

Rapport de mission d'audit

Ecole Polytechnique Universitaire de l'université d'Aix-Marseille
EPU Marseille
Polytech Marseille

Composition de l'équipe d'audit

Claire PEYRATOUT (membre de la CTI, rapporteur principal)

Georges SANTINI (membre de la CTI et co-rapporteur)

Raja CHIKY (expert auprès de la CTI)

Dominika GOND (expert auprès de la CTI)

Isabelle HENNEBIQUE (expert auprès de la CTI)

Luc COURARD (expert international de la CTI)

Martin HUILLET (expert élève-ingénieur de la CTI)

Dossier présenté en séance plénière du 12 octobre 2022

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.

Nom de l'école : Ecole polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille
Acronyme : EPU Marseille
Établissement d'enseignement supérieur public
Académie : Aix-Marseille
Siège de l'école : Luminy, Marseille
Autres sites : L'EPU Marseille est localisée sur 2 sites : au sud de la ville, sur le site « Luminy » (siège de l'école) et au nord de la ville, sur le site « Etoile » avec 2 localisations à 5 km l'une de l'autre : Château Gombert et Saint-Jérôme.
Réseau, groupe : Polytech

Campagne d'accréditation de la CTI : 2022-2023
Demande d'accréditation dans le cadre de la campagne périodique

I. Périmètre de la mission d'audit

Demande d'accréditation de l'école pour délivrer un titre d'ingénieur diplômé dans le cadre de la campagne d'accréditation et périodique et d'ouverture de nouvelles voies de formations par apprentissage.

Catégorie de dossier	Diplôme	Voie
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité matériaux sur le site de Marseille, campus Luminy	Formation initiale sous statut d'étudiant Formation continue
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité informatique sur le site de Marseille, campus Luminy	Formation initiale sous statut d'étudiant Formation continue
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité mécanique et énergétique sur le site de Marseille, campus Etoile	Formation initiale sous statut d'étudiant Formation continue
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité microélectronique et télécommunications sur le site de Marseille, campus Etoile	Formation initiale sous statut d'étudiant Formation continue
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité génie civil sur le site de Marseille, campus Etoile	Formation initiale sous statut d'étudiant Formation continue
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité génie biologique	Formation initiale sous statut d'étudiant Formation continue

	sur le site de Marseille, campus Luminy	
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité génie biomédical sur le site de Marseille, campus Luminy	Formation initiale sous statut d'étudiant Formation continue
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité génie industriel et informatique sur le site de Marseille, campus Luminy	Formation initiale sous statut d'étudiant Formation continue
Hors Périodique (HP)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité Systèmes numériques sur le site de Marseille, campus Luminy	Formation initiale sous statut d'apprenti
Nouvelle voie (NV)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité Informatique En partenariat avec l'ITII PACA sur le site de Marseille, campus Luminy	Formation initiale sous statut d'apprenti
Nouvelle voie (NV)	Ingénieur diplômé de l'Ecole Polytechnique universitaire de l'Université d'Aix-Marseille Spécialité mécanique et énergétique sur le site Marseille, campus Etoile	Formation initiale sous statut d'apprenti
L'école propose un cycle préparatoire		
L'école met en place des contrats de professionnalisation		

Attribution du Label Eur-Ace® : demandé

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%20accr%C3%A9ditations)

II. Présentation de l'école

Description générale de l'école

Polytech Marseille est l'école interne de l'université d'Aix Marseille au sens de l'article L713-9 du Code de l'Éducation. Elle résulte de la fusion de deux écoles internes : l'École Supérieure d'Ingénieurs de Luminy (ESIL), créée en 1993, et d'une première école polytechnique universitaire de Marseille, créée en 2001 par fusion de trois écoles d'ingénieurs universitaires préexistantes. Polytech Marseille est localisée sur 2 sites : au sud de la ville sur le site « Luminy » (siège de l'école) et au nord de la ville sur le site « Etoile » avec 2 localisations à 5 km l'une de l'autre : Château Gombert et Saint-Jérôme. L'école est membre du Réseau Polytech. Avec 9 spécialités actuelles et plus de 1500 élèves, Polytech Marseille est l'une des plus importantes écoles de ce réseau.

Conformément à l'article L713-9 du code de l'éducation, Polytech Marseille définit ses programmes pédagogiques, est décisionnaire pour les choix de ses campagnes d'emploi, et dispose d'un budget propre issu du dialogue budgétaire annuel avec l'université.

L'école a pris en compte une grande majorité des recommandations du précédent audit CTI, notamment sur la mise en place d'une mobilité internationale sortante obligatoire et sur le déploiement de la démarche qualité.

Formation

Polytech Marseille dispose d'un cycle préparatoire intégré de 4 semestres, d'un cycle ingénieur de 6 semestres et accueille 1 255 élèves inscrits en formation initiale sous statut étudiant en 2021, dont 31 % de femmes. Le cycle préparatoire, qui compte environ 350 élèves, permet de préparer les élèves à entrer dans le cycle ingénieur en leur apportant les outils conceptuels et méthodologiques nécessaires et en les aidant à préciser leur projet professionnel. Le cycle ingénieur est organisé en 9 diplômes de spécialité s'appuyant sur un socle commun et offre la possibilité aux étudiants de colorer leur formation par des parcours optionnels. Le cycle commun, comportant principalement des enseignements de sciences humaines et sociales, compte pour environ 12 à 20% des crédits ECTS attribués (soit entre 23 et 35 crédits ECTS). La formation scientifique et technique délivre entre 58 et 65 % des crédits ECTS attribués (soit entre 105 et 118 crédits ECTS) et les périodes en entreprises ou en laboratoire contribuent à environ 23 % des crédits ECTS attribués (soit 39 ou 43 crédits ECTS).

En 2020, l'école a diplômé 248 ingénieurs répartis comme suit : pour la spécialité « génie industriel et informatique » : 32 ingénieurs (37,5% de femmes et 43 % d'étrangers), pour la spécialité « mécanique et énergétique » : 41 ingénieurs (24% de femmes et 10 % d'étrangers), pour la spécialité « microélectronique et télécommunications » : 75 ingénieurs (25% de femmes et 36 % d'étrangers), pour la spécialité « génie civil » : 46 ingénieurs (39% de femmes et 28% d'étrangers), pour la spécialité « génie biomédical » : 32 ingénieurs (62,5 % de femmes et 12% d'étrangers), pour la spécialité « informatique » : 51 ingénieurs (27 % de femmes et 21% d'étrangers), pour la spécialité « matériaux » : 43 ingénieurs (23 % de femmes et 4% d'étrangers) et pour la spécialité « génie biologique » : 35 ingénieurs (82 % de femmes).

Pour chaque spécialité, l'école propose également des doubles diplômes avec des formations de Master complémentaires de la formation d'ingénieur.

Les élèves en cycle ingénieurs sont issus majoritairement de classes préparatoires aux grandes écoles (44,5%), puis d'institut technologiques universitaires (22,5%), du cycle préparatoire intégré (21%) et de licences (12%).

Moyens mis en œuvre

L'école emploie 120 enseignants-chercheurs dont 58 sont titulaires de l'habilitation à diriger les recherches, auxquels s'ajoutent 4 postes de professeurs associés, 5 professeurs agrégés, 4 professeurs certifiés, 9 Attachés Temporaires d'Enseignement et de recherche et 15 contrats doctoraux, 1 enseignant contractuel. Ces enseignants interviennent également sur le cycle préparatoire, localisé à Saint Jérôme (site de l'Etoile). Le taux d'encadrement est d'environ 12 élèves par enseignant permanent. A cela s'ajoutent 218 chargés d'enseignement vacataires dont 135 issus du secteur privé, principalement des professionnels de l'industrie. Par site, le taux

d'encadrement est équilibré. 50 personnels administratifs et techniques sont affectés de façon permanente à Polytech Marseille et assurent les fonctions soutien et support. L'école est localisée sur deux grands pôles universitaires (Etoile et Luminy) bénéficiant de toute l'infrastructure nécessaire à la vie étudiante : logements, restauration, transports en commun, installations sportives et culturelles, services sociaux, médecine préventive... Le site de Luminy accueille le siège de l'École. Le campus de l'Etoile est scindé en deux sites distants de 5 km : Château-Gombert et Saint-Jérôme. La surface SHON totale de l'école est de 68 000 m². La surface utile consacrée à l'enseignement représente 14 420 m², soit 9,40 m² par étudiant. Les moyens spécifiques pour l'accompagnement des projets pédagogiques sont installés dans les locaux propres à l'école ou mutualisés avec les 18 laboratoires. Les frais de scolarité s'élèvent à 601 €. Le budget initial s'élève à 1 909 K€ pour 2022. Le coût annuel de la formation FISE par élève ingénieur s'élève à 11 637 €. Le coût de formation défini par l'école pour les FISA s'élève à 9 500€ par an par apprenti.

Évolution de l'institution

L'équipe de direction, en poste depuis 2017, s'inscrit dans une démarche de conduite du changement suite à la fusion des écoles. En particulier, l'offre de formation s'est élargie, suite au retours des cercles qualités regroupant les équipes enseignantes, des enquêtes d'insertion et des conseils de perfectionnement. L'école a mis en place deux Mastères spécialisés et souhaite ouvrir deux nouvelles formations par apprentissage en « informatique » et en « mécanique et énergétique », qui font l'objet de la présente accréditation.

En termes de partenariats, en sus de la réunion annuelle de la commission recherche, l'école a mis en place 2 journées annuelles dédiées à la recherche, qui regroupent 300 participants et 15 laboratoires. Concernant les relations avec les entreprises, l'école participe depuis 2018 aux rencontres annuelles « Polytech entreprises », réunit annuellement le Comité Orientation et Prospective et a créé en 2018 un « Club des partenaires » qui compte plus de 50 entreprises. La mobilité internationale est maintenant obligatoire, et cette évolution est accompagnée par la nomination de 2 charges de mission pour l'Europe et par le développement de partenariats et de doubles diplômes internationaux.

Une démarche développement durable et responsabilité sociétale est instaurée depuis 2019 et conduit à des actions de formation et de sensibilisation des personnels, ainsi qu'au développement de l'offre de formation, et plus généralement à l'amélioration du cadre de vie au travail du personnel et des élèves.

Recommandations précédentes	Avis de l'équipe d'audit
Avis n°2015/03-01 pour l'école Diminuer fortement le taux d'échec en renforçant la formation en anglais	Réalisée
Avis n°2015/03-01 pour l'école Développer la culture internationale	Réalisée
Avis n°2015/03-01 pour l'école Amplifier et généraliser la mobilité des élèves à l'international pour toutes les spécialités	Réalisée
Avis n°2015/03-01 pour l'école Développer la transversalité et la mutualisation des enseignements	En cours de réalisation
Avis n°2015/03-01 pour l'école Veiller à un traitement homogène dans toutes les spécialités de l'évaluation des enseignements	Réalisée
Avis n°2015/03-01 pour l'école Veiller à la qualité de la communication interne	Réalisée
Avis n°2021/10-07 pour l'école Assurer le déploiement de la démarche qualité selon le planning prévu	Réalisée
Avis n°2021/10-07 pour l'école Harmoniser et systématiser l'évaluation des enseignements et de pilotage des actions correctives associées	Réalisée
Avis n°2021/10-07 pour la spécialité systèmes numériques Mettre à jour le règlement des études concernant les exigences R&O en termes de durée minimale de mobilité internationale sortante, à savoir au minimum 3 mois (12 semaines) pour la formation sous statut d'apprenti, hors césure	Réalisée
Avis n°2021/10-07 pour la spécialité systèmes numériques Unifier les modalités d'évaluation des compétences académiques et professionnelles, en associant les regards croisés du tuteur académique et du maître d'apprentissage	Réalisée
Avis n°2021/10-07 pour la spécialité systèmes numériques Préciser le contenu et la progression pédagogique de l'UE fil rouge « Usages » en particulier pour l'exposition à la recherche et à l'innovation	Réalisée
Avis n°2021/10-07 pour la spécialité systèmes numériques Expliciter les critères d'évaluation des dossiers de candidatures selon les filières de recrutement	Réalisée
Avis n°2021/10-07 pour la spécialité systèmes numériques Compléter la fiche RNCP sous son nouveau format sur le site de France Compétences en enregistrement de droit. Veiller à renforcer la cohérence entre la démarche compétence déployée en interne et la description développée dans la fiche, en particulier en relation avec la structuration en blocs de compétences	Réalisée

Conclusion

L'équipe de direction s'est emparée des sujets pointés par les recommandations du dernier audit, à savoir le déploiement d'une démarche qualité au service de la stratégie de l'école et le développement d'une culture internationale des élèves et la mise en place de séjours obligatoires

à l'étranger. Les recommandations portant sur ces points ont été réalisées.
L'éloignement des sites rend plus difficile la mise en place d'une transversalité d'une partie des enseignements scientifiques. Même si les cours de sciences humaines et de langues seront mutualisés dans un futur proche, les spécialités fonctionnent toujours assez indépendamment les unes des autres et ce point reste à améliorer.

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

Mission et organisation

Polytech Marseille a une identité affirmée au sein de l'université d'Aix-Marseille et également auprès des acteurs sociaux-économiques locaux. Son appartenance au réseau Polytech lui donne une visibilité nationale. L'école est implantée sur deux sites assez éloignés l'un de l'autre de la métropole de Marseille, ce qui ne facilite pas la création d'un esprit et de pratiques écoles pour tous les acteurs, élèves comme enseignants, même si de nombreuses actions sont menées afin de contrebalancer cet éloignement.

Le Conseil d'Ecole adopte régulièrement les orientations stratégiques de l'école et des rapports d'activités annuels présentent les réalisations.

