

## CALCUL PAR ÉLÉMENTS FINIS - GI - CELF

Formation : Apprenti  
 Type de module : Tronc commun  
 Unité d'enseignement : Méthodes et technologies pour l'ingénierie système – 4

Semestre S8                                      Durée : 12 demi-journées                                      Crédits de l'UE : 6 ECTS                                      Crédits du module : ECTS

Responsable : Tony DA SILVA, Jean Philippe CRETE  
 Intervenants du module : Jean-Philippe CRETE, Tony DA SILVA BOTELHO  
 Modules Supméca prérequis recommandés : GI - ANUM  
 Autres pré requis : Calcul matriciel, équations différentielles

**Objectif du module :**  
 Comprendre les grands principes de la méthode des éléments finis en élasticité linéaire. Prendre en main le code Abaqus. Savoir simuler un problème par la méthode des éléments finis et savoir interpréter un résultat de simulation.

**Organisation pédagogique et modalités d'évaluation :**

Cours : 6 h                                      Projet : 24 h                                      Travail personnel : 14 h                                      Travaux pratiques : 14 h

Contrôle continu : 30 %                                      Evaluation terminale : 70 %                                      Examens oraux : 70 %                                      Examens écrits : 30 %

**Commentaire sur l'organisation pédagogique :**

-

**Références bibliographiques :**

TIMOSHENKO S. P., Mécanique des structures et théorie de l'élasticité,  
 DHATT G., TOUZOT G., LEFRANCOIS E., Méthode des éléments finis – Une présentation, Hermès Lavoisier, 2004.  
 CAZENAVE M., Méthode des éléments finis : Approche pratique en mécanique des structures, Ed. Dunod, Paris  
 ZIENKIEWICZ O. C., TAYLOR R. L., ZHU J. Z., The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Butterworth-Heinemann ; 6e édition (2005)

Dernière mise à jour : 12/07/2019

**Acquis de la formation visés par le module**

**Niveau d'acquisitions (1,2,3 ou 4)**

<p><b>Acquis 1 :</b> être capable de comprendre les grands principes de la méthode des éléments finis.</p> <p><b>Acquis 2 :</b> être capable de faire des choix de modélisation (type de comportement matériau, type de calcul, types d'éléments, taille des éléments finis,...)</p> <p><b>Acquis 3 :</b> être capable de choisir des conditions aux limites appropriées</p> <p><b>Acquis 4 :</b> être capable de définir les grandeurs/critères et d'analyser les résultats de la simulation afin de vérifier un cahier des charges</p>	<p>1 : <i>l'élève-ingénieur a des connaissances de base et est capable de les restituer ou d'en parler</i></p> <p>2 : <i>l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes</i></p> <p>2 : <i>l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes</i></p> <p>2 : <i>l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes</i></p>
--	---

Tableau connaissances / acquis*	Acquis 1	Acquis 2	Acquis 3	Acquis 4
Lois de l'élasticité linéaire (cas général, contraintes planes, déformations planes)	+++	+++	++	++
Ecriture matricielle des problèmes d'élasticité	+++	++		+
Principe de discrétisation par éléments finis	+++	++	++	+
Gestion des chargements et conditions aux limites	++	+	++	+++
Etude de sensibilité au maillage (taille, type, interpolation)		++	++	+++
Analyse de résultats et modifications du modèle numérique		++	++	+++
Restituer le travail réalisé sous forme d'une note de calcul	+	+	+	+++

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

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

<b>L'acquisition des connaissances scientifiques et techniques et la maîtrise de leur mise en oeuvre</b>	<b>Acquis 1</b>	<b>Acquis 2</b>	<b>Acquis 3</b>	<b>Acquis 4</b>
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
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.				
6 - La capacité à trouver l'information pertinente, à l'évaluer et à l'exploiter : compétence informationnelle.	X	X	X	X
<b>L'adaptation aux exigences de l'entreprise et de la société</b>	<b>Acquis 1</b>	<b>Acquis 2</b>	<b>Acquis 3</b>	<b>Acquis 4</b>
7 - L'aptitude à prendre en compte les enjeux économiques : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, l'intelligence économique.		X		X
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.				X
10 - L'aptitude à prendre en compte les enjeux et les besoins de la société.				
<b>La prise en compte de la dimension organisationnelle, personnelle et culturelle</b>	<b>Acquis 1</b>	<b>Acquis 2</b>	<b>Acquis 3</b>	<b>Acquis 4</b>
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.	X			
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.				