



Commission
des titres d'ingénieur

Rapport de mission d'audit définitif

Nom de l'école : École polytechnique universitaire de l'université d'Aix-Marseille
Acronyme : EPU Marseille
Nom d'usage : Polytech Marseille
Établissement d'enseignement supérieur public
Académie : Aix-Marseille
Siège de l'école : Marseille
Réseau, groupe : Réseau Polytech

Composition de l'équipe d'audit

Xavier OLAGNE (membre de la CTI, rapporteur principal)
Isabelle HENNEBIQUE (experte auprès de la CTI, co-rapporteuse)
Morgan SAVEUSE (expert auprès de la CTI)
Sonia HAJRI GABOUJ (experte internationale de la CTI)
Axel RENARD (expert élève-ingénieur de la CTI)
Philippe COSSERON (observateur)

Dossier présenté en séance plénière du 13 octobre 2021

Pour information :

*Les textes des rapports de mission de la CTI ne sont pas justifiés pour faciliter la lecture par les personnes dyslexiques.

*Un glossaire des acronymes les plus utilisés dans les écoles d'ingénieurs est disponible à la fin de ce document.

I. Périmètre de la mission d'audit

Demande d'accréditation de l'école pour délivrer un nouveau titre d'ingénieur diplômé sous statut d'apprenti.

Catégorie de dossier	Diplôme	Voie
Nouvelle formation (NF)	Ingénieur diplômé de l'École polytechnique universitaire de l'université d'Aix-Marseille, spécialité systèmes numériques	Formation initiale sous statut d'apprenti
L'école propose un cycle préparatoire L'école met en place des contrats de professionnalisation		

Fiches de données certifiées par l'école

Les données certifiées par l'école des années antérieures sont publiées sur le site web de la CTI : [www.cti-commission.fr / espace accréditations](http://www.cti-commission.fr / espace%20accréditations)

II. Présentation de l'école

Description générale de l'école :

L'École Polytechnique Universitaire de Marseille (EPU Marseille) est une école publique utilisant le nom de marque « Polytech Marseille », unique école d'ingénieurs interne de l'université d'Aix-Marseille (AMU). Elle existe dans sa forme actuelle depuis mai 2012.

Polytech Marseille est membre du Réseau Polytech et de la Conférence des Grandes Ecoles (CGE). Elle propose un cycle préparatoire intégré (en 2 ans) et forme des ingénieurs (en 3 ans) dans huit spécialités proposées en formation initiale sous statut étudiant et en formation continue. L'école accueille environ 1200 étudiants en cycle ingénieur et 300 en cycle préparatoire. Elle compte 7950 diplômés issus de ses diverses filières. En 2020, elle a diplômé 353 ingénieurs.

L'école s'appuie sur une recherche de qualité menée au sein des 18 laboratoires de recherche associés, affiliés aux grands établissements publics (CNRS, INSERM, INRAE, IRD) et sur un important réseau d'entreprises, qu'elle anime notamment via son Club des Partenaires (+ de 50 membres). Elle développe également des partenariats avec d'autres établissements de formation (Kedge Business School, ENSA-Marseille, IAE) afin de proposer des doubles cursus « ingénieur-manager » ou « ingénieur-architecte ».

Enfin, Polytech Marseille favorise la mobilité internationale de ses étudiants par la mise en place d'accords internationaux avec des universités étrangères, notamment en Europe, en Amérique du Nord et du Sud.

Formation

L'école propose huit formations d'ingénieur en formation initiale sous statut d'étudiant et en formation continue :

- Spécialité Génie biologique (35 diplômés en 2020), site de Luminy

Métiers et secteurs visés centrés sur les industries de la santé, de la cosmétique, de l'environnement et de l'agroalimentaire : conception, réalisation et mise en œuvre de nouveaux produits et procédés biologiques, comprenant la production, l'extraction et la purification de produits biologiques.

- Spécialité Génie biomédical (32 diplômés en 2020), site de Luminy

Métiers et secteurs visés centrés sur les industries concevant, développant ou commercialisant des dispositifs médicaux, ainsi que sur le milieu hospitalier.

- Spécialité Génie civil (47 diplômés en 2020), site de Château- Gombert

Métiers et secteurs visés : bâtiment et travaux publics.

- Spécialité Génie industriel et informatique (33 diplômés en 2020), site de St-Jérôme

Métiers et secteurs très diversifiés. Compétences techniques et stratégiques permettant de manager des hommes et des équipes et de maîtriser toutes les dimensions de la production industrielle : qualité, délais, coûts, considérations liées au développement durable etc.

- Spécialité Informatique (51 diplômés en 2020), site de Luminy

Métiers et secteurs visés très larges : numérique, télécommunications, audiovisuel-multimédia, et toute entité utilisatrice des technologies de l'information.

- Spécialité Matériaux (43 diplômés en 2020), site de Luminy

Métiers et secteurs visés très larges : aéronautique, énergie, microélectronique, BTP, etc.

Compétences en technologies et nanotechnologies d'élaboration, de caractérisation et d'expertise des surfaces et interfaces, des matériaux massifs et des couches minces.

- Spécialité Mécanique et énergétique (75 diplômés en 2020), site de Château- Gombert

Métiers et secteurs visés très larges : industrie, transport, énergie, BTP, etc. Ingénieurs maîtrisant l'élaboration et la conduite de procédés, leur modélisation et leur contrôle dans les domaines de l'énergie, des transferts thermiques et de la mécanique des fluides.

- Spécialité Microélectronique et Télécommunications (41 diplômés en 2020), site de Château- Gombert

Métiers et secteurs visés en développement : secteur des hautes technologies (électronique embarquée, objets connectés, communications mobiles, gestion de l'énergie, habitat intelligent, etc.). Ingénieurs aptes à analyser, concevoir, développer et tester tous types de systèmes électroniques.

L'école propose également un master en Économie circulaire et organisation durable et dispose aussi d'une offre diplômante en formation continue.

Moyens mis en œuvre

Polytech Marseille emploie 155 enseignants permanents. Par ailleurs, 203 intervenants extérieurs (dont 120 issus du monde socio-économique) enseignent dans les programmes pédagogiques. L'école bénéficie également de l'affectation de 52 personnels pour ses services supports et de l'appui des services centraux de l'université.

