



## 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****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

**Situations professionnelles**

- 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****Niveau 1**

Élaborer et caractériser  
des matériaux

- **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.)

**Niveau 2**

Exploiter les relations  
procédé-structure-propriétés

- **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

**Niveau 3**

Développer des axes  
d'innovation

- **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****Situations professionnelles****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)

- 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**

- **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

- **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 1**

Utiliser les outils de base  
de la conception

**Niveau 2**

Concevoir partiellement une  
solution technique

**Niveau 3**

Concevoir globalement une  
solution technique et prévoir  
son intégration

**COMPÉTENCE  
C3****Industrialiser  
la production et la  
transformation de  
matériaux****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

**Situations professionnelles**

- 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****Niveau 1**

Mettre en œuvre un  
procédé élémentaire

- **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 grandeurs physiques à mesurer** pour le suivi d'un procédé
- **Évaluer l'adéquation d'un procédé** sur la base de caractérisations du produit obtenu

**Niveau 2**

Mettre en œuvre un  
processus de production  
complexe

- **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

**Niveau 3**

Optimiser un processus  
de production

- **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****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
- **Évaluer 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

**Niveau 1**

Piloter une tâche  
élémentaire d'un projet

**Niveau 2**

Piloter un projet  
dans sa globalité

**Niveau 3**

Créer et développer  
un projet