

#### École

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Conservatoire national des arts et métiers   |                            |
| Établissement sous tutelle du Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation |                            |
| Nom d'usage :  | CNAM                       |
| Académie :   | Paris                      |
| Sites de l'école concernés par l'audit :   | Paris, Saint-Denis, Toulon |

#### Données certifiées

*Le détail des données décrivant l'École (conditions d'admissions, droits d'inscription, etc...) est consultable sur la fiche des données certifiées par l'École mise à jour annuellement sur le site de la CTI : <https://www.cti-commission.fr/accréditation>*

#### Suivi des accréditations précédentes

*Avis n°2018/01-06*

#### Objet de la demande d'accréditation

|  |
|--|
| <p><b>Catégorie MA</b> : Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, <b>spécialité Aéronautique et Espace</b>, en partenariat avec Ingénieurs 2000 sur le site de Saint Denis, en formation initiale sous statut d'apprenti</p> <p><b>Catégorie HP</b> : Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, <b>spécialité Informatique et Multimédia</b>, en convention avec l'Université de Toulon, sur le site de Toulon, en formation initiale sous statut d'apprenti</p> <p><b>Catégorie HP</b> : Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, <b>spécialité Télécommunications et Réseaux</b> sur le site de Paris en formation continue (hors temps de travail)</p> |
|--|

- Vu la demande présentée par le Conservatoire national des arts et métiers  
- Vu le rapport établi par JOLLY Anne-Marie (membre de la CTI et rapporteure principale), RAIMBAULT Véronique (membre de la CTI et co-rapporteure), GALLION Philippe (expert auprès de la CTI), QUEVEDO Joseba (expert international auprès de la CTI) et GELLAL Rania (experte élève-ingénieure auprès de la CTI)  
présenté en séance plénière de la CTI le 12 mai 2020

#### La Commission des titres d'ingénieur a adopté le présent avis :

##### Description générale de l'école

Le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel. Doté du statut de grand établissement, il est placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Il est doté d'un conseil d'administration, d'un conseil scientifique et d'un conseil des formations. Il est dirigé par un administrateur général.

Le Cnam est un établissement en réseau dont le siège est à Paris. A travers ses Centres Cnam en région (CCR), il est présent dans chacune des 20 régions administratives, en métropole, outre-mer et dans 5 pays à l'étranger. Il propose aujourd'hui un maillage territorial de 158 centres de formation.

Les orientations et les axes stratégiques du Cnam sont définis dans le projet d'établissement 2019-2023 adopté lors du CA du 13 décembre 2018. L'offre du Cnam va du niveau baccalauréat à l'habilitation à diriger des recherches (HDR). En 2017-2018, le Cnam a accueilli et formé 54 700 auditeurs.

En 2003, le Cnam s'est doté d'une structure interne nommée « École d'ingénieurs du Cnam » (EI Cnam) dont la mission est de mettre en œuvre la stratégie de développement, les orientations pédagogiques et l'évaluation de l'offre de formation d'ingénieur du Cnam.

Au regard de la politique stratégique du Cnam, les actions de l'EI Cnam se déclinent en quatre points :

- le développement et la mise en œuvre de nouvelles formations au niveau national et international, en adéquation avec l'évolution des métiers et les besoins futurs des entreprises ;
- la prise en compte du CPF pour l'offre de formation ingénieur en Hors Temps de Travail ;
- la poursuite de l'ouverture vers l'International avec de nouveaux partenaires. L'EI Cnam est membre du réseau n+i ;
- la mise en place d'une approche qualité avec l'harmonisation des procédures et des suivis des formations d'ingénieur dans l'ensemble du réseau et pour toutes les disciplines.

L'EI Cnam est une structure spécifique et autonome, qui coordonne les actions des CCR en matière de développement de leur offre ingénieur. Ces centres, qui peuvent avoir plusieurs sites, sont en charge de relayer en région les formations HTT et de mettre en œuvre leur propre offre de formation, souvent par apprentissage (FIP), en partenariat avec un acteur académique (Université, IUT) ou professionnel (ITII, CFA).

Le partenariat caractérise l'action et l'organisation du Cnam. Deux types de partenariats sont mis en œuvre :

- celui avec les établissements universitaires français (universités et écoles) qui permet au Cnam, selon des conventions appropriées, soit de porter la formation et le diplôme, soit d'être associé à un diplôme délivré par le partenaire ;
- celui avec les branches professionnelles qui permet de déployer, particulièrement en région, les FISA en partenariat.