Actuellement, l'école est implantée dans cinq bâtiments sur trois sites :

- Technopôle de Château-Gombert ;
- Parc scientifique et technologique de Luminy ;
- Campus de Saint-Jérôme.

La surface totale est de 35 000 m² dont 19 000 m² pour l'enseignement et 11 000 m² pour la recherche. Le campus universitaire de Luminy a bénéficié d'importantes évolutions en 2018 dans le cadre du plan campus (nouveau cœur de campus avec services aux étudiants, Technosport, meilleure desserte par les transports en commun, etc.).

En 2021, le budget global (autorisation d'engagement) dépasse 19 M€ dont 17,37 M€ en masse salariale, 1,35 M€ en fonctionnement et 365 K€ en investissement. Les ressources propres, principalement constituées de la formation continue et de la taxe d'apprentissage, sont prévues à hauteur de 687 K€.

Évolution de l'institution

La précédente évaluation de la CTI a eu lieu en 2015 dans le cadre de la campagne périodique. La CTI a alors émis un avis favorable au renouvellement, pour la durée maximale de six ans à compter du 1er septembre 2015, de l'accréditation de l'Université d'Aix-Marseille dans ses huit spécialités.

L'ensemble des travaux et actions mises en œuvre pour répondre aux six recommandations émises ont fait l'objet d'un rapport intermédiaire transmis par l'école à la CTI en juin 2019. Ce rapport intermédiaire a été accueilli favorablement par la commission, qui a constaté qu'au-delà des réponses apportées aux recommandations de 2015, majoritairement suivies ou en cours de mise en œuvre, Polytech Marseille s'était engagée dans une transformation importante de son fonctionnement et de son organisation.

III. Suivi des recommandations précédentes de la CTI

Les dernières recommandations émises par la CTI datent de 2015 (Avis n°2015/03-01) ont été examinées et soldées lors de l'audit de 2020. Il n'y avait donc pas de recommandations complémentaires à évaluer lors de cet audit.

IV. Description, analyse et évaluation de l'équipe d'audit

Mission et organisation

Polytech Marseille est l'école d'ingénieurs d'Aix-Marseille Université ; elle est l'une des 15 écoles du réseau Polytech et bénéficie de la notoriété de ce réseau. La stratégie de l'école est définie. Elle est cohérente avec celle de l'université. La demande d'ouverture d'une formation par alternance s'inscrit dans la volonté de l'école de renforcer ses liens avec le monde socio-économique, d'augmenter les flux d'ingénieurs formés et de répondre aux besoins de développement de compétences en microélectronique avec le soutien d'Aix-Marseille Université. L'école n'a pas de contrats de moyens et d'objectifs avec son université mais le dialogue de gestion semble bien fonctionner.

L'offre de formation de Polytech Marseille est large et diversifiée. L'école délivre actuellement huit diplômes d'ingénieurs sous statut étudiant : Génie biologique, Génie biomédical, Génie civil, Génie industriel, Matériaux, Mécanique et énergétique, Informatique et microélectronique et Télécommunications. Pour chacune des spécialités, la 5^{ème} année est réalisable en contrat de professionnalisation. L'école intègre un cycle préparatoire PeiP du réseau Polytech. Elle propose également un master en Économie circulaire et organisation durable, ainsi que des doubles-diplômes Ingénieur-Manager et Ingénieur-Architecte. Elle dispose aussi d'une offre en formation continue diplômante.

La nouvelle formation demandée s'inscrit dans un programme d'innovation pour développer et promouvoir la filière de formation microélectronique et électronique en région sud : I-NOVMICRO. Elle répond à des besoins croissants des industriels du secteur, à des demandes émanant des étudiants et à la volonté de l'école de développer son offre de formation avec de l'apprentissage.

Polytech Marseille a une gouvernance et une organisation qui lui permettent d'assurer la formation pour les huit diplômes d'ingénieurs qu'elle délivre. Actuellement, chaque spécialité est portée par un département de l'école. La formation projetée sera pilotée par l'un de ces départements : Microélectronique et télécommunications et s'appuiera également sur les départements Génie industriel et Informatique

Le CFA partenaire est un CFA hors les murs - Epure Méditerranée. Une antenne du CFA est créée à Polytech Marseille pour assurer la formation. Une convention d'antenne précise le fonctionnement. Polytech Marseille assurera ainsi la responsabilité de la mise en œuvre de la formation. Le CFA Epure Méditerranée aura la responsabilité administrative et financière des enseignements dispensés. Les interactions entre l'école, le CFA et les entreprises font l'objet d'une description précise.

Polytech Marseille a une démarche de communication interne et externe plutôt complète. Elle bénéficie également de l'image et des outils de communication du réseau Polytech. Au-delà du site web (en français et en anglais) et des réseaux sociaux sur lesquels l'école est présente, elle publie une lettre mensuelle ainsi qu'un calendrier partagé des événements. La page web relative à la nouvelle formation est prête.

La nouvelle formation sera placée sous la responsabilité du chef du département Microélectronique et télécommunications, mais bénéficiera du soutien des départements Génie industriel et Informatique. Seront affectés à la formation un responsable de formation, deux responsables pédagogiques et un agent administratif de catégorie B, rattaché au service relations entreprises et en cours de recrutement. L'objectif de recrutement pour cette nouvelle filière s'établit à 14 étudiants par an.

Pour préparer la mise en œuvre, un poste de maître de conférences qui sera rattaché au département Microélectronique et télécommunications a été publié. Le recrutement est en cours. L'école a également prévu de faire une demande supplémentaire dans la campagne d'emploi 2022. Par ailleurs, le CFA a prévu de mettre à disposition de la formation 0.2 ETP. En revanche, un poste au service finances est vacant depuis longtemps, ce qui pourrait s'avérer préjudiciable compte tenu des enjeux financiers des formations par apprentissage.

L'école est répartie sur trois sites. La nouvelle formation en systèmes numériques sera dispensée sur le campus de l'Étoile, site de Château Gombert. Elle profitera des équipements déjà existants à l'école. Sur ce campus, un nouveau bâtiment de 5000 m² sera affecté à l'école en septembre 2023.

