

Ingénieur diplômé de l'institut national des sciences appliquées de Rouen, spécialité technologies de l'information et intelligence artificielle

RNCP42228 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	110, 326
Formacode(s)	31028, 31003, 31026, 31025, 32062
Code(s) ROME	M1802, M1805
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

La spécialité Technologies de l'Information et Intelligence Artificielle (TIIA) de l'INSA Rouen Normandie forme des ingénieurs spécialisés dans les domaines de l'Intelligence artificielle en mettant un accent particulier sur la mise en œuvre de l'IA dans les domaines de la santé et de la mobilité.

Le marché de l'emploi d'ingénieur de l'informatique connaît une expansion rapide. Selon le rapport de la DARES de 2023, en France, on prévoit la création de plus de 190 000 emplois dans ce secteur d'ici 2025, notamment dans des domaines tels que l'intelligence artificielle, la science des données et le Big Data, le développement logiciel, l'ingénierie DevOps, etc. Cette croissance est motivée par la transformation numérique des entreprises et la demande accrue pour des compétences techniques avancées.

Les ingénieurs diplômés de cette spécialité sont préparés à relever les défis de l'ère numérique en acquérant des connaissances approfondies en gestion de données massives (big data), en systèmes embarqués, IoT et en réseaux. Ils sont formés pour prototyper et déployer des solutions technologiques innovantes en utilisant des techniques d'IA telles que l'apprentissage automatique, la vision par ordinateur, et la recherche opérationnelle. Une part de la formation dédiée aux spécificités des données en mobilité et en santé permet à ces ingénieurs une compréhension rapide des enjeux ainsi qu'une adaptabilité accrue aux problématiques de la gestion de données spatiales et temporelles, temps-réel, et aux multiples formats et usages des données médicales. Les enjeux juridiques et éthiques autour de ces données sont également au cœur des préoccupations de l'ingénieur TIIA.

La certification obtenue permet à l'ingénieur d'intervenir de la spécification au déploiement de projets informatique mettant en œuvre l'Intelligence Artificielle. Ils sont capables de collaborer avec des équipes pluridisciplinaires, de résoudre des problèmes complexes et d'intégrer aux systèmes d'information des systèmes d'IA performants, sécurisés et adaptés aux besoins des utilisateurs.

ACTIVITÉS VISÉES

L'ingénieur en Technologies de l'Information et Intelligence Artificielle (TIIA) de l'INSA Rouen Normandie modélise, prototypé, déploie, maintient et fait évoluer des systèmes d'IA de toute taille (des systèmes embarqués aux applications massivement réparties). L'ingénieur TIIA choisit et utilise des modèles, métriques, langages, algorithmes

et outils d'Intelligence Artificielle principalement fondés sur les données (comme par exemple l'apprentissage automatique) mais aussi les concepts (comme par exemple l'approche ontologique). Outre la réalisation de ces activités, l'ingénieur TIIA pilote des projets et gère les ressources humaines, financières et matérielles. Il communique oralement et par écrit avec les différentes parties prenantes du projet. Enfin quelle que soit l'activité réalisée, par sa capacité d'abstraction, d'adaptation et d'autoformation, l'ingénieur TIIA maintient un haut niveau de compétences techniques, scientifiques et humaines tout au long de sa carrière.

L'ingénieur en Technologies de l'Information et Intelligence Artificielle spécifie un système d'IA en produisant des documents identifiants les entrées, les sorties et les métriques permettant d'évaluer la performance du système.

L'ingénieur TIIA modélise tout ou partie d'un système d'IA afin de choisir la classe de modèle adaptée au problème posé. Pour cela il identifie le type de problème, en prenant en compte les caractéristiques des données (sécurité, sensibilité, nature, qualité, volume, annotation...) et les contraintes applicatives (temps réel, mémoire, puissance de calcul en apprentissage et ou inférence, interprétabilité des décisions, coût énergétique et financier, RGPD).

L'ingénieur TIIA prototypise tout ou partie d'un système d'IA en choisissant, en adaptant et en testant des solutions dimensionnées à l'infrastructure et aux besoins du client. Il peut s'agir de l'adaptation d'algorithmes ou dans le cas de modèles statistiques, de la mise en œuvre des phases d'apprentissage, de validation et de test à l'aide de métriques.

