

EXAMEN D'AUTOMATIQUE EI2

Durée : 1h30, documents manuscrits autorisés.

13 juin 2016

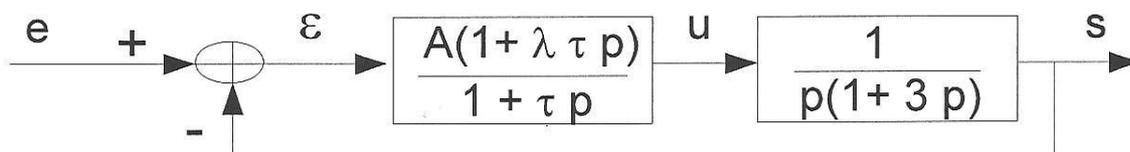
Problème 1 : On s'intéresse à l'équation différentielle de sortie $s(t)$ et d'entrée $e(t)=e^{-t}U(t)$:

$$\frac{d^2 s}{dt^2} + 2 \frac{ds}{dt}(t) - 3s(t) = e(t) .$$

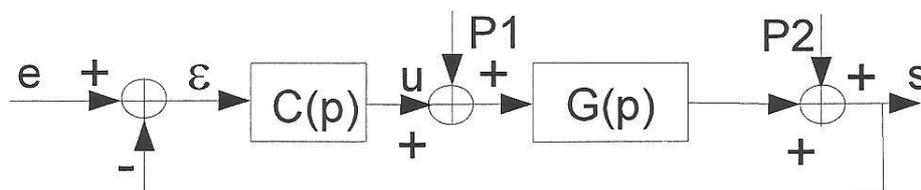
- 1) Calculer $s(t)$ lorsque le système est relaxé (c-à-d, les conditions initiales sont nulles). Est-ce que la sortie est bornée ou non ? Comment expliquer ce comportement ?
- 2) Calculer $s(t)$ lorsque $\frac{ds}{dt}(0)=1$ et $s(0)=1$. Conclure sur le fait que la sortie soit bornée ou non.

Problème 2 : Soit le procédé décrit par la fonction de transfert $\frac{1}{p(1+0,1p)}$. Le système est bouclé avec un correcteur proportionnel de gain A et un une fonction de transfert $\frac{1}{p+1}$ dans la boucle de retour. Pour quelle valeur de A le système est-il stable ?

Problème 3 : Régler les valeurs de A , λ et τ pour que la boucle fermée qui suit ait un comportement du second ordre avec un coefficient d'amortissement de 1 et une pulsation naturelle de 2 rad/s .



Problème 4 : On considère la boucle fermée suivante :



avec $C(p) = \frac{1+10p}{p}$ et $G(p) = \frac{1}{(1+2p)(1+10p)}$.

- 1) Calculer la relation liant $S(p)$ à $E(p), P1(p), P2(p)$.
- 2) $P1$ est une perturbation en échelon d'amplitude a , $P2$ est une perturbation en rampe de pente b , e est la consigne en échelon d'amplitude c . Donner pour un temps t très grand (∞) :
 - + l'influence de e sur s ,
 - + l'influence de $P1$ sur s ,
 - + l'influence de $P2$ sur s ,
 - + la valeur de s , ainsi que celle de la commande u .

Problème 5 : On considère un procédé $G(p)$ inconnu. On réalise une régulation à retour unitaire à l'aide d'un correcteur proportionnel. Avec un gain $A=-0,8$ pour le correcteur, le comportement en boucle fermée est du type second ordre avec un coefficient d'amortissement $z=1/3$, une pulsation naturelle $\omega_n=0,5 \text{ rd/s}$ et un gain statique égal à $4/3$.

- 1) Retrouver la fonction de transfert du procédé $\frac{k}{(1+\tau_1 p)(1+\tau_2 p)}$. Expliquer pourquoi une identification en boucle ouverte n'est pas réalisable.
- 2) Déterminer le correcteur proportionnel permettant d'avoir un facteur d'amortissement en boucle fermée, égal à 0,7. Quels sont alors le gain statique et la pulsation naturelle de la boucle fermée.