

Ingénieur diplômé de CentraleSupélec, spécialité Génie Physique

RNCP41371 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	115, 250n
Formacode(s)	11481, 11406, 32062, 15099
Code(s) ROME	H1206, K2402
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
CENTRALESUPELEC · SIRET : 13002076100016

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

L'essor des technologies de rupture dans les domaines de la physique quantique, de la photonique et des nanotechnologies fait émerger de nombreux défis scientifiques et technologiques. Ces disciplines jouent un rôle clé dans l'innovation et le développement des solutions avancées nécessaires à la transformation numérique, à la transition énergétique, et à l'industrie du futur. Les principaux secteurs industriels concernés sont les télécommunications, l'industrie aéronautique et spatiale, la défense et les transports. Également, dans la perspective des Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'ONU, ces disciplines sont étudiées pour favoriser l'émergence de technologies présentant une meilleure efficacité énergétique.

Le besoin d'ingénieurs en Génie Physique prêts à répondre aux enjeux actuels et futurs de ces secteurs stratégiques et positionnés au cœur des dynamiques d'innovation technologique est indéniable. Notamment, le marché de l'emploi dans ces secteurs est en pleine expansion. Le secteur photonique emploie 8000 nouveaux postes chaque année incluant ingénieurs et chercheurs pour un réseau de 1150 entreprises (Rapport Photonics France, 2023). Le secteur des technologies quantiques connaît également une croissance significative avec la perspective de la création de 16000 emplois d'ici à 2030 (BO du MESR, 2021) nécessitant des ingénieurs spécialisés dans le domaine.

La certification d'ingénieur CentraleSupélec en Génie Physique, alignée sur les besoins de l'industrie et de la recherche, permet d'acquérir les compétences clés en ingénierie physique. Elle a pour objectifs une maîtrise des outils numériques, expérimentaux et théoriques pour concevoir et optimiser des systèmes complexes intégrant dispositifs optiques, nanotechnologiques et quantiques. Cette certification permet d'acquérir les compétences pour résoudre des problématiques variées, de la conception de nanostructures à l'intégration photonique, ou à l'application des systèmes quantiques dans les télécoms, la défense, la microélectronique, l'industrie spatiale et la recherche. La certification combine une compréhension des principes physiques fondamentaux, une approche multidisciplinaire et une capacité à prendre en compte les dimensions économiques, éthiques et environnementales.

ACTIVITÉS VISÉES

- Conception et développement de composants et de systèmes photoniques / quantiques / nanotechnologiques
- Modélisation, simulation et optimisation de systèmes complexes et de phénomènes physiques
- Traitement de données par des méthodes mathématiques et numériques
- Mise en œuvre d'une approche système pour le développement d'architectures matérielles

- Recherche, développement et innovation en ingénierie physique
- Gestion de projet d'ingénierie et animation éthique et responsable d'équipe dans un contexte académique ou industriel
- Formalisation et transmission des connaissances et savoir-faire de l'organisation dans le domaine de l'ingénierie physique

