

Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Automatique et robotique

RNCP39540 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	201, 201n, 250
Formacode(s)	24454, 32062, 15099
Code(s) ROME	H1401, H1302, H1501, H1206, H1102
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2026

Certificateur(s)

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE · SIRET : 11004401300040

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS · SIRET : 19753471200017

Partenaires habilités

38 organismes habilités, d'après la liste publiée par France compétences : 36 à former et organiser l'évaluation, 1 à former et 1 à organiser l'évaluation.

Organisme	SIRET	Habilitation
ASSOCIATION DE FORMATION ET D INNOVATION POUR LES METIERS DE L INDUSTRIE ET DE LA MECANIQUE	3981420830 0037	Former
ASSOCIATION DE GESTION DU CNAM DE MARTINIQUE	3906403990 0015	Former et organiser l'évaluation
ASSOCIATION DE GESTION DU CNAM EN REGION OCCITANIE	4918921390 0016	Former et organiser l'évaluation
ASSOCIATION DE GESTION DU CONSERVATOIRE DES ARTS ET METIERS	3489674640 0028	Former et organiser l'évaluation
ASSOCIATION DE GESTION DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS DE LA REUNION	4433813220 0025	Former et organiser l'évaluation
ASSOCIATION DE GESTION DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS EN GUADELOUPE	3917424340 0015	Former et organiser l'évaluation
ASSOCIATION DE GESTION DU CONSERVATOIRE NATION DES ARTS ET METIERS AUVERGNE-RHONE-ALPES	4432062890 0045	Former et organiser l'évaluation
CENTRE CNAM	2298500030 0075	Former et organiser l'évaluation
CNAM BOURGOGNE FRANCHE-COMTE	3402231630 0023	Former et organiser l'évaluation
CNAM BRETAGNE - AGCNAM	4341136190 0119	Former et organiser l'évaluation

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Les défis environnementaux et sociétaux actuels entraînent la société, son économie et sa soutenabilité, dans une phase de transformation globale et systémique. Dans ce contexte, l'industrie 4.0, l'industrie du futur, est en développement, principalement par l'intégration profonde du numérique, qui impacte alors les modes de fabrication, les organisations et les interactions et vise à relier les composants, les machines et les hommes.

La certification ingénieur Automatique et Robotique du Cnam s'inscrit en support à cette mutation en visant des ingénieurs polyvalents, dont les deux parcours, légèrement différenciés, permettent une orientation des fondamentaux de l'automatique vers les procédés automatisés et robotisés de fabrication ou vers les produits mécatroniques. Elle adresse dans ce cadre les problématiques de la robotique avancée, des véhicules autoguidés, des cobots, de l'Industrial Internet of Things (IIoT), de l'interface homme machine, de la commande et de la mécatronique par l'apport non seulement des bases théoriques et pratiques scientifiques et technologiques mais aussi de celles de la gestion de projet et d'équipes.

La certification ingénieur Automatique et Robotique du Cnam s'adresse à d'un public de techniciens de terrains expérimentés, au travers de son accès hors temps de travail, ou juniors, au travers de son accès en alternance, avides de devenir acteurs de cette transformation. Elle leur garantit les expertises technologique et pédagogique du Conservatoire National des Arts et Métiers dans ces domaines.

ACTIVITÉS VISÉES

Le détenteur de la certification conçoit et réalise des systèmes Automatiques et Robotiques complexes et définit l'architecture des produits et des composants pour des applications de ce type dans différents contextes (automobile, aéronautique, objets mobiles et communicants, énergie, santé...).

Il réalise des activités :

- D'étude avant-projet en automatique et robotique :
 - o Étude des opportunités et de faisabilité technologique de l'application envisagée.
 - o Analyse des contraintes techniques du système et des coûts.
 - o Veille technologique (technologies, procédés, méthodes...).
 - o Définition de l'architecture matérielle et logicielle du projet.
 - o Rédaction du cahier des charges fonctionnel en collaboration avec d'autres spécialistes impliqués dans le projet.
- De traduction technique du besoin fonctionnel d'automatisation ou de robotisation :
 - o Analyse fonctionnelle détaillée des besoins utilisateurs.
 - o Définition des interfaces fonctionnelles du produit.
 - o Définition d'une solution d'architecture technique.
 - o Élaboration et rédaction des spécifications fonctionnelles et des composants spécifiques.
 - o Détermination et prise en compte de contraintes projet (spécificités techniques, délais, budgets, fiabilité).
 - o Étude de fiabilité, de disponibilité et de maintenabilité du produit.
- Élaboration du cahier des charges technique sur la base des spécifications fonctionnelles.
 - o Décomposition du projet en sous-projets spécialisés par modules, par exemple interfaces homme/machine, automatisation, robotisation.
- De conception et de développement de produit d'automatisation et de robotisation :
 - o Spécification et application de méthodes d'analyse du produit, du projet et du marché.
 - o Modélisation et simulation des fonctions retenues.
 - o Réalisation de prototype.
 - o Conception des architectures logicielles, réseaux ou systèmes.
 - o Synthèse de lois de commande.
 - o Programmation d'algorithmes de commande.
 - o Documentation des applications pour les développements ultérieurs et la mise en production.
 - o Gestion des interfaces fonctionnelles avec les autres équipes techniques.
 - o Amélioration des caractéristiques du produit.
- De test et de validation du système automatisé ou robotisé :

- o Définition des protocoles et des scénarios de tests.
- o Réalisation des essais et validation de la conception.
- o Réalisation des tests unitaires et d'intégration.
- o Interprétation des résultats, rédaction des rapports d'essais.
- o Vérification de l'adéquation du système à la demande formulée par le client.
- De support à la production et aux utilisateurs :
- o Soutien à la mise en production : installation et mise au point sur site.
- o Encadrement d'équipes.
- o Maintenance préventive et corrective.
- o Soutien technique aux équipes commerciales.
- o Formations des utilisateurs.
- o Élaboration et mise en œuvre de processus qualité.

