EXAMEN FINAL **Printemps 2021**

Durée de l'épreuve : 90 min

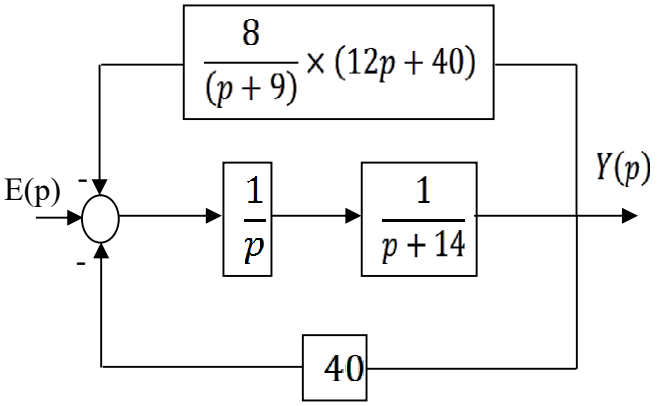
- Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de la totalité du te0xte du sujet avant de répondre à toute question.

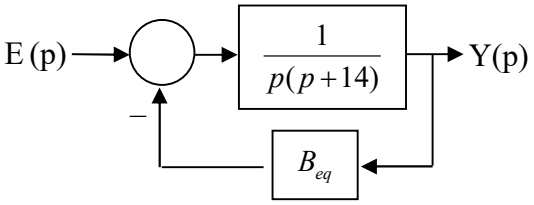
- Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question.

- 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. Calculatrice et une feuille A4 recto/verso sont autorisées

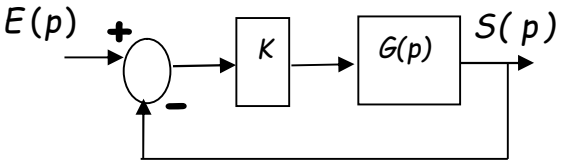
Exercice 1 : Les deux schémas blocs suivants sont équivalent.





1) Déterminez le bloc *Beq*
2) Donnez la fonction de transfert en boucle fermée H

Exercice 2 :

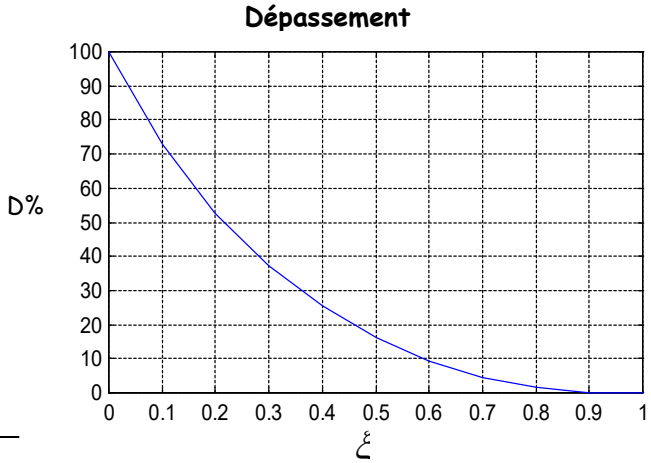


Soit le système suivant avec K gain de réglage et

$$G(p) = \frac{1}{(1+p)^3}$$

1) Déterminez, par le critère de Nyquist, les conditions de stabilité de ce système
2) Déterminez, par le critère de Routh-Hurwitz, les conditions de stabilité de ce système. Comparez avec 1)
3) On souhaite avoir une marge de phase de 45°, calculez
   a. la valeur de K
   b. l'erreur en position lorsque l'entrée est un échelon unitaire.

On souhaite à présent asservir ce système par un contrôleur PID. Les paramètres du PID sont déterminés par la méthode de Ziegler Nichols en BF

4) Donnez la valeur limite K_{max} du gain proportionnel rendant le système à la limite de la stabilité.
5) Déterminez alors la période de la sinusoïde engendrée par ce réglage.
6) Déterminez les paramètres du régulateur PID (le schéma n'est pas demandé).

Annexes