

Licence de physique recherche (2000–2001)
Projet bibliographique
Thèmes de mathématiques

Pierre Bérard

05 octobre 2000 (lph-projet-bib.tex)

Note. Les références bibliographiques sont données à titre indicatif. Les ouvrages mentionnés sont disponibles à la bibliothèque universitaire. Certains ouvrages, comme [1, 2, 3] (ouvrage en trois tomes de Jean Bass), peuvent être disponibles sous différentes formes (gros volumes, fascicules). Consulter la table des matières avant utilisation.

Thème 1 : Filtrage et transformation de Fourier

Dans ce projet, il s’agit d’étudier certaines notions de la *théorie du signal* (signal, système, filtre) et de voir comment la transformation de Fourier permet de traiter certains filtres simples.

Lectures possibles : Leçons 1, 2, 24 et 25 de [8]. À compléter si nécessaire par [1, 5].

Thème 2 : Étude mathématique des séries de Fourier

Il s’agit, dans ce projet, d’approfondir l’étude des séries de Fourier esquissée en cours.

Lectures possibles : Leçons 3 à 6 de [8]. À compléter par [1, 5, 11].

Thème 3 : Introduction à la théorie des fonctions analytiques

La notion de *fonction analytique* sera esquissée en cours. Ce projet vise à un approfondissement de cette théorie très importante.

Lectures possibles : Chapitres XXX et XXXI de [2]. À compléter par le Chapitre II de [4] ou [13] si nécessaire.

Thème 4 : Équations de la physique mathématique

Il s’agit d’étudier, dans certains cas particuliers simples et avec les outils introduits dans le cours, les équations aux dérivées partielles les plus fondamentales (équation des ondes, équation de la chaleur, équation de Laplace).

Lectures possibles : Chapitre XVIII de [14]. À compléter par [2].

Thème 5 : Fonctions classiques

Étude des fonctions Eulériennes et des fonctions de Bessel qui interviennent dans de nombreux problèmes de physique.

Lectures possibles : Chapitre XXIX de [1] et Chapitre XXXIX de [2]. À compléter par [6].

Thème 6 : Applications des séries de Fourier et des fonctions classiques à l'étude de certaines équations de la physique mathématique

Il s'agit de voir comment on peut étudier les équations classiques de la physique mathématique (équations des ondes, de la chaleur, de Laplace) en utilisant les notions de séries de Fourier, polynômes orthogonaux, fonctions de Bessel, etc.

Lectures possibles : Voir les ouvrages [6, 9, 15].

Thème 7 : Application de la théorie des groupes à la physique

Il s'agit de voir comment la théorie des groupes permet d'aborder certaines questions de physique (symétries).

Lectures possibles : Voir [10, 16].

Thème 8 : Problèmes d'extrema, calcul des variations

Il s'agit de voir comment on généralise la notion d'extremum d'une variable réelle au cas de fonctions de plusieurs variables (en nombre éventuellement infini). On pourra en particulier examiner le problème isopérimétrique et celui des géodésiques.

Lectures possibles : Chapitre XL de [2]. Bibliographie à compléter en cours d'étude.

Références bibliographiques

- [1] Bass, Jean. — Cours de mathématiques, Tome 1, Masson
- [2] Bass, Jean. — Cours de mathématiques, Tome 2, Masson
- [3] Bass, Jean. — Cours de mathématiques, Tome 2, Masson
- [4] Benoist-Gueutal, Pierrette. — Mathématiques pour la physique (Pierrette Benoist-Gueutal, Maurice Courbage), Tome 1, Eyrolles
- [5] Benoist-Gueutal, Pierrette. — Mathématiques pour la physique (Pierrette Benoist-Gueutal, Maurice Courbage), Tome 2, Eyrolles
- [6] Bowman, Frank. — Introduction to Bessel functions, Dover
- [7] Demailly, Jean-Pierre. — Analyse numérique et équations différentielles, P.U.G.
- [8] Gasquet, Claude. — Analyse de Fourier et applications (Gasquet Claude et Witomski Patrick), Masson

- [9] Jackson, Dunham. — Fourier series and orthogonal polynomials, The Mathematical Association of America
- [10] Jones, Hugh F. — Groups, representations and physics, A. Hilger
- [11] Lelong-Ferrand, Jacqueline. — Cours de mathématiques (Jacqueline Lelong-Ferrand, Jean-Marie Arnaudies) Tome 2, Dunod
- [12] Lelong-Ferrand, Jacqueline. — Cours de mathématiques (Jacqueline Lelong-Ferrand, Jean-Marie Arnaudies) Tome 4, Dunod
- [13] Pabion, Jean-François. — Eléments d'analyse complexe (Licence de mathématiques), Ellipses-Marketing
- [14] Piskounov, N. — Calcul différentiel et intégral, Tome 2, MIR
- [15] Schwartz, Laurent. — Méthodes mathématiques pour les sciences physiques, Hermann
- [16] Sivardière, J. — La symétrie en mathématiques, physique et chimie, P.U.G

Pierre Bérard

Institut Fourier

UMR 5582 UJF – CNRS

Pierre.Berard@ujf-grenoble.fr

www-fourier.ujf-grenoble.fr/~pberard/notes_cours.html