

# Numerical methods

## Titulaire

Artem NAPOV (Coordonnateur)

## Mnémonique du cours

MATH-H401

## Langue(s) d'enseignement

Anglais

## Période du cours

Premier quadrimestre

## Campus

Solbosch

## Contenu du cours

**Numerical Methods for PDEs:** Discrétisation par différences finies (problèmes stationnaires et problèmes dépendant du temps); résolution des systèmes linéaires à très grand nombre d'inconnues (méthodes directes et itératives, y compris les méthodes multi-grilles); erreurs d'arrondi, stabilité numérique et contrôle de la précision.

**Monte Carlo Methods:** Pertinence de la simulation Monte Carlo. Calcul d'intégrales finies. Convergence et précision. Méthodes de réduction de variance. Application aux problèmes de transport de particules et à la fiabilité des systèmes.

**Project:** Développement d'un projet individuel en rapport avec la matière vue dans une des deux autres parties du cours.

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

**Numerical Methods for PDEs:** Apprendre les techniques modernes pour résoudre numériquement les équations aux dérivées partielles.

**Monte Carlo Methods:** Introduction à la simulation Monte Carlo, à la convergence statistique des algorithmes, aux techniques de réduction de variance...

**Project:** Apprendre à résoudre un problème numérique avec un programme écrit en langage adapté (C ou Fortran).

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

**Numerical Methods for PDEs:** Diapos commentés + sessions de questions réponses et exercices.

**Monte Carlo Methods:** cours ex-cathedra et participatifs; exercices

**Project:** Apprentissage par projet.

## 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);

Rédaction d'un rapport technique suivi d'une défense orale sur le travail réalisé (PE5)

## Références, bibliographie et lectures recommandées

cf. Université virtuelle

## Support(s) de cours

Podcast et Université virtuelle

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Solbosch

### Contact(s)

Solbosch, Bât D, Niveau 3, porte B:

Yvan Notay: local 156 ; Tél : +32 2 650 36 70 ; e-mail : ynotay@ulb.ac.be

Artem Napov: local 141 ; Tél : +32 2 650 20 70 ; e-mail : anapov@ulb.ac.be

## Méthode(s) d'évaluation

Autre

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

**Numerical Methods for PDEs:** Examen écrit avec notes.

**Monte-Carlo Methods:** Examen oral.

**Project:** Evaluation du projet sur base du rapport, du code informatique et d'une défense orale.

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

Pondération standard: 2/5 note examen *Numerical Methods for PDEs* + 1/5 note examen Monte Carlo Methods + 2/5 note *Project*.

Pour bénéficier de la pondération standard, il faut soit que les trois notes partielles soient supérieures ou égales à 10, soit que deux d'entre elles soient supérieures ou égales à 12 et la dernière égale à 9. Dans tous les autres cas la note partielle minimale devient la note finale. Les notes partielles supérieures ou égales à 10 restent acquises pour les sessions ultérieures.

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

Anglais

## Autre(s) langue(s) d'évaluation éventuelle(s)

Français

## Programmes

### Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

MA-IRPH | **Master : ingénieur civil physicien** | finalité Spécialisée/  
bloc 1

### Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

MA-STAT | **Master en statistique, orientation générale** | finalité  
Approfondie,/bloc 2

