Définition 7.1 - *moment magnétique*

Le *moment magnétique d'une spire plane* de surface S et de normale $\overrightarrow{n}$ orientée relativement à l'intensité i la traversant vaut :

$$\overrightarrow{m} = iS\overrightarrow{n}$$

Définition 7.2 - *approximation des régimes quasi-stationnaires*

L'*approximation des régimes quasi-stationnaires* consiste à négliger le temps τ de propagation de l'onde électromagnétique au travers du système devant le temps caractéristique T de variation des sources de champ :

$$\tau \ll T$$

Définition 7.3 - *approximation magnétique des régimes quasi-stationnaires*

L'*approximation magnétique des régimes quasi-stationnaires* consiste en plus de l'ARQS simple, à supposer que l'effet des charges est négligeable devant celui des courants :

$$\frac{\partial \overrightarrow{E}}{\partial t} \ll \|\overrightarrow{j}\|$$

Définition 7.3 - *densité volumique de courant*

Étant donné un conducteur traversé par un courant, *le vecteur densité volumique de courant* $\overrightarrow{j}$ représente le courant électrique par unité de surface traversant une section S de conducteur :

$$I = \iint_S \overrightarrow{j} \cdot \mathrm{d}\overrightarrow{S}$$

Théorème 7.4 - *équation de Maxwell-Ampère*

En tout point M de l'espace :

$$\overrightarrow{\mathrm{rot}}\,\overrightarrow{B} = \mu_0\overrightarrow{j} + \epsilon_0\mu_0\frac{\partial \overrightarrow{E}}{\partial t}$$

Dans le cas particulier du régime stationnaire, ou bien dans l'ARQS magnétique :

$$\overrightarrow{\mathrm{rot}}\,\overrightarrow{B} = \mu_0\overrightarrow{j}$$

Théorème 7.5 - *de Stokes*

Soit $\mathcal{S}$ une surface ouverte dont on note $\mathcal{C}$ un contour orienté fermé. Pour toute fonction vectorielle $\overrightarrow{A}$:

$$\iint_{\mathcal{S}} (\overrightarrow{\text{rot}}\,\overrightarrow{A}) \cdot \mathrm{d}\,\overrightarrow{S} = \oint_{\mathcal{C}} \overrightarrow{A} \cdot \mathrm{d}\overrightarrow{OM}$$

Définition 7.6 - *contour d'Ampère*

On appelle *contour d'Ampère* un objet topologique :

1. orienté ;
2. fermé ;
3. comportant le point M d'étude ;
4. facilitant les calculs sachant les symétries et variance de la distribution des charges.

Théorème 7.7 - *d'Ampère*

En régime stationnaire, la circulation du champ magnétique le long d'un contour d'Ampère $\mathcal{C}_A$ est reliée au courant algébrique I_{enl} enlacé par ce contour :

$$\oint_{\mathcal{C}_A} \overrightarrow{B} \cdot \mathrm{d}\overrightarrow{OM} = \mu_0 I_{\text{enl}}$$

Définition 7.8 - *solénoïde*

On appelle solénoïde un *enroulement cylindrique de fil conducteur*, dont les spires sont supposées jointives et infiniment fines.
Un solénoïde est caractérisé par une densité linéique de spires n tel que le nombre N de spires sur une longueur ℓ est :

$$N = n\ell$$

Théorème 7.9 - *équation locale de Maxwell-Thomson*

En tout point M de l'espace, peu importe le régime :

$$\text{div}\,\overrightarrow{B} = 0$$

Définition 7.10 - *densité volumique d'énergie magnétique*

Un champ magnétique est un réservoir d'énergie. La *densité volumique d'énergie magnétique* s'écrit :

$$w_m = \frac{1}{2}\frac{1}{\mu_0}\|\overrightarrow{B}\|^2$$

w_m s'exprime en $\mathrm{J} \cdot \mathrm{m}^{-3}$.

Définition 7.11 - *inductance propre d'une bobine par le flux*

On appelle *inductance propre* d'une bobine de volume traversée par un courant i la grandeur L telle que :

$$\Phi_\mathrm{p} = Li$$

où Φ_p est le flux à travers la bobine du champ magnétique créé par cette bobine.

Définition 7.12 - *inductance propre d'une bobine d'un point de vue énergétique*

On appelle *inductance propre* d'une bobine de volume interne V traversée par un courant i la grandeur L telle que :

$$\iiint_V w_m \,\mathrm{d}\tau = \frac{1}{2}Li^2$$