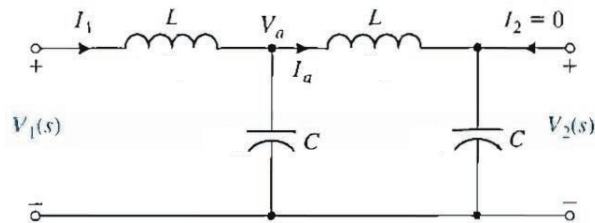


Exercice Serie 1 : Modélisation

Cours d'Automatique

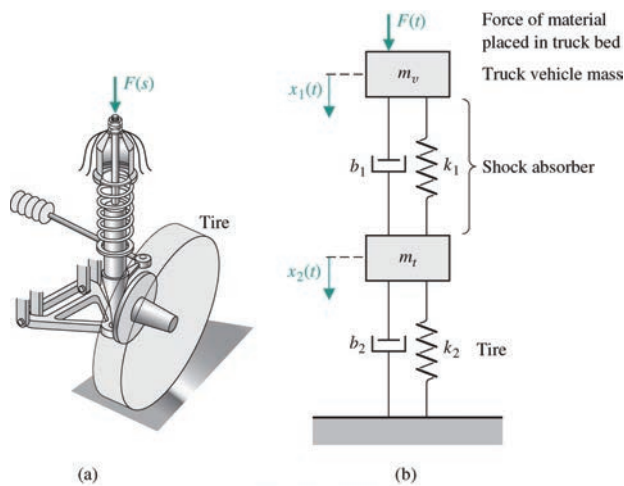
Exercice 1

Calculer la fonction de transfert $\frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ pour le circuit LC suivant:



Exercice 2

Une charge ajoutée à un camion exerce une force F sur le ressort de support et le pneu comme montré dans le schéma simplifié suivant:



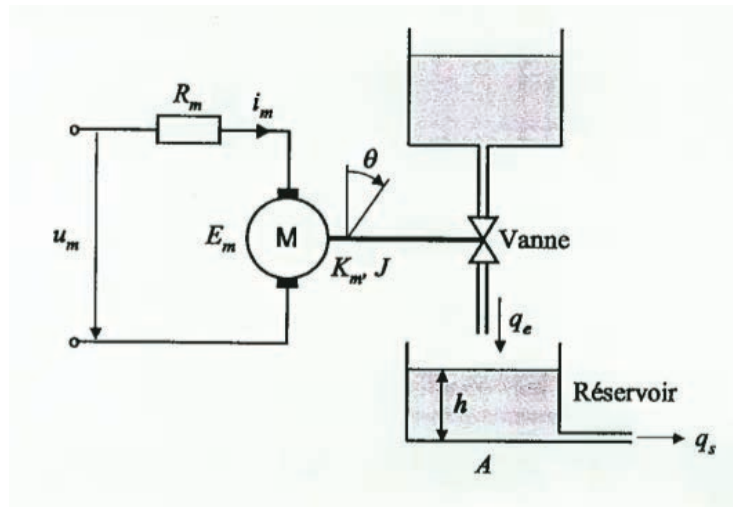
Déterminer la fonction de transfert $\frac{X_1(s)}{F(s)}$

Exercice 3

On considère un réservoir dont le débit volumique d'alimentation $q_e[m^3/s]$ est commandé par un servomécanisme électrique. Le moteur électrique est un moteur DC à excitation séparée commandé par la tension u_m . L'inductance du moteur ainsi que le frottement visqueux sont négligeables.

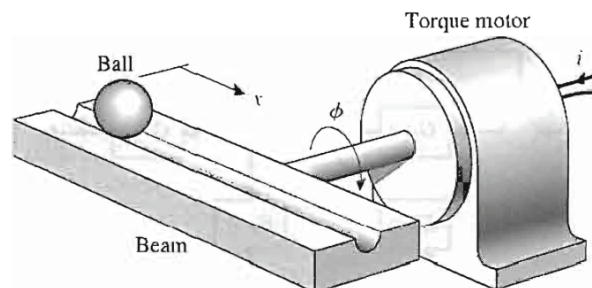
Le débit d'alimentation q_e est proportionnel à la position angulaire θ du moteur ($q_e = \alpha\theta$) et le débit de sortie est proportionnel au niveau h du liquide dans le réservoir ($q_s = \beta h$).

