

Ingénieur diplômé de l'institut national des sciences appliquées de Rouen, spécialité Mécanique

RNCP40613 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	115, 200, 251
Formacode(s)	23546, 23542, 23054, 31606, 32062
Code(s) ROME	H1206, H1402, H2502, H1502, F1100
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2027

Certificateur(s)

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

INST NAT SCIENCES APPLIQUEES ROUEN · SIRET : 19760165100023

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Selon le rapport d'étude de la Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et des Statistiques (dares.travail-emploi.gouv.fr) sur les métiers en 2030 (mars 2022), les métiers d'ingénieurs et cadres techniques de l'industrie vont augmenter de 24 % sur la décennie. Certains secteurs d'activités vivront cependant un repli (industrie de basse technologie, trop concurrentielle à l'international, maintenance industrielle, en transition vers l'assistance et la prévention numérisées) tandis que d'autres, à haute valeur technologique, feront face à un besoin croissant d'ingénieurs qualifiés pour l'adaptation des processus productifs aux exigences environnementales et pour la R&D dans les secteurs du transport et de l'énergie, en première ligne des défis de la décarbonation. Le rapport « Focus sectoriel APEC mécanique - métallurgie » (octobre 2023) indique par ailleurs que les transformations en cours (automatisation des process de production, simulation numérique, IA, etc.) et à venir, liées à la transition énergétique (réduction de 50 % des émissions de CO2 à horizon 2030 dans l'industrie) devraient contribuer à créer de nouveaux postes de cadres à forte expertise technique. Les besoins en compétences cadres, notamment en matière d'ingénierie R&D, devraient donc s'intensifier. La certification d'ingénieurs de la Spécialité Mécanique INSA Rouen Normandie se place dans ce contexte général, global et à long terme.

Plus précisément, ces ingénieurs pourront intégrer principalement le domaine industriel de la production ; dans des secteurs très variés (transport, énergie, pharmaceutique, ...) et sur une grande variété de fonctions (R&D, bureau d'étude, chef de projet, conseil, affaires, production), avec pour socle commun et fondamental la mise en œuvre de compétences de conception mécanique.

Ils disposent de moyens étendus de participer à la définition du changement et à sa conduite en fonction des nouveaux enjeux industriels. Dans le même temps ils sont capables d'assurer une continuité dans l'activité industrielle actuelle, de s'accaparer des savoir-faire, les faire évoluer et les transmettre. Leurs apprentissages portent donc à la fois sur des fondamentaux de la Mécanique pour les métiers visés dans la certification, garants d'une pérennité de compétences, et sur des apprentissages associés à des techniques nouvelles ou en constante évolution.

ACTIVITÉS VISÉES

Les activités principales des ingénieurs diplômés en mécanique de l'INSA Rouen Normandie s'intègrent dans les cycles de développement des projets industriels visant à fournir des livrables en respectant des contraintes

techniques, organisationnelles, et financières. L'ingénieur en mécanique s'adapte rapidement à des environnements techniques variés et travaille en équipe afin de concevoir, fabriquer et assurer la maintenance des produits. Il conduit ses missions et prend des décisions en tenant compte des enjeux industriels liés aux aspects de compétitivité (innovation, productivité, ...), d'éthique et de propriétés intellectuelles. Il respecte les valeurs sociétales liées à l'environnement et au développement durable. Ainsi, dans le cadre de ses fonctions, l'ingénieur mécanique sera amené à :

