

Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité télécommunications et réseaux

RNCP34662 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	255, 326, 110
Formacode(s)	24252
Code(s) ROME	H1502, M1804, I1307, H1206, F1605
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2020

Certificateur(s)

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS · SIRET : 19753471200017

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

L'Ingénieur Cnam de la spécialité Télécommunications et réseaux est un ingénieur bi-disciplinaire qui possède des compétences scientifiques et techniques attestées en communications numériques, systèmes de télécommunications et en réseaux informatiques ; ainsi que des compétences managériales.

Il intervient dans des entreprises de l'industrie des télécommunications et des réseaux informatiques, des entreprises de services en télécommunications et/ou en réseaux informatiques et plus généralement dans toutes les structures où télécommunications et réseaux occupent une place importante, tant au niveau des outils de production et de gestion que des systèmes développés. Il intervient dans de nombreux domaines d'application tels que : les systèmes de télécommunications (téléphonie fixe et mobile, TNT, conception maintenance et exploitation du réseau d'un opérateur, dimensionnement d'un réseau de télécommunications) et des réseaux informatiques (matériels d'interconnexion de réseaux, administration de réseaux informatiques d'une entreprise, sécurité des réseaux).

Cette formation a pour objectif de former des ingénieurs disposant d'une forte compétence technique, conscients de la finalité économique de leur métier, préparés à accompagner les changements techniques, aptes à maîtriser la gestion des projets et à animer des équipes, capables de comprendre l'environnement de l'entreprise et de s'adapter à son évolution. Cette mission se partage entre l'école (unités de valeurs capitalisables préparées en cours du soir ou le samedi) et l'entreprise (expériences professionnelles)

ACTIVITÉS VISÉES

L'ingénieur Télécommunications et réseaux du Cnam intervient principalement dans 3 domaines :

- Le développement et le déploiement de réseaux de télécommunications ainsi que le suivi et l'étude des normes
- La conception, d'architectures de systèmes réseaux et télécommunication.
- La supervision, administration et gestion de réseaux de télécommunications et/ ou de réseaux informatiques.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

- Comprendre les outils et les principes pour des systèmes de télécommunications et réseaux.
- Comprendre, maîtriser et étudier les problématiques d'acheminement d'informations dans un réseau de la couche physique à la couche transport.
- Étudier et concevoir les sous-systèmes d'une chaîne de télécommunications et d'un réseau informatique.
- Concevoir et développer des systèmes de télécommunications et des réseaux informatiques.

- Concevoir et réaliser des sous-ensembles d'une chaîne de télécommunications radio.
- Concevoir et réaliser des architectures de réseau-système (réseau d'entreprise, d'opérateur, de data-center, personnel ou déployables).
- Assurer une veille technologique et communiquer à l'écrit et à l'oral en situation professionnelle.
- S'adapter aux enjeux socio-économiques de l'entreprise.
- Communiquer en anglais.
- Résoudre une problématique d'ingénieur en environnement professionnel.

Blocs de compétences

RNCP34662BC01 — Mettre en oeuvre les outils et les principes pour des systèmes de télécommunications et réseaux

LISTE DE COMPÉTENCES

- Mettre en œuvre des protocoles des réseaux de communication, et notamment des fonctions de routage et commutation.
- Gérer et diagnostiquer l'état des réseaux de communication, grâce aux outils et aux protocoles de supervision et d'administration.
- Administrer et configurer des réseaux d'entreprise et du réseau Internet, l'interconnexion entre réseaux et entre applications et réseaux.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Évaluations écrites sous forme de questions de cours et d'exercices appliqués aux activités professionnelles du domaine.
- Rapports de projets présentant des études de cas.
- Rapport d'expériences professionnelles.

RNCP34662BC02 — Concevoir et déployer des solutions d'acheminement d'informations de la couche physique à la couche transport

LISTE DE COMPÉTENCES

- Concevoir et déployer une architecture simple de réseau en faisant appel aux technologies de réseau local et aux réseaux à grande distance d'opérateurs afin de répondre à un cahier des charges.
- Analyser les avantages et les inconvénients des différentes options technologiques en utilisant les spécificités de chacune d'elle, afin de faire une proposition de raccordement ou de service d'interconnexion.
- Interagir avec la maîtrise d'ouvrage d'une solution d'urbanisation d'application distribuée large échelle afin de répondre aux attentes du client et en se conformant aux contraintes des normes.
- Analyser les signaux déterministes et aléatoires à partir des outils de traitement du signal afin de pouvoir déterminer les traitements nécessaires.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Étude de cas sous forme d'examens écrits.
- Rapport d'expériences professionnelles

