

1. Equation électrique

✓ la fem induite s'écrit $e_{ind} = \int (v \cdot \vec{e}_z \wedge B \cdot \vec{e}_r) \cdot dl \cdot \vec{e}_\theta$ sur le contour de longueur $l_{tot} = N \cdot 2 \cdot \pi \cdot a$

Donc $e_{ind} = N \cdot 2 \cdot \pi \cdot a \cdot v \cdot B$

✓ La loi d'Ohm généralisée donne alors : $e(t) = R \cdot i(t) + L \cdot \frac{di(t)}{dt} - N \cdot 2 \cdot \pi \cdot a \cdot v \cdot B$

Equation mécanique

La force de Laplace a pour expression : $\vec{F}_L = i(t) \cdot \int dl \cdot \vec{e}_\theta \wedge B \cdot \vec{e}_r = -i(t) \cdot N \cdot 2 \cdot \pi \cdot a \cdot B \cdot \vec{e}_z$ L'application du PFD au système mobile donne :

$$m \cdot \dot{v} = -\mu \cdot v - k \cdot z - i(t) \cdot N \cdot 2 \cdot \pi \cdot a \cdot B$$

2. On recherche la relation entre \underline{E} et \underline{I} pour le haut-parleur puis pour le circuit équivalent.

Pour le haut-parleur

On arrive à partir des équations précédentes à $\underline{E} = R + j \cdot L \cdot \omega + \frac{1}{j \cdot m \cdot \frac{\omega}{A} + \frac{\mu}{A} + \frac{k}{j \cdot \omega \cdot A}}$ avec $A = 4 \cdot \pi^2 \cdot N^2 \cdot a^2 \cdot B^2$

Pour le circuit électrique équivalent

$$\underline{E} = R_1 + j \cdot L_1 \cdot \omega + \frac{1}{j \cdot C_2 \cdot \omega + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{j \cdot L_2 \cdot \omega}}$$

Par identification, on a alors :

$R_1 = R; L_1 = L; R_2 = \frac{A}{\mu}; L_2 = \frac{A}{k}; C_2 = \frac{m}{A}$