## Les formations

Le Cnam est aujourd'hui accrédité pour 56 formations d'ingénieurs, délivrées selon plusieurs modalités :

- en formation continue « Hors temps de travail » (HTT) (cours du soir ou du week-end, ou en formation à distance FOAD), dans 18 spécialités ;
- en alternance (formation initiale sous statut d'apprenti et formation continue), dans 14 spécialités ;
- en formation initiale sous statut étudiant (FISE) dans la spécialité « géomètre – topographe ».

Le Cnam délivre chaque année entre 850 et 1000 ingénieurs. Parmi eux 50% en HTT, 44% en FIP et 6% par la formation FISE de l'ESGT (chiffres 2019). Sur les six dernières années on constate une stabilité pour les HTT et une croissance pour les FIP.

### **Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Informatique et Multimédia, en convention avec l'Université de Toulon, sur le site de Toulon, en formation initiale sous statut d'apprenti**

Cette formation, ouverte en 2016, a été accréditée pour 2 ans lors de l'audit périodique de 2018. Elle est portée par le CNAM qui dispense une autre formation dans la même spécialité à Angoulême.

L'objectif initial est, pour répondre aux besoins créés par la transformation numérique des entreprises, la formation d'ingénieurs créateurs de contenus et développeurs d'outils dédiés à la création de ces contenus et déployables sur différentes plateformes et technologies.

Les entreprises sont très impliquées dans l'évolution de la formation grâce à de nombreuses structures de dialogue et à des enquêtes auprès des Maîtres d'apprentissage.

Quatre blocs d'activités apparaissent dans la fiche RNCP :

- Conception, développement et production informatiques
- Conception et réalisation de systèmes multimédia interactifs
- Gestion de projets numériques et multimédia
- Management d'une équipe pluridisciplinaire

La formation est à la fois assez générale, ce qui explique que les entreprises qui recrutent les apprentis n'exercent pas toutes dans le domaine multimédia, et spécialisée dans le domaine du multimédia (370 heures d'enseignement). Les apprentis peuvent donc travailler soit dans des entreprises d'informatique classique soit dans le domaine du multimédia.

## **Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Aéronautique et Espace, en partenariat avec le CFA Ingénieurs 2000 sur le site de Saint Denis, en formation initiale sous statut d'apprenti**

Depuis septembre 2012, le CNAM Paris, en convention avec ISAE Sup Aéro organisait une formation « Aéronautique et Espace » en apprentissage en s'appuyant sur le CFA Ingénieurs 2000. Cette formation était dispensée au sein de l'antenne de Saint Denis qui concentre les formations par apprentissage du CNAM Paris. En 2015, le CNAM Poitiers a mis en place une formation sur le même modèle en convention avec l'ISAE –ENSMA. En octobre 2017, le groupe ISAE a souhaité porter seul une formation d'ingénieur en aéronautique et spatial. Le CNAM Paris a décidé de continuer à organiser sa formation avec le CFA Ingénieurs 2000.

Le profil de l'ingénieur formé, en avionique ou en structure, est celui d'un ingénieur pluridisciplinaire ayant une bonne connaissance de la réglementation aéronautique.

Les parcours proposaient précédemment 480 heures d'enseignement. Le volume horaire a été réduit à 400 heures et remplace Structure et Matériaux : structures aéronautiques d'une part (renforcé en thermique et propulsion), systèmes embarqués d'autre part. Ces 2 parcours contiennent 2 unités d'enseignement de 120h et un projet de 3<sup>e</sup> année. Ils accueilleront chacun 12 étudiants.

En 2020, la salle dédiée à l'aéronautique et l'espace va s'enrichir de nouveaux matériels et un simulateur de vol va être construit par les étudiants. Les CFA vont également participer au projet grâce à des PPI. Une salle dédiée aux drones aériens et terrestre va également être réalisée en commun avec d'autres formations. Les élèves accèdent aussi à l'IAT Saint Cyr et à des cours de Maintenance Aéronautique à Toussus-Le-Noble. Un Diplôme d'Etablissement Usine du Futur proposé par Ingénieurs 2000 et se déroulant sur le site de l'ENSAM Paris (diplôme ESIPÉ) est proposé aux apprentis de la formation depuis cette année. En cas d'échec, en plus de leur cours en présentiel, les apprentis peuvent accéder aux cours HTT en distanciel grâce à un module de la formation. Ces cours sont également accessibles à des apprentis désireux de s'ouvrir à de nouvelles notions.