- modéliser des systèmes réels ou des phénomènes mécaniques complexes pour valider des produits existants, améliorer des solutions existantes, analyser des causes de défaillance ou la performance d'un équipement en suivant des procédures d'évaluation de la conformité pour garantir la qualité d'un produit et/ou en s'appuyant sur des approches couplant calculs et analyses expérimentales et en intégrant la gestion des priorités, des ressources et les exigences des parties prenantes.
- concevoir un système mécanique ou une pièce mécanique à partir de spécifications fonctionnelles, en intégrant des solutions techniques optimisées et/ou innovantes pour améliorer les performances, la fiabilité et la durabilité, en s'assurant de la fabricabilité, de la disponibilité et des coûts des ressources, des délais de réalisation, des tolérances et de l'impact sur la conformité aux normes et réglementations, en collaboration avec des équipes pluridisciplinaires, potentiellement multisites à l'international, par la mise en œuvre d'outils de conception assistée par ordinateur, de méthodes de dimensionnement et de choix de matériaux, et de l'analyse numérique
- diagnostiquer et identifier les causes de défaillance ou des non-conformités mécaniques en mettant en place une démarche qualité basée sur l'analyse de données de fonctionnement, de mesures et de simulations, pour vérifier, valider et mettre en œuvre des actions correctives et préventives sur des systèmes mécaniques complexes, en coordination avec des équipes d'ingénierie et de production en contexte international et multisites et en capitalisant les retours d'expérience et les meilleures pratiques pour réduire les coûts et améliorer la performance globale..
- piloter les activités de développement de systèmes mécaniques complexes dans un contexte d'objectifs industriels pouvant varier de la production grande série très sensible aux coûts à la haute technicité et haute valeur ajoutée, pour valider chaque étape du projet par le biais des actions de coordination des tâches entre les différents métiers, de gestion des budgets, d'organisation de revues d'avancement et de suivi des livrables dans l'objectif de répondre aux attentes des clients en respectant les contraintes de qualité, de coûts et de délais, en intégrant la dimension humaine et en maîtrisant les risques pour répondre aux objectifs
- communiquer efficacement avec différents intervenants -équippers, clients, fournisseurs, parties prenantes- dans un contexte national ou international, en respectant la hiérarchie, les domaines d'expertise ainsi que les différences économiques et/ou culturelles pour présenter ou produire des documents techniques (rapports, procédures, spécifications, plans de développement, études de faisabilité) en utilisant des outils de communication adaptés, pour rendre compte des résultats, des avancements et des décisions, en veillant à la compréhension et à la mise en œuvre de la stratégie de l'entreprise.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

L'ingénieur en Mécanique dispose des savoirs et savoir-faire nécessaires aux démarches de modélisation, conception, diagnostique et pilotage dans un champ large de projets industriels. Il s'appuie pour cela en particulier sur une communication avec les parties prenantes en s'assurant de valoriser les résultats des activités et de prendre en compte les caractères sociaux et multiculturels propre à ses interlocuteurs, à l'échelle locale comme internationale.

Pour modéliser un système, l'ingénieur en Mécanique construit un modèle numérique puis simule le comportement du système afin de pouvoir en évaluer les performances. Il s'appuie sur un cahier des charge et sur des méthodes de modélisation adaptées aux conditions de la physique impliquée dans le système pour définir les hypothèses de comportement et les conditions de sollicitation du modèle. Il collecte dans les bases de données les différents paramètres de comportement physique mis en jeu dans la modélisation et complète au besoin sa base de données par des analyses expérimentales dédiées, qu'il définira. Il utilise un logiciel de simulation pour mener ses simulations et en extrait les mesures pertinentes par rapport à la démarche de développement du modèle et au cahier des charges. Dans cette démarche, il évalue les effets des choix de modélisation, il confronte les résultats de simulations à des données expérimentales de référence si elles existent puis il conduit les simulations pour répondre aux questions soulevées dans le cahier des charges. Ces questions peuvent être de prédire la performance d'un système ou simplement construire un modèle qui aide à la compréhension du comportement d'un système et fournit en cela un outil d'aide à la décision dans une démarche de développement du système. Dans toute cette action, l'ingénieur en Mécanique mobilise ses capacités à (i) formaliser un problème physique sur un plan théorique, (ii) construire le modèle numérique permettant d'avoir une approximation du comportement réel, (iii) conduire les simulations en

organisant ses ressources de calcul, (iv) analyser les résultats sur le plan de la physique, et (v) communiquer ses résultats sous forme de rapports, schémas ou présentations claires, facilitant la compréhension et la prise de décision pour toutes les parties concernées, en tenant compte des caractères techniques et culturelles des interlocuteurs.

Dans sa démarche de conception de produits ou de systèmes mécaniques, l'ingénieur en Mécanique construit des solutions techniques en respect des normes, des contraintes de fabricabilité, conformité, impact environnemental mais aussi en apportant des propositions à caractère innovant ou vertueux qui vont au-delà du cahier des charges. Il met en œuvre des outils dédiés de conception (logiciels de CAO et de pré-dimensionnement mécanique, logiciels de simulation avancée, dispositifs de prototypage, réalité augmentée) pour réaliser ses conceptions, en suivant une démarche adaptée aux objectifs et aux interlocuteurs : utilisation de tous les moyens innovants de communiquer et interagir tels que rapports techniques, documents de synthèse, tableaux d'indicateurs, présentations en distanciel et présentiel, maquettes réalisées en impression 3D, dans un contexte qui peut être tant national qu'international.

