



Commission
des titres d'ingénieur

Avis n° 2018/01-04
relatif à l'accréditation de l'université Sorbonne Université -
École polytechnique de l'université Sorbonne Université
(Polytech Sorbonne)
à délivrer des titres d'ingénieur diplômé

Etablissement et école

Université Sorbonne Université**École polytechnique de l'université Sorbonne Université (anciennement université Paris-VI) (EPU Sorbonne Université)**

Composante interne d'un établissement public sous tutelle du ministère en charge de l'enseignement supérieur

Nom d'usage : Polytech Sorbonne (anciennement Polytech UPMC)

Académie : Paris

Site de l'école : Paris (75005)

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° 2012/05-01 et n°2015/01-06

Objet de la demande d'accréditation

Dossier A : renouvellement des titres d'ingénieur diplômé de l'École polytechnique de l'université Sorbonne Université en formation initiale sous statut d'étudiant et en formation initiale sous statut d'apprenti

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-1 et R642-09,
- Vu la demande présentée par l'université Sorbonne Université, Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université
- Vu le rapport établi par Florence DUFOUR (membre de la CTI et rapporteure principale), Pascal RAY (membre de la CTI), Suzanne MATHIEU, Jean NOCQUET, Yvan PIGEONNAT (experts), Barry O'CONNOR, Nadine POSTIAUX (experts), Abakar MAHAMAT ABALI (expert élève ingénieur) et présenté lors de la séance plénière du 17 janvier 2018,

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

Constitution d'un nouvel établissement

La Commission prend acte du décret n°2017-596 du 21 avril 2017 portant création de **l'université Sorbonne Université**, nouvelle université créée à compter du 1^{er} janvier 2018 et regroupant plusieurs anciens établissements dont l'université Paris-VI, dénommée Université Pierre et Marie Curie (UPMC).

La Commission prend acte de la modification de l'arrêté du 25 septembre 2013 modifiant par conséquence à l'article 7 (les écoles polytechniques universitaires) le nom de la composante interne école d'ingénieurs (anciennement dénommée Polytech Paris-UPMC) et nouvellement dénommée « **école polytechnique de l'université Sorbonne Université** » et dont le nom d'usage est « **Polytech Sorbonne** ».

Présentation générale

L'école polytechnique de l'université Sorbonne Université a été créée, antérieurement à son statut actuel, par le décret du 24 août 2005 sous le nom d'école polytechnique universitaire de l'université Paris-VI, dite Université Pierre et Marie Curie (Polytech Paris-UPMC).

Il s'agit d'école d'ingénieurs, composante interne à l'université Sorbonne Université au sens de l'article L713-9 du code de l'éducation. Elle constitue un centre polytechnique universitaire selon l'article L713-2 du code de l'éducation. L'école est membre du réseau Polytech. Elle accueille 1530 élèves, dont 15 à 17% d'étudiants étrangers qui contribuent à l'ouverture internationale, dans 7 spécialités :

- Agroalimentaire (AGRAL), en formation initiale sous statut étudiant
- Sciences de la Terre (ST), en formation initiale sous statut étudiant
- Matériaux (MTX), en formation initiale sous statut étudiant
- Robotique (ROB), en formation initiale sous statut étudiant
- Électronique et Informatique (EI),
 - en formation initiale sous statut étudiant (parcours EI-SE)
 - en formation initiale sous statut apprenti, ainsi qu'en formation continue, en partenariat avec l'ITII Île-de-France (parcours EI-2I)
- Génie Mécanique (GM), en formation initiale sous statut apprenti, ainsi qu'en formation continue, en partenariat avec l'ITII Île-de-France
- Mathématiques appliquées et Informatique (MAIN), en formation initiale sous statut étudiant et par VAE

Caractéristiques globales

L'école est implantée au sein de l'université Sorbonne Université sur le campus Jussieu et dispose de 1700 m² de locaux en propre dans le bâtiment Esclangon (3^e étage), comprenant plateaux électronique et informatique, un plateau d'ingénierie, une salle de projets/TP de mécanique, de mécatronique et une salle de TP robotique / automatique /informatique. Ce bâtiment accueille également des formations de master à orientation technologique. Des cours sont mutualisés entre l'école d'ingénieur, les masters à vocation scientifique et les 4 CMI (cf. projets IDEFI). Les élèves accèdent aux ressources dédiées aux étudiants sur le campus de Jussieu : bibliothèques, salles informatiques, structures sportives, activités culturelles et associatives.

L'école partage d'autres plateaux avec d'autres composantes de l'université ou d'autres établissements partenaires :

- Le plateau FRECE, plateau Francilien d'Etudes Céréalières (Polytech Sorbonne/AgroParisTech/CNAM)
- Les plateaux de biologie et de chimie de l'université
- Le plateau électronique du CFA Sorbonne / Polytech Sorbonne : électronique et projets, réseau informatique
- Le plateau mécanique du CFAI MECAVENIR, pour la spécialité GM
- La plateforme d'électronique et de mécanique de la faculté d'ingénierie
- La plateforme mécanique expérimentale de l'université à Saint Cyr
- La plateforme Instrumentation-Terre de l'université
- L'espace langues de l'université

Les enseignants-chercheurs de l'école se répartissent, pour leur recherche, dans 23 laboratoires partenaires de l'école.

L'école est impliquée dans les Labex MATISSE, MICHEM, CALSIMLAB, SMART. Elle est partie prenante de deux tremplins Carnot labellisés en 2016 :

- Interfaces autour du thème « l'Homme, le monde Numérique et leurs Interfaces »
- Smiles, « Sciences Mathématiques pour l'Innovation : label d'excellence stratégique »

Pour assurer son internationalisation, l'école se base d'une part sur le programme des stages Polytech et d'autre part sur des accords internationaux d'échange d'élèves propres à Polytech Paris.

