

Physique - Septième partie

Induction et forces de Laplace

Introduction : Historique

Chapitre 1 : Champ magnétique

I. Description du phénomène

1. Sources de champ magnétique
2. Symétries et antisymétries des courants
3. Exemples et ordres de grandeur
4. Moment magnétique

II. Action d'un champ magnétique

1. Force de Laplace
2. Action sur une tige en translation
3. Action sur un cadre en rotation
4. Action sur un aimant

Chapitre 2 : Induction dans les circuits électriques

I. Induction

1. Flux d'un champ magnétique
2. Expérience et observations
3. Loi de Lenz, loi de Faraday

II. Auto-induction

1. Inductance propre
2. Modélisation électrique
3. Aspect énergétique

III. Induction mutuelle

1. Inductance mutuelle
2. Modélisation
3. Aspect énergétique

IV. Transformateur électrique

1. Description
2. Rapport de transformation
3. Intérêts, applications

Chapitre 3 : Conversion électromagnétique

I. Conversion mécanique-électrique

1. Rails de Laplace
 - (a) Phénomène(s)
 - (b) Modélisation électrique
 - (c) Étude mécanique
 - (d) Aspect énergétique
2. Alternateur
 - (a) Description et phénomène
 - (b) Modélisation électrique
 - (c) Étude mécanique
 - (d) Aspect énergétique

II. Conversion électrique-mécanique

1. Machine à Courant Continu (MCC) à entrefer plan
 - (a) Description et phénomènes
 - (b) Modélisation électrique
 - (c) Étude mécanique
 - (d) Aspect énergétique
 - (e) Avantages, inconvénients, applications
2. Machine à courant alternatif : Machine Synchrone (MS)

III. Courants de Foucault

1. Description
2. Applications

Introduction : Historique

-600	Thalès de Milet : propriétés d'aimantation de l'oxyde de fer, en Magnésie (Grèce)
XII ^e s.	Utilisation de boussoles en Chine (Shen Kuo), en Europe (Alexander Neckam), dans le monde Arabe (Al-Ashraf)
1600	William Gilbert (1544-1603) : description de la Terre comme un aimant
1820	Hans Christian Oersted (1777-1851) : déviation d'une boussole par un courant électrique, « électromagnétisme »
1820	Jean-Baptiste Biot (1774-1862), Félix Savart (1791-1841) : relation entre courant électrique et champ magnétique
1827	André-Marie Ampère (1775-1836) : solénoïde, télégraphe, électroaimant, termes « courant » et « tension »
1831	Michael Faraday (1791-1867) : travail du courant dans un champ magnétique et induction, avec Emil Lenz (1804-1865) ; possibilité de construire des moteurs électriques
1845	Franz Ernst Neumann (1798-1895) : formalisme mathématique de l'induction
1864	James Clerk Maxwell (1831-1879) : unification des phénomènes électriques et magnétiques, « équations de Maxwell »
1868	Zénobe Gramme (1826-1901) : machine à courant continu
1888	Nikola Tesla (1856-1943) : machine synchrone, machine asynchrone