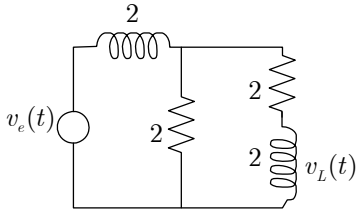


TD 1: Modélisation fréquentielle

Exercice 1 :

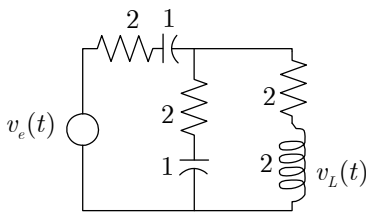
Déterminer les fonctions de transfert des circuits passifs suivants.

a)



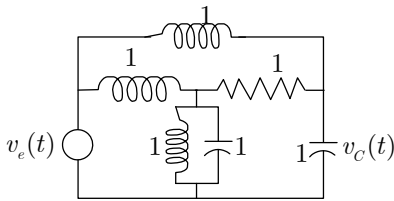
Réponse: $\frac{V_L(s)}{V_e(s)} = \frac{s}{s^2 + 3s + 1}$

b)



Réponse: $\frac{V_L(s)}{V_e(s)} = \frac{2s^2}{4s^2 + 6s + 1} V_e$

c)

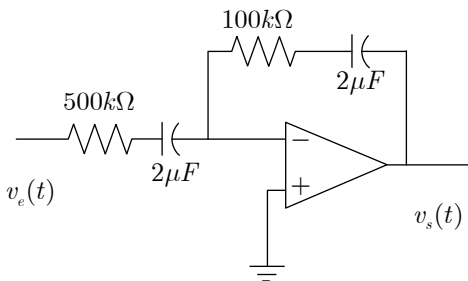


Réponse: $\frac{V_C(s)}{V_e(s)} = \frac{s^2 + 2s + 2}{s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 3s + 2}$

Exercice 2:

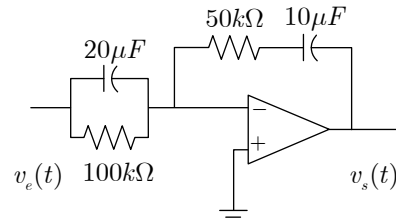
Déterminer les fonctions de transfert des circuits actifs suivants.

a)



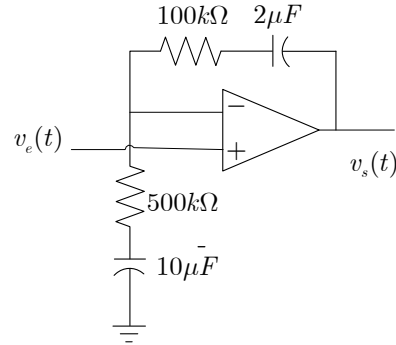
Réponse: $\frac{V_e(s)}{V_s(s)} = -\frac{(s + 5)}{5(s + 1)}$

b)



Réponse: $\frac{V_s}{V_e} = -0.5 \frac{(1 + 2s)(s + 2)}{s}$

c)

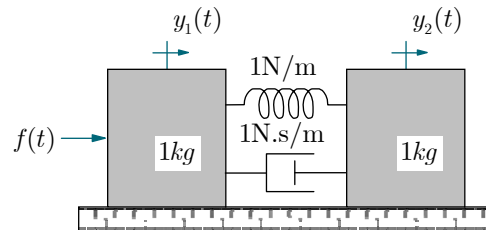


Réponse: $\frac{V_s}{V_e} = 6 \frac{s + 1}{5s + 1}$

Exercice 3:

Déterminer les fonctions de transfert des systèmes mécaniques en translation suivants.

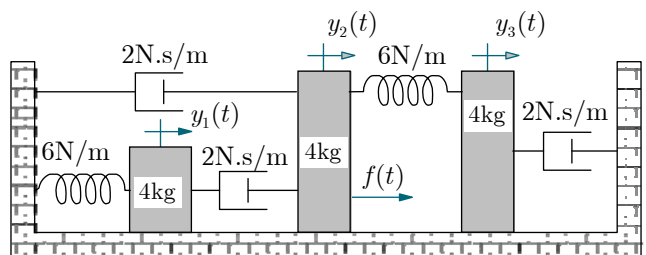
a)



Réponse:

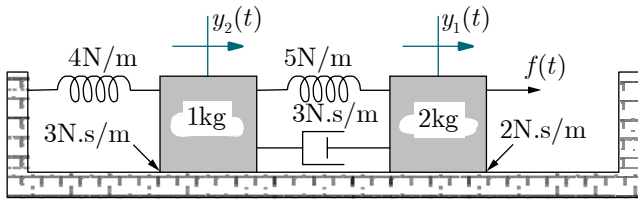
$\frac{Y_2(s)}{F(s)} = \frac{s + 1}{s^2(s^2 + 2s + 2)}$

b)