COMPÉTENCES ATTESTÉES

- Analyser, concevoir et développer des solutions technologiques (photoniques / quantiques / nanotechnologiques) innovantes et adaptées selon des critères de performance, d'efficacité énergétique et de coût de fabrication/exploitation en tenant compte de facteurs écologiques et environnementaux
- Maîtriser les technologies quantiques et leurs applications dans un contexte académique et industriel
- Utiliser des outils numériques pour la conception assistée par ordinateur (CAO) de dispositifs technologiques photoniques/quantiques/nanotechnologiques.
- Modéliser, simuler numériquement de systèmes ou phénomènes multi-physiques complexes et en vérifier la pertinence
- Développer / mettre en œuvre des techniques d'analyses numériques (ex. éléments finis, différences finies) pour la résolution de problèmes en ingénierie physique en exploitant des ressources de calcul haute performance (ex. supercalculateurs, cluster de GPU)
- Utiliser des modèles mathématiques et la simulation numériques pour la conception et l'optimisation de systèmes physiques
- Analyser et traiter des signaux physiques par des outils statistiques et informatiques
- Développer de nouvelles méthodes d'analyse de données en ingénierie physique basées sur des approches en intelligence artificielle
- Traiter par des approches mathématiques et numériques des données massives (big data) pour l'ingénierie physique
- Analyser les besoins, les exigences, la faisabilité, les défaillances et spécification de systèmes complexes afin d'établir un cahier des charges vis-à-vis de besoins/contraintes spécifiées tout en identifiant les limites de validités d'une solution technologique
- Intégrer, valider et tester des composants physiques au sein d'un système complexe afin d'en garantir la conformité fonctionnelle.
- Prendre des décisions et agir en environnement incertain
- Analyser et synthétiser l'état de l'art scientifique et technologique dans un domaine connexe à l'ingénierie physique : Identifier les tendances et technologies émergentes par un travail de veille technologique afin de se former en autonomie sur de nouvelles disciplines
- Mettre en œuvre une démarche innovante, éco-responsable et éthique dans la résolution de problématiques scientifiques industrielle ou académiques par l'utilisation de l'ingénierie physique
- Maîtriser des connaissances / concepts fondamentaux en ingénierie physique pour mener des travaux de recherche avancées et analyser de façon critique ou interpréter des résultats d'expérience et de simulation numériques
- Communiquer les résultats de recherche scientifiques (ex : rédaction de publications scientifiques dans des revues à comité de lecture, présentation de résultats à des congrès scientifiques)
- Piloter des projets d'ingénierie multidisciplinaire dans des PME technologiques et des grands-groupes de l'industrie de pointe
- Planifier, suivre et organiser les différentes phases de développement d'un projet en R&D (ex. définition des objectifs, méthode de suivi)
- Gérer efficacement l'allocation des ressources humaines, financières et matérielles
- Identifier et gérer les risques liés à un projet avec une mise en place de stratégie de minimisation d'impact afin d'anticiper et résoudre proactivement les problèmes et obstacles d'un projet
- Gérer / animer des équipes multiculturelles dans un contexte international
- Communiquer (par écrit / à l'oral) efficacement en interne et externe dans un contexte professionnel international et multiculturel (ex. maîtrise de l'anglais et d'une deuxième langue vivante)
- Organiser un travail inclusif et respectueux de l'égalité femme-homme afin d'optimiser les performances individuelles et collectives au sein des organisations
- Analyser ses connaissances et ses compétences afin de situer ses domaines d'expertises et ses contributions dans son organisation

Blocs de compétences

RNCP41371BC01 — Concevoir et développer des systèmes photoniques, quantiques et nanotechnologiques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Analyser les besoins/ exigences client, la faisabilité afin d'établir un cahier des charges en tenant compte de facteurs écologiques et environnementaux
- Concevoir et développer des solutions photoniques / quantiques / nanotechnologiques innovantes et adaptées selon des critères de performance, d'efficacité énergétique et de coût de fabrication/exploitation
- Mobiliser un large spectre de connaissances en physique, mathématique et science de l'ingénieur pour concevoir, développer et optimiser des systèmes photonique, quantiques et nanotechnologiques.
- Synthétiser des matériaux et réaliser des composants physiques par utilisation d'outils de micro- / nano-fabrication
- Valider des composants physiques par des outils de caractérisation adaptés

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les connaissances associées aux compétences sont évaluées soit par des contrôles continus et réguliers, soit par des examens terminaux de semestre, soit par des rendus de travaux.

Les savoir-faire et savoir-être associés aux compétences sont évalués lors des mises en situation par observation ou sur le résultat (livrables) de ces activités demandées à un élève ou un groupe d'élève?dans différents contextes :

- Travaux pratiques
- Projets courts et longs
- Stage de fin d'étude, éventuellement stage ingénieur
- Missions en entreprises dans le cadre d'un contrat de professionnalisation, projets de recherche et d'entrepreneuriat

RNCP41371BC02 — Modéliser, analyser et simuler des systèmes complexes / phénomènes physiques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Modéliser des systèmes ou phénomènes multi-physiques complexes et en vérifier la pertinence
- Développer / mettre en œuvre des techniques d'analyses numériques pour la résolution de problèmes en ingénierie physique en exploitant des solutions de calcul haute performance
- Analyser et exploiter des résultats de simulations numériques pour la validation des choix de conception
- Utiliser des algorithmes d'optimisation pour l'amélioration des performances de systèmes physiques

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les connaissances associées aux compétences sont évaluées soit par des contrôles continus et réguliers, soit par des examens terminaux de semestre, soit par des rendus de travaux.