## **Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Télécommunications et Réseaux sur le site de Paris en formation continue hors temps de travail (HTT)**

La formation existe depuis 2009 mais seulement depuis 2011 sous sa forme actuelle car elle était auparavant une option du diplôme d'Electronique. La formation est actuellement déployée en Auvergne - Rhône-Alpes, Bretagne, Ile-de-France et Liban, où elle bénéficie de soutiens locaux.

L'objectif de la spécialité Télécommunications et Réseaux est de former des ingénieurs possédant des compétences scientifiques et techniques en communications numériques, systèmes de télécommunications et en réseaux informatiques ainsi que les compétences générales de tout ingénieur. Elle évite la dichotomie historique issue du modèle ISO de ce domaine en 2 spécialités distinctes alors que les nouvelles applications impliquent la maîtrise simultanée des couches basses (matérielle, couche physique et MAC) et des couches hautes (routage et de transport), alors que le modèle TCP/IP, plus souple se généralise. La spécialité Télécommunications et Réseaux du CNAM se propose donc d'apporter à ses élèves ingénieurs la double compétence télécommunications et réseaux en s'appuyant sur deux équipes pédagogiques nationales.

Une partition en trois catégories des métiers du domaine visé est identifiée :

- 1 - Conception, recherche et développement de sous-systèmes de télécommunications et réseaux dont les différents métiers visés sont : Ingénieur / Ingénieure radio, Ingénieur / Ingénieure télécommunication
- 2 - Conception d'architectures de systèmes réseaux et télécommunications dont les différents métiers visés sont : Architecte réseaux de télécoms, Chef / Cheffe de projet télécoms, Consultant / Consultante télécoms, Ingénieur /Ingénieure déploiement télécoms
- 3 - Supervision administration gestion de réseaux de télécommunications et/ou de réseaux informatiques dont les différents métiers visés sont : Administrateur/trice de réseau informatique, Administrateur/trice de réseaux/télécoms.

La formation débute par le tronc commun (semestres 5) dispensé par l'équipe pédagogique nationale visant à consolider et compléter les bases scientifiques fondamentales nécessaires à une compréhension des fondamentaux pérennes de son domaine. Ce tronc commun préalable à l'admission correspond à un semestre d'études. Son admission définitive prononcée, au vu de son projet professionnel par le jury national d'admission et d'orientation, l'élève, ayant choisi sa spécialité, suit l'équivalent de trois semestres de cursus de spécialité (semestres 6-7-8). Le semestre 6 valide des acquis d'un semestre d'expérience

professionnelle, une unité d'enseignement de sciences humaines et sociales et 3 à 6 unités d'enseignements de la spécialité. Le semestre 7 valide de 5 à 10 unités d'enseignements de la spécialité. Le semestre 8 valide 4 unités d'enseignement de sciences économiques, humaines et sociales et de 2 à 4 unités d'enseignements de la spécialité et l'oral probatoire, épreuve de synthèse bibliographique. Les semestres 9 et 10 sont essentiellement consacrés à la réalisation du mémoire d'ingénieur comme pour toutes les formations HTT abondés par la validation des acquis de deux années d'expérience professionnelle et d'une unité d'enseignement de sciences humaines et sociales et d'anglais.

### **Les moyens mis en œuvre**

A Paris, les ressources humaines du Cnam engagées dans les formations d'ingénieur représentent :

- 200 enseignants-chercheurs dont 20 professeurs titulaires de chaires, 30 professeurs d'université et 150 maîtres de conférences ;
- 180 ingénieurs et techniciens de recherche, personnels administratifs ;
- environ 150 intervenants professionnels ;
- des enseignants étrangers (professeurs invités) qui viennent pour quelques mois. ;
- 200 enseignants permanents au Cnam dans les domaines sciences humaines et sociales interviennent par ailleurs dans les enseignements transverses.

Concernant le réseau, les personnels impliqués dans les formations d'ingénieur sont regroupés dans les équipes pédagogiques nationales (EPN). On dénombre environ 400 intervenants, responsables d'unité d'enseignements dans le réseau. 45% d'entre eux sont des professeurs d'université ou des maîtres de conférences (université, IUT, écoles d'ingénieurs), 20% sont des professionnels, ingénieurs de formation pour la plupart, 10% sont des professeurs agrégés (IUT, STS, ...). Interviennent également des chercheurs et ingénieurs du CNRS et des ATER et doctorants. 95% d'entre eux sont clairement engagés dans des activités de recherche ou de recherche et développement dans des laboratoires universitaires ou de l'industrie.

