

Ingénieur diplômé de l'institut national des sciences appliquées de Toulouse, spécialité génie physique

RNCP42704 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	115b, 115f, 255n
Formacode(s)	11406, 32062, 11448, 31371, 15099
Code(s) ROME	H1502, H1501, K2402, H1206
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2031

Certificateur(s)

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

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE TOULOUSE (INSA) · SIRET : 19310152400018

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Le diplôme d'ingénieur de l'INSA Toulouse en spécialité Génie Physique a pour objectif de certifier la capacité de son titulaire à concevoir, développer et mettre en œuvre des solutions technologiques innovantes dans les domaines des nanotechnologies, de la physique des matériaux, de l'instrumentation et de la mesure. Cette certification répond aux besoins des entreprises et des organismes en matière de maîtrise des hautes technologies et des technologies de rupture, dans des secteurs industriels stratégiques tels que : l'aéronautique et le spatial, la microélectronique, l'énergie, les transports et la mobilité, la santé.

Ces secteurs, sont impactés par plusieurs dynamiques majeures : transition numérique, transition énergétique, exigence de durabilité, miniaturisation des systèmes et recherche de performances et fiabilité accrues. Pour rester compétitives, les industries concernées doivent s'appuyer sur des ingénieurs capables de proposer des solutions innovantes dans la conception, fabrication et la mesure à l'échelle micro/nano, tout en intégrant les contraintes liées à l'environnement, à la sécurité et à la performance. Dans ce contexte, la certification vise à former des ingénieurs aptes à développer des dispositifs et systèmes embarqués de haute technologie, à fabriquer, caractériser, instrumenter et optimiser des matériaux à l'échelle micro et nanométrique ; à définir et mettre en œuvre une chaîne de mesure multi-physique ; à contribuer à l'émergence de nouvelles filières industrielles liées aux technologies quantiques ; à intégrer les approches d'éco-conception dès la phase de recherche et développement.

ACTIVITÉS VISÉES

Conception des dispositifs innovants électroniques et optoélectroniques micro- et nanométriques, basée sur l'élaboration de modèles physiques ou numériques et le choix de technologies adaptées, pour répondre à des exigences fonctionnelles, de performance, de fiabilité et de durabilité en contexte industriel ou de recherche appliquée.

Définition, mise en œuvre et validation de chaînes de mesure multi-physiques, couvrant la sélection et l'intégration des capteurs, les systèmes d'acquisition et de traitement du signal, le développement de protocoles de test, l'analyse et l'interprétation des résultats ainsi que la réalisation de l'interface utilisateur.

Caractériser et expertiser de dispositifs électronique et optoélectroniques et de systèmes physiques complexes aux échelles macroscopiques micro et nanométriques dans le cadre de projets de R&D ou d'ingénierie appliquée, pour répondre à des problématiques industrielles de mesure, d'optimisation de procédés ou de diagnostic de

dysfonctionnement en s'appuyant sur des méthodes issues de la micro et nano-électronique et de l'analyse avancée des matériaux.

Développement de procédés de fabrication, de caractérisation et d'assemblage de matériaux et de composants électronique et optoélectroniques aux échelles micro et nano dans le respect des exigences de qualité, sécurité, environnement et coûts, en collaboration avec les services production, qualité et maintenance.

Pilotage de projets industriels et technologiques, de l'étude de faisabilité jusqu'à l'industrialisation, incluant la planification, la gestion budgétaire, l'analyse de risques, le suivi des indicateurs de performance (coûts, délais, qualité) et le reporting.

Validation et amélioration continue des dispositifs électroniques, optoélectroniques et des systèmes, aux échelles micro et nanométrique, par des méthodes de contrôle qualité, d'essais expérimentaux, de caractérisation physique et de fiabilité incluant la supervision du processus d'implémentation, de production et de fin de vie des dispositifs.

Management technique et coordination d'équipes pluridisciplinaires, dans le cadre de projets d'innovation, de développement technologique ou de transfert industriel.