L'école peut bénéficier des accords internationaux de l'université : plus de 140 accords Erasmus, 19 accords interuniversitaires. Elle est impliquée directement dans 4 programmes : ERASMUS, BCI (Bureau de Coopération Interuniversitaire), MICEFA (Mission Interuniversitaire de Coordination des Echanges Franco-Américains) et TASSEP (TransAtlantic Science Student Exchange Program). De 2011 à 2016, quatorze accords Erasmus ont été signés, et la participation à 3 programmes FITEC a permis 7 départs et 7 accueils.

Le coût de revient annuel d'un élève-ingénieur hors recherche a été de 11 283 € en 2016. Le budget propre est de 541€/ étudiant : 24% servent pour les heures complémentaires, 57% pour les moyens de formation, et 18% pour les investissements.

Le renouvellement des infrastructures et du matériel est dépendant de l'université, des laboratoires et des subventions mobilisables. La dotation de l'université est en baisse en valeur et en niveau par élève, et ce depuis 2012. Le CFA Mécavenir remplit son rôle de soutien par apprenti.

Avec ses 52 enseignants et enseignants chercheurs, 174 intervenants et conférenciers, l'école assure annuellement 23 492h Eq TD dont 5534h sont enseignées par les professionnels dans les spécialités. Le taux d'encadrement réel est de 29 étudiants pour un enseignant.

Évolution de l'institution

La note d'orientation stratégique du 29 juin 2017 intègre le point-clé concernant la fusion de l'université Paris-VI avec d'autres établissements pour **former l'université Sorbonne Université au 1er janvier 2018**. L'école y affirme sa devise, « L'excellence pour tous », et les axes suivants :

- Déployer des outils performants au service de pédagogies innovantes
- Faire de Polytech Sorbonne un appui fiable au développement de la recherche partenariale pour Sorbonne Université
- Consolider les acquis pour la mobilité sortante et développer la mobilité entrante
- Construire des partenariats solides avec les entreprises et développer l'entrepreneuriat
- Améliorer la qualité de vie à l'école
- Développer une conscience sociétale

Une réflexion afin de décrire l'organisation sous un angle qualité et des différents processus est en cours. L'établissement s'implique sur tous les sujets propres au développement durable, et vise l'obtention du label DD&RS (développement durable et responsabilité sociétale) en 2020.

Les précédentes visites de la CTI ont eu lieu en 2012 pour l'institution et les spécialités AGRAL, ST, ROB, EI, GM et MTX puis en 2015 pour le renouvellement de la spécialité MTX et l'ouverture de la spécialité MAIN.

Le suivi des recommandations est présenté au tableau suivant :

RECOMMANDATIONS	ELEMENTS DE SUIVI	AVIS DES AUDITEURS EN 2017
Poursuivre la clarification de la situation de l'école dans son université, en particulier en termes de planification des objectifs et des moyens	Dialogue budgétaire avec UPMC incluant la masse salariale (depuis 2013)	Réalisé partiellement Un contrat d'objectifs et de moyens sera nécessaire d'autant que l'université grandit et que les centres de décisions sont susceptibles de s'éloigner
Poursuivre le déploiement dans les nouveaux locaux	Quelques nouvelles salles bien équipées, notamment sur informatique ou robotique.	En cours de réalisation Le projet envisagé nécessite de gros moyens (5M€) qui ne sont pas garantis
Développer en qualité, puis en quantité le recrutement des nouveaux élèves	Développement en quantité +50% + Qualité en appui sur parcours PeiP (150 places), et Post-PACES (32 places), ainsi que sur les formations de l'université (licence et DUT). Baisse drastique, voire fermeture de l'admission aux BTS hors prépa ATS. - Baisse des issus de CPGE en % du flux entrant	Réalisé indicateurs identifiés et suivis
Augmenter le nombre d'intervenants industriels	Développement des projets proposés et encadrés par des industriels, mise en place de cycle de conférences industrielles. Taux d'intervention de 12 à 29% pour les formations sous statut étudiant, de 12 à 20% pour les apprentis. (Chiffres hors MAIN)	Réalisé Les chiffres donnés sont conformes
Veiller à limiter le taux d'échecs	Travail soutenu sur réussite au test externe en anglais Encadrement renforcé en année 3. Introduction de pédagogies innovantes.	Réalisé L'établissement se juge par rapport aux écoles du réseau Polytech et pilote ce point
Améliorer la coordination entre la communication de l'université et celle spécifique de l'école	Dialogue régulier, et stratégie de l'école intégrant les enjeux de l'université.	Réalisé Veiller à maintenir ce dialogue avec la nouvelle gouvernance post-fusion
Retravailler le règlement des études afin de se mettre en accord avec les standards ECTS	Le règlement a été revu et mis en conformité pour la rentrée 2015. Le syllabus comporte des UE affectées d'ECTS qui sont validées indépendamment les unes des autres. La démarche compétences reste insuffisante et doit être reprise en profondeur dans chaque spécialité avec l'aide du conseil de perfectionnement.	Réalisé partiellement La démarche compétences et les orientations du processus de Bologne sont à mieux intégrer, sans attendre le passage de la CTI
Affiner le suivi de l'emploi des diplômés	Enquête premier emploi complète par spécialités Réseau IngeConnect pour le suivi dans le temps, en lien avec profils LinkedIn Moyens humains dégagés puis dédiés à cette mission depuis janvier 2014	Réalisé Veiller à développer le suivi dans le temps à 5, 10 et 15 ans ce qui contribue à resserrer le réseau des diplômés.
Veiller à la communication interne avec les personnels relativement aux questions administratives	Ecran de communication depuis 2013 Brèves hebdomadaires par mail AG annuelle des personnels mise en place par la nouvelle équipe en 2016	Réalisé Veiller à la qualité de cette communication dans le contexte de fusion Sorbonne Université

Formation

Le cursus de formation se déroule en 3 ans. Il fait suite au cycle préparatoire des écoles d'Ingénieurs Polytech (PeiP) en 2 ans. Ce cycle préparatoire comporte trois parcours : la filière générale PeiP A, la filière biologie, PeiP B, et le PeiP post-PACES (projet IDEFI) qui donne, en un an, les mêmes débouchés que la filière PeiP A.

