

Ingénieur diplômé de l'école polytechnique universitaire de l'Université d'Orléans, spécialité Matériaux et mécatronique

RNCP42555 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	200, 220, 250
Formacode(s)	24424, 23650, 23054, 15099, 32062
Code(s) ROME	H1206, H1402, H2502, H1502, H1401
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2028

Certificateur(s)

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE · SIRET : 11004401300040

UNIVERSITE D'ORLEANS - ECOLE POLYTECHNIQUE · SIRET : 19450855200446

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Les secteurs industriels doivent relever, depuis quelques années, de nombreux défis afin d'augmenter leurs capacités à concevoir de nouveaux produits innovants. Les investissements des entreprises sont ainsi importants et les relocalisations dans des secteurs critiques et stratégiques comme l'automobile, l'aéronautique, les énergies, le nucléaire et la santé demandent de nouveaux systèmes de production conformes aux réglementations environnementales et liées à la sécurité des personnes. Les objets industriels et technologiques produits doivent également répondre à de nouvelles exigences mécaniques, structurelles, de design ou de durée de vie.

Parallèlement, les compétences demandées par les entreprises ont ainsi évolué depuis ces dix dernières années avec le développement des outils numériques (simulation multiphysique, dimensionnement, contrôle de la production, jumeaux numériques) qui permettent désormais de considérer les systèmes dans leur globalité. Cette vision "système" renforce le besoin de compétences disciplinaires solides en matériaux, mécanique et mécatronique ainsi que leur articulation au sein de produits industriels complexes. La certification se distingue par son ancrage dans ces trois domaines complémentaires :

- les matériaux, qui conditionnent les performances mécaniques, thermiques, environnementales et la durabilité des produits ;
- la mécanique, qui permet de concevoir, dimensionner et optimiser des structures et des mécanismes soumis à des sollicitations variées ;
- la mécatronique, qui associe conception mécanique, électronique (de puissance), automatique et informatique embarquée pour créer des systèmes intelligents capables de percevoir, décider et agir.

Ces compétences permettent de concevoir et d'optimiser des systèmes tels que structures mécaniques, actionneurs intelligents, robots, systèmes embarqués, équipements énergétiques ou encore composants soumis à des sollicitations extrêmes (hautes températures, fortes pressions, vibrations intenses, environnements corrosifs...). L'interconnexion entre matériaux, mécanique et mécatronique constitue le cœur technologique des produits industriels modernes.

Les ingénieurs certifiés sont ainsi capables de créer de nouveaux produits pouvant être intégrés dans des systèmes

industriels complexes ou de gérer leurs conditions de production, dans le respect des réglementations, dans un contexte national ou international dans des secteurs d'activité très variés (automobile, énergie, aéronautique, santé).

ACTIVITÉS VISÉES

Les activités des ingénieurs de la spécialité Matériaux et Mécatronique (nom d'usage Matériaux, Mécanique, Mécatronique de Polytech Orléans) sont très variées :

- Analyse du besoin et rédaction d'un cahier des charges fonctionnel en intégrant les contraintes techniques, économiques, sociétales et environnementales
- Réalisation d'essais de caractérisation ou de modélisation multiphysique de systèmes mécaniques ou mécatroniques; rédaction de procédures d'essais ; analyse et interprétation des résultats.
- Conception de systèmes mécaniques, mécatroniques et de matériaux incluant l'intégration de capteurs, actionneurs, cartes électroniques, lois de commande.
- Développement de systèmes mécatroniques associant mécanique, électronique, automatique et informatique industrielle.
- Gestion de projet en mécanique, matériaux ou mécatronique
- Veille technologique, scientifique et réglementaire dans les domaines des matériaux, de la mécanique, de la mécatronique et de la simulation numérique.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

Au terme de la certification, les ingénieurs Matériaux et mécatronique (nom d'usage Matériaux, mécanique, mécatronique) sont amenés à :

- analyser des situations ou des problématiques techniques complexes dans les domaines de la conception, de la mécatronique, des matériaux et de la simulation numérique
- concevoir un système répondant à une démarche d'analyse fonctionnelle
- modéliser et optimiser des systèmes ou des matériaux en conditions réelles d'utilisation (conditions extrêmes, contraintes mécaniques, thermiques, corrosion...)
- choisir des matériaux ou développer de nouveaux matériaux en considérant les enjeux économiques (études de marché, business plan, brevets, coût et disponibilité des ressources) et en respectant les valeurs environnementales et sociétales de responsabilité, d'éthique, de sécurité et de santé
- mettre en œuvre une approche numérique et/ou expérimentale pour l'étude, le développement de systèmes complexes
- maîtriser les outils de mesure et d'analyse permettant de caractériser un matériau, un système, d'expertiser des systèmes dégradés, détecter des défaillances et défauts
- maîtriser des outils de simulation numérique (en automatique, électrotechnique, mécanique, dynamique, matériaux...).
- travailler dans un contexte international : maîtriser une ou plusieurs langues étrangères, avoir une ouverture culturelle et une expérience internationale