Le diagnostic de non-conformités sur des produits et l'identification de causes de défaillances sont partie prenante d'un suivi et d'une amélioration continue de la qualité en production. Pour cela, l'ingénieur en Mécanique applique une démarche d'analyse qualité rigoureuse en intégrant la nécessité d'une production à coûts compétitifs et vertueuse sur le plan social et environnemental, dans le respect des normes qualité et sécurité. Il propose et valide des actions correctives et préventives en capitalisant sur les retours d'expérience pour améliorer les processus. Il met en place les démarches de suivi techniques et de rapports sur les incidents. Il assure la remontée auprès des différents interlocuteurs au travers de rapports de synthèse et de groupes de travail qu'il organise et/ou anime afin de communiquer les solutions à retenir et leur mise en œuvre.

Pour piloter des projets industriels, l'ingénieur en Mécanique planifie et coordonne les différentes étapes d'un projet en suivant les budgets, délais et livrables définis dans le cahier des charges. Il identifie les outils et compétences à mettre en œuvre, les éventuels besoins de formation à mettre en place pour rassembler ces compétences. Il veille à la cohérence et à la qualité des travaux réalisés par les différents participants au projet en favorisant une communication claire, ouverte, efficace, en prenant en compte les différences de champs d'expertises et les diversités à caractère social et culturel, et en valorisant les contributions de chacun. Il produit des comptes-rendus d'avancement, anime des revues de projets et formalise des propositions stratégiques pour répondre aux attentes des clients tout en valorisant les résultats obtenus dans l'avancement du projet.

Blocs de compétences

RNCP40613BC01 — Modéliser des systèmes réels ou des phénomènes mécaniques complexes

LISTE DE COMPÉTENCES

- Analyser le cahier des charges en termes d'objectifs et de cadre de la physique mise en jeu
- Définir les hypothèses de la modélisation
- Déterminer la méthode de modélisation adaptée et éventuellement le logiciel de calcul associé
- Traduire les conditions de sollicitation et les hypothèses de comportement issues du cahier des charges en fonction de la méthode de modélisation retenue
- Déterminer les caractéristiques/grandeurs physiques à inclure dans la modélisation
- Collecter dans les bases de données et dans les ressources documentaires les informations sur les valeurs des grandeurs physiques
- Définir les analyses expérimentales nécessaires à la détermination de grandeurs supplémentaires
- Construire le modèle
- Réaliser les calculs / simulations numériques
- Analyser la pertinence des résultats par rapport à la physique retenue dans la modélisation, analyser l'effet de la discrétisation spatio-temporelle choisie
- Post traiter les résultats : extraire les informations pertinentes par rapport au cahier des charges
- Identifier les possibilités d'amélioration de la modélisation
- Faire évoluer la modélisation en fonction des objectifs. Par exemple dans le cadre d'une optimisation.
- Réaliser un rapport d'analyses et/ou un support de restitution orale au format adapté au cahier des charges et aux différents interlocuteurs, indifféremment en anglais ou en français : rapport technique détaillé, rapport de synthèse, diaporama
- Manager et Innover au sein d'une équipe projet en développant son esprit critique et sa créativité

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Évaluation en entreprise : les compétences évaluable au vu des activités et missions confiées par l'entreprise sont évaluées par le tuteur en entreprise et le tuteur pédagogique après plusieurs observations objectives
- Les évaluations formelles des capacités et des connaissances sont effectuées sous la forme de QCM, de problèmes guidés ou de problèmes ouverts pour chaque élément constitutif qui contribue à ce bloc
- Des évaluations écrites ou orales sont organisées pour les mises en situation en projets

RNCP40613BC02 — Concevoir une pièce ou un système mécanique à partir de spécifications fonctionnelles en intégrant des solutions techniques optimisées et/ou innovantes