L'ingénieur TIIA déploie les différents composants du système d'IA sur l'infrastructure du client. Il connecte les entrées/sorties du système d'IA au SI de l'entreprise afin de collecter et alimenter le système d'IA. Il s'assure de la qualité de l'intégration, de sa maintenabilité et de son évolutivité.

L'ingénieur TIIA gère les équipes de modélisation, de conception et de développement afin qu'elles puissent produire de manière efficiente et livrer dans les temps tout ou partie d'un système d'IA répondant aux demandes fonctionnelles et techniques du client, en prenant en compte la satisfaction des parties prenantes.

L'ingénieur TIIA communique constamment, en français ou en anglais, aussi bien avec les clients, avec ses supérieurs, avec les personnes sous sa responsabilité, ou avec des spécialistes d'activités connexes (métiers de l'IA (data analyste, BD...), DPO, administrateurs réseaux, administrateurs systèmes, experts en sécurité informatique, etc.).

COMPÉTENCES ATTESTÉES

Quelle que soit l'activité, l'ingénieur TIIA met en œuvre une démarche scientifique en utilisant des critères de validation et en évaluant les solutions possibles au regard de ces critères. Il prend aussi en compte le développement durable et la responsabilité sociétale et éthique dans l'élaboration et l'exploitation des solutions. Enfin pour maintenir un haut niveau de compétences techniques et scientifiques pour toutes ses activités, il se forme tout au long de sa vie professionnelle. Pour cela, il effectue une veille technologique et scientifique afin de connaître l'état de l'art et d'être capable de l'adapter à ses besoins.

Pour spécifier le système d'IA, l'ingénieur TIIA le formalise en produisant des documents identifiants les entrées, les sorties et les métriques pour évaluer la performance du système, en utilisant des langages et formalismes reconnus ainsi qu'en respectant les directives de protection des données, d'accessibilité et de développement durable et responsabilité sociétale.

Pour modéliser l'ingénieur TIIA choisit le modèle le plus adéquat et l'adapte au regard des données en prenant en compte le type de données, leur qualité et quantité ainsi que les contraintes applicatives tout en respectant les spécifications fonctionnelles.

Pour prototyper l'ingénieur TIIA découpe les données, adapte le modèle, contrôle l'apprentissage et dimensionne l'architecture en prenant compte les volumes des données à traiter, l'infrastructure du client, les délais ou encore les moyens financiers mis à sa disposition.

Pour déployer le système d'IA au sein du Système d'Information, l'ingénieur TIIA intègre les différents composants du système d'IA sur l'infrastructure du client. Il s'assure de la compatibilité réglementaires des données au RGPD et veille aux aspects éthiques en lien avec les données manipulées.

Pour gérer les projets, l'ingénieur TIIA évalue les différents coûts et contraintes. Il planifie le projet en définissant les jalons et il répartit les tâches dans son équipe. Il assure un suivi à travers des réunions avec ses équipes et le client. Il crée des indicateurs lui permettant un pilotage factuel et rigoureux du projet. Il pilote la réalisation à l'aide de méthodes de développement logiciels reconnues.

Pour communiquer, l'ingénieur TIIA rédige, de manière collaborative ou individuelle, des documents versionnés à objectifs fonctionnels, techniques, de présentation ou de formation. Il adapte son discours et bien entendu synthétise l'information ou la connaissance à transmettre.

Blocs de compétences

RNCP42228BC01 — Spécifier et formaliser un système d'IA en produisant des documents identifiants les entrées, les sorties et les métriques permettant d'évaluer la performance du système

LISTE DE COMPÉTENCES

- Décrire les données en entrée et sortie (nature, type, volume, précision, complétude...)
- Analyser la métrique
- Critiquer le système d'IA
- Analyser le cahier des charges
- Décrire les entrées/sorties et définir les métriques
- Décider de la faisabilité
- Identifier les données d'entrée nécessaires
- Respecter les directives d'accessibilité et de développement durable et responsabilité sociétale
- S'assurer de la conformité RGPD des données et des traitements
- Définir la tâche et en déduire les sorties et la métrique
- Spécifier le protocole d'évaluation du système d'IA

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Les évaluations des savoir, savoir-faire et savoir-être sont réalisées à l'aide d'examens individuels continus, d'examens individuels théoriques et pratiques finaux, de soutenances de projets individuelles ou en groupe
- Les évaluations des savoir-agir sont réalisées à l'aide de soutenances de projet en groupe et d'audits de ce qui a été produit.

