

AVIS RELATIF A LA FORMATION SOUS STATUT D'APPRENTI MIS EN SUSPENS

Ecole

CentraleSupélec

Etablissement public à caractère scientifique culturel et professionnel sous tutelle du ministère en charge de l'enseignement supérieur et du ministère en charge de l'industrie

Vague E

Académie : Versailles

Sites de l'école : Gif-sur-Yvette (14000) ; Rennes (Cesson-Sévigné 35510) ; Metz (57000)

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/accreditation>*

Suivi des accréditations précédentes

Avis n°2013/01-03 (Centrale Paris) ; 2014/04-01 (Supélec)

Objet de la demande d'accréditation

Dossier D : demande d'accréditation d'une nouvelle formation d'ingénieur en formation initiale sous statut d'étudiant et sous statut d'apprenti

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-1 et R642-09,
- Vu la demande présentée par CentraleSupélec,
- Vu le rapport établi par Joël MOREAU (membre de la CTI, rapporteur principal), William LIS (membre de la CTI), Mohammed CHADLI (expert), Elie MILGROM (expert international), Eloïse LENORMAND (experte élève ingénieure), et présenté lors de la séance plénière du 5 décembre 2017,

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

Présentation générale

CentraleSupélec est un Etablissement public à caractère scientifique culturel et professionnel, Grand établissement sous tutelle du Ministère en charge de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation et du Ministère en charge de l'industrie. Son organisation est définie par le décret n° 2014-1679 du 30 décembre 2014. Elle résulte du regroupement de :

· L'École Centrale des Arts et Manufactures dite Ecole Centrale Paris, Etablissement Public à caractère Scientifique Culturel et Professionnel, Grand Établissement sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, dont l'organisation était définie par le décret n° 90-361 du 20 avril 1990. Créée en 1829, l'École a formé durant 185 ans des ingénieurs généralistes de haut niveau.

· L'École Supérieure d'Electricité, dite « Supélec », Etablissement Privé de statut associatif exerçant une mission de service public sous contrat quadriennal depuis 1998 avec le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et le Ministère de l'Industrie. Créée en 1894,

Supélec a formé pendant 120 ans des ingénieurs recrutés dans les domaines les plus variés liés aux sciences de l'information, de l'énergie et des systèmes.

L'École vient de regrouper ses deux sites franciliens sur son implantation principale à Gif/Yvette au sud de Paris et compte deux implantations hors Île de France à Metz et Rennes.

CentraleSupélec s'est fixée comme ambition de devenir une institution de référence à l'échelle mondiale pour ses activités de base :

- La formation d'ingénieurs, la formation doctorale et la formation continue ;
- La recherche en Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes, incluant les Sciences et Technologies de l'Information, de l'Énergie et de la Communication, et les Sciences de l'Entreprise.

L'École est un acteur majeur du projet « Université Paris-Saclay » et de sa labellisation comme Initiative d'Excellence (IDEX). Elle y occupe une position de référence en ingénierie, de manière générale, et en sciences des systèmes en particulier. Elle développe des liens avec l'université de Lorraine et de Rennes pour ses sites hors Île de France.

L'École est membre fondateur de la « Conférence des Grandes Écoles » (CGE). Elle est également membre fondateur du Groupe des Ecoles Centrales (GEC) qui regroupe désormais cinq écoles développant le même modèle de formation et fonctionnant sur les mêmes principes : Lille, Lyon, Nantes, Paris (CentraleSupélec) et Marseille.

Son centre de recherche comporte 16 laboratoires qui couvrent, aujourd'hui, toutes les thématiques scientifiques des sciences de l'ingénieur et des systèmes avec 9 laboratoires en cotutelle avec le CNRS. CentraleSupélec est aussi impliqué dans 3 laboratoires internationaux. La production scientifique du centre de recherche pour 2016 est de 779 articles dans des revues internationales à comité de lecture.

L'École a développé depuis longtemps des relations très suivies avec le milieu économique, dans une logique de partenariats permettant de mettre en relations les élèves avec près de 140 entreprises. L'École a également mis en place un dispositif large de Chaires d'entreprises permettant de créer des équipes qui travaillent sur des sujets d'intérêts communs. Elle compte actuellement 17 chaires.

