



VUE D'ENSEMBLE DES COMPÉTENCES

COMPÉTENCE **C1**

Développer
un matériau ou
un procédé innovant

RNCP39916BC01

COMPÉTENCE **C2**

Concevoir
une solution technique
intégrant des matériaux

RNCP39916BC02

COMPÉTENCE **C3**

Industrialiser
la production et la
transformation de
matériaux

RNCP39916BC03

COMPÉTENCE **C4**

Piloter
un projet d'ingénierie
des matériaux

RNCP39916BC04



COMPÉTENCE C1

Développer un matériau ou un procédé innovant

Situations professionnelles

Niveau 1

Élaborer et caractériser
des matériaux

Niveau 2

Exploiter les relations
procédé-structure-propriétés

Niveau 3

Développer des axes
d'innovation

Composantes essentielles

- ... en analysant les besoins des parties prenantes en tenant compte de leurs différents aspects : techniques, économiques, stratégiques
- ... en exploitant la documentation scientifique et technique pertinente
- ... en respectant la réglementation applicable (sécurité, environnement) et les normes techniques du domaine
- ... en intégrant les considérations environnementales, ainsi que les aspects liés au cycle de vie et à la recyclabilité
- ... en assurant une gestion rigoureuse de la qualité (validation des méthodologies, respect des normes et conditions d'essai, vérification des incertitudes et de la répétabilité, etc.)
- ... en documentant ses actions et résultats de manière concise et adaptée aux parties prenantes

- En phases d'élaboration de nouveaux matériaux et d'optimisation des propriétés de volume et de surface de matériaux existants : *service R&D, laboratoire de formulation, laboratoire de caractérisation et d'essais, service calcul et simulation*
- En phase de développement et d'optimisation, à l'échelle du pilote, de procédés d'élaboration, de mise en forme ou de traitement de surface : *service R&D, laboratoire d'essai et de prototypage, service calcul et simulation, service méthodes*

Apprentissages-clés

- **Mettre en œuvre des procédés d'élaboration de matériaux**, en volume ou en surface, à l'échelle du laboratoire
- **Mettre en œuvre des techniques de mesure et de caractérisation des propriétés des matériaux**, en volume ou en surface
- **Définir un protocole expérimental** d'élaboration ou de caractérisation
- **Utiliser des modèles physiques simples** pour prédire le comportement d'un matériau ou d'un procédé
- **Analyser des résultats** expérimentaux ou issus de modélisations à l'aide d'outils quantitatifs (statistiques, graphiques, etc.)

- **Analyser méthodiquement l'interdépendance entre les paramètres du procédé d'élaboration, la structure du matériau et les propriétés qui en résultent**, sur la base de données issues d'approches théoriques et expérimentales
- **Utiliser des outils de modélisation et de simulation avancés** (numérique, multiphysique, multi-constituants, multi-échelles...) afin d'analyser l'influence des caractéristiques d'un matériau sur son comportement et ses propriétés
- **Concevoir un plan d'expériences** pour quantifier l'effet de plusieurs paramètres d'élaboration ou de structure d'un matériau sur ses propriétés
- **Définir les paramètres du matériau ou du procédé à développer**, en réponse au besoin et en s'appuyant sur les analyses conduites

- **Élaborer une synthèse de l'état de l'art**
- **Identifier des pistes d'innovation ou d'amélioration** des matériaux ou des procédés existants sur la base des données disponibles
- **Évaluer les bénéfices et les limites des pistes d'innovation identifiées**, en regard des critères techniques, économiques ou environnementaux
- **Développer une méthodologie intégrant expériences et modélisations** pour évaluer une solution innovante



