



# CHAPITRE 1

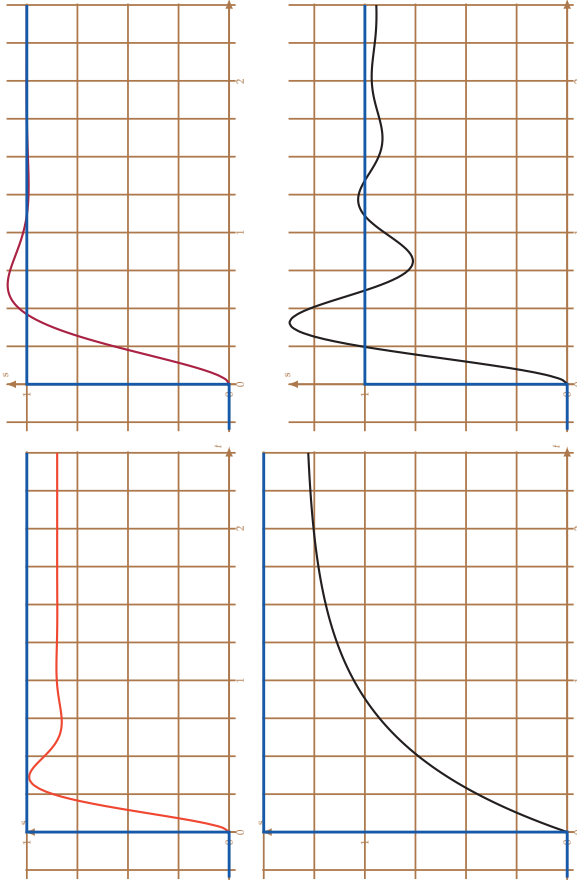
## SYSTÈMES LINÉAIRES - RÉPONSE TEMPORELLE ET RÉGLAGE

### Colle 1- Questions de cours

Corrigé page ??

- Q1. Rappeler les définitions de :
- erreur indicielle
  - erreur de trainage
  - dépassement relatif
  - temps de réponse à 5%

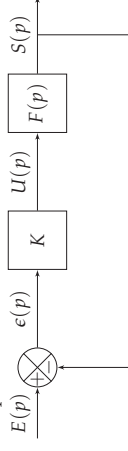
Q2. Pour les différentes courbes de réponse à un échelon, déterminer, le temps de réponse à 5%, le dépassement relatif s'il existe, l'erreur indicielle.



### Exercice 2- Identification BF-BO

Corrigé page ??

Un système asservi est décrit par le schéma bloc :



- Le gain  $K$  est un gain proportionnel réglé à  $K = 5$ .
- $F(p)$  est la fonction de transfert de l'actionneur du système. Cette fonction n'est pas connue.

Q1. Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée  $T(p) = \frac{S(p)}{E(p)}$  en fonction de  $K$  et  $F(p)$ .

On cherche à déterminer expérimentalement la fonction de transfert de l'actionneur. Pour cela on le soumet le système asservi à un échelon d'amplitude 4 volt :  $e(t) = 4 \cdot h(t)$  avec  $h(t)$  la fonction de Heaviside. La figure 1 présente la réponse temporelle relevée expérimentalement de  $s(t)$ .

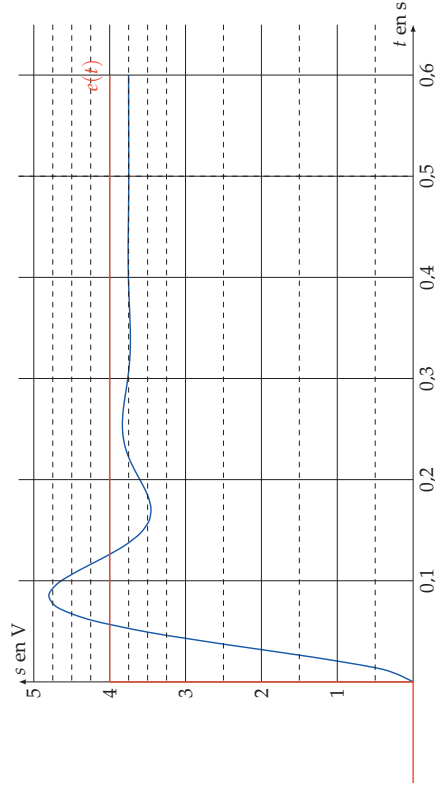


FIGURE 1 – Réponse temporelle du système

- Q2. À partir de cette représentation temporelle, justifier que la fonction de  $T(p)$  peut être modélisée par une fonction de transfert du 2<sup>nd</sup> ordre.
- Q3. Rappeler la forme canonique d'un système du second ordre
- Q4. Déterminer graphiquement les paramètres caractéristiques sur la figure 1.
- Q5. En déduire  $F(p)$
- Q6. Déterminer  $K$  pour que le temps de réponse soit minimal.
- Q7. Déterminer la nouvelle fonction de transfert  $T(p)$ .
- Q8. Tracer l'allure de la réponse temporelle sur le graphe précédent (figure 1). Préciser le temps de réponse et l'erreur indicielle du système corrigé.