CentraleSupélec a mis en place près de 190 partenariats académiques hors de France localisés essentiellement en Europe, Asie, Moyen-Orient, Amériques du Nord et du Sud, Afrique et Océanie. Deux réseaux sont fondamentaux. Le réseau Top Industrial Managers for Europe (T.I.M.E.), qui s'est ouvert à d'autres hors Europe, dont l'activité cœur reste le Double Diplôme Ingénieur, et dans lequel se développent des initiatives de recherche, notamment en formation doctorale. Le réseau CESAER (Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research) qui a atteint une cinquantaine de partenaires européens.

CentraleSupélec est actuellement accréditée pour délivrer deux diplômes d'Ingénieurs jusqu'à 2020 :

- . Le titre d'ingénieur diplômé de l'École Centrale des Arts et Manufactures (ECP) enregistré au RNCP sous le numéro 19527
- . Le titre d'ingénieur diplômé de l'École Supérieure d'Electricité enregistré au RNCP sous le numéro 4353

L'École demande l'accréditation d'un nouveau diplôme en 3 ans : Diplôme d'ingénieur CentraleSupélec *en formation initiale sous statut d'étudiant (FISE)* et *en formation initiale sous statut d'apprenti (FISA)*. Ce nouveau diplôme sera mis en place à la rentrée 2018 et se substituera aux deux diplômes existants.

Caractéristiques globales

En 2016, on dénombre 3200 élèves ingénieurs inscrits sur les quatre sites de formation, dont 88 dans la voie apprentissage ou en contrat professionnel. CentraleSupélec a délivré pour les deux cursus actuels, Centralien et Supélec, 968 diplômes d'ingénieur en 2016 dont 16 par la voie de l'apprentissage et 16 à l'issue d'un contrat de professionnalisation. CentraleSupélec assure également de nombreuses autres formations : mastères spécialisés (MS) (300 étudiants), formation continue (FC) (101 étudiants), des Masters dans treize mentions (231 étudiants dont 120 élèves ingénieurs des deux cursus), Doctorats (422 doctorants – 140 diplômés par an). Ces formations, hors MS et FC, sont fortement mutualisées, tant par leur public que par les contenus.

Depuis septembre 2017, CentraleSupélec dispose de trois campus (résidence des élèves incluse). Un campus de 22,3 ha en Île-de-France (Gif-sur-Yvette), comprenant les bâtiments existants hérités de Supélec et des bâtiments neufs livrés en juin 2017, et les deux campus à Rennes (15 ha) et à Metz (7,2 ha), hérités de Supélec.

L'École emploie 299 enseignants et enseignants-chercheurs permanents dont 37% titulaires d'une HDR et 15% d'internationaux. 245 d'entre eux sont basés à Gif, 24 à Metz et 30 à Rennes. Parmi les 299 permanents, 30 environ sont des enseignants contractuels professionnels d'entreprise qui interviennent à temps partiel. Par ailleurs, environ 1500 vacataires d'entreprises et d'autres établissements interviennent dans la formation. A noter, une vingtaine de professeurs étrangers invités chaque année pour des séjours de 1 à 3 mois. L'école emploie 383 agents administratifs ou techniques (69 sont techniciens ou ingénieurs).

Les frais d'inscription sont 3.500€ par an. Le coût de revient annuel de la formation d'un élève ingénieur est de 14.000€ et de 17.000€ pour les apprentis dans les cursus actuels.

Évolution de l'institution

Le projet de formation de CentraleSupélec, dans la continuité des forces de ses établissements fondateurs (École Centrale Paris, Supélec), est de former des « Ingénieurs-entrepreneurs de haut niveau scientifique » caractérisés par leurs fortes capacités d'abstraction et de conceptualisation et leur forte capacité d'innovation dans un environnement international.

La nouvelle formation ingénieur généraliste est le fruit d'une démarche de conduite de projet impliquant les entreprises, les élèves et les personnels. Un cahier de charge a été élaboré en mars 2016 pour la conception du Nouveau Cursus CentraleSupélec. La nouvelle formation sera déployée à partir de la rentrée 2018 et remplacera les deux cursus actuels.