En fonction de son expérience, sa charge est soit supervisée, soit il en a la responsabilité, auquel cas il encadre des équipes d'ingénieurs et de techniciens.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

L'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers spécialisé en Automatique et Robotique possède une connaissance vaste des domaines scientifiques qui l'entourent, tels que l'électricité, l'électronique, la mécanique et l'informatique, des technologies associées, tels que les microprocesseurs, les automates programmables, les capteurs et les actionneurs, et des outils à sa disposition pour les appréhender, tels que la modélisation, l'analyse, l'identification, la simulation et la programmation informatique.

Ces connaissances et leur maîtrise lui permettent notamment de posséder les compétences suivantes :

- Organiser différentes fonctions afin de figer l'architecture d'un système automatisé de production et déterminer les composants adaptés à chaque fonction, par exemple un capteur, un actionneur, un robot ou un algorithme ;
- Sélectionner un automate industriel puis concevoir, programmer et encadrer sa programmation afin d'imposer un fonctionnement séquentiel optimal ;
- Déterminer le type de réseaux de terrain adapté à des exigences techniques, installer et paramétrer les services réseaux locaux et informatiques, identifier les risques inhérents à l'infrastructure informatique d'une installation industrielle ;
- Analyser les exigences applicables à un système en s'appuyant sur le cahier des charges, les réglementations, les normes et les sciences de l'ingénieur ;
- Sélectionner les unités technologiques nécessaires pour répondre aux exigences fonctionnelles d'un système mécatronique puis les caractériser en utilisant les outils de modélisation ou logiciels dédiés à l'automatique, par exemple MATLAB ou Octave ;
- Concevoir un module ou un sous-système mécatronique à l'aide, par exemple, d'outils de conception matérielle (prototypage) et logicielle (simulation) ;
- Développer la partie logicielle associée à un système embarqué, telles que la programmation de microcontrôleurs, de FPGA et de DSP ;
- Etablir un modèle multi-domaine et multiphysique des dynamiques d'un système par application des équations comportementales de la physique, identifier ses paramètres et évaluer les limites de son comportement dynamique ;
- Elaborer un algorithme de commande, en utilisant par exemple des méthodes de synthèse de lois de commande par placement de pôles ou par retour d'état avec observateur, afin de garantir des performances, par exemple de rapidité, de robustesse ou de stabilité ;
- Modéliser et simuler un système dynamique, les lois de commande et les perturbations, à l'aide des modèles et de logiciels dédiés ;
- Prédire la trajectoire d'un robot en analysant les équations qui régissent son déplacement et son mouvement, calculer les valeurs des paramètres, tels que l'accélération ou le couple moteur par exemple, qui permettent à un robot de suivre une trajectoire particulière ;
- Déterminer les différentes opérations à effectuer par un robot pendant un cycle opératoire, identifier les positions et attitudes du robot aux positions identifiées comme nécessaires au cycle opératoire ainsi qu'aux points nécessaires à l'évitement d'obstacles potentiels et déterminer les trajectoires à réaliser par les éléments du robot afin de respecter les positions et attitudes attendues aux points de passage ;
- Concevoir, planifier et encadrer des essais de vérification et de validation, en utilisant les outils de gestion de projet et rédiger un rapport de validation assurant que l'ensemble des exigences techniques et fonctionnelles sont correctement adressées ;

- Assurer l'analyse des risques associés au travail collaboratif entre un humain et un robot, ou entre plusieurs robots, concevoir et encadrer la mise en place de sécurités ;

- Concevoir et encadrer la programmation d'interfaces humain-machine.

L'ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers spécialisé en Automatique et Robotique allie ces connaissances et leurs maîtrises aux enjeux de l'entreprise et de la société en prenant en compte les dimensions organisationnelle, personnelle et culturelle. Il possède alors également les compétences suivantes :

- Organiser, conduire et animer un questionnement technique en utilisant des outils de communication adaptés au contexte professionnel, notamment international ;
- Rédiger un document présentant une problématique, les gains attendus, les risques de non-réalisation, les contraintes, notamment techniques, réglementaires et normatives, les solutions techniques potentielles ainsi que leur mise en projet en termes de durée, de budget, de ressources technologiques et humaines nécessaires et les principaux jalons, qui servira de support à une négociation respectueuse des individus et des enjeux sociétaux et environnementaux ;
- Identifier les ressources technologiques et humaines, internes et externes, nécessaires à la mise en œuvre de solutions potentielles, évaluer leur coût, leur disponibilité, les synchroniser et les ordonnancer dans le respect des individus et de la diversité ;
- Mettre en œuvre des méthodes de management opérationnel et de suivi de projet afin de planifier, répartir les tâches entre les membres d'une équipe et contrôler l'avancement des activités en donnant des directives de travail, notamment dans un contexte international et multiculturel ;
- Assurer une veille active des réglementations, des normes et des nouvelles technologies en matière d'automates industriels, de bus de terrain, de régulateurs, de robots, de capteurs et d'actionneurs, afin de proposer des solutions techniques adaptées, faisables et pérennes garantes de la responsabilité sociale et environnementale de l'entreprise et de l'ingénieur.

