

Mathématiques
Mathematics

Code cours *Course code:* **MAT**

Crédits ECTS *ECTS Credits:* **3**

Département <i>Department</i>	: IA	Cours <i>Lectures</i>	: 13h45
Coordonnateurs <i>Lecturers</i>	: F. Pons	T.D. <i>Tutorials</i>	: 22h30
Période <i>Year of study</i>	: 1 ^{ère} année <i>1st year</i>	T.P. <i>Laboratory sessions</i>	:
Semestre <i>Semester</i>	: 1 ^{er} semestre <i>1st semester</i>	Projet <i>Project</i>	:
Evaluation <i>Assessment method(s)</i>	: 1 écrit <i>1 written exam</i>	Non encadré <i>Homework</i>	:
Langue d'instruction <i>Language of instruction</i>	: Français <i>French</i>	Horaire global <i>Total hours</i>	: 36h15
Type de cours <i>Type of course</i>	: Obligatoire <i>Compulsory</i>		
Niveau <i>Level of course</i>	: Undergraduate		

Compétences attendues :

- Savoir utiliser les propriétés des fonctions analytiques complexes dans l'enseignement de mécanique des fluides et plus particulièrement des écoulements à potentiel ;
- Grâce aux outils mathématiques déployés lors de cet enseignement, harmoniser et parfaire les connaissances de nos élèves (venant de filières scientifiques diverses) en analyse et géométrie, deux domaines indispensables pour la compréhension et la modélisation des phénomènes mécaniques.

Pré-requis : analyse réelle et complexe de première année MPSI, calcul intégral, séries entières

Contenu :

Fonction d'une variable complexe

- Intégrales curvilignes,
- Fonctions holomorphes,
- Théorème et formule de Cauchy,
- Série de Laurent, Théorème des résidus,
- Principe du maximum. Fonctions harmoniques,
- Représentation conforme,

Calcul opérationnel

- Séries et transformée de Fourier,
- Transformation de Laplace.

Bibliographie :

W. Appel, *Mathématiques pour la physique et les physiciens!*, H&K Edicions, 2^e édition, 2002
 J. Bak, D.J. Newman, *Complex analysis*, Springer, 2e édition, 1991
 R.V. Churchill, *Complex variables and applications*, ISE, 1960
 G. Gasquet, P. Witomski, *Analyse de Fourier et applications*, Masson, 1990



Expected competencies:

- Use complex analytic functions properties in the course of fluid mechanics and especially of potential flows;
- Thanks to mathematical tools used in this course, to harmonise and complete our students' knowledge (coming from various scientific backgrounds) in analysis and geometry; two essential fields for the understanding and the modelling of mechanical phenomena.

Prerequisites: real and complex analysis studied in first year of MPSI (mathematics, physics and sciences for the engineer); integral calculus; power series

Content:

Function of a complex variable

- Line integrals,
- Holomorphic functions,
- Closed curve theorem and the Cauchy integral formula,
- Laurent expansions, The Cauchy residue theorem,
- Maximum modulus theorem. Harmonic functions,

- Conformal mapping.

Operational calculus

- Fourier series, Fourier transforms,
- Laplace transform.

Recommended reading:

W. Appel, *Mathématiques pour la physique et les physiciens!*, H&K Edicions, 2^e édition, 2002
 J. Bak, D.J. Newman, *Complex analysis*, Springer, 2^e édition, 1991
 R.V. Churchill, *Complex variables and applications*, ISE, 1960
 G. Gasquet, P. Witomski, *Analyse de Fourier et applications*, Masson, 1990