

# 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 scénarii 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