

**Université Dr. Taher Moulay – SAIDA**  
**Faculté de la Technologie**  
**Département Electrotechnique**

**Niveau : 3 Licence LMD**  
**Matière : Régulation Industrielle**

**Solution série d'exercices N° 03**

Veillez me contacter par mail : [belgacem.kheira@univ-saida.dz](mailto:belgacem.kheira@univ-saida.dz)

**kheira.belgacem@yahoo.fr**

- pour les **questions - réponses** sur le **cours**
- Pour continuer l'encadrement **PFE** (état d'avancement)
- n'oublier pas de mentionner votre identité (nom et prénom, niveau et spécialité )

**Exercice 01**

**Partie 1**

$$1. \quad H(p) = \frac{K_c R(p) F(p)}{1 + K_c K_e F(p) + K_c F(p) R(p)}$$

$$H(p) = \frac{K_c K_1 K_2}{\tau_1 \tau_2 p^2 + (\tau_1 + \tau_2 + K_c K_1 K_2 \tau_2) p + (K_c K_1 K_e + K_c K_1 K_2 + 1)}$$

2.

$$a. \quad H(p) = \frac{1}{p^2 + 10.5p + 6}$$

D'où le système est de second ordre

$$b. \quad H(p) = \frac{K \omega_n^2}{p^2 + 2\xi \omega_n p + \omega_n^2}$$

Par Identification on obtient :

$$\left\{ \begin{array}{l} K \omega_n^2 = 1 \\ \omega_n = 6 \\ 2\xi \omega_n = 10.5 \end{array} \right. \quad \text{donc} \quad \left\{ \begin{array}{l} K = \frac{1}{6} \\ \omega_n = \sqrt{6} \\ \xi = 2.16 \end{array} \right.$$

$$C. \quad \Omega(p) = \Omega_c(p) \cdot H(p)$$

$$= \frac{1}{p^2 + 10.5p + 6} \times \frac{1}{p}$$

$$= \frac{1}{p(p - \alpha)(p - \beta)}$$

$$= \frac{a}{p} + \frac{b}{p+9.89} + \frac{c}{p+0.61}$$

$$= \frac{1/6}{p} + \frac{-0.34}{p+9.89} + \frac{-0.177}{p+0.61}$$

$$w(t) = \left( \frac{1}{6} - 0.34e^{9.89t} - 0.177e^{-0.61t} \right) u(t)$$

Le régime de fonctionnement du système est **apériodique amorti**

## Partie 2

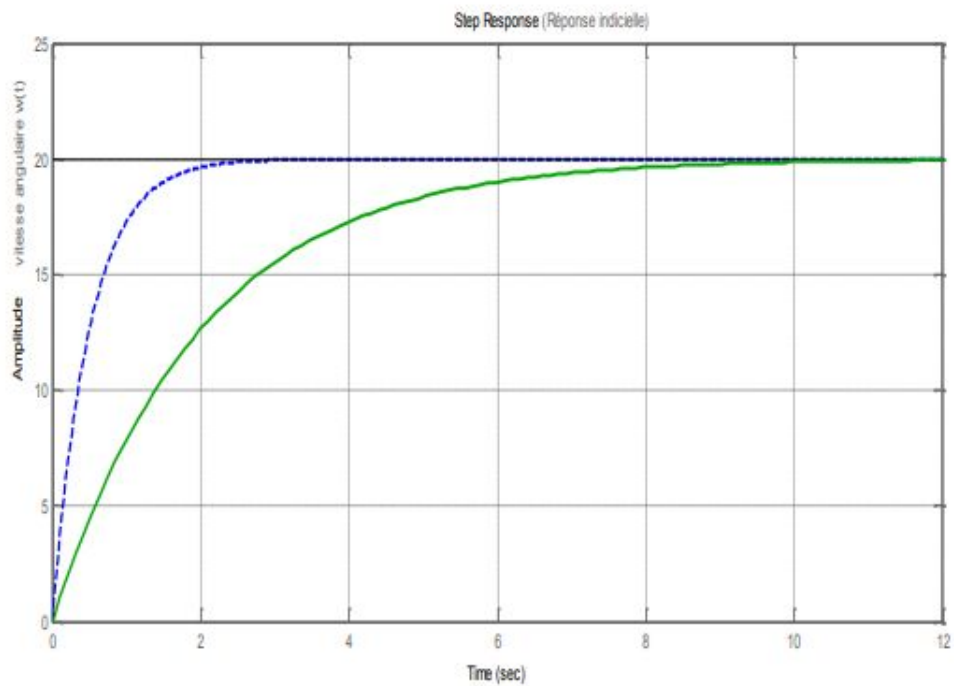
A.  $\Omega_1 = \frac{k_1}{1 + \tau_1 p} C_m(p)$

$$\Omega_1(p) = \frac{2}{1 + 0.5p} \cdot \frac{10}{p}$$

$$w_1(t) = 20(1 - e^{-2t})$$

B.  $\Omega_2(p) = \frac{2}{1 + 2p} \cdot \frac{10}{p} \quad w_2(t) = 20(1 - e^{-0.5t})$

—  $w_1$   
—  $w_2$



b. On a

$$tr5\%(w_1(t)) = 3\tau_1 = 3 \times 0.5 = 1.5s$$

$$tr5\%(w_2(t)) = 3\tau_1 = 3 \times 2 = 6s$$

D'où  $tr5\%(w_1(t)) < tr5\%(w_2(t))$  cela signifie que  $(w_1(t))$  à une réponse plus rapide que  $(w_2(t))$

c.  $Gain_{db}((F(jw)) = 20\log_{10}|F(jw)|$

$$\varphi((F(jw)) = -arctg(0.5w)$$

**b.**

$w(rad)$	0,1	1	2	10	20	100
$Gain_{db}((F(jw)))$	6	5.05	3	-8.12	-14.02	-27.96
$\varphi^{\circ}(F(jw))$	2.86	26.56	45	78.69	84.28	88.85