COMPÉTENCE C2

Concevoir une solution technique intégrant des matériaux

Composantes essentielles

- ... en tenant compte des besoins du client et des exigences techniques, économiques et stratégiques du projet
- ... en adoptant une démarche intégrée basée sur les interactions produit - procédés de fabrication - matériaux
- ... en respectant la réglementation applicable (sécurité, environnement) et les normes techniques du domaine
- ... en intégrant les principes de l'éco-conception et du développement durable
- ... en tenant compte de l'existant, de l'expertise et des contraintes des autres acteurs impliqués dans le projet
- ... en justifiant rigoureusement les choix techniques effectués
- ... en documentant ses actions et résultats de manière concise et adaptée aux parties prenantes internes (équipe projet, management) ou externes (clients, partenaires)

Situations professionnelles

- En phase de conception d'une solution technique : *bureau d'études, service ingénierie d'application, service calcul et simulation*
- En phase de prototypage d'une solution technique : *laboratoire de prototypage*
- En phase de test et de validation d'une solution technique : *laboratoire d'essai, service essai et qualification*
- En phase de pré-industrialisation d'une solution technique : *service méthodes*

Apprentissages-clés

- Identifier les propriétés-clés d'un matériau pour une fonction donnée
- Créer le modèle 3D et les plans d'une pièce ou d'un assemblage à l'aide d'un logiciel de Conception Assistée par Ordinateur (CAO)
- Pré-dimensionner une solution à l'aide de modèles physiques simples
- Définir ou mettre en œuvre des protocoles d'essais, normalisés ou non, pour caractériser ou valider les propriétés d'un composant ou d'un produit
- Sélectionner ou mettre en œuvre des techniques de prototypage

Niveau 1

Utiliser les outils de base
de la conception

- Sélectionner les matériaux, formulations et traitements (en volume et en surface)
- Concevoir une pièce ou un sous-ensemble
- Modéliser et simuler le comportement d'une pièce ou d'un système sous sollicitations (mécaniques, thermiques, chimiques...)
- Identifier les procédés de fabrication et de mise en forme adaptés à la solution conçue
- Collaborer au sein d'une équipe de concepteurs de manière active et structurée

Niveau 2

Concevoir partiellement une
solution technique

- Elaborer un cahier des charges technique et des spécifications
- Conduire une veille technologique ou de propriété industrielle
- Spécifier les propriétés des surfaces et des interfaces pour l'intégration de la solution technique dans son environnement
- Mener une démarche d'optimisation (performance, coût ou autres critères) basée sur des essais et/ou des simulations
- Assurer l'interface et la coordination avec les différents acteurs du projet

Niveau 3

Concevoir globalement une
solution technique et prévoir
son intégration



COMPÉTENCE C3

Industrialiser la production et la transformation de matériaux

Situations professionnelles

Niveau 1

Mettre en œuvre un procédé élémentaire

Niveau 2

Mettre en œuvre un processus de production complexe

Niveau 3

Optimiser un processus de production

Composantes essentielles

- ... en tenant compte des besoins du client sous leurs dimensions techniques, économiques et stratégiques
- ... en intégrant l'interdépendance procédé-structure-propriétés
- ... en intégrant les objectifs de performance en termes de coût, qualité et délai
- ... en respectant la réglementation en matière de sécurité et d'environnement ainsi que les normes spécifiques au domaine
- ... en assurant une gestion rigoureuse de la qualité (élaboration de modes opératoires, de spécifications, mise en place de contrôles, etc.)
- ... en documentant ses actions et résultats de manière concise et adaptée aux parties prenantes

- En phase de pré-industrialisation : *bureau d'études, service méthodes*
- En phase de développement de process et de lignes de production : *bureau d'études outillages, service méthodes, laboratoire d'essais, service R&D*
- En phase d'optimisation et d'amélioration continue des procédés existants : *service méthodes, service qualité, unité de production*

