

Théorie des Groupes et Symétries en Physique (PPHY4123)

Magistère de Physique, MI PFN
Année 2014/2015

I. Schienbein
LPSC Grenoble/Univ. Joseph Fourier, Grenoble
E-Mail: ingo.schienbein@lpsc.in2p3.fr





Laboratoire de Physique
Subatomique et de Cosmologie



LPSC



Organisation

- **Page web:** <http://lpsc.in2p3.fr/schien/teaching.html>
- **Volume:** 20h CM + 10h TD (3 ECTS)
- **Horaires:**
 - Jeudi 4.9. - 23.10., 9:45-11:30 (Cours), 11:45-12:45 (TD)
 - Vendredi 12.9. - 17.10., 13:00-15:00 (Cours/TD)
- **Lieu:** A102 (vérifier avec ADE)
- **Examen final:**
 - En décembre, date à fixer
 - Durée: 2 heures
 - Documents autorisés: 1 page A4, recto-verso
- **Note:** max(EF, 75% EF + 25% CC)
- Participation aux TD **facultative**, mais **fortement recommandée!**
Note CC basée sur la participation.

Organisation

- En général, je préfère écrire au tableau!
- Utilisation d'un projecteur uniquement pour passer quelques informations qui ne nécessitent pas une compréhension profonde. [Plus rapide]

Dans ce cas je vais distribuer des transparences et je vais les mettre aussi sur la page web.

- Posez des questions! Please ask questions! Bitte stellen Sie Fragen!
Aussi par e-mail...
- **Littérature:**
 - H. F. Jones, Groups, Representations and Physics, Taylor & Francis, New York (1998)
→ J'ai suivi ce livre en partie
 - H. Georgi, Lie Algebras in Particle Physics
→ Lie groups, Lie algebras
 - Hamermesh, Group Theory
 - Wu-Ki Tung, Group Theory in Physics, World Scientific
 - ...

Plan

- **Éléments de la théorie des groupes**
[Notions de base, groupes, morphismes, réalisations, représentations, conjugaison, sous-groupes normaux, théorème d'isomorphisme]
- **Représentations de groupes**
[reps. équivalentes, reps. réductibles et irréductibles, la somme directe de reps., reps. unitaires, le produit tensoriel de reps.]
- **Propriétés des représentations irréductibles**
[Lemmes de Schur, théorème fondamental d'orthogonalité, caractères, décomposition Clebsch-Gordan]
- **Applications de groupes finis en physique**
[Ferromagnétisme, Ferroélectricité, Conductivité, Dégénérescence]
- **Groupes de Lie et algèbres de Lie**
[Groupes de Lie, Générateurs, Algèbre de Lie, relation algèbre et groupe de Lie]
- **Les groupes $SO(n)$ et $SU(n)$**
[$SO(2)$, $SO(3)$, $SU(2)$, $SU(3)$, $SU(n)$ et physique des particules]
- **Applications en physique atomique**
(si il reste du temps)