Pour répondre aux cinq groupes d'engagements communs à la charte DDRS du Réseau Polytech et au référentiel Label DDRS issu du Plan Vert, Polytech Marseille a élaboré et formalisé une stratégie en trois axes : organiser, former et déployer. Pour mener à bien cette stratégie, deux chargés de mission DDRS ont été nommés. Les actions pour l'égalité homme-femme et la lutte contre les discriminations sont menées en lien avec les services universitaires. Au sein de l'école, une référente handicap et égalité des chances assure la coordination du plan d'action en matière d'accueil et de suivi des élèves en situation de handicap ainsi que les actions labellisées « Cordées de la Réussite ». L'école a par ailleurs développé un programme de formation intitulé Handi U Go (HUGo), qui vise à favoriser l'employabilité des personnes en situation de handicap dans les métiers de l'informatique. Polytech Marseille est la première école à avoir proposé ce cursus innovant.

L'université d'Aix-Marseille coordonne un consortium de 8 établissements du site d'enseignement supérieur et de recherche d'Aix-Marseille. Les enseignants-chercheurs de Polytech Marseille participent, via les laboratoires de recherche, à 6 instituts.

Depuis la précédente habilitation périodique, Polytech Marseille a renforcé sa démarche de communication en externe et en interne, notamment en adaptant et diversifiant les outils de communication.

L'équipe de direction, emmenée par le Directeur, est dynamique et volontaire. Les missions et les objectifs pour l'école à moyen terme sont bien définis et la stratégie pour les atteindre est claire.

Toutefois, l'éloignement géographique des sites fait que la conduite du changement suite à la fusion des écoles fondatrices en 2012 est toujours d'actualité. En particulier, les documents présentant l'organisation interne de l'école doivent être précisés. Toutes les commissions statutaires et leur rôles respectifs doivent être décrits. Les organigrammes hiérarchiques et fonctionnels doivent être nominatifs, également pour chaque spécialité.

Toutes les parties prenantes, personnels, élèves et partenaires socio-économiques, sont impliqués dans les conseils statutaires et / ou des commissions *ad hoc*.

La stratégie de l'école concernant l'offre de formation est, en lien avec la dynamique locale d'emploi et les attentes des partenaires industriels, de développer les formations par apprentissage dans le domaine du numérique. Le tissu industriel local est favorable et ces nouvelles formations ont peu de concurrence dans la région.

La commission recherche de l'école, animée par la Directrice adjointe à la recherche, est l'organe de pilotage des activités recherche de Polytech Marseille. Deux laboratoires de recherche sont rattachés à l'école : l'Institut Universitaire des Systèmes Thermiques Industriels et le laboratoire Biodiversité et Biotechnologie Fongiques.

En plus de ses 120 enseignants-chercheurs, 16 chercheurs, 11 chercheurs post-doctorants et 39 doctorants sont affectés à l'école. Polytech Marseille est par ailleurs impliquée les instituts d'établissement, dont l'institut CARNOT STAR - Science et Technologie pour les Applications de la Recherche.

Le taux d'encadrement global et par site est très correct, même si des disparités importantes sont observées entre les spécialités. Ces disparités ne sont pas gommées par le fonctionnement en silo

des spécialités. Au-delà de la mutualisation des enseignements de sciences humaines et sociales prévue pour la rentrée 2022, une réflexion sur la mutualisation des enseignements en sciences serait souhaitable. Il semble qu'un socle commun de sciences de base (mathématiques, physique et informatique) pourrait être partagé par plusieurs spécialités, même si des approfondissements sont nécessaires en fonction des compétences spécifiques développées dans chaque cursus. Même si les effectifs de personnel administratif sont suffisants, il y a un manque criant de personnel technique affecté à l'enseignement : 5 personnels techniques s'occupent de la formation des 1 250 élèves ingénieurs...

Les locaux sur les sites de Château-Gombert et Luminy sont spacieux, bien équipés et bénéficient de toute l'infrastructure nécessaire à la vie étudiante : logements, restauration, transports en commun, installations sportives et culturelles, services sociaux, médecine préventive... Toutefois, les locaux de Saint-Jérôme sont plus isolés et les infrastructures y sont moins développées. La surface utile consacrée à l'enseignement représente 14 420 m², soit 9,40 m² par étudiant.

Polytech Marseille bénéficie des services informatiques de l'université d'Aix-Marseille et de ceux mutualisés par l'AMUE au niveau national.

L'école sait utiliser les moyens mis à disposition par l'Université d'Aix Marseille et met à profit les dispositifs existants (IDEX, appels à projet de l'université) pour s'équiper de nouveaux matériels pédagogiques. Le budget de l'École est préparé dans le cadre de la campagne budgétaire de l'Université. Le budget initial s'élève à 1 909 K€ pour 2022 et est présenté au conseil d'école. L'école élabore un plan pluriannuel des investissements.

Analyse synthétique - Mission et organisation

Points forts :

- Equipe de direction volontaire et dynamique ainsi qu'une vision claire de la stratégie par la direction ;
- Bonne utilisation des moyens mis à disposition des composantes ;
- Bonnes relations entre l'école, l'université, les laboratoires et instituts ;
- Image de marque positive auprès des élèves et entreprises ;
- Bons infrastructures et équipements ;
- Formation technique solide ;
- Projet de structuration des enseignements qui développe la transversalité ;
- Cours en anglais dans chaque spécialité, avec des outils adéquats, pour augmenter la mobilité entrante ;
- Offre de formation riche et adaptée aux besoins des entreprises ;
- Taux d'insertion élevé ;
- Climat social serein ;
- Bon suivi des recommandations des précédents audits.

Points faibles :

- Organisation pas forcément adaptée à la stratégie de la direction ;
- Gouvernance complexe et insuffisamment décrite par les documents administratifs (organigramme qui ne précise pas les missions au sein des spécialités, statuts et règlement intérieur qui ne précisent pas le rôle des différentes commissions et ne décrivent pas toutes les instances) ;
- Fonctionnement en silo des spécialités et donc des disparités dans l'organisation et le taux d'encadrement des spécialités ;
- Trop peu de personnels techniques ;
- Communication et visibilité au sein de l'université.

Risques :

- Un épuisement des personnels sur les différents projets (chargés de mission, commissions...)
- Les transports entre site qui rendent la création d'une culture école difficile ;
- Enclavement et manque d'équipements sportifs sur le campus Saint-Jérôme ;
- Concurrence entre le stage à l'international et la recherche dans les laboratoires ;
- Désintérêt ;
- des élèves pour les activités de recherche au sein de certaines spécialités.

Opportunités :

- Demande du secteur industriel pour développer les offres de formations ingénieur sur le territoire ;
- Attente des entreprises pour les formations en apprentissage ;
- Appui sur le réseau Polytech.

Management de l'école : Pilotage, fonctionnement et système qualité –

Depuis l'audit de 2021, l'école a beaucoup progressé dans sa démarche qualité conformément à ce qui avait été annoncé.

L'école a une exigence de qualité explicitée dans ses orientations stratégiques redéfinies pour la période 2022-2028. La démarche mise en place est cohérente, elle est intégrée dans le règlement intérieur et les acteurs en charge du pilotage sont bien identifiés.

La démarche qualité fait partie de la stratégie de développement de l'école dans le cadre de l'amélioration de ses enseignements et de son fonctionnement. Elle a fait l'objet d'une réflexion approfondie permettant la définition de 3 objectifs qualité (qualité de la formation, notoriété et attractivité de l'école pour attirer les meilleurs étudiants, efficacité au service des étudiants et du personnel). Les 8 fiches processus, qui résultent d'un important travail de refonte réalisé par les pilotes de processus, en relation avec leurs équipes et la cellule qualité de l'école, ont été éditées et sont disponibles sur le site intranet de l'école.

Une responsable de la qualité est clairement identifiée à l'échelle de l'école.

La cartographie des processus a été simplifiée, les processus sont documentés (objectifs, et indicateurs de mesure), le plan d'actions qualité est explicité et la revue de direction est en place. Les actions restant à réaliser sont planifiées dont l'élaboration d'un tableau de bord, la mise en œuvre des revues de processus, le fonctionnement effectif de la boucle qualité et la mise en place d'audit interne.

Les parties prenantes ont été informées et, dans certains cas, associées, de la démarche ce qui a permis à la majorité du personnel d'intégrer les processus et les objectifs. Toutefois, Il reste nécessaire de poursuivre la communication sur la démarche (en particulier vers les étudiants) de façon à ce que l'ensemble des parties prenantes s'approprient la démarche.

Les enquêtes de satisfaction sont régulièrement organisées auprès des étudiants. Sur base du retour d'une série de comités au sein des spécialités, notamment les cercles qualité, les adaptations de la maquette du programme sont réalisées chaque fois que c'est nécessaire. Cette gestion est réalisée au niveau des spécialités.

Chacune des spécialités a intégré les 5 compétences définies au niveau de l'école et les a déclinées en attendus.

Une revue de direction est organisée annuellement et un rapport est édité, qui définit des objectifs d'amélioration. Il manque cependant d'indicateurs précis, de hiérarchisation des objectifs et de délais précis de réalisation. Les revues de processus sont planifiées mais aucune n'a été réalisée. L'école n'a pas prévu d'évaluation externe autrement que par la CTI. Pour les formations par apprentissage, l'école respecte les exigences des CFA partenaires certifiés QUALIOPI.

Les recommandations de la CTI sont prises en compte :

- La mise en œuvre de la démarche avance selon le planning prévu ;
- En ce qui concerne l'évaluation des enseignements, l'harmonisation des enquêtes a été faite et les enquêtes ont été systématisées.

Analyse synthétique - Management de l'école : Pilotage, fonctionnement et système qualité

Points forts :

- Mise en place d'une démarche qualité solide ;
- Définition claire des objectifs stratégiques et opérationnels (avec révision des objectifs en 2021) ;
- Rationalisation des processus et complétion des fiches processus ;
- Cercles qualités dans les spécialités.

Points faibles :

- Boucle d'amélioration non encore complètement opérationnelle ;
- Appropriation inégale par les parties prenantes.

Risques :

- Disparité de fonctionnement et d'implication des spécialités.

Opportunités :

- N/A

Ancrages et partenariats

Polytech Marseille s'appuie sur l'ensemble de ses partenaires industriels et institutionnels et sur les écoles du réseau Polytech pour développer ses formations d'ingénieurs.

Polytech Marseille est bien ancrée dans son territoire. C'est la plus grande école d'ingénieurs de la région Sud, elle développe une relation privilégiée avec son environnement socio-économique, avec en particulier une structuration de ses relations avec les entreprises, et les grands acteurs locaux : collectivités, pôles de compétitivité, grands projets structurants.

L'école contribue à la promotion des études scientifiques, des cursus d'ingénieurs, des débouchés professionnels et des activités extra-scolaires (vie de campus, Bureau des Elèves, fablab, pépinière et créations d'entreprises, etc.) à travers différentes actions coordonnées par la responsable des partenariats avec l'enseignement secondaire : parcours-découverte, stages d'immersion, et visites organisées. Polytech Marseille est labellisée "Cordée de la réussite".

Les entreprises sont fortement impliquées dans les instances tels que le Conseil d'École et Conseils de perfectionnement. En 2019, l'école a créé une Commission d'orientation prospective qui s'appuie sur les membres du club des partenaires. La commission a pour le but de mieux comprendre les attentes des entreprises et d'anticiper les mutations sociétales et environnementales à venir.

Au niveau national, la Commission Relations Entreprises du Réseau Polytech permet une écoute privilégiée des attentes du milieu socio-économique à travers différentes actions : étude des indicateurs d'insertion professionnelle, animation du pool de partenaires représentatifs des spécialités des écoles.

Les industriels sont impliqués au sein des formations à travers leur participation aux enseignements, à travers les Travaux d'Application Industrielle (TAI) mis en place au semestre 9 dans chaque spécialité, et à travers le tutorat et l'évaluation des compétences des élèves (stages, projets). Des collaborations sont également proposées aux entreprises par l'intermédiaire des laboratoires de recherche rattachés à l'école.

L'école a commencé à mener une politique de sensibilisation des élèves-ingénieurs à la création d'entreprise et l'innovation. De ce fait, elle a organisé son 1er Challenge Polytech Innovation en février 2022.

L'École propose un parcours optionnel « entreprenariat » qui sera proposé aux élèves dès la rentrée 2022. Pour ces actions l'école bénéficie du soutien (financier, logistique et humain) du Pole Pépite Provence porté par AMU. L'enquête d'insertion 2021 a permis d'identifier 10 créateurs d'entreprise issus des promotions 2018, 2019 et 2020.

Les chercheurs sont accompagnés par SATT Sud-Est dans la valorisation de leurs résultats de recherche et notamment dans l'identification des projets innovants à fort potentiel marché, dans la déclaration des inventions, dépôt des brevets et de leurs extensions internationales. Plusieurs enseignants-chercheurs de Polytech bénéficient de cet accompagnement et contribuent au transfert de technologie et à l'innovation à travers des dépôts de brevets et la création d'entreprises.

AMU a mis en place des dispositifs pour impulser l'innovation et favoriser les synergies sur le territoire d'AixMarseille, notamment la Cité de l'Innovation et des Savoirs d'Aix-Marseille (Cisam). Grace à son appartenance au réseau Polytech, Polytech Marseille est très bien ancrée et visible au niveau national. Polytech participe activement à l'ensemble des commissions et des groupes de travail du réseau au sein du Bureau des Admissions, de la Commission « Relations entreprises ») et du groupe de travail Peip.

L'école est également membre de la Conférence des Grandes Ecoles (CGE) et de la Conférence Régionale des Grandes Ecoles PACA.

La vice-présidence de la Commission Structuration de l'enseignement supérieur et de la recherche de la Conférences des Directeurs des Écoles Françaises d'Ingénieurs (CDEFI) est assurée par le Directeur de Polytech Marseille.

Polytech Marseille est également partenaire de la Coordination Nationale de la Formation en Microélectronique et en nanotechnologies (CNFM), regroupant 12 centres interuniversitaires de microélectronique.