Apprentissages-clés

- Utiliser des **modèles simples** pour déterminer les paramètres opératoires d'un procédé
- Sélectionner un **moyen de production ou un outillage** approprié pour la mise en œuvre d'un procédé
- Choisir les **caractéristiques d'un procédé** en fonction du matériau et des propriétés finales du produit à obtenir
- Identifier les **grandes physiques à mesurer** pour le suivi d'un procédé
- Évaluer l'**adéquation d'un procédé** sur la base de caractérisations du produit obtenu

- Identifier les **procédés nécessaires** à la réalisation d'un produit
- Séquencer les **étapes d'un processus de production** de manière rationnelle
- Modéliser et simuler la **transformation du matériau** au cours de différentes étapes d'un processus de production
- Spécifier des **moyens et protocoles de contrôle** de la conformité et de la qualité adéquats
- Collaborer avec l'**équipe de production** afin d'intégrer ses contraintes et retours d'expérience

- Réaliser une **veille technologique et réglementaire** dans le domaine des procédés de production
- Implémenter des **indicateurs de qualité et de performance** pour l'évaluation d'un processus de production
- Conduire une **étude paramétrique** sur une ou plusieurs étapes d'un processus de production
- Mettre en place une **démarche d'optimisation globale** des procédés basée sur des essais et/ou des simulations
- Collaborer avec les **autres métiers** (R&D, Qualité, etc.) pour identifier et intégrer des innovations dans les processus de production



COMPÉTENCE C4

Piloter un projet d'ingénierie des matériaux

Situations professionnelles

Niveau 1

Piloter une tâche élémentaire d'un projet

Niveau 2

Piloter un projet dans sa globalité

Niveau 3

Créer et développer un projet

Composantes essentielles

- ... en analysant les besoins du client sous leurs différents aspects : techniques, économiques, stratégiques
- ... en intégrant les objectifs de coût, qualité et délai à travers une planification, un suivi et une gestion rigoureuse des ressources et des priorités
- ... en respectant la réglementation (sécurité, environnement) et le cadre juridique des activités économiques
- ... en intégrant de manière cohérente les ressources techniques, humaines et financières
- ... en tenant compte, de manière priorisée, des remontées d'information fournies par les acteurs du projet
- ... en documentant ses actions et résultats de manière concise et adaptée aux parties prenantes

- Dans le cadre de projets internes à l'entreprise : *service support projet, service commercial (développement d'affaires) ou services techniques*
- Dans le cadre du montage et pilotage de projets collaboratifs de R&D ou d'innovation : *organisme de recherche, centre technique industriel, pôle de compétitivité, cabinet de conseil en innovation*
- En tant que créateur ou gérant d'entreprise, de start-up

Apprentissages-clés

- **Identifier précisément les objectifs, les données d'entrée et les livrables**
 - **Élaborer le planning détaillé** d'une tâche
 - **Gérer l'utilisation des ressources** (matérielles, temporelles, humaines) allouées à la tâche
 - **Assurer la communication entre les participants** de manière efficace et adaptée aux enjeux techniques et organisationnels
 - **Rendre compte de l'état d'avancement** d'une tâche aux parties prenantes du projet
-
- **Utiliser des outils de gestion de projet** pour planifier un projet multi-tâche et multi-ressources
 - **Evaluer les risques potentiels d'un projet** (techniques, financiers, réglementaires, etc.)
 - **Coordonner l'équipe projet** par des actions de management adaptées
 - **Rendre compte** de manière synthétique de l'état l'avancement du projet
 - **Etablir un retour d'expérience sur le projet** (réussites, point d'amélioration, enseignements tirés)
-
- **Identifier des opportunités** et proposer une stratégie de projet
 - **Identifier des partenaires** potentiels dans le cadre d'un projet collaboratif
 - **Rechercher et contribuer à l'acquisition de sources de financement**
 - **Structurer un projet** en adéquation avec un cadre défini (technique, financier, temporel, juridique) et des exigences spécifiques
 - **Mener des actions de promotion** (communication, création de supports, etc.) afin d'accroître la visibilité et l'impact d'un projet