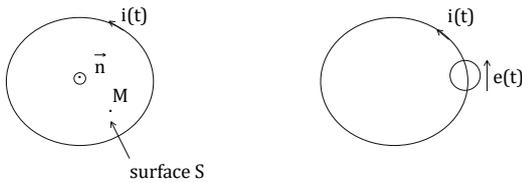


Robert Bédoret : robibedo@yahoo.frIsabelle Bricaud : i.bricaud@yahoo.frBenoît Malet : maletbenoit@yahoo.frPascal Olive : psi1montaigne@gmail.comPierre Salles : lycee.salles@laposte.netFrançois Lelong : psi2phch@gmail.comValérie Hoornaert : vhoornaert@gmail.comJérôme Fanjeaux : jerome.fanjeaux@free.fr**PSI2. PHYSIQUE. Semaine de colle 17, du lundi 3 au vendredi 7 février 2025.****Induction.**

Description magnétique

Equivalent électrocinétique

Soit un circuit électrique plan plongé dans un champ magnétique total $\vec{B}(M, t)$. Le choix de l'orientation de du courant $i(t)$ définit le vecteur normal \vec{n} et permet de définir le flux du champ magnétique ϕ à travers le circuit électrique : $\phi(t) = \iint_{M \text{ de } S} \vec{B}(M, t) \cdot \vec{n} dS$.

D'un point de vue électrique, cela revient à ajouter une fem d'induction $e(t)$, dans le sens de définition du courant $i(t)$, telle que $e(t) = -\frac{d\phi}{dt}$. A partir de maintenant, c'est de l'électrocinétique...

Protocole à respecter absolument :

- 1) choix personnel ou imposé du sens du courant $i(t)$
- 2) le vecteur normal est alors imposé et on peut calculer le flux puis $e(t)$
- 3) on insère dans le circuit la fem $e(t)$ dans le sens du courant.

Cas de Von Neumann : circuit immobile dans champ magnétique variable dans le temps.**Auto-induction.**

Un circuit électrique crée son propre champ magnétique qui crée son flux propre qui prend la forme $\phi_{\text{propre}}(t) = Li(t)$ où L est une grandeur positive en H. Tout circuit a un comportement inductif.

App: savoir recalculer les ordres de grandeurs de l'autoinductance d'un circuit simple et d'une bobine.

Mutuelle-induction.

Si deux circuits électriques 1 et 2 sont en interaction magnétique, le flux à travers le circuit 1 prend la forme: $\phi_1(t) = L_1 i_1(t) + M i_2(t)$. Forme symétrique pour le circuit 2. M , en H, est le coefficient de mutuelle inductance, positif ou négatif selon les conventions choisies pour les courants et les positions et orientations des deux circuits.

Des considérations énergétiques conduisent à définir le coefficient de mutuelle inductance $k = \frac{|M|}{\sqrt{L_1 L_2}}$ qui est compris entre 0 (influence nulle) et 1 (influence totale).

Le transformateur à air. Exemple de calcul complet de L et M . Description et fonctionnement dans le cas idéal à maîtriser absolument. Permet en régime variable de modifier l'amplitude de la tension électrique. Le transformateur réel (qui n'est pas à air) est absolument fondamental dans le transport de l'énergie électrique.

Cas de Lorentz : circuit mobile dans champ statique uniforme.

Extension de loi précédente. La variation de flux vient de la variation de surface. Force de Laplace. Exemple des rails de Laplace.

Transfert électromécanique de puissance : $e \cdot i + \vec{F} \cdot \vec{v} = 0$ ou $e \cdot i + \vec{\Gamma} \cdot \vec{\omega} = 0$ et interprétation à connaître absolument.

Principe de la mcc. Fonctionnement dans les deux sens.

Loi de Lenz : l'effet de l'induction est de s'opposer à la cause qui lui a donné naissance. Cette loi permet d'anticiper qualitativement le résultat des calculs.