Le niveau de prise en charge OPCO vu avec le CFA est de 9 500€ par étudiant et par an. Le budget estimé pour cette formation est de 132 700€/an. La formation est totalement financée. Si le niveau de prise en charge s'avérait inférieur à 9500€, le CFA pourrait mettre en œuvre un reste à charge pour l'entreprise. Les responsables d'entreprise intéressés par cette formation par apprentissage que nous avons rencontrés ne semblaient pas tous favorables à ce reste à charge. Le nombre minimal d'élèves pour que la formation soit viable est de 12 apprentis. A noter que le CFA prévoit une aide spécifique pour l'achat d'un portable pour les apprentis.

Analyse synthétique - Mission et organisation

Points forts :

- Bonne dynamique de progrès de l'école qui est le fruit d'une politique volontariste impulsée par la Direction de l'école avec le soutien plein et entier de l'université ;
- Offre de formation large et diversifiée ;
- Compétences et engagement des équipes pédagogiques (enseignants et support) ;
- La nouvelle formation FISA répond à un besoin régional bien identifié.

Points faibles :

- Pas d'observation.

Risques :

- Organisation des services financiers fragile en regard des enjeux portant sur le modèle économique de la formation ;
- Acceptabilité par les entreprises des restes à charge éventuels.

Opportunités :

- La nouvelle formation par apprentissage pourra servir de pilote pour le développement de l'apprentissage à l'école.

Démarche qualité et amélioration continue

À la suite des recommandations émises par la CTI, l'école a engagé une démarche qualité en s'appuyant sur les référentiels ISO 9001 et Qualiopi. Un plan de déploiement a été établi. L'école a beaucoup progressé même si elle n'est pas au bout de la démarche.

Pour accompagner la démarche qualité, la direction a engagé le projet TETRIS (polyTech s'Engage pour une Transition vers l'Innovation et la Société). Ce projet se décline en 3 axes complémentaires :

- L'approche processus ;
- La documentation ;
- Les orientations stratégiques DD&RS.

De nombreux acteurs sont engagés dans ce projet ambitieux au travers de groupes de travail dont l'avancement est piloté par la direction. Il faudra toutefois veiller à maintenir la dynamique de progrès sur la durée.

La cartographie des processus a été établie mais elle va être simplifiée, les fiches processus restent à définir, les revues de processus et de direction ne sont pas encore en place mais leur mise en œuvre est planifiée.

Les instances de l'école permettent la prise en compte des points de vue de l'ensemble des parties intéressées. 20 représentants du personnel participent au Conseil d'école dont quatre BIATSS. Il existe en sus une commission BIATSS qui traite de tous les sujets relatifs à ces personnels.

D'une façon générale, le point de vue des élèves est pris en compte à plusieurs niveaux :

- Au Conseil d'école dont quatre élèves sont membres ;
- A la Commission de la vie étudiante à laquelle treize élèves participent ;
- Au cercle qualité des départements chargé d'examiner le résultat des évaluations des enseignements.

Toutefois, à ce jour, les actions d'amélioration qui doivent en découler ne sont pas encore suffisamment formalisées et la prise en compte des remontées est encore inégale d'un département à l'autre.

En ce qui concerne les parties prenantes, il existe également plusieurs voies d'écoute dont les conseils d'école et de perfectionnement. Un nouvel espace de dialogue a été mis en place plus récemment avec la commission d'orientation prospective. Les relations avec les tuteurs de stages et, demain, d'apprentissage sont également mises à profit.

L'ensemble des interactions avec le CFA a été identifié et l'école a intégré les exigences du CFA issues du référentiel Qualiopi.

Enfin les recommandations CTI ont été prises en compte et sont, soit traitées, soit en voie de l'être.

Analyse synthétique - Démarche qualité et amélioration continue

Points forts :

- Déploiement maîtrisé d'une démarche qualité structurée, qui devient progressivement un outil de management au quotidien.

Points faibles :

- Démarche qualité non encore pleinement opérationnelle ;
- Prise en compte effective des remontées des étudiants non formalisée et inégale d'un département à l'autre.

Risques :

- Essoufflement et non maintien de la dynamique de progrès dans la durée, car le projet engagé est ambitieux avec un rythme soutenu.

Opportunités :

- Capitaliser la forte mobilisation des personnels autour du projet pour bien ancrer la démarche qualité dans le fonctionnement quotidien.

Ouvertures et partenariats

L'école a des relations suivies avec les entreprises et joue un rôle moteur sur le sujet au niveau d'Aix-Marseille Université (AMU). C'est ainsi que le directeur de l'école est également Vice-Président d'AMU en charge des partenariats avec le monde socio-économique. Un pôle dédié de six personnes au sein de l'école pilote les relations avec les entreprises et coordonne l'ensemble des activités associées, qu'elles soient propres ou communes à toutes les spécialités :

- Evènements (conférences métiers, job dating) ;
- Séminaires par filière ou transverses ;
- Forums thématiques ;
- Visites d'entreprises ;
- Relations avec les Alumni ;
- Collecte de la taxe d'apprentissage.

L'école a mis en place en 2019 un Club des partenaires qui compte aujourd'hui plus de 50 membres (entreprises et partenaires publics). Elle a une bonne expérience des contrats de professionnalisation en 5^{ème} année (~40 en 2020/2021), pour lesquels elle collabore avec le CFA Epure qu'elle connaît bien.

L'ancrage avec la recherche et l'innovation fait partie intégrante de la stratégie de l'école. Il se caractérise par une étroite collaboration entre les laboratoires de recherche et les instances de l'école, de nombreux projets avec les industriels, les instituts d'établissement d'Aix-Marseille Université, le réseau Polytech, etc. L'école poursuit une démarche proactive avec son écosystème local, national et international pour le développement de nouveaux projets.

Le pôle recherche de Polytech Marseille permet d'assurer un enseignement de qualité « à » et « par » la recherche. Les orientations ainsi que la coordination des activités de recherche avec les différentes parties prenantes sont assurées par la commission recherche. L'école compte 119 enseignants-chercheurs, 16 chercheurs, 11 postdocs et 39 doctorants. Les thématiques scientifiques enseignées relèvent des domaines de recherche des enseignants de l'école qui sont répartis dans 18 unités de recherche dont deux sont rattachées à l'école : l'IUSTI (Institut Universitaire des Systèmes Thermiques Industriels) et le Laboratoire BBF (Biodiversité et Biotechnologie Fongiques).