Blocs de compétences

RNCP39540BC01 — Automatiser les processus industriels (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

- Identifier des défaillances, des dysfonctionnements et des sources d'amélioration potentielles de processus de production à l'aide d'indicateurs tels que le taux de productivité ou de non-conformité dans le but de les améliorer.
- Identifier les différents types de contraintes, par exemple environnementales, techniques, économiques, de service, de maintenance ou de sécurité, en prenant en compte l'ensemble des exigences techniques recensées dans un cahier des charges afin d'établir une liste de fonctions à réaliser par un système automatisé de production.
- Organiser différentes fonctions de manière schématique, sous forme d'un schéma fonctionnel à l'aide d'un logiciel adapté tel que Simulink par exemple, afin de figer l'architecture d'un système automatisé de production, le nombre d'entrées-sorties et leurs types.
- Déterminer le type de réseaux de terrain adapté à des exigences techniques, tels que ModBus ou ProfiBus par exemple, en analysant les interconnexions des fonctions afin de choisir une technologie de communication adaptée à l'intégration d'un système automatisé de production.
- Déterminer les composants adaptés à chaque fonction, par exemple un capteur, un actionneur, un robot ou un algorithme, afin de définir la liste des composants nécessaires à l'automatisation d'un système de production.
- Sélectionner un automate permettant d'implémenter différentes fonctions d'après par exemple sa fréquence d'exécution, le nombre d'entrées et de sorties disponibles ou les types d'interfaces dont il dispose, afin d'implémenter le système de commande d'un système automatisé de production.
- Concevoir, programmer et encadrer la programmation d'un automate industriel grâce à une suite d'instructions informatiques placées en mémoire à l'aide d'un langage de programmation, tel que ladder par exemple, en utilisant un logiciel propre à l'automate ou générique, afin d'imposer un fonctionnement séquentiel optimal d'un automate.
- Planifier et encadrer des essais de validation, en utilisant les outils de gestion de projet tels que le diagramme de Gantt par exemple, afin de limiter leur impact sur la production, par exemple en évitant de monopoliser une ligne de production en fonctionnement et rédiger un rapport de validation détaillant les essais effectués ainsi que les résultats obtenus, afin d'autoriser la mise en service d'un système automatisé de production et de servir de référence en cas de futures défaillances éventuelles.
- Installer et paramétrer les services réseaux locaux et informatiques, par exemple en configurant les adresses réseaux utilisées, afin d'assurer la conformité des communications entre les éléments d'un système automatisé de

production, par exemple en termes de disponibilité et de débit.

- Installer et paramétrer les services réseaux locaux et informatiques, par exemple en configurant les adresses réseaux utilisées, afin d'assurer la conformité des communications entre les éléments d'un système automatisé de production, par exemple en termes de disponibilité et de débit.

(Bloc de compétences spécifique au parcours Automatique de la formation continue Hors temps de travail et par la voie de l'apprentissage et de la formation continue)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles.

- Rapport contenant une analyse d'un processus de production, une évaluation d'indicateurs de performance, une analyse des causes de défaillance ou de dysfonctionnement éventuel, une liste d'actions préconisées en vue de l'amélioration du processus ainsi qu'une liste des traitements préventifs à effectuer.
- Rapport contenant une liste des fonctions à réaliser par un système automatisé, les exigences techniques du cahier des charges auxquelles ces fonctions sont soumises, une liste des entrées et des sorties de chaque fonction ainsi que leurs types et le réseau de terrain utilisé pour l'échange, le type des composants technologiques nécessaires à la réalisation de chaque fonction.
- Proposition d'un automate permettant la commande d'un système de production et répondant à des exigences techniques.
- Rapport contenant un diagramme de Gantt présentant l'organisation temporelle des essais de validation, l'identification des ressources humaines et technologiques nécessaires à leurs tenues, la présentation des protocoles en concordance avec les scénarios étudiés, les résultats attendus et les résultats obtenus.

Mises en situations encadrées individuelles ou en binômes et examen sur table.

- Ecriture d'un programme commenté, éventuellement de type GRAFCET, permettant la commande d'un système automatisé pour qu'il exécute séquentiellement des fonctions adaptées et représentatives d'un processus de production.