La volumétrie de formation est d'environ 1900h+/- 50h incluant les cours et projets non encadrés. Le règlement des études est commun aux écoles membre du réseau Polytech.

Des enseignements sont communs à toutes les spécialités :

- Entreprise et Management (S5-S6)
- Management de Projet (S7-S8)
- et Anglais (S5-S6-S7-S8-S9), en groupes de niveau mutualisés sur toutes les spécialités. Les cours d'anglais sont obligatoires. Le TOEIC est l'épreuve choisie par le réseau Polytech avec un niveau exigé est de 785 pour un diplômé par la formation initiale, et un score minimum de 605 pour un stagiaire de la formation continue.

Les référentiels de compétence sont à un stade liminaire dans toutes les spécialités. Les items formulés sont vagues et sont libellés en 'connaissance' et très peu en 'compétence'. Les exigences visées dans la certification se traduisent par un niveau de maîtrise, mais il n'y a pas de pilotage individualisé des exigences, hormis pour les FISA via le livret d'apprentissage.

Pour les formations sous statut étudiant, il y a obligation de trois stages totalisant 36 semaines, dont 2 au minimum en entreprise : 4 semaines en année 3, 8 semaines en année 4 et 24 semaines en année 5. Le PFE est encadré par les enseignants de l'école et soutenu en fin d'année 5.

La mobilité internationale des élèves est systématisée et conditionne le diplôme (article 5 du règlement des études). Pour chaque diplômé elle représente au minimum 8 semaines. Elle se réalise à 75% dans le cadre de stages et principalement lors de celui d'année 4.

1/ Spécialité Mathématiques appliquées et Informatique (MAIN)

En formation initiale sous statut d'étudiant

Mots clés de la formation définis par l'école

Informatique, Mathématiques appliquées, Simulation numérique, Calcul Scientifique, Programmation haute performance, Statistiques, Cryptographie

L'objectif de la spécialité est de former des ingénieurs possédant une double compétence en informatique et mathématiques appliquées.

L'équipe pédagogique est compétente et dynamique. L'équilibre entre cours (29%), TD (35 %) et TP/projets (36 %) est conforme. Différents projets pluridisciplinaires jalonnent les 3 années de la spécialité.

Environ 24 élèves ingénieurs par promotion, dont la moitié est issu du concours PEIP A. La réorientation à l'issue du S6 est élevée (15% en moyenne), par la suite, les taux de passage sont bons.

Les premiers diplômés vont sortir en 2018. Il faudra vérifier si le placement des premiers diplômés correspond aux objectifs de double compétence Mathématiques/informatique.

Spécialité MAIN			
2015/01-06	Créer les conditions d'un recrutement de qualité	Ré-orientations limitées entre 13 et 16 % pour les 2 premières promotions ayant fini la première année. 100 % de passage en 3ème année.	Réalisé
2015/01-06	Elargir les enseignements à une sensibilisation aux sciences physiques	Pas de cours d'ouverture aux sciences physiques systématiques pour tout le monde, mais au S5, le projet de modélisation pluridisciplinaire (4 ECTS) permet de découvrir d'autres domaines que les mathématiques et l'informatique	Réalisé partiellement

Points forts :

- Un positionnement assez original dans le paysage français pour cette spécialité, et qui semble correspondre à un besoin des industriels
- Une part importante de projets pluridisciplinaires (mêlant mathématiques, informatique ainsi que des ouvertures vers les autres domaines scientifiques) dans la formation (27 ECTS au total sur les 3 années)
- Une très bonne intégration des mathématiques et de l'informatique, ce qui n'est pas toujours le cas dans de tels cursus (il est possible qu'il s'agisse d'une conséquence du point précédent)
- Une équipe enseignante issue des laboratoires locaux en mathématiques et informatique
- Quelques dispositifs pédagogiques intéressants (APP, classe inversée), mais qui sont un peu isolés dans la maquette pédagogique

Points faibles ou de vigilance :

- Le référentiel de compétences de la spécialité MAIN est sans réel impact sur les méthodes pédagogiques ni sur l'évaluation des élèves ingénieurs
- Il sera important de bien suivre les premières cohortes de nouveaux diplômés afin de vérifier l'adéquation entre les emplois occupés et le double objectif de maîtrise des mathématiques et de l'informatique qui fait la spécialité de ce cursus
- Hormis le fait que les enseignants-chercheurs sont membres des laboratoires de mathématiques et d'informatique du site, on peut regretter un certain manque d'implication des laboratoires vis-à-vis des élèves-ingénieurs de la spécialité MAIN

2/ Spécialité Agroalimentaire (AGRAL)

En formation initiale sous statut d'étudiant

Mots clés de la formation définis par l'école

Agroalimentaire, Biochimie, Procédés alimentaires, Gestion de la production, Qualité, Projets industriels, Nutrition, Conservation
--

L'objectif est de former un ingénieur agroalimentaire destiné à intégrer l'ensemble des métiers liés à la conception, la production et la prévention des risques dans l'industrie alimentaire. La spécialité est historiquement en appui sur les industries céréalières, et continue d'être ressourcée par les plateformes techniques spécialisées dans la mise en œuvre et la transformation des céréales (Surgères, FRECE). Par extension, d'autres secteurs utilisateurs de matières premières agricoles ou de process de fabrication comparables sont possibles pour le placement (industries chimiques...), ainsi que des secteurs à fort besoin normatif pour l'enregistrement des produits (matériel médical...).

