

Ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure d'électronique, informatique, télécommunications, mathématique et mécanique de Bordeaux de l'institut polytechnique de Bordeaux, spécialité mathématiques appliquées et mécanique

RNCP42373 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	114b, 114c, 250s
Formacode(s)	11082, 11025, 23542, 23567, 32062
Code(s) ROME	H1206
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 POLYTECHNIQUE DE BORDEAUX · SIRET : 13000635600013

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

La simulation numérique et la modélisation mathématique sont devenues des outils d'aide à la décision majeurs pour la conception, la validation et l'optimisation de produits et de procédés industriels. En permettant de simuler des phénomènes physiques et des scénarios sur des prototypes virtuels, elles contribuent à accélérer les phases de conception et de R&D, à optimiser des produits existants et à appuyer des choix techniques sous contraintes de performance, de sûreté et de coûts.

Les entreprises ont ainsi besoin d'ingénieurs capables de transformer un problème industriel en modèle exploitable, de choisir et mettre en œuvre des méthodes numériques adaptées (maillage, algorithmes de résolution, paramètres de modélisation), d'exploiter des environnements de calcul intensif et de gérer la production de résultats reproductibles (notes de calcul, rapports d'essais, documentation technique), puis d'analyser et de restituer ces résultats pour orienter la décision. Ces compétences se retrouvent notamment dans des emplois tels qu'ingénieur en simulation numérique, ingénieur calcul/structure, ingénieur en modélisation numérique ou ingénieur R&D à forte composante scientifique.

En Nouvelle-Aquitaine et plus largement dans le Grand Sud-Ouest, ces besoins en compétences s'inscrivent dans un tissu industriel structuré, en particulier dans les filières aéronautique-spatial-défense et dans l'économie maritime, qui mobilisent un grand nombre d'acteurs et d'emplois industriels. L'écosystème régional d'innovation et de compétitivité (pôles, donneurs d'ordre, équipementiers, PME) renforce la demande de profils maîtrisant les fondements mathématiques et mécaniques de la simulation, ainsi que l'outillage numérique et informatique associé.

La certification d'ingénieur spécialité Mathématique-Mécanique vise à attester ces compétences à l'interface des mathématiques appliquées, de la mécanique et de l'informatique scientifique. Elle prépare des ingénieurs à concevoir des modèles prédictifs, à développer et utiliser des méthodes numériques avancées (simulation, optimisation, calcul intensif) et à relier résultats de calcul et contraintes industrielles, afin de contribuer à l'innovation, à la performance et

à la transition numérique et environnementale des filières.

ACTIVITÉS VISÉES

Analyse, modélisation et formulation de problèmes scientifiques et industriels

- Analyser un système physique ou industriel et identifier les phénomènes mécaniques, fluidiques ou thermiques pertinents.
- Construire des modèles mathématiques, physiques ou numériques permettant de représenter des comportements complexes (structures, écoulements, transferts, interactions multiphysiques).
- Choisir, adapter ou développer des méthodes mathématiques ou numériques répondant aux objectifs d'étude (prédiction, optimisation, dimensionnement).

Simulation numérique et développement d'outils de calcul

- Mettre en œuvre des outils de simulation (calcul de structures, CFD, méthodes numériques) pour étudier le comportement d'un système.
- Développer ou adapter des codes de calcul, scripts ou chaînes de simulation afin d'améliorer la précision, la performance ou l'automatisation des analyses.
- Réaliser des simulations avancées, analyser les résultats et identifier les phénomènes critiques ou les paramètres influents.

Validation, optimisation et aide à la décision

- Comparer les résultats numériques avec des données expérimentales, des benchmarks ou des référentiels industriels afin d'évaluer la pertinence des modèles.
- Évaluer la robustesse et la sensibilité des modèles
- Formuler des recommandations techniques pour les équipes projets ou les décideurs

Conduite d'activités de recherche, développement et innovation

- Participer à des projets de recherche et développement en milieu académique ou industriel
- Réaliser une veille scientifique et technologique dans les domaines des mathématiques appliquées et de la mécanique
- Proposer des solutions innovantes fondées sur des approches de modélisation et de simulation avancées
- Contribuer au transfert de méthodes ou d'outils vers des applications industrielles

Communication technique et collaboration pluridisciplinaire

- Présenter et vulgariser des résultats complexes (visualisations, représentations 2D/3D, synthèses)
- Collaborer avec des équipes pluridisciplinaires (conception, production, R&D, maintenance)
- Former ou accompagner les utilisateurs de modèles, outils ou chaînes de calcul développés.
- Rédiger des rapports techniques, notes de calcul, dossiers de justification ou documents de certification

Contribution à la gestion de projet et prise en compte des enjeux industriels

- Contribuer à la planification, au suivi et à la coordination d'activités techniques dans un projet
- Intégrer les contraintes industrielles, réglementaires et normatives
- Prendre en compte les enjeux environnementaux et de durabilité dans les études réalisées
- Animer efficacement une réunion de travail au sein d'une entreprise