LISTE DE COMPÉTENCES

- Analyser le cahier des charges pour déterminer quelle démarche générale adopter
- Proposer une architecture fonctionnelle et/ou structurelle
- Établir des indicateurs de performance relatifs à la fonctionnalité de la pièce
- Intégrer des composants et/ou des sous-systèmes mécaniques, électroniques
- Proposer des solutions techniques innovantes et optimisées pour améliorer les performances, la fiabilité et la durabilité en s'assurant de la fabricabilité, de la disponibilité, des coûts de ressources, des délais de réalisation et des tolérances
- Respecter les normes et les réglementations, les hiérarchiser et en retenir une en la justifiant
- Intégrer l'analyse du cycle de vie du produit dans la démarche de conception
- Choisir les matériaux en fonction de leurs propriétés, de leurs coûts financiers et environnementaux, de la chaîne d'approvisionnement
- Déterminer la succession de procédés nécessaires à la réalisation du produit en tenant compte de leurs performances, des coûts financiers, de l'impact environnemental et des temps caractéristiques de réalisation
- Intégrer dans la conception les contraintes associées aux procédés de fabrication et d'élaboration mis en œuvre pour l'obtention du produit
- Réaliser la conception en s'appuyant sur les solutions techniques retenues : modéliser le produit, simuler son comportement en conditions proches de son usage, prototyper, tester par réalité augmentée
- Construire les supports de communication adaptés aux interactions entre donneur d'ordre – concepteur – collaborateurs – fabricant, indifféremment en anglais ou en français : maquette numérique, rapport technique, diaporama, maquette 3D
- Collaborer avec des équipes pluridisciplinaires potentiellement multisites à l'international, par la mise en œuvre d'outils de conception assistée par ordinateur, de méthodes de dimensionnement et de choix de matériaux et de l'analyse numérique
- Evoluer au sein d'une équipe projet en mobilisant ses compétences d'organisation et d'animation

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Évaluation en entreprise : les compétences évaluable au vu des activités et missions confiées par l'entreprise sont évaluées par le tuteur en entreprise et le tuteur pédagogique après plusieurs observations objectives
- Les évaluations formelles des capacités et des connaissances sont effectuées sous la forme de QCM, de problèmes guidés ou de problèmes ouverts pour chaque élément constitutif qui contribue à ce bloc
- Des évaluations écrites ou orales sont organisées pour les mises en situation en projets

RNCP40613BC03 — Diagnostiquer et identifier des causes de défaillance ou des non-conformités mécaniques en mettant en place une démarche qualité

LISTE DE COMPÉTENCES

- Choisir une démarche/méthode d'amélioration continue ou de suivi qualité adaptée à la production en prenant en compte les normes, les réglementations, les coûts, les impacts environnementaux et les impacts pour les opérateurs de la production
- Rechercher les méthodes et technologies de production innovantes
- Réaliser une cartographie des processus, comprendre les flux de production
- Mettre en place une démarche d'amélioration continue en production ou de suivi qualité en mobilisant l'ensemble des collaborateurs concernés et en s'appuyant sur des démarches collaboratives
- Collecter des données, construire des indicateurs de performance, interpréter ces indicateurs
- Planifier, suivre, coordonner les actions d'amélioration
- Conduire un audit interne ou externe et assurer le suivi d'un plan d'actions
- Rechercher les moyens de mesure et d'inspection adaptés et innovants pour le suivi qualité
- Animer un suivi qualité en mettant en œuvre les outils et démarches de communication adaptés

- Gérer l'enregistrement, la traçabilité et les mises à jour des dossiers qualité
- Mettre en place des techniques d'analyses des causes et identifier une cause de défaillance
- Rechercher et déterminer des solutions techniques de correction
- Identifier, enregistrer, traiter les écarts aux conformités, mettre en place un plan d'actions correctives
- Coordonner des équipes d'ingénierie et de production en contexte international et multisites en capitalisant les retours d'expériences et les meilleures pratiques pour réduire les coûts et améliorer la performance globale

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Évaluation en entreprise : les compétences évaluables au vu des activités et missions confiées par l'entreprise sont évaluées par le tuteur en entreprise et le tuteur pédagogique après plusieurs observations objectives
- Les évaluations formelles des capacités et des connaissances sont effectuées sous la forme de QCM, de problèmes guidés ou de problèmes ouverts pour chaque élément constitutif qui contribue à ce bloc
- Des évaluations écrites ou orales sont organisées pour les mises en situation en projets