RNCP39540BC02 — Concevoir et réaliser un système mécatronique (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

- Identifier les propriétés structurelles d'un système complexe, par identification des unités technologiques qui le constituent telles que les instrumentations ou les actionneurs par exemple, afin de simplifier son analyse.
- Sélectionner les unités technologiques, telles que les instrumentations ou les actionneurs par exemple, nécessaires pour répondre aux exigences fonctionnelles d'un système mécatronique, telle que le maintien d'une consigne d'assiette d'un drone par exemple.
- Caractériser les unités technologiques, telles que les instrumentations ou les actionneurs par exemple, en fonction des types de leurs dynamiques, par exemple les dynamiques instables, les retards ou les parties oscillantes, en utilisant les outils de modélisation ou logiciels dédiés à l'automatique, par exemple MATLAB ou Octave, afin d'identifier la difficulté des problèmes d'automatisation, par exemple le suivi de consigne, la régulation ou la stabilisation.
- Implémenter des lois de commande sur une cible prototype ou temps réel en utilisant un outil dédié afin d'appliquer une commande adaptée à un système régulé.
- Tester le comportement du système régulé avec la cible prototype embarquant les lois de commande en mesurant les différents signaux d'entrée et de sortie, par exemple les mesures bruitées de vitesse et de position d'une machine électrique, afin de vérifier que les contraintes techniques, par exemple associées au bruit de mesure ou aux variations paramétriques, soient conformes aux simulations et au cahier des charges ou d'identifier les spécifications qui ne sont pas respectées.
- Analyser les exigences applicables à un système en s'appuyant, par exemple, sur le cahier des charges, les réglementations, les normes et les sciences de l'ingénieur (Mécanique, Electronique, réseaux et transmission et traitement de l'information, technologie des capteurs), afin de déterminer les points clés et critiques d'un système.
- Effectuer la conception d'un module ou d'un sous-système à l'aide, par exemple, d'outils de conception matérielles et logicielles (CAO, environnements de développement intégré (IDE)), afin de développer les adaptations nécessaires pour l'analyse du comportement du système et son optimisation.
- Développer la partie logicielle associée à un système embarqué, telles que la programmation de microcontrôleurs, de FPGA et de DSP avec les langages adaptés, afin de contrôler et/ou commander tout ou une partie du système, par des terminaux ou des interfaces homme-machine.
- Evaluer le respect de certaines contraintes imposées à un système, par exemple, l'adéquation architecture/algorithme, les contraintes de temps réel, la fiabilité et l'ergonomie, afin de proposer les modifications

logicielles et matérielles nécessaires pour répondre à ces exigences et au développement de nouvelles fonctionnalités pouvant être apportées au produit.

- Concevoir les essais de vérification et de validation du système mécatronique à réaliser, permettant de s'assurer que l'ensemble des exigences techniques et fonctionnelles sont correctement adressées, et mener ou encadrer les essais de vérification et de validation afin de rédiger un rapport de validation détaillant les essais effectués ainsi que les résultats obtenus, afin d'autoriser la mise en service du système mécatronique et de servir de référence lors de futures défaillances éventuelles.

(Bloc de compétences spécifique au parcours Mécatronique de la formation continue Hors temps de travail)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelles, examen sur table.

- Rapport contenant un schéma fonctionnel du système à implémenter avec la mise en évidence des fonctions et des liens entre les fonctions.

- Liste des unités technologiques nécessaires à la réalisation du système et caractéristiques dynamiques associées.

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelles ou en binôme, examen sur table.

- Programme de commande implémenté sur une cible prototype ou temps-réel.
- Rapport de validation du système de commande.
- Programme de commande d'un système embarqué.
- Rapport de conception contenant une analyse des exigences et des contraintes ainsi que les calculs de conception.

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles.

- Rapport contenant un diagramme de Gantt présentant l'organisation temporelle des essais, l'identification des ressources humaines et technologiques nécessaires à leurs tenues, présentation des protocoles en concordance avec les scénarios étudiés, les résultats attendus et les résultats obtenus.

- Mise en adéquation des résultats attendus à ceux obtenus pour permettre la déclaration d'autorisation de mise en service du système mécatronique.

RNCP39540BC03 — Concevoir et réaliser un système de régulation

LISTE DE COMPÉTENCES

- Etablir un modèle multi-domaine et multiphysique des dynamiques d'un système par application des équations comportementales de la physique et plus spécifiquement de la mécanique, de l'électricité, de l'électronique et de la thermique, par exemple sous forme de fonction de transfert ou de représentation d'état, afin de pouvoir analyser ou simuler son évolution.
- Identifier les paramètres d'un modèle, par application de méthodes dédiées telles qu'une méthode à erreur de sortie par exemple.
- Appliquer les outils de gestion de projet et de planification d'expérience, par exemple un plan factoriel, afin d'organiser une campagne d'essais permettant l'obtention de mesures adaptées à l'identification des paramètres d'un modèle dynamique.
- Identifier les limites des unités technologiques composant un système automatisé, telles que les actionneurs, en terme par exemple de rapidité, de force, de couple, de puissance ou d'amplitude ainsi que les perturbations potentielles de l'environnement, par exemple électromagnétiques, vibratoires, acoustiques ou thermiques, susceptibles d'affecter le fonctionnement nominal du système automatisé afin de caractériser un point de fonctionnement nominal, par analyse de fiches constructeurs ou par la réalisation d'essais.
- Evaluer les performances optimales atteignables par un système dynamique à l'aide, par exemple, de l'analyse de la chaîne de transmission de puissance ou de simulations sur des logiciels dédiés tels que Matlab/Simulink, afin d'intégrer des spécifications techniques réalistes au cahier des charges.
- Analyser des modèles et identifier les limites des systèmes à réguler, en utilisant par exemple des méthodes d'analyse temporelle ou fréquentielle à l'aide de logiciels dédiés à l'automatique, tels que Matlab ou Octave par exemple, afin d'identifier les paramètres agissant sur le comportement dynamique du système.
- Traduire les spécifications techniques d'un cahier des charges, telles qu'un temps de réponse minimal ou une valeur limite à ne pas dépasser par exemple, en spécifications sur les dynamiques, telles qu'une fréquence au gain unité ou un coefficient d'amortissement par exemple, afin d'élaborer la liste des spécifications sur les dynamiques associées au cahier des charges.
- Elaborer un algorithme de commande, en utilisant par exemple des méthodes de synthèse de lois de commande par placement de pôles ou par retour d'état avec observateur, afin de garantir les performances, par exemple sur des