COMPÉTENCES ATTESTÉES

- Maîtriser des concepts fondamentaux de la mécanique
- Analyser et modéliser des systèmes mécaniques complexes
- Identifier des méthodes numériques pour résoudre des problèmes mécaniques
- Concevoir et exploiter une expérience de mécanique
- Interpréter des résultats de campagnes de mesures et d'essais
- Construire des équations aux dérivées partielles qui modélisent un problème de mécanique
- Construire des schémas numériques pour approcher les solutions d'un système d'équations aux dérivées partielles
- Analyser les propriétés mathématiques d'un système d'équations aux dérivées partielles
- Prendre en compte la notion d'incertitude dans une simulation
- Utiliser des outils de simulation standards
- Implémenter des schémas numériques à l'aide de langages de programmation de haut niveau
- Construire des méthodes numériques avancées
- Mettre en œuvre des techniques de programmation parallèle
- Adapter les algorithmes à des contextes spécifiques
- Utiliser un supercalculateur
- Optimiser un code de calcul

- Traiter de gros volumes de données
- Interpréter et vérifier des résultats numériques
- Valider un modèle au travers de sa simulation et de sa confrontation aux résultats expérimentaux
- Communiquer des concepts techniques de manière claire et concise
- Gérer des projets techniques
- Collaborer efficacement au sein d'une équipe multidisciplinaire
- Respecter les contraintes établies dans un cahier des charges
- Inclure les enjeux éthiques liés à la profession d'ingénieur
- Analyser les impacts sociaux et environnementaux des solutions d'ingénierie
- Animer efficacement une réunion de travail au sein d'une entreprise

Blocs de compétences

RNCP42373BC01 — Modéliser un problème de mécanique complexe

LISTE DE COMPÉTENCES

- Maîtriser des concepts fondamentaux de la mécanique
- Analyser et modéliser des systèmes mécaniques complexes
- Identifier des méthodes numériques pour résoudre des problèmes mécaniques
- Concevoir et exploiter une expérience de mécanique
- Interpréter des résultats de campagnes de mesures et d'essais

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Devoirs à la maison
- Examens sur table
- Comptes-rendus de travaux pratiques
- Soutenance de projet

RNCP42373BC02 — Simuler un problème de mécanique complexe

LISTE DE COMPÉTENCES

- Construire des équations aux dérivées partielles qui modélisent un problème de mécanique
- Construire des schémas numériques pour approcher les solutions d'un système d'équations aux dérivées partielles
- Analyser les propriétés mathématiques d'un système d'équations aux dérivées partielles
- Implémenter des schémas numériques à l'aide de langages de programmation de haut niveau
- Interpréter et vérifier des résultats numériques
- Prendre en compte la notion d'incertitude dans une simulation
- Utiliser des outils de simulation standards
- Valider un modèle au travers de sa simulation et de sa confrontation aux résultats expérimentaux

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Examens sur table
- Comptes-rendus de travaux pratiques
- Soutenance de projet et de stage
- Réalisation de codes
- Examen sur machine

RNCP42373BC03 — Mettre en œuvre des techniques de calcul haute performance

LISTE DE COMPÉTENCES

- Construire des méthodes numériques avancées
- Mettre en œuvre des techniques de programmation parallèle
- Adapter les algorithmes à des contextes spécifiques
- Utiliser un supercalculateur
- Optimiser un code de calcul
- Traiter de gros volumes de données

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Devoirs à la maison
- Examens sur table

- Soutenance de projet et de stage
- Réalisation de codes
- Comptes-rendus de travaux pratiques

RNCP42373BC04 — Conduire un projet de recherche et de développement

LISTE DE COMPÉTENCES

- Gérer des projets techniques
- Respecter les contraintes établies dans un cahier des charges
- Communiquer des concepts techniques de manière claire et concise
- Coordonner et manager une équipe projet pluridisciplinaire en répartissant les tâches, animant les réunions et favorisant la collaboration
- Se former pour acquérir de nouvelles compétences en autonomie
- Piloter les projets clients internes et externes
- Analyser les enjeux de l'entreprise dans un contexte concurrentiel

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Soutenance de projet et de stage
- Validations des activités en milieu professionnel

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Les ingénieurs diplômés de la spécialité Mathématique et Mécanique exercent leurs activités dans des secteurs variés tels que l'aéronautique et le spatial, les transports (automobile, ferroviaire, naval), l'énergie, l'environnement, le secteur biomédical, ainsi que la finance et l'assurance.

