

## CALCUL NON LINÉAIRE DES STRUCTURES - CNLS

**Formation :** Etudiant

**Type de module :** Obligatoire de parcours

**Unité d'enseignement :** Modules obligatoires SCM et MPS

**Semestre S9**

**Durée :** 12 demi-journées

**Crédits de l'UE :** 9 ECTS

**Crédits du module :** 3 ECTS

**Responsable :** Franck RENAUD

**Intervenants du module :** Sylvain COURTOIS, Jean-Philippe CRETE, Tony DA SILVA BOTELHO, Nicolas PEYRET, Frank RENAUD

**Modules Supméca prérequis recommandés :** MNUM, SELF

**Autres pré requis :** Connaissances en méthodes numériques : - méthode de Newton-Raphson - schéma de Newmark - schéma des différences centrées

**Objectif du module :**

- Que l'étudiant soit en mesure de lancer un calcul non-linéaire dans Abaqus dans des domaines aussi variés que : élasticité non-linéaire / viscoélasticité / plasticité / grand déplacement / grandes déformations / contact / frottement - Que l'étudiant est le bagage théorique pour comprendre les paramètres à renseigner dans Abaqus et prendre du recul sur les résultats de calcul.

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

**Cours :** 2 h

**Projet :** 20 h

**Travail personnel :** 8 h

**Travaux pratiques :** 28 h

**Evaluation terminale :** 50 %

**Examens oraux :** 50 %

**Commentaire sur l'organisation pédagogique :**

évaluation par QCM et par revue de projet à l'oral

**Références bibliographiques :**

**Dernière mise à jour :** 28/03/2018

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

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

**Acquis 1 :** Comprendre l'effet des paramètres des schémas de Newmark et des différences centrées

*2 : l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes*

**Acquis 2 :** Comprendre la signification des paramètres lors d'un calcul non-linéaire avec Abaqus

*2 : l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes*

**Acquis 3 :** Mettre en oeuvre un calcul non-linéaire dans Abaqus au sein d'une équipe et interpréter les résultats

*2 : l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes*

**Acquis 4 :** Etre autonome en lisant la documentation

*1 : l'élève-ingénieur a des connaissances de base et est capable de les restituer ou d'en parler*

**Tableau connaissances / acquis\***

	Acquis 1	Acquis 2	Acquis 3	Acquis 4
Schémas de Newmark et des différences centrées	+++	+++	+++	
Fonctionnement du logiciel Abaqus	aucun	+++	+++	+++
mécaniques des milieux continus		+++	+++	+++

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

**Acquis visés par le module CNLS  
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	
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	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	X
6 - La capacité à trouver l'information pertinente, à l'évaluer et à l'exploiter : compétence informationnelle.				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.				
8 - L'aptitude à prendre en compte les enjeux des relations au travail, d'éthique, de responsabilité, de sécurité et de santé au travail.			X	
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.				
<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.			X	
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.				