Communication avec les différentes parties prenantes (internes et externes)

COMPÉTENCES ATTESTÉES

Traiter une demande industrielle ou de recherche pour la conception de dispositifs issues de la micro-nano technologie pour la mesure de grandeurs physiques ou l'intégration dans des systèmes multi-composants ;

Concevoir des bancs de mesure et des dispositifs issus de la micro-nano technologie pour les intégrer dans des systèmes multi-composants ;

Réaliser des dispositifs issus de la micro-nano technologie et des chaînes d'automatisation pour les intégrer dans des systèmes multi-composants

Superviser le processus d'implémentation, de production et de fin de vie du dispositif pour optimiser et pérenniser son fonctionnement ;

Appliquer les outils fondamentaux de l'ingénieur génie physique

Exploiter un ensemble de données expérimentales et évaluer leur pertinence dans un contexte scientifique ou industriel.

Mobiliser des techniques avancées de caractérisation structurale (MEB, MET, AFM, DRX) pour expertiser des micro-assemblages de matériaux.

Mettre en œuvre les procédés de modélisation et de fabrication associés à ces dispositifs

Définir une chaîne de mesure multi-physique

Concevoir et mettre en œuvre l'architecture du banc de test associé

Intégrer, dans l'analyse des problèmes et le développement des solutions, les aspects Qualité – Hygiène - Sécurité - Environnement (environnement de travail : salle blanche; prise de décision après analyse de risque)

Gérer un projet inter/pluri disciplinaire (maîtriser une méthode de gestion de projets, analyse des coûts...)

Communiquer en entreprise (rapports; compte rendus, synthèse, présentations orales....) en plusieurs langues

Gérer un groupe : animer une équipe, argumenter et négocier, communiquer en situation de crise

Formuler et argumenter des solutions en s'appuyant sur des éléments économiques, de veille et positionnement scientifiques, RSE.

Prendre en compte les enjeux des relations au travail, de sécurité et de santé au travail et les dimensions éthiques qui s'y rapportent

Travailler en contexte international et multiculturel en prenant en compte les enjeux industriels, économiques et sociétaux

Protéger, valoriser et exploiter une innovation

Blocs de compétences

RNCP42704BC01 — Concevoir et élaborer des dispositifs innovants électroniques et optoélectroniques, micro- et nanométriques, en se basant sur l'élaboration de modèles physiques ou numériques et le choix de technologies adaptées

LISTE DE COMPÉTENCES

Mobiliser des connaissances en physique du solide pour analyser et interpréter les propriétés des matériaux ainsi que le fonctionnement de dispositifs de micro- et nano-électronique.

Appliquer les équations de transport électronique (avec ou sans polarisation en spin) pour modéliser le fonctionnement des composants avancés en micro- et nano-électronique, ainsi qu'à utiliser et analyser les couplages

électro-mécaniques et électro-optiques afin de résoudre des problématiques complexes.

Mobiliser des outils de métrologie et de mesure avancés (optique, électronique, magnétique et structurale) pour caractériser les matériaux et dispositifs à l'échelle microscopique, et pour analyser précisément leurs propriétés.

Appliquer et à exploiter les concepts de mécanique quantique (quantification des propriétés, spectre énergétique, interaction lumière/matière...) pour analyser et modéliser des dispositifs innovants.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Analyse de cas d' études pratiques issus de projets industrie et recherche
- Constitution de dossier technique de synthèse du Bureau d'études (seul ou en binôme ou en groupe)
- Oral (français et anglais) de présentation d'un dossier technique
- Examen écrit individuel et oral sur la résolution de problèmes

RNCP42704BC02 — Concevoir, développer et mettre en œuvre des procédés de modélisation et de fabrication de dispositifs électroniques et optoélectroniques sur la base de micro et nanotechnologies

LISTE DE COMPÉTENCES

Mettre en œuvre des méthodes de conception assistée par ordinateur (C.A.O.) pour modéliser et simuler des dispositifs micro- et nanoélectroniques.

