

CLASSE DE PROBLÈMES SLCI-2

MODÉLISER LES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS

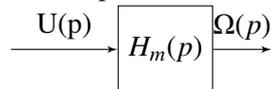
INVARIANTS

IDENTIFIER ET CARACTÉRISER LE SYSTÈME

1 Identification de la fonction de transfert du moteur

1.1 Réponse indicielle

L'identification du moteur se fera sur la réponse temporelle de la vitesse de rotation de l'arbre moteur à un échelon de tension. L'objectif est donc de proposer un modèle de comportement du moteur :



On donne dans le fichier joint la réponse du moteur (vitesse de rotation en tours par minutes. Cette réponse correspond à un échelon de tension de 9 Volts.

Q - 1 : On donne dans le fichier joint la réponse du moteur (vitesse de rotation en tours par minutes. Cette réponse correspond à un échelon de tension de 9 Volts.

1.2 Modélisation par un premier ordre

Q - 2 : Rappelez la fonction de transfert d'un système du premier ordre ainsi que ses paramètres caractéristiques. Rappelez la forme de la réponse à un échelon de ce type de système. Donner les principes d'identification des paramètres caractéristiques à partir d'un relevé expérimental.

Q - 3 : A partir du tracé expérimental fourni, identifier les paramètres de la fonction de transfert. Vous préciserez leurs unités.

Q - 4 : Donnez alors l'expression de la réponse temporelle de la vitesse de rotation du moteur notée $\omega(t)$.

Q - 5 : Dans un fichier Excel, superposez le tracé expérimental, et celui obtenu à la. Mesurez les écarts entre les deux courbes. Commentez.

Q - 6 : Quels sont les avantages et inconvénients d'une modélisation du premier ordre pour le cas étudié. Cette modélisation est-elle pertinente ? Pourquoi ?

1.3 Modélisation par un second ordre

Q - 7 : Rappelez la fonction de transfert d'un système du second ordre ainsi que ses paramètres caractéristiques.

Q - 8 : Au vu du résultat expérimental obtenu, donnez le type de régime de la réponse temporelle du système. Quelle est la valeur limite du coefficient d'amortissement dans ce cas ?

RAPPEL La réponse temporelle d'un système du second ordre correspondant au régime étudié s'écrit :

$$s(t) = \frac{K.E_0}{\tau_1 - \tau_2} \cdot (\tau_1 \cdot (1 - e^{(-t/\tau_1)}) - \tau_2 \cdot (1 - e^{(-t/\tau_2)}))$$

Les deux constantes de temps s'écrivent :

$$\tau_1 = \frac{1}{\omega_0 \cdot (\xi + \sqrt{\xi^2 - 1})} \quad \text{et} \quad \tau_2 = \frac{1}{\omega_0 \cdot (\xi - \sqrt{\xi^2 - 1})}$$

Q - 9 : Dans un fichier Excel, superposez le tracé expérimental et la réponse temporelle d'un système du second ordre en régime apériodique à un échelon. Réglez la pulsation propre et le coefficient d'amortissement de manière à approximer au mieux le tracé expérimental.

Q - 10 : Calculer les écarts entre les deux courbes commentez.

Q - 11 : Quels sont les avantages et inconvénients d'une modélisation du second ordre pour le cas étudié. Cette modélisation est-elle pertinente ? Pourquoi ?

Q - 12 : Au vu de vos interprétations, quelle expression de $H_m(p)$ retenez vous ?