

Analyse II

Titulaires

Jérémie ROLAND (Coordonnateur) et Thomas LESSINNES

Mnémonique du cours

MATH-H2000

Crédits ECTS

8 crédits

Langue(s) d'enseignement

Français

Période du cours

1e et 2e quadrimestre

Campus

Solbosch

Contenu du cours

Partie 1 (Analyse 2A): Surfaces et intégrales de surface. Analyse vectorielle: div, grad, rot et théorèmes de Green, Stokes, Ostrogradski. Equations différentielles linéaires régulières d'ordre n : wronskien de n solutions de l'EDLH, solution générale, problèmes de Cauchy, résolution si les coefficients sont constants. Systèmes différentiels linéaires, solution générale, résolution si les coefficients sont constants et la matrice diagonalisable.

Suites et séries de nombres, de vecteurs et de fonctions. Convergence simple, uniforme, en moyenne quadratique. Dérivation de fonctions définies par des intégrales.

Partie 2 (Analyse 2B): intégrales généralisées: convergence et dérivation de fonctions définies par des intégrales généralisées. Séries de Fourier: propriétés, convergences et applications.

Problèmes aux limites, problèmes aux valeurs et fonctions propres pour des EDL, fonction de Green. Introduction aux équations aux dérivées partielles (EDP) quasi-linéaires, classification, courbes caractéristiques, changements de variables. EDP des ondes, de la chaleur, de Laplace et de Poisson. Problèmes de Dirichlet, de Neumann, avec ou sans condition initiales, problèmes bien posés.

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Etudier l'analyse mathématique, qui est un langage et un outil indispensable pour modéliser et résoudre des problèmes. Les thèmes principaux sont l'analyse vectorielle (langage de la physique), les équations différentielles et aux dérivées partielles (qui interviennent dans la plupart des modélisations), les suites et les séries (qui apparaissent lorsqu'on calcule des approximations). Compétences spécifiques à ce cours (d'après le référentiel de compétences de l'École polytechnique de Bruxelles):

- Savoir/Faire preuve d'expertise dans le domaine des sciences mathématiques.
- Formuler avec précision et analyser des problèmes complexes.
- Adopter une démarche scientifique appliquée au problème posé.
- Innover: élaborer des solutions pour des problèmes "non standard".
- Mettre en œuvre des solutions: aller jusqu'au bout de la résolution.
- Maîtriser la communication scientifique: rédiger ses raisonnements avec rigueur et précision.
- Être un professionnel critique, réflexif et autonome: rester toujours très critique dans ses raisonnements et quant à la validité des méthodes utilisées.

Pré-requis et co-requis

Cours co-requis

MATH-H1001 | Eléments d'algèbre et d'analyse | 5 crédits et
TRAN-H100 | Introduction aux sciences appliquées | 8 crédits

Cours ayant celui-ci comme pré-requis

CHIM-H314 | Introduction au génie des procédés | 5 crédits et
MATH-H304 | Automatique | 5 crédits

Cours ayant celui-ci comme co-requis

MATH-H3001 | Signaux et systèmes | 5 crédits et
PHYS-H200 | Physique quantique et statistique | 5 crédits

Connaissances et compétences pré-requis

Le cours Analyse 2 (MATHH2000) s'appuie sur Analyse 1 (MATHH1002) et Analyse 0 (dans MATHH1001) et en est la continuation.

Analyse 2 utilise beaucoup l'Algèbre linéaire et la Géométrie (MATHH1003).

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

L'apprentissage comprend une présence active au cours (prise de notes, réflexion, questionnement...) et aux séances d'exercices, complétée par un travail personnel régulier important.

- Cours: exposés axés sur une approche visuelle (présentations Beamer associée à des notes, figures et développements au tableau), présentation soucieuse de développer une bonne intuition et une bonne compréhension d'une matière difficile et abstraite par nature.
- Séances d'exercices suivant le cours, destinées à la fois à aider à la compréhension de celui-ci, à l'assimilation des

concepts impliqués, à la maîtrise de techniques de calcul et au développement de démarches et méthodes de résolution de problèmes..

Contribution au profil d'enseignement

Résoudre concrètement des problèmes techniques et scientifiques complexes en mobilisant un large spectre de connaissances dans le domaine des sciences et techniques :

- > collecter, analyser et synthétiser les connaissances,
- > faire preuve d'expertise et de polyvalence dans le domaine des sciences et techniques en mobilisant des connaissances pour résoudre un problème,
- > assimiler facilement et rapidement de nouveaux concepts.

Références, bibliographie et lectures recommandées

- > T. Tao: Analysis II, Hindustan Book Agency, India, 2006.
- > W.E. Boyce and R.C. Di Prima: Elementary differential equations and boundary value problems, Wiley, New York, 1991 (en français: W.E. Boyce et R.C. Di Prima: Equations différentielles, Chenelière Education, 2006).
- > G.F. Simmons: Differential equations with applications and historical notes, McGraw-Hill, 2017.

- > W.A. Strauss: Partial differential equations, Wiley, New York, 2008.

Autres renseignements

Lieu(x) d'enseignement

Solbosch

Contact(s)

Prof. (Analyse 2A): Thomas Lessinnes :
Thomas.Lessinnes@ulb.be

Prof. (Analyse 2B): Jérémie Roland: Jeremie.Roland@ulb.be

Assistant coordinateur: Antoine Bricmont:
Antoine.Bricmont@ulb.be

Programmes

Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

BA-IRCI | **Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil** | option Bruxelles/bloc 2