RNCP40613BC04 — Piloter les activités de développement des systèmes mécaniques complexes dans un contexte d'objectifs industriels pouvant varier de la production grande série à la haute technicité et valeur ajoutée

LISTE DE COMPÉTENCES

- Communiquer avec toutes les parties prenantes d'un projet : donneur d'ordre, client, fournisseur, partenaire, collaborateur
- Négocier des budgets, des délais, trouver le meilleur compromis
- Choisir une méthode de gestion de projet
- Définir les différentes étapes d'un projet en tenant compte d'un échéancier et d'un budget prévisionnel
- Gérer l'intégralité du cycle de vie du projet, depuis la conception jusqu'à la clôture
- Identifier les partenaires/collaborateurs, les mobiliser et attribuer les rôles en tenant compte des spécificités techniques, du caractère humain
- Motiver et fédérer les partenaires en assurant une dynamique de groupe et en gérant les conflits
- Identifier les outils/dispositifs de gestion de projet, de travail collaboratif, et les indicateurs, et mettre en place le dispositif de suivi retenu
- Planifier les différentes étapes de la réalisation en utilisant des outils adaptés à la gestion de projet
- Coordonner les différentes étapes d'avancement avec les collaborateurs dans un contexte international
- Collecter les données, évaluer l'avancement, mettre à jour le plan d'actions
- Réaliser des bilans d'analyse postérieurs au projet pour en tirer un retour d'expérience et des actions correctives potentielles

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Évaluation en entreprise : les compétences évaluables au vu des activités et missions confiées par l'entreprise sont évaluées par le tuteur en entreprise et le tuteur pédagogique après plusieurs observations objectives
- Les évaluations formelles des capacités et des connaissances sont effectuées sous la forme de QCM, de problèmes guidés ou de problèmes ouverts pour chaque élément constitutif qui contribue à ce bloc
- Des évaluations écrites ou orales sont organisées pour les mises en situation en projets

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

- Transports, logistique
- Automobile
- Ferroviaire
- Aéronautique, spatial
- Construction navale
- Énergie, nucléaire, fluide
- Système de production
- Métallurgie, Sidérurgie
- Industries plastique, chimique, ...
- Sport et loisirs
- Armement

- Industrie du papier, carton
- Mécanique, travail des métaux
- Pétrochimie
- Electrique, Electronique
- Industrie cosmétique
- Industrie de santé, pharmaceutique
- Bâtiment, construction

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

- Ingénieur R&D
- Responsable de projet recherche et développement
- Ingénieur mécanique et simulation de systèmes
- Chef

de projet R&T

- Ingénieur support projets
- Ingénieur fiabilité en industrie
- Ingénieur

en structures aéronautiques en industrie

- Ingénieur en innovations technologiques
- Ingénieur en matériaux en industrie
- Ingénieur en procédés, études et développement
- Ingénieur en structures aéronautiques en industrie
- Ingénieur ERD en éco-conception produits
- Ingénieur études et procédés industriels
- Ingénieur métallurgiste en industrie
- Ingénieur systèmes industriels
- Ingénieur biomédical en industrie
- Responsable d'études et essais en industrie
- Responsable de projet industriel
- Responsable Production
- Responsable de bureau d'études en industrie
- Chargé de mission
- Responsable Commercial

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

Niveau 5

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

Le jury académique présidé par le directeur de département de la spécialité et constitué d'enseignants valide les blocs de compétences et attribue les ECTS. Le jury de diplôme délivre le titre ingénieur à la fin du cycle ingénieur, ce jury est constitué des directeurs de département de spécialité ; il est présidé par le directeur de l'INSA Rouen ou son représentant.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Le jury est composé du directeur des études, du directeur de département de spécialité, de deux enseignants de la spécialité, d'un enseignant de discipline transversale et d'au moins deux ingénieurs du domaine, si possible diplômés INSA. Il est présidé par le directeur de l'INSA Rouen ou son représentant.

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement	31/08/2027
Date de dernière délivrance possible	31/08/2030

Statistiques

Année	Certifiés	Dont VAE	Insertion 6 mois	Métier 2 ans
2022	52	0	97 %	—
2021	60	0	87 %	—
2020	59	0	78 %	67 %

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS
RNCP15619

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

Site internet des INSA (<http://www.insa-france.fr/>)

Site internet de l'INSA Rouen Normandie (<http://www.insa-rouen.fr>)

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/40613/>