

## EXAMEN FINAL

Printemps 2013

Durée de l'épreuve : 100 min

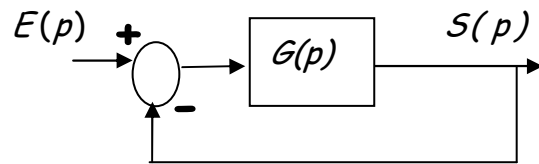
- Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de la totalité du texte du sujet avant de répondre à toute question.
- Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question.
- On accordera la plus grande attention à la clarté de la rédaction, à la présentation, aux schémas et à la présence d'unité de mesure. Les résultats seront encadrés.

**Les exercices sont indépendants. Documentation : Une feuille A4 recto/verso est autorisée**

**Exercice 1 :**

Soit un système asservi à retour unitaire du 2<sup>nd</sup> ordre dont la FT  $G(p)$  est de la forme :

$$G(p) = \frac{k_0}{(1 + \tau_1 p)(1 + \tau_2 p)}$$



Un relevé expérimental du système en boucle ouverte a donné le diagramme de Bode fourni en annexe.

- 1) Déterminez, grâce au diagramme de Bode, les constantes  $k_0$ ,  $\tau_1$  et  $\tau_2$ .
- 2) Déterminez, grâce au diagramme de Bode, la valeur de la marge de phase.
- 3) On souhaite obtenir une marge de phase de  $45^\circ$ . Pour cela on place dans la chaîne directe un correcteur proportionnel de gain  $K$ . Déterminez graphiquement la pulsation  $\omega_{c0}$  pour laquelle  $M_\phi = 45^\circ$
- 4) Calculez la valeur de  $K$ .

**Exercice 2 :**

Soit le système défini par sa FTBO  $G(p)$  suivante :

$$G(p) = \frac{1}{p(5 + p)^2}$$

On souhaite asservir ce système par un contrôleur PID.

Les paramètres du PID sont déterminés par la méthode de Ziegler Nichols en BF

- 1) Calculez la valeur limite  $K_{\max}$  du gain proportionnel rendant le système juste oscillant.
- 2) Déterminez alors la période de la sinusoïde engendrée par ce réglage.
- 3) Déterminez les paramètres du régulateur PID.
- 4) Proposez un schéma de réalisation du correcteur PID analogique

**Annexe**