Le recrutement est passé de 23 étudiants en 2011 à une trentaine dans les trois dernières années (31 en 2016).

L'emploi reste centré à 80% sur le secteur agroalimentaire (65%) si on y rattache ses périphériques (para-agricole, distribution, bureaux d'études). Les secteurs connexes (industrie chimique et pharmaceutique, éco-industries, matériel médical) pèsent seulement 7% ce qui est faible en comparaison d'autres formations similaires. Les secteurs de diversification fort consommateurs d'ingénieurs susceptibles d'analyser, de gérer des projets (informatique, autres), pèsent 13% ce qui reste modéré.

L'insertion est lente en comparaison des autres spécialités (73%) mais en cohérente avec l'objectif. Les salaires sont classiques pour le secteur (28-31K€) avec un pic à 34K€ en 2015 lié à des embauches hors secteur agroindustriel. Les poursuites d'études concernent 10% des diplômés, en doctorat, école de management ou mastère spécialisé.

Spécialité AGRAL			
2012/05-01	être vigilant sur les recrutements ; l'augmentation de la qualité est prioritaire / celle de la quantité	Nombre de places stabilisé à 30 Appui sur le cycle PeiP . Diminution des échecs 96% de réussite sur le parcours	Réalisé
2012/05-01	former en profondeur, au-delà des besoins pour le premier emploi	Ecoute du conseil de perfectionnement Stages de terrain sur plateformes techniques (Surgères et Banyuls). Conférences industrielles et professionnelles 26%	Réalisé Point de vigilance : plateforme FRECE et horizon lointain pour le plateau AGRAL/MTX
2012/05-01	améliorer le suivi de l'emploi et mieux formaliser l'approche métier	Enquête premier emploi complète mais semblant peu appropriée par la responsable de spécialité qui se basait sur d'autres chiffres	Réalisé
2012/05-01	diminuer le nombre d'heures de présentiel pour faire plus de place au travail personnel	Nouvelle maquette à 1941h (les documents RNCP n'ont pas le même chiffre) Les semestres font de 365h à 400h. Equilibres corrects : 711h de cours et le reste en TD (665), TP ou projets (462 + 103 non encadrés)	Réalisé

Points forts :

- Formation technologique à l'écoute des besoins des IAA
- Programme complet en cohérence avec les objectifs
- Accès au plateau FRECE et stages de terrain sur plateformes en province
- Placement 1er emploi restant centré sur les métiers préparés et les secteurs visés

Points faibles ou de vigilance :

- Avenir de la plateforme FRECE et horizon de réalisation de la plateforme pour AGRAL et MTX lointain
- Peu de formation au numérique ce qui est susceptible de limiter les évolutions des diplômés
- Fermeture de l'admission aux BTS, sans alternative proposée à ceux-ci alors qu'ils feraient de bons ingénieurs technologiques
- Documents non cohérents (dossier, annexe, RNCP) et méritant d'être simplifiés et harmonisés

3/ Spécialité Matériaux (MTX)

En formation initiale sous statut d'étudiant

Mots clés de la formation définis par l'école

Matériaux, Elaboration, Conception, Caractérisation, Métallurgie, Polymères, Verres, Céramique, Composite, Process

La spécialité repose sur le socle scientifique de la science des matériaux et s'intéresse à l'impact socio-économique des matériaux à travers la sensibilisation au contrôle qualité et aux contraintes

réglementaires, à l'analyse des cycles de vie, à l'éco-toxicologie, à la mise en forme des matériaux et au management de projets, au recyclage.

Le contenu des enseignements cible au plus près les demandes des entreprises. Les métiers visés sont ceux de l'ingénieur R&D, de l'ingénieur de production, de l'ingénieur produit de l'ingénieur d'affaires. L'objectif est de former des ingénieurs généralistes ayant une connaissance théorique, technique et appliquée de différentes classes de matériaux selon une démarche de type économie circulaire.

Les 5 compétences spécifiques de la spécialité MTX sont définies (Cf. fiche RNCP) :

- Approche multidisciplinaire en Matériaux
- Maîtrise de la qualité, de la sécurité et de l'impact environnemental des activités matériaux.
- Conduction d'une démarche expérimentale
- Conduction de projet en recherche, R&D, process et procédés industriels
- Management des activités de l'entreprise.

Sur les 1930 h de formation 44% sont des cours, 40 % des TD et seulement 16% des TP Projet dont seulement 30h par semestre sous forme de TD en anglais.

L'objectif est de recruter 34 étudiants chaque année. Depuis 2015 l'école constate des difficultés de recrutement, avec des taux de remplissage de 28 élèves en 2015, 29 élèves en 2016 et 34 élèves en 2017.

Le taux d'embauche est en baisse depuis 2012, mais les salaires ont augmenté de 2012 (29867€) à 2016 (33445€). La proportion de thèses est importante en Matériaux : 64% en 2015 et 27% en 2016.

Spécialité MTX			
2012/05-01	analyser plus profondément les besoins de l'industrie, poursuivre l'approche métier et l'approche compétences pour toutes les fonctions de	Examiné en 2015	A Améliorer
2012/05-01	Poursuivre la réforme pédagogique en resserrant les objectifs de la formation	Examiné en 2015	En cours de réalisation
2012/05-01	augmenter la qualité du recrutement avant d'envisager la croissance numérique	Suivi en 2015	A Améliorer
2012/05-01	alléger les enseignements, augmenter la part de TP et projets, équilibrer les semestres	Partiellement suivi en 2015 Réflexion en cours	A Améliorer
2012/05-01	se mettre en conformité avec R&O pour les stages	Examiné en 2015	A Améliorer
2015/01-06	Poursuivre les efforts d'ouverture vers les entreprises	Identification d'anciens intéressants pour conférences et cours. Projets proposés par entreprises menés par les élèves.	En cours de réalisation