Blocs de compétences

RNCP42555BC01 — Caractériser le comportement des matériaux, des structures ou des systèmes

LISTE DE COMPÉTENCES

Identifier les procédés de fabrication, des matériaux et de leurs caractéristiques

Rédiger un cahier des charges fonctionnel

Identifier les enjeux et les limitations des différents processus liés à la conception, la fabrication et la fin de vie des produits

Identifier les caractéristiques des produits ou matériaux tout au long des différentes étapes du cycle de vie

Concevoir les procédures d'essais en prenant en compte les différentes contraintes et sollicitations multiphysiques

Établir un bilan énergétique du système dans son environnement

Mettre en action diverses techniques de caractérisation : mesures, analyses, tests, essais, prévisions spécifiques

Mettre en place les pratiques pour du travail collaboratif

Identifier les caractéristiques et données fondamentales nécessaires aux simulations et modélisations multiphysiques

Utiliser les techniques usuelles ou innovantes d'acquisition de données (capteurs, chaînes d'instrumentation, systèmes embarqués...), d'analyse et de traitement de données

Déployer les systèmes et instruments de mesure nécessaires pour la réalisation de tests en autonomie ou en soutien

aux techniciens d'essais, tester et calibrer les équipements
Identifier et analyser les interactions entre les éléments d'un système complexe
Planifier les essais, piloter et contrôler la chaîne métrologique
Communiquer à l'écrit et à l'oral avec des interlocuteurs divers (spécialistes et non-spécialistes, collaborateurs, partenaires...) en français ou en anglais, dans un contexte national ou international

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les compétences sont évaluées au moyen de grilles critériées et de textes réflexifs lors des activités de mise en situation qui visent la mobilisation et la combinaison des ressources en contexte (connaissances travaillées dans les enseignements). Au minimum, on retrouve deux activités de mise en situation par année dont une d'elle fait le lien avec une autre compétence. Chaque activité de mise en situation fait l'objet d'un rendu l'écrit et/ou peut faire l'objet d'une soutenance orale. Ces activités peuvent être de trois types :

des activités de mise en situation ponctuelles : les compétences sont évaluées au cours de situations authentiques mais limitées dans le temps (exemple : travaux pratiques, mini-projets ou projets). Thèmes abordés :

- Mise en œuvre des techniques d'analyse des matériaux et des structures (physico-chimie, mécanique, thermique, contrôle non destructif...).
- TP : caractérisation et comportement thermomécanique des matériaux
- Identification des modes de défaillance par fatigue, rupture des matériaux et des structures

des activités de mise en situation continues : les compétences sont évaluées au cours de situations authentiques qui s'étendent à l'échelle d'une série d'enseignements jusqu'à un semestre entier (exemples : projets guidés, projets thématiques). Thèmes abordés :

- Projets ingénieurs en mécanique, matériaux, mécatronique
- Mini-projets CAO, montage/démontage de systèmes mécatroniques
- Études de cas en analyse de cycle de vie et bilan carbone, gestion de projets

des expériences professionnelles : les compétences sont évaluées au cours de situations tutorées en milieu professionnel. Des temps d'expériences professionnelles sont inclus dans la maquette : stage technicien supérieur, stage ingénieur, contrat de professionnalisation. Des grilles permettent d'évaluer le travail réalisé sur les apprentissages critiques et l'acquisition de niveau de blocs de compétences.

Des temps spécifiques à l'évaluation formative de la compétence sont intégrés à la maquette de formation. L'évaluation des compétences fait l'objet d'une soutenance dédiée à la fin de chaque année. Il s'agit, par exemple, de la soutenance de stages ou de projets devant un jury de la spécialité, des études de cas dans différentes UE (par exemple : verres, corrosion de métaux, céramiques, mécanique, mécatronique, ACV).