Les relations industrielles sont étroites et fructueuses. L'école s'en sert comme un levier pour développer ses activités de valorisation de la recherche et d'innovation. L'implication de l'école dans l'institut CARNOT STAR (Science et Technologie pour les Applications de la Recherche), ainsi que dans cinq Instituts d'établissement d'Aix-Marseille Université (AMUTECH, ARCHIMEDE, IM2B, IMAGINE et IMI) est un atout précieux au service de sa stratégie.

L'école a mis à jour sa politique internationale en janvier 2021. Le pôle relations internationales, composé de quatre personnes et d'un référent de chaque département, est chargé d'animer sa mise en œuvre avec l'aide de la direction des relations internationales d'Aix-Marseille Université, selon trois axes de travail :

- La mobilité internationale entrante et sortante pour les étudiants, via des stages à l'étranger ou des mobilités académiques, ainsi que pour les personnels enseignants et administratifs ;
- La conduite de projets en équipes internationales (internationalisation at home) ;
- La formation aux langues étrangères (l'enseignement de l'anglais est obligatoire).

Dans le cadre du projet TETRIS, 10 actions de progrès ont été définies, parmi lesquelles on peut citer :

- L'accroissement de l'admission internationale : programmes FITEC, MIC, Polytech France ;
- La mise en place d'un parcours d'un semestre en anglais dans chaque département ;
- Le développement de stages et des relations avec les entreprises étrangères ;
- Le développement de double-diplômes, en particulier dans le cadre du programme Erasmus Mundus : cinq ont été signés et cinq sont en cours de finalisation (Maroc, Brésil) ;
- Le développement de la mobilité académique sortante : projet Erasmus 100%, écoles d'été, mobilité du personnel avec bourses de l'université et accords Erasmus.

Si l'école affiche une politique de développement international volontariste, beaucoup reste encore à faire ; ainsi très peu d'actions de progrès ont pour l'instant abouti (1 sur 10) et la durée de mobilité internationale obligatoire (4 semaines minimum) est encore très inférieure aux exigences de la CTI.

Polytech Marseille est l'un des membres fondateurs du réseau Polytech national qui regroupe aujourd'hui quinze écoles universitaires d'ingénieurs avec des flux annuels de 3800 ingénieurs diplômés. Le réseau compte plus de 90 000 ingénieurs en activité et s'appuie sur une fondation partenariale, la Fondation Polytech, dont l'objectif est de contribuer au rayonnement des écoles membres et, plus généralement, de les accompagner dans leurs missions, en cohérence avec les politiques définies par les universités d'appartenance. La Fondation Polytech est également un outil de gestion administrative et financière des concours d'entrée dans les écoles du réseau, ainsi que des grands programmes portés par le réseau. Au niveau opérationnel, des commissions et groupes de travail inter-écoles permettent l'échange des pratiques et l'établissement de lignes directrices et d'actions de développement communes.

Dans le champ de la nouvelle formation projetée, l'école participe via Aix-Marseille Université au Groupement d'Intérêt Public pour la Coordination Nationale de la Formation en Microélectronique et en nanotechnologies (GIP-CNFM), qui rassemble douze pôles d'enseignement supérieur répartis sur l'ensemble du territoire pour favoriser la mutualisation de moyens, de compétences et de pratiques, ainsi que le développement de l'innovation pédagogique.

L'ancrage régional de l'école s'effectue d'abord à travers son université d'appartenance, Aix-Marseille Université (AMU), dont elle est l'une des composantes. Depuis 2012, l'école bénéficie pleinement de la dynamique de l>IDEX qui lui offre un cadre de développement privilégié. Par ailleurs, l'école est partie prenante du programme d'innovation I-NOVMICRO qui vise à développer et promouvoir la filière de formation microélectronique et électronique en région sud. Cette initiative qui rassemble tous les acteurs régionaux de la filière (entreprises, établissements pédagogiques, organismes de formation et acteurs institutionnels) a été labellisée : Campus des Métiers et des Qualifications d'Excellence en février 2020 sous le titre « Industrie du futur Sud ».

Analyse synthétique - Ouvertures et partenariats

Points forts :

- Des relations entreprises bien structurées et établies ;
- Adossement à une recherche de haut niveau ;
- Un double ancrage avec des acteurs de référence, Aix-Marseille Université au niveau du site et le Réseau Polytech au niveau national.

Points faibles :

- Internationalisation de l'école et de ses formations encore insuffisantes.

Risques :

- Dilution de l'école au sein de l'écosystème régional ;
- Première expérience de l'école avec la formation FISA et risque de la concurrence des établissements à plus grande visibilité pour ce type de formation.

Opportunités :

- Labellisation du campus des métiers d'excellence "Industrie du futur Sud" avec le volet I-NOVMICRO autour de la microélectronique.

Formation des élèves-ingénieurs

Formation d'ingénieurs dans la spécialité "Systèmes numériques"

En formation initiale sous statut d'apprenti (FISA), sur le site d'Aix-Marseille

Le diplôme formera des ingénieurs dans le domaine des technologies du numérique, avec un focus sur l'acquisition de compétences dans le domaine de l'internet des objets.

L'architecture de la formation en trois ans proposée est construite sur un rythme d'alternance progressif visant à permettre aux élèves de trouver une entreprise sur l'ensemble du territoire.

Aussi, l'organisation a été pensée avec des rythmes différents en fonction des objectifs de chaque période, afin de permettre une bonne appropriation de ces objectifs par les élèves. La formation inclut une période de 12 semaines en 4^{ème} année pour réaliser une mobilité à l'international. Il est prévu que certains enseignements soient mutualisés avec les étudiants d'autres filières du département.

