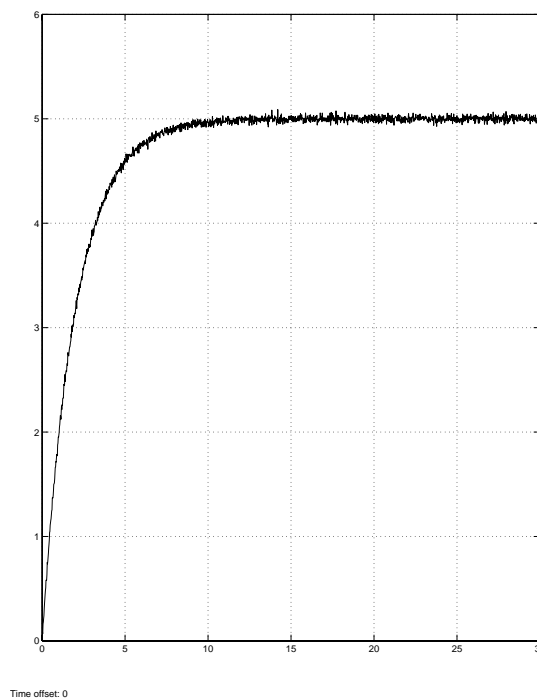


AUTOMATIQUE
CONTROLE INTERMEDIAIRE
 (Durée : 1heure)

Exercice 1 : Identification

On considère la figure suivante représentant la sortie mesurée d'un système en réponse à un échelon d'amplitude unitaire constant :



1. Déterminer l'équation différentielle représentant le système, liant la sortie $s(t)$ et son entrée $u(t)$.

Problème : Régulation

Etude en Boucle ouverte :

On considère le système suivant modélisé par sa fonction de transfert :

$$G(p) = \frac{2}{2p^2 + 11p + 5}$$

- 1- Le système est soumis à un échelon d'amplitude constante $u(t)=u_0$. Déterminer le type de sa réponse.
- 2- Déterminer la valeur de l'erreur en régime permanent pour cette réponse.
- 3- Montrer que $G(p)$ correspond à l'équation différentielle suivante :

$$2 \frac{d^2 s(t)}{dt^2} + 11 \frac{ds(t)}{dt} + 5s(t) = 2u(t)$$

4- Calculer la réponse du système. Calculer le temps de montée ainsi que le temps de réponse du signal.

Etude en Boucle fermée :

On considère le bouclage suivant :

$$u(t) = k(s^c(t) - s(t))$$

où $s^c(t)$ représente la consigne.

- 1- Dessiner le schéma de rétroaction en indiquant précisément la commande, l'erreur, la sortie et la consigne.
- 2- On choisit un gain $k=50$. Déterminer le type de réponse si le système en boucle fermée est soumis à un échelon unitaire.
- 3- Calculer le dépassement et le temps du premier dépassement.
- 4- Déterminer l'expression de l'erreur $\mathcal{E}(p)$ en fonction de $G(p)$ et $E(p)$.
- 5- En déduire la valeur de l'erreur en régime permanent.
- 6- On désire maintenant un dépassement de 5%, correspondant à un amortissement de 0.7. Déterminer le gain proportionnel correspondant.
- 7- Calculer l'erreur en régime permanent.
- 8- Tracer l'allure de la courbe.