

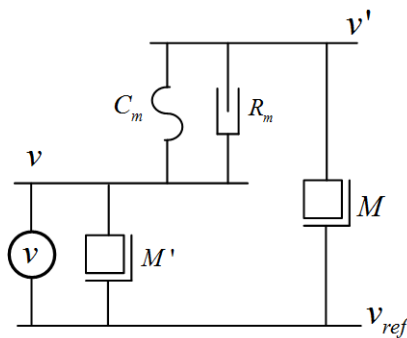
Chapitre 2.2 - Systèmes mécaniques

Hervé Lissek

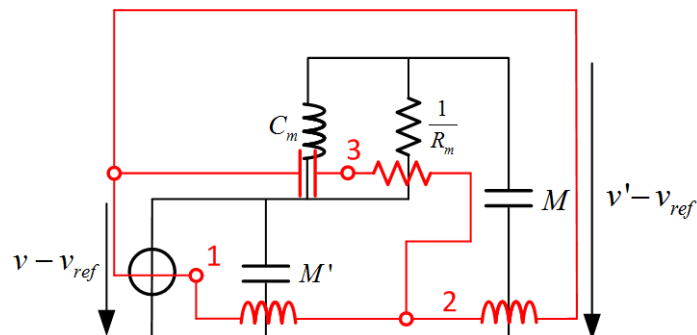
Electroacoustique (BA5)

Exercice 1. Accéléromètre

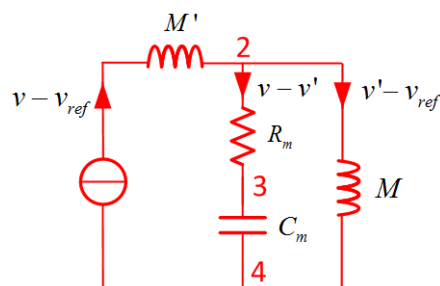
Le schéma symbolique est le suivant :



On en déduit le schéma inverse (en noir, en rouge le schéma direct) :

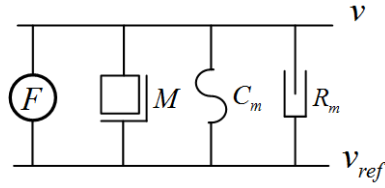


Et finalement le schéma direct :

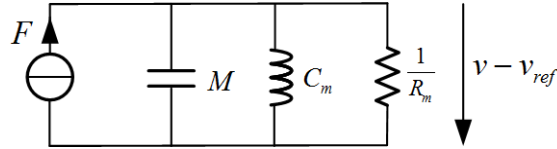


Exercice 2. Résonateur mécanique

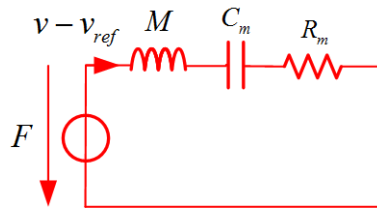
1. Le schéma symbolique est le suivant :



On obtient le schéma mécanique inverse :



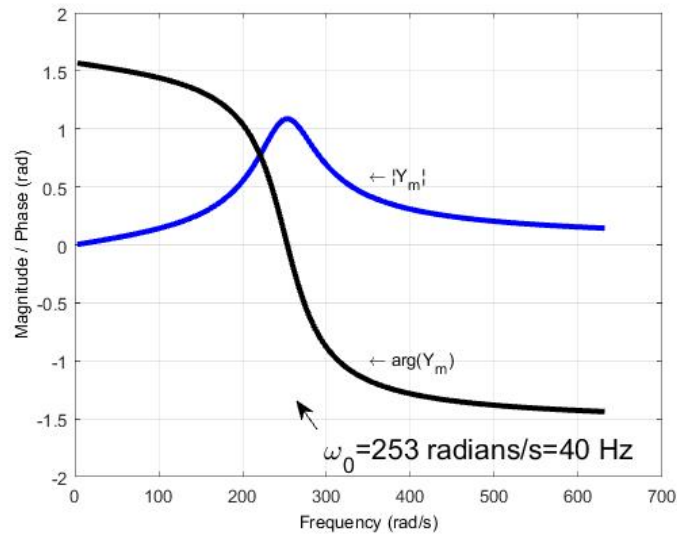
Puis le schéma mécanique direct :



$$2. Y_m = \frac{v}{F} = \frac{1}{j\omega M + R_m + \frac{1}{j\omega C_m}} = \frac{j\omega C_m}{-\omega^2 M C_m + j\omega R_m C_m + 1} = \frac{j\omega C_m}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 + j\frac{\omega}{Q_m \omega_0}}$$

avec $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{M C_m}}$ et $Q_m = \frac{M \omega_0}{R_m}$.

