

ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE
Cours d'analyse IV
Section systèmes de communication
Section sciences et ingénierie de l'environnement
Section informatique - Section génie civil
Semestre de printemps 2018
(Document mis à jour le 31/05/18)

1. Informations générales
2. Contenu du cours
3. Recommandations
4. Examen
5. Bibliographie

1. Informations générales

Chargé de cours : Michel Cibils (section de mathématiques SB-MA-EPFL).

Le cours est donné en français.

Polycopié-support du cours : le livre *Analyse avancée pour ingénieurs* de B.Dacorogna et C.Tanteri (PPUR) donne une ligne directrice du cours. Cette référence bibliographique est essentielle et indispensable (voir le point 5 à la fin du document).

L'enseignement est donné en direct sous forme ex cathedra universitaire et il n'y aura pas de fichiers pdf mis en ligne sur le site web.

Le cours est complété par des exemples étudiés lors des séances d'exercices. Chaque semaine du semestre il y aura une série avec des exercices sélectionnés dans le livre de référence. Les énoncés (fichiers pdf) seront mis en ligne sur le site web du cours. Les corrigés se trouvent dans le livre et ne seront pas retranscrits en ligne sur le site web.

Consultez régulièrement cette page d'informations car elle sera mise à jour tout au long du semestre.

2. Contenu du cours

Objectifs : apprendre les concepts théoriques de la transformée de Fourier et les concepts fondamentaux de l'analyse complexe. Etudier les méthodes mathématiques correspondantes en vue de leur utilisation dans des problèmes pluridisciplinaires issus de l'ingénierie scientifique.

Le cours couvrira les sujets indiqués ci-dessous :

- **Chapitre 1 : Transformées de Fourier**
1.1 Introduction. 1.2 Transformée de Fourier d'une fonction. 1.3 Transformée de Fourier inverse. 1.4 Propriétés de la transformée de Fourier. 1.5 Démonstrations de quelques propriétés. 1.6 Exemples d'utilisations de la transformée de Fourier.
- **Chapitre 2 : Fonctions holomorphes et équations de Cauchy-Riemann**
2.1 Introduction. 2.2 Fonctions complexes. 2.3 Limites, continuité et dérivabilité.
- **Chapitre 3 : Théorème et formule de Cauchy**
3.1 Intégration complexe. 3.2 Théorème de Cauchy. 3.3 Formule intégrale de Cauchy. 3.4 Corollaire de la formule intégrale de Cauchy.
- **Chapitre 4 : Séries de Laurent, pôles et résidus**
4.1 Polynôme et série de Taylor d'une fonction holomorphe. 4.2 Développement et série de Laurent d'une fonction holomorphe. 4.3 Etude des pôles d'une fonction et calcul des résidus.

- **Chapitre 5 : Théorème des résidus et application au calcul d'intégrales**
5.1 Le théorème des résidus. 5.2 Applications du théorème des résidus au calcul d'intégrales réelles.
- **Chapitre 6 : Transformées de Laplace**
6.1 Introduction. 6.2 Transformée de Laplace d'une fonction. 6.3 Propriétés de la transformée de Laplace. 6.4 La formule d'inversion de la transformée de Laplace. 6.5 Quelques applications de la transformée de Laplace.

Cette liste est susceptible d'être modifiée pendant le semestre.

3. Recommandations

- Les séries d'exercices sont essentielles et sont considérées comme faisant partie intégrante du cours : il est fortement recommandé aux étudiants de venir régulièrement à toutes les séances et de faire consciencieusement les exercices.
- Pendant les séances d'exercices vous devrez résoudre les exercices par vous-même. Veillez à suivre une bonne méthode de travail (compréhension de l'énoncé, étude de l'exercice, démarche de résolution, solution). Le livre de référence doit être étudié de façon adéquate pour bien apprendre : utilisez-le intelligemment sans consulter à l'avance le corrigé des exercices. Des assistants et assistants-étudiants seront présents pour aider et répondre à des questions. Les séances d'exercices sont les meilleurs moments pour poser des questions. Souvent, vous devrez terminer et revoir les séries en dehors des séances prévues dans l'horaire. Les séries d'exercices résolues ne doivent pas être rendues, elles ne seront pas individuellement corrigées par les assistants.
- Il est attendu que chaque étudiant consacre au moins quatre heures par semaine au travail personnel, cela en plus des heures de cours et des séances d'exercices. Révisez la théorie donnée au cours d'une semaine à l'autre et veillez à être toujours à jour par rapport aux sujets traités.

4. Examen

Tous les documents (livres, photocopiés, tables, notes personnelles, séries d'exercices...) sont interdits pendant l'examen. L'utilisation d'une calculatrice, d'une tablette ou d'un ordinateur est aussi interdite. De même, tous les outils électroniques et tous les appareils connectés sont interdits pendant l'examen.

Session : été. Durée : deux heures. Contenu : l'examen consiste en la résolution de problèmes avec rédaction détaillée, il porte sur la totalité du cours et des séries d'exercices.

Aucun test intermédiaire n'est effectué pendant le semestre, il n'y a pas de contrôle continu du travail ni de « bonus » pour l'examen.

5. Références bibliographiques

- **Référence principale et indispensable**

B. Dacorogna et C. Tanteri, *Analyse avancée pour ingénieurs* (Presses polytechniques et universitaires romandes). Toutes les éditions (2002, 2006, 2010, 2011, 2014, 2016, 2017) du livre peuvent être utilisées.

Plusieurs exemplaires de cet ouvrage sont disponibles dans la collection enseignement de la bibliothèque Learning Center de l'EPFL. Un accès « en ligne » est aussi disponible en consultant le site de la bibliothèque.

Des livres sont disponibles pour achat à la Librairie Polytechnique du Learning Center. La bourse aux livres de l'AGEPoly peut aussi avoir des exemplaires d'occasion. L'achat par commande sur internet est aussi possible.

- **Références supplémentaires et optionnelles**

E. Kreyszig, Advanced engineering mathematics, Wiley.

S. Chatterji, Cours d'analyse (volumes 1 & 2), PPUR.

J. Douchet, Analyse complexe, PPUR.