critères de rapidité, de robustesse ou de stabilité, de la solution répondant aux spécifications sur les dynamiques et aux spécifications techniques du cahier des charges.

- Modéliser et Simuler le système intégrant les lois de commande, le système à automatisé et les perturbations, à l'aide des modèles et de logiciels dédiés, tels que Simulink par exemple, afin de vérifier que l'algorithme de commande permet de respecter les contraintes techniques, associées au temps de réponse, au bruit de mesure, au rejet de perturbations de tension ou aux variations paramétriques par exemple, imposées par le cahier des charges.
- Concevoir et encadrer la conception d'une interface homme machine afin de permettre la vérification d'un fonctionnement correct d'un système mécatronique en service ou la localisation de l'élément technologique responsable d'un dysfonctionnement.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelle, examen sur table.

- Rapport présentant un modèle sous forme de représentation d'état ou de fonction de transfert et les hypothèses utilisées pour son obtention.
- Rapport présentant le plan d'expérience pour l'identification des paramètres d'un modèle.
- Rapport présentant la liste des interactions humain-machine nécessaire à la calibration, à la supervision et à la surveillance d'un système .
- Liste des alertes nécessaire à la supervision.
- Programme implémentant les fonctions nécessaires à l'interaction humain-machine.

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelle ou en binôme, examen sur table.

- Rapport présentant les calculs des grandeurs dynamiques associées aux unités technologiques, l'environnement du système en fonctionnement et une analyse macroscopique permettant de définir les limites du système.
- Rapport présentant les calculs pour l'obtention d'une architecture de commande d'un système dynamique et les algorithmes ou éléments technologiques associés.
- Modèle informatique d'un système dynamique régulé intégrant l'architecture de commande.
- Rapport de simulation

RNCP39540BC04 — Concevoir et réaliser un système robotisé

LISTE DE COMPÉTENCES

- Prédire la trajectoire d'un robot en analysant les équations qui régissent son déplacement et son mouvement afin d'identifier les paramètres permettant de les modifier, tels que les couples moteurs par exemple..
- Calculer les valeurs des paramètres, tels que l'accélération ou le couple moteur par exemple, qui permettent à un robot de suivre une trajectoire particulière, en utilisant par exemple un modèle cinématique inverse, afin de générer les consignes à appliquer aux actionneurs.
- Programmer certains éléments d'une chaîne logicielle de pilotage d'un robot, par exemple celui responsable du suivi d'une trajectoire de référence, à l'aide d'un logiciel ou d'un langage informatique adapté, par exemple Matlab/Simulink, C ou Python, afin d'implémenter un algorithme temps réel
- Visualiser le mouvement virtuel piloté par des algorithmes temps réel implémentés dans un environnement de simulation dédié afin de déterminer ses caractéristiques, par exemple son empreinte au sol.
- Déterminer les différentes opérations à effectuer par un robot pendant un cycle opératoire, par exemple prendre une pièce sur un convoyeur puis la déposer à un emplacement déterminé, afin de programmer ce comportement.
- Identifier les positions et attitudes attendues par le robot aux positions identifiées comme nécessaires au cycle opératoire, par exemple la position et l'angle d'une pince lors de la prise ou du dépôt d'une pièce, ainsi qu'aux points nécessaires à l'évitement d'obstacles potentiels, afin de paramétrer l'ensemble des points de passage.
- Déterminer les trajectoires à réaliser par les éléments d'un robot, par exemple en utilisant une méthode d'interpolation ou un algorithme de minimisation d'un critère tel que le temps de déplacement, afin de respecter les positions et attitudes attendues aux points de passage.
- Concevoir et encadrer la délimitation physique d'une zone sécurisée permettant de visualiser le déplacement d'un robot afin de permettre l'interaction d'un utilisateur avec un robot en service, par exemple selon la directive 2006-42-CE.
- Concevoir et encadrer la définition d'un protocole permettant à plusieurs robots de collaborer sans collision afin de permettre l'interaction de plusieurs robots en service, par exemple selon la norme NF EN ISO 10218-2.
- Concevoir et encadrer l'analyse des risques associés au travail collaboratif entre un humain et un robot, selon la

norme NF EN ISO 12100 par exemple, afin de prévenir les risques.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelle, examen sur table.