Point fort :

- Formation d'ingénieur généraliste bien équilibrée et reconnue par les professionnels

Points faibles ou de vigilance :

- Baisse d'attractivité de la spécialité et du recrutement depuis 2012
- Placement passant pour une part importante par un complément d'études en doctorat
- Manque de formation en anglais sur le langage technique et trop de reports liés au TOEIC

4/ Spécialité sciences de la Terre (ST)

En formation initiale sous statut d'étudiant

Mots clés de la formation définis par l'école

Géophysique, Géologie, Géo-mécanique, Géotechnique (fondations, BTP, VRD), Ressources (hydrocarbures, mines, eau), Hydrogéologie, Stockage souterrain, Energies renouvelables (barrage, éolienne), Environnement, Risques naturels, Pollution des eaux et des sols

La spécialité couvre le domaine des géosciences et des hydro-sciences appliquées. Les principaux secteurs d'activité sont : bâtiment, travaux publics et génie civil, énergie et fluides, études, conseil et bureaux d'études (74% des jeunes diplômés) ; les métiers prioritaires visés sont donc ceux de l'ingénieur de terrain, d'étude et de R&D.

Quatre compétences sont spécifiques à la spécialité. Les six domaines de la formation couvrent les différents aspects des métiers ciblés par la spécialité. Les élèves suivent le même cursus de formation, et pourront choisir au S9 une option de 120 heures, parmi trois proposées (Géotechnique pour la construction, Géosciences environnementales et Gestion des ressources) et représentant 29% des enseignements de ce semestre.

Le volume d'heures de formation est de 1980 heures, encadrées et non encadrées (1882.5 heures encadrées). Les travaux dirigés (32% du volume de formation) et travaux pratiques-projets (27%) sont très présents. Les projets tuteurés sont principalement présents aux S8 pour 120 heures, soit 31% des enseignements du semestre et au S9 pour 57 heures, soit 14% des enseignements du semestre).

Un stage supplémentaire aux 3 prévus par la maquette commune aux formations sous statut étudiant s'effectue au S9 en binôme, en bureau d'étude, un jour par semaine.

L'objectif est de recruter 40 étudiants chaque année. Depuis 2015 l'école rencontre des difficultés de recrutement, avec des taux de remplissage de 53% en 2015 (21 étudiants), 80 % en 2016 (32 étudiants) et 73 % en 2017 (29 étudiants). L'attractivité de la spécialité est en baisse depuis 2015.

L'enquête de 2016 souligne une forte baisse du taux d'embauche (94% en 2010 à 59% en 2015), et des salaires entre 2010 (38 K€) et 2016 (28 K€). Les diplômés s'adaptent en poursuivant leurs études pour 30% d'entre eux.

Spécialité ST			
2012/05-01	stabiliser le recrutement	Objectif de recruter 40 étudiants chaque année. Taux de remplissage de 53% en 2015, 80% en 2016 et 73% en 2017.	En cours de réalisation Difficultés de recrutement rencontrées, en raison de l'image mondiale de l'exploitation et du tarissement des ressources naturelles.
2012/05-01	continuer l'effort en termes de communication	Communication accrues auprès des CPGE (BCPST). Site web mis à jour régulièrement. Présence de l'équipe et des élèves à différentes manifestations auprès d'étudiants (salons, forum Geologia...) et de professionnels.	Réalisé
2012/05-01	diminuer la part de cours magistraux	Plusieurs enseignements pratiques et par projets augmentés ou introduits. Passage en 6 ans de 13% de projets tuteurés à 29%.	En cours de réalisation Poursuivre la diminution de la part des cours magistraux et plus développer les projets tuteurés, au S9 en particulier.

Points forts :

- Formation d'ingénieurs généralistes bien équilibrée et reconnue par les professionnels
- Spécialité qui se différencie par ces 4 stages

Points faibles ou de vigilance :

- Baisse d'attractivité de la spécialité et du recrutement depuis 2015
- Forte baisse du taux et d'embauche et dégradation des salaires depuis 2012

5/ Spécialité Robotique (ROB)

En formation initiale sous statut d'étudiant

Mots clés de la formation définis par l'école

Systèmes robotiques, Mécatronique, Ingénierie de systèmes interactifs, Robotique autonome, Robotique mobile, Robotique personnelle, Robotique chirurgicale, Robotique industrielle

Les métiers prioritairement visés par la spécialité sont ceux de l'ingénieur projet, les études et développement, dans les services et équipes d'innovation, dans tous les secteurs industriels. Les diplômés doivent être capables de développer des systèmes robotiques complexes, autonomes et intelligents. Ils doivent acquérir des qualités de porteur de projets innovants et être multidisciplinaires, pour s'adapter à tous types d'industries et aux évolutions des différentes technologies et méthodologies. Ils sont sensibilisés à l'entrepreneuriat et au transfert technologique, avec un volet sur l'impact sociétal.

L'enseignement comporte 60% d'heures de projet, de TP, de travaux dirigés et d'études de cas. L'accès au laboratoire de recherche ISIR au pied du bâtiment de l'école est un atout.

Le taux de passage d'année 4 en année 5, cumulé sur les 10 ans, est de 99.5% et 100% des élèves d'année 5 sont diplômés tous les ans. 20% des élèves suivent un double cursus en Master de Sciences et Technologie UPMC Mention Sciences pour l'Ingénieur. 10% des élèves ont poursuivi leurs études. Le double diplôme à l'international est rare (2 en 2017).

Une forte attractivité a permis au flux annuel de passer de 24 à 36 en 2015 : 18 PEIP, 6 post PACES, 8 CPGE et 4 DUT/L2. L'ouverture du recrutement en post PACES est un plus et a contribué pour partie au passage de 9% de femmes en 2011 à 27% en 2015.

