

# Electrodynamique et théorie classique des champs

Cours : Dimitrios Tsimpis (IP2I)

TD : Gérard Massacrier (CRAL), Baptiste Bermond (ENS)

Pré-requis : électromagnétisme de base, mécanique analytique, relativité restreinte.

Examen : écrit.

## La Formation

La première partie du module est une introduction à la formulation covariante de l'électrodynamique. Cette formulation met en évidence le caractère intrinsèquement relativiste de la théorie de Maxwell, et mène naturellement aux transformations de Lorentz du champ électromagnétique. La deuxième partie du module propose une introduction aux descriptions Lagrangienne et Hamiltonienne de la théorie classique des champs. Cette dernière, ouvre la porte aux développements majeurs de la physique du 20ème siècle : les symétries et la théorie quantique des champs, qui est à la base de toutes nos théories fondamentales actuelles.

## Objectifs et compétences à acquérir

- I. Maîtriser la formulation covariante de l'électrodynamique ; les transformations de Lorentz du champ  $e/m$ .
- II. Maîtriser les formalismes Lagrangien et Hamiltonien de la théorie classique des champs ; le principe variationnel ; le théorème de Noether et ses applications.

## Plan du cours

- I. Electrodynamique : potentiels  $e/m$ , fonctions de Green, sources.
- II. Relativité restreinte : transformations de Lorentz, géométrie de l'espace-temps, tenseurs.
- III. Formulation covariante de l'électrodynamique, transformations de Lorentz du champ  $e/m$ .
- IV. Théorie classique des champs : principe variationnel, formalismes Lagrangien et Hamiltonien, exemples.
- V. Symétries : théorème de Noether, applications.