

Ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'ingénieurs de Caen, spécialité Génie physique et systèmes embarqués

RNCP40224 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	115b, 115f
Formacode(s)	11428, 11481, 24354, 32062, 15099
Code(s) ROME	H1206, H2600, H2700, H2701
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

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE CAEN · SIRET : 19141720300012

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Les ingénieurs diplômés de la spécialité Génie Physique et Système Embarqués répondent à une demande croissante de compétences techniques et scientifiques dans des secteurs en rapide évolution, où l'innovation technologique et la transition énergétique occupent une place centrale. Ils conçoivent, intègrent et pilotent des systèmes complexes dans un des 3 domaines stratégiques suivants selon la spécialisation choisie : l'instrumentation avancée et optique, les systèmes embarqués et le génie nucléaire et énergie.

Les entreprises industrielles et technologiques évoluent dans un contexte de transformation rapide, marqué par l'intégration croissante des technologies numériques et des exigences accrues en matière de performance et de sécurité quel que soit le domaine de spécialisation choisi parmi les 3 susmentionnés. Ainsi, elles recherchent pour optimiser les processus industriels et garantir leur efficacité des experts capables de concevoir, développer et maintenir des systèmes embarqués ou d'instrumentation complexes. Pour le secteur énergétique, les experts recherchés doivent maîtriser la mise en œuvre d'instruments de mesure nucléaire pour garantir un suivi précis des installations et des processus et être en mesure de qualifier la sûreté des sites en évaluant leur conformité aux normes et en effectuant des analyses de risque.

Quelle que soit la spécialisation, les ingénieurs sont polyvalents et adaptables, capables d'intervenir sur des projets complexes en tenant compte des dimensions scientifiques, techniques et environnementales. Ils sont appelés à relever les défis de la transition énergétique, de la numérisation de l'industrie et de l'innovation technologique. Ils sont des acteurs majeurs de la société technologique et durable de demain.

ACTIVITÉS VISÉES

L'ingénieur conçoit, développe, et intègre des systèmes embarqués et de physique appliquée en réponse à des cahiers des charges complexes. Il garantit leur faisabilité technique et industrielle, en veillant au respect des normes en vigueur et en adoptant une approche scientifique rigoureuse. Il intervient tout au long du cycle de vie des systèmes, depuis la définition des besoins jusqu'à leur maintenance et leur évolution.

Selon la spécialisation choisie (l'instrumentation avancée et optique, les systèmes embarqués et le génie nucléaire et énergie), ses activités peuvent inclure la conception et le prototypage de dispositifs électroniques et logiciels

embarqués, d'instrumentation et de mesure, de pilotage et de contrôle, le traitement de signaux, ainsi que la conception et la supervision de parties ou de l'intégralité de systèmes de production d'énergie. Il participe à l'amélioration continue des processus industriels, notamment à travers l'intégration de technologies innovantes comme l'Internet des objets (IoT) ou l'intelligence artificielle (IA) et en considérant l'optimisation énergétique et fonctionnelle des systèmes.

Il analyse des systèmes existants ou en développement pour identifier les solutions optimales en termes de performance, de coûts, et de durabilité, tout en maîtrisant les risques associés. Ses actions s'inscrivent dans une démarche de responsabilité sociétale et environnementale.

Il pilote des projets d'envergure incluant la gestion des ressources humaines, techniques et financières nécessaires à leur réussite. Il communique et collabore efficacement avec des interlocuteurs variés, dans un contexte national ou international.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

Compétences partagées :

L'ingénieur « Génie Physique et Systèmes Embarqués » conçoit, modélise et optimise des systèmes complexes répondant aux besoins industriels et sociétaux. Il définit les exigences fonctionnelles et les contraintes d'un système, qu'il soit instrumental, embarqué ou lié à la production d'énergie nucléaire. Il développe des solutions innovantes en s'appuyant sur des outils de simulation avancés et des approches méthodiques permettant d'intégrer les aspects techniques, organisationnels et environnementaux.

Dans le cadre de projets technologiques, il analyse des problématiques complexes en identifiant les enjeux scientifiques, techniques et économiques. Il propose des solutions adaptées et conduit leur mise en œuvre tout en garantissant leur faisabilité, leur conformité réglementaire, et leur pertinence dans un contexte industriel contraint.

Il maîtrise également les processus de vérification et de validation des systèmes, assurant leur performance, leur fiabilité et leur durabilité. Il agit comme un acteur clé dans les processus de décision, intégrant les dimensions transverses comme la gestion des risques, la communication interculturelle et l'adaptation aux enjeux sociétaux et environnementaux.

