

Sommaire

1. Introduction

- Contexte et motivation des transformations de Fourier
- Applications dans le traitement du signal, l'ingénierie et les sciences
- Objectifs du cours et organisation du document (cours + problèmes résolus)

2. Rappels et outils préliminaires

- Notions de bases sur les fonctions et séries
- Convergence et représentations fonctionnelles
- Espaces fonctionnels et normes usuelles
- Exercices simples de révision

3. Séries de Fourier

- Définition et formule générale des séries de Fourier
- Convergence des séries de Fourier
- Propriétés (linéarité, parité, périodicité)
- Applications simples (approximation de fonctions périodiques)
- Exercices corrigés et commentaires

4. Transformation de Fourier continue

- Définition et propriétés fondamentales
- Transformée inverse et conditions de validité
- Propriétés principales : linéarité, décalage, modulation, dérivation
- Applications aux signaux et systèmes
- Exercices corrigés et exemples pratiques

5. Transformée de Fourier discrète (DFT) et rapide (FFT)

- Passage du continu au discret
- Définition de la DFT et propriétés
- Algorithme FFT pour calcul rapide
- Applications numériques et traitement des signaux
- Exercices résolus et simulations

6. Transformations de Walsh

- Définition et comparaison avec la transformée de Fourier
- Propriétés et applications
- Transformée de Walsh-Hadamard
- Exercices corrigés et problèmes pratiques

7. Extensions et généralisations

- Transformées multidimensionnelles
- Transformées sur des bases non classiques
- Transformées de Fourier généralisées et leurs applications
- Exercices résolus illustratifs

8. Applications avancées

- Filtrage et traitement du signal
- Compression de données et codage
- Analyse spectrale et systèmes linéaires
- Exercices pratiques avec solutions détaillées

9. Synthèse et conclusion

- Récapitulatif des notions clés
- Méthodes de résolution de problèmes
- Perspectives pour l'étude et les applications des transformations généralisées

10. Bibliographie et ressources complémentaires

- Ouvrages de référence
- Articles scientifiques et tutoriels numériques
- Logiciels et outils de simulation