RNCP34662BC03 — Étudier et concevoir les sous-systèmes d'une chaîne de télécommunications et d'un réseau informatique

LISTE DE COMPÉTENCES

- Analyser et concevoir une chaîne de communications numériques en utilisant les techniques de transmission numérique, du codage source et du codage canal afin de spécifier les différents sous-ensembles nécessaires à cette chaîne.
- Concevoir l'architecture d'un réseau d'entreprise et d'un réseau d'opérateur en utilisant des bonnes pratiques en optimisation et sécurisation des réseaux afin de fiabiliser la connexion à Internet.
- Administrer les principaux services d'un réseau d'entreprise en utilisant des protocoles de supervision afin de contrôler l'acheminement du trafic.
- Appréhender les enjeux de la qualité de service dans les réseaux TCP/IP à partir de configurations sans support de qualité de service et identifier les solutions adaptées dans le cas des réseaux d'entreprise, d'opérateur et d'Internet afin de répondre à un cahier des charges.

- Concevoir, planifier et gérer un réseau d'entreprise et d'opérateur à partir de contraintes physiques et opérationnels afin de satisfaire des requis de connectivité.
- Déployer des réseaux radio cellulaires, WiFi et ad-hoc mobiles en utilisant des protocoles standards afin de satisfaire des requis de connectivité des utilisateurs mobiles.
- Prendre en compte les problématiques de sécurité des réseaux à partir d'un cahier de menaces et vulnérabilités possibles afin de concevoir des contremesures.
- Gérer les risques liés aux technologies de l'information et de communication en utilisant des standards afin de modéliser des systèmes télé-informatiques.
- Déployer les solutions techniques adaptées en fonction des contraintes de confidentialité, d'intégrité et de disponibilité des applications en entreprise à partir d'un cahier de charge afin de sécuriser les communications.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Étude de cas sous forme d'examens écrits et de compte rendus de travaux pratiques et de mini-projets.

RNCP34662BC04 — Concevoir et développer des systèmes de télécommunications et des réseaux informatiques

LISTE DE COMPÉTENCES

- Concevoir et développer des architectures de systèmes de télécommunication et de radiocommunication en utilisant les techniques avancées des systèmes de télécommunication et de radiocommunication afin de répondre au cahier des charges du client.
- Analyser les besoins, établir des cahiers des charges et concevoir de nouvelles solutions techniques d'objets de télécommunications (cartes électroniques spécifiques, émetteurs/récepteurs, antennes, terminaux mobiles, smartphones, capteurs IoT, ...) à partir des besoins du client.
- Appréhender l'environnement normatif des réseaux de télécommunications et des réseaux informatiques afin de concevoir des systèmes interopérables.
- Analyser les nouvelles normes relatives aux réseaux NFV (Network Functions Virtualisation) et SDN (Software Defined Networking) afin d'en extraire les contraintes sur les sous-ensembles matériels et logiciels lors de réunions d'équipes.
- Recueillir et définir les besoins de l'entreprise, des clients, des utilisateurs en matière de systèmes télécommunications et réseaux (capacité, fiabilité, sécurité, ...) afin d'établir un cahier des charges.
- Concevoir l'architecture d'un réseau d'entreprise et d'opérateur à partir de différentes alternatives technologiques afin de répondre au cahier des charges du client.
- Définir et élaborer les spécifications fonctionnelles et techniques d'un réseau, d'équipements télécoms (matériel, logiciel, implantation) en utilisant de nouvelles solutions permettant la programmation des réseaux afin de fournir de nouvelles fonctionnalités de contrôle des réseaux aux administrateurs de réseaux.
- Choisir des composants d'architecture, des technologies, des équipements, des outils supports et les intégrer selon les spécifications à partir de rapport d'analyse de performance pour la mise en réseau de services applicatifs.
- Élaborer et appliquer les procédures, les protocoles d'essais, de tests ou de validation, à partir de modèles prédéfinis pour les réseaux SDN/NFV et les réseaux 5G. - Rédiger l'ensemble des documents d'exploitation en utilisant une terminologie et une taxonomie industrielle standard afin de permettre la compréhension complète d'une infrastructure de réseau de télécommunication.
- Dimensionner, planifier et suivre la capacité du réseau télécom et de ses interconnexions, à partir de données et modèles pour le trafic de réseau.
- Maîtriser les contraintes techniques par l'utilisation d'outils de modélisation et la mise en place de réseaux pour l'interconnexion des utilisateurs aux services Internet.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Étude de cas sous forme d'examens écrits et de compte rendus de travaux pratiques et mini-projets.
- Rapport d'expériences professionnelles.