Le taux d'embauche est relativement constant depuis 2012 à 90% dans tous types d'entreprises (TPE/PME 33%, ETI 33% grands groupes 34%). Le premier emploi est obtenu en moyenne en 5 semaines (2015). Le premier salaire brut annuel moyen hors primes s'élève à 32 972 €.

Spécialité ROB			
2012/05-01	développer un large socle de connaissances autour de la robotique	Travail conduit en conseil de perfectionnement : mécanique, passage de 20% en 2011 à 12% en 2017 et robotique, passage de 31% à 24%. Informatique, IA, électronique passage 8% en 2011 à 12% en 2017 et traitement des signaux et images (7% en 2017)	Réalisé, voir les retombées de ces décisions par la suite en conseil de perfectionnement.
2012/05-01	analyser plus profondément les besoins de l'industrie, poursuivre l'approche métier et l'approche compétences, intensifier le suivi des diplômés	Participation à de nombreux cercles de réflexion nationaux ou internationaux en lien avec la recherche et l'industrie	Réalisé
2012/05-01	vérifier la pérennité des débouchés avant d'envisager la croissance numérique	Des analyses conduites de façon pertinente au niveau du placement et des besoins des entreprises. L'augmentation des effectifs est donc cohérente avec le marché.	Réalisé
2012/05-01	augmenter la part d'enseignement par les industriels	Effort important conduit par l'équipe pédagogique. Passage de 5% en 2011 à 26% en 2017.	Réalisé
2012/05-01	lutter énergiquement contre les échecs dus au niveau d'anglais	Travail conduit pour réduire le taux d'échec qui a porté ses fruits car en 2016 aucun étudiant n'a pas été diplômé à cause de l'échec au TOEIC. Il reste la difficulté au niveau du recrutement car il n'y a pas de niveau minimum de demandé en anglais.	Réalisé

Points forts :

- Pluridisciplinarité de la spécialité
- Recrutement de qualité
- Très bon placement des diplômés
- Très bonne mise en application des connaissances sur des matériels performants en lien avec le laboratoire de recherche ISIR et des industriels

Points faibles ou de vigilance :

- Délai de mise en place d'un FabLab avec de la robotique associant des industriels
- Formation à l'impact sociétal de la robotique
- Développement à l'international de la formation

6 et 7 / Spécialités Électronique et Informatique

En formation initiale sous statut d'étudiant (parcours EI-SE)

En formation initiale sous statut d'apprenti, ainsi qu'en formation continue, en partenariat avec l'ITII Île-de-France (parcours EI-2I)

Mots clés de la formation définis par l'école

Systèmes embarqués, Conception électronique, Informatique, Objets connectés, Temps réel, Intelligence artificielle, Algorithmique, Codesign logiciel / matériel, Télécom, Linux

L'objectif de la spécialité est de former des ingénieurs dans les domaines des systèmes électroniques et informatiques. Cette spécialité a deux parcours :

- Systèmes Embarqués (EI-SE), sous statut étudiant, qui repose sur deux communautés aux cultures scientifiques différentes, l'EEA (Electronique, Electrotechnique et Automatique) et l'Informatique, dont la synergie est particulièrement enrichissante ;
- Electronique et informatique (EI-2I), sous statut apprenti, en partenariat avec l'ITII Ile de France, issu de la fusion IST/IFITEP en 2005 et qui est une spécialité depuis 2013. Le CFA associé est le CFA UPMC (désormais dénommé *CFA des Sciences*)

Il a été mis en place :

- Des apprentissages par problème et par projet dans plusieurs enseignements
- Des cartes électroniques (microcontrôleurs) utilisées pour l'électronique numérique
- Une salle de type FabLab permettant aux élèves de profiter de l'atelier
- Des conférences avec des professionnels en année 5 pour les étudiants.

Le taux d'échec en année 3 de EI-SE est important (environ 30%) du fait d'un niveau élevé requis en informatique. Le taux d'échec en EI-2I est très faible.

Le flux annuel est de 50 places pour le parcours EI-2I (4 en formation continue avec un objectif de 5 à 9 par an) et sera de 36 à partir de 2018 pour le parcours EI-SE. Le recrutement est très diversifié à partir de nombreuses filières (DUT, DEUST, BTS, PeiP, Post PACES, L2, L3, CPGE...). Le recrutement est bon en EI-2I et moyen en EI-SE, il faut être vigilant sur ce point vis-à-vis du taux de réussite en fin d'année 3 et améliorer le taux de passage en année supérieure en tenant compte de la diversité du recrutement.

Le temps de recherche du premier emploi est de 1 mois. Le premier salaire brut annuel moyen hors primes s'élève à 33 900 €. Le placement correspond aux objectifs de formation. Les apprentis se placent davantage dans les industries des matériels et équipements et les diplômés ayant effectué le parcours sous statut étudiant intègrent davantage les services informatiques. Il est constaté une

baisse du taux d'embauche dans les deux parcours (82% sur 2I et 88% sur SE en 2015). 12% des élèves SE poursuivent des études et 20 à 25% des apprentis restent dans leur entreprise. 37% travaillent dans l'IOT et 20% dans l'aérospatial et aéronautique.

