

# Compléments de mathématiques et de calcul numérique

## Titulaires

Artem NAPOV (Coordonnateur), Thomas LESSINNES et Jérémie ROLAND

## Mnémonique du cours

MATH-H301

## Crédits ECTS

5 crédits

## Langue(s) d'enseignement

Français

## Période du cours

Premier quadrimestre

## Campus

Solbosch

## Contenu du cours

### Mathématiques:

Théorème de contraction de Banach. Equations différentielles: méthode des approximations successives, théorèmes d'existence et d'unicité de solutions de problèmes de Cauchy. Résolution d'équations différentielles par séries entières ou séries de Frobenius; polynômes orthogonaux et fonctions de Bessel. Application à la résolution d'EDP. Equations différentielles exactes, intégrales premières. Equations aux dérivées partielles du 1er ordre, du 2nd ordre, fonction de Green. Calcul des variations.

### Calcul numérique:

Syntaxe de langage C (conditions, boucles, fonctions, affichage, pointeurs, tableaux et allocation dynamique, pointeurs de fonction, lecture/écriture des fichiers, interfaçage des bibliothèques FORTRAN, interaction avec le système d'exploitation); outils de compilation (compilateurs gnu et leurs options de base, gestion des fichiers multiples via gnu make, outils d'inspection des bibliothèques et d'exécutables).

## Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

- > Poursuivre la formation mathématique des étudiants ingénieurs physiciens selon leurs besoins en physique.
- > Initier les étudiants à des aspects du langage de programmation C utiles en calcul scientifique, ainsi qu'aux outils UNIX nécessaires pour écrire, compiler et exécuter un code écrit en C.

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

### Mathématiques:

- > 22h de cours. Présentation la plus visuelle possible de la théorie, afin de développer une bonne compréhension des mathématiques utilisées. Le cours sera partiellement en présentiel, partiellement via MS Teams, suivant que les étudiants sont ou non sur le campus l'heure précédente.
- > 14h d'exercices dirigés par l'assistant Dr. Philippe Grégoire, mettant l'accent à la fois sur les calculs et sur les applications en physique. Au maximum en présentiel.

### Calcul numérique:

- > 8h de cours. Immersion interactive des étudiants dans le langage C structurée autour des exemples, accompagnée de quelques exercices.
- > le restant - travail personnel. Les étudiants sont invités à réaliser un projet de programmation, ainsi qu'à présenter et à défendre oralement leur travail.

## Contribution au profil d'enseignement

Résolution des problèmes techniques et scientifiques:

- > en utilisant les connaissances acquises durant la formation (PE1);
- > en adoptant une démarche basée sur la rigueur et créativité (PE2).

**Calcul numérique uniquement:** présentation orale du travail réalisé (PE5)

## Références, bibliographie et lectures recommandées

**Calcul numérique:** B.W. Kernighan et D. M. Ritchie, The C programming language, second edition (plus de références sont fournies dans les transparents)

## Support(s) de cours

Syllabus, Université virtuelle et Podcast

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Solbosch

### Contact(s)

**Mathématiques:** Jeremie.Roland@ulb.be et Thomas.Lessinnes@ulb.be

**Calcul numérique:** Artem.Napov@ulb.be (campus du Solbosch, bâtiment D, bureau DB3.14.1)

## Méthode(s) d'évaluation

Autre, Examen écrit et Projet

### Méthode(s) d'évaluation (complément)

- Mathématiques (60%) : Examen écrit en janvier à questions ouvertes portant tant sur la théorie que sur la pratique. Même format pour l'examen de seconde session.
- Calcul numérique (40%) : Évaluation sur base du code du projet et de sa défense orale.

### Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

- Chacune des deux parties du cours -- Mathématiques et Calcul numérique -- est évaluée et donne une note partielle sur 20.

- Si les deux notes partielles sont supérieures ou égales à 8/20, la note globale est la moyenne arithmétique pondérée de ces deux notes, arrondie au demi-entier le plus proche; la pondération est 60% pour Mathématiques et 40% pour Calcul numérique.
- Si l'une des deux notes partielles est inférieure à 8/20, la note globale est le minimum des deux notes partielles.

### Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

## 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 3