RNCP42228BC02 — Modéliser et identifier la classe de modèle adaptée au problème posé en prenant en compte les caractéristiques des données et les contraintes applicatives

LISTE DE COMPÉTENCES

- Formater les données au regard du modèle
- Déterminer le modèle à utiliser au regard des données numériques ou symboliques à traiter (sécurité, sensibilité, nature, qualité, volume, annotation...)
- Dimensionner les besoins matériels et logiciels
- Analyser les données numériques et symboliques du problème
- Comparer les différentes représentations numériques et symboliques des données
- Prendre en compte les contraintes applicatives (temps réel, mémoire, puissance de calcul en apprentissage et ou inférence, interprétabilité des décisions, coût énergétique et financier, RGPD) dans le choix de la famille de modèle
- Évaluer l'impact de la famille de modèles en lien avec les RSE notamment en privilégiant les modèles frugaux
- Analyser un système existant non satisfaisant
- Identifier les composants problématiques du système
- Proposer une nouvelle architecture adaptée

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Les évaluations des savoir, savoir-faire et savoir-être sont réalisées à l'aide d'examens individuels continus, d'examens individuels théoriques et pratiques finaux, de soutenances de projets individuelles ou en groupe
- Les évaluations des savoir-agir sont réalisées à l'aide de soutenances de projet en groupe et d'audits de ce qui a été produit.

RNCP42228BC03 — Prototyper tout ou partie d'un système d'IA en choisissant, en adaptant et en testant des solutions dimensionnées à l'infrastructure et aux besoins du client

LISTE DE COMPÉTENCES

- Choisir les outils (framework, bibliothèques) adaptés
- Utiliser un logiciel de suivi de version
- Implémenter le modèle
- Documenter le code à l'aide d'un framework
- Tester qualitativement le modèle
- Sélectionner/Générer un jeu de données jouets au regard des caractéristiques des données réelles
- Entraîner le modèle
- Optimiser le modèle
- Valider le modèle

- Découper les données selon le protocole d'évaluation
- Adapter le modèle aux données réelles ou réciproquement
- Contrôler l'apprentissage
- Dimensionner l'architecture nécessaire à l'apprentissage
- Évaluer l'impact énergétique du prototype durant l'apprentissage et l'inférence (e.g. ACV)
- Distiller le prototype afin de diminuer le nombre de paramètres

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Les évaluations des savoir, savoir-faire et savoir-être sont réalisées à l'aide d'examens individuels continus, d'examens individuels théoriques et pratiques finaux, de soutenances de projets individuelles ou en groupe
- Les évaluations des savoir-agir sont réalisées à l'aide de soutenances de projet en groupe et d'audits de ce qui a été produit.

RNCP42228BC04 — Intégrer les différents composants du système d'IA sur l'infrastructure du client

LISTE DE COMPÉTENCES

- Connecter les entrées/sorties du système d'IA au SI de l'entreprise
- S'assurer de la qualité de l'intégration, de sa maintenabilité et de son évolutivité
- Caractériser le matériel et le système au regard des besoins
- Optimiser et sécuriser l'échange de données
- Adapter le modèle (dégradation)
- Adapter l'architecture
- S'assurer de la gestion des données au regard du RGPD
- Intégrer les composants dans un environnement embarqué
- Surveiller la dérive possible des système d'IA
- Mesurer la réalité de la consommation énergétique en production/inférence
- Diminuer la taille du modèle par décimation des paramètres pour alléger les calculs en phase d'apprentissage.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Les évaluations des savoir, savoir-faire et savoir-être sont réalisées à l'aide d'examens individuels continus, d'examens individuels théoriques et pratiques finaux, de soutenances de projets individuelles ou en groupe
- Les évaluations des savoir-agir sont réalisées à l'aide de soutenances de projet en groupe et d'audits de ce qui a été produit.