Spécialités EI-SE et EI-2I			
2012/05-01	déployer un référentiel de compétences unique pour cette spécialité avec 2 parcours distincts sous statut d'étudiant et sous statut d'apprenti	Travail en cours et non finalisé car il y a eu des changements de responsables de parcours	Partiellement réalisé et à poursuivre
2012/05-01	réduire le taux d'échec dans le parcours Systèmes embarqués	Le taux d'échec reste élevé en EI-SE3 car problème de mauvaise orientation et de niveau en informatique. Tous les étudiants qui passent l'année 3, sont diplômés et trouvent un CDI en moins de 1 mois. Mise en place de tutorat en 2016 pour accompagner les élèves en difficultés	Partiellement réalisé et à poursuivre
2012/05-01	stabiliser le recrutement en qualité et quantité	A compter de septembre 2018, diminution du recrutement en EISE3 de 48 élèves à 36 élèves car trop d'échec. Difficulté à conduire cette recommandation suite à des changements de personne au niveau du CFA.	Partiellement réalisé et à poursuivre

Points forts :

- Attractivité de l'électronique et informatique donc sélectivité
- Une équipe pédagogique motivée
- Une volonté de développer une pédagogie par projet en lien avec le concret

Points faibles ou de vigilance :

- Qualité des aptitudes informatiques à l'entrée et taux de réussite sur le parcours EI-SE
- Cohérence de la formation : un diplôme avec deux parcours
- Internationalisation de la formation

8/ Spécialité Génie mécanique (GM)

en formation initiale sous statut d'apprenti, ainsi qu'en formation continue

en partenariat avec l'ITII Île-de-France

Mots clés de la formation définis par l'école

Mécanique, XAO, Conception, Technologie, Industrialisation, Process, Maintenance, Projet

Polytech Paris-UPMC et le CFAI MECAVENIR sont associés pour piloter cette spécialité. Les objectifs de la formation sont de former des ingénieurs généralistes du Génie Mécanique par la voie de l'apprentissage dans les secteurs de l'automobile, l'aéronautique, la défense, l'énergie, les transports... Cet ingénieur pluridisciplinaire coloré conception/développement est ciblé sur le profil « Ingénieur de terrain polyvalent, intéressant notamment les PME/PMI »

Les compétences nécessaires pour exercer les métiers d'ingénieur ont été définies pour la spécialité. La répartition des enseignements et la suivante : 46% cours, 32% TD et 23% Projet/TP ; le total du face à face hors projets et de 1546 heures dispensées par l'école et le CFA. La formation s'appuie largement sur des APP ou des classes inversées. Un partage 50%-50% est en place entre l'école et le CFA selon les compétences que chaque établissement peut apporter.

Le calendrier de l'alternance permet d'assurer des périodes en entreprise de 50% à 75% du temps de formation.

La réalisation des projets s'appuie sur les moyens techniques accessibles aux élèves : laboratoires et ateliers de mécanique et de robotique de Polytech et de l'université, CREALAB de MECAVENIR et laboratoire de métallurgie du lycée DIDEROT.

L'attractivité est bonne et s'est améliorée (300 dossiers pour 48 places en 2017) et adresse des candidats variés : CPGE 4 / L18 / PeiP19 / DUT1 / BTS2 mais trop peu de femmes.

Le taux moyen de réussite au diplôme sur les 4 dernières années est de 91%, le score au test externe de langue anglaise a conduit à ajourner la diplomation de 9% des apprentis.

44% des ingénieurs diplômés continuent dans leurs entreprises d'apprentissage. Sur 2012-2015, 79% des diplômés sont des ingénieurs développement, 70% travaillent dans la métallurgie. La durée moyenne de recherche du premier emploi a chuté de 3,2 mois en 2012 à 0,8 en 2014. Le salaire d'embauche est stable à 35K€.

Spécialité GM			
2012/05-01	renforcer l'équipe enseignante	L'école a recruté 2 PRAG en plus et a amélioré les conditions de travail des enseignants et vacataires. Ces actions ont limité le turnover dans l'équipe.	Réalisé Point de vigilance : les besoins forts pour l'enseignement et les responsabilités administratives requièrent toujours de renforcer l'équipe enseignante
2012/05-01	réduire le taux d'échec	L'école y est arrivée avec des actions variées: augmentation du niveau scientifique des élèves recrutés (recrutement plus qualitatif), plus d'appuis pour l'enseignement de l'Anglais et pour le suivi du mémoire de fin d'étude, déploiement des APP et de la pédagogie active.	Réalisé

Points forts :

- Un partenariat très fort entre l'université et le CFAI MECAVENIR.
- Ancrage direct avec les entreprises.
- La formation répond bien aux demandes et besoins des industries visées
- Des éléments très forts d'individualisation pour chaque apprenti, un aspect important du cadre des ESG 2015
- Un chemin d'accès efficace au diplôme d'ingénieur pour les jeunes qui ne peuvent pas aller à l'école en plein temps ou ont besoin d'une rémunération durant leurs études

Points faibles ou de vigilance :

- Il faut augmenter le recrutement d'élèves féminins, dans un secteur de l'industrie et d'activités qui souhaite et peut attirer plus d'ingénieures.
- L'ouverture à l'international des apprentis doit être augmentée, la mobilité devrait être systématique et significative (minimum 3 mois)
- Veiller à bien intégrer les élèves sous statut apprenti dans le grand milieu des élèves qui sont à plein temps dans l'école.

Synthèse de l'évaluation de l'école

Points forts

- Ecole dans une université de recherche reconnue au niveau mondial
- Ouverture sociale réelle au cœur de Paris
- Proximité et motivation de l'équipe de direction
- Envie des équipes d'expérimenter au niveau pédagogique
- Clarté du contrat didactique avec les étudiants et les apprentis
- Formations par apprentissage à rythme d'alternance adapté et exposition internationale réelle
- Ressources documentaires et places d'études de grande qualité

Points faibles

- Mobilité entrante internationale, manque de capitalisation de l'expérience internationale et de la multiculturalité des étudiants
- Approche compétences émergente
- Fiches RNCP publiées en ligne non cohérentes avec les documents du dossier
- Système de management de la qualité en démarrage et boucle d'amélioration des enseignements ne touchant pas les compétences ou les méthodes
- Surcharge des équipes dans une période riche en projets d'amélioration de mutation de l'université
- Manque de transversalité entre les spécialités et de partage et de capitalisation des bonnes pratiques
- Objectifs non atteints en ce qui concerne les effectifs (90% de remplissage en moyenne)
- Manque de locaux en propres, et de qualité des lieux de vie étudiante dédiés
- Rayonnement insuffisant en interne à l'établissement Sorbonne Université