L'école a mis en place un projet nommé TETRIS ayant pour objectifs, entre autres, de favoriser les relations entre les élèves et les équipes de recherche, de diversifier les publics et de réaliser 100% des mobilités à la l'internationale

Pour concevoir cette nouvelle formation, l'école s'est appuyée sur un groupe de travail piloté par un enseignant de l'école. Le groupe de travail était constitué de membres de la direction, de responsables de formation, d'enseignants et ponctuellement du CFA et de l'université. Cette proposition d'ouverture d'une nouvelle formation s'appuie sur une étude d'opportunité montrant clairement le besoin d'ingénieurs dans le domaine de l'internet des objets et du soutien d'entreprises du réseau de l'école. Ainsi, le contenu proposé en termes de compétences scientifiques et techniques répond bien aux attentes du marché de l'emploi (national et international).

Cursus de formation

Le référentiel de compétences comprend trois attendus principaux qui ont été établis en déclinant les cinq compétences génériques de l'école aux besoins particuliers identifiés pour la nouvelle formation. Trois niveaux d'acquisition des compétences ont été définis : notion acquise (N), compétence appliquée (A) et compétence maîtrisée (M). Le lien entre UE et compétences a été fourni dans le dossier au travers d'une matrice croisée.

La semestrialisation est en place : la formation comporte six semestres de 30 ECTS soit 180 crédits ECTS au total. Chaque semestre se compose de cinq à sept unités d'enseignements porteuses des crédits ECTS.

Un syllabus complet et exhaustif de la formation est accessible sur l'environnement numérique de travail de l'école. L'ensemble des objectifs de formation y sont détaillés ainsi que la répartition horaire. L'ensemble est homogène et les équilibres (sciences/SHEJS dont langues/technique) respectés. Il manque néanmoins la mention des heures de travail en autonomie attendues.

Éléments de mise en œuvre des programmes

Un projet de règlement des études intégrant les particularités liées à l'apprentissage a été présenté lors de l'audit. Il est disponible sur l'environnement numérique de travail de l'école. Il est conforme aux recommandations de la CTI. Les clauses de passage et de validation des semestres et des années sont conformes au processus de Bologne. Le projet de règlement des études

s'appuie sur le règlement des études actuel de l'école dont la base est commune à l'ensemble des écoles du réseau Polytech.

Formation en entreprise

La formation en entreprise représente 65 crédits ECTS sur 180. Elle est structurée en paliers successifs afin de permettre aux élèves de valoriser les compétences acquises dans son parcours. Ces paliers sont décrits, suivis et évalués par le maître d'apprentissage dans un « Livret d'apprentissage », dont le projet a été communiqué.

Activité de recherche

L'exposition à la recherche est principalement réalisée à travers les stages et les projets mais aussi par l'ouverture des laboratoires de l'école aux étudiants. En particulier, chaque semestre contient une UE « Usages ». Ces UE comportent des mini-projets suivis par des enseignants-chercheurs et amenant les élèves à réaliser des activités de recherche (recherche bibliographique, présentation de résultats, suivi de conférences, etc.). Ces projets représentent un volume horaire global de 40h par semestre avec une part de volume encadré décroissante aux cours des trois années. Les thèmes retenus répondent à des besoins industriels concrets et actuels. Toutefois, le contenu et la progression pédagogique de cette activité récurrente mériterait d'être plus détaillé.

Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

Un cours d'innovation - entrepreneuriat de douze heures, commun à toutes les formations de Polytech, est intégré au semestre 8 dans l'UE SHEJS. Des rencontres avec de jeunes créateurs d'entreprises sont également prévues. De plus, des activités orientées vers l'innovation font l'objet d'animation lors d'événements et de challenges « entrepreneuriaux » organisés dans la région et soutenus par le pôle PEPITE Provence : « Les 36h chrono de la création d'entreprise », « 24h pour entreprendre », etc.

Formation au contexte international et multiculturel

Concernant l'anglais, la formation comprend 200 heures d'enseignement (40 heures chaque semestre), ce qui est un volume conséquent. Le projet de règlement des études prévoit des seuils de TOEIC à atteindre en fin de chaque année scolaire. Il précise aussi l'obligation d'obtenir un score supérieur à 785 pour être diplômé. De plus, l'école envisage de dispenser certains enseignements scientifiques ou techniques en anglais mais aucune date précise n'a été communiquée pour la mise en œuvre.

Une mobilité obligatoire de huit semaines est pour l'instant spécifiée dans le règlement des études. L'école a prévu de l'étendre rapidement à douze semaines (le calendrier d'alternance la permet d'ores et déjà) mais sans préciser de délai. Elle souhaite en effet se donner un peu de souplesse dans la phase de démarrage. Cette mobilité sera réalisée de façon prioritaire en entreprise mais pourra également s'effectuer en laboratoire. En termes d'organisation, l'école s'appuiera sur le service des relations internationales de l'école qui envoie déjà les élèves d'autres spécialités en mobilité. Un travail spécifique devra être fait auprès des entreprises dès la signature du contrat d'apprentissage pour expliquer les raisons de l'obligation de mobilité.

Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique

Le syllabus intègre des ECUE concernant l'éthique, la RSE et le développement durable (18h au S6 et 18h au S9).

Ingénierie pédagogique

L'école prévoit d'utiliser à la fois des pédagogies traditionnelles (CM et TD) mais aussi de nombreux projets encadrés par des enseignants-chercheurs. Ainsi on retrouve à chaque semestre une UE « Usages » basée sur un projet d'étude, conception et réalisation de solution d'internet des

objets. De plus, l'école met à disposition des élèves une plateforme d'apprentissage de l'anglais en complément d'apprentissages en présentiel.

La répartition globale des différentes modalités d'enseignement est la suivante pour les trois années de formation : CM = 44,5%, TD = 25,5%, TP = 22,5%, projet = 7,5%. Les projets représentent un poids limité qui pourrait certainement être augmenté.

La maquette pédagogique prévoit 1698h d'enseignements en face-à-face, globalement bien répartis au fil du temps (S5 : 382h, S6 : 432 h, S7 : 346h, S8 : 212h, S9 : 326h). Le volume horaire du semestre 8 est plus faible compte tenu de la plage prévue pour la mobilité internationale.