Appliquer des techniques physicochimiques en salle blanche pour fabriquer des composants et circuits intégrés CMOS dans les domaines de la micro- et nanotechnologie.

Mettre en œuvre des méthodes de synthèse de matériaux nano-structurés ou massifs par des voies chimiques et physiques, ainsi qu'à analyser leurs implications dans les procédés de micro- et nanoélectronique et la métallurgie.

Mettre en œuvre des méthodes de chimie douce pour synthétiser des nano-objets et à évaluer leur potentiel pour des applications environnementales et biologiques.

Mobiliser et appliquer des méthodes et procédés sur des cas concrets issus du milieu de la recherche et de l'industrie.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Examen écrit individuel
- Projet (en binôme)
- Quizz et autoévaluation de la progression dans l' assimilation des compétences

RNCP42704BC03 — Caractériser et expertiser des dispositifs électroniques et optoélectroniques et des systèmes physiques complexes aux échelles macroscopiques micro et nanométriques dans le cadre de projets de R&D ou d'ingénierie appliquée

LISTE DE COMPÉTENCES

Mobiliser des techniques avancées de caractérisation structurale (MEB, MET, AFM, DRX) pour expertiser des micro-assemblages de matériaux.

Appliquer des techniques de caractérisation des propriétés électroniques, optiques et magnétiques des matériaux et dispositifs.

Exploiter un ensemble de données expérimentales et à évaluer leur pertinence dans un contexte scientifique ou industriel.

Collaborer efficacement avec des spécialistes ou ingénieurs d'autres disciplines afin de comprendre les besoins et proposer des matériaux ou technologies adaptés à un cahier des charges.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Examen écrit individuel
- Projet (en binôme)
- Analyse de cas d' études pratiques issus de projets industrie et recherche

RNCP42704BC04 — Concevoir et mettre en œuvre une chaîne de mesure multi-physique

LISTE DE COMPÉTENCES

Définir, concevoir et mettre en œuvre une chaîne de mesure multiphysique pour caractériser les propriétés structurales,

Concevoir et à mettre en œuvre l'architecture matérielle et logicielle du banc de test associé.

Sélectionner les composants analogiques appropriés pour le conditionnement du capteur.

Identifier et optimiser les sources de bruit électronique, qu'elles soient internes aux composants ou externes au circuit.

Concevoir et à développer un système électronique hardware et software basé sur des microcontrôleurs, adapté à

une application spécifique.

Définir et optimiser une interface homme-machine en utilisant LABVIEW et les langages C/C++.

Appliquer rigoureusement des méthodes et procédés sur des cas concrets issus des secteurs de la recherche et de l'industrie.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Analyse de cas d'études pratiques issus de projets industrie et recherche
- Constitution de dossier technique de synthèse du Bureau d'études (seul ou en binôme ou en groupe)
- Oral (français et anglais) de présentation d'un dossier technique
- Examen écrit individuel
- Projet (en binôme)

RNCP42704BC05 — Conduire des projets dans les domaines de la physique, de l'électronique et de la mesure.

LISTE DE COMPÉTENCES

Collaborer avec des spécialistes ou ingénieurs d'autres disciplines pour établir les spécifications techniques répondant aux besoins.

Mettre en œuvre une démarche projet complète, incluant l'analyse de la situation, la définition des objectifs, la conception des spécifications, la réalisation et l'évaluation.

Conduire des recherches bibliographiques approfondies pour soutenir la résolution de projet, et à présenter les résultats de manière claire et adaptée à des spécialistes.

Définir, construire et analyser un plan d'expérience pour un problème complexe de physique, avec une approche critique des résultats obtenus.

Intégrer les aspects de sécurité, de qualité, de risques environnementaux et d'analyse des risques tout au long de la réalisation du projet.

