# Electricité générale

**Numéro d'inventaire** : 2015.8.5541
**Auteur(s)** : Louis Laugier
**Type de document** : travail d'élève
**Période de création** : 2e quart 20e siècle
**Date de création** : 1948
**Matériau(x) et technique(s)** : papier ligné, papier, papier vergé
**Description** : Cahier cousu et relié, couverture rigide, papier de plat bleu marbré, coins et dos en toile pelliculée (?) bleue gaufré, contreplats et pages de garde en papier bleu clair, page de garde avant avec un cadre décoratif dans lequel est inscrit en haut "Le Calligraphe" dessous le logotype de la marque constitué de 2 écussons encadrés d'arabesques et lys stylisés; nom de l'élève, titre, nom de l'enseignant et année manuscrits à l'encre bleue sur l'autre page de garde. Réglure de petits carreaux, encre bleue, crayons de bois et bleu. 4 copies doubles et 3 feuilles simples réglure séyès, 1 copie double réglure de lignes simples verticales, insérées en début et fin de cahier.
**Mesures** : hauteur : 22,9 cm ; largeur : 17,8 cm
**Notes** : Cahier de cours: énergie totale d'un système de charges, propagation des ondes électromagnétiques dans les isolants, ondes stationnaires, études des lignes, diagramme de Bergeron, bipoles, quadripôles; en fin de cahier, quelques exercices. Voir autres cahiers de l'élève.
**Mots-clés** : Electronique
**Autres descriptions** : Nombre de pages : Non paginé
Commentaire pagination : 139 p. manuscrites sur 186 p.
Langue : Français
ill. : Schémas de l'élève.
couv. ill.

1

## L'énergie électromagnétique sera tjs > 0.

pour 1 seul circuit $W = \frac{1}{2} L i^2$ donc $L$ tjs $> 0$

pour 2 circuits

$$\frac{1}{2}\left(L_1 i_1^2 + 2 M i_1 i_2 + L_2 i_2^2\right) \quad \text{tjs} > 0$$

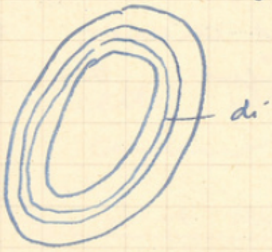
il faut que son discriminant $< 0$

donc $$M^2 - L_1 L_2 < 0$$

$$M \leq \sqrt{L_1 L_2}$$

## Cas de circuits non filiformes.

définis par certaine densité de courant



considérons 1 tube de courant si petit parcouru par courant ce tube est parcouru par $\phi$ bien défini; donc énergie de ce tube

$$dW = \frac{1}{2} \phi \, di$$

énergie de l'ensemble

$$W = \frac{1}{2} \int \phi \, di$$

(on avait précédemment $dW = \frac{1}{2} i \, d\phi$, variation par rapport au temps)

ici on a variation dans l'espace, on devrait écrire $\frac{dW}{ds} = \frac{1}{2} \int \phi \frac{di}{ds}$

## Coefficient de self induction d'un circuit.

rapport du flux $\phi$ à l'intensité $i$

$$\phi = L i$$

pour que $\phi$ défini, il faut que le circuit soit filiforme.

le champ au voisinage d'1 fil est
$\frac{2i}{r}$ sur le fil le chp sera $\infty$

donc $L = \int \frac{2i\,di}{r}$ devient $\infty$ comme le log.

la self est $\infty$.
le coeff de self d'1 fil $\infty$ est $\infty$.

$$W = \frac{1}{2}\int \phi\, di = \frac{1}{2} L i^2$$

on définit une valeur moyenne du flux

$$\int \phi\, di = i\,\phi_m$$

$$\phi_m = L i$$

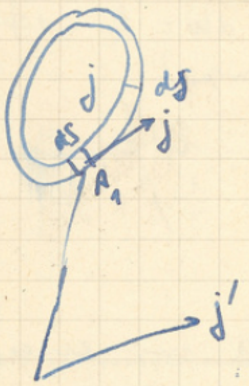
on définit le coeff de self d'1 circuit comme par l'énergie électromagnétique du circuit

$$\int \frac{\mu H^2}{8\pi}\, dv.$$

## Expression de l'énergie électromagnétique en fonction du potentiel vecteur

soit 1 tube de courant parcouru par $\vec{j}$ densité

$$W = \frac{1}{2} j\, dS\,.\,\phi$$




on peut exprimer $\phi$ en fonction du pot. vecteur

$$\phi = \oint \vec{A}.\vec{dl}$$

A pot vecteur produit par l'ensemble des courants

$$W = \frac{1}{2}\oint j\, dS\,.\vec{A}.\vec{dl}$$

j est // dl    on peut donc écrire

$$\vec{A}.\vec{j}\; dl\; dS$$

$dv = dl.\, dS$ volume élémentaire du tube de force 2

$$\boxed{W = \frac{1}{2}\int \vec{A}\cdot\vec{j}\, dv}$$

remplaçons A par sa valeur en fonction des courants --

si à un endroit on a $j'$, le pt vecteur produit en ce point $A_1$ est

$$A = \int \frac{\mu j'\, dv'}{r}$$

$$W = \frac{1}{2}\int j\, dv \int \frac{\mu j'\, dv'}{r}$$

$$\boxed{W = \frac{1}{2}\int \frac{\mu\, \vec{j}\cdot\vec{j'}\, dv\, dv'}{r}}$$

cette intégrale représente énergie électrom. du circuit _

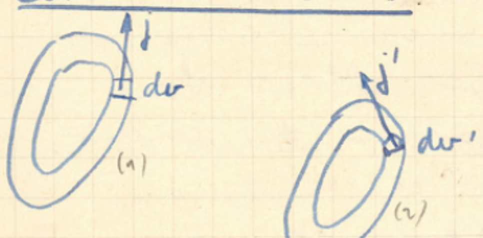
cas d'1 seul circuit


$$W = \frac{1}{2} L i^2$$

on prend 1 pt qq du circuit, le vecteur $\vec{j}$ et l'élément $dv$, en 1 autre pt on a aussi $\vec{j}$ $dv'$
on promène $j' dv'$ à travers l'ensemble, $j\, dv$ restant en place.
on fait promener $j\, dv$ à travers tout le courant.

cas de 2 circuits : $W = \frac{1}{2}\left(L_1 i_1^2 + 2 M i_1 i_2 + L_2 i_2^2\right)$

on prend $j\, dv$ sur (1) et si on veut M on prendra $j' dv'$ sur (2) $= M i_1 i_2$




ce qui revient au même de calculer 1 seul fois la somme et de supprimer $\frac{1}{2}$

$$i_1 i_2 M = \int \frac{\mu\, \vec{j_1}\cdot\vec{j_2}\, dv_1\, dv_2}{r}$$

$j_1$ dans (1) $j_2$ dans (2)

le coeff M est symétrique en $j_1$ et $j_2$