Ils interviennent principalement dans des bureaux d'études, des services de recherche et développement, des équipes de modélisation et de simulation numérique, des sociétés d'ingénierie et de conseil, ainsi que dans des laboratoires de recherche académiques ou industriels.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

Les diplômés de la spécialité Mathématique et Mécanique peuvent accéder à une large diversité de postes d'ingénieurs dans les secteurs de l'industrie et des services à forte composante scientifique et numérique, notamment :

- ingénieur d'études ;
- ingénieur de recherche ;
- ingénieur recherche et développement (R&D) ;
- ingénieur en modélisation et simulation numérique ;
- ingénieur en calcul scientifique ;
- ingénieur en mécanique des fluides ;
- ingénieur en mécanique des structures ;
- ingénieur en thermique et énergétique ;
- consultant en ingénierie ou modélisation

Ces intitulés peuvent varier selon les entreprises et les secteurs d'activité, mais recouvrent des fonctions centrées sur la modélisation, la simulation, l'analyse et la résolution de problèmes complexes en mécanique et en mathématiques appliquées.

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)
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible
Salaire médian (mensuel)	2 955 €

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)
Projets de recrutement (BMO 2026)	15 297
Jugés difficiles à recruter	46 %
Emplois saisonniers	4 %
Familles professionnelles (FAP)	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, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Voies d'accès :

- Concours-commun INP en filière MP, MPI, PC-physique, PSI, TSI et Pass'Ingénieurs.
- Concours ATS
- Classes préparatoires intégrées : prépa INP, CPBx, Licences renforcées de Poitiers et Toulon.
- Parcours renforcés en BUT auprès des IUT partenaires.
- Admissions sur titres après une licence ou un BUT ad hoc.

Prérequis à l'entrée de la formation :

La formation nécessite au minimum un niveau L2 en mathématiques et en mécanique. Les connaissances essentielles à maîtriser sont :

- En mécanique :
 - o Mécanique du point ;
 - o Outils mathématiques (systèmes de coordonnées et changements associés, calcul vectoriel et matriciel, calcul différentiel, intégration, opérateurs différentiels grad div rot, ...) ;
 - o Forces/Moments ;
 - o Liaisons mécanique et inconnues de liaison ;
 - En mathématiques :
 - o Fondement des mathématiques (logique, analyse, algèbre) ;
 - o Analyse des fonctions d'une variable réelle ;
 - o Suites et séries numériques ;
 - o Algèbre linéaire et bilinéaire ;
- Éléments de topologie en dimension finie.

En Formation Continue et VAE :

Formation Continue intégrée aux filières classiques : même prérequis à l'entrée que les filières classiques. Pour les candidats ne disposant pas de ce niveau, une expérience professionnelle significative en lien direct avec la certification visée peut être examinée au cas par cas.

Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) : Conformément à la réglementation en vigueur, toute personne justifiant d'une expérience professionnelle d'au moins un an en lien direct avec la certification visée peut engager une démarche de VAE.

La procédure comprend :

- l'étude du livret 1 (recevabilité) permettant de vérifier l'adéquation de l'expérience du candidat avec le périmètre de la certification
- la constitution du livret 2, dans lequel le candidat explicite et analyse ses expériences au regard des compétences visées par la certification

L'évaluation est réalisée par un jury de VAE, qui se prononce sur la base du livret 2 et d'un entretien avec le jury, incluant une présentation orale des expériences, et peut attribuer une validation totale ou partielle de la certification.

PRÉREQUIS À LA VALIDATION

- un niveau B2+ du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues
- une expérience à l'international d'au moins 17 semaines

La validation d'un stage découverte d'au moins 4 semaines, d'un stage scientifique et technique d'au moins 12 semaines et d'un projet de fin d'études d'au moins 5 mois. Une période minimale en entreprise d'au moins 28 semaines est requise, qui peut être réduite à 14 semaines pour des projets professionnels avec une composante recherche affirmée.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

La constitution de chaque jury est définie par un arrêté. Chaque jury comprend le directeur des études qui le préside, le directeur du département et le responsable d'année concernés ou leur représentant.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE

Formation continue intégrée aux filières classiques : les candidats suivent le même cursus que les étudiants en formation initiale. Dans ce cas, la composition du jury est identique à celle des filières classiques, conformément aux règles en vigueur dans l'établissement.

Obtention du diplôme par la voie de la Validation des Acquis de l'Expérience (VAE) : la validation est réalisée par un jury de VAE, composé conformément aux dispositions réglementaires en vigueur, voir la section « Par Expérience ».

COMPOSITION DU JURY — VAE

Par délégation du directeur général de Bordeaux INP, la désignation du jury relève du directeur de l'école concernée par la VAE demandée.

Il est présidé par le directeur de l'école ou en son absence par le directeur des études.

Il est constitué des membres suivants :

- Le directeur ou le directeur des études de l'école concernée par la VAE demandée
- Un représentant de la filière pédagogique concernée et un enseignant chercheur

Deux représentants du monde socio-économique.

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
2024	96	0	85 %	—
2023	69	0	88 %	90 %
2022	79	0	84 %	88 %

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP36178

Pour plus d'informations

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/42373/>