

# 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 <sup>e</sup> 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 <b>Oersted</b> (1777-1851) : déviation d'une boussole par un courant électrique, « électromagnétisme »
1820	Jean-Baptiste <b>Biot</b> (1774-1862), Félix <b>Savart</b> (1791-1841) : relation entre courant électrique et champ magnétique
1827	André-Marie <b>Ampère</b> (1775-1836) : solénoïde, télégraphe, électroaimant, termes « courant » et « tension »
1831	Michael <b>Faraday</b> (1791-1867) : travail du courant dans un champ magnétique et induction, avec Emil <b>Lenz</b> (1804-1865) ; possibilité de construire des moteurs électriques
1845	Franz Ernst <b>Neumann</b> (1798-1895) : formalisme mathématique de l'induction
1864	James Clerk <b>Maxwell</b> (1831-1879) : unification des phénomènes électriques et magnétiques, « équations de Maxwell »
1868	Zénobe Gramme (1826-1901) : machine à courant continu
1888	Nikola <b>Tesla</b> (1856-1943) : machine synchrone, machine asynchrone