La mobilité internationale est obligatoire (4 semaines consécutives depuis la promo 2022, puis 12 semaines à la rentrée 2023). L'école a également mis en place les projets en équipe internationales (internationalisation at home). Polytech Marseille forme ses élèves aux langues étrangères (anglais obligatoire).

Polytech développe des partenariats internationaux. En Europe, l'école s'appuie sur le programme Erasmus et sur l'université européenne CIVIS. Hors Europe, Polytech sollicite des partenaires en adéquation avec ses formations, en s'appuyant sur les contacts recherche de ses enseignants chercheurs, sur des réseaux ou des programmes internationaux (ISEP avec les USA, BCI pour le Canada, RMEI pour le pourtour méditerranéen, FITEC en Amérique Latine) ou en répondant aux sollicitations de partenaires, en s'assurant de leur excellence académique.

Plusieurs type de mobilités, entrantes et sortantes, sont mises en œuvre : échanges académiques simples, doubles diplômes, années de césure, écoles d'été (Winterschool MIT USA, Go Green programme IUPUI USA, Xidian University Chine). Les mobilités internationales sont également possibles à travers des expériences professionnelles chez des partenaires industriels : stages, VIE, césure. Le service des relations internationales de l'Ecole (SRI) accompagne les formations, en étroite collaboration avec la direction des relations internationales d'Aix Marseille Université.

Analyse synthétique - Ouvertures et partenariats

Points forts :

- Liens forts enseignement-recherche ;
- Liens forts et structurés avec les entreprises ;
- Restructuration des relations internationales ;
- Visibilité nationale et régionale.

Points faibles :

- Image hétérogène de l'école ;
- Mobilité entrante ;
- Taux de poursuite en thèse très varié selon les spécialités ;

Risques :

- Capacité à maintenir l'offre de formation en adéquation avec les attentes ;
- Visibilité de l'école interne à l'Université Aix-Marseille.

Opportunités :

- Renforcer les diplômes d'ingénieur via la recherche ;
- Développement de doubles diplômes ;
- Contexte industriel régional associé à une dynamique territoriale pour les formations ingénieurs.

Formation d'ingénieur

Éléments communs à toutes les spécialités

La formation est organisée en 6 semestres. Les syllabus des enseignements (tronc commun et enseignements de spécialités) sont clairs et rédigés en français et en anglais. Il est prévu qu'à la rentrée 2023, la formation de toutes les spécialités sera constituée d'un socle commun délivré du S5 au S9 (29 ECTS) et complété par des enseignements de spécialité (108 ECTS). Cette organisation laisse un large choix parmi des modules permettant une organisation par parcours personnalisés et stages en entreprise. Globalement les projets et stages permettent une personnalisation importante (80 ECTS soit 44% des 180 ECTS). La maquette et le syllabus explicitant les attendus de l'apprentissage des différents modules de formation sont fournis. L'organisation est conforme à Bologne.

Afin de favoriser la création d'un esprit école unique, il pourrait être intéressant de mutualiser des cours scientifiques et communs à tous les ingénieurs (mathématiques par exemple).

Le règlement des études dont la base est commune à toutes les écoles du réseau Polytech, précise clairement les modalités de validation des ECUE, UE, semestre et année ainsi que les modalités pour la diplomation et les voies de « rattrapage ». Le tout est conforme. Le règlement des études est diffusé aux nouveaux entrants dès la semaine d'intégration.

Les élèves en situation de handicap bénéficient de mesures d'accompagnement établies avec les services de l'université. Elles font l'objet d'un projet personnalisé d'études supérieures suivi et mis en œuvre par la mission handicap et le référent Handicap de l'école conformément au plan Handicap de l'école.

La dernière année du cycle ingénieur peut être effectuée dans le cadre d'un contrat de professionnalisation suivi alors par le CFA Epure.

Le diplôme est accessible à la formation continue. Les étudiants en formation continue sont mélangés aux étudiants en FISE, ils suivent le même cursus et sont évalués comme les autres étudiants. Des aménagements sont possibles s'ils ont fait valider certains acquis de leur expérience.

Les exigences relatives à la maîtrise de l'anglais sont conformes au référentiel. Les élèves sont accompagnés pendant tout le cursus pour réussir le TOEIC avec une évaluation régulière et une adaptation de la formation à leur niveau. Selon le panel d'élèves rencontrés, l'école met à leur disposition les moyens nécessaires à leur réussite au TOEIC.

La mobilité internationale exigée au règlement des études sera de 12 semaines à compter de la rentrée 2023 et seulement à partir de 2025 de 17 semaines. Toutefois, le règlement recommande dès la rentrée 2023 17 semaines et préconise 20 semaines. Cette mobilité peut se faire sous différentes formes : stages, césure, double diplôme, semestre dans une université partenaire...

Une e-plateforme AMU-Langues est mise à disposition des étudiants pour se former en anglais, espagnol, italien et français. Enfin, l'école propose en option un parcours international dès la 4A. Par ailleurs des ECUE spécifiques à l'inter-culturalité sont prévues dans le tronc commun.

L'école s'appuie sur les partenariats étrangers pour proposer les offres de stages dans les laboratoires de recherche à l'international.

Des réunions sur la mobilité obligatoire sont organisés dès 1A par le référent « relation internationale de la spécialité ».

Les élèves étrangers suivent obligatoirement le programme « Voltaire ».

Le règlement des études prévoit la possibilité d'interrompre sa scolarité pour une année ou un semestre selon les modalités du décret relatif aux périodes de césure. La demande doit être adressée par l'étudiant au président de l'université. Le règlement ne prévoit aucune modalité de valorisation de cette période de césure.

Les étudiants ont la possibilité d'effectuer une partie des stages dans un environnement recherche, c'est souvent le cas du stage du S8.

L'école propose des journées recherche qui permettent aux étudiants de découvrir les laboratoires et un parcours recherche optionnel dès la quatrième année. Au cours du S8, les étudiants ont un projet les exposant à la recherche. Le projet TAPIR en S9 est également une occasion de s'initier aux méthodologies de la recherche.

Le tronc commun prévoit des enseignements relatifs à cette problématique pour 42h (« Responsabilité numérique » au semestre 5, « Développement durable & responsabilité sociétale » au semestre 6, « Management responsable » au semestre 8). Le défi prévu au semestre 7 peut être également consacré au développement durable. Des initiatives plus informelles existent également (café DD, club DDRS du BDE.)

L'école prévoit également d'animer des ateliers « fresque du climat ». Des modules sont en cours de préparation tant au sein du réseau Polytech que de l'Université.

Le tronc commun comprend un module spécifique à l'innovation et l'entrepreneuriat au semestre 8 (22h00). Le module MOUV au semestre 6 et le défi au semestre 8 sont également des opportunités pour exercer sa créativité et sa capacité à entreprendre. L'école propose également un parcours optionnel « Entrepreneuriat » dès la quatrième année. L'école doit approfondir la formation à l'innovation et l'entrepreneuriat, par exemple en valorisant la participation des élèves aux nombreux défis auxquels ils sont par ailleurs incités à réaliser.

L'école a défini un référentiel de compétences approprié et décliné pour chaque spécialité en fonction des activités des métiers visés. Ce référentiel est décliné en 25 attendus (dont 15 spécifiques à chaque spécialité) et 3 niveaux de maîtrise (Notion, Application, Maîtrise).

Il existe un tableau croisé compétences/UE par spécialité.

L'enseignement des langues et des sciences humaines, économiques sociales et juridiques représentent environ 18% du volume des heures d'enseignement et permettent l'acquisition de 16% des ECTS hors stage.

Les enseignements de base sont concentrés sur le S5 de façon à mettre à niveau les étudiants provenant des différentes filières d'admission. Par exemple, des enseignements en mathématiques spécifiques sont dispensés aux étudiants en provenance de BTS et DUT. La notion de compétences est familière aux étudiants. Ces derniers pratiquent l'auto évaluation des compétences dans le cadre de la réalisation des stages.

Les enseignements sont dispensés sous forme de cours magistraux, travaux dirigés, travaux pratiques avec une répartition équilibrée entre ces différents modes.

En matière de pédagogie innovante, l'école mentionne l'utilisation d'une plateforme de mise à disposition des cours, de liens vers des ressources utiles ainsi que des QCM permettant aux étudiants de s'autoévaluer.

L'école ne prévoit pas d'enseignement en distanciel.

Les critères de durée et type de stage (recherche ou entreprise) précisés dans le projet de règlement des études 2023 sont conformes aux critères définis par la CTI.

Le tronc commun propose des ECUE relatifs au fonctionnement de l'entreprise (« Organisation et stratégie d'entreprise », « gestion financière », « développement durable et responsabilité sociétale », « gestion commerciale et marketing », « management responsable ») le tout pour environ 80 h de formation. Les élèves ingénieurs effectuent par ailleurs 3 stages pour une durée minimale cumulée de 34 semaines au cours du cycle ingénieur dont à minima 4 mois en entreprise :

- En troisième année, 4 semaines en entreprise
- En quatrième année, entre 8 et 12 semaines en entreprise ou laboratoire
- En cinquième année, entre 5 et 6 mois en entreprise ou laboratoire

Les stages en entreprise sont évalués selon une grille commune à l'ensemble des spécialités.

Chacune des formations ingénieur de l'école propose une voie d'accès par la formation continue. Les demandes sont coordonnées par le service formation professionnelle continue de l'Université, en lien avec les responsables pédagogiques de formation. L'ensemble des prestations de formation continue est certifié Qualiopi depuis juillet 2020.

En complément des possibilités offertes par la formation initiale sous statut d'étudiant et/ou d'apprenti, tous les diplômés de l'école sont ouverts par la voie de la Validation des Acquis de l'Expérience (VAE). Les procédures sont définies par l'Université.

Formation d'ingénieur de l'école polytechnique universitaire d'Aix Marseille Université dans la spécialité « Microélectronique et Télécommunications »

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de l'Etoile (Château Gombert)

En formation continue (FC) sur le site de l'Etoile (Château Gombert).

Le projet de formation de la spécialité « microélectronique et télécommunication » répond à une forte demande des industriels du secteur, en particulier au niveau régional, les métiers étant jugés en tension alors même qu'il existe sur le secteur des industriels d'importance et une bonne dynamique comme le pôle Innovmicro. Il a été élaboré à partir d'études des organisations professionnelles du secteur. La maquette de formation et les compétences visées ont fait l'objet d'une enquête sous forme d'un questionnaire auprès des industriels partenaires de l'école afin de recueillir leur avis sur la structuration de la formation et la pertinence des compétences visées ainsi que l'adéquation entre les matières enseignées et ces compétences. Cette enquête a montré une bonne adhésion des partenaires au projet de formation.

Lors du semestre 9, deux options sont proposées aux élèves. Dans le syllabus, chaque ECUE est bien documentée à l'exception du temps de travail personnel de l'élève rarement indiqué et lorsqu'il l'est, les chiffres ne sont pas cohérents entre les différents supports. Les projets ne sont pas non plus suffisamment identifiés dans le syllabus à l'exception du projet de réalisation industrielle au semestre 9. Par exemple, les projets intra UE en quatrième année, dont l'objectif est de relier les différents ECUE, ne sont pas identifiés dans le syllabus. Il n'est pas possible dans ces conditions de se faire une idée du travail personnel demandé aux étudiants.

Les exigences relatives à la maîtrise de l'anglais sont conformes au référentiel. Les échecs constatés à l'examen d'anglais, encore relativement nombreux, sont attribués à un manque de travail des candidats.

Afin de répondre à l'obligation d'un séjour à l'international, les étudiants choisissent souvent de réaliser leur stage de 4^{ème} année dans un laboratoire étranger au détriment des stages dans les laboratoires de l'université. De plus, pour favoriser la mobilité entrante, La spécialité participe à un appel à projets visant à proposer des cours en anglais au semestre 9.

Les étudiants ont la possibilité d'effectuer une partie des stages dans un environnement recherche, c'est souvent le cas du stage du S8. Malgré les enseignements et activités proposés en lien avec la recherche scientifique, les étudiants de la spécialité rencontrés ont fait part de leur désintérêt pour les activités de recherche. L'ancrage recherche des spécialités est très disparate. La maquette de formation a été récemment revue pour rationaliser le cursus et en améliorer la visibilité. Il existe un tableau croisé compétences/UE.

Le volume d'heures d'enseignement est égal à 1872h (+/- 2h selon l'option choisie au semestre 9). Avec 17 enseignants-chercheurs pour encadrer les 130 étudiants de la spécialité, le taux d'encadrement est bon. La spécialité s'est organisée pour que les élèves aient un interlocuteur désigné pour chaque promotion en ce qui concerne la formation, la recherche de stage, la mobilité internationale. Chaque élève en contrat de professionnalisation en cinquième année bénéficie du suivi d'un tuteur école. Par contre, aucun organigramme officiel de la spécialité n'a été fourni. La spécialité dispose de moyens conséquents pour les travaux pratiques. Des logiciels professionnels sont mis à disposition des élèves, qui ont l'opportunité de faire une période en salle blanche à l'AIME à Toulouse. Le déplacement est pris en charge par l'école.

Analyse synthétique - Formation « Microélectronique et Télécommunications »

Points forts :

- Un contexte économique favorable et une formation qui répond aux besoins des industriels ;
- Une architecture de formation bien définie et une démarche compétences bien engagée ;
- La mutualisation des enseignements en sciences humaines et sociales et en langues vivantes.

Points faibles :

- Peu de mutualisation des enseignements techniques avec les autres spécialités ;
- Le syllabus ne précise pas suffisamment le travail attendu de l'étudiant ;
- Le syllabus ne permet pas d'identifier clairement les projets dans les ECUE hormis le projet industriel du semestre 9 ;
- Aucun organigramme officiel de la spécialité n'a été fourni ;

Risques :

- N/A

Opportunités :

- L'ouverture de la FISA « Systèmes numériques » commune aux spécialités ; « microélectronique et télécommunication » et « génie industriel et informatique ».