- Rapport présentant un modèle d'un robot.
- Rapport présentant le calcul des lois de commande des actionneurs d'un robot.
- Modèle informatique du système intégrant l'architecture de commande.
- Rapport de simulation
- Rapport présentant les positions et attitudes opérationnelles ainsi que les trajectoires
- Rapport présentant une analyse des risques associés au travail collaboratif humain-robot et préconisations associés.

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelle.

- Programme de commande d'un robot

RNCP39540BC05 — Gérer un projet d'automatisation, de robotisation, de conception mécatronique ou de contrôle commandes multipartenaire

LISTE DE COMPÉTENCES

- Organiser, conduire et animer un questionnement technique lors d'entretiens semi-directifs en utilisant des outils de communication adaptés (réunions sur site ou en visio-conférence) au contexte professionnel afin de recueillir les besoins techniques en automatisation de process, en robotisation ou en système mécatronique, d'un client interne ou externe, et d'identifier les critères de réussite du projet, par exemple les délais, les coûts ou les moyens matériels, tenant compte du contexte économique et du marché cible.
- Ordonner et catégoriser les performances attendues d'un système, mécatronique, automatisé ou robotique, ou de sous-systèmes, en fonction de leur type, par exemple fonctionnel ou environnemental, les contraintes techniques auxquelles ils sont soumis ainsi que leurs limites admissibles afin de rédiger un cahier des charges fonctionnel couvrant l'ensemble des exigences fonctionnelles détaillant leurs déclinaisons techniques et leurs contraintes identifiées, tout en respectant les contraintes juridiques d'un document contractuel.
- Identifier les ressources technologiques et humaines, internes et externes, nécessaires à la mise en œuvre de solutions potentielles à la conception ou à l'amélioration d'un processus de production, par son automatisation ou sa robotisation, ou d'un système mécatronique, évaluer leur coût, leur disponibilité, les synchroniser et les ordonnancer, à l'aide par exemple d'un diagramme de Gantt, afin de planifier la mise en œuvre d'un projet.
- Rédiger un document présentant la problématique, les gains attendus, les risques de non-réalisation, les contraintes, notamment techniques, réglementaires et normatives, les solutions techniques potentielles ainsi que leur mise en projet en termes de durée, de budget, de ressources technologiques et humaines nécessaires et les principaux jalons afin de constituer l'avant-projet sommaire, qui servira de support à la négociation avec le donneur d'ordre, ainsi que le plan de projet définitif.
- Recueillir des informations sur les composants nécessaires au système à réaliser auprès de fournisseurs potentiels, par exemple via des sites internet, la plateforme KOMPASS, la participation à des journées techniques, ou en demandant des devis à des entreprises, afin d'effectuer une veille concurrentielle et une comparaison de propositions techniques par exemple sur des critères de coûts, de frais de livraison, de performance, d'efficacité, de consommation ou de délai.
- Mettre en œuvre des méthodes de management opérationnel et de suivi de projet afin de planifier, répartir les tâches entre les membres de l'équipe et contrôler l'avancement des activités en donnant des directives de travail, sous la forme de fiches de travaux ou au travers de la fixation d'objectifs et du suivi d'indicateurs associés par exemple, afin d'atteindre les objectifs définis en collaboration avec son responsable hiérarchique.
- Assurer une veille active des réglementations, des normes en vigueur et des nouvelles technologies en matière d'automates industriels, de bus de terrain, de régulateurs, de robots, de capteurs et d'actionneurs, en s'informant par exemple auprès des fournisseurs, sur des sites dédiés tels que l'AFNOR ou l'ISO, en analysant les caractéristiques techniques de nouveaux équipements, des revues scientifiques et techniques, en participant à des conférences, et des formations afin de proposer aux clients des solutions techniques adaptées, faisables et pérennes garantes de la responsabilité sociale et environnementale de l'entreprise.
- Mettre en place une stratégie d'analyse des compétences des membres de son équipe, par exemple par la tenue d'un cahier de formations ou la génération d'indicateurs tels que la productivité par compétence requise par exemple, afin de permettre une planification réaliste des projets et mettre en place une stratégie de montée ou de maintien en

compétences favorable à la motivation de chacun et au maintien du niveau opérationnel de l'entreprise.

- Identifier, analyser et évaluer les risques associés à l'utilisation d'équipements électriques ou mécaniques de son équipe par l'utilisation d'outils tels que l'Analyse Préliminaire de Risques ou la rédaction d'AMDEC, mettre en œuvre les règles d'hygiène et de sécurité afin de diminuer la fréquence de survenue d'accidents de travail et de garantir la fiabilité, la disponibilité, la maintenabilité et la sécurité de systèmes automatisés de production, créer et animer des formations à destination des membres de son équipe et des clients.
- Mener une stratégie de prévention des risques en établissant des procédures systématiques, telles que la vérification régulière des habilitations requises par les membres de son équipe, ou en animant périodiquement une réflexion sur ces procédures, afin de diminuer la fréquence de survenue d'accidents de travail ainsi qu'en appliquant et en faisant appliquer les règles et normes en les communiquant lors de réunions dédiées et par l'affichage d'indicateurs.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelle.