RNCP42555BC02 — Gérer un projet en mécanique matériaux ou mécatronique

LISTE DE COMPÉTENCES

Organiser et planifier les différentes activités, ressources
Respecter les contraintes du projet définies préalablement (délais, coûts, réglementation, environnement...), définir les différents jalons d'avancement du projet
Identifier les enjeux industriels de l'entreprise
Réaliser une veille technologique et réglementaire
Analyser un dossier technique
Proposer des modifications techniques et financières dans le cadre d'un projet
Assurer la prise en compte des critères normatifs de qualité, de sécurité et d'environnement, haute qualité environnementale, cycle de vie, développement durable et responsabilité sociétale
Rédiger des rapports, communiquer à l'écrit et à l'oral avec des interlocuteurs divers (spécialistes et non-spécialistes, collaborateurs, partenaires...) en français ou en anglais, dans un contexte national ou international
Assurer le management opérationnel et traduire les besoins en un cahier des charges fonctionnel

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les compétences sont évaluées au moyen de grilles critériées et de textes réflexifs lors des activités de mise en situation qui visent la mobilisation et la combinaison des ressources en contexte (connaissances travaillées dans les enseignements). Au minimum, on retrouve deux activités de mise en situation par année dont une d'elle fait le lien avec une autre compétence. Chaque activité de mise en situation fait l'objet d'un rendu l'écrit et/ou peut faire l'objet d'une soutenance orale. Ces activités peuvent être de trois types :

des activités de mise en situation ponctuelles : les compétences sont évaluées au cours de situations authentiques mais limitées dans le temps (exemple : travaux pratiques, mini-projets ou projets). Thèmes abordés :

- Identification de besoins et faisabilité du projet
- Organisation des différentes activités et ressources selon le cahier des charges
- Analyse de cycle de vie d'un produit ou d'un procédé

des activités de mise en situation continues : les compétences sont évaluées au cours de situations authentiques qui s'étendent à l'échelle d'une série d'enseignements jusqu'à un semestre entier (exemples : projets guidés, projets thématiques). Thèmes abordés :

- Analyse de risques et définition des indicateurs d'avancement
- Respect de la planification des tâches confiées
- Pilotage des équipes selon les principes du management opérationnel

des expériences professionnelles : les compétences sont évaluées au cours de situations

tutorées en milieu professionnel. Des temps d'expériences professionnelles sont inclus dans la maquette : stage technicien supérieur, stage ingénieur, contrat de professionnalisation. Des grilles permettent d'évaluer le travail réalisé sur les apprentissages critiques et l'acquisition de niveau de blocs de compétences.

Des temps spécifiques à l'évaluation formative de la compétence sont intégrés à la maquette de formation. L'évaluation des compétences fait l'objet d'une soutenance dédiée à la fin de chaque année. Il s'agit, par exemple, de la soutenance de stages ou de projets devant un jury de la spécialité, des études de cas dans différentes UE (par exemple : CAO, matériaux, mécanique, mécatronique, simulation).

RNCP42555BC03 — Concevoir des matériaux et des systèmes mécatroniques

LISTE DE COMPÉTENCES

Assurer le management opérationnel et traduire les besoins en un cahier des charges fonctionnel intégrant contraintes matériaux, mécaniques et mécatroniques

Mettre en place des stratégies d'écoconception en intégrant les impacts des choix matériaux sur les architectures mécatroniques (énergie, recyclabilité, sécurité)

Identifier les besoins techniques et les contraintes liées à chaque phase de vie du produit industriel (conception, fabrication, utilisation, fin de vie)

Choisir les matériaux adaptés en tenant compte des exigences des systèmes mécatroniques (compatibilité capteurs/actionneurs, conductivité, propriétés thermiques, intégration électronique)

Concevoir des systèmes durables en intégrant corrosion, fatigue fluage...

Modéliser en CAO des structures intégrant simultanément contraintes matériaux et intégration de composants mécatroniques

Intégrer les briques fondamentales de la mécatronique : électronique, capteurs/actionneurs, informatique embarquée et automatique

Concevoir l'architecture matérielle et logicielle d'un système mécatronique (capteurs, actionneurs, cartes électroniques, lois de commande)

Développer et mettre en œuvre des algorithmes de commande et de pilotage pour les systèmes dynamiques

Choisir et dimensionner les instruments de mesure en fonction des propriétés matériaux et des besoins des systèmes mécatroniques (capteurs, électronique, acquisition)

Concevoir des dispositifs expérimentaux permettant de caractériser et analyser le comportement de systèmes

Optimiser le fonctionnement énergétique en reliant choix matériaux, architecture mécanique et stratégies de commande

Choisir et dimensionner les systèmes et instruments de mesure pour réaliser les tests

Réaliser une veille technologique et réglementaire en prenant en compte les aspects transition énergétique et recyclabilité

Créer des interfaces homme-machine en tenant compte des contraintes du système : environnement physique, propriétés des matériaux et architecture électronique.