Il coordonne les équipes techniques pour s'assurer de la réussite des projets, de la phase de conception à l'implémentation et au suivi opérationnel. Il contribue ainsi à la transformation technologique et au développement durable des organisations dans lesquelles il évolue.

La certification distingue 3 profils de professionnels caractérisés par un des 3 blocs de compétences de spécialisation.

Compétences de spécialisation :

Compétences en génie nucléaire et énergie

Il conçoit et gère des systèmes et installations nucléaires en identifiant les besoins fonctionnels et de sécurité des réacteurs, systèmes de refroidissement et circuits de combustible. Il simule via des logiciels de modélisation et optimise les performances des installations. Il réalise des analyses de risques et de sûreté, incluant l'étude des défaillances et le respect des normes nationales et internationales. Son expertise s'étend à la gestion des déchets radioactifs et à la mise en place de solutions de stockage ou de traitement adaptées.

Il développe des systèmes d'instrumentation répondant aux normes applicables dans le secteur du nucléaire. Il assure également le management de projets en collaboration avec des équipes pluridisciplinaires et mettent en œuvre des mesures de protection efficaces pour réduire les expositions aux rayonnements. Son rôle inclut la garantie de la conformité réglementaire en matière de sûreté et de radioprotection, en appliquant les normes nationales et internationales.

Compétences en conception de systèmes embarqués

Il détermine et identifie les spécifications techniques et fonctionnelles des systèmes embarqués en fonction des besoins spécifiques des applications. Il sélectionne et intègre les composants matériels adéquats, tout en concevant des architectures matérielles optimisées pour répondre aux contraintes de performance, de consommation énergétique et d'encombrement.

Il développe les programmes pour microcontrôleurs et systèmes temps réel, en utilisant des langages adaptés, tout en implémentant des algorithmes de contrôle des périphériques matériels.

Il documente les résultats obtenus, identifie des pistes d'amélioration matérielles ou logicielles et optimise les systèmes en termes de consommation énergétique, de rapidité d'exécution et d'encombrement. Son expertise permet de garantir la fiabilité, la performance et l'adaptabilité des systèmes embarqués aux besoins des applications industrielles et technologiques.

Compétences en instrumentation avancée et optique :

Il analyse les besoins fonctionnels pour concevoir des solutions basées sur des technologies optiques adaptées à des applications spécifiques. Il conçoit des dispositifs optiques et photoniques. Il utilise des outils de modélisation pour simuler les comportements optiques des systèmes et optimisent la conception des solutions pour garantir leur performance dans divers environnements d'application.

Il développe des applications spécifiques dans des domaines variés, tels que la métrologie, la médecine, ou la défense. Il évalue les performances des systèmes en fonction des objectifs d'application et sélectionne les capteurs et instruments appropriés pour la détection et la mesure des rayonnements ionisants. Il configure et calibre des dispositifs d'instrumentation pour garantir la fiabilité et la précision des mesures.

Blocs de compétences

RNCP40224BC01 — Développer des solutions physiques innovantes répondant à un cahier des charges

LISTE DE COMPÉTENCES

Proposer des systèmes physiques innovants à partir d'un cahier des charges

Tester et valider des solutions techniques respectant un cahier des charges

Mettre en œuvre des outils informatiques et des langages de programmation pour modéliser des systèmes physiques

Coordonner, piloter et manager une équipe pluridisciplinaire en tenant compte de la qualité de vie au travail, des normes en vigueur et des contraintes logistiques et budgétaires.

Promouvoir une démarche de développement durable pour réduire l'impact environnemental des systèmes développés.

Entreprendre et innover en identifiant des opportunités et en développant des solutions technologiques nouvelles.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Rapport et soutenance des projets et des stages.

Examens écrits individuels.

Restitution de travaux collectifs (rapport ou présentation)

Comptes-rendus de Travaux Pratiques.

Études de cas (rapport ou présentation).

Quizz

RNCP40224BC02 — Mesurer, acquérir et traiter un signal physique et analyser des données expérimentales

LISTE DE COMPÉTENCES

Identifier les grandeurs physiques à mesurer et sélectionner les capteurs adaptés.

Concevoir une chaîne de mesure en intégrant les aspects de conditionnement et d'acquisition.

Configurer des systèmes d'acquisition numérique, définir les paramètres de conversion.