Risques

- Financements de l'université pour les investissements lourds

Opportunités

- Nouvelle université fusionnée
- Réseau et Fondation Polytech

En conséquence, la Commission des titres d'ingénieur émet le présent avis :

Renouvellement de l'accréditation des formations menant aux titres suivants :	Type de formation	À compter de la rentrée universitaire	Jusqu'à la fin de l'année universitaire	Accréditation
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Agroalimentaire	Formation initiale sous statut d'étudiant	2018	2022-2023	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Electronique et Informatique	Formation initiale sous statut d'étudiant	2018	2022-2023	maximale

Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Electronique et Informatique , en partenariat avec l'ITII Ile-de-France	Formation initiale sous statut d'apprenti	2018	2022-2023	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Electronique et Informatique , en partenariat avec l'ITII Ile-de-France	Formation continue	2018	2022-2023	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Matériaux	Formation initiale sous statut d'étudiant	2018	2022-2023	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Robotique	Formation initiale sous statut d'étudiant	2018	2022-2023	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Sciences de la terre	Formation initiale sous statut d'étudiant	2018	2022-2023	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Mathématiques appliquées et Informatique	Formation initiale sous statut d'étudiant	2018	2022-2023	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Génie mécanique , en partenariat avec l'ITII Ile-de-France	Formation initiale sous statut d'apprenti	2018	2022-2023	maximale
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Génie mécanique , en partenariat avec l'ITII Ile-de-France	Formation continue	2018	2022-2023	maximale

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

Pour l'institution (les cinq premières étant à caractère prioritaire)

1. Se doter d'un cadre théorique robuste pour définir les compétences des spécialités
2. Amorcer le chantier sur l'évaluation des compétences et dans un premier temps, procéder à cette évaluation au travers des projets et des stages (s'appuyer sur l'expérience des formations sous statut d'apprenti)
3. Assurer la compétence en anglais des élèves au langage technique de leur spécialité
4. Mettre à jour les fiches RNCP et documents numériques
5. Assurer que le système remonte des données genrées, notamment sur le placement et la carrière ; établir un plan d'actions pour la parité et l'équité des rémunérations et engager sa mise en œuvre
6. Bâtir un système qualité et d'amélioration continue efficace et agile
7. Veiller à l'efficacité des systèmes d'information
8. Poursuivre l'internationalisation et augmenter la durée de mobilité internationale de chaque élève
9. Améliorer le taux de réussite au diplôme dès la fin des études
10. Améliorer la vie quotidienne des élèves et des professeurs au niveau des locaux et de la logistique

Pour chaque spécialité

Mathématiques appliquées et Informatique

- Renforcer les liens avec les laboratoires de recherche locaux.
- Faire une enquête auprès des premières cohortes de diplômés, afin d'établir dans quelle mesure le double objectif de maîtrise des mathématiques et de l'informatique qui fait la spécificité de ce cursus correspond à la réalité des emplois des diplômés.

Agroalimentaire

- Repenser l'organisation de la formation pratique et faire en sorte que les étudiants accèdent à des moyens aisément accessibles permettant d'expérimenter les principaux process et de créer leurs produits
- Agir pour la parité des salaires et des formes de contrat de travail

Matériaux

- Consolider le recrutement.
- Reprendre la démarche compétences et le syllabus.
- Consolider la formation des jeunes dans la gestion des projets dès la 1^{ère} année du cycle ingénieur.
- Introduire l'anglais dans les cours, les stages et les projets.
- Stimuler la créativité et l'innovation.

Sciences de la terre

- Repenser le positionnement
- Reprendre la démarche compétences et le syllabus, en cohérence avec les métiers exercés et émergents.
- Consolider le recrutement.
- Consolider l'employabilité.

Robotique

- Renforcer l'internationalisation de la formation sur les mobilités et les doubles diplômes
- Développer l'impact et l'acceptabilité sociétale de la robotique dans la formation
- Encourager et soutenir la démarche entrepreneuriale des élèves notamment dans le secteur porteur de la santé

Electronique et Informatique et

Electronique et Informatique, en partenariat avec l'ITII Île-de-France

- Poursuivre le travail de rapprochement des deux parcours de formation
- Poursuivre la réduction du taux d'échec dans le parcours systèmes embarqués
- Renforcer l'internationalisation de la formation sur les mobilités et les doubles diplômes

Génie mécanique, en partenariat avec l'ITII Île-de-France

- Réduire significativement les ajournements liés au niveau d'anglais
- Renforcer l'identité de la promotion car la formation est délivrée sur deux sites
- Améliorer l'accès et l'implication des apprentis pour tous les aspects de la vie étudiante
- Développer la durée de l'exposition internationale de chaque apprenti

L'école établira **un rapport intermédiaire sur la prise en compte des recommandations**, au plan général et dans toutes ses spécialités, ciblant particulièrement son action sur les cinq premières recommandations générales. Ce document est à transmettre pour le 15 janvier 2021 au département des écoles supérieures et de l'enseignement supérieur privé de la DGESIP, en charge du greffe de la CTI.

Le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE Master** pourra être attribué - sur demande de l'établissement à la CTI – aux diplômés suivants :

Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Agroalimentaire	2018	2022-2023
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Electronique et Informatique	2018	2022-2023
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Matériaux	2018	2022-2023
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Robotique	2018	2022-2023
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Sciences de la terre	2018	2022-2023
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Mathématiques appliquées et Informatique	2018	2022-2023
Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique de l'université Sorbonne Université, spécialité Génie mécanique , en partenariat avec l'ITII Ile-de-France	2018	2022-2023

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

Approuvé en séance plénière à Paris, le 14 février 2018.



Le président
Laurent MAHIEU