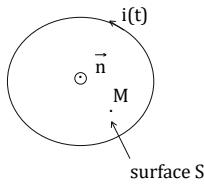
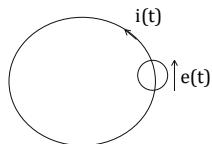


Isabelle Bricaud : i.bricaud@yahoo.frBenoît Malet : maletbenoit@yahoo.frPierre Salles : lycee.salles@laposte.netValérie Hoornaert : vhoornaert@gmail.comPascal Olive : psi1montaigne@gmail.comFrançois Lelong : psi2phch@gmail.comJérôme Fanjeaux : jerome.fanjeaux@free.fr**PSI2. PHYSIQUE. Semaine de colle 16, du lundi 26 au vendredi 30 janvier 2026.****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 $\phi_{propre}(t) = Li(t)$ 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'un 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.