RNCP34662BC05 — Concevoir et réaliser des sous-ensembles d'une chaîne de télécommunications radio

LISTE DE COMPÉTENCES

- Étudier et simuler les algorithmes de traitement du signal (synchronisation temporelle/fréquentielle, égalisation du canal de transmission, imperfections de la couche radio) de systèmes de radiocommunication (transmissions multi-porteuses de systèmes 4G et 5G).
- Implanter les algorithmes développés sur radio logicielle (cartes USRP).
- Développer un réseau IoT (Internet of Things) à base de composants LORA et réaliser un système IoT de collecte d'information.
- Rédiger des rapports et faire des présentations orales, en utilisant les outils de communication.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Étude de cas sous forme de projet.
- Rapport de projet.

RNCP34662BC06 — Concevoir et réaliser des architectures de réseau-système (réseau d'entreprise, d'opérateur, de data-center, personnel ou déployables)

LISTE DE COMPÉTENCES

- Concevoir et expérimenter une application logicielle de réseau, à partir de projets à code ouvert de plateformes de réseaux 5G et au-delà et de data-center afin d'acquérir une expérience pratique sur des plateformes en cours d'adoption par l'industrie.
- Émuler une configuration de réseau avancé et réaliste, à partir de plateformes open-source pour analyser les performances de protocoles.
- Mettre en place une plateforme réseau d'évaluation ou de test, en utilisant des implémentations existantes open-source et propriétaire afin d'émuler des vulnérabilités informatiques, simuler des attaques, évaluer une situation critique en cybersécurité.
- Acquérir une expérience de travail en équipe orientée vers les projets d'intégration et d'expérimentation.
- Gérer des projets en utilisant les outils de gestion de projet, rédiger un cahier de charge, un plan de travail et développement (diagramme de Gantt, jalons), effectuer des démonstrations techniques.
- Rédiger des rapports et faire des présentations orales, en défendant des choix techniques et des décisions d'organisation d'un projet d'expérimentation et de test.
- Appréhender les technologies d'avenir NFV, SDN, 5G et les nouveaux protocoles pour la cyber-sécurité à partir de l'état de l'art (livres blancs, standards, papiers).

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Étude de cas sous forme de projet.
- Rapport de projet

RNCP34662BC07 — Assurer une veille technologique et communiquer à l'écrit et à l'oral en situation professionnelle

LISTE DE COMPÉTENCES

- Identifier les principales sources d'information professionnelle, technique et scientifique et leurs vecteurs de diffusion à partir des domaines disciplinaires, des thèmes concernés et des auteurs afin d'orienter le choix de la source d'information au regard de la problématique recherchée.
- Rechercher les informations en utilisant les sources d'information sélectionnées pour l'optimisation des prises de décisions opérationnelles et stratégiques, dans des documents en anglais.
- Mettre en place une veille technologique et normative en utilisant les techniques d'acquisition, de stockage et d'analyse d'informations, afin de collecter, d'organiser, puis d'analyser et de diffuser les informations pertinentes pour anticiper les évolutions.
- Rédiger des documents et faire des présentations orales en français et en anglais en utilisant les outils de communication écrite et orale afin de communiquer avec différents interlocuteurs et services dont les cultures professionnelles peuvent être notablement différentes.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Document de synthèse bibliographique à partir de documents techniques en anglais et présentation orale devant un jury.

- Une tâche de production écrite en anglais
- Une tâche d'interaction orale en anglais.

RNCP34662BC08 — S'adapter aux enjeux socio-économiques de l'entreprise

LISTE DE COMPÉTENCES

- Prendre en compte les enjeux de l'entreprise dans un contexte national et international : économiques, qualité, éthique, sécurité et de santé au travail, environnement, développement durable, sociétaux, ...en utilisant la politique et les objectifs stratégiques de l'entreprise.
- Entreprendre et innover dans le cadre de projets personnels ou au sien de l'entreprise en utilisant les bases l'entrepreneuriat et du management de l'innovation.
- Prendre des responsabilités au sein de l'organisation et les décisions stratégiques pour la réussite de l'entreprise en utilisant les outils du management.
- Mettre en œuvre et piloter une démarche de projet dans un contexte de production technique ou de recherche en utilisant les bases du management de projet.
- Manager une équipe en utilisant les outils du management d'équipe : organiser et évaluer le travail des collaborateurs.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Évaluations écrites sous forme de questions de cours, d'applications et d'études de cas.
- Rapport de projets présentant des études de cas.
- Rapport d'expériences professionnels (évaluation des mises en situations professionnelles au cours de sa carrière).