- Rapport présentant les besoins techniques d'un client.
- Rapport d'analyse des besoins et de l'environnement contenant les aspects techniques, réglementaires et normatifs.
- Rapport contenant les fonctions principales du projet, par exemple selon la norme NF EN 16271, ainsi que des diagrammes de type pieuvre ou bête à cornes.
- Rapport de faisabilité technique et d'opportunité projet contenant une analyse préliminaire des délais, coûts, moyens ainsi qu'une analyse du marché.
- Rapport présentant les spécifications fonctionnelles et leur déclinaisons techniques.

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelle ou en groupe.

- Rapport présentant un montage préliminaire du projet et contenant une présentation du contexte, une analyse d'opportunité associée à un calcul de retour sur investissement et une analyse du marché, des calculs macroscopiques des budgets, ressources et délais nécessaires à la mise en œuvre du projet.
- Rapport présentant le plan de projet et contenant une présentation du contexte, des calculs précis des budgets, ressources et délais nécessaires à la mise en œuvre du projet. Un organigramme des tâches est proposé.
- Rapport présentant l'avancement d'un projet, les nouvelles contraintes éventuelles et leurs impacts sur les budgets, délais et qualité initialement définis.
- Rapport présentant la liste des composants nécessaire à la réalisation du système, les principales références et fournisseurs associés.
- Rapport présentant le panel des fournisseurs retenus, les références attendues, les délais de livraison et les coûts associés. Ce rapport peut inclure une présentation de la stratégie d'évaluation des fournisseurs qui sera utilisée ultérieurement.

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles, mises en situations encadrées individuelle ou en groupe, évaluation sous la forme de présentations orales en français ou en anglais.

- Rapport présentant un argumentaire technique associé à l'opportunité de réalisation ou à la faisabilité d'un projet, mettant en évidence les gains attendus par chacun des partenaires.
- Présentation orale présentant les arguments techniques et des arguments d'opportunité environnementale, tel par exemples qu'une économie d'échelle pour un fournisseur ou qu'un rayonnement particulier issu de la réalisation du projet.
- Rapport contenant une notice technique, en français ou en anglais.
- Présentation orale présentant une explication technique et une procédure associée
- Rapport ou présentation orale présentant le contexte du projet, les objectifs individuels et les méthodes d'évaluation, la répartition des activités, les délais et les moyens alloués.
- Rapport et présentation orale présentant une analyse bibliographique d'un sujet scientifique ou technologique, contenant un état de l'art, une application à un exemple simple et une ouverture vers d'autres techniques.
- Rapport présentant une analyse des compétences d'une équipe et une stratégie de montée en compétences.

Mise en situation professionnelle donnant lieu à la rédaction d'un rapport d'expériences professionnelles.

- Rapport et présentation orale présentant une analyse des risques et une stratégie de leur prévention.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Secteur d'activités ciblées (INSEE NAF)

- 28 : Fabrication de machines et équipements
- 71.12B : Ingénierie, études techniques

Secteur d'activités accessibles (INSEE NAF)

- Industries alimentaires
- Industrie du papier et du carton
- Industrie chimique
- Industrie pharmaceutique
- Fabrication de produits informatiques, électroniques et optique
- Fabrication d'équipements électriques
- Fabrication de machines et équipements
- Industrie automobile
- Fabrication d'autres matériels de transport
- Production, transport et distribution d'électricité
- Captage, traitement et distribution d'eau
- Collecte et traitement des eaux usées

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

- Ingénieur automatisme
- Ingénieur automatique
- Ingénieur informatique industrielle
- Ingénieur d'étude
- Responsable automatisation
- Responsable automatique
- Responsable robotique
- Chargé d'affaire automatismes
- Ingénieur maintenance et automatique

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)	Élevée (4/5) Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 3 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible
Salaire médian (mensuel)	2 743 €

Familles professionnelles (FAP)	G1X70 — Techniciens et agents de maîtrise en intervention technique en Hygiène Sécurité Environnement -HSE industriel et protection du patrimoine naturel · tension 5/5 (Très élevée) H0X92 — Techniciens et agents de maîtrise de la logistique, du planning, de l'ordonnancement et méthodes en industrialisation · tension 3/5 (Modérée) H1X91 — Ingénieurs et cadres techniques en Hygiène Sécurité Environnement -HSE- industriels et exploitation éco-industriel · tension 3/5 (Modérée) H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité · tension 5/5 (Très 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) R2X80 — Attachés commerciaux · tension 4/5 (Élevée) R4X91 — Technico-commerciaux · tension 3/5 (Modérée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	54 915
Jugés difficiles à recruter	41 %
Emplois saisonniers	4 %
Familles professionnelles (FAP)	G1X70 — Techniciens et agents de maîtrise en intervention technique en Hygiène Sécurité Environnement -HSE industriel et protection du patrimoine naturel H0X92 — Techniciens et agents de maîtrise de la logistique, du planning, de l'ordonnancement et méthodes en industrialisation H1X91 — Ingénieurs et cadres techniques en Hygiène Sécurité Environnement -HSE- industriels et exploitation éco-industriel H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) R2X80 — Attachés commerciaux R4X91 — Technico-commerciaux

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation continue, Apprentissage, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Titre de niveau 5 scientifique minimum.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE

Pour la formation en formation continue Hors Temps de Travail

Le jury de délivrance du diplôme d'ingénieur par la voie de la formation continue hors temps de travail formations continues Hors Temps de Travail est national. Il statue pour tous les parcours. La composition du jury est arrêtée chaque année par le Directeur de l'École d'ingénieur du Cnam (EICnam), et portée à la signature de l'administrateur général du Cnam par la Direction nationale des formations.