Mettre en œuvre des lois de commande adaptées aux comportements mécaniques et matériaux des systèmes dynamiques

Échanger dans une langue étrangère (anglais) pour travailler dans un contexte international

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les compétences sont évaluées au moyen de grilles critériées et de textes réflexifs lors des activités de mise en situation qui visent la mobilisation et la combinaison des ressources en contexte (connaissances travaillées dans les enseignements). Au minimum, on retrouve deux activités de mise en situation par année dont une d'elle fait le lien avec une autre compétence. Chaque activité de mise en situation fait l'objet d'un rendu l'écrit et/ou peut faire l'objet d'une soutenance orale. Ces activités peuvent être de trois types :

des activités de mise en situation ponctuelles : les compétences sont évaluées au cours de situations authentiques mais limitées dans le temps (exemple : travaux pratiques, mini-projets ou projets). Thèmes abordés :

- Création d'un modèle CAO hautement paramétré
- Dimensionnement d'une chaîne de transformation énergétique (électrique)
- Construction de lois de commande optimales robustes pour les systèmes dynamiques linéaires et non-linéaires

des activités de mise en situation continues : les compétences sont évaluées au cours de situations authentiques qui s'étendent à l'échelle d'une série d'enseignements jusqu'à un semestre entier (exemples : projets guidés, projets thématiques). Thèmes abordés :

- Projets en conception mécanique (CAO)
- Mini-projets sur la conception de nouveaux matériaux (verres et céramiques) répondant à des propriétés spécifiques en utilisant des logiciels de diagrammes de phase
- Mini-projet sur la construction d'une loi de commande stabilisante

des expériences professionnelles : les compétences sont évaluées au cours de situations tutorées en milieu professionnel. Des temps d'expériences professionnelles sont inclus dans la maquette : stage technicien supérieur, stage ingénieur, contrat de professionnalisation. Des grilles permettent d'évaluer le travail réalisé sur les apprentissages critiques et l'acquisition de niveau de blocs de compétences.

Des temps spécifiques à l'évaluation formative de la compétence sont intégrés à la maquette de formation. L'évaluation des compétences fait l'objet d'une soutenance dédiée à la fin de chaque année. Il s'agit, par exemple, de la soutenance de stages ou de projets devant un jury de la spécialité, des études de cas dans différentes UE (par exemple : CAO, mécanique, mécatronique, conception de nouveaux matériaux).

RNCP42555BC04 — Modéliser le comportement des matériaux, des structures ou des systèmes

LISTE DE COMPÉTENCES

Prédire le comportement des produits en fonction des matériaux, leurs caractéristiques et les processus de fabrication

Rédiger des rapports de résultats de simulation pour comparer aux résultats d'essai

Optimiser la géométrie des pièces en tenant compte des processus liés à la conception et à la fabrication du produit et des systèmes

Simuler le comportement d'un système, et de prendre en compte les interactions entre les physiques (mécanique, thermique, chimique...)

Mettre en place les techniques de caractérisation, mesure, analyses, tests, essais, prévisions spécifiques pour les comparer aux prédictions issues de la simulation

Exploiter les techniques de modélisation et les logiciels de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) dans l'étude des produits industriels et dans la détermination de nouveaux produits

Effectuer des veilles technologique et bibliologique.

Planifier les essais, piloter et contrôler la chaîne métrologique

Identifier, analyser et modéliser les interactions entre les éléments d'un système complexe

Échanger dans une langue étrangère (anglais) pour travailler dans un contexte international

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les compétences sont évaluées au moyen de grilles critériées et de textes réflexifs lors des activités de mise en situation qui visent la mobilisation et la combinaison des ressources en contexte (connaissances travaillées dans les enseignements). Au minimum, on retrouve deux activités de mise en situation par année dont une d'elle fait le lien avec une autre compétence. Chaque activité de mise en situation fait l'objet d'un rendu l'écrit et/ou peut faire l'objet d'une soutenance orale. Ces activités peuvent être de trois types :

des activités de mise en situation ponctuelles : les compétences sont évaluées au cours de situations authentiques mais limitées dans le temps (exemple : travaux pratiques, mini-projets ou projets). Thèmes abordés :

- Choix des méthodes de résolution numérique adaptées au problème (mécanique, automatique, thermique, mécatronique).
- Analyse de la réponse d'un système dynamique (temporelles, fréquentielles, diagrammes de Bode et de Nyquist).
- Mise en œuvre des méthodes d'optimisation pour identifier les paramètres d'un système.

des activités de mise en situation continues : les compétences sont évaluées au cours de situations authentiques qui s'étendent à l'échelle d'une série d'enseignements jusqu'à un semestre entier (exemples : projets guidés, projets thématiques). Thèmes abordés :

- Projets en simulation des propriétés mécaniques des matériaux
- Projets en simulation numérique des matériaux composites
- Projets sur l'optimisation topologique des structures

des expériences professionnelles : les compétences sont évaluées au cours de situations tutorées en milieu professionnel. Des temps d'expériences professionnelles sont inclus dans la maquette : stage technicien supérieur, stage ingénieur, contrat de professionnalisation. Des grilles permettent d'évaluer le travail réalisé sur les apprentissages critiques et l'acquisition de niveau de blocs de compétences.