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Les secteurs d'activités où sont employés les ingénieurs Télécommunications et réseaux du Cnam sont des sociétés :

- de conception de matériels de réseaux informatiques, de start-up innovantes sur des marchés émergents (IoT, M2M, ...), et, plus généralement, dans des services de R&D.
- de services, d'entreprises utilisatrices, d'opérateurs de télécommunication, ... en relation avec différents services ou intervenants (marketing, exploitation, déploiement, maintenance, clients, équipementiers, ...), variant selon le type de structure (société de services, opérateur de télécommunication, ...), le type de technologies et de réseaux.
- sociétés de services, d'opérateurs, d'entreprises, de collectivités territoriales, ... en contact avec différents intervenants (constructeurs, prestataires, ...), variant selon le type de structure (société de services, entreprise, ...) et pouvant impliquer un détachement auprès d'autres entreprises.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

Ingénieur / Ingénieure :

- radio
- réseaux télécoms
- déploiement télécoms
- en architecture télécoms
- études et support télécoms
- télécommunication

Architecte réseaux de télécoms

Chef de projet télécoms

Concepteur réalisateur / Conceptrice réalisatrice de réseau télécoms

Consultant / Consultante télécoms

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 3 à 5 sur 5.

Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible, Lien formation-emploi
Salaire médian (mensuel)	2 695 €
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)	B2X35 — Ouvriers en montage réseaux électriques et télécoms · tension 5/5 (Très élevée) B6X73 — Techniciens et agents de maîtrise de chantiers du BTP · tension 5/5 (Très élevée) G1X75 — Techniciens et agents de maîtrise en assistance et support technique client et en installation et maintenance télécoms et courants faibles · tension 5/5 (Très élevée) H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire · tension 5/5 (Très élevée) H0X90 — Techniciens du contrôle qualité · tension 5/5 (Très élevée) H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité · tension 5/5 (Très élevée) M1X81 — Techniciens de production, d'exploitation, d'installation, et de maintenance, support et services aux utilisateurs en informatique · tension 4/5 (Élevée) M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom · tension 5/5 (Très élevée) M2X92 — Responsables et cadres de la production, de l'exploitation et de la maintenance informatique et télécom · tension 3/5 (Modérée) 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)	58 705
Jugés difficiles à recruter	52 %
Emplois saisonniers	3 %
Familles professionnelles (FAP)	B2X35 — Ouvriers en montage réseaux électriques et télécoms B6X73 — Techniciens et agents de maîtrise de chantiers du BTP G1X75 — Techniciens et agents de maîtrise en assistance et support technique client et en installation et maintenance télécoms et courants faibles H0X40 — Ouvriers qualifiés du contrôle qualité et de laboratoire H0X90 — Techniciens du contrôle qualité H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité M1X81 — Techniciens de production, d'exploitation, d'installation, et de maintenance, support et services aux utilisateurs en informatique M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom M2X92 — Responsables et cadres de la production, de l'exploitation et de la maintenance informatique et télécom N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation continue, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Bac+2 scientifique

Admission à l'EiCnam :

- validation des 5 unités d'enseignement d'un tronc commun de connaissances scientifiques et techniques (15 ECTS), d'1 unité d'enseignement d'anglais (6 ECTS), et de 6 mois minimum d'expérience professionnelle technique

dans la spécialité à niveau technicien ou technicien supérieur ;

- rapport et soutenance d'un projet professionnel lors d'un entretien avec le responsable de la certification ou de son représentant.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE

Le jury de délivrance du diplôme d'ingénieur Cnam HTT est national. Il statue sur toutes les formations d'ingénieurs HTT. Il est constitué par décision du directeur de l'École d'ingénieur·e·s du Cnam, qui le préside, et comprend l'ensemble des enseignants-chercheurs responsables des spécialités.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Jury spécifique de VAE composé d'enseignants et de professionnels conformément à la loi du 17 janvier 2002.

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement 31/08/2020

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP18251

NOUVELLE(S) CERTIFICATION(S)

RNCP37119

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

Sites à consulter :

Lieu(x) de préparation a la certification déclarés par l'organisme certificateur :

La préparation est possible dans tout le réseau du Cnam

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/34662/>

Demande CPF — formations engagées

Dossiers CPF engagés	1
Montant total engagé	900 €
Coût moyen par dossier	900 €
Durée moyenne	45 h
Période	10/2020
France compétences	97 %
Reste à charge titulaire	3 %

Formations engagées via le CPF — Caisse des Dépôts (open data), tous organismes confondus.