Il est constitué par décision du directeur de l'École d'ingénieurs du Cnam (EICnam), qui le préside, et comprend l'ensemble des enseignants-chercheurs responsables des enseignements.

Il est présidé par le directeur de l'EICnam ou son représentant.

Pour la formation continue en alternance (sites : Beauvais, Mantes-la-Jolie)

Le jury est présidé par le Directeur de l'EICnam ou son représentant.

En plus du président, le jury est composé paritairement de personnalités du milieu professionnel et du milieu académique avec un quorum de huit personnes.

Il comprend a minima :

- le directeur du Centre Cnam en Région ou son représentant,
- le responsable national du diplôme concerné ou son représentant

- le responsable opérationnel du diplôme concerné ou son représentant,
- le représentant du partenaire institutionnel de la formation ou son représentant,
- des représentants des entreprises partenaires.

La composition du jury est arrêtée chaque année par le Directeur de l'EiCnam et portée à la signature de l'administrateur général du Cnam par la Direction nationale des formations.

COMPOSITION DU JURY — APPRENTISSAGE

Le jury est présidé par le Directeur de l'École d'ingénieurs du Cnam (EICnam) ou son représentant.

En plus du président, le jury est composé paritairement de personnalités du milieu professionnel et du milieu académique avec un quorum de huit personnes.

Il comprend a minima :

- le directeur du Centre Cnam en Région (ou son représentant (site de Beauvais), et pour les 2 sites (Beauvais, Mantes-la-Jolie)
- le responsable national du diplôme concerné ou son représentant,
- le responsable opérationnel du diplôme concerné ou son représentant,
- le Directeur du CFA ou son représentant,
- le représentant du partenaire institutionnel de la formation ou son représentant,
- des représentants des entreprises partenaires.

La composition du jury est arrêtée chaque année par le Directeur de l'EiCnam et portée à la signature de l'administrateur général du Cnam par la Direction nationale des formations.

COMPOSITION DU JURY — CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

Pour la formation en formation continue Hors Temps de Travail

Le jury de délivrance est national. Il statue sur toutes les formations d'ingénieurs en formation continue Hors temps de Travail.

Il est constitué par décision du directeur de l'École d'ingénieurs du Cnam, qui le préside, et comprend l'ensemble des enseignants-chercheurs responsables des enseignements.

Le jury est présidé par le Directeur de l'EiCnam ou son représentant.

Pour la formation continue en alternance (sites : Beauvais, Mantes-la-Jolie)

Le jury est présidé par le Directeur de l'EiCnam ou son représentant.

En plus du président, le jury est composé paritairement de personnalités du milieu professionnel et du milieu académique avec un quorum de huit personnes.

Il comprend a minima :

- le directeur du Centre Cnam en Région ou son représentant (sites : Beauvais, Mantes-la-Jolie)
- le responsable national du diplôme concerné ou son représentant
- le responsable opérationnel du diplôme concerné ou son représentant,
- le représentant du partenaire institutionnel de la formation ou son représentant,
- des représentants des entreprises partenaires.

La composition du jury est arrêtée chaque année par le Directeur de l'EiCnam et portée à la signature de l'administrateur général du Cnam par la Direction nationale des formations.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Le président du jury VAE est nommé par l'administrateur général du Cnam.

Il est composé de 4 à 5 membres dont des enseignants-chercheurs et 2 représentants des professions concernés.

Il est présidé par un enseignant-chercheur choisi pour sa transversalité et son expertise en VAE.

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	8 668 €
Selon la branche	8 500 € – 9 000 €

Prise en charge	Branches concernées
8 668 €	Valeur par défaut · 208 branches
9 000 €	CPNE des industries de santé (CPNEIS), CPNEFP ICGV entreprises de la viande, CPNEFP dans les établissements d'enseignement privés sous contrat
8 500 €	CPNE Branche Caoutchouc, CPNEFP de la métallurgie

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement	31/08/2026
Date de dernière délivrance possible	31/08/2030

Statistiques

Année	Certifiés	Dont VAE	Insertion 6 mois	Métier 2 ans
2022	20	3	91 %	82 %
2021	11	—	94 %	—
2020	36	—	94 %	—
2019	20	—	94 %	—

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP37350

NOUVELLE(S) CERTIFICATION(S)

RNCP42540

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

Lieu(x) de préparation à la certification déclarés par l'organisme certificateur
ecole-ingenieur.cnam.fr/

Formation continue hors temps de travail

Fiches descriptives de la formation

Formation HTT parcours Automatique

Formation HTT parcours

Mécatronique

Formations par la voie de l'apprentissage et de la formation continue en alternance

Centre Cnam Hauts-de-France,

Centre de formation de Beauvais

Site de Beauvais

Centre Cnam Ile-de-France

Site de Mantes-la-Jolie

Centre Cnam Ile-de-France

Centre de formation de Mantes-la-Jolie

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/39540/>