Formation d'ingénieur de l'école polytechnique universitaire d'Aix Marseille Université dans la spécialité « Systèmes numériques »

En partenariat avec le CFA EPURE

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISA) sur le site de l'Etoile (Château-Gombert)

En formation continue (FC) sur le site de l'Etoile (Château-Gombert)

Le projet de formation de la spécialité « systèmes numériques » répond à une forte demande des industriels au niveau régional, national et international pour former des ingénieurs pluridisciplinaires pouvant travailler dans le domaine de l'Internet des Objets (IoT). Une étude des formations existantes et des besoins du marché a été réalisée montrant l'intérêt et l'opportunité de créer cette formation. La formation vise une hybridation des formations existantes et à former à des compétences en microélectronique, télécommunication, génie industriel et informatique. La formation est donc logiquement portée par les spécialités « Microélectronique et Télécommunications » et « Génie Industriel et Informatique ».

L'Ecole a interrogé un réseau de partenaires industriels qui ont apporté leurs soutiens (lettres de soutien fournies) et leurs intérêts pour l'embauche des apprentis et des futurs diplômés. La formation s'appuie sur l'expertise et l'expérience du CFA Epure.

La formation sous statut d'apprenti est organisée en 6 semestres. Le cursus comprend un socle commun à toutes les spécialités de l'école ainsi que des enseignements spécifiques à la spécialité.

L'organisation pédagogique du cycle d'ingénieur repose sur :

- Des enseignements de spécialité (Formation scientifique et Méthodologie de l'ingénieur, 86 ECTS) ;
- Des langues vivantes et des sciences humaines économiques juridiques et sociales, 19 ECTS) ;
- Des projets de mission en entreprise, 65 ECTS) ;
- Une période à l'International de 12 semaines, 10 ECTS).

Le rythme de l'alternance est un rythme progressif, à même d'élargir la possibilité pour les apprentis de trouver un contrat d'apprentissage sur tout le territoire national. En 1^{ère} année de formation, les apprentis passent 2 à 4 semaines à l'école et 2 semaines en entreprise. La deuxième année revient sur un rythme 2 semaines en entreprise / 2 semaines en formation et inclut les 12 semaines de mobilité internationale. Enfin en dernière année, après un premier semestre sur un rythme 2 semaines en entreprise / 2 semaines en formation, le deuxième semestre est exclusivement en entreprise.

Une mutualisation des cours est prévue avec des élèves des spécialités « Microélectronique et Télécommunications » et « Génie Industriel et Informatique » de l'école.

La mobilité internationale exigée au règlement des études est de 12 semaines. Une période dédiée à la mobilité est réservée en 2^{ème} année et peut s'effectuer dans une université ou laboratoire partenaire ou dans le cadre d'une entreprise à l'étranger après validation par l'école et l'entreprise d'origine. La formation s'appuiera sur le service des relations internationales de l'école pour trouver des partenaires internationaux.

Des projets encadrés d'environ 24h sont proposés aux apprentis tout au long de la formation (5 semestres) et peuvent être de différents types : recherche bibliographique, réalisations techniques et présentation de résultat. Les apprentis peuvent aussi effectuer leur mobilité internationale dans un laboratoire de recherche.

La formation propose des cours relatifs à la responsabilité sociétale et environnementale, communs à toutes les spécialités de l'école. Par ailleurs, il sera demandé aux apprentis d'effectuer un focus sur la mise en place d'une politique DD & RS au sein de leur entreprise d'accueil.

La formation s'appuie sur le socle commun à toutes les spécialités mis en place par l'école pour sensibiliser à l'innovation et l'entrepreneuriat.

Le référentiel de compétence de l'école a été décliné pour la spécialité « Systèmes Numériques » en mettant en place un tableau croisé entre les UE et les compétences visées. La maquette et les

syllabus sont bien définis, toutefois, il manque à préciser le temps de travail personnel pour les ECUE.

La formation repose sur 25 enseignants titulaires et enseignants vacataires. L'effectif visé pour l'année 2022-2023 est de 14 apprentis. Cet objectif peut être atteint avec 96 dossiers reçus et 29 Les enseignements sont dispensés sous forme de cours magistraux, travaux dirigés, travaux pratiques avec une répartition équilibrée entre ces différentes modalités. La part des projets techniques augmente au fur et à mesure de la progression dans la formation. L'expérience en entreprise est évaluée en terme de compétences de façon semestrielle.

En matière de pédagogie innovante, la formation s'appuie sur les moyens de l'école. De l'apprentissage par projet est mis en place dans la formation où les apprentis apprennent la gestion de projets et la résolution de problèmes associés ainsi que l'argumentation des choix techniques. Des projets de management et animation font également partie du programme et leur évaluation se fait conjointement par l'équipe pédagogique et le tuteur entreprise.

Une UE orientée usages est proposée chaque semestre pour répondre au caractère transdisciplinaire de l'IoT en se focalisant sur un domaine d'application tels que la santé, la ville intelligente, la domotique, etc.

Le syllabus est clair et permet de bien identifier les différentes modalités pédagogiques avec un équilibre entre les cours, les travaux dirigés et pratiques. L'école met à disposition tous les moyens nécessaires à la formation.

En plus des crédits alloués au temps entreprise (65 ECTS), la formation dispose des cours de management (interculturel, responsabilité numérique, stratégie des entreprises, gestion financière, DDRS, etc.) le tout pour environ 100h sur l'ensemble du cursus.

Un premier cercle d'industriels s'est constitué autour du projet de formation avec des contrats d'apprentissages validés avec les entreprises suivantes : Orange, Thales, Airbus Helicopters, Devisubos, IBS, etc.

Analyse synthétique - Formation « Systèmes numériques »

Points forts :

- Programme clair ;
- Equipe compétente et interdisciplinaire (à l'interface de deux spécialités) ;
- Etude du marché de l'emploi pour la création de la formation ;
- Soutien des entreprises ;
- Attractivité de la formation ;
- Appui sur un CFA expérimenté.

Points faibles :

- Nouvelle formation et donc tout à mettre en place (partenariats industriels, international, etc.) ;
- Le référentiel d'évaluation des compétences est en cours de construction.

Risques :

- Appui uniquement sur des ressources enseignantes, qui risquent d'être surchargées ;
- Pas d'historique ni d'entreprises fidèles qui peuvent garantir des contrats d'apprentissage sur la durée ;
- Rythme d'apprentissage ((15 jours entreprise/école) qui risque d'être contraignant pour les apprentis et/ou les entreprises ;
- Apprentis avec un rythme différent des autres élèves, risque d'isolement.

Opportunités :

- Marché de l'emploi dynamique ;
- Intérêt marqué des entreprises.

Formation d'ingénieur diplômé de l'école polytechnique universitaire de l'université d'Aix-Marseille dans la spécialité « Mécanique et Energétique »

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de l'Etoile (Château Gombert)

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISA) sur le site de l'Etoile (Château Gombert)

En formation continue (FC) sur le site de l'Etoile (Château Gombert).

La spécialité vise à former des ingénieurs avec des connaissances et compétences en mécanique des fluides, transfert thermique, thermique du bâtiment et énergies renouvelables. Les principaux secteurs d'activités visés sont le génie climatique, la production et la transformation de l'énergie, l'industrie nucléaire et les transports. Pour élaborer le projet de formation, les partenaires industriels sont consultés via de nombreuses structures de dialogue (conseils statutaires, cercles qualités, enquêtes, visite de stages, rencontres étudiants/ alumni, etc.) et l'équipe pédagogique s'est appuyée sur les secteurs d'activités pertinents pour identifier les métiers-cibles et définir le référentiel d'activité. Les objectifs affichés du nouveau projet de formation sont de rationaliser les enseignements, favoriser les mobilités, cibler un nouveau métier (contrôle et diagnostics techniques du bâtiment) et ouvrir une voie par apprentissage.

On peut regretter, au vu de la thématique développée, le peu d'interface (cours communs, voire projets) avec la spécialité « Génie Civil ».

La formation compte actuellement entre 70 et 80 élèves par promotion et 34 permanents, soit un très bon taux d'encadrement de 7 élèves par enseignant. L'ouverture de la formation par apprentissage ne conduit pas à une augmentation des effectifs.

La formation par apprentissage, qui fait l'objet d'une demande de première habilitation, est construite en partenariat avec le CFA Epure. L'étude d'opportunité fait état d'un déficit d'ingénieurs formés et aucune formation par apprentissage en énergétique en région PACA.

La formation sous statut d'alternant compte 1610 h de face-à-face pédagogique et présente une pédagogie spécifique (classe à effectifs réduits, suivi de tuteurs pédagogiques et une acquisition des blocs de compétence organisée selon les cycles d'alternance). L'organisation du cursus est similaire à celle de la formation sous statut étudiant (1850 h de face-à-face pédagogique) avec une première année consacrée à l'acquisition des bases en mécanique des fluides et thermiques et l'apprentissage des techniques et outils de l'ingénieur. En 2^{ème} année, les élèves approfondissent les connaissances dans les domaines d'application. Sous statut étudiant, en troisième année, les élèves se spécialisent dans 3 domaines d'application : optimisation et transition énergétique, simulation en mécanique des fluides et énergétiques et risques industriels et naturels. Sous statut apprenti, les étudiants suivent la dominante optimisation et transition énergétique. L'alternance s'effectue sur un rythme de deux à trois semaines avec au global 60 semaines effectuées à l'école, 84 semaines en entreprise (88 ECTS) et 12 semaines consacrées à la mobilité internationale.

Même si des efforts conséquents sont effectués pour développer les partenariats internationaux et aider les élèves à partir à l'étranger, le nombre d'élèves partant à l'étranger reste faible : seuls 25% des diplômés ont effectué un séjour à l'international. Les ressources pour développer la mobilité sont les partenaires du laboratoire d'attache des enseignants-chercheurs (IUSTI, sous tutelles conjointe du CNRS et de l'Université) et les programmes de mobilité de l'Université, de l'école et du CFA.

Il est prévu de fractionner les séjours à l'international pour les alternants afin de faciliter leur mobilité.

Comme tous les élèves de l'école, les apprentis et apprenants mènent un projet de recherche, en lien avec un laboratoire de rattachement des enseignants. De plus, des enseignements et des projets sont issus de problématiques académiques ou industrielles en lien avec la R&D et l'innovation et s'appuient sur des moyens mis à disposition par le Laboratoire IUSTI et l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie de l'Université.

La formation à la responsabilité sociétale et environnementale comprend jusqu'à 250 h, soit environ 13% du volume horaire en présentiel total, avec l'acquisition de compétences pour la maîtrise des réglementations environnementales et la participation aux actions de l'école, du

bureau des élèves, etc. A noter que qu'une équipe d'élèves de la spécialité est lauréat du concours Cap Ingénieures 22 avec un projet visant à aider des élèves de collège à implémenter un four solaire culinaire.

Afin de former les élèves à l'innovation et à l'entrepreneuriat, en plus des stages (39 ECTS), la spécialité implémente des contrats de professionnalisation en 5^{ème} année, des projets industriels, des visites et des rencontres avec les anciens élèves. Le rapport fait état de la création de trois start-up de rupture technologique par des anciens élèves.

Les sciences de base, et les méthodes et outils pour l'ingénieur représentent environ un tiers du volume horaire total. Ces enseignements sont essentiellement positionnés en début de cursus et cèdent progressivement la place aux enseignements de spécialité qui représentent un volume équivalent. Pour la formation par apprentissage, les objectifs et les attendus sont identiques à ceux de la FISE. Cependant, la chronologie, l'organisation et le volume horaire de vis-à-vis pédagogique du cursus sont différenciés. Par ailleurs, un module « Parcours en Entreprise » structure et valorise l'acquisition des compétences en entreprise chaque semestre. Il comprend une « situation formative en entreprise » et un « Focus ».

Le dossier fait état d'une équipe pédagogique constituée de 41 enseignants, parmi eux 34 titulaires (2 PRAG, 21 MCF et 11 PR) et 7 contractuels (1 ATER et 6 moniteurs). 39 sont des enseignants/chercheurs majoritairement rattachés au laboratoire IUSTI et émargeant à parts égales en sections CNU 60 et 62, qui sont les dominantes thématiques de la formation. A ces enseignants s'ajoutent 48 vacataires issus du monde professionnel. Toutefois, l'organigramme fonctionnel de la spécialité n'est pas fourni.

Les cours, travaux dirigés, travaux pratiques et projets représentent approximativement un total de 600h, 800h, 330h et 100h, respectivement pour la FISE et de 550h, 600h, 330h et 150h environ pour la FISA, avec la réalisation de travaux collectifs dans le cadre de projets en groupes.

Analyse synthétique - Formation « Mécanique et Energétique »

Points forts :

- CFA bien structuré et qui soutient financièrement l'amorçage des nouvelles formations en apprentissage ;
- Un secteur d'activité dynamique et demandeur d'ingénieurs ;
- Bon taux d'encadrement ;
- Effectifs étudiants importants et constants ;
- Formation unique en Région.

Points faibles :

- La mobilité internationale sortante est en deçà des attentes du référentiel CTI ;
- Faible mobilité internationale entrante ;
- Pas d'interactions avec la spécialité Génie Civil (même site, même laboratoire) ;
- Fonctionnement en silo (avec par exemple des cours de mathématiques spécifiques).

Risques :

- Ne pas ouvrir la formation par apprentissage.

Opportunités :

- Mise en place de la formation par apprentissage ;
- Transition énergétique et rénovation thermique des bâtiments ;
- Nouveaux métiers issus de la RE 2020.