Vie étudiante

L'école soutient et encourage la vie étudiante, notamment en accompagnant les nombreuses associations. De plus, les étudiants peuvent profiter des infrastructures de l'université dont l'école dépend, et ainsi jouir d'espaces de restaurations, matériels sportifs et autres. Les représentants des étudiants auditionnés sont au fait du projet d'ouverture de la formation et ont conscience des particularités de l'alternance : ils souhaitent associer pleinement les futurs apprentis à la vie étudiante commune (par exemple période d'intégration) et ont prévu d'adapter le planning des événements pour que ceux-ci puissent y participer. Le règlement des études prévoit la possibilité de valoriser certains projets à l'initiative des étudiants (culture, sport, engagement étudiant) sous la forme d'une bonification de note.

Suivi des élèves / gestion des échecs

L'école a fourni un projet de livret d'apprentissage dont le projet sera l'outil principal de suivi des apprenants au fil du temps, avec des bilans formels à la fin de chaque semestre co-signés par l'apprenti, le tuteur universitaire et le maître d'apprentissage. Ainsi, dans ce document sont décrites toutes les compétences à développer en entreprise pour chaque semestre avec les grilles d'évaluation associées. En fin de chaque période, le tuteur universitaire et le maître d'apprentissage doivent chacun formaliser leurs commentaires sur des fiches individuelles. Si le suivi est bien balisé, il est toutefois dommage que les évaluations ne fassent pas l'objet d'une réunion tripartite, qui permettrait de formaliser à l'issue d'une véritable concertation le bilan général et les recommandations pour la période suivante.

Évaluation des résultats et Attribution du titre d'ingénieur diplômé

Les critères d'attribution du diplôme sont clairement précisés dans le règlement des études : en plus des éléments classiques (180 ECTS, niveau certifié de B2 en anglais (ou français pour les non francophones), mobilité internationale de 8 semaines), l'école a choisi de rajouter la certification Voltaire avec un niveau de 500 au minimum (orthographe professionnelle). Les maquettes de diplôme et de supplément au diplôme sont conformes.

Analyse synthétique - Formation des élèves-ingénieurs

Points forts :

- Projet de formation ayant fait l'objet d'une large co-construction avec l'ensemble des acteurs et d'une coopération transversale réussie entre 2 départements ;
- Compétences et engagement des équipes pédagogiques (enseignants et support) ;
- Maquette pédagogique cohérente, équilibrée et bien aboutie : le syllabus est complet et homogène ;
- L'approche compétences est précise et bien avancée ;
- Bonne appréhension des enjeux de l'apprentissage et forte volonté de faire du tutorat une mission collective partagée ;
- Originalité et pertinence de l'UE « Usages » ;
- Implication et compétence du CFA partenaire retenu, avec qui l'école a des liens historiques forts ;
- Certification Voltaire.

Points faibles :

- Nombre d'heures de travail individuel non indiqué dans le syllabus ;
- Évaluations de fin de semestre réalisées de façon dissociée par le tuteur académique et le maître d'apprentissage ;
- L'obligation de mobilité sortante de 8 semaines est insuffisante pour satisfaire aux exigences de R&O (12 semaines) ;
- Contenu et progression pédagogique de l'UE fil rouge « Usages » peu précis à ce stade, en particulier pour l'exposition à la recherche et à l'innovation.

Risques :

- Bien gérer le passage de la phase projet qui a concentré des moyens humains significatifs au régime de fonctionnement établi.

Opportunités :

- Augmenter le nombre d'heures de projets.

Recrutement des élèves-ingénieurs

Comme cette formation représente sa première expérience en FISA, l'école a construit une stratégie spécifique de recrutement. Cela lui permettra d'aller chercher d'autres profils d'élèves ingénieurs que ceux qu'elle recrute déjà. Le recrutement sera ouvert à de nombreux parcours différents, et les conditions dépendent, en partie, de ces parcours.

Le recrutement sera entièrement géré par l'école. Il consistera en un dossier puis un entretien. Les critères de sélection aux deux étapes ne sont pas encore établis, mais l'école a pour volonté d'avoir le même niveau d'exigence qu'en FISE. L'admission définitive ne sera prononcée que lorsque les candidats retenus auront finalisé leur contrat d'apprentissage.

L'école vise à recruter dans de nombreuses filières : Peip 2 (prépa intégrée du réseau Polytech), licences universitaires, BUT, CPGE, BTS, licences professionnelles, et aussi des parcours plus atypiques (changement d'école d'ingénieurs, etc.). Son objectif est d'avoir un équilibre entre ces différentes voies d'admission, avec un nombre d'intégrés espéré entre 2 et 5 pour chaque filière. Elle ne veut pas faire de discrimination positive, mais sa volonté de diversification importera dans l'évolution de sa politique de recrutement.

L'école établira des critères adaptés à chaque filière d'admission pour définir la liste des admissibles. Elle a prévu ensuite faire passer un entretien à tous les admissibles pour proposer en final une liste de candidats admis, avec un léger surbooking. Il n'y aura pas de liste complémentaire. Pour définir les critères, l'école se basera sur les éléments déjà présents dans le réseau Polytech et imposera des prérequis scientifiques.

L'école mettra en place, à l'instar des filières FISE, un ensemble de cours de mise à niveau lors du premier semestre du cursus, pour combler les écarts entre les différentes filières d'admission et harmoniser ainsi l'ensemble de la promotion. L'intégration des élèves se fera principalement par les associations de l'école.

L'école n'ayant pas encore fait de premier recrutement, il n'est pas possible d'évaluer la typologie des recrutements individuels. Dans la lignée de sa politique de recrutement en FISE, l'école essaiera de favoriser la diversité dans la future FISA. Elle a mis en place la formation HUGo pour favoriser l'employabilité des personnes en situation de handicap.

Analyse synthétique - Recrutement des élèves-ingénieurs

Points forts :

- Stratégie de recrutement claire et pertinente ;
- Modalités de sélection permettant de recruter des profils intéressants et atypiques.

Points faibles :

- Critères de sélection non encore entièrement définis ;
- Absence de repère sur le recrutement en FISA, les origines ciblées des candidats sont donc difficiles à maîtriser par anticipation.

