

**Electromagnétisme**

**Semestre 3**

**Responsable : Fabrice LEFEBVRE**

**Objectifs de l'ECUE en termes de compétences et d'acquis d'apprentissage visés**

**A l'issue de cet ECUE, l'apprenant aura progressé sur les compétences suivantes du référentiel de la formation :**

- BC 1.6 : Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision
- BC 1.8 : Effectuer une recherche documentaire
- BC 1.9 : Travailler en autonomie
- BC 2.1 : Comprendre un problème et son contexte
- BC 2.2 : Analyser le problème, formuler des hypothèses, le simplifier
- BC 2.3 : Choisir la démarche/ la méthodologie, Concevoir des modèles
- BC 2.4 : Développer, tester comparer et valider des solutions

**Plus précisément, il sera capable de :**

- Savoir présenter aux autres les résultats de sa réflexion sur un problème d'électromagnétisme
- Rechercher les informations pertinentes permettant la résolution d'un problème d'électromagnétisme
- Savoir préparer en amont les problèmes proposés
- Savoir identifier le contexte d'un problème d'électromagnétisme : électrostatique, magnétostatique, électrodynamique
- Savoir identifier les différentes grandeurs mises en jeu (champs électrique, magnétique,...), leurs interactions, les différentes symétries
- Savoir utiliser les bonnes lois de l'électromagnétisme (Gauss, Biot et Savart, Théorème d'ampère,...) en fonction du contexte et des symétries, savoir choisir le bon système de coordonnées (cartésiennes, cylindriques, sphériques), savoir choisir la bonne formulation (intégrale, locale)
- Savoir mettre en équation le problème en utilisant les outils mathématiques ad-hoc (calcul différentiel, intégral,...), savoir trouver des solutions analytiques ou numériques au problème, analyser et critiquer les solutions trouvées.

**Description de l'ECUE**

1. Bref aperçu historique
2. Rappels sur les régimes statiques (électrostatique et magnétostatique), calcul différentiel sur les champs

3. Equations aux potentiels
4. Régimes dynamiques, électromagnétisme, équations de Maxwell
5. Circuits magnétiques, loi d'Hopkinson
6. Energie électromagnétique
7. Potentiel scalaire, potentiel vecteur. Jauges et invariance de jauge

### **Prérequis**

Electrostatique, magnétostatique, électrocinétique  
Calcul différentiel et intégral

### **Références**

Electricity and Magnetism. Walter Lewin. MIT 8.02

Le cours de physique de Feynman. Electromagnétisme 1. Feynman,Leighton,Sands. InterEdition

Le cours de physique de Feynman. Electromagnétisme 2. Feynman,Leighton,Sands. InterEdition.

Electromagnétisme PCSI, MPSI,PTSI 1ère année. Raphaële Langet. Nathan.

Electromagnétisme PCSI, MPSI,PTSI 2ème année. Raphaële Langet. Nathan.