

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES MÉCANIQUE – POLYTECH LYON

DÉVELOPPER DES OUTILS
NUMÉRIQUES AVANCÉS DANS
LE DOMAINE DE LA
MÉCANIQUE

RNCP39567BC01

MODÉLISER DES
PHÉNOMÈNES PHYSIQUES
DANS UN SYSTÈME
MÉCANIQUE

RNCP39567BC01

CONCEVOIR UN SYSTÈME
MÉCANIQUE

RNCP39567BC01

PILOTER UN PROJET DE
DÉVELOPPEMENT OU
D'AMÉLIORATION D'UN
SYSTÈME MÉCANIQUE

RNCP39567BC01

DÉVELOPPER DES OUTILS NUMÉRIQUES AVANCÉS DANS LE DOMAINE DE LA MÉCANIQUE

RNCP39567BC01

Composantes essentielles :

- En s'appuyant sur les lois congruentes de la physique
- En respectant les besoins du client et/ou un cahier des charges
- En sélectionnant les outils numériques adaptés
- En mettant en œuvre une stratégie numérique pertinente, efficiente et adaptée
- En argumentant de manière critique, scientifique et technique
- En communiquant de manière synthétique et adaptée au public visé, y compris en langue étrangère
- En travaillant de manière efficace en autonomie ou en équipe

Situations professionnelles :

- En phase d'étude, de développement et de dimensionnement de systèmes mécaniques
- En phase de modélisation de problèmes mécaniques
- En phase de conception et d'amélioration de codes de calcul des problèmes mécaniques

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Développer des outils numériques de base	Choisir les outils numériques et les méthodes de calcul scientifique adaptés à la résolution d'un problème mécanique simple Développer un programme de calcul scientifique de base Utiliser des fonctionnalités de base des codes de calcul industriels Valider les outils numériques mis en place sur des problèmes modèles Analyser les résultats des calculs
4A	Développer des outils numériques avancés	Modéliser un problème thermo-mécanique simple avec les équations adaptées Implémenter un modèle dans un outil numérique efficace Elaborer une stratégie numérique adaptée à la résolution de problèmes mécaniques Développer des programmes de calcul scientifique dans un paradigme orienté objet
5A	Résoudre des problèmes numériques réalistes	Développer une stratégie numérique adaptée pour résoudre des problèmes mécaniques complexes Développer des codes de calcul parallélisés Utiliser des fonctionnalités avancées des codes de calcul industriels pour résoudre des problèmes réalistes Rendre compte d'un projet, en incluant les méthodes numériques utilisées/développées, les résultats obtenus et leur analyse

MODÉLISER DES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES DANS UN SYSTÈME MÉCANIQUE

RNCP39567BC01

Composantes essentielles :

- En respectant les besoins d'un client ou d'un cahier des charges
- En prenant en compte les lois de la physique adaptées au problème physique à résoudre
- En choisissant des outils de calcul adaptés à la résolution des équations résultantes
- **En utilisant les résultats d'un modèle pour définir une stratégie de contrôle et/ou d'optimisation des phénomènes physiques du système mécanique**
- En veillant à l'optimalité et à la reproductibilité du modèle
- En travaillant de manière efficace en autonomie ou en équipe
- En communiquant de manière synthétique et adaptée au public visé, y compris en langue étrangère
- En argumentant de manière critique, scientifique et technique

Situations professionnelles :

- En phase de dimensionnement et de calcul de systèmes physiques
- En phase de recherche et développement de nouveaux systèmes physiques
- En phase d'optimisation de processus, procédés ou systèmes physiques

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Analyser des phénomènes physiques

Faire un état de l'art scientifique et technique
Mettre en œuvre une démarche scientifique de résolution d'un problème
Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour l'acquisition de données pertinentes
Rédiger un rapport sur des données à bases numériques et expérimentales, afin de valider les modèles numériques développés
Traiter et analyser des données expérimentales
Tirer des conclusions scientifiques

4A

Modéliser des phénomènes physiques fondamentaux

Sélectionner les équations adaptées à la modélisation du problème mécanique à résoudre
Analyser les équations aux dérivées partielles et les hypothèses sous-jacentes qui modélisent les problèmes de la mécanique des matériaux, des fluides et des structures
Elaborer un à plusieurs scénario en réponse au cahier des charges
Résoudre analytiquement des équations aux dérivées partielles simples
Analyser les résultats issus des modèles scientifiques
Rendre compte de résultats scientifiques

