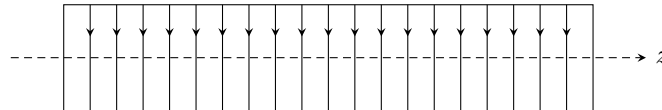


# Fondements de l'induction

## II - Auto-induction

### Exercice C1 : Modélisation d'une bobine longue

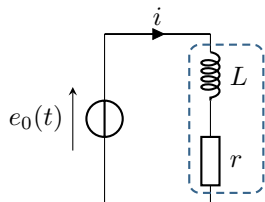
On appelle bobine longue une bobine de longueur  $\ell$  très supérieure à son rayon. On la modélise par  $N$  spires d'axe  $\vec{e}_z$ , de surface  $S$  montées en série, parcourues par un courant  $i$ .



1 - On modélise la bobine par un solénoïde : que néglige-t-on ? Rappeler l'expression du champ à l'intérieur de la bobine.

2 - En déduire le flux propre, puis l'expression de l'auto-inductance  $L$ .

3 - Retrouver la loi de comportement de la bobine telle que vous la connaissez.



On suppose la bobine alimentée par un générateur extérieur de fém  $e_0(t)$ . On prend en compte la résistance interne  $r$  de la bobine.

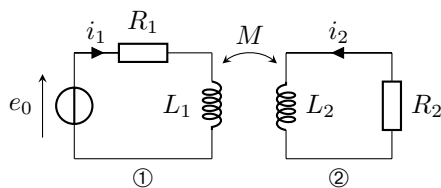
4 - Exprimer l'intensité  $i$  dans le circuit en fonction de  $e_0$  et  $di/dt$ .

5 - Supposons que  $e_0$  augmente. Comment évoluerait l'intensité sans tenir compte de l'auto-induction ( $L = 0$ ) ? Interpréter l'effet de l'auto-induction en termes de loi de Lenz.

6 - Procéder au bilan de puissance du circuit et l'interpréter.

## III - Couplage inductif entre deux circuits

### Exercice C2 : Circuits couplés par mutuelle



1 - Établir les lois de comportement des deux bobines en tenant compte de l'induction mutuelle.

2 - En déduire le système d'équations différentielles couplées vérifié par les courants  $i_1$  et  $i_2$ .

3 - On se place en régime harmonique. Établir l'expression de l'impédance complexe apparente de la bobine  $L_1$  en présence du circuit ②.

4 - Établir le bilan de puissance du circuit en régime quelconque et interpréter chacun des termes.