



**CORRECTION DE EXAMEN MODELISATION ET IDENTIFICATION DES
SYSTEMES ELECTRIQUES**

Questions de cours (7pts)

- 1- a) Identification : L'identification est l'opération de détermination des caractéristiques dynamiques d'un système. Elle nécessite la présence d'un signal d'excitation extérieur dont les caractéristiques sont connues.
- b) Les systèmes électriques sont un ensemble de dipôles passifs ou actifs comportant des entrées et des sorties liées par des lois mathématiques contenues dans le système.
- 2- Les différents types de modèles :
- Modèle d'équations (programmation linéaire)
 - Schémas blocs ;
 - Linéarisation par modèle d'état
 - Modèle des schémas fonctionnels ;
 - Modèle des fonctions de transfert
- 3- Le modèle d'un système peut être déterminé de deux façons :
La 1^{ère} est la modélisation conventionnelle et la 2nd est l'identification
- 4- Les points en commun entre la méthode de Strejc et la méthode de Broïda
- a- Ces méthodes sont non paramétriques
 - b- Ce sont des méthodes graphiques
 - c- Elles sont basées sur le tracé de la réponse indicielle,
 - d- Appliquées à des systèmes d'ordre supérieur à 2.
- 5- Les étapes pour déterminer la fonction de Strejc
- Le gain statique est mesuré directement par $K = \frac{\Delta y}{\Delta u}$
 - On trace la tangente au point d'inflexion I pour déterminer deux valeurs T_1 et T_2 .
 - Relever T_1 et T_2 en déduire l'ordre n en utilisant le tableau ci-joint. Entre deux lignes du tableau, on choisit la valeur de n la plus petite.
 - Déterminer la constante du temps T à partir du tableau : $\frac{T_2}{T}$
 - Déterminer le retard τ quand il existe à partir de la différence entre la valeur de T_1 mesurée et celle donnée par la colonne du tableau $\frac{T_2}{T_1}$
- 6- Les expressions utilisés pour déterminer les coefficients a et b de la droite d'ajustement (moindre carré) $a = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}$, $b = \bar{y} - a\bar{x}$

Exercice 1 (6pts)

- 1- Système du 1^{er} ordre dont la fonction de transfert est donnée par :

$$F(p) = \frac{K}{(1 + \tau p)}$$

K : gain statique

τ : la constante de temps

$$\frac{y(t)}{kE} = 0.28 \Rightarrow \frac{t - \tau}{T} = 0.328$$

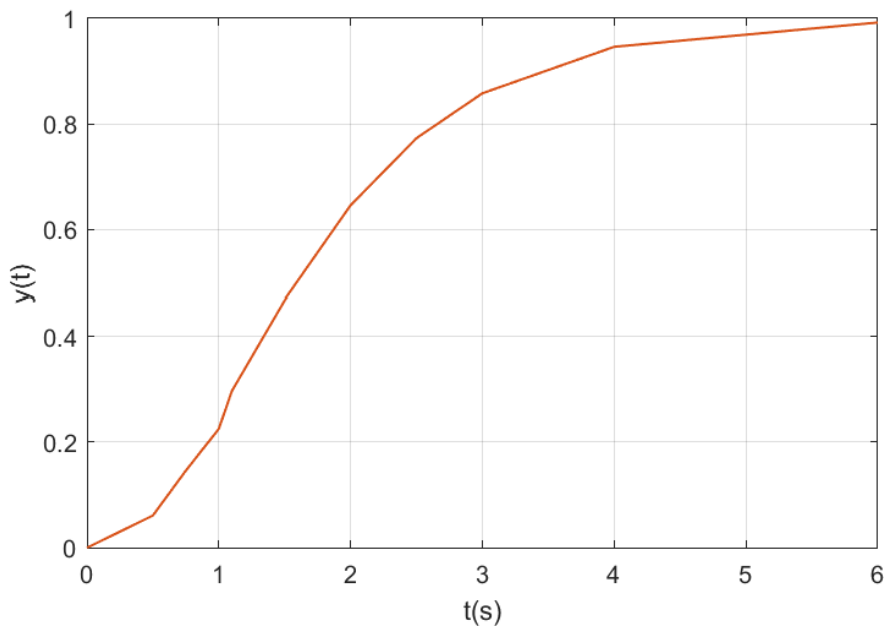
$$\frac{y(t)}{kE} = 0.40 \Rightarrow \frac{t - \tau}{T} = 0.510$$

