

3.11.17 Exercice 17

Un microphone à condensateur illustré à la figure 3.68(a) peut être modélisé par le système électromécanique de la figure 3.68(b). Avec v comme entrée, obtenir les équations dynamiques du système.

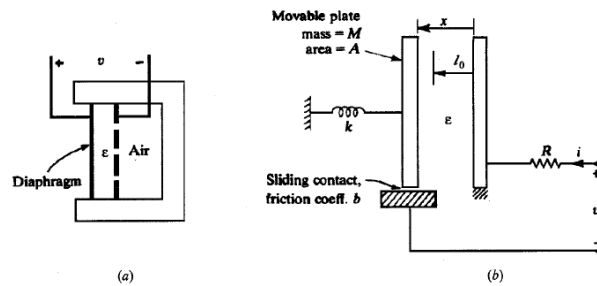


FIGURE 3.68 –

Corrigé de l'exercice 17

Pour une charge q , l'énergie électrique stockée dans un condensateur peut être exprimée comme :

$$W_e = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

Où C est la capacité. La force électrique entre les plaques est alors donnée par :

$$F_e = - \frac{\partial W_e}{\partial x} = - \frac{q^2}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{C} \right)$$

Où le signe moins indique que la force a tendance à diminuer la séparation x des plaques. Pour le cas présent :

$$C = \frac{\varepsilon A}{x} \Rightarrow F_e = - \frac{q^2}{2 \varepsilon A}$$

Les équations dynamiques sont alors :

$$\text{Mécanique : } M \ddot{x} + b \dot{x} + k (x - l_0) = - \frac{q^2}{2 \varepsilon A}$$

$$\text{Électrique : } R \dot{q} + \frac{q x}{\varepsilon A} = v$$