

# Ingénieur diplômé de l'institut national des sciences appliquées de Rennes, spécialité mathématiques appliquées

RNCP41824 · RNCP · Publiée

## L'essentiel

|                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Niveau de qualification | Niveau 7                          |
| Sigle                   | Titre ingénieur — Titre ingénieur |
| Code(s) NSF             | 114                               |
| Formacode(s)            | 11052, 31054, 32062, 15099        |
| Code(s) ROME            | C1105, H1206, M1201, M1403, H1502 |
| 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

INSTITUT NATIONAL SCIENCES APPLIQUEES RENNES · SIRET : 19350097200016

## Résumé de la certification

### OBJECTIFS ET CONTEXTE

Les mathématiques appliquées occupent aujourd'hui une place centrale dans de nombreux secteurs industriels et de services, portés par l'essor du numérique, l'augmentation massive des volumes et de la diversité des données, ainsi que par la croissance continue des capacités de stockage et de calcul. Les audits et études menés en France et en Europe confirment une demande particulièrement forte en ingénieurs mathématiciens capables de traiter des problématiques de plus en plus complexes et de répondre aux besoins croissants en modélisation, analyse quantitative, simulation, optimisation et traitement de données.

La certification d'ingénieur de l'INSA Rennes en spécialité mathématiques appliquées a pour objectif de diplômer des ingénieurs aptes à conduire des projets de modélisation mathématique issus de ces besoins. Elle vise à certifier leur capacité à mobiliser des phénomènes dans un large éventail de domaines d'application, ainsi qu'à maîtriser l'ensemble du processus allant de la formation du problème jusqu'à sa résolution numérique et la valorisation des solutions obtenues.

Les ingénieurs certifiés répondent aux attentes des entreprises confrontées à des enjeux de traitement et d'exploitation d'informations quantitatives et de données. Leur capacité à conduire des projets de modélisation dans leurs dimensions techniques, organisationnelles, économiques et humaines leur permet d'intervenir dans tous les secteurs faisant appel à l'analyse et à la valorisation de données : industrie, énergie, transport, télécommunications, banque et assurance, services, conseil ou encore santé.

### ACTIVITÉS VISÉES

- Modélisation statistique de données complexes et hétérogènes : signaux, images, données textuelles
- Déploiement des algorithmes d'optimisation mathématique pour la résolution de problèmes d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond
- Conception des solutions logicielles et matérielles pour le traitement de données massives
- Pilotage d'un projet pour la résolution d'un problème réel posé par une entité métier
- Modélisation statistique de données potentiellement massives, dans un but explicatif ou prédictif
- Analyse quantitative et qualitative d'information pour la gestion de risques