3. Le diagramme de Bode est le suivant :

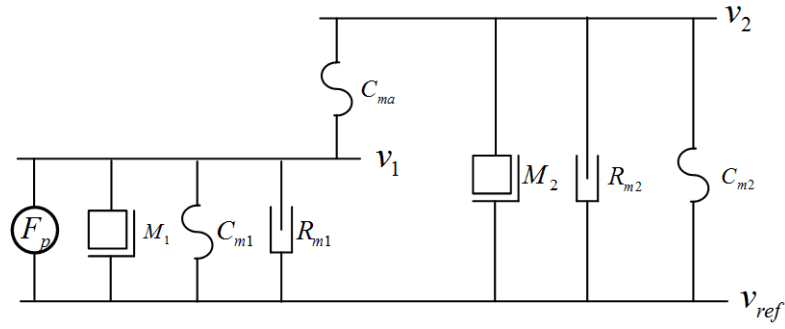


4. Y_m est maximum à la résonance, c'est à dire quand $\omega = \omega_0$.

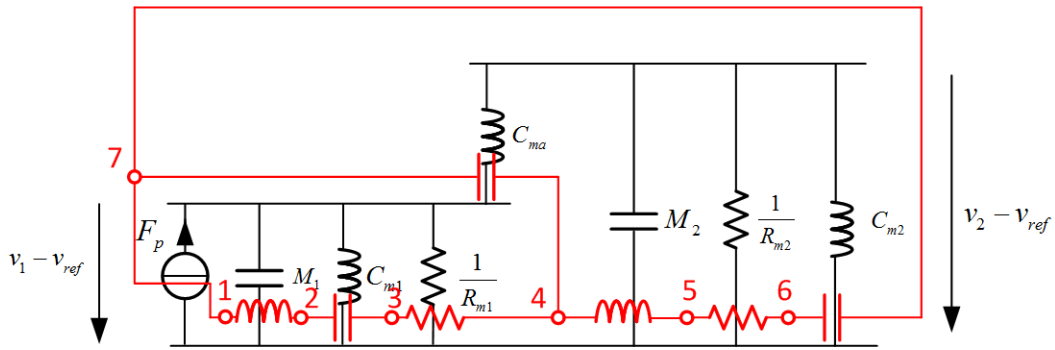
On a : $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{M C_m}} \simeq 40 \text{ Hz}$ et $\arg(Y_m)_{f=f_0} = 0$.

Exercice 3. Double paroi acoustique

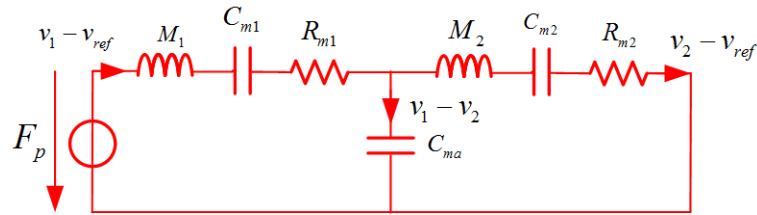
1. Il permet d'aboutir au schéma symbolique suivant :



On en déduit le schéma inverse (en noir, en rouge le schéma direct) :



Et finalement le schéma direct :



2. Soit $Z_{meq} = \frac{Z_{ma}Z_{m2}}{Z_{ma} + Z_{m2}}$ where $Z_{ma} = \frac{1}{j\omega C_{ma}}$ and $Z_{m2} = j\omega M_2 + R_{m2} + \frac{1}{j\omega C_{m2}}$
- On a : $\frac{Z_{meq}}{Z_{meq} + Z_{m1}} F_p = Z_{m2} v_2$ where $Z_{m1} = j\omega M_1 + R_{m1} + \frac{1}{j\omega C_{m1}}$
- Finalement, $H = \frac{v_2}{F_p} = \frac{1}{Z_{m2} + (j\omega C_{ma} Z_{m2} + 1) Z_{m1}}$