Une liste de neuf compétences du futur diplômé a été élaborée :

- C1 - Analyser, concevoir et réaliser des systèmes complexes à composantes scientifiques, technologiques, humaines et économiques
- C2 - Avoir acquis et savoir développer une compétence approfondie dans un domaine scientifique ou sectoriel et une famille de métiers
- C3 - Agir, entreprendre, innover en environnement scientifique et technologique
- C4 - Avoir le sens de la création de valeur pour son entreprise et ses clients
- C5 - Être à l'aise dans un environnement multiculturel et international
- C6 - Être à l'aise et innovant dans le monde numérique
- C7 - Savoir convaincre
- C8 - Mener en leader un projet et une équipe
- C9 - Penser et agir en professionnel responsable et éthique

Le programme de la formation est construit autour de huit secteurs, qui ont été identifiés comme majeurs, appelés dominantes : - Construction, Ville, Transports - Energie - Grands systèmes en interaction - Informatique et Numérique - Mathématiques et Data Sciences - Physique et Nanotechnologies - Systèmes communicants et objets connectés - Vivant, Santé Environnement.

Le programme de la formation vise huit familles métiers bien identifiées : - Conception de systèmes complexes - Entrepreneur - Innovation/Développement de produit/service - Management des opérations - Métiers d'analyse et d'aide à la décision - Recherche - Transformation et conduite de projet - Vente.

Au service de cette formation selon deux voies FISE et FISA, la stratégie de recrutement vise à attirer les meilleurs élèves français et internationaux et les amener au meilleur niveau de compétences, exprimées en termes de savoir, savoir-faire et savoir être.

La voie de formation sous statut d'apprenti est envisagée en partenariat avec le CFA UPMC et intégrée dans la section UFA CentraleSupélec. Ce CFA, dénommé à compter du 1^{er} janvier 2018 CFA des sciences, est issu d'un partenariat entre la Région Île de France et l'Université Pierre et Marie Curie, désormais université Sorbonne Université. Ce CFA collabore avec Polytech Sorbonne et Télécom Paris Tech.

Formation

Mots clés de la formation définis par l'école

Généraliste, Scientifique, Pluridisciplinaire, Systèmes complexes, Leader, Entrepreneur, Innovateur, Modélisation, International, Entreprise
--

La formation d'ingénieur sous statut étudiant (FISE) est conçue en trois ans pour des étudiants recrutés principalement sur concours à l'issue des classes préparatoires scientifiques. Les trois années du cycle ingénieur se décomposent en six semestres (S5 à S10). Le dernier semestre est consacré au projet de fin d'étude. La composition de chaque semestre a fait l'objet d'une large réflexion au sein des équipes pédagogiques sur la base du cahier des charges du nouveau cursus élaboré avec les parties prenantes et les partenaires. Ce cahier des charges a été validé par les instances de l'établissement en mars 2016.

Chaque semestre est divisé en deux périodes (séquences d'enseignement) de 8 semaines, entrecoupées par des semaines intercalaires et complétées en parallèle par des enseignements hors séquence.

- . Une séquence générale est constituée d'un ensemble d'enseignements donnant les prérequis nécessaires pour entrer dans une séquence thématique et offrant un choix d'enseignements électifs.
- . Une séquence thématique est constituée d'un ensemble cohérent d'enseignements permettant d'aborder un problème d'ingénieur dans toute la diversité de ses dimensions et dont la résolution utilise tous les enseignements prodigués pendant la séquence, lors d'un projet final d'une semaine, encadré en équipe.
- . Les semaines intercalaires permettent de dispenser des enseignements ou de réaliser des projets en temps court.

- . En parallèle des enseignements « hors séquence » se déroulent sur le temps plus long du semestre et incluent des enseignements scientifiques, les langues, les sciences humaines et sociales, des projets, le sport.

La mobilité internationale d'un semestre s'inscrit lors du semestre S8. L'expérience à l'étranger peut également être validée dans le cadre d'un double diplôme.

Les élèves doivent réaliser un stage d'exécution et de découverte de l'entreprise de cinq semaines. Ils doivent réaliser également un stage de fin d'études d'au moins vingt-trois semaines.

L'originalité du cursus réside dans cette succession de périodes de 8 semaines qui alternent des enseignements en séquences générale assez classiques et en séquences thématiques dédiées pour aborder des problèmes d'ingénieur dans toutes leurs dimensions scientifique, technologique et sociétale. Des semaines intercalaires sont placées entre chaque séquence auxquelles s'ajoutent en parallèle des cours hors séquences.