Risques :

- Nombre de places limité : bien anticiper les flux et modalités de recrutement, notamment pour ne pas générer des frustrations parmi les candidats des différentes filières, comme le cycle préparatoire intégré ;
- Un objectif très précis sur la diversité des parcours : ne pas tomber dans le piège d'un objectif strict irréalisable.

Opportunités :

- Le réseau Polytech offre une base de retour d'expérience pour le recrutement FISA ;
- Diversification des viviers et profils recrutés.

Emploi des ingénieurs diplômés

Remarque générale : s'agissant d'une formation non encore existante, l'école a avant tout décrit les dispositions qu'elle met en œuvre sur l'ensemble de ses formations d'ingénieurs et qu'elle compte appliquer à la nouvelle spécialité.

L'école dispose d'un observatoire de l'emploi et des métiers géré par le pôle relations entreprises. Celui-ci repose sur les données quantitatives des enquêtes d'insertion mais aussi sur toutes les informations collectées lors des différents événements en lien avec l'entreprise (soutenances de stage, forums, conférences, tables rondes, etc.)

L'analyse détaillée de l'évolution des métiers et les décisions de modifications à apporter sont conduites pour chaque spécialité au moins une fois par an lors des conseils de perfectionnement de département. Une analyse transversale plus globale est réalisée par le club des partenaires de l'école (50 membres). L'école utilise également le réseau Polytech afin d'échanger avec les autres écoles au sein de la commission « Relations Entreprises » notamment sur les données d'insertion. Le réseau dispose d'outils mutualisés sur les offres d'emploi et de stages (Job Teaser).

Au sein de chaque spécialité, plusieurs UE préparent indirectement les élèves à leur insertion professionnelle (communication écrite et orale, organisation des entreprises, etc.). Des dispositions particulières sont proposées pour les aider dans leur recherche de stage et d'emploi au cours d'événements dédiés comme la journée Polytech/Entreprises (relecture de CV et de lettres de motivations, simulation d'entretiens) et des conférences professionnelles qui s'échelonnent toute l'année et sont organisées en concertation avec les Alumni et les étudiants. Les élèves bénéficient de l'apport des alumni à deux niveaux : école et réseau Polytech (My Polytech Network).

En plus des enquêtes d'insertion habituelles à 6 et 18 mois, l'école conduit une analyse spécifique à 30 mois. Les statistiques sont exploitées au niveau de chaque spécialité et consolidées également pour l'ensemble de l'école.

Les taux de réponse aux enquêtes d'insertion pour les promotions sortantes sont satisfaisants (plus de 75% pour les promotions diplômées en 2019 et 2020), ce qui dénote une bonne proximité entre l'école et ses jeunes Alumni. Le taux d'emploi global en 2020 est supérieur à 90%, en légère baisse par rapport à 2019 (92%) : l'impact de la crise sanitaire est donc resté limité, ce qui est également un signe de la bonne adéquation des formations aux besoins des employeurs.

L'école a acquis l'outil Million Roads pour suivre la carrière des diplômés sur les réseaux sociaux professionnels.

Elle collabore au quotidien avec Alumni Polytech Marseille, l'association regroupant l'ensemble des diplômés issus de toutes les spécialités. Au-delà de cette association, les diplômés ont également accès aux réseaux récents et plus globaux de Polytech (My Polytech Network, 70 000 diplômés) et d'Aix-Marseille Université (plateforme Aix-Marseille Université Alumnforce, dont la mise en place a été pilotée par Polytech) qui offrent des maillages complémentaires (thématiques, géographiques, etc.).

Analyse synthétique - Emploi des ingénieurs diplômés

Points forts :

- Pratiques bien établies pour les formations existantes en FISE ;
- Résultats d'insertion satisfaisants et peu impactés en 2020 par la crise sanitaire.

Points faibles :

- Pas d'expérience de la spécificité de l'apprentissage.

Risques :

- Pas d'observation.

Opportunités :

- Développement des réseaux d'Alumni Polytech et AMU.

Synthèse globale de l'évaluation

Depuis le dernier audit, l'école a conduit de nombreuses actions d'amélioration et s'est attachée à prendre en compte l'ensemble des remarques et recommandations émises. C'est ainsi qu'un travail de grande ampleur a été engagé pour structurer et déployer une démarche qualité ambitieuse et cohérente. De même, le projet de nouvelle formation en système numériques a fait l'objet d'une ingénierie pédagogique approfondie et la maquette pédagogique est désormais bien aboutie. Enfin, cette nouvelle formation répond à des besoins clairement identifiés au sein de la filière microélectronique en région Sud et bénéficiera de la dynamique du label « Campus des Métiers et des Qualifications d'Excellence » attribué en février 2020.

Analyse synthétique globale

Points forts

- Bonne dynamique de progrès de l'école qui est le fruit d'une politique volontariste impulsée par la direction de l'école avec le soutien plein et entier de l'université ;
- Déploiement maîtrisé d'une démarche qualité structurée, qui devient progressivement un outil de management au quotidien ;
- Des relations entreprises bien structurées et établies ;
- Adossement à une recherche de haut niveau ;
- Positionnement de la formation bien en phase avec l'expression des besoins du monde socio-économique et des entreprises ;
- Projet de formation ayant fait l'objet d'une large co-construction avec l'ensemble des acteurs et d'une coopération transversale réussie entre deux départements ;
- Expertise et engagement des équipes pédagogiques (enseignants et support) ;
- Maquette pédagogique cohérente, équilibrée et bien aboutie, approche compétences précise et bien avancée ;
- Implication et compétence du CFA partenaire retenu ;
- Bonne appréhension des enjeux de l'apprentissage et forte volonté de faire du tutorat une mission collective partagée ;
- Certification Voltaire.

Points faibles

- Démarche qualité non encore pleinement opérationnelle ;
- Bouclage non effectif du processus d'amélioration de la qualité des enseignements ;
- Manque de repères et d'expérience sur l'apprentissage ;
- Internationalisation de l'école restant à consolider, l'obligation de mobilité sortante de 8 semaines est insuffisante pour satisfaire aux exigences de R&O (12 semaines) ;
- Évaluations de fin de semestre réalisées de façon dissociée par le tuteur académique et le maître d'apprentissage ;
- Contenu et progression pédagogique de l'UE fil rouge « Usages » peu précis à ce stade, en particulier pour l'exposition à la recherche et à l'innovation.