$$t_1 - \tau = 0.328 * T$$

$$t_2 - \tau = 0.510 * T$$

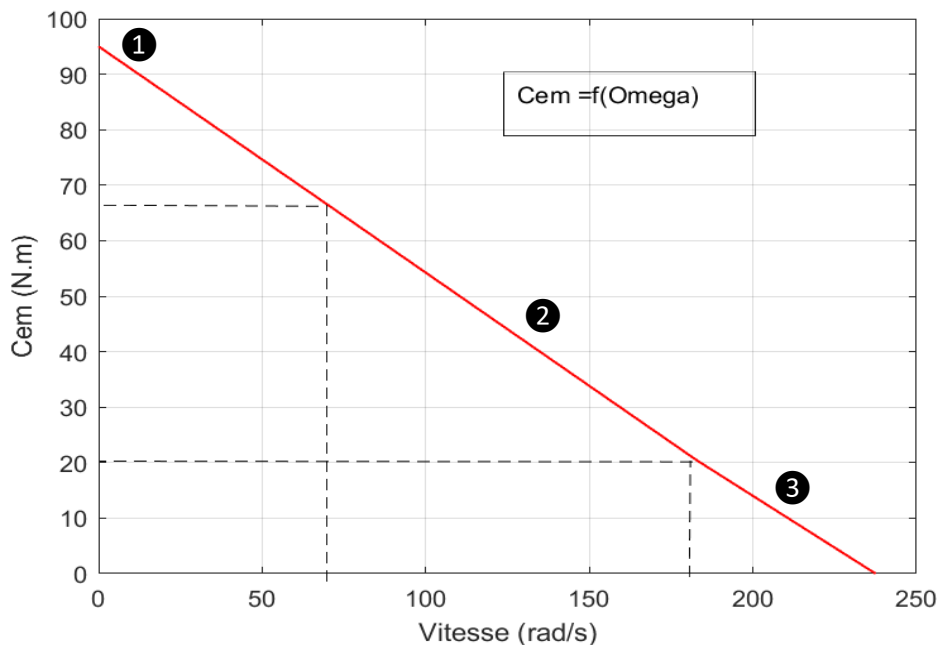
La résolution de ces équations donne :

$$T = 5.5 (t_2 - t_1) \text{ et } \tau = 2.8 t_1 - 1.8 t_2$$



Exercice 2 (7pts)

1- La caractéristique $C_{em} = f(\Omega)$



2- Calcul de valeur du couple :

$$\text{On a } P_{Mec} = 746 \times 5 = 3730 \text{ W}$$

$$\Omega = \frac{1750 \times 2 * \pi}{183} = 183.16 \text{ rad/s}$$

$$P_{elem} = C_{em} \cdot \Omega_{elec} \Rightarrow C_{em} = \frac{P_{ele}}{\Omega} \Rightarrow C_{em} = \frac{3730}{183} \Rightarrow C_{em} = 20.73 \text{ N.m}$$

3- Calcul de la valeur de la Résistance R_a

$$V_a = R_a I_a + L_a \frac{dI_a}{dt} + E$$

$$V_a = R_a I_a + K\phi\omega$$

A Vitesse nulle ($\omega = 0$ et $K\phi = K_2$) on a

$$V_a = R_a I_a \Rightarrow R_a = \frac{V_a}{I_a} \Rightarrow R_a = \frac{240}{I_a}$$

Détermination de I_a

Au démarrage $\omega = 0 \Rightarrow I_a = 95 \text{ A}$ (voir figure) donc :

$$R_a = \frac{240}{95} \approx 2.52 \Omega$$

4- Calcul de K

$$V_a = R_a I_a + K\phi\omega \Rightarrow K\phi = K_2$$

$$V_a = R_a I_a + K_2\omega$$

A $C_{em} = 0 \Rightarrow I_a = 0, \omega = 237.5 \text{ rad/s} \Rightarrow V_a = K_2\omega \Rightarrow K_2 = \frac{V_a}{\omega}$

$$K_2 = \frac{240}{237.5} \Rightarrow K_2 \approx 0.99$$

5- Les différentes zones de fonctionnement du MCC

- ① Zone de démarrage,
- ② Zone de fonctionnement de courte durée
- ③ Zone de conception (constructeur)