Acquérir des signaux analogiques ou numériques via des instruments dédiés et utiliser des logiciels et outils spécifiques pour la collecte et le stockage des données.

Appliquer les outils mathématiques pour analyser les signaux

Implémenter des modèles d'apprentissage automatique adaptés à l'analyse des signaux.

Interpréter les résultats pour répondre à une problématique industrielle, scientifique ou technique.

Documenter et présenter les analyses de manière claire et structurée à des équipes pluridisciplinaires, proposer des recommandations basées sur les données et analyses effectuées.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Rapport et soutenance des projets et des stages. Examens écrits individuels.

Restitution de travaux collectifs (rapport ou présentation)

Comptes-rendus de Travaux Pratiques. Études de cas pratiques, chaîne de mesure complète, instrument (rapport ou présentation).

Quizz

Évaluation formative et sommative

RNCP40224BC03 — Concevoir, modéliser, simuler et optimiser des systèmes physiques ou virtuels, en intégrant des solutions de contrôle-commande et de jumeaux numériques.

LISTE DE COMPÉTENCES

Identifier les paramètres et dynamiques des systèmes physiques complexes pour les modéliser en utilisant des outils

mathématiques adaptés.

Exploiter des outils logiciels pour créer des modèles virtuels des systèmes.

Analyser les besoins de contrôle et concevoir des architectures adaptées, valider les performances des systèmes à l'aide de simulations et tests expérimentaux.

Intégrer des outils d'intelligence artificielle ou d'apprentissage machine pour améliorer la précision et la réactivité des systèmes.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Rapport et soutenance des projets et des stages. Examens écrits individuels.

Restitution de travaux collectifs (rapport ou présentation)

Comptes-rendus de Travaux Pratiques (rapport ou présentation).

Développement d'un jumeau numérique complet, intégrant données réelles et simulations.

Quizz

Évaluation formative et sommative

RNCP40224BC04 — Concevoir, analyser et gérer des systèmes et installations nucléaires (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

Identifier les besoins fonctionnels et de sécurité pour la conception d'installations nucléaires.

Utiliser des logiciels de modélisation pour simuler et optimiser les performances des installations nucléaires.

Réaliser des analyses de risques et de sécurité et assurer le respect des normes et des réglementations nationales et internationales en matière de sûreté nucléaire.

Gérer les déchets radioactifs et les systèmes de stockage ou de traitement des déchets nucléaires.

Assurer le management des projets dans le domaine nucléaire en collaboration avec des équipes pluridisciplinaires.

Identifier et sélectionner les capteurs et instruments adaptés à la détection et à la mesure des rayonnements ionisants.

Configurer et calibrer des dispositifs d'instrumentation nucléaire.

Développer et mettre en œuvre des mesures de protection pour réduire les expositions aux rayonnements ionisants en respect des réglementations en vigueur.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Rapport et soutenance des projets et des stages. Examens écrits individuels.

Restitution de travaux collectifs (rapport ou présentation)

Comptes-rendus de Travaux Pratiques (rapport ou présentation).

Études de cas pratiques

Quizz

Évaluation formative et sommative

RNCP40224BC05 — Concevoir, développer et intégrer des systèmes embarqués (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

Identifier les spécifications techniques et fonctionnelles des systèmes embarqués en fonction des besoins, sélectionner et intégrer les composants matériels.

Concevoir des architectures matérielles optimisées pour des applications spécifiques

Développer et optimiser des programmes pour microcontrôleurs et systèmes temps réel en utilisant des langages adaptés

Configurer et utiliser des systèmes d'exploitation temps réel, implémenter et configurer des protocoles de communication.

Optimiser les systèmes embarqués en termes de consommation énergétique, rapidité d'exécution et encombrement répondant aux normes en vigueur de compatibilité électromagnétique.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Rapport et soutenance des projets et des stages.

Examens écrits individuels.

Restitution de travaux collectifs (rapport ou présentation)

Comptes-rendus de Travaux Pratiques (rapport ou présentation).

Réalisation d'un projet intégrant la conception matérielle et logicielle d'un système embarqué.

Quizz

RNCP40224BC06 — Concevoir, caractériser et exploiter des systèmes d'instrumentation avancée et optiques (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

Analyser les besoins fonctionnels pour développer des solutions basées sur des technologies photoniques.

Concevoir des dispositifs optiques et photoniques et intégrer des composants photoniques dans des systèmes complexes, utiliser des outils de modélisation pour simuler les comportements optiques des systèmes.