5A

Modéliser des phénomènes physiques avancés

Formuler des hypothèses simplificatrices permettant la résolution d'un problème de mécanique
Intégrer les modèles physiques et leurs résultats dans un cadre industriel ou socio-économique plus large
Rendre compte des résultats des modèles, leur interprétation et leurs régimes de validité avec les différentes parties prenantes
Analyser la bibliographie dans un contexte de R&D

CONCEVOIR UN SYSTÈME MÉCANIQUE

RNCP39567BC01

Composantes essentielles :

- En respectant le cahier des charges et les besoins du client
- En utilisant les outils, les hypothèses mathématiques et les modèles numériques adaptés
- En communiquant de manière synthétique et adaptée aux parties prenantes, y compris en langue étrangère
- En prenant en compte les aspects relatifs à l'éco-conception
- En travaillant de manière efficace en autonomie ou en équipe
- En argumentant de manière critique, scientifique et technique

Situations professionnelles :

- En phase de conception mécanique d'un nouveau système
- En phase de dimensionnement d'un système mécanique existant
- En phase d'optimisation d'un système mécanique existant

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Concevoir un système mécanique

Synthétiser la littérature technique et scientifique dans un rapport bibliographique sur l'état de l'art
Utiliser des outils numériques de Conception Assistée par Ordinateur

4A

Dimensionner un système mécanique

Implémenter des hypothèses de calcul dans des équations adaptées
Sélectionner les méthodes de calcul adaptées au problème à résoudre
Mettre en œuvre les méthodes de calculs pour obtenir les efforts, contraintes et déformations dans le système mécanique en vue de son dimensionnement
Valider les résultats des calculs

5A

Optimiser un système mécanique

Evaluer les possibilités d'optimisation d'un système mécanique à partir des équations adaptées
Mettre en œuvre des méthodes et des choix technologiques à partir des résultats d'optimisation
Travailler en équipe pour la conception, le dimensionnement ou l'optimisation de systèmes mécaniques complexes
Présenter les résultats de conception, dimensionnement ou optimisation dans un contexte de bureau d'études

PILOTER UN PROJET DE DÉVELOPPEMENT OU D'AMÉLIORATION D'UN SYSTÈME MÉCANIQUE

RNCP39567BC01

Composantes essentielles :

- En prenant en compte une méthode de gestion de projets adaptée
- En collaborant efficacement avec les équipes et les différents intervenants
- En tenant compte des coûts, délais et qualités imposés par un cahier des charges
- En tenant compte des ressources matérielles, humaines, financières disponibles
- En tenant compte des normes liées à un contexte industriel spécifique
- En suivant une démarche adaptée d'amélioration continue
- En communiquant de manière synthétique et adaptée aux parties prenantes, y compris en langue étrangère

Situations professionnelles :

- En phase de discussion avec un client pour mettre en œuvre un projet
- En phase de planification des étapes d'un projet
- En phase de répartition des ressources sur un projet

- En phase d'analyse rétrospective et de discussion finale, en lien avec une démarche d'amélioration continue

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Participer à un projet	Identifier les enjeux et les risques (scientifiques et techniques, économiques, sociaux et environnementaux, légaux...) du projet Utiliser des outils de gestion de projet adaptés Réaliser une activité avec des outils d'organisation Autoévaluer sa progression Rendre compte de l'avancement du projet
4A	Collaborer à un projet	Choisir une méthodologie de projet en suivant les évolutions du domaine concerné Evaluer l'importance et la pertinence des informations pour mener à bien un projet Planifier les grandes étapes d'un projet Coordonner et animer une équipe pluridisciplinaire Rédiger les documentations techniques nécessaires Communiquer une analyse, une démarche scientifique
5A	Mettre en œuvre une démarche de gestion de projet	Définir le périmètre du projet (parties prenantes et livrables attendus) et les objectifs Coordonner et animer une équipe pluridisciplinaire Mettre en œuvre des dispositifs de concertation et la communication des informations nécessaires aux prises de décision Mettre en œuvre une stratégie d'éco-conception dans un contexte de bureau d'études