\xi = 1$.
- d- Quelle est l'influence de T_i sur la réponse du système (en ne tenant pas compte de l'influence du numérateur) ?
- e- Pour $T_i = T$ quelle est l'influence de K sur la réponse du système ?