Développer des systèmes photoniques et évaluer leurs performances en fonction des objectifs d'application spécifique.

Identifier et sélectionner les capteurs et instruments adaptés à la détection et à la mesure des rayonnements ionisants.

Configurer et calibrer des dispositifs d'instrumentation

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Rapport et soutenance des projets et des stages.

Examens écrits individuels.

Restitution de travaux collectifs (rapport ou présentation)

Comptes-rendus de Travaux Pratiques (rapport ou présentation).

Réalisation d'un projet complet intégrant la conception, la modélisation et la caractérisation d'un système photonique.

Quizz

Évaluation formative et sommative

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

L'ingénieur en Génie Physique et Systèmes Embarqués intervient dans des secteurs variés tels que l'aéronautique, l'automobile, l'énergie, le biomédical, le spatial ou les télécommunications. Il travaille au sein de bureaux d'études, de départements de recherche et développement, d'entreprises industrielles ou encore dans des organismes publics. Ils exercent leur activité dans le cadre de grands groupes internationaux, de PME ou de TPE.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

Le professionnel exerce principalement son activité en tant que :

- ingénieur de recherche dans les services liés à la recherche et au développement de produits innovants,
- ingénieur production,
- chef de projet dans la gestion et le management de projets,
- ingénieur process,
- ingénieur qualité,
- ingénieur sécurité
- ingénieur conseil ou expert et dans des cabinets de conseil et d'expertise.

Au bout de quelques années d'expérience, des postes de direction peuvent être envisagés.

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 4 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible
Salaire médian (mensuel)	2 822 €

Familles professionnelles (FAP)	E0X30 — Pilotes d'installation lourdes des industries de transformation et d'énergie · tension 5/5 (Très élevée) 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) H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production · tension 4/5 (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)	31 708
Jugés difficiles à recruter	41 %
Emplois saisonniers	7 %
Familles professionnelles (FAP)	E0X30 — Pilotes d'installation lourdes des industries de transformation et d'énergie E5X70 — Techniciens des industries de process E5X80 — Agents de maîtrise et assimilés des industries de process H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production 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, Apprentissage, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

- pour intégrer la 1ère année du cycle ingénieur :
 - niveau 5 ou niveau 6 scientifique à dominante physique ou électronique, Mesures Physiques ou Génie électrique et informatique industrielle
 - ou
- concours commun INP (voies MP; PC; PSI. PT ou TSI)
- ou concours Pass'Ingé (voie physique)
- pour intégrer la 2ème année du cycle ingénieur :
- niveau 6 scientifique à dominante physique

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, FORMATION CONTINUE

Le jury est composé du Directeur de l'ENSICAEN, du Directeur des Études, du responsable de la spécialité, du responsable des stages et d'un représentant du département des langues et humanités.

COMPOSITION DU JURY — APPRENTISSAGE

Le jury est composé du Directeur de l'ENSICAEN, du Directeur des Études, du responsable de la spécialité, du directeur délégué du CFA de l'ENSICAEN, d'un représentant de la formation par apprentissage, d'un représentant de la mobilité internationale de la formation par apprentissage et d'un représentant du département des langues et humanités.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Le jury est composé du Directeur ou son représentant, du Directeur des Études, du responsable de la spécialité, d'au moins deux personnalités extérieures exerçant dans le secteur d'activités concerné et d'un représentant du département des langues et humanités.

Financement en alternance (NPEC)

Niveau de prise en charge d'un contrat d'apprentissage par les OPCO, fixé par France compétences par branche professionnelle (CPNE).

Prise en charge usuelle	9 000 €
Selon la branche	8 500 € – 10 449 €
Prise en charge	Branches concernées
9 000 €	Valeur par défaut · 208 branches
8 500 €	CNPE de la Plasturgie et des Composites, CPNEFP de la métallurgie
10 449 €	CPNEFP ICGV entreprises de la viande
10 230 €	CPNE de l'ingénierie, des services informatiques et du conseil
8 842 €	CPNEFP dans les établissements d'enseignement privés sous contrat

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
2021	84	0	91 %	90 %
2020	59	0	80 %	95 %

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS
RNCP4286

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF
Génie physique et systèmes embarqués - ENSICAEN

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/40224/>

Où se former

Formations référencées	1
Organismes	1
Régions couvertes	1
Prix indicatif	9 000 €

Offre de formation — MonCompteFormation (Caisse des Dépôts), licence ouverte.