**Exercice 3- Régulation d'un système double**

Corrigé page ??

Un système asservi est décrit par le schéma bloc de la figure ?? page??.

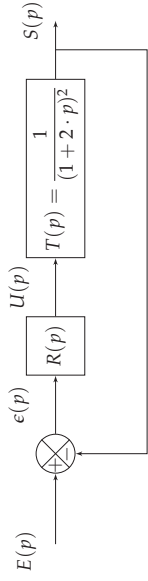


FIGURE 2 – Système double

- Q1. Déterminer la fonction de transfert en boucle ouverte  $G(p)$ .
- Q2. Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée  $F(p)$ .
- Q3. Déterminer l'expression de  $X(p)$  en fonction de  $E(p)$ .
- Q4. On choisit  $R(p) = K$  (avec  $K > 0$ ),  
 Q4a. En déduire  $F(p)$ . Mettre sous forme canonique.  
 Q4b. Déterminer la valeur de  $K$  pour que la réponse impulsionnelle soit du 2<sup>nd</sup> ordre pseudo-périodique d'amortissement  $m = 0.7$ .
- Q4c. En déduire la valeur pulsation propre  $\omega_n$  et de la pseudo-pulsation  $\omega_p$ .
- Q4d. Déterminer l'erreur indicielle  $\epsilon_i$ .
- Q4e. Tracer l'allure de la réponse temporelle.
- Q5. Tracer les diagrammes de Bode de la FTBO pour la valeur  $K$  déterminée
- Q6. On choisit maintenant  $R(p) = K \cdot (2 + \frac{1}{p})$ .

- Q6a. Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée  $F(p)$
- Q6b. Déterminer  $X(p)$  et en déduire la nouvelle valeur de l'erreur indicielle.
- Q6c. Déterminer  $K$  pour que l'erreur de traînage  $\epsilon_t$  (pour une rampe unitaire) soit inférieure à 5%.
- Q6d. Tracer les diagrammes de Bode de la FTBO.

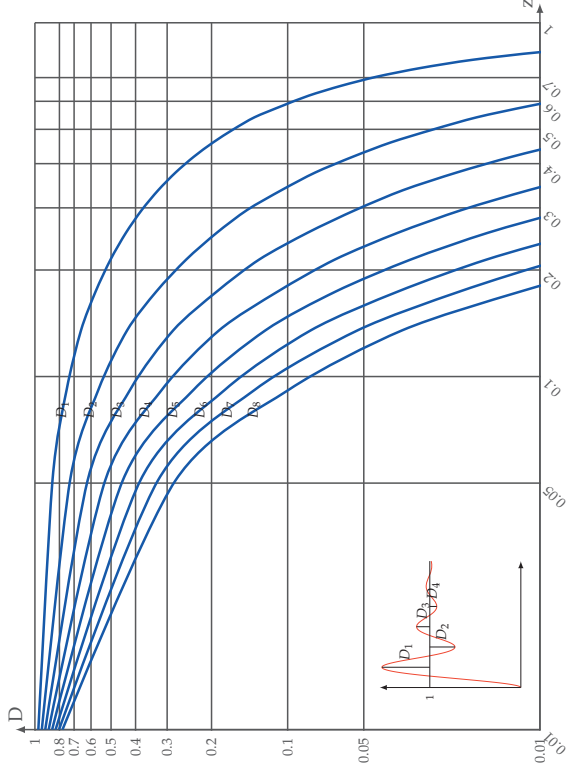


FIGURE 3 – Abaque des dépassements

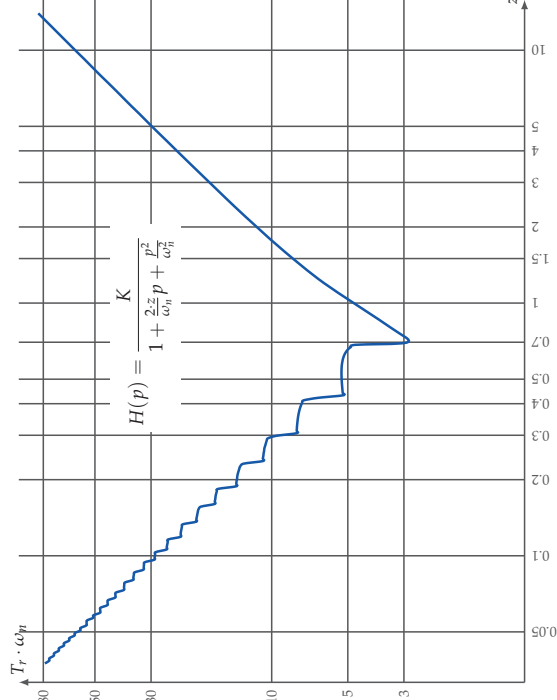


FIGURE 4 – Abaque des temps de réponse d'un second ordre