



**Examen final 4<sup>ème</sup> année Génie Mécanique/ Génie Industriel**  
**Automatique Linéaire**  
**Pr. Dammah**

Durée : 2h

Seul le document de la transformée de Laplace est autorisé.

S'il apparaît au candidat qu'une donnée est manquante ou erronée, il pourra formuler toutes les hypothèses qu'il jugera nécessaires pour résoudre les questions posées. Il justifiera alors clairement et précisément ces hypothèses

**Exercice 1:**

On suppose avoir un système, dont l'entrée  $x(t)$  et la sortie  $y(t)$ , régit par l'équation différentielle suivant :

$$\frac{d^2y(t)}{dt} + 6y(t) = 6x(t)$$

- 1) Donner la fonction du transfert de ce système.
- 2) Quelle est la réponse indicielle de ce système (pour une consigne en échelon unitaire)

**Exercice 2 :**

Discuter la stabilité des systèmes ci-dessous :

$$H(p) = \frac{A}{6p^2 + 2}$$

$$H(p) = \frac{B}{p^3 + 5p^2 - p + 3}$$

$$H(p) = \frac{C}{p^3 + 2p^2 + 5p + 1 + K}$$

**Exercice 3 :**

On désire réguler la vitesse de rotation de la vis  $\Omega_s(t)$  afin qu'elle soit la plus constante possible et proche de 135 tr/min.

La consigne de vitesse est fournie à l'aide d'un potentiomètre rotatif de gain  $K_1 = 0,12V/tr.min-1$ .



La consigne de vitesse est comparée à la vitesse de sortie  $\Omega_s(t)$  fournie par une génératrice tachymétrique associé à un adaptateur de gain « A », cet ensemble (génératrice + adaptateur) est modélisée par un gain  $K_2 = 0,2 * A \text{ V/tr.min}^{-1}$ .

L'écart établi est traité par un correcteur proportionnel qui est un simple gain G.

L'ensemble du système est modélisé par la fonction de transfert suivante :

$$H(s) = \frac{\Omega_s(p)}{U(p)} = \frac{100}{1 + 15p}$$

- 1) Donner le schéma bloc du système
- 2) Quel doit être le gain A de l'adaptateur de mesure afin que le gain du capteur à l'entrée soit égale à celui de retour.
- 3) Déduire le schéma bloc à retour unitaire.
- 4) Donner alors l'expression de la FTBO et de la FTBF de ce système asservi.
- 5) Déterminer la valeur G du correcteur permettant de limiter l'erreur sur la vitesse à 1% de sa valeur de consigne en échelon.
- 6) Tracer alors l'évolution de la vitesse pour une consigne en échelon de 135 tr/min.