

# 3MD6050 - Groupes et Algèbres de Lie

Responsables : **Erick HERBIN , Frederic PAULIN**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **40**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **24**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

## Présentation, objectifs généraux du cours :

Le but de ce cours est de donner une introduction aux groupes de Lie classiques (dont  $SO(n)$ ,  $SU(n)$ ,  $SO(3,1)$ ) et à la classification de leurs représentations de dimension finie. Nous discuterons de leurs apparitions en physique des particules (groupe de jauge du modèle standard, groupe de jauge de la chromodynamique quantique, symétrie d'isospin des nucléons et pions, ...) et en relativité restreinte.

## Période(s) du cours (n  de séquence ou hors séquence) :

SM11

## Prérequis :

Calcul différentiel, algèbre linéaire

## Plan détaillé du cours (contenu) :

- Groupes et algèbres de Lie matriciels
- Représentations linéaires de dimension finie d'algèbres de Lie
- Représentations linéaires de dimension finie de groupes de Lie
- Les groupes  $SU(2)$  et  $SO(3)$ , et la symétrie d'isospin
- Les groupes de Lorentz et de Poincaré en relativité restreinte
- Le groupe  $SU(3)$  de la symétrie de saveur

## Déroulement, organisation du cours :

Cours magistral.

## Organisation de l'évaluation :

Devoir maison + examen écrit (3h).

## Moyens :

Equipe pédagogique : Frédéric Paulin (Université Paris-Saclay)

## Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

Classification des représentations de dimension finie des groupes et algèbres de Lie classique

## Description des compétences acquises à l'issue du cours :

Application of Lie groups and algebras in particle physics and special relativity.

## Bibliographie :

- [1] E. Gourgoulhon. Relativité restreinte : Des particules à l'astrophysique. Savoirs actuels, EDP Sciences, 2010.
- [2] Y. Kosmann-Schwarzbach. Groupes et symétries : Groupes finis, groupes et algèbres de Lie, représentations. Éditions de l'Ecole Polytechnique, 2006.
- [3] F. Paulin, Introduction aux groupes de Lie pour la physique, Notes de cours.