

## Devoir Surveillé

# REGULATION ANALOGIQUE

*Durée : 1 h 30 min, sans document. Calculatrice non programmable autorisée*

Un système a pour fonction de transfert en boucle ouverte :

$$G(p) = \frac{1}{2.(1 + a.p)(1 + b.p)}, \quad (a > 0 \text{ et } b > 0)$$

### Partie I : Etude en boucle ouverte

- a. Décomposez la fonction de transfert en éléments simples.
- b. En déduire la réponse de système pour une entrée de type échelon d'amplitude A.
- c. Tracez l'allure de cette réponse.

### Partie II : On réalise un bouclage à retour unitaire de ce système

- d. Donnez la fonction de transfert du système en boucle fermée sous la forme  $\frac{k}{1 + \frac{2.z}{\omega_0}.p + \frac{1}{\omega_0^2}.p^2}$  où vous indiquerez les valeurs de  $k, \omega_0$  et  $z$  caractérisant les paramètres d'une fonction de transfert de 2<sup>nd</sup> ordre.
- e. Quelles sont les conditions sur  $a$  et  $b$  pour avoir un système oscillant ?
- f. Calculez l'erreur de position

### Partie III : On réalise un bouclage à retour unitaire avec un correcteur proportionnel $\lambda$

- g. Donnez le schéma bloc de l'asservissement
- h. Donnez la nouvelle fonction de transfert du système en boucle fermée où vous indiquerez les nouvelles valeurs des paramètres  $K, \Omega_0$  et  $Z$  caractérisant une fonction de transfert de 2<sup>nd</sup> ordre.

Application numérique :

- i. On suppose  $a=5$  et  $b=1$ . Quelle doit être la valeur de  $\lambda$  nécessaire pour obtenir une réponse indicielle en boucle fermée présentant un dépassement de 20%.
- j. Indiquez alors les grandeurs caractéristiques de cette réponse (erreur de position, temps de réponse). Tracez l'allure de cette réponse.

*Chaque réponse est notée sur 2 points.*

**Annexe** : abaques et tableau de transformées de Laplace.