Formation d'ingénieur diplômé de l'école polytechnique universitaire de l'université d'Aix-Marseille dans la spécialité « Génie Civil »

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de l'Etoile (Château-Gombert)

En formation continue (FC) sur le site de l'Etoile (Château Gombert)

La spécialité « Génie Civil » sous statut étudiant a été créée en 2006 pour donner suite à une demande de former des ingénieurs en Génie Civil dans le bassin méditerranéen. Les enseignants de la spécialité ont tissé des liens avec la profession au travers d'opérations de parrainage, des visites de chantiers, des stages, des vacataires et des différents projets. Les cercles qualité et les conseils de perfectionnement permettent de faire évoluer la formation et les méthodes pédagogiques.

En 2010, la spécialité a construit un double cursus avec l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille (ENSAM), formant des ingénieurs architectes ou des architectes ingénieurs. Aujourd'hui, les deux spécialités étant situées aux deux extrémités de la ville de Marseille, il a été convenu, qu'à compter de septembre 2023, les étudiants de double-cursus seraient regroupés au sein d'une même classe pour les cours en commun. Aujourd'hui le double cursus compte environ 30 étudiants par an.

Le taux d'encadrement est de 20 élèves par enseignant-chercheur, et donc très élevé par rapport à la moyenne du taux d'encadrement des spécialités de l'école. Lors de dernier audit CTI en 2016, un des axes d'amélioration était d'augmenter le taux d'encadrement. Celui-ci n'a pas évolué et il n'est pas prévu de recrutement à court terme pour cette spécialité.

Le programme consiste en des cours spécifiques au Génie Civil (béton précontraint, équipement des bâtiments et sécurité incendie, construction métallique, ouvrage d'art, conception et calcul des structures des bâtiments, BIM...) répartis sur 3 années, la dernière étant réservée à une option (: bâtiments et développement durable, structures et ouvrages ou travaux publics).

Les matières sont réparties entre cours magistraux et travaux pratiques totalisant entre 22h30 et 45h, soit 1 à 3 crédits. Aujourd'hui, pour les matières scientifiques et les projets, la spécialité GC travaille exclusivement « en silo » : aucun cours, travaux pratiques ou dirigés n'est mutualisé avec d'autres spécialités. Les anciens élèves confirment les compétences techniques très fortes développées dans la spécialité.

Certains enseignants délivrent des supports de cours en anglais, permettant d'acquérir des connaissances techniques en anglais, en complément des cours de langues. Des actions ponctuelles permettent d'améliorer le niveau d'anglais des étudiants : lecture et écriture de documentation technique en anglais, étude de lexiques de vocabulaire spécifique au génie civil franco-anglais, utilisation de revues franco-anglaise d'entreprises comme Freyssinet, Solétanche et simulation de réunions de chantier en anglais sous la forme de jeux de rôles.

Les étudiants disposent, sur leur espace numérique, d'informations sur les possibilités de mobilité internationale, actualisées chaque année par le référent mobilité internationale de la spécialité.

Les étudiants de GC sont autorisés à partir en semestre d'échange lors du semestre 9. Ils bénéficient des accords d'échange de l'Université et de Polytech Marseille. Les destinations qu'ils privilégient sont l'Ecosse (université de Strathclyde), le Portugal (Université de Coimbra), l'Italie (La Sapienza di Roma, Politecnico di Milano, University of Bologna), la Belgique (ULB), la Pologne (Politechnika Wroclawska), l'Argentine (Universidad Nacional de Cuyo, Universidad de La Plata), le Canada (UQAC). Une convention de partenariat signée avec l'école nationale d'architecture de Rabat prévoit, à l'avenir, la possibilité de réaliser des échanges avec les étudiants en double cursus ingénieur - architecture.

Chaque année, la spécialité génie civil reçoit plusieurs étudiants internationaux. Ceux-ci viennent en mobilité via les programmes FITEC, des accords de double diplôme (UNESP, UFSC au Brésil), des accords bilatéraux ou BCI (ETS, Université de Sherbrooke au Canada) et/ou des accords Erasmus (Allemagne, Italie, Roumanie).

En cinquième année, les élèves traitent de projets recherche et développement dans chaque option et sont formés à des logiciels métiers utilisés dans les laboratoires de recherche

universitaires. Les élèves ont néanmoins peu de contact avec la recherche (chercheurs ou laboratoires) spécifiques au génie civil.

Les élèves abordent les aspects liés au développement durable dans un cours spécifique, à des degrés variables en fonction de leur option de cinquième année. L'analyse du cycle de vie (ACV) leur offre un regard complémentaire sur la gestion du processus de construction.

En quatrième année, un cours sur l'innovation et l'entrepreneuriat est dispensé aux étudiants. Les démarches sur la création de brevets et la création d'entreprise leur sont exposées.

Les projets de fin d'année et de fin d'études sont des périodes pendant lesquelles les étudiants apprennent à travailler en groupes et développent leur esprit d'initiative.

Les anciens élèves « créateurs » d'entreprise confirment que l'école prépare bien les élèves à l'entrepreneuriat.

Les ingénieurs sortants sont principalement des ingénieurs de spécialités, employés dans le secteur du BTP, les bureaux d'études et l'administration. Dans la formation, la méta compétence 1 pose les bases théoriques et homogénéise le niveau des étudiants issus d'horizons scientifiques différents. Les méta compétences 2 et 3 sont orientées sur le cœur de métier de l'ingénieur de spécialité, le génie civil. La méta compétence 4 offre un éclairage technique sur les ouvrages. La méta compétence 5, teinté de notions juridiques, facilite l'intégration dans les entreprises et le monde du travail en général. L'ensemble des compétences est présenté dans un tableau croisé. Il manque néanmoins le référentiel d'évaluation des compétences.

L'équipe comporte seulement 9 enseignants chercheurs permanents et environ 35 vacataires.

Le taux d'encadrement correspond à 1 enseignant-chercheur pour 20 élèves. Aucun recrutement n'est prévu à moyen terme dans la spécialité « génie civil ».

De nombreuses visites de chantier sont organisées par des enseignants, les parrains ou le correspondant BTP.

L'apprentissage par projets tient une place importante dans la formation et croît progressivement au fil des 3 années de formation. L'encadrement des projets est réalisé par les enseignants et par des professionnels.

Deux projets plus conséquents que les autres clôturent les quatrième et cinquième années, juste avant le stage final. Ces deux projets fonctionnent sur le même schéma. L'objectif pour les groupes d'étudiants est de répondre en 2 semaines à un appel d'offre réel. Le support de l'étude est un dossier de consultation des entreprises complet fourni par le parrain de la promotion.

En quatrième année, de nombreux projets sont organisés en lien avec les différents enseignements : projet de programmation en Python en analyse numérique appliquée ; projet d'organisation de chantier en cours de méthodes ; projet Robot en cours de dynamique des structures. En cinquième année, les options renforcent cette tendance.

Dans les projets menés en quatrième et cinquième année, outre le travail en groupe, les étudiants sont confrontés aux rapports écrits et aux présentations orales. De plus, la matinée de simulations d'entretiens, l'évolution des enseignements en géotechnique (logiciels Terrasol, Plaxis, amélioration de sols) et l'accent mis sur les pathologies et la maintenance des infrastructures attestent de la volonté d'innover.

Les cercles qualité et les conseils de perfectionnement permettent également de faire évoluer la formation et les méthodes pédagogiques.

Les élèves participent à des travaux pratiques dans des laboratoires de l'école, propres à la spécialité. Un laboratoire de construction est particulièrement bien équipé, au regard du cours de méthodes de construction. Il n'existe toutefois pas de travaux pratiques d'hydraulique ou d'électricité, ou encore de thermique, alors que les matériels sont disponibles dans les autres spécialités de l'école.

Des laboratoires sont mis à disposition des étudiants pour les travaux pratiques dans les domaines de l'organisation des chantiers, des bétons hydrauliques et hydrocarbonés et de la géotechnique. De nombreux logiciels de calculs sont mis à la disposition des étudiants et utilisés dans le cadre de la spécialité.

Toutes les promotions sont parrainées par un acteur de la construction. Les parrains sont issus d'entreprises du BTP, de la maîtrise d'ouvrages, de syndicats, de cabinets d'architectes et de la

promotion immobilière. Le parrainage donne lieu à la rédaction d'une convention. Le parrain propose aux étudiants des visites de son entreprise, des visites de chantiers et des stages. Il propose aux enseignants son expertise sur les attentes de la profession et permet ainsi le réajustement des formations.

La spécialité fonctionne également avec un correspondant du BTP qui permet d'être en contact avec toutes les branches de la profession pour des visites de chantier, des stages, des supports de projets, des conférenciers ou pour trouver des nouveaux enseignants professionnels.

Analyse synthétique - « Génie Civil »

Points forts :

- Programme bien documenté et bien construit ;
- Méthodologie par projet progressive sur le parcours ;
- Nombreuses visites de chantier ; visites « flash » (l'entreprise vient à l'école avec un projet réel) ;
- Liens avec la profession (participation des vacataires), conférences thématiques ;
- Double diplôme architecte-ingénieur avec ENSAM ;
- Faible taux d'échecs (moins de 3%) ;
- Début de contrat de professionnalisation.

Points faibles :

- Isolement de la spécialité ;
- Surcharge de travail des enseignants ;
- Lien avec la recherche, manque des laboratoires de recherche ;
- Manque de référentiel d'évaluation des compétences.

Risques :

- Taux d'encadrement très faible ;
- Distance entre le site de l'Etoile et l'ENSAM ;
- Équipements de recherche spécifique au génie civil insuffisants.

Opportunités :

- Ouverture d'une option couvrant les pathologies des ouvrages, la réhabilitation des ouvrages d'art, des infrastructures et des bâtiments ;
- Présence d'un correspondant BTP dans l'université ;
- Reconnaissance de la formation dans le monde industriel ;
- Marché de l'emploi très porteur ;
- Démantèlement des centrales nucléaires et développement de nouveaux systèmes de production d'énergie (nucléaire ou autre).

Formation d'ingénieur de l'école polytechnique universitaire d'Aix Marseille Université dans la spécialité « Informatique »

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Luminy

En formation initiale sous statut d'apprenti (FISA) sur le site de Luminy, en partenariat avec le CFAI Provence

En formation continue (FC) sur le site de Luminy

Le projet de formation répond à une forte demande des industriels au niveau régional, national et international pour former des ingénieurs à des compétences en Informatique et mathématiques appliquées. La formation est créée au sein de la spécialité Informatique sur le site de Luminy, et propose deux options : (1) intelligence artificielle et sciences des données et (2) réalité virtuelle, augmentée et mixte. Le projet de formation s'appuie sur un conseil de perfectionnement pour échanger sur le contenu des maquettes, les compétences attendues, et les attentes théoriques et technologiques. Le conseil de perfectionnement est constitué majoritairement des membres de l'équipe pédagogique de la spécialité et de peu de représentants industriels.

Fort d'une expérience concrète du suivi des élèves en contrat professionnel depuis 2017, et suite à la demande croissante, Polytech Marseille a décidé d'ouvrir la formation en apprentissage en s'appuyant sur le CFAI Provence. L'école assure un brassage entre les élèves en formation initiale et les apprentis pour au moins 30% de la formation. La création d'une nouvelle voie d'accès par apprentissage permet de diversifier la provenance des élèves recrutés (provenant de DUT et BTS). L'ouverture de la FISA n'augmentera pas les effectifs de la spécialité Informatique.

La formation est organisée en 6 semestres. Le cursus comprend un socle commun à toutes les spécialités de l'Ecole et des enseignements spécifiques à la spécialité. Ces derniers sont choisis au semestre 9 (5^{ème} année), 2 options sont proposées aux élèves.

En tout début de formation, après la semaine commune « Ecole », la spécialité met en place une semaine « département » qui permet aux nouveaux arrivants de découvrir et de s'intégrer dans la spécialité, de rencontrer l'équipe pédagogique, de suivre des tutoriaux et des cours de remise à niveau. Des visites de l'école, des laboratoires, du campus sont mises en place par les étudiants de 4^{ème} et 5^{ème} année. Des présentations sont organisées sur la mobilité internationale, la recherche, l'alternance, les programmes, les associations d'élèves.

Le volume d'heures global de la formation sous statut étudiant représente 1790 heures encadrées, auxquelles s'ajoutent 266 heures de travail personnel prévues sur des créneaux spécifiques dans l'emploi du temps. Ceci donne la possibilité aux élèves ingénieurs de développer des activités personnelles en lien avec leurs projets professionnels.

Le tableau ci-dessous indique la répartition des heures en FISE et FISA.

	FISE	FISA
Stage : semaines / %ECTS (ECTS)	32/21 (38)	63/40 (72)
face-à-face pédagogique : h/ECTS		
Sciences de base	180/13	120/7
Sciences de spécialité	1232 / 95	1168/74,5
Langues vivantes	200/15	200/10,5
Sciences humaines, sociales, juridiques, économiques	164/19	234/16
TOTAL	1776/142	1722/108

Il conviendrait de ne pas attribuer de crédits fractionnés en FISA. Pour le même volume horaire, les ECTS attribués diffèrent en FISE et FISA. Pour un volume horaire global somme toute assez équivalent, les sciences sont moins enseignées en FISA qu'en FISE...

En FISA, la formation s'articule en périodes alternées entre l'école et l'entreprise, avec une mobilité internationale obligatoire, précisée à la signature du contrat d'apprentissage. LA FISA est en lien avec la CFAI Provence.

En FISE, les élèves choisissent souvent de réaliser leur stage de quatrième année dans un laboratoire étranger au détriment des stages dans les laboratoires de l'université.

L'obligation de la mobilité internationale est inscrite dans le contrat d'apprentissage pour la FISA. Enfin, pour favoriser la mobilité entrante, 15 cours dispensés en anglais sont identifiés en quatrième et cinquième années.

La spécialité propose une immersion dans les laboratoires et la rencontre avec les enseignants-chercheurs et les chercheurs dès leur intégration dans la formation.