Les savoir-faire et savoir-être associés aux compétences sont évalués lors des mises en situation par observation ou sur le résultat (livrables) de ces activités demandées à un élève ou un groupe d'élève?dans différents contextes :

- Travaux pratiques
- Projets courts et longs
- Stage de fin d'étude, éventuellement stage ingénieur
- Missions en entreprises dans le cadre d'un contrat de professionnalisation, projets de recherche et d'entrepreneuriat

RNCP41371BC03 — Traiter des données par des approches mathématiques / numériques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Extraire de l'information pertinente issue de signaux physiques par des outils statistiques et numériques adaptés
- Développer de nouvelles méthodes d'analyse de données en ingénierie physique basées sur des approches en intelligence artificielle
- Analyser par des approches mathématiques et numériques des données massives (big data) pour l'ingénierie physique

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les connaissances associées aux compétences sont évaluées soit par des contrôles continus et réguliers, soit par des examens terminaux de semestre, soit par des rendus de travaux.

Les savoir-faire et savoir-être associés aux compétences sont évalués lors des mises en situation par observation ou sur le résultat (livrables) de ces activités demandées à un élève ou un groupe d'élève?dans différents contextes :

- Travaux pratiques
- Projets courts et longs
- Stage de fin d'étude, éventuellement stage ingénieur
- Missions en entreprises dans le cadre d'un contrat de professionnalisation, projets de recherche et d'entrepreneuriat

RNCP41371BC04 — Mettre en œuvre une démarche système en ingénierie physique pour le développement d'architecture matérielles photoniques / quantiques / nanotechnologiques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Analyser les besoins / exigences client, et spécification afin d'établir un cahier des charges vis-à-vis de besoins/contraintes
- Concevoir et formaliser l'architecture d'un système complexe photonique / quantique / nanotechnologiques répondant aux exigences du cahier des charges
- Intégrer, valider et tester des composants physiques au sein d'un système complexe afin d'en garantir la conformité fonctionnelle.
- Concevoir, automatiser des protocoles de tests et exploiter les données générées (expérimentales/numériques) pour l'analyse d'une architecture matérielle

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les connaissances associées aux compétences sont évaluées soit par des contrôles continus et réguliers, soit par des examens terminaux de semestre, soit par des rendus de travaux.

Les savoir-faire et savoir-être associés aux compétences sont évalués lors des mises en situation par observation ou sur le résultat (livrables) de ces activités demandées à un élève ou un groupe d'élève?dans différents contextes :

- Projets courts et longs.
- Stage de fin d'étude.
- Missions en entreprises dans le cadre d'un contrat de professionnalisation, projets de recherche et d'entrepreneuriat

RNCP41371BC05 — Conduire une démarche de recherche scientifique innovante en ingénierie physique

LISTE DE COMPÉTENCES

- Analyser et synthétiser l'état de l'art scientifique en ingénierie physique : Identifier les tendances et technologies émergentes pour se former en autonomie sur ces nouvelles disciplines
- Mettre en œuvre une démarche innovante, éco-responsable et éthique dans la résolution de problématiques scientifiques par l'utilisation de l'ingénierie physique
- Mener des activités de recherche à l'interface de plusieurs thématiques d'ingénierie physique
- Analyser de façon critique / interpréter des résultats
- Communiquer les résultats de recherche scientifiques à l'écrit et à l'oral en utilisant des outils adaptés

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les connaissances associées aux compétences sont évaluées soit par des contrôles continus et réguliers, soit par des examens terminaux de semestre, soit par des rendus de travaux.

Les savoir-faire et savoir-être associés aux compétences sont évalués lors des mises en situation par observation ou sur le résultat (livrables) de ces activités demandées à un élève ou un groupe d'élève?dans différents contextes :

- Projets courts et longs.
- Stage de fin d'étude.
- Missions en entreprises dans le cadre d'un contrat de professionnalisation, projets de recherche et d'entrepreneuriat

RNCP41371BC06 — Gérer des projets d'ingénierie et animer une équipe de façon éthique et responsable dans un contexte académique et industriel

LISTE DE COMPÉTENCES

- Piloter des projets d'ingénierie multidisciplinaire dans des PME technologiques et des grands-groupes de l'industrie de pointe
- Planifier, suivre et organiser les différentes phases de développement d'un projet en R&D
- Gérer efficacement l'allocation des ressources humaines, financières et matérielles
- Identifier et gérer les risques liés à un projet avec une mise en place de stratégie de minimisation d'impact afin d'anticiper et résoudre proactivement les problèmes et obstacles d'un projet

- Gérer / animer des équipes multiculturelles
- Communiquer (par écrit / à l'oral) efficacement en interne et externe dans un contexte professionnel international et multiculturel (ex. maîtrise de l'anglais et d'une deuxième langue vivante)
- Organiser un travail inclusif et respectueux de l'égalité femme-homme afin d'optimiser les performances individuelles et collectives au sein des organisations

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les connaissances associées aux compétences sont évaluées soit par des contrôles continus et réguliers, soit par des examens terminaux de semestre, soit par des rendus de travaux.

