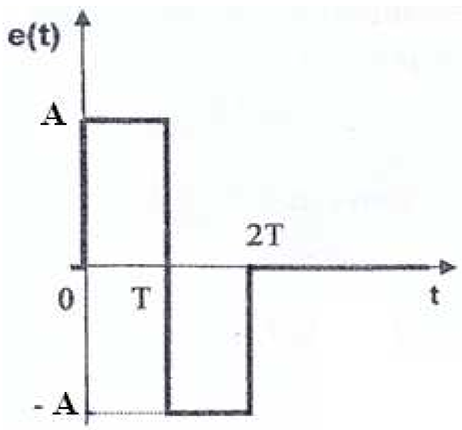
Devoir Surveillé de Signaux et Systèmes Linéaires

Filière : 1ère Année Licence en Génie Electrique – Année universitaire 2010-2011 – Semestre 2
Durée : 1H
Nombre de pages : 2
Enseignants : N. Toujeni, H. Ben Ammar, S. Abdelmouleh, F. Douiri
Documents : Non autorisés

N.B : Nous vous prions de bien vouloir reporter le numéro d'une question sur votre copie avant d'y répondre...

Exercice 01 : (8 points)

Soit **e**(**t**) défini par le chronogramme dessiné à la figure suivante :



1. Décomposer le graphe en somme de graphes d'échelons retardés.

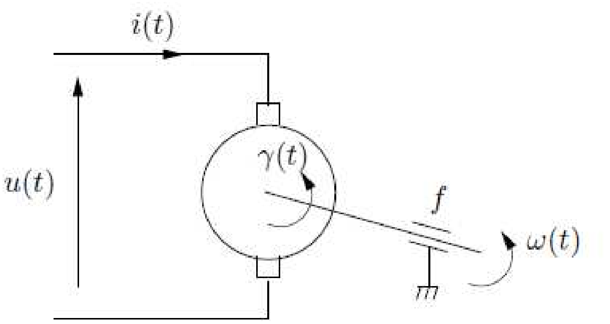
2. Ecrire l'expression de **e**(**t**).

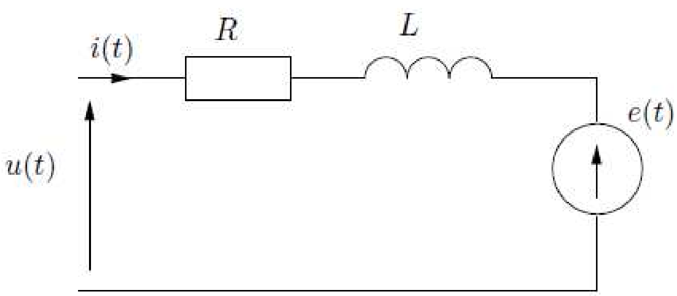
3. Déduire la transformée de Laplace **E**(**p**).

On prend : $TL\big(u(t)\big) = \dfrac{1}{p}$ et $TL\big(f(t-\tau)\big) = e^{-\tau p} F(p)$

Exercice 02 : (12 points)

On considère un moteur à courant continu à excitation indépendante, tel que celui schématisé à la figure suivante :





La modélisation de la commande en vitesse de l'ensemble mécanique est obtenue en utilisant les équations différentielles suivantes, numérotées de 1 à 4 :

$$u(t) = R \cdot i(t) + L\frac{di(t)}{dt} + e(t) \tag{1}$$

$$\gamma(t) - f \cdot \omega(t) = J\frac{d\omega(t)}{dt} \tag{2}$$

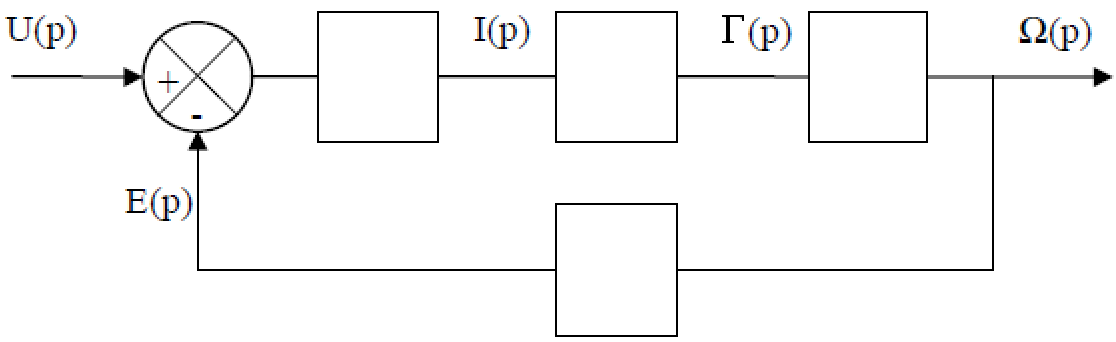
$$\gamma(t) = K_t \cdot i(t) \tag{3}$$

$$e(t) = K_e \cdot \omega(t) \tag{4}$$

Dans les quelles : **u(t)** la tension aux bornes de l'induit, **e(t)** la force électromotrice, $\mathbf{K_e}$ la constante de f.e.m., $\gamma(t)$ le couple moteur, **i(t)** le courant dans l'induit, $\mathbf{K_t}$ la constante de couple, $\omega(t)$ la vitesse angulaire de rotation du moteur et **J** le moment d'inertie équivalent de l'ensemble mécanique ramené sur l'arbre moteur.

1. Exprimer ces quatre équations différentielles dans le domaine de Laplace. On suppose que toutes les conditions initiales sont nulles.

2. Recopier le schéma fonctionnel ci-contre sur la copie en indiquant la fonction de transfert de chaque bloc.



3. Déterminer la fonction de transfert en boucle ouverte.

4. Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée : $H(p) = \dfrac{\Omega(p)}{U(p)}$