



[45h+30h exercices] 8 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Enseignant(s): Jean-Pierre Antoine, Philippe Ruelle, Jacques Weyers
Langue d'enseignement : français
Niveau : cours de 1er cycle

Objectifs (en terme de compétences)

Ce cours a pour but la mise en évidence, à travers différents exemples concrets, de certaines structures mathématiques essentielles en physique, et leur exploitation systématique dans l'analyse de ces exemples. L'exposé se limite aux théories linéaires et à la physique classique.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

- . Outils mathématiques : géométrie vectorielle et différentielle, séries et intégrales de Fourier, groupes et algèbres de Lie (notions), calcul tensoriel
- . Théorie de la relativité restreinte
- . Théorie classique des champs et lois de conservation
- . Théorie du champ électromagnétique (y compris sous forme covariante)
- . Equations aux dérivées partielles linéaires de la physique classique : dérivation, classification, résolution
- . Groupe des rotations $SO(3)$, algèbre de Lie, représentations

Résumé : Contenu et Méthodes

Première partie : Symétries et invariances en mécanique relativiste

1. Rappels de mécanique classique
2. Théorie de la relativité restreinte

Deuxième partie : Théorie des champs et équations aux dérivées partielles

3. Notions de géométrie vectorielle et différentielle.
4. Théorie des champs et lois de conservation
5. Théorie du champ électromagnétique
6. Equations aux dérivées partielles linéaires de la physique classique

Troisième partie : Résolution des équations aux dérivées partielles linéaires

7. Séries et intégrales de Fourier
8. Classification des équations. Conditions d'unicité des solutions
9. Résolution des équations.

Quatrième partie : Théorie des groupes et applications

10. Groupes et algèbres de Lie. Représentations. Tenseurs
11. Représentations des groupes $SO(3)$ et $SU(2)$

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis : Formation de candidature en algèbre, analyse et physique générale.

Evaluation : examen écrit et oral

Support : Syllabus

Remarque : Les étudiants MATH 12 ne suivent que les parties I à III, ainsi que 15 h d'exercices.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

PHYS12 Deuxième candidature en sciences physiques (8 crédits) Obligatoire