Réponse: $\frac{Y_2(s)}{F(s)} = \frac{3}{2s(4s^3 + 6s^2 + 13s + 9)}$

c)

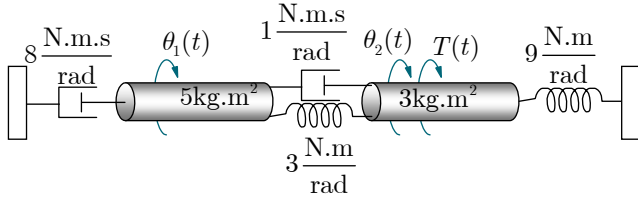


Réponse: $\frac{Y_2(s)}{F(s)} = \frac{3s + 5}{2s^4 + 17s^3 + 44s^2 + 45s + 20}$

Exercice 4:

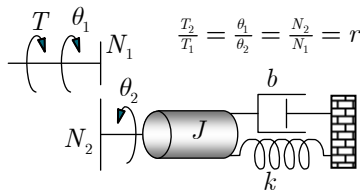
Déterminer les fonctions de transfert des systèmes mécaniques en rotation suivants.

a)



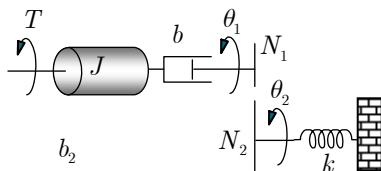
Réponse: $\frac{\theta_2(s)}{T(s)} = \frac{5s^2 + 9s + 3}{15s^4 + 32s^3 + 77s^2 + 105s + 27}$

b)



Réponse: $\frac{\theta_1(s)}{T(s)} = \frac{r^2}{Js^2 + bs + k}$, $r = N_2 / N_1$.

c)



Réponse: $\frac{\theta_2(s)}{T(s)} = \frac{1/r}{Js^2 + bs + \frac{k}{r^2}}$, $r = N_2 / N_1$.

Exercice 5:

Soit la machine CC suivante de la figure 1.

1. Montrer que si on néglige l'inductance, alors

La fonction de transfert de la machine est:

$$\frac{\theta(s)}{V_a(s)} = \frac{1}{s(J \frac{R}{k_m} s + k_b)}$$

La caractéristique couple-vitesse de la machine (figure 2) est:

$$\frac{R}{k_m} T_m + k_b \omega = v_a$$

2. utiliser la caractéristique couple-vitesse de la machine pour déterminer k_m / R et k_b .

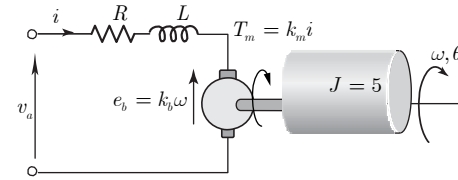


Figure 1.

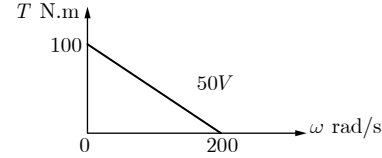
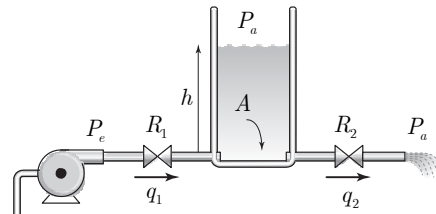


Figure 2.

Réponse: $\frac{\theta(s)}{V_a(s)} = \frac{4}{s(10s + 1)}$

Exercice 6:

Le réservoir est alimenté par une pompe qui exerce une pression P_e . L'écoulement laminaire, et les débits volumiques à l'entrée et à la sortie sont q_1 q_2 .



Déterminer la fonction de transfert

$$H(s) / \Delta P(s), \Delta P = P_e - P_a.$$

Réponse:

$$\frac{H(s)}{\Delta P(s)} = \frac{\frac{g}{\rho A R_1}}{s + \frac{g}{A} \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right)}$$

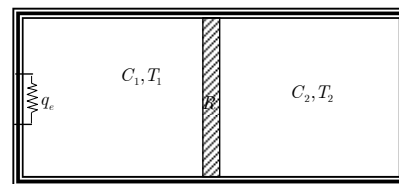
Exercice 7:

On considère une chambre bien isolée, avec une source de chaleur et une séparation résistive entre les deux cotés.

1. Donner le circuit électrique équivalent à ce système thermique.

2. déterminer la fonction de transfert $T_2(s) / Q_e(s)$.

AN: $C_1 = 8700, C_2 = 6200, R = 2.5 J / ^\circ C$.



Réponse:

$$\frac{T_2(s)}{Q_e(s)} = \frac{1}{s(C_1 C_2 R s + C_1 + C_2)}$$