La première année du nouveau cursus unique en formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) aura lieu à Gif/Yvette mais pour les deux années suivantes le cursus sera déployé sur les 3 campus (Gif, Rennes et Metz).

La formation par apprentissage (FISA) s'inscrit dans les objectifs de formation du nouveau cursus ingénieur CentraleSupélec « Ingénieurs-entrepreneurs de haut niveau scientifique ». L'objectif est d'amener les apprentis aux mêmes compétences que les étudiants pour déboucher sur le même diplôme.

La formation par apprentissage aura lieu à Rennes et Metz pour la première année et sur l'ensemble des campus pour les deux années qui suivent.

L'objectif de l'Ecole est de recruter un flux de 800 élèves sous statut étudiant : 600 à l'issue des CPGE (MP, PC, PSI, PT et TSI), dont 100 à l'international ; 160 *via* des institutions partenaires nationales et internationales ; 40 recrutements directs sont ouverts pour des étudiants titulaires d'une licence ou d'un bachelor. La typologie des recrutements du nouveau cursus ne devrait pas être différente des cursus actuels : recrutements sur un bassin national et 30% de recrutements d'élèves étrangers.

Il est prévu de recruter 70 élèves-ingénieurs apprentis. Ce recrutement se fera en 1^{ère} année pour des élèves issus de CPGE (PT et TSI) et pour des élèves titulaires d'un DUT ; en 2^{ème} année pour des élèves du cursus FISE pour un nombre limité.

Synthèse de l'évaluation

Points forts

- Stratégie et ambition de l'école
- Positionnement de site (Université Paris Saclay),
- Recherche, avec son positionnement identitaire sur les sciences pour l'ingénieur.
- Relations industrielles et soutien des entreprises
- Relations internationales (groupe des écoles Centrale, mobilité entrante 30%)
- Cible de formation d'ingénieur avec un haut niveau scientifique (en réponse aux demandes des partenaires industriels)
- Intégration du rôle sociétal de l'ingénieur
- Architecture originale de formation alternant séquences thématiques / séquences générales adaptée à une vision d'ingénieur généraliste

- Multiplicité des parcours personnalisés possibles
- Qualité des recrutements (actuel et qui sera maintenu dans le nouveau cursus)
- Emploi et employabilité (actuels et qui seront maintenus dans le nouveau cursus)
- Savoir-faire de CentraleSupélec qui capitalise sur celui des deux écoles fusionnées
- Locaux de qualité regroupés sur le site de Saclay, adaptés au projet d'école, avec une intégration formation, recherche, administration, vie étudiante associative et sportive, hébergement élèves...
- Engagement des personnes rencontrées pour le projet de nouveau cursus
- Mise en œuvre de pédagogies actives
- FISA soutenue par une forte demande des entreprises et élèves

Opportunités

- Développement de l'université Paris Saclay
- Réseau des écoles Centrale

Points faibles

- Absence de système de management de la qualité et amélioration continue.
- Absence de politique de développement professionnel des enseignants
- Description incomplète des compétences et des acquis de l'apprentissage sur l'ensemble de la formation et apport des dominantes et mentions aux compétences et aux acquis d'apprentissage
- Croisement compétences / UE / Acquis de l'apprentissage à produire et à valider
- Syllabus des enseignements à produire, avec des fiches standardisées décrivant complètement chaque élément du cursus
- Lisibilité insuffisante de la semestrialisation
- Stage opérationnel sans crédits ECTS associés
- Diversité du recrutement et ouverture sociale
- Articulation avec les campus de Rennes et Metz

Risques

- Finalisation de l'intégralité du projet (au-delà de la 1ère année) pour la rentrée 2018.
- Cible FISA élevée (70 apprentis/an)
- Risque d'échec du fait d'une exigence d'un niveau d'anglais élevé inhabituel
- Charge des enseignants/chercheurs

Le nouveau projet a fait l'objet d'une démarche structurée menée avec l'ensemble des parties prenantes et qui a conduit à faire émerger une architecture résolument nouvelle de la formation sur la base d'une visée stratégique bien établie. Si la nouvelle formation ne part pas de rien, un travail conséquent a été entrepris et doit être mené à bien pour achever la définition de l'ensemble du cursus.