RNCP42228BC05 — Diriger les équipes de modélisation et de déploiement afin qu'elles puissent produire de manière efficiente et livrer dans les temps tout ou partie d'un système d'IA répondant aux demandes fonctionnelles et techniques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Utiliser un framework de tests unitaires
- Utiliser une forge pour la gestion des tickets
- Mettre en place des tests de non régression
- Utiliser un cycle de développement Agile
- Suivre des procédures
- Rédiger des procédures
- Auditer des projets
- Passer des audits
- Organiser les rôles et les tâches
- Prendre en compte la satisfaction de toutes les parties prenantes
- Piloter un projet dans un contexte collaboratif en évaluant ses atouts et ses faiblesses en réponse aux enjeux du développement durable et des responsabilités sociétales
- Animer un projet en utilisant les outils de suivi de projet et de démarche qualité
- Manager une équipe en utilisant des techniques de management plus collaboratives, horizontales et bienveillantes
- Innover au sein d'une équipe projet en développant son sens critique et sa créativité

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Les évaluations des savoir, savoir-faire et savoir-être sont réalisées à l'aide d'examens individuels continus, d'examens individuels théoriques et pratiques finaux, de soutenances de projets individuelles ou en groupe
- Les évaluations des savoir-agir sont réalisées à l'aide de soutenances de projet en groupe et d'audits de ce qui a été produit.

RNCP42228BC06 — Interpréter et présenter des résultats, rédiger des documents techniques en français ou en anglais pour les prescripteurs, ses supérieurs, les personnes sous sa responsabilité, ou des spécialistes d'activités connexes

LISTE DE COMPÉTENCES

- Rédiger un rapport cohérent retraçant toutes les étapes du cycle de vie du projet
- Rédiger des supports de présentation
- Restituer oralement le travail réalisé
- Synthétiser le travail réalisé
- Interpréter les résultats dans le contexte du problème
- Critiquer les résultats
- Proposer des perspectives
- Représenter de manière humainement compréhensible (graphiquement) les résultats
- Résumer une méthode de l'état de l'art
- Adapter son discours au public
- Organiser la parole au sein d'un groupe
- Convaincre son interlocuteur

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Les évaluations des savoir, savoir-faire et savoir-être sont réalisées à l'aide d'examens individuels continus, d'examens individuels théoriques et pratiques finaux, de soutenances de projets individuelles ou en groupe
- Les évaluations des savoir-agir sont réalisées à l'aide de soutenances de projet en groupe et d'audits de ce qui a été produit.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Les deux principaux secteurs d'activités sont les secteurs "Programmation, conseil et autres activités informatiques" et "Services d'information". L'ingénieur de la spécialité a vocation à exercer ses compétences dans des sociétés des services numériques mais aussi dans tous les secteurs d'activité nécessitant des compétences en intelligence artificielle, la coloration en mobilité et santé de la formation le prédisposant particulièrement aux domaines des transports et de la santé.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

Les types d'emploi des ingénieurs de la spécialité sont les suivants :

- Ingénieur en développement Big data
- Data manager
- Consultant
- Data scientist
- Data analyst
- Machine learning engineer
- Architecte IA-ML
- Chef de produit IA
- Ingénieur en vision par ordinateur
- Spécialiste en éthique de l'IA

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, Lien formation-emploi
Salaire médian (mensuel)	2 942 €

Diplôme le plus fréquent	Diplôme de niveau bac+5 ou plus (doctorat, master ou équivalent) en communication et information (41 % des actifs en emploi)
Familles professionnelles (FAP)	M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique · tension 4/5 (Élevée) M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom · tension 5/5 (Très élevée) M2X93 — Experts et consultants en systèmes d'information · tension 5/5 (Très élevée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	32 216
Jugés difficiles à recruter	51 %
Emplois saisonniers	1 %
Familles professionnelles (FAP)	M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom M2X93 — Experts et consultants en systèmes d'information

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Apprentissage, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Niveau 5

COMPOSITION DU JURY — APPRENTISSAGE

Le jury académique présidé par le directeur de département de la spécialité et constitué du responsable de la formation par apprentissage et 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 responsable de la formation par apprentissage, de deux enseignants de 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.

Le jury académique valide les blocs de compétences, attribue les ECTS et délivre le titre d'ingénieur au vu des preuves fournies par le candidat.

Base légale

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

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

Site internet des INSA (<https://www.groupe-insa.fr/>)

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

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/42228/>