Dans tout le réseau du Cnam, l'utilisation des moyens matériels (amphis, salles de cours, salles informatiques, studios de cours, centre de langues, ...) est mutualisée entre les différentes formations (ingénieur, LMD, certifications d'établissement, ...). A Paris, les surfaces banalisées réservées à l'enseignement sont d'environ 8100 m<sup>2</sup>. Les élèves disposent de salles informatiques, d'une bibliothèque, de centres de ressources (en informatique, en langues étrangères, en appui pédagogique). Dans les Centres CNAM Région (CCR), les élèves ont accès à des salles informatiques et à des centres de ressources. Ces ressources peuvent être installées dans les locaux propres du Cnam ou dans des établissements partenaires.

Tous les élèves inscrits au Cnam accèdent gratuitement :

- aux ressources numériques du service commun de documentation du Cnam ;
- à un environnement numérique de formation intégrant, outre une suite logicielle bureautique professionnelle, des outils d'échanges et de travail collaboratifs, un *Learning Management System* (LMS) avec une offre de plus de 500 unités d'enseignement accessibles à distance ;
- au Musée des arts et métiers.

Dans toutes les spécialités des formations d'ingénieur, les élèves ont accès à des laboratoires de travaux pratiques et des plates-formes technologiques, dans les locaux propres ou dans les établissements partenaires. Une partie des formations s'appuient aussi sur les équipements des laboratoires de recherche du Cnam (Laboratoire Commun de Métrologie (LCM), Centre d'Études et de Recherche en Informatique et Communication (CEDRIC), Institut Aéronautique de St Cyr (IAT), ...).

Le Cnam dispose d'une association des anciens ingénieurs du Cnam, l'Uni Cnam.

### **Synthèse globale**

**Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Informatique et Multimédia, en convention avec l'Université de Toulon, sur le site de Toulon, en formation initiale sous statut d'apprenti**

#### **Points forts**

- Une grande solidarité entre les étudiants
- Le lien recherche-formation bien mis en œuvre
- La bienveillance des Maîtres d'Apprentissage
- La présence de la coordinatrice pédagogique

- Un souci permanent de s'améliorer
- La bonne coopération entre le CNAM et l'Université de Toulon
- La satisfaction des apprentis
- Le souci des enseignants d'adapter leur enseignement en faisant preuve de créativité et d'autonomie
- L'implication du CFA pour trouver des financements
- La progression de l'internationalisation de la formation

### **Points faibles**

- Les faibles taux de réponse aux enquêtes (étudiants et MA)
- La lenteur des financements (par exemple pour acheter du matériel) dû à la convention avec l'université
- Le manque de techniciens de laboratoire

### **Opportunités**

- Des échanges pédagogiques renforcés avec Angoulême ou avec d'autres institutions du multimédia en France ou à l'international

### **Menaces**

- Le faible nombre d'entreprises d'accueil des apprentis qui soient du domaine du multimédia
- La différence de vue sur la mobilité individuelle à l'international selon les entreprises
- L'évolution du financement de l'apprentissage

## **Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Aéronautique et Espace, en partenariat avec le CFA Ingénieurs 2000 sur le site de Saint Denis, en formation initiale sous statut d'apprenti**

### **Points forts**

- L'institution a bien anticipé, préparé et réfléchi le changement : dans le programme d'étude et dans la sécurité obtenue par la réduction du nombre d'apprentis
- Il existe déjà des laboratoires de projet TP ou Recherche sur une bonne partie des domaines d'étude
- Les enseignants se sentent concernés, ils ont la vision et ils savent s'adapter pédagogiquement, ils se sont bien adaptés au public apprenti
- La formation est dans une démarche d'amélioration continue par rapport aux entreprises et par rapport aux apprentis

### **Points faibles**

- L'enseignement de l'anglais qui devrait couvrir l'ensemble des compétences et un corps enseignant stable
- Etre vigilant sur les tuteurs écoles : tous n'assument pas leur tâche avec autant de rigueur
- Il serait nécessaire d'animer le réseau des maîtres d'apprentissage en créant des occasions permettant leur rencontre

### **Opportunités**

- Etre vigilant sur la place nécessaire du digital dans la formation
- Veiller à ce que les élèves aient un enseignement de capteurs adapté à l'aéronautique

### **Menaces**

- La partie individuelle de l'internationalisation selon les entreprises d'accueil
- Il est nécessaire pour l'équipe pédagogique de garder et d'enrichir le lien avec les entreprises en plus de celui entretenu par le CFA et au-delà des maîtres d'apprentissage.

