

Sommaire – Electromagnétisme (MPSI)

1. Charges électriques et loi de Coulomb

- Charge électrique
- Quantification et conservation de la charge
- Interactions électrostatiques
- Loi de Coulomb
- Principe de superposition

2. Champ électrostatique

- Champ électrique
- Lignes de champ
- Symétries et invariances
- Champ créé par des distributions de charges
- Flux du champ électrique

3. Théorème de Gauss

- Flux électrostatique
- Théorème de Gauss
- Applications classiques :
 - plan infini
 - sphère chargée
 - cylindre infini
- Analogie gravitationnelle

4. Potentiel électrostatique

- Potentiel électrique
- Relation champ-potentiel
- Surfaces équipotentiellles
- Énergie potentielle électrostatique
- Travail des forces électriques

5. Conducteurs et condensateurs

- Conducteurs à l'équilibre
- Champ et potentiel dans un conducteur
- Condensateurs
- Capacité électrique
- Association de condensateurs
- Énergie emmagasinée

6. Dipôle électrostatique

- Moment dipolaire
- Potentiel et champ dipolaire
- Action d'un champ extérieur
- Énergie d'interaction

7. Champ magnétostatique

- Courants électriques
- Champ magnétique
- Loi de Biot et Savart
- Champ créé par :
 - un fil rectiligne
 - une spire circulaire
 - un solénoïde
- Lignes de champ magnétique

8. Théorème d'Ampère

- Circulation du champ magnétique
- Théorème d'Ampère
- Applications aux distributions symétriques
- Conservation du flux magnétique

9. Force de Lorentz

- Force électrique et magnétique
- Force de Lorentz
- Mouvement d'une particule chargée
- Trajectoires dans un champ uniforme
- Applications : cyclotron, spectromètre de masse

10. Induction électromagnétique

- Flux magnétique
- Loi de Faraday
- Loi de Lenz
- Auto-induction
- Inductance
- Énergie magnétique

11. Équations de Maxwell (introduction)

- Équation de Maxwell-Gauss
- Maxwell-Faraday
- Maxwell-Ampère
- Signification physique
- Ondes électromagnétiques (initiation)

12. Exercices et problèmes corrigés

- Exercices d'application
- Méthodes classiques
- Problèmes de concours MPSI
- Corrigés détaillés

Ce type d'ouvrage met généralement l'accent sur :

- les démonstrations essentielles,
- les méthodes de calcul,
- les symétries,
- les exercices de niveau concours