

AUTOMATIQUE : SYSTEMES LINEAIRES CONTINUS
(à remettre pour le 11/02/94)

Exercice N° 1 :

Le graphique ci-dessous représente les amplitudes des déviations d'un oscillographe soumis à une entrée sinusoïdale d'amplitude 50 mA et de fréquence variable.

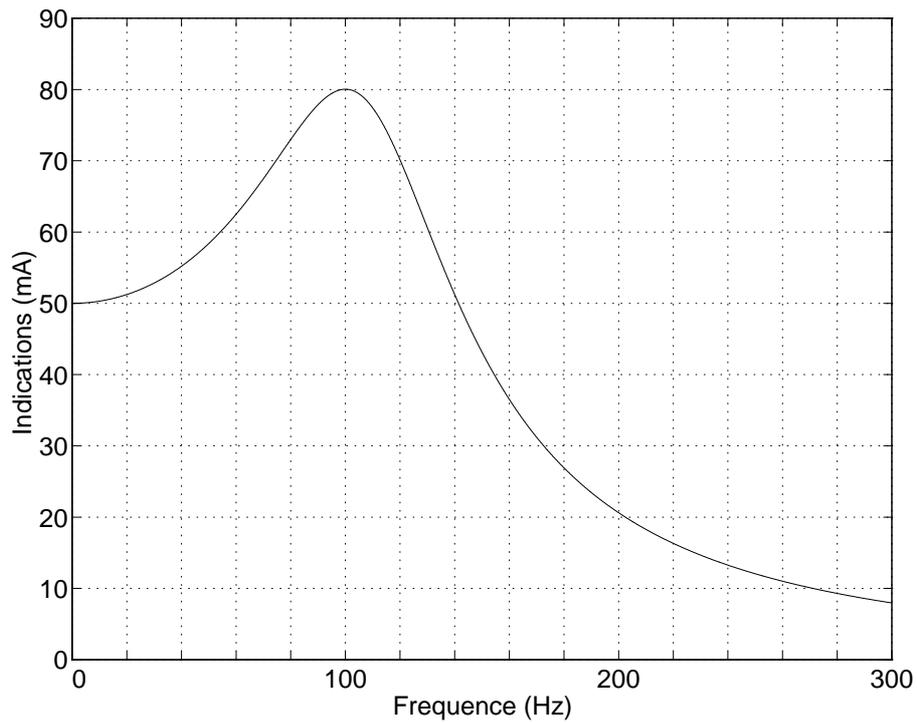


FIG. 1

On suppose que cet oscillographe peut être considéré comme un système du second ordre.

- 1) Donner les valeurs de son gain statique K , de son facteur d'amortissement z et de sa pulsation propre non amortie w_n . Quelle est sa fréquence de coupure à 6 dB ($A = \frac{A_0}{2}$) ?
- 2) Ecrire la fonction de transfert du système et donner ses pôles.
Tracer avec MATLAB l'allure du lieu de Black.
- 3) Tracer avec MATLAB la réponse à un échelon unitaire.
Quelle est la période des oscillations transitoires ?
Quelle est la valeur du premier dépassement (en % de la valeur finale) ?
Quel est le temps de réponse à 5% ?
Quelle est la constante de temps d'un système du 1^{er} ordre ayant le même temps de réponse ?
- 4) On désire utiliser cet oscillographe pour enregistrer des courants variant très rapidement.
On souhaite que le déphasage affectant une entrée de 40 Hz n'excède pas 10° . Le présent oscillographe donne-t-il alors satisfaction sous ce rapport ?
Si non préciser quelle devrait être sa pulsation propre non amortie (z restant inchangé).

Exercice N° 2 :

- 1) Calculer la fonction de transfert du réseau RC représenté ci-après :

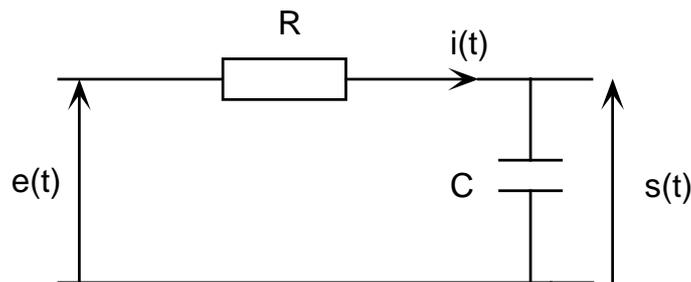


FIG. 2

- 2) Donner l'expression de la fonction de transfert du circuit obtenu par "mise en série" de deux réseaux R_1C_1 et R_2C_2 identiques au précédent.
- 3) En déduire la condition d'adaptation d'impédance en tension.