Risques

- Organisation des services financiers fragile en regard des enjeux portant sur le modèle économique de la formation ;
- Viser une démarche qualité trop ambitieuse sur la durée : risque d'essoufflement des équipes et de non-consolidation des progrès initiaux réalisés ;
- Dilution de l'école au sein de l'écosystème régional ;
- Bien gérer le passage de la phase projet qui a concentré des moyens humains significatifs au régime de fonctionnement établi ;
- Nombre de places limité : bien anticiper les flux et modalités de recrutement, notamment pour ne pas générer des frustrations parmi les candidats des différentes filières, comme le cycle préparatoire intégré.

Opportunités

- Utilisation du retour d'expérience du réseau Polytech sur l'apprentissage ;
- Se servir de ce projet pilote pour développer l'apprentissage dans l'ensemble des formations ;
- Diversification du recrutement de l'école ;
- Labellisation du campus des métiers d'excellence « Industrie du futur Sud » avec le volet I-NOVMICRO autour de la microélectronique.

Glossaire général

A

ATER – Attaché temporaire d'enseignement et de recherche
ATS (Prépa) – Adaptation technicien supérieur

B

BCPST (classe préparatoire) – Biologie, chimie, physique et sciences de la terre
BDE – BDS – Bureau des élèves – Bureau des sports
BIATSS – Personnels de bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniciens, sociaux et de santé
BTS – Brevet de technicien supérieur

C

CCI – Chambre de commerce et d'industrie
Cdefi – Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs
CFA – Centre de formation d'apprentis
CGE - Conférence des grandes écoles
CHSCT - Comité hygiène sécurité et conditions de travail
CM – Cours magistral
CNESER – Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche
CNRS – Centre national de la recherche scientifique
COMUE - Communauté d'universités et établissements
CPGE – Classes préparatoires aux grandes écoles
CPI – Cycle préparatoire intégré
C(P)OM – Contrat (pluriannuel) d'objectifs et de moyens
CR(N)OJUS – Centre régional (national) des œuvres universitaires et scolaires
CSP - catégorie socio-professionnelle
CVEC – Contribution vie étudiante et de campus
Cycle ingénieur – 3 dernières années d'études sur les 5 ans après le baccalauréat

D

DD&RS – Développement durable et responsabilité sociétale
DGESIP – Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle
DUT – Diplôme universitaire de technologie (bac + 2) obtenu dans un IUT

E

EC – Enseignant chercheur
ECTS – European Credit Transfer System
ECUE – Eléments constitutifs d'unités d'enseignement
ED - École doctorale
EESPIG – Établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général
EP(C)SCP – Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
EPU – École polytechnique universitaire
ESG – Standards and guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area
ETI – Entreprise de taille intermédiaire
ETP – Équivalent temps plein
EUR-ACE® – label "European Accredited Engineer"

F

FC – Formation continue
FISA – Formation initiale sous statut d'apprenti
FISE – Formation initiale sous statut d'étudiant
FISEA – Formation initiale sous statut d'étudiant puis d'apprenti
FLE – Français langue étrangère

H

Hcéres – Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
HDR – Habilitation à diriger des recherches

I

IATSS – Ingénieurs, administratifs, techniciens, personnels sociaux et de santé
IDEX – Initiative d'excellence dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français
IDPE - Ingénieur diplômé par l'État
IRT – Instituts de recherche technologique
I-SITE – Initiative science / innovation / territoires / économie dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français
ITII – Institut des techniques d'ingénieur de l'industrie
ITRF – Personnels ingénieurs, techniques, de recherche et formation

IUT – Institut universitaire de technologie

L

LV – Langue vivante
L1/L2/L3 – Niveau licence 1, 2 ou 3

M

MCF – Maître de conférences
MESRI – Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation
MP2I (classe préparatoire) – Mathématiques, physique, ingénierie et informatique
MP (classe préparatoire) – Mathématiques et physique
MPSI (classe préparatoire) – Mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur
M1/M2 – Niveau master 1 ou master 2

P

PACES – première année commune aux études de santé
ParcourSup – Plateforme nationale de préinscription en première année de l'enseignement supérieur en France.
PAST – Professeur associé en service temporaire
PC (classe préparatoire) – Physique et chimie
PCSI (classe préparatoire) – Physique, chimie et sciences de l'ingénieur
PeiP – Cycle préparatoire des écoles d'ingénieurs Polytech
PEPITE – pôle étudiant pour l'innovation, le transfert et l'entrepreneuriat
PIA – Programme d'Investissements d'avenir de l'État français
PME – Petites et moyennes entreprises
PU – Professeur des universités
PRAG – Professeur agrégé
PSI (classe préparatoire) – Physique et sciences de l'ingénieur
PT (classe préparatoire) – Physique et technologie
PTSI (classe préparatoire) – Physique, technologie et sciences de l'ingénieur

R

RH – Ressources humaines
R&O – Référentiel de la CTI : Références et orientations
RNCP – Répertoire national des certifications professionnelles

S

S5 à S10 – semestres 5 à 10 dans l'enseignement supérieur (= cycle ingénieur)
SATT – Société d'accélération du transfert de technologies
SHS – Sciences humaines et sociales
SHEJS – Sciences humaines, économiques juridiques et sociales
SYLLABUS – Document qui reprend les acquis d'apprentissage visés et leurs modalités d'évaluation, un résumé succinct des contenus, les éventuels prérequis de la formation d'ingénieur, les modalités d'enseignement.

T

TB (classe préparatoire) – Technologie, et biologie
TC - Tronc commun
TD – Travaux dirigés
TOEIC – Test of English for International Communication
TOEFL – Test of English as a Foreign Language
TOS – Techniciens, ouvriers et de service
TP – Travaux pratiques
TPC (classe préparatoire) – Classe préparatoire, technologie, physique et chimie
TSI (classe préparatoire) – Technologie et sciences industrielles

U

UE – Unité(s) d'enseignement
UFR – Unité de formation et de recherche.
UMR – Unité mixte de recherche
UPR – Unité propre de recherche
VAE – Validation des acquis de l'expérience