Prendre en compte et à assurer la conformité avec les réglementations françaises et européennes.

Rendre compte, à l'écrit comme à l'oral, du travail réalisé auprès de décideurs, d'experts ou de professionnels non spécialistes du domaine.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Cas d'études pratiques
- Projet recherche : mémoire et oral de présentation des travaux de groupe
- Projet de fin d'études : manuscrit et oral de soutenance

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

De nombreux secteurs industriels sont concernés : aéronautique, espace, transport, énergie, microélectronique, santé, industries mécaniques et manufacturières...

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

ingénieur de recherche

ingénieur Étude et développement

ingénieur Chef de projet

ingénieur production

ingénieur qualité

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 2 à 5 sur 5.

Facteurs principaux

Manque de main-d'œuvre disponible

Salaire médian (mensuel)	2 724 €
Familles professionnelles (FAP)	H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire · tension 5/5 (Très élevée) H0X90 — Techniciens du contrôle qualité · tension 5/5 (Très 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) N1X91 — Chercheurs (sauf industrie et enseignement supérieur) · tension 2/5 (Faible)
Projets de recrutement (BMO 2026)	23 356
Jugés difficiles à recruter	48 %
Emplois saisonniers	5 %
Familles professionnelles (FAP)	H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire H0X90 — Techniciens du contrôle qualité 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) N1X91 — Chercheurs (sauf industrie et enseignement supérieur)

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Formation continue, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

L'entrée dans le cursus de formation, qui est de 5 ans, peut se faire à plusieurs niveaux :

- en 1ère année, formation validée de niveau 4
- en 2ème année, formation validée de niveau 5
- en 3ème année, formation validée de niveau 5 ou 6
- en 4ème année, formation validée de niveau 6

PRÉREQUIS À LA VALIDATION

Outre la validation des compétences détaillées ci-dessus, pour viser le titre d'ingénieur le candidat doit valider les critères suivants :

- La validation du niveau B2 (CECRL) en anglais
- La réalisation de 40 semaines de stages dont 14 semaines en entreprise
- La réalisation d'une mobilité internationale d'un semestre

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

Le jury d'établissement, présidé par la directrice de l'INSA Toulouse ou son représentant, comprend 6 membres du département Sciences et Technologies Pour l'Ingénieur (le directeur de département, le directeur des études de première année et les 4 directeurs d'études des pré-orientations ou leurs représentants), 2 représentants par spécialité choisis parmi l'ensemble des présidents et secrétaires de pré-jurys (département, formation continue et VAE) ainsi que le directeur des études de l'INSA (ou son représentant).

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE

Le jury de formation continue, présidé par la directrice de l'INSA Toulouse ou son représentant, comprend l'ensemble des présidents et secrétaires des commissions de recrutement des départements, deux des professionnels ayant participé à ces commissions ainsi que le Directeur des Etudes et le responsable de la Formation Continue à l'INSA.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Un jury de validation des acquis de l'expérience est constitué par spécialité.

Le jury de VAE, présidé par la directrice de l'INSA Toulouse ou son représentant, est composé de membres

permanents et de membres désignés en fonction de la spécialité du diplôme. Il comprend, d'une part, le Directeur des Études, le Responsable de la Formation continue et d'autre part, le Directeur du département de la spécialité, 2 ou 3 enseignants de la spécialité, 1 enseignant du Centre des Sciences Humaines et 2 représentants du monde industriel qualifiés au titre de la certification visée.

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement 31/08/2031

Date de dernière délivrance possible 31/08/2036

Statistiques

Année	Certifiés	Dont VAE	Insertion 6 mois	Métier 2 ans
2025	36	0	100 %	100 %
2024	44	0	95 %	100 %
2023	44	0	100 %	100 %
2022	51	0	100 %	100 %
2021	46	0	100 %	100 %
2020	48	0	100 %	100 %

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP41251

Pour plus d'informations

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/42704/>