

# Physique des Matériaux et Plasmas

**Responsable** : Sombel DIAHAM (05 61 55 83 87, [Sombel.diaham@laplace.univ-tlse.fr](mailto:Sombel.diaham@laplace.univ-tlse.fr)) et Philippe TEULET (05 61 55 82 21, [philippe.teulet@laplace.univ-tlse.fr](mailto:philippe.teulet@laplace.univ-tlse.fr))

## Objectifs

---

Cette unité d'enseignement doit donner à l'étudiant les bases nécessaires à l'étude des propriétés physiques des matériaux et des plasmas. A l'issue de cet enseignement l'étudiant doit savoir analyser la conduction dans un solide et définir les propriétés d'un matériau en lien avec les applications, expliquer les différents régimes de conduction courant/tension, analyser les différentes relaxations diélectriques et les quantifier à l'aide de modèles simples adaptés. Il doit également connaître les différents types de décharges, savoir analyser les phénomènes de conduction dans un plasma, connaître les caractéristiques d'une gaine et les phénomènes d'interaction entre un plasma et les matériaux environnants (cathode, anode, parois, ...) ainsi que les propriétés électriques et thermiques d'un plasma.

Cette unité est un préambule de l'unité "Physiques des Matériaux et Plasmas" du S10 du M2 CESE qui approfondira les notions de base introduites ici.

## Contenu

---

### I. Physique des Matériaux et Plasmas (12 h C et 9 h TD)

- Phénomènes de polarisation et de conduction dans les isolants et diélectriques solides (courants,  $I(V)$ ) : définitions des grandeurs et des notions de base
- Identification des phénomènes de relaxations dans les isolants et diélectriques solides (permittivité et pertes diélectriques)
- Modélisation des phénomènes de polarisations transitoires et fréquentiels et de conduction (Debye, Cole-Cole, Schottky, ...)
- Propriétés électrique et thermique des plasmas, phénomènes de conduction
- Répartition de l'énergie au sein du plasma
- Approfondissement de la notion de gaine et interaction du plasma avec les matériaux solides environnants (anode, cathode et parois).

### II. Travaux Pratiques (9 h)

Spectroscopie diélectrique en température sur des matériaux de type varistance en ZnO  
Mesure de courants de polarisation et de conduction sur du ZnO

## Pré-requis

---

Licence

## Bibliographie

---

Pour les isolants et diélectriques : Techniques de l'ingénieur (articles D2301, D2310 et E1850)