

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département d'évaluation des formations



Rapport d'évaluation

Licence Sciences pour l'ingénieur

Aix-Marseille Université

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département d'évaluation des formations

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

Évaluation réalisée en 2016-2017

sur la base d'un dossier déposé le 13 octobre 2016

Champ(s) de formations : Sciences et technologie

Établissement déposant : Aix-Marseille Université

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Présentation de la formation

La licence *Sciences pour l'ingénieur* (SPI) est une formation pluridisciplinaire en sciences appliquées et en sciences fondamentales permettant d'acquérir des bases scientifiques dans les domaines de l'électronique, la physique appliquée, l'instrumentation, l'électrotechnique, l'automatique et le génie mécanique ainsi que des connaissances dans les disciplines scientifiques fondamentales que sont les mathématiques, la physique générale et l'informatique. Cette formation propose également des enseignements destinés à élargir les compétences transversales des étudiants et à les préparer à leur future insertion professionnelle (anglais, outils informatiques, projet professionnel personnel, etc.). Elle est proposée aux titulaires des baccalauréats scientifique, *Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable* (STI2D) et aux étudiants provenant d'autres licences, de classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE), d'institut universitaires de technologie (IUT) ou de brevet de technicien supérieur - BTS (sur dossier). La licence SPI permet soit la poursuite d