

Méthodes asymptotiques en physique

Titulaires

Gregory KOZYREFF (Coordonnateur) et Fabian BRAU

Mnémonique du cours

PHYS-F427

Crédits ECTS

5 crédits

Langue(s) d'enseignement

Français

Période du cours

Deuxième quadrimestre

Contenu du cours

- > Analyse dimensionnelle,
- > Notion d'approximation asymptotique,
- > Evaluation d'intégrales: méthode de Laplace, des phases stationnaires et du point de selle,
- > Perturbations régulières
- > Perturbations singulières:
 - > méthode WKB,
 - > méthode des développements composites,
 - > méthode des échelles multiples.

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Acquérir les techniques de résolution de problèmes différentiels courants en recherche.

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Cours oral avec alternance de théorie et d'exercices, selon la progression du cours.

Contribution au profil d'enseignement

Les problèmes mathématiques qui se présentent à un(-e) chercheur(-euse) en physique, mathématique ou ingénierie n'ont généralement pas de solution analytique simple. Cependant, il est souvent possible de considérer des cas limites qui, tout en

gardant du sens par rapport au point de vue initial, simplifient considérablement l'analyse.

Les méthodes asymptotiques présentées dans ce cours ont pour but d'analyser ces cas limites de manière systématique et cohérente. Elle permettent dans le meilleur des cas d'écrire de bonnes approximations analytiques des solutions et dans d'autre cas, de construire des modèles plus simples à étudier numériquement.

Une bonne analyse asymptotique est souvent porteuse de sens car elle permet de dégager des tendances et des lois d'échelles et ainsi de se forger une intuition sur des problèmes complexes.

De nombreux exemples tirés de la mécanique quantique, de la physique du laser, de la mécanique des fluides ou de l'optique illustreront le cours.

Références, bibliographie et lectures recommandées

- > E. J. Hinch, Perturbation Methods, Cambridge University Press 1991
- > C.M. Bender & S.A. Orszag, Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers, Springer-Verlag 1999

Autres renseignements

Contact(s)

Gregory Kozyreff : 2o6103, ext 5821 (bâtiment NO, 6ème étage, campus plaine)

Méthode(s) d'évaluation

Examen écrit

Méthode(s) d'évaluation (complément)

Examen écrit.

Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français et Anglais

Programmes

Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

MA-PHYS | Master en sciences physiques | finalité Approfondie/ bloc 1 et finalité Didactique/bloc 1