

**Objectifs de la SAE en termes de compétences et d'acquis d'apprentissage visés****A l'issue de cette SAE, l'apprenant aura progressé sur les compétences suivantes du référentiel de la formation :**

- BC1.6 : Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision
- BC1.8 : Effectuer une recherche documentaire
- BC3.1 : Analyser la problématique et définir les objectifs de l'étude (amélioration du comportement, réduction de masse, diminution des impacts environnementaux, ...)
- BC3.3 : Définir une méthodologie de résolution (choix de modèles, stratégie de maillage, ...) et le formalisme associé
- BC3.5 : Analyser et vérifier la pertinence des résultats
- BC3.6 : Valider les modèles au regard de cas de référence existants et proposer des pistes d'amélioration ou d'optimisation au regard des résultats obtenus

**Plus précisément, il sera capable de :**

- Communiquer de façon claire et intelligible à l'écrit et à l'oral Structure et justifie un texte/un discours avec un enchaînement logique des idées /des concepts : L'étudiant a rédigé un compte-rendu permettant de comprendre comment il a organisé son programme, comment celui-ci a été validé, et les résultats obtenus sur le cas d'étude proposé.
- Utiliser les outils efficaces afin d'effectuer une recherche documentaire. Sait par quels mots-clés effectuer sa recherche : recherche les fonctions adaptées sur l'aide du logiciel de programmation ou sur des ressources en ligne.
- Traduire la problématique en objectifs chiffrés sur les grandeurs physiques pertinentes sur un problème académique. A partir de l'énoncé du problème, l'étudiant a su déterminer les grandeurs à vérifier : l'étudiant a su organiser son programme en sous-programmes et a utilisé des structures de données adaptées.
- Définir une méthode numérique linéaire pour résoudre un problème non-académique : l'étudiant a su déterminer les modèles numériques adaptés à utiliser (ex: quel élément utiliser ?)
- Modéliser un problème académique et résout l'équation à l'aide des outils mathématiques et en programmant l'algorithme de résolution correspondant :

l'étudiant a su programmer la résolution du problème sur matlab ou équivalent : lecture des données, construction du système mathématique, résolution, affichage des résultats.

- Vérifier la tenue d'un système en analysant les résultats numériques pertinents et en utilisant les critères adaptés : le programme a été utilisé pour résoudre un problème imposé à partir de données fournies. La validité des résultats et la tenue du système ont été discutées.
- Valider un modèle à partir d'une recherche bibliographique ou de résultats expérimentaux : l'étudiant a créé des cas tests à l'aide d'un progiciel, ou les a trouvés dans la littérature pour pouvoir valider son programme.

### **Description de la SAE**

L'étudiant a pour objectif de mettre en place un programme permettant de résoudre numériquement un problème de treillis ou de portique (barres et/ou poutres) avec la Méthode des Éléments Finis.

Ce programme (en matlab ou python) devra être organisé de façon rigoureuse avec des sous-programmes et les structures adaptées.

Il devra être documenté pour permettre à d'autres personnes de l'utiliser.

Chaque étape du développement sera validée par comparaison avec des cas de références (à créer à partir d'un progiciel).

Ce programme sera utilisé pour dimensionner un système.

### **Prérequis**

MEF Initiation

Outils Informatiques pour la Mécanique 1 & 2

### **Références**