## **Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Télécommunications et Réseaux sur le site de Paris en formation continue hors temps de travail (HTT)**

### **Points forts**

- Il existe une réelle compétence et motivation des responsables enseignants, bien adaptés au diplôme
- Niveau de professionnalisation élevé du corps professoral

- La FOAD est fluide et appréciée bien qu'elle soit basée sur un outillage minimal
- La formation a bien suivi les recommandations de la CTI
- Le lien recherche formation est avéré et a bien été mis en place

### Points faibles

- Le suivi des diplômés
- Les enquêtes de satisfaction des publics de l'école
- Le faible nombre d'étudiants
- Le taux d'abandon élevé

### Opportunité

- S'appuyer davantage sur les nouvelles techniques FOAD par exemple pour développer les pédagogies collaboratives

En conséquence,

### Avis favorable de la Commission des titres d'ingénieur

| Renouvellement de l'accréditation de l'école pour délivrer le titre suivant :   | Type de formation                         | À compter de la rentrée universitaire | Jusqu'à la fin de l'année universitaire | Accréditation |
|---|---|---------------------------------------|---|---------------|
| Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, <b>spécialité Informatique et Multimédia</b><br><a href="#">en convention avec l'Université de Toulon</a><br>sur le site de Toulon | Formation initiale sous statut d'apprenti | 2020                                  | 2022-2023                               | Maximale      |
| Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, <b>spécialité Télécommunications et Réseaux</b><br>sur le site de Paris  | Formation continue HTT                    | 2020                                  | 2022-2023                               | Maximale      |

| Première accréditation de l'école pour délivrer le titre suivant :  | Type de formation                         | À compter de la rentrée universitaire | Jusqu'à la fin de l'année universitaire | Accréditation |
|---|---|---------------------------------------|---|---------------|
| Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, <b>spécialité Aéronautique et Espace</b><br><a href="#">en partenariat avec le CFA Ingénieurs 2000</a><br>sur le site de Saint Denis | Formation initiale sous statut d'apprenti | 2020                                  | 2022-2023                               | Restreinte    |

Cet avis s'accompagne des **recommandations** suivantes :

### Pour l'Ecole

- Continuer à progresser dans les mesures qui ont été prises depuis le précédent audit.

## Pour chaque spécialité

### **Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Informatique et Multimédia en convention avec l'Université de Toulon, sur le site de Toulon**

- Continuer à mettre en place la mobilité individuelle à l'international en entreprise.
- Prendre des mesures pour accroître les réponses des maîtres d'apprentissage et des étudiants aux enquêtes qualité.
- Développer des partenariats en France et à l'international (en plus de ceux avec l'Université de Toulon).

### **Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Aéronautique et Espace en partenariat avec Ingénieurs 2000 sur le site de Saint Denis**

- Faire progresser l'enseignement de l'anglais.
- Vérifier que tous les tuteurs école jouent bien leur rôle.
- Mettre en place la mobilité individuelle à l'international.
- Développer des enseignements de capteurs pour l'aéronautique.

### **Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Télécommunications et Réseaux sur le site de Paris**

- Imaginer des stratégies pour accroître le nombre d'étudiants.
- Accompagner les étudiants dans leurs objectifs d'évolution de carrière.
- Suivre et analyser l'évolution du statut et de l'emploi des diplômés dans les 6 mois suivant la diplomation.
- Mettre en place des mesures permettant de mettre les élèves dans un esprit international.
- Réfléchir à l'opportunité d'organiser une Formation Continue classique sur la même thématique.

Le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE®**, niveau **master**, est attribué aux diplômés suivants :

|  |      |           |
|--|------|-----------|
| Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Informatique et Multimédia en convention avec l'Université de Toulon sur le site de Toulon | 2020 | 2022-2023 |
| Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Aéronautique et Espace en partenariat avec Ingénieurs 2000 sur le site de Saint Denis      | 2020 | 2022-2023 |
| Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Télécommunications et Réseaux sur le site de Paris   | 2020 | 2022-2023 |

Délibéré en séance plénière à Paris, le 12 mai 2020

Approuvé en séance plénière à Paris, le 9 juin 2020

La Présidente  
Elisabeth Crépon



