

Mathématiques <i>Mathematics</i>	
Code ECUE <i>Course code: MAT</i>	UE (Crédits ECTS de l'UE) : UE1-4 (6 ECTS)
Département <i>Department</i> : MFA/MSISI	Cours Lectures : 18h45
Coordonnateurs <i>Lecturers</i> : N. Razaaly Jamal, H. El Yamani	T.D. Tutorials : 18h45
Période <i>Year of study</i> : 1 ^{ère} année <i>1st year</i>	T.P. Laboratory sessions :
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>Unsupervised</i> :
Langue d'instruction <i>Language of instruction</i> : Français <i>French</i>	Horaire global <i>Total hours</i> : 37h30
Type de cours <i>Type of course</i> : Obligatoire <i>Compulsory</i>	Travail personnel <i>Homework</i> : 18h00
Niveau <i>Level of course</i> : Premier cycle universitaire <i>Undergraduate</i>	

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 ;
- Manipuler des notions élémentaires d'analyse tensorielle pour traiter de problèmes de mécanique en coordonnées locales.

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

Contenu :

Analyse Complexe :

- Fonctions holomorphes
- Théorème et formules de Cauchy
- Série de Laurent, théorème des résidus
- Représentation conforme

Calcul opérationnel :

- Séries et transformée de Fourier
- Transformée de Laplace
- Calcul Différentiel
- Équations Différentielles Ordinaires

Calcul Tensoriel pour les mécaniciens : Tenseurs euclidiens, Algèbre tensorielle, Opérateurs différentiels

Bibliographie :

- W. Appel, *Mathématiques pour la physique et les physiciens !*, H&K Edictions, 2e 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:

Complex Analysis:

- Holomorphic functions
- Cauchy integral formula
- Laurent expansions, Cauchy's residue theorem
- Conformal mapping

Operational Calculus:

- Fourier series and transform
- Laplace transform
- Differential Calculus
- Ordinary Differential Equation

Tensor Calculus for Mechanics: Euclidean Tensors, Tensor Algebra, Differential Operators

Recommended reading:

W. Appel, *Mathématiques pour la physique et les physiciens!*, H&K Editions, 2e 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