Les savoir-faire et savoir-être associés aux compétences sont évalués lors des mises en situation par observation ou sur le résultat (livrables) de ces activités demandées à un élève ou un groupe d'élève?dans différents contextes :

- Projets courts et longs.
- Stage de fin d'étude.
- Missions en entreprises dans le cadre d'un contrat de professionnalisation, projets de recherche et d'entrepreneuriat

RNCP41371BC07 — Enrichir, formaliser et transmettre les connaissances et savoir-faire de l'organisation dans le domaine de l'ingénierie physique

LISTE DE COMPÉTENCES

- Mener une veille scientifique, technique et réglementaire permanente sur les systèmes photoniques, quantiques et nanotechnologiques
- Analyser ses connaissances et ses compétences afin de situer ses domaines d'expertises et ses contributions dans son organisation
- Mener une analyse synthétique des retours d'expériences et des connaissances pour hiérarchiser, formaliser et capitaliser les acquis
- Communiquer avec pédagogie en utilisant les médias adaptés pour assurer la transmission des connaissances et la formation en ingénierie physique, en tenant compte des variétés de contexte géographique, social et culturel

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les connaissances associées aux compétences sont évaluées soit par des contrôles continus et réguliers, soit par des examens terminaux de semestre, soit par des rendus de travaux.

Les savoir-faire et savoir-être associés aux compétences sont évalués lors des mises en situation par observation ou sur le résultat (livrables) de ces activités demandées à un élève ou un groupe d'élève?dans différents contextes :

- Projets courts et longs.
- Stage de fin d'étude.
- Missions en entreprises dans le cadre d'un contrat de professionnalisation, projets de recherche et d'entrepreneuriat

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Ingénierie de pointe (semiconduteurs/photonique)

Industrie du futur

Recherche académique et industrielle

Défense et sécurité

Industrie aéronautique et spatiale

Instrumentation

Energie et environnement

Telecom et numérique

Biotechnologies

Transports et mobilité

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

Ingénieur en photonique

Ingénieur en nanotechnologies

Ingénieur en matériaux et procédés

Ingénieur architecte systèmes

Ingénieur d'affaires
Ingénieur chef de projet
Ingénieur en études et conseil
Après obtention d'un doctorat : chercheur académique/industrie, enseignant-chercheur

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)	2 867 €
Familles professionnelles (FAP)	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)	16 347
Jugés difficiles à recruter	46 %
Emplois saisonniers	5 %
Familles professionnelles (FAP)	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, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Concours CPGE

Niveau 6 de formation scientifique et technique

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 :

- Niveau C1 (CECRL) en anglais validé par un test de certification d'un organisme extérieur
- Pour les non anglophones, niveau B2 (CECRL) en FLE validé par un test d'un organisme extérieur reconnu par CentraleSupélec
- 39 semaines de stages ou expérience professionnelle dont au moins 14 semaines en entreprise
- Expérience internationale de 18 semaines minimum

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

Le jury de diplomation est présidé par le Directeur de CentraleSupélec. Il est composé du directeur des formations, de deux industriels du conseil des études ou du conseil d'administration, des responsables académiques des cursus de spécialité et du directeur des études du cursus généraliste. Il statue à partir des informations élaborées par la commission de diplomation du cursus qui est constituée du directeur des formations, du responsable académique, du responsable de la scolarité et de quatre enseignants ayant contribué à la formation.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Le jury de diplomation est présidé par le Directeur de CentraleSupélec. Il est composé du directeur des formations, de deux industriels du conseil des études ou du conseil d'administration, des responsables académiques des cursus de spécialité et du directeur des études du cursus généraliste. Il statue à partir des informations élaborées par le jury de validation des acquis de l'expérience du cursus composé de représentants académiques et professionnels du domaine de spécialité :

- le responsable académique VAE
- un enseignant chercheur du domaine
- 2 professionnels du domaine

Base légale

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

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

www.centralesupelec.fr

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/41371/>