## COMPÉTENCES ATTESTÉES

- Analyser une problématique scientifique ou technique présentée par un ingénieur ou un spécialiste métier afin de la formaliser en modèle mathématique adapté
- Appliquer en équipe les méthodes d'analyse et d'algèbre nécessaires pour résoudre la problématique formulée
- Utiliser les outils de probabilité et statistique pour décrire, estimer ou interpréter des phénomènes aléatoires simples
- Mettre en oeuvre les méthodes d'analyse numérique pour résoudre un problème mathématique
- Sélectionner et justifier le ou les outils mathématiques le(s) plus approprié(s), selon le type de problème et les contraintes métier
- Modéliser des phénomènes issus de domaines variés (physique, ondes, mécanique des fluides ou des structures, finance, actuariat, biologie...) à l'aide entre autres d'équations différentielles ordinaires, d'équations aux dérivées partielles, d'équations différentielles stochastiques, de modèles stochastiques
- Simuler numériquement et valider les résultats obtenus au regard du problème initial
- Sélectionner les méthodes numériques adaptées pour résoudre les modèles considérés en fonction des contraintes et hypothèses
- Appliquer les méthodes sur des cas réels issus de l'industrie ou de la recherche afin d'en évaluer la pertinence et les limites
- Construire un modèle de l'évolution d'un processus aléatoire
- Identifier des structures particulières dans des jeux de données complexes et en faire l'interprétation
- Simuler des phénomènes aléatoires à l'aide d'outils adaptés
- Élaborer une surface de réponses pour aider les décideurs
- Planifier des expériences aléatoires en cohérence avec les objectifs du problème étudié
- Réaliser une analyse de sensibilité dans des codes de simulation numérique
- Communiquer, échanger sur la valeur de la donnée avec des experts métiers des différents domaines d'utilisation
- Préparer et transformer des données issues de sources hétérogènes en vue de leur exploitation
- Ajuster et sélectionner un modèle statistique en grande dimension afin de faire de la prédiction
- Mettre en œuvre les méthodes d'apprentissage statistique adaptées au problème étudié
- Détecter des structures particulières dans les données complexes et interpréter les résultats obtenus
- Synthétiser et analyser en équipe les résultats numériques obtenus
- Exploiter des sources de données pour les intégrer dans une solution logicielle
- Utiliser des outils de calcul haute performance pour traiter des problèmes à données massives
- Analyser les performances d'une solution logicielle sur des cas réels et évaluer son efficacité
- Modéliser et prévoir l'occurrence d'événements indésirables en utilisant des outils probabilistes adaptés
- Manipuler, implémenter et tester de nouvelles méthodes de traitement d'image ou de signal
- Construire et formaliser des modèles d'aide à la décision permettant d'orienter efficacement un choix ou une action
- Planifier et concevoir des expériences aléatoires afin d'en analyser les résultats
- Construire et étudier la convergence d'algorithmes d'optimisation adaptés à la grande dimension
- Mettre en œuvre des algorithmes d'optimisation en utilisant des langages bas puis haut niveau
- Élaborer des modèles intégrant des aspects déterministes et aléatoires ou tenant compte d'incertitudes
- Mettre en œuvre des outils de calcul haute performance pour optimiser le temps de calcul
- Sélectionner, configurer et valider l'utilisation conforme d'un large panel de logiciels utilisés en milieu professionnel
- Travailler avec des spécialistes d'autres métiers pour comprendre une problématique de valorisation de données sur un problème réel
- Concevoir et planifier un projet en lien avec un cahier des charges
- Rechercher et synthétiser les informations issues de la littérature ou de sources professionnelles nécessaires à la résolution du projet, et les restituer à des spécialistes
- Mettre en place une infrastructure matérielle et logicielle adaptée
- Intégrer les contraintes et les réglementations françaises et européennes sur la protection des données
- Adopter un comportement éthique en lien avec la déontologie scientifique
- Rendre compte de manière claire et structurée à l'écrit et à l'oral du travail effectué auprès de décideurs, d'experts ou de professionnels non spécialistes du domaine
- Travailler dans un contexte international et multiculturel en prenant en compte les enjeux industriels, économiques, sociétaux et environnementaux

## Blocs de compétences

### RNCP41824BC01 — Analyser et modéliser des problématiques mathématiques fondamentales

#### LISTE DE COMPÉTENCES

- Analyser une problématique scientifique ou technique présentée par un ingénieur ou un spécialiste métier afin de la formaliser en modèle mathématique adapté
- Appliquer en équipe les méthodes d'analyse et d'algèbre nécessaires pour résoudre la problématique formulée
- Utiliser les outils de probabilité et statistique pour décrire, estimer ou interpréter des phénomènes aléatoires simples
- Mettre en oeuvre les méthodes d'analyse numérique pour résoudre un problème mathématique
- Sélectionner et justifier le ou les outils mathématiques le(s) plus approprié(s), selon le type de problème et les contraintes métier

#### MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Examens individuels (écrits et oraux) sur la résolution de problèmes
- Travaux pratiques
- Contrôles continus de la progression dans l'assimilation des compétences
- Analyse de cas d'études pratiques issus de projets Industrie ou recherche
- Constitution de dossier technique de synthèse de bureau d'études (oral en anglais et rapport écrit)

### RNCP41824BC02 — Concevoir et mettre en oeuvre numériquement des modèles mathématiques

#### LISTE DE COMPÉTENCES

- Modéliser des phénomènes issus de domaines variés (physique, ondes, mécanique des fluides ou des structures, finance, actuariat, biologie...) à l'aide entre autres d'équations différentielles ordinaires, d'équations aux dérivées partielles, d'équations différentielles stochastiques, de modèles stochastiques
- Simuler numériquement et valider les résultats obtenus au regard du problème initial
- Sélectionner les méthodes numériques adaptées pour résoudre les modèles considérés en fonction des contraintes et hypothèses
- Appliquer les méthodes sur des cas réels issus de l'industrie ou de la recherche afin d'en évaluer la pertinence et les limites

#### MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Examens individuels (écrits et oraux) sur la résolution de problèmes
- Contrôles continus de la progression dans l'assimilation des compétences
- Travaux pratiques
- Projets en binôme ou en groupe avec rapport et soutenance orale

### RNCP41824BC03 — Modéliser l'aléa et les incertitudes

#### LISTE DE COMPÉTENCES

- Construire un modèle de l'évolution d'un processus aléatoire
- Identifier des structures particulières dans des jeux de données complexes et en faire l'interprétation
- Simuler des phénomènes aléatoires à l'aide d'outils adaptés
- Élaborer une surface de réponses pour aider les décideurs
- Planifier des expériences aléatoires en cohérence avec les objectifs du problème étudié
- Réaliser une analyse de sensibilité dans des codes de simulation numérique

#### MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Examens écrits : comptes rendus de Travaux Pratiques en binôme
- Contrôles continus de la progression dans l'assimilation des compétences
- Travaux pratiques
- Projets sur la modélisation de phénomène ou problème aléatoire (en groupe) avec rapport et soutenance orale

### RNCP41824BC04 — Analyser et valoriser des données complexes

#### LISTE DE COMPÉTENCES

- Communiquer, échanger sur la valeur de la donnée avec des experts métiers des différents domaines d'utilisation
- Préparer et transformer des données issues de sources hétérogènes en vue de leur exploitation
- Ajuster et sélectionner un modèle statistique en grande dimension afin de faire de la prédiction

- Mettre en œuvre les méthodes d'apprentissage statistique adaptées au problème étudié
- Détecter des structures particulières dans les données complexes et interpréter les résultats obtenus
- Synthétiser et analyser en équipe les résultats numériques obtenus
- Exploiter des sources de données pour les intégrer dans une solution logicielle
- Utiliser des outils de calcul haute performance pour traiter des problèmes à données massives
- Analyser les performances d'une solution logicielle sur des cas réels et évaluer son efficacité

#### MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Constitution de dossier technique de synthèse du bureau d'études
- Examen écrit individuel et oral sur la résolution de problèmes
- Contrôles continus de la progression dans l'assimilation des compétences
- Travaux pratiques

### **RNCP41824BC05 — Modéliser et résoudre des problèmes complexes d'optimisation, d'aide à la décision et de gestion de risques**

#### LISTE DE COMPÉTENCES

- Modéliser et prévoir l'occurrence d'événements indésirables en utilisant des outils probabilistes adaptés
- Manipuler, implémenter et tester de nouvelles méthodes de traitement d'image ou de signal
- Construire et formaliser des modèles d'aide à la décision permettant d'orienter efficacement un choix ou une action
- Planifier et concevoir des expériences aléatoires afin d'en analyser les résultats
- Construire et étudier la convergence d'algorithmes d'optimisation adaptés à la grande dimension
- Mettre en œuvre des algorithmes d'optimisation en utilisant des langages bas puis haut niveau
- Elaborer des modèles intégrant des aspects déterministes et aléatoires ou tenant compte d'incertitudes
- Mettre en œuvre des outils de calcul haute performance pour optimiser le temps de calcul
- Sélectionner, configurer et valider l'utilisation conforme d'un large panel de logiciels utilisés en milieu professionnel
- Travailler dans un contexte international et multiculturel en prenant en compte les enjeux industriels, économiques, sociétaux et environnementaux

#### MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Analyse de cas d'études pratiques issus de projets industrie et recherche
- Examen écrit individuel et oral sur la résolution de problèmes
- Contrôles continus de la progression dans l'assimilation des compétences
- Travaux pratiques
- Projet de modélisation de données réelles avec rapport et soutenance orale