Soient R_m la résistance du moteur, K_m la constante de couple, J l'inertie du servomécanisme, et A la surface de base du réservoir. Calculer la fonction de transfert $\frac{Q_s(s)}{U_m(s)}$.



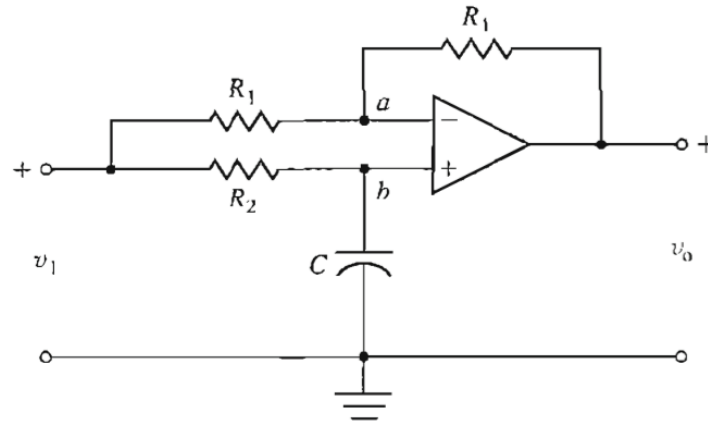
Exercice 4

On souhaite balancer une balle sur une barre comme indiqué à la figure suivante. La barre est actionnée sans frottement par un moteur DC dont l'entrée est le courant $i(t)$. La balle de masse m est soumise à un frottement visqueux. La constante de couple du moteur est K_m . Le moment d'inertie du moteur et la barre est J (négligeant l'inertie de la balle). Trouver la fonction de transfert $\frac{X(s)}{I(s)}$ autour de $\phi = 0$ ($x(t)$ est la position de la balle).



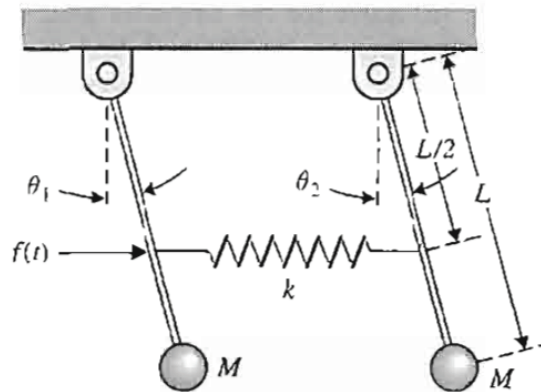
Exercice 5

Un montage électronique avec un amplificateur opérationnel peut être utilisé comme un filtre. Calculer la fonction de transfert du filtre indiqué à la figure suivante:



Exercice 6

Deux pendules identiques de masse M et de longueur L sont reliés entre eux par un ressort avec un coefficient de rigidité k . Le ressort n'est pas étiré quand $\theta_1 = \theta_2$. On néglige la masse des deux barres. La pendule de gauche est entraînée par la force $f(t)$. Trouver la fonction de transfert $\frac{\theta_1(s)}{F(s)}$



Exercice 7

Consider the electromagnetic suspension system shown below. An electromagnet is located at the upper part of the experimental system. Using the electromagnetic force f , we want to suspend the iron ball. Note that this simple electromagnetic suspension system

is essentially unworkable and hence feedback control is indispensable. As a gap sensor, a standard induction probe of the type of eddy current is placed below the ball.

Assume that the electromagnet has an inductance of L and a resistance of R . The electromagnetic force is given by:

$$f(t) = k \left(\frac{i(t)}{x(t)} \right)^2$$

1. Write the nonlinear differential equations of the system.
2. If the system is in equilibrium at i_0 and x_0 . Linearize the system around the equilibrium point.
3. Find the transfer function between v and x .

