

MÉTHODES NUMÉRIQUES - MNUM

Formation : Etudiant
 Type de module : Tronc commun
 Unité d'enseignement : Sciences de l'information et mathématiques - 2

Semestre S6 Durée : 13 demi-journées Crédits de l'UE : 8 ECTS Crédits du module : 3 ECTS

Responsable : Stéphane DUGOWSON
 Intervenants du module : Jean-Baptiste CASIMIR, Tony DA SILVA BOTELHO, Stéphane DUGOWSON, Julien FORTES DA CRUZ, Muriel QUILLIEN
 Modules Supméca prérequis recommandés : MAPP
 Autres pré requis : Calcul matriciel : produit de matrices, expression d'un système linéaire sous forme matricielle, normes vectorielles, noyau d'une matrice, valeurs et vecteurs propres.

Objectif du module :
 Cours et TD : initiation à l'analyse numérique des problèmes aux dérivées partielles; méthode des différences finies et méthode des éléments finis (analyse fonctionnelle + résolution de systèmes linéaires). TP : prise en main de Matlab pour la mise en oeuvre de méthodes numériques, en particulier les différences finies.

Organisation pédagogique et modalités d'évaluation :

Cours : 12 h Travaux dirigés : 12 h Travaux pratiques : 24 h

Evaluation terminale : 100 % Examens écrits : 100 %

Commentaire sur l'organisation pédagogique :
 3/5 de la note donnée par l'examen "théorique" (Cours & TD MNUM) et 2/5 par la note de TP MNUM

Références bibliographiques :
 Ciarlet, Introduction À L'Analyse Numérique Matricielle et à l'Optimisation. Dunod
<https://sites.google.com/site/sdugowsonenseignement/supmeca/MNUM>

Dernière mise à jour : 16/05/2018

Acquis de la formation visés par le module	Niveau d'acquisitions (1,2,3 ou 4)
Acquis 1 : Etre capable de proposer un schéma aux différences consistant pour un problème aux dérivées partielles	1 : l'élève-ingénieur a des connaissances de base et est capable de les restituer ou d'en parler
Acquis 2 : Etre capable d'écrire la formulation variationnelle hilbertienne puis l'approximation variationnelle d'un problème aux dérivées partielles elliptiques	1 : l'élève-ingénieur a des connaissances de base et est capable de les restituer ou d'en parler
Acquis 3 : Etre capable de concevoir un programme élémentaire dans un langage vectoriel (Matlba, Scilab)	2 : l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes
Acquis 4 : Etre capable d'implémenter un schéma aux différences pour un problème elliptique ou pour un problème d'évolution	2 : l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes

Tableau connaissances / acquis*	Acquis 1	Acquis 2	Acquis 3	Acquis 4
problèmes d'évolution (conditions de Cauchy), méthode d'Euler, de Runge-Kutta d'ordre 4	+	aucun	+	++
méthode des différences finies pour les problèmes aux dérivées partielles elliptiques	++	aucun	aucun	++
Analyse numérique matricielle des systèmes linéaires et des problèmes de valeurs propres et de vecteurs propres	+	+	aucun	+
Formulation variationnelle hilbertienne et approximation variationnelle pour les problèmes aux dérivées partielles elliptiques	aucun	++	aucun	aucun
Language Matlab	aucun	aucun	+	++

*Niveau de maîtrise de la connaissance pour atteindre les objectifs de l'acquis : +++(total), ++(fort), +(partiel).

**Acquis visés par le module MNUM
au regard des compétences attendues des formations d'ingénieurs par la CTI (R&O 2016)**

L'acquisition des connaissances scientifiques et techniques et la maîtrise de leur mise en oeuvre	Acquis 1	Acquis 2	Acquis 3	Acquis 4
1 - La connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et la capacité d'analyse et de synthèse qui leur est associée	X	X	X	X
2 - L'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.	X	X	X	X
3 - La maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification, modélisation et résolution de problèmes même non familiers et incomplètement définis, l'utilisation des outils informatiques, l'analyse et la conception de systèmes.	X	X	X	X
4 - La capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants.	X		X	
5 - La capacité à effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée, à mettre en place des dispositifs expérimentaux, à s'ouvrir à la pratique du travail collaboratif.			X	
6 - La capacité à trouver l'information pertinente, à l'évaluer et à l'exploiter : compétence informationnelle.			X	
L'adaptation aux exigences de l'entreprise et de la société	Acquis 1	Acquis 2	Acquis 3	Acquis 4
7 - L'aptitude à prendre en compte les enjeux économiques : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, l'intelligence économique.				
8 - L'aptitude à prendre en compte les enjeux des relations au travail, d'éthique, de responsabilité, de sécurité et de santé au travail.				
9 - L'aptitude à prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable.				
10 - L'aptitude à prendre en compte les enjeux et les besoins de la société.				
La prise en compte de la dimension organisationnelle, personnelle et culturelle	Acquis 1	Acquis 2	Acquis 3	Acquis 4
11 - La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe.				
12 - La capacité à entreprendre et innover, dans le cadre de projets personnels ou par l'initiative et l'implication au sein de l'entreprise dans des projets entrepreneuriaux.			X	
13 - L'aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux.				
14 - La capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels.				