Les élèves ont également la possibilité d'effectuer leurs stages dans un laboratoire de recherche national ou international.

Par ailleurs, des projets de recherche et développement font partie de la maquette de la formation pour les FISE et FISA. Les élèves en FISE ont la possibilité de suivre des doubles diplômes en master recherche en Informatique de l'UFR Sciences de l'Université d'Aix-Marseille.

La spécialité a été fortement impliquée dans la mise en œuvre du projet HUGo pour la formation d'élèves en situation de handicap. 20 élèves ont été diplômés suite à ce projet depuis 2017. Par ailleurs, la spécialité a nommé un représentant « Green IT » pour sensibiliser les étudiants à la responsabilité numérique.

Les élèves de FISA peuvent en plus des modules communs à toutes les formations suivre un projet d'innovation « inter-écoles » porté par le CFAI Provence.

Le référentiel de compétence a été appliqué à la spécialité Informatique en mettant en place un tableau croisé entre les UE et les compétences visées.

La spécialité compte 14 enseignants (12 enseignants chercheurs, 1 PRAG et 1 PAST) pour encadrer les 55 étudiants de la spécialité par promotion (2 groupes en FISE et 1 groupe en FISA), ce qui est un excellent taux d'encadrement (environ 5 élèves par enseignant). Chaque élève en contrat de professionnalisation en 5A a un tuteur école qui le suit.

Les enseignements sont dispensés sous forme de cours magistraux, travaux dirigés et pratiques avec une répartition équilibrée entre ces différents modes.

La pédagogie favorise plus d'autonomie en réservant des temps de projet dans l'emploi du temps. L'école dispose d'un accès au mésocentre de l'université pour la formation en Intelligence Artificielle, elle dispose également d'un serveur pour le Cloud Computing avec des machines GPU et le matériel nécessaire pour la formation.

En matière de pédagogie innovante, La spécialité a adopté une pédagogie différenciée selon les années et s'appuie sur des supports numériques tel que la vidéo en ligne, les quizz wooclap, etc. L'Ecole met à disposition tous les moyens nécessaires à la formation en Informatique pour les deux voies.

Analyse synthétique – « Informatique »

Points forts :

- Options plébiscitées par l'industrie ;
- Pédagogie innovante ;
- Semaine du département intéressante pour que les étudiants aient connaissance des activités de leurs enseignants ;
- Forte insertion professionnelle ;
- Forte implication et mise en œuvre du projet Handi U Go ;
- Bonne adéquation entre la recherche et la formation ;
- Plusieurs partenariats de doubles diplômes avec des universités ;
- Equipe bien soudée et bien structurée.

Points faibles :

- Spécialité isolée ;
- Très peu de présence d'industriels dans le comité de perfectionnement ;
- Mobilité entrante comme sortante faible.

Risques :

- Taux d'encadrement très faible ;
- Isolement de la spécialité par rapport aux autres spécialités de l'Ecole ;
- Le risque que des élèves acceptés en FISA se découragent s'ils ne trouvent pas de contrat ;
- Séparation de la promotion en FISA et FISE et risque qu'ils n'interagissent pas (30% de brassage).

Opportunités :

- Hausse de contrat de professionnalisation ;
- Marché de l'emploi ;
- Développement des moyens de formation hybride ;
- De plus en plus de cours en anglais ;
- Mise en place de la FISA ;
- Transdisciplinarité (intelligence artificielle concernant toutes les spécialités).

Formation d'Ingénieur dans la spécialité « Génie Industriel et Informatique » (GII)

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de l'Etoile (Saint Jérôme)

En formation continue (FC) sur le site de l'Etoile (Saint Jérôme)

La spécialité GII vise à former des concepteurs, développeurs et exploitants de systèmes de production de biens et services alliant productique, informatique et automatique. Elle résulte de l'expérience de formation vieille de 37 ans ayant permis de diplômer 1600 ingénieurs. Elle intègre maintenant les aspects de l'industrie du futur autour du concept « industrie 4.0 » qui sont discutés et pris en compte par les structures internes (Conseil d'école, de perfectionnement) et illustrés par les intervenants externes et mis en œuvre lors des stages et projets industriels.

Les semestres S8 et S9 permettent aux étudiants le choix entre les options Automatique et Informatique, les enseignements de Génie industriel et SHEJS sont communs aux deux options sur les cinq semestres. L'équilibre entre les différentes thématiques est respecté : Sciences de base (180h – 11 ECTS) ; Sciences de spécialité (536h – 42 ECTS) ; Sciences et techniques de l'Ingénieur (816h – 65 ECTS) ; LV (200h – 11 ECTS) ; SHEJS (182h – 12 ECTS) et stages (40 sem. – 39 ECTS) pour un total de 1914 h encadrées. Des heures de SHEJS sont incluses dans les Spécialités. La dernière année peut être effectuée en contrat pro ou en Master en Université partenaire.

Le stage d'initiation à la Recherche, d'une durée de trois mois, est effectué à l'étranger. 100% des étudiants de S8 l'effectuent. Un rapport culturel fait partie des livrables de ce stage. La recommandation des 17 semaines est exprimée dans le règlement des études, elle n'est pas affichée comme cible à ce stade. A noter un faible % (<10%) d'échecs en fin de dernière année liés à la non validation du niveau B2.

La mobilité entrante est le résultat de programmes BRAFITEC (2 à 3 étudiants en double diplôme) et du partenariat avec l'ESISA (Maroc) qui envoie trois à quatre étudiants par an.

Le LIS (Laboratoire d'Informatique des Systèmes – UMR CNRS) accueille tous les enseignants-chercheurs qui enseignent en GII. Les thématiques de recherche sont cohérentes avec le programme de la spécialité. Plusieurs projets renforcent l'exposition à la recherche : (i) les travaux de réalisation technique (TRT); (ii) le stage d'initiation à la recherche, obligatoire en fin de S8 et d'une durée de 12 semaines, est effectué en laboratoire étranger. Ce dernier est destiné à produire l'équivalent d'une publication en anglais.

La réalisation des projets TRT et TAI sont également l'occasion d'inclure les dimensions développement durable et RSE.

Dans le cadre des Travaux d'application industrielle (TAI), les élèves doivent aborder la thématique entrepreneuriale et formaliser leur réflexion sous la forme d'un business model qu'ils défendent devant un jury.

Le référentiel de compétences reporté dans la fiche RNCP, en cours de validation, est croisé avec les UEs et les ECUEs de la spécialité GII. Les secteurs et métiers occupés par les diplômés traduisent bien le caractère général de la formation ainsi que les dominantes proposées en automatique et informatique. Cela traduit une bonne cohérence entre compétences visées et programme. Les éléments essentiels de la formation sont couverts et articulés autour des cinq métacompétences propres aux formations de Polytech Marseille.

20 enseignants chercheurs, un PAST et un ATER constituent l'équipe enseignante permanente de la spécialité GII. Cet effectif conduit à un taux d'encadrement de l'ordre de 8 étudiants /ETP, parmi les plus forts de Polytech Marseille. Cette équipe est renforcée par quatorze industriels et vacataires qui interviennent plus ponctuellement dans le programme ou pour l'encadrement d'étudiants et suivis de projets. Cette équipe encadre 140 étudiants dont environ 45 sont diplômés chaque année.

Depuis 1995, date de mise en place des projets ceux-ci ont été largement développés. Plusieurs formes sont proposées aux étudiants : (i) les enseignements pratiques ; (ii) les micro-projets ; (iii) les Travaux de réalisation technique (TRT) ; (iv) les Travaux d'application industrielle (TAI). Chacun de ces projets amène les étudiants, par les mises en situation, à découvrir le travail en

équipe ainsi que l'auto apprentissage. Les projets sont effectués par groupes et représentent plus de 314 h d'encadrement soit 16% du total des 1914 h de face à face pour la formation. Le suivi et l'accompagnement des étudiants au cours des projets vise à optimiser les différents dispositifs d'apprentissage et également de résoudre les situations de difficultés. Les projets qui font partie du programme amènent un volume d'heures d'encadrement des projets de 314h. Ces heures sont incrémentées par environ 650 heures de travail personnel en complète autonomie. Ainsi sur la totalité du temps de formation (incluant le travail personnel soit 1914h +650 h) les enseignements classiques représentent 61% du temps alors que les projets représentent 39% du temps. Cette configuration accorde donc une part importante aux enseignements classiques (CM, TD, TP). Les contrats de professionnalisation sont bien développés (13 élèves en 20-21).

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts :

- Employabilité large des diplômés (secteurs et métiers) ;
- Relations entreprises étroites amenant leur forte implication ;
- Expérience ;
- Adossement recherche ;
- Implication des anciens élèves ;
- Spécialité large adaptée aux besoins d'un grand nombre de secteurs ;
- Contrats de professionnalisation en 3^{ème} année du cycle d'ingénieur.

Points faibles :

- Durée de la mobilité internationale ;
- Proportion importante en heures des enseignements classiques ;
- Echecs liés au TOEIC.

Risques :

- Faible renouvellement de l'équipe d'enseignants ;

Opportunités :

- Développement de l'Industrie 4.0 ;
- Réindustrialisation du pays.

Formation d'ingénieur diplômé de l'école polytechnique universitaire de l'université d'Aix-Marseille dans la spécialité « Matériaux »

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Luminy

En formation continue (FC) sur le site de Luminy

Les visées de la formation sont de former des ingénieurs Matériaux polyvalents avec une spécialisation dans le domaine des traitements de surface et des couches minces. Cette spécialisation est affichée et différenciée au sein de l'écosystème matériaux du réseau Polytech. Pour ce faire, la spécialité développe des connaissances et compétences en physique, chimie, mécanique et électroniques, ainsi que des compétences relationnelles et managériales via les enseignements transversaux. Les diplômés ont une expertise en science des matériaux, en traitement de surface, en maîtrise des procédés de fabrication en vue d'industrialisation, tout en prenant en compte les enjeux sociétaux actuels.

Le dialogue avec le milieu économique s'effectue via le conseil de perfectionnement constitué de représentants du secteur industriel régional (grands groupes, PME et TPE) et des donneurs d'ordre des principaux secteurs d'embauches (aéronautique, spatial, énergies, BTP, chimie, etc.), les professionnels intervenant dans la formation, les stages et les études de problématique industrielle.

La démarche compétence est bien intégrée par l'équipe pédagogique et le programme de formation intègre le degré de maîtrise de chaque compétence tout au long du cursus.

Le cursus sous statut étudiant est caractérisé par une forte immersion professionnelle, avec 40 à 48 semaines de stage réparties tout au long du cursus et des projets à visée industrielle, le tout validant 58 crédits ECTS. Les disciplines spécifiques, acquises tout au long du cursus, représentent plus de 50 % des enseignements. Le taux de féminisation de la spécialité est de l'ordre de 30%.

Consciente de l'évolution du règlement des études instaurant une mobilité obligatoire, la spécialité a plus que doublé le nombre de stages à l'étranger depuis 2016 notamment en favorisant les stages en première année du cycle ingénieur. Depuis, 2020, les mobilités ont lieu exclusivement en Europe.

Concernant l'apprentissage de la langue anglaise, les élèves préparent un poster en anglais sur une thématique ou problématique matériaux suivi d'une présentation orale en anglais devant la classe et avec des questions-réponses utilisant un vocabulaire adapté. Depuis 2011, la spécialité matériaux organise, en anglais, une Winter School sur les matériaux nano-poreux pour le stockage d'énergie, en collaboration avec le laboratoire CINaM et le MIT de Boston à laquelle participent les élèves-ingénieurs de 4^{ème} et 5^{ème} année de la spécialité.

La formation à la recherche se décline via une présentation de la recherche et d'ouverture vers le monde de la recherche au début du parcours Matériaux, les Semaine de Travaux d'Initiation à la Recherche (40 h) pour lesquels les élèves ingénieurs sont immergés sur des problématiques de R&D, la participation à des séminaires dans le domaine des matériaux, les travaux d'applications (52 h de travaux pratiques) sur des dispositifs de R&D de laboratoire et un stage dans un laboratoire de recherche en France ou à l'étranger.

Le cursus Matériaux apporte des modules d'enseignements spécifiques à la spécialité dans le domaine de la responsabilité sociétale et environnementale. Ces cours portent sur les normes et réglementations, l'analyse du cycle de vie, la recyclabilité-écoconception, la valorisation, les matériaux biosourcés, la gestion des risques industriels etc. Ces enseignements ont été renforcés et approfondis dans la nouvelle maquette de formation (augmentation de 15% par rapport au volume horaire précédent).

Des webinaires et séminaires en lien avec l'innovation et une sensibilisation au dépôt de brevet et à la création d'entreprise avec des exemples tirés du laboratoire des enseignants-chercheurs de la spécialité Matériaux viennent compléter les enseignements et les modules d'ouverture dédiés à l'innovation et à l'entrepreneuriat, communs à l'ensemble des spécialités de l'École.

La formation permet à l'élève-ingénieur Matériaux d'acquérir toutes les compétences nécessaires à l'exercice des métiers Ingénieurs Matériaux. Le niveau d'acquisition des compétences décrites dans la fiche RCNP est progressif sur l'ensemble de la période de formation. Les tableaux croisés

compétences visées/unités d'enseignement et les grilles d'évaluation des compétences en situation professionnelle (stages et études de problématique industrielle) traduisent la cohérence entre les compétences visées et le programme de formation.

L'équipe pédagogique est constituée de 11 enseignants, parmi eux 8 titulaires et 3 contractuels. Tous les enseignants/chercheurs sont rattachés au laboratoire CINaM et émargent sur les sections 28, 32 et 33 du CNU qui sont les dominantes de la formation. Le taux d'encadrement dans cette spécialité est faible (env. 16 élèves par enseignant) et s'accroît. En effet, 3 professeurs partiront à la retraite au cours des 2 prochaines années. De plus, la spécialité ne bénéficie pas d'un support technique spécifique, ce qui se traduit par un report de charge de travail sur les enseignants-chercheurs. La spécialité Matériaux a également la gestion de 38 vacataires qui assurent 43% de l'ensemble des enseignements scientifiques et techniques de la spécialité. Les méthodes pédagogiques utilisées (transmissives, actives, inversée...) sont diverses et de nombreuses actions de formation sont mises en place (tutorat, projets, séminaires, colloques, forums, etc.).