### **RNCP41824BC06 — Conduire un projet pour la résolution d'un problème réel d'une entité métier**

#### LISTE DE COMPÉTENCES

- Travailler avec des spécialistes d'autres métiers pour comprendre une problématique de valorisation de données sur un problème réel
- Concevoir et planifier un projet en lien avec un cahier des charges
- Rechercher et synthétiser les informations issues de la littérature ou de sources professionnelles nécessaires à la résolution du projet, et les restituer à des spécialistes
- Mettre en place une infrastructure matérielle et logicielle adaptée
- Intégrer les contraintes et les réglementations françaises et européennes sur la protection des données
- Adopter un comportement éthique en lien avec la déontologie scientifique
- Rendre compte de manière claire et structurée à l'écrit et à l'oral du travail effectué auprès de décideurs, d'experts ou de professionnels non spécialistes du domaine
- Travailler dans un contexte international et multiculturel en prenant en compte les enjeux industriels, économiques, sociétaux et environnementaux

#### MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Constitution de dossier technique de synthèse
- Oral (français et anglais) de présentation d'un dossier technique
- Contrôles continus de la progression dans l'assimilation des compétences
- Travaux pratiques

## Secteur d'activité et type d'emploi

### SECTEURS D'ACTIVITÉS

Les diplômés de la spécialité Mathématiques Appliquées sont employés dans divers secteurs,

- de l'industrie : aéronautique, automobile, électronique, énergie, pharmaceutique, transport, ...
- des services : assurances, banque, commerce, conseil, logistique, gestion de risques, organismes publics,...

### TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

- Ingénieur recherche et développement
- Ingénieur mathématicien numéricien
- Ingénieur en Optimisation numérique et recherche opérationnelle
- Data Scientist
- Chargé d'études actuarielles
- Gestionnaire de risques
- Ingénieur statisticien
- Ingénieur en fiabilité et maintenabilité des systèmes complexes
- Yield manager
- Ingénieur logisticien
- Ingénieur technico-commercial
- Chargé d'affaire
- Directeur

## Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tension de recrutement (DARES 2024)</b> | Très élevée (5/5)<br>Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 3 à 5 sur 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Facteurs principaux</b>                 | Manque de main-d'œuvre disponible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Salaire médian (mensuel)</b>            | 2 864 €                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Familles professionnelles (FAP)</b>     | H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire · tension 5/5 (Très élevée)<br>H0X90 — Techniciens du contrôle qualité · tension 5/5 (Très élevée)<br>H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité · tension 5/5 (Très élevée)<br>L4X81 — Techniciens et agents de maîtrise des services financiers ou comptables · tension 5/5 (Très élevée)<br>L4X82 — Techniciens et agents de maîtrise chargés d'études socio-économiques · tension 4/5 (Élevée)<br>L5X90 — Cadres administratifs, comptables et financiers (hors juristes) · tension 3/5 (Modérée)<br>L5X93 — Chargés d'études socio-économiques · tension 3/5 (Modérée)<br>N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement · tension 5/5 (Très élevée)<br>N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) · tension 5/5 (Très élevée)<br>QAX03 — Experts de l'assurance · tension 4/5 (Élevée) |
| <b>Projets de recrutement (BMO 2026)</b>   | 37 393                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Jugés difficiles à recruter</b>         | 43 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Emplois saisonniers</b>                 | 4 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 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  
L4X81 — Techniciens et agents de maîtrise des services financiers ou comptables  
L4X82 — Techniciens et agents de maîtrise chargés d'études socio-économiques  
L5X90 — Cadres administratifs, comptables et financiers (hors juristes)  
L5X93 — Chargés d'études socio-économiques  
N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement  
N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)  
QAX03 — Experts de l'assurance

---

## Voies d'accès

### MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Contrat de professionnalisation, VAE

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

Jury de diplôme de l'INSA Rennes

- Directeur de l'INSA Rennes
- Directrice déléguée des Formations
- Directrice Europe et International
- Directeurs/directrices de départements de spécialité
- Directrice du département des Humanités
- Responsable de l'évaluation du niveau d'anglais
- Responsable de l'évaluation du niveau de Français et langue étrangère

### COMPOSITION DU JURY — VAE

Entre 7 et 12 membres (le Directeur de l'INSA ou son représentant, le directeur du département de spécialité, le correspondant VAE de la spécialité, 2 à 3 enseignants de la spécialité, 2 à 6 représentants du monde de l'entreprise).

## Base légale

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Date d'échéance de l'enregistrement  | 31/08/2027 |
| Date de dernière délivrance possible | 31/08/2032 |

---

## Liens avec d'autres certifications

### ANCIENNES VERSIONS

RNCP23332

## Pour plus d'informations

### Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/41824/>