



# Circuits et composants capacitifs et inductifs



Niveau d'étude  
BAC +2



ECTS  
8 crédits



Composante  
Faculté des  
Sciences



Volume horaire  
67,5h



Période de  
l'année  
Automne

## Présentation

### Description

Acquérir les notions d'électrostatique : force électrique, champ électrique, potentiel électrique ; de magnétostatique : force magnétique, champ magnétique ; d'induction : force électrique induite, inductance et les mettre en œuvre pour applications au génie électrique.

### Objectifs

- Calculer l'action de forces électriques sur des charges électriques
- Calculer le champ électrique créé par des distributions de charge.
- Mettre en œuvre sur des exemples simples le théorème de Gauss.
- Calculer l'énergie potentielle et le potentiel électrostatique.
- Comprendre la notion de capacité et calculer les capacités de condensateurs
- Calculer l'énergie électrique de systèmes simples
- Calculer l'action de forces magnétiques sur une particule chargée.
- Calculer le champ magnétique créé par des distributions de densité de courant.

- Mettre en œuvre sur des exemples simples le théorème d'Ampère.
- Comprendre l'induction magnétique et calculer des inductances
- Calculer l'énergie magnétique de systèmes simples

### Pré-requis nécessaires

Pré-requis nécessaires :

Connaissances du calcul vectoriel, des systèmes de coordonnées cylindriques et sphériques, des opérateurs différentiels, des fonctions trigonométriques de base.

Pré-requis recommandés :

Connaissances des principes fondamentaux de la mécanique (conservation de l'énergie, principe fondamental de la dynamique).

### Syllabus

#### Circuits Capacitifs

I- Notion de charge électrique – Loi de Coulomb – Force électrique.

II- Champ Electrique – Lignes de champ – Dipôle électrostatique dans un champ extérieur.



III- Potentiel Electrique – Equipotentielle - Influence électrostatique et équilibre des conducteurs. Détermination de  $E$  à partir du potentiel.

IV- Flux électrique – Théorème de Gauss.

V- Condensateur : diélectrique - capacité – énergie-  
groupement de condensateur. Energie électrique

### **Circuits Inductifs**

I- Forces magnétiques – Effets du champ magnétique sur une charge, sur un courant, effet Hall.

II- Champ magnétique créé par des courants permanents :  
Loi de Biot et Savart, calcul de champ d'objet simple (fil, bobine).

III- Théorème d'Ampère, calcul de champ d'un fil, bobine, solénoïde. Applications aux Bobines d'Helmoltz, au câble coaxial.

IV- Phénomène d'induction électromagnétique : Flux de champ magnétique, Loi de Faraday, loi de Lenz, inductance, inductance mutuelle et auto-induction. Energie magnétique.

## Infos pratiques

---

### Contacts

#### Responsable pédagogique

Philippe CHRISTOL

✉ [Philippe.Christol@univ-montp2.fr](mailto:Philippe.Christol@univ-montp2.fr)

#### Responsable pédagogique

Jerome CASTELLON

✉ [jerome.castellon@umontpellier.fr](mailto:jerome.castellon@umontpellier.fr)