La durée totale des stages obligatoires en entreprise est comprise entre 40 et 48 semaines. De plus, chaque élève conduit des études de problématique industrielle en 4^{ème} et 5^{ème} année avec un ingénieur en poste et sur un sujet défini par une entreprise partenaire. Ce travail industriel permet aux élèves ingénieurs d'aller sonder un secteur d'activité par la recherche personnelle et le choix d'une entreprise partenaire. L'étude de problématique industrielle peut se poursuivre par un stage dans l'entreprise partenaire. Les 3 stages et les 2 études de problématique industrielle accordent 58 crédits ECTS.

Analyse synthétique - Formation « Matériaux »

Points forts :

- Bonne intégration de la démarche compétence par l'équipe pédagogique ;
- Créneau identifié et ciblé parmi les formations Matériaux du réseau Polytech ;
- Insertion rapide des diplômés sur un large spectre de secteurs industriels et fonctions ;
- Forte professionnalisation de la spécialité.

Points faibles :

- Taux d'encadrement pédagogique faible et fragile ;
- Peu d'interactions avec les autres spécialités (Génie Civil par exemple).

Risques :

- Perte d'identité et de lisibilité face à des Masters en ingénierie.

Opportunités :

- Fortes demandes d'innovations autour des matériaux du futur ;
- Présence de l'ingénierie des matériaux dans des secteurs industriels très divers.

Formation d'Ingénieur dans la spécialité « Génie biologique et Biotechnologie » (GBB)

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Luminy

En formation continue (FC) sur le site de Luminy

La formation de spécialité GBB, axée sur deux volets santé (biotechs blanches) et environnement (biovalorisation), répond à un besoin large au plan géographique et confirmé ; elle est actualisée régulièrement par les instances internes (Commission d'orientation prospective) . Cette confirmation est apportée par des enquêtes impliquant le monde professionnel et celles rapportant les données d'emploi. La spécialité accueille et diplôme des promotions de 40 étudiants. Cet effectif est constant depuis 10 ans, il correspond aux besoins du marché de l'emploi.

La répartition des heures maquette de GBB est de 890 h (3A) , 584h (4A) et 522h (5A) soit un total de 1996h. La fiche RNCP de la spécialité GBB est en cours de validation.

La spécialité GBB pratique depuis sa création la mobilité internationale (20 ans). Les possibilités de mobilité internationale sont maintenant multiples, elles se présentent en 3A (1-2 mois), 4A (4-6 mois), 4A (Stage de recherche 2-4 mois), 5A (6 mois). Le critère actuel d'attribution du diplôme, en matière de mobilité internationale, est de 12 semaines cumulées au cours des années post-bac. Le projet de règlement des études pour 2023, est de recommander une durée supérieure (17 semaines) sans augmenter le niveau de l'obligation actuelle de durée. A noter que le projet de RDE inclut la césure comme support de la mobilité internationale. Le séjour d'études à l'étranger représente pour GBB la plus importante proportion de mobilité internationale. Cette dernière a concerné 39 étudiants en 2022.

La communication en anglais se développe avec plusieurs actions du type « Poster » et la proposition récente d'un parcours en génie biologique entièrement en anglais en S8.

La mobilité entrante est surtout le fruit des programmes FITEC.

Les activités de recherche développées par plusieurs laboratoires associés à l'école sur le site de Luminy constituent une base riche de projets et sujets de stages se rapportant aux thèmes centraux de la spécialité aussi bien en biotechs blanches (applications santé et pharma) qu'en biovalorisation.

Les enseignants chercheurs de la spécialité GBB assurent près de 54% des heures maquettes de la spécialité qui s'ajoutent aux 18,4% assurées par les chercheurs d'organismes (CNRS, INSERM, INRAE, IRD, CEA) conférant ainsi une forte coloration recherche aux enseignements. Des visites commentées des laboratoires de recherche permettraient aux étudiants de renforcer encore le lien formation recherche.

La tenue annuelle du Forum des Biotechnologies est enfin un évènement organisé par les étudiants et qui les expose à des thématiques d'actualité en développant la culture scientifique en lien avec les biotechs.

Le souci de l'impact sur l'environnement est acquis lors des enseignements de biologie appliquée. Les applications santé donnent de plus aux étudiants l'occasion d'être sensibilisés à l'impact sociétal du développement des biotechs. Des modules optionnels de S8 et S9 mettent l'accent sur les aspects particuliers de la RSE de la bio ingénierie en bio valorisation. Même si la sécurité des systèmes est abordée dans le socle commun, la sécurité au travail mériterait un développement plus visible.

Les projets (S8 et S9) sont l'occasion d'aborder les aspects innovation et entrepreneuriat. L'qa propriété industrielle est traitée en S9. Enfin des cours optionnels en Biotechs et Innovation et stratégie sont disponibles dans le cadre du double diplôme en innovation pour la santé chez KEDGE.

Les compétences visées dérivent des métacompétences identifiées et communes à l'ensemble des spécialités. L'expression du référentiel de compétences gagnerait à être plus spécifique en tenant compte d'une contextualisation qui est ici peu marquée. Le tableau croisé est disponible ; il exprime à la fois la correspondance comme les niveaux de maîtrise.

La formation est assurée par une équipe conséquente : 85 intervenants dont 24% sont des EC du de la spécialité GBB, 24% des EC d'autres départements d'AMU et 52% d'intervenants externes

(public et privé). Le monde socioéconomique contribue pour 22% des heures encadrées. Le taux d'encadrement, calculé sur la base des ETP, est de l'ordre de 6 étudiants/ETP (hors vacataires) pour la spécialité GBB.

Projets et travaux de groupe sont l'occasion de pratiquer les méthodes nouvelles comme la pédagogie inversée (Biologie cellulaire, Immunologie et virologie, génie génétique et métabolisme). Serious Games (gestion industrielle) et mises en situation (gestion des risques) sont d'autres méthodes qui diversifient les méthodes classiques.

Les modalités pédagogiques sont équilibrées : CM 794h (41%), TD 547h (28%), TP 561h (29%) et projets 18h encadrés (2%). La possibilité de choisir un parcours individuel est ouverte dès S8 et S9. Les supports sont mis à disposition sur la plateforme MOODLE.

Les dispositions particulières en matière de modalités pédagogiques sont publiées et mises en œuvre pour les étudiants handicapés, sportifs ou artistes de haut niveau.

Les stages, visites en entreprises et présentations effectuées par les professionnels sont les principales occasions pour l'étudiant de se former à la vie de l'entreprise.

Le programme de la spécialité GBB prévoit plusieurs possibilités de stages :

- Stage optionnel en S5 (un à deux mois)
- Stage obligatoire de S6 en entreprise (4 semaines)
- Stage optionnel en S7
- Stage obligatoire de recherche de S8 (8 à 17 semaines)
- Stage optionnel de S9
- Stage obligatoire de fin d'études (6 mois)

L'école offre la possibilité de réaliser la 5A en contrat de professionnalisation depuis 2020 : trois contrats ont été signés depuis.

Analyse synthétique – Formation « Génie Biologique et Biotechnologie »

Points forts :

- Spectre large de domaines d'applications ;
- Parcours personnalisés ;
- Appui recherche ;
- Moyens humains importants.

Points faibles :

- Durées des mobilités à l'international.

Risques :

- Développement de formations concurrentes.

Opportunités :

- Croissance de la demande d'ingénieurs en biotechnologies ;
- Développement des techniques de bio valorisation ;
- Conclusion de cursus de doubles-diplômes à l'international.

Formation d'Ingénieur dans la spécialité « Génie Biomédical »

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Luminy

En formation continue (FC) sur le site de Luminy

Le projet de formation de la spécialité « Génie Biomédical » est conçu et évolue à partir des données d'études sur les besoins du marché. Il a 24 ans d'âge et a diplômé plus de 500 étudiants, 36 le sont annuellement. Les données sont recueillies sur la base des enquêtes d'insertion des diplômés, des retours des anciens élèves, des professionnels (stages et contrats de professionnalisation) et du benchmark avec les écoles du domaine biomédical. Les informations sur les formations biomédicales nationales obtenues via le réseau des sept écoles de l'ingénierie biomédicale créé en 2008 (GFI – GBM) permettent à la formation de Polytech Marseille de se positionner à la fois comme pluridisciplinaire et transversale. Les conseils de département et de perfectionnement élaborent la politique et identifient les nouveaux besoins en termes de compétences et métiers.

La formation est organisée sur trois années et six semestres pour un volume total de 1822 heures. Elle est interdisciplinaire en couvrant la biomécanique, l'imagerie médicale, l'instrumentation et l'informatique médicale. Les aspects règlementaires et relatifs à la qualité sont traités. La maquette et le syllabus portant sur l'année 2023 – 2024 sont fournis et globalement le cursus est organisé conformément aux règles de Bologne. L'équilibre ECTS entre Socle commun 22 ECTS (12%), les enseignements de spécialité et de base, 113 ECTS (63%) et les stages 45 ECTS (25%) est en défaveur des enseignements de SHEJS (incluant les langues). Le syllabus est clair, il exprime les attendus de l'apprentissage. Une analyse plus fine des types d'enseignements sur tout le cursus confirme le constat : Sciences de base (370h - 20%) ; Sciences de spécialité (601h – 33%) ; Sciences et techniques de l'ingénieur (402h – 22%) ; LV (194h - 11%) et SHEIJS (255h – 14%). A noter également le nombre limité d'heures (environ 20h) communes avec les autres spécialités de Polytech.

La bonne performance de mobilité internationale (80% des étudiants à 12 semaines) conduit la spécialité GBM à viser le taux de 100%. Les accords de double diplôme conclus et en cours de négociation devraient permettre d'y arriver facilement. La recommandation des 17 semaines est exprimée dans le règlement des études, elle n'est pas affichée comme cible à ce stade.

Les critères linguistiques sont communs à toutes les spécialités.

Possibles comme dans toutes les spécialités mais peu pratiquées en GM.

La sensibilisation à la recherche est acquise lors du stage de 4A de 12 semaines à l'international. 15 à 30% de la promotion de 5A effectue un Master de recherche. Le programme du S9 comporte env. 25% d'enseignements orientés recherche. Les 7 EC (dont 2 HDR) de la spécialité GBM contribuent également à transmettre, au travers des enseignements une sensibilisation à la recherche. L'adossement à un ou plusieurs laboratoires de recherche est peu marqué.

La destination des dispositifs biomédicaux étant fréquemment celle de personnes en situation de handicap conduit les étudiants à être particulièrement sensibilisés à la RSE. Le forum « Rencontres du Biomédical et les projets humanitaires sont d'autres occasions permettant la sensibilisation ou même l'implication à la RSE. Quelques modules du socle commun traitent de ce sujet.

Projets et visites de sites hospitaliers offrent l'occasion de former à l'innovation et à l'entrepreneuriat. Le Projet d'anglais présente une innovation dont certaines sont communiquées lors du Congrès annuel des ingénieurs biomédicaux, le TAI (Travail d'application industrielle) applique les connaissances à l'innovation. Les visites permettent de découvrir les technologies innovantes. Deux modules du socle commun abordent le sujet.

Le référentiel de compétences reporté dans la fiche RNCP, en cours de validation, est croisé avec les UEs et lesUEs de la formation. Le caractère transversal de la formation se traduit par des éléments concernant les hôpitaux, les entreprises du biomédical, la mise sur le marché des dispositifs et la gestion des projets du domaine. Les éléments essentiels de la formation sont

couverts et articulés autour des cinq métacompétences propres aux formations de Polytech Marseille.

La taille réduite du corps des permanents (7 enseignants-chercheurs) relativement au nombre d'étudiants (110 à 120) conduit à un faible taux d'encadrement. Ces 7 enseignants-chercheurs effectuent cependant près de 50% des heures. Cette configuration conduit à recourir à plus de 60 intervenants extérieurs dont 30 sont issus du MSE. La contrainte générale relative à la taille de l'équipe pédagogique constitue de ce fait un frein à une augmentation, cependant nécessaire, de la taille des promotions.

Le cursus GBM n'offre pas une multiplicité de parcours ou options. Les méthodes pédagogiques sont cependant variées et nombreuses. Un souci particulier est apporté aux projets des étudiants en cours de cursus afin de favoriser leur réussite (entretiens en début et suivi). Ces dispositions sont complétées par un mentorat apporté par un alumni ayant plus de 5 ans d'expérience professionnelle.

Le travail en groupe utilisant des pratiques innovantes (tableaux, tablettes) est mis en place lors des TD ; il permet de rompre avec le TD classique. Les projets en S5 (Biomédical), S6 (Fil rouge – Capteurs) , S6 et S7 (Les Rencontres du Biomédical) , S8 (Projet d'Anglais) et S9 (TAI), sont autant d'occasions d'équilibrer les CM que de favoriser le travail en équipe selon un mode dynamique. Les visites sont aussi largement pratiquées pour la découverte des innovations. Certains contenus de cours sont communiqués sous forme pdf puis discutés en groupes limitant ainsi le temps de face à face.

L'équilibre entre ces différentes modalités donne une large part aux CM (50%) pour 30% de travaux dirigés et 20% aux TP et projets.

La préparation à l'entreprise est basée sur l'exécution de stages, des projets biomédicaux (S5) communiqués par les ingénieurs hospitaliers en BM, des visites en entreprises (S9). Les contrats pro sont pratiqués en cinquième année par 25% de la promotion. Le Forum annuel « Les Rencontres du Biomédical » organisé par les étudiants leur permet une découverte du secteur grâce aux interactions avec les professionnels.