Des temps spécifiques à l'évaluation formative de la compétence sont intégrés à la maquette de formation. L'évaluation des compétences fait l'objet d'une soutenance dédiée à la fin de chaque année. Il s'agit, par exemple, de la soutenance de stages ou de projets devant un jury de la spécialité, des études de cas dans différentes UE (par exemple : CAO, mécanique, mécatronique, simulation, Intelligence artificielle appliquée).

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Les ingénieurs diplômés de la spécialité Matériaux et mécatronique (nom d'usage Innovations en conception et matériaux) exercent leur activité au sein de bureaux d'études et d'ingénierie, centres de calculs scientifiques ou de services de R&D aussi bien dans des entreprises publiques et industrielles (grands groupes, grandes entreprises et PME) que dans des organismes de recherche.

Les principaux secteurs d'activités sont les transports, l'énergie, l'industrie mécanique, les équipements industriels et de recherche, l'armement, la métallurgie, les matériaux ou l'enseignement et la recherche.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

Ingénieur en conception, ingénieur en mécatronique
Ingénieur en calculs, ingénieur en matériaux
Chargé d'études projets industriels, responsables d'études industrielles, chef de projet études industrielles, responsable de projets industriels
Ingénieur recherche et développement

Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

Tension de recrutement (DARES 2024)	Très élevée (5/5) Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 3 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible
Salaire médian (mensuel)	2 736 €
Familles professionnelles (FAP)	E5X70 — Techniciens des industries de process · tension 4/5 (Élevée) E5X80 — Agents de maîtrise et assimilés des industries de process · tension 5/5 (Très élevée) H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire · tension 5/5 (Très élevée) H0X90 — Techniciens du contrôle qualité · tension 5/5 (Très élevée) H0X92 — Techniciens et agents de maîtrise de la logistique, du planning, de l'ordonnancement et méthodes en industrialisation · tension 3/5 (Modérée) H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production · tension 4/5 (Élevée) H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité · tension 5/5 (Très élevée) N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement · tension 5/5 (Très élevée) N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) · tension 5/5 (Très élevée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	35 579
Jugés difficiles à recruter	44 %

Emplois saisonniers 7 %

Familles professionnelles (FAP)	E5X70 — Techniciens des industries de process E5X80 — Agents de maîtrise et assimilés des industries de process H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire H0X90 — Techniciens du contrôle qualité H0X92 — Techniciens et agents de maîtrise de la logistique, du planning, de l'ordonnancement et méthodes en industrialisation H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)
--	--

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Formation continue, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

DUT/BUT, BTS, Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP), classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE), L2/L3

PRÉREQUIS À LA VALIDATION

D'un niveau minimum B2 du cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL) attesté en langue anglaise

D'expériences professionnelles d'une durée minimale de 33 semaines sur le cycle ingénieur

D'une expérience multiculturelle correspondant à un séjour à l'international d'un minimum de 24 semaines

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, FORMATION CONTINUE, CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

Président du jury, directeur de Polytech Orléans ; Directeur des formations ; Directeur des études ; Directeur du Pôle Entreprise-Ecole ; Directeur du Bureau des relations européennes et internationales ; Directeur du pôle Humanités ; Directeurs de toutes les spécialités de l'école

COMPOSITION DU JURY — VAE

Président des jurys VAE de l'université ; Directeur de l'école ou son représentant ; Directeur et un enseignant ou enseignant-chercheur de la spécialité ; Deux représentants du monde professionnel concerné par la spécialité.

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement 31/08/2028

Date de dernière délivrance possible 31/08/2031

Statistiques

Année	Certifiés	Dont VAE	Insertion 6 mois	Métier 2 ans
2025	18	—	70 %	—
2024	38	—	75 %	—
2023	43	—	92 %	—
2022	52	—	97 %	—
2021	50	—	88 %	—

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP39835

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

<https://www.univ-orleans.fr/fr/polytech/formations/les-7-specialites-dingenieures-polytech-orleans>

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/42555/>