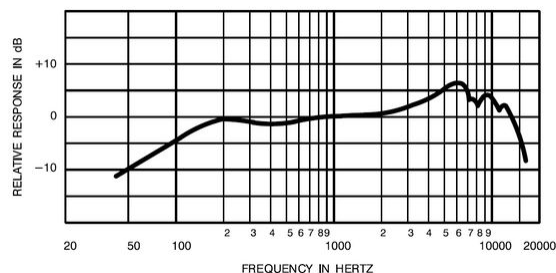
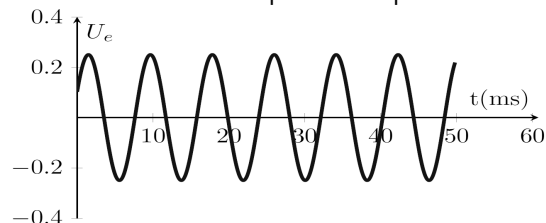


**M 56. Réponse d'un micro**

On fournit ci-contre le diagramme fréquentiel de la réponse d'un micro, représentant le gain en décibel  $G_{dB} = 20 \log \frac{\text{amplitude de sortie}}{\text{amplitude d'entrée}} \rightarrow$

Un instrument de musique émet à proximité le signal  $U_e$  suivant (en V) :



Déterminer l'amplitude  $U_{sm}$  de la réponse  $U_s$  donnée par le micro.

Rép. :  $U_{sm} = 0,17 \text{ V}$

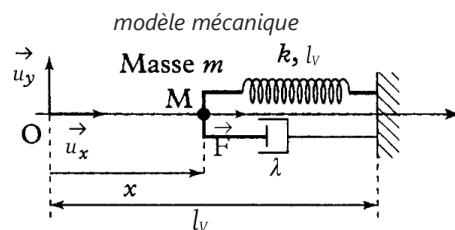
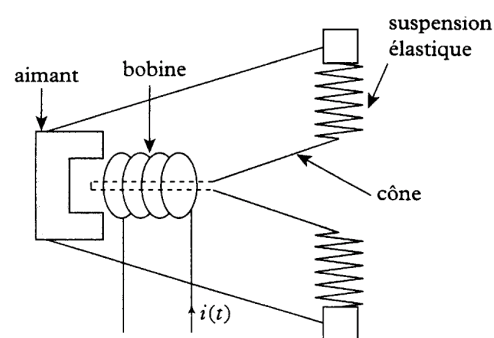
**M 57. Modélisation mécanique d'un haut parleur**

On modélise la partie mécanique d'un haut-parleur à l'aide d'une masse  $m$ , se déplaçant horizontalement sans frottement le long de l'axe  $Ox$ . Cette masse  $m$ , assimilée à un point matériel  $M$ , est reliée à un ressort de longueur à vide  $l_v$  et de raideur  $k$  ainsi qu'à un amortisseur fluide de constante  $\lambda$  dont la force est proportionnelle à la vitesse de  $M$ .

Elle est soumise à une force  $\vec{F}(t)$ , imposée par le courant  $i(t)$  entrant dans le haut-parleur. On verra dans le chapitre consacré à l'induction que  $\vec{F} = Ki(t) \vec{u}_x$  ( $K$  étant une constante), et on suppose que le courant est sinusoïdal :  $i(t) = I_m \cos(\omega t)$  avec  $\omega = 6280 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Données :  $m = 10 \text{ g}$ ,  $k = 15 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$ ,  $K = 200 \text{ N}\cdot\text{A}^{-1}$  et  $I_m = 1 \text{ A}$ .

- 1) Déterminer l'équation différentielle vérifiée par la position  $x$  de  $M$ .
- 2) Introduire la pulsation propre  $\omega_b$  et le facteur de qualité  $Q$  puis calculer  $\lambda$  pour obtenir  $Q = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- 3) Déterminer l'amplitude  $X_m(\omega)$  de  $x(t)$  en régime forcé.
- 4) Déterminer numériquement, pour la pulsation imposée par le courant, l'expression de la réponse forcée  $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$



Rép. : 2)  $\lambda = 17,3 \text{ SI}$

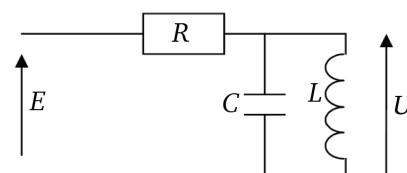
**M 59. Régime sinusoïdal forcé en électronique**

Les systèmes électroniques sont régulièrement soumis à des tensions sinusoïdales et peuvent, à l'image des oscillateurs mécaniques, être étudiés dans le cadre des oscillations forcées. Conformément au programme, l'équation différentielle régissant le fonctionnement du circuit vous sera toujours fournie dans le cadre d'une épreuve de physique.

Considérons le circuit ci-contre, excité par un générateur sinusoïdal de tension  $e(t) = E_m \cos(\omega t)$ .

On peut montrer que la réponse en tension  $u(t)$  du circuit vérifie l'équation différentielle suivante :

$$\frac{R}{L\omega_0^2} \ddot{u} + \dot{u} + \frac{R}{L} u = \dot{e} \quad \text{avec} \quad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$



1) Montrer qu'en régime forcé l'amplitude de la tension  $u$  se met en complexe sous la forme :  $U_m = \frac{E_m}{1 + j \frac{R}{L\omega_0} \left( \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}$

2) Donner une forme approchée de l'amplitude  $U_m(\omega)$  de  $u$  lorsque  $\omega \rightarrow 0$  et lorsque  $\omega \rightarrow \infty$  (asymptotes) et montrer astucieusement qu'il y a résonance pour une pulsation particulière.

3) Exprimer la phase de  $u$  lorsque  $\omega = \omega_b$ .

4) Evaluer l'intervalle de la bande passante.

On rappelle que la bande passante représente l'ensemble des pulsations  $\omega$  telles que :  $U_m(\omega) \geq \frac{U_{m,\max}}{\sqrt{2}}$