Analyse synthétique - Formation « Génie Biomédical »

Points forts :

- Formation pluridisciplinaire adaptée aux différents marchés ;
- Liens avec les entreprises ;
- Pratique des contrats de professionnalisation ;
- Insertion professionnelle ;
- Suivi des élèves.

Points faibles :

- Durée de mobilité internationale ;
- Mobilité entrante ;
- Taux d'encadrement ;
- Adossement recherche limité ;
- Interactions avec les autres spécialités ;
- Formation continue non diplômante.

Risques :

- Limitation des moyens internes en enseignants.

Opportunités :

- Développement des marchés du biomédical (vieillesse de la population).

Recrutement des élèves-ingénieurs

La stratégie de recrutement de Polytech Marseille s'inscrit dans le cadre des principes du Réseau Polytech

Le recrutement concerne soit :

- le cycle préparatoire intégré (PeiP) (majoritairement fait via le concours Geipi) (parcours en 5 ans) ;
- les spécialités – Parcours en trois ans.

Les filières d'admission aux spécialités proposées par Polytech Marseille sont de trois types :

- les PeiP et autres classes préparatoires intégrées (de la Fédération Gay-Lussac, du groupe INSA) ;
- les CPGE ;
- les étudiants issus de l'Université (DUT/BUT, BTS, L1, L2, L3). Le principe de l'égalité en nombre de ces trois filières est appliqué par l'école. Il est appliqué pour garder un équilibre et une diversité dans le recrutement.

Les objectifs de recrutement prennent en compte les aspects qualitatifs (profils) et quantitatifs (nombre de places). A titre d'exemple pour l'année 2021-2022 les entrées sont :

- En Bac+1: 185 dont 176 en post Bac ;
- En Bac+3 : 380 dont 134 (CPGE), 117 (classes préparatoires autres), 99 (universités), 28 (autres).

Le recrutement est piloté par le service des admissions qui inclut des représentants des spécialités. Un document complet définit chaque année les procédures de recrutement qui précise le rôle de chacun, le calendrier, l'organisation, les places ouvertes pour chaque spécialité ainsi que les filtres et adéquations correspondant à chaque filière d'admission (e.g. DUT/ BUT, BTS, ..). Les adéquations pour les profils universitaires sont définis en termes de crédits ECTS dans chaque discipline.

Les procédures d'admission sont soit sur titre (dossier et entretien selon les filières d'admission) soit sur concours (CCPINP). L'évaluation des dossiers et des entretiens est effectuée par la spécialité concernée avec l'aide du service des admissions.

L'école affiche une politique sociale de recrutement : 32% de boursiers ; 19% internationaux et groupes spécifiques (contrats pro, handicapés, sportifs et musiciens de haut niveau).

L'école a pris en compte la réforme des IUT en prévoyant un dernier recrutement des titulaires de DUT en septembre 2022 et un recrutement des titulaires de BUT en septembre 2024. A noter que ces derniers seront intégrés en 3A (comme dans tout le réseau Polytech).

Les objectifs d'évolution, basés sur les réformes et tendances actuelles ont été définis. Ils portent sur : (i) l'élaboration d'un programme permettant l'intégration des étudiants en 2A ; (ii) le renforcement des promotions de PeiP ; (iii) la création d'un PeiP B et (iv) reprise d'un PeiPC.

L'école analyse et suit les indicateurs de réussite relatifs aux recrutements. Par exemple les indicateurs globaux de réussite sont :

- En fin de 1A : environ 79% sur les quatre dernières années ;
- En fin de 3A : environ 88% sur les quatre dernières années.

Les taux de remplissage sont également suivis en termes de flux permettant la fixation du nombre de places pour la campagne suivante. Un tableau complet comportant tous les indicateurs de places offertes et de flux par spécialité sur les quatre dernières années est fourni.

Les variations observées pour les flux des spécialités sont minutieusement analysées et intégrées dans la stratégie de recrutement de l'année suivante. A noter que le poids du flux d'étudiants de PeiP dans les spécialités est un élément qui assure une certaine stabilité en raison du bon taux de remplissage généralement observé en PeiP.

Analyse synthétique - Recrutement des élèves-ingénieurs

Points forts :

- Procédures et organisation claires et efficaces ;
- Visibilité du concours Geipi ;
- Organisation associant service dédié et spécialités ;
- Diversité et équilibre des filières de recrutement.

Points faibles :

- Complexité du recrutement liée aux multiples filières.

Risques :

- Effets des réformes Bac et IUT.

Opportunités :

- Partenariats avec les IUT.

Vie étudiante et vie associative des élèves-ingénieurs

Avant leur arrivée dans l'école, les nouveaux élèves ont accès à des ressources en ligne (logements, outils numériques, vie de campus, etc.). Une attention particulière est portée aux étudiants internationaux : accompagnement des démarches administratives et assistance pour trouver un logement.

Les nouveaux élèves participent à une semaine de rentrée comportant divers événements d'intégration et la signature de la charte informatique, du règlement des études ainsi que l'introduction des différents services et points de contact de l'école.

La vie étudiante est organisée par le Bureau des élèves (BDE) et ses 19 clubs et associations, en contact étroit avec l'administration de l'école qui est à l'écoute et encourage ses projets. Le BDE organise notamment des actions de prévention (premiers secours, précarité menstruelle).

L'association dispose de locaux dans chacun des trois campus de l'école : Luminy, Château-Gombert et Saint-Jérôme. Même si des événements sont organisés au centre de Marseille pour fédérer les étudiants de toutes les spécialités, le site de Saint-Jérôme reste relativement enclavé en termes de vie associative. L'école reconnaît l'engagement étudiant à travers un système de points bonus qui est intégré dans le règlement des études mais peu connu et mis à profit chez les étudiants. Le système Polypoints du réseau Polytech n'est pas appliqué à Polytech Marseille, bien que cela soit actuellement en réflexion.

Analyse synthétique - Vie étudiante et vie associative des élèves-ingénieurs

Points forts :

- Accueil et intégration des étudiants y compris internationaux
- Représentants des élèves motivés et entretenant une relation durable avec la direction de l'école
- Diversité culturelle et sociale parmi les étudiants

Points faibles :

- Structure multisite de l'école qui peut générer des difficultés pour rassembler tous les étudiants
- Pas ou peu de locaux dédiés aux clubs et associations autres que le BDE

Risques :

- Enclavement du site de Saint-Jérôme
- Intégration des élèves du cursus par apprentissage à la vie associative

Opportunités :

- Liens à entretenir et approfondir entre les spécialités et les sites de l'école
- Attractivité de la carrière d'ingénieur auprès des lycéens

Insertion professionnelle des diplômés

L'école propose pendant le cursus des enseignements spécifiques (formation sur l'entreprise, projet personnel et professionnel) destinés à préparer les étudiants à la recherche de stages et à l'insertion professionnelle. Les rencontres annuelles « Rencontres Polytech Entreprises » sont aussi l'occasion de rencontres avec les représentants d'entreprises (lecture CV, lettres de motivation, entretiens). Par ailleurs « Polygon » l'association qui vise le statut de « Junior entreprise » est également le cadre où s'effectuent rencontres, projets et prestations entre étudiants et entreprises. Enfin, visites d'entreprises et conférences données par les professionnels sont autant d'occasions de contacts et de collecte d'informations permettant d'élaborer un projet professionnel.

L'école suit la situation de ses diplômés par spécialité au travers de l'enquête CGE. Depuis 2020 l'enquête est administrée aux diplômés des cinq dernières années. Les résultats sont publiés sur le site Internet de l'école. A titre d'exemple (Promo 2021) ; 384 diplômés ; 77% de réponses ; 86% des diplômés ayant répondu en emploi dans les 2 mois ; Parmi eux 93% de cadres, 73% de CDI ; le salaire moyen : 36 Keuros.

L'école suit finement les indicateurs par spécialité. Le taux de réponse à la dernière enquête est en moyenne de 72%, mais il fluctue grandement selon les spécialités. Afin d'avoir les résultats les plus significatifs possibles, il serait pertinent de mettre en place des actions pour accroître ce taux de réponse.

En sus de l'enquête CGE permettant de suivre l'insertion professionnelle des diplômés « récents » (les cinq dernières promo), l'école suit les données publiées sur les réseaux sociaux professionnels (LinkedIn, Viadeo) pour près de 5000 alumni avec l'application « Million Roads ». Ainsi les évolutions de carrière sont connues et il a pu être constaté que 15% des diplômés avec moins de cinq ans d'expérience exercent une fonction de management. Ce chiffre monte à 34% pour les diplômés ayant plus de 15 ans d'expérience.

L'école maintient des liens étroits avec les alumni de Polytech Marseille dont plusieurs participent aux enseignements, aux mentorats et aux projets collaboratifs. A noter que les alumni des 15 écoles du Réseau Polytech ont mis à disposition une plateforme commune.

Analyse synthétique - Emploi des ingénieurs diplômés

Points forts :

- Modalités de préparation à l'emploi ;
- Dispositif efficace de suivi de l'insertion en place ;
- Bonne adéquation formation/besoins du marché ;
- Bon niveau global d'insertion ;
- Suivi des carrières des diplômés.

Points faibles :

- Emplois à l'étranger.

Risques :

- Préférence géographique régionale à la qualité de l'emploi choisi.

Opportunités :

- Développement du numérique en région.

Synthèse globale de l'évaluation

Forte de son appartenance à un réseau national et à un ancrage local établi, Polytech Marseille a su créer une identité affirmée et développer des thématiques de formation en lien avec les attentes des professionnels. La mise en place de l'apprentissage lui permet de répondre aux attentes du monde de l'entreprise, et ce en plein accord avec l'établissement et les CFA locaux. Le dynamisme de l'équipe de direction, la bonne utilisation des moyens mis à la disposition de l'école par l'Université Aix-Marseille, les infrastructures et les équipements de qualité font que les formations techniques dispensées sont solides, riches et adaptées aux besoins des entreprises et de la société. Toutefois, des faiblesses importantes persistent : l'organisation actuelle, où les spécialités fonctionnent en silo n'est pas adaptée à la stratégie de la direction. Même si la mutualisation des enseignements de sciences humaines est actée, cette évolution doit s'étendre aux autres matières pour permettre une optimisation des moyens, notamment humains. En effet, la disparité des taux d'encadrement des différentes spécialités est notable et ne favorise pas la création d'un esprit d'école unique. De plus, l'adossement aux activités de recherche reste limité dans les spécialités comportant un faible nombre d'enseignants-chercheurs. Dans les faits, cela se traduit par une gouvernance complexe et un manque de documentation sur les instances (organigrammes, commissions, etc.) décrivant le fonctionnement de l'école. L'école dispose de trop peu de personnels techniques. Au niveau de la qualité, il reste à finaliser la boucle d'amélioration. Un des défis de ces prochaines années est la mise en conformité des échanges internationaux avec les attentes de la CTI. Pour nombres de spécialités, l'objectif à atteindre reste très ambitieux.

Analyse synthétique globale

Pour l'école

Points forts :

- Equipe de direction volontaire et dynamique ainsi qu'une vision claire de la stratégie et de la démarche qualité associée par la direction ;
- Projet de structuration des enseignements qui développe la transversalité ;
- Bonne utilisation des moyens mis à disposition des composantes ;
- Bons infrastructures et équipements ;
- Offre de formation riche et adaptée aux besoins des entreprises, associée à une formation technique solide ;
- Bonnes relations avec l'université, les laboratoires et les entreprises ;
- Image de marque positive auprès des élèves et entreprises ;
- Visibilité nationale et régionale ;
- Restructuration des relations internationales ;
- Cours en anglais dans chaque spécialité, avec des outils adéquats, pour augmenter la mobilité entrante ;
- Taux d'insertion élevé ;
- Climat social serein ;
- Bon suivi des recommandations des précédents audits.

Points faibles :

- Organisation actuelle pas forcément adaptée à la stratégie de la direction ;
- Gouvernance complexe et insuffisamment décrite par les documents administratifs (organigramme qui ne précise pas les missions au sein des spécialités, statuts et règlement intérieur qui ne précisent pas le rôle des différentes commissions et ne décrivent pas toutes les instances) ;

- Fonctionnement en silo des spécialités et donc des disparités dans l'organisation et le taux d'encadrement des spécialités, également dans la perception des spécialités par les parties prenantes ;
- Adossement à la recherche faible pour certaines spécialités en lien avec le taux d'encadrement et en conséquence un faible taux de poursuite en thèse ;
- Trop peu de personnels techniques ;
- Boucle d'amélioration non encore complètement opérationnelle ;
- Appropriation de la démarche qualité inégale par les parties prenantes ;
- Internationalisation de la formation en deçà des attentes du référentiel CTI ;
- Taux de réponse aux enquêtes d'insertion.

Risques :

- Un épuisement des personnels sur les différents projets (chargés de mission, commissions...) ;
- Capacité à maintenir l'offre de formation en adéquation avec les attentes ;
- Eloignement des sites qui rendent la création d'une culture école difficile ;
- Concurrence entre le stage à l'international et la recherche dans les laboratoires marseillais ;
- Désintérêt des élèves pour les activités de recherche au sein de certaines spécialités
- Visibilité de l'école interne à l'Université Aix-Marseille ;
- Réformes du baccalauréat et du Bachelor Universitaire de Technologie.

Opportunités :

- Contexte industriel régional associé à une dynamique territoriale pour les formations ingénieurs ;
- Attente des entreprises pour les formations en apprentissage ;
- Appui sur le réseau Polytech ;
- Renforcer les diplômés d'ingénieur via la recherche ;
- Développement de doubles diplômes ;
- Développement de passerelles avec l'IUT.

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)OUS – 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
FFP – Face à face pédagogique
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

V

VAE – Validation des acquis de l'expérience