Pour réussir sa mise en œuvre, il conviendra que, dans les meilleurs délais et de façon impérative, l'établissement se dote d'une politique explicite et de processus détaillés en matière d'amélioration continue de la qualité, et que ceux-ci soient partagés par toutes les acteurs sur les différents sites.

En conséquence,

Avis favorable de la Commission des titres d'ingénieur

Première accréditation d'une nouvelle formation issue de la fusion des écoles Centrale Paris et Supélec menant au titre suivant :	Type de formation	À compter de la rentrée universitaire	Jusqu'à la fin de l'année universitaire	Accréditation
Ingénieur diplômé de l'Ecole CentraleSupélec sur les sites de Gif-sur-Yvette, Rennes, Metz	Formation initiale sous statut d'étudiant	2018	2023-2024	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole CentraleSupélec sur les sites de Gif-sur-Yvette, Rennes, Metz	Formation initiale sous statut d'apprenti	Accréditation pour une durée de 6 ans sous réserve de l'accord du Conseil régional		maximale

L'avis relatif à la formation sous statut d'apprenti est mis en suspens dans l'attente de l'accord du Conseil régional et la production des conventions entre l'école et le CFA et entre le CFA et le Conseil régional.

Cet avis d'accréditation est assorti d'une demande de rapport à deux ans qui sera adressé au Greffe de la CTI au plus tard le 15 décembre 2019 ; il portera sur l'état d'avancement de la mise en œuvre du nouveau cursus sur les différents sites et, de façon prioritaire, sur l'instauration de la politique d'assurance qualité, notamment en ce qui concerne les aspects liés aux formations multisites (R&O Livre 3) et la prise en compte des recommandations suivantes :

- Amorcer la mise en œuvre de l'assurance qualité, comportant :
 - . La formulation d'une politique d'amélioration continue de la qualité, en particulier celle des formations
 - . Les organes et les procédures mis en place afin de réaliser les objectifs de la politique d'assurance qualité
 - . La mise en place un plan d'accompagnement et de de formation des personnels, notamment en matière d'assurance qualité
- Poursuivre la démarche compétences :
 - . Finaliser la rédaction d'un syllabus validé des enseignements pour l'ensemble de la formation et précisant les acquis de l'apprentissage, les modalités et critères d'évaluation
 - . Établir un document montrant comment le programme permet d'atteindre les acquis d'apprentissage visés
- Veiller au positionnement des campus hors Île-de-France dans le projet d'établissement et dans leur environnement propre et à une bonne articulation de la formation sur Rennes et Metz.
- Mettre l'architecture de formation en conformité avec R&O concernant les stages en entreprises (durée minimale, évaluation assortie d'ECTS)
- Veiller à l'appropriation de la pédagogie propre aux formations sous statut d'apprenti ; implémenter le retour d'expérience systématique des périodes en entreprise
- Développer l'ouverture sociale et la mixité du recrutement des élèves

L'examen par la CTI du rapport intermédiaire sera complété par une visite des sites de Rennes et Metz. Un complément d'avis sera rendu.

La Commission prend acte de l'arrêt du recrutement à compter de la rentrée 2018 dans les formations conduisant aux deux titres habilités jusqu'à présent :

La Commission prend acte de l'arrêt du recrutement dans les formations conduisant aux titres suivants :	Type de formation	À compter de la rentrée universitaire	Jusqu'à la fin de l'année universitaire
Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale des arts et manufactures (Centrale Paris)	Formation initiale sous statut d'étudiant	2013	2017-2018 Arrêt du recrutement
Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supelec)	Formation initiale sous statut d'étudiant	2013	2017-2018 Arrêt du recrutement
Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supelec)	Formation initiale sous statut d'apprenti	2013	2017-2018 Arrêt du recrutement

Le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE Master** pourra être attribué - sur demande de l'établissement à la CTI – au titre d'Ingénieur diplômé de CentraleSupélec.

Délibéré en séance plénière à Paris, le 5 décembre 2017.

Approuvé en séance plénière à Paris, le 16 janvier 2018.



Le président
Laurent MAHIEU