Exercice N° 3 :

Soit le système d'asservissement de vitesse suivant :

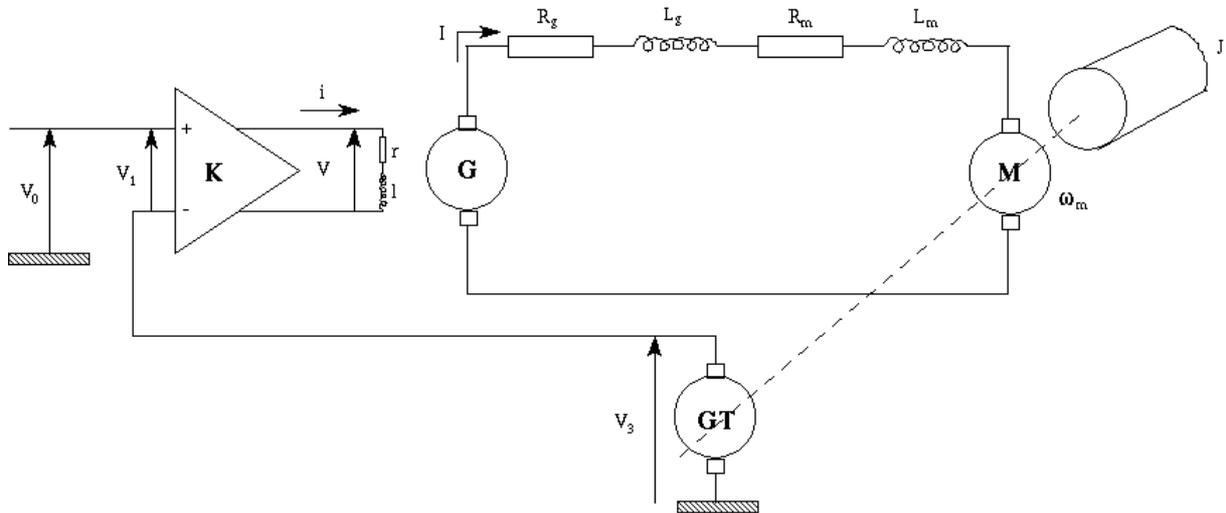


FIG. 3

V_0 désigne la tension de commande

V_1 désigne la tension d'erreur

V_3 désigne la tension délivrée par la génératrice tachymétrique tournant à la vitesse w_m

K est le gain de l'amplificateur de tension

w_m est la vitesse de l'arbre de sortie exprimée en rd/s

Soient :

$$r = 28 \Omega$$

$$l = 1H$$

$$R = R_g + R_m = 10 \Omega$$

$$L = L_g + L_m = 0.05H$$

$$K_1 = \frac{\text{f.e.m. induite dans G}}{\text{courant inducteur}} = 700 \Omega$$

$$K_2 = \frac{\text{couple moteur}}{\text{courant induit}} = 1 Nm/A$$

$$K_3 = \frac{\text{f.c.e.m. du moteur}}{\text{vitesse de rotation}} = 1 V/rd/s$$

$$J = \text{moment d'inertie total sur l'arbre du moteur} = 0.02 \text{ kg m}^2$$

La génératrice tachymétrique fournit une tension de 100 V à 3000 t/mn.

- 1) Donner le schéma de transfert du système et en déduire sa fonction de transfert $\frac{w_m(p)}{V_0(p)}$.
- 2) Donner la fonction de transfert de la boucle $\frac{V_3(p)}{V_1(p)}$.
Donner l'ordre et la classe de cette fonction de transfert ?
- 3) Donner l'ordre et la classe de la fonction de transfert de la boucle lorsque l'inductance l de l'inducteur de la génératrice est négligée.
- 4) Donner l'ordre et la classe de la fonction de transfert de la boucle lorsque en plus de l'inductance l de l'inducteur de la génératrice on néglige les inductances L_m et L_g du moteur et de l'induit de la génératrice.

NB : on établira les expressions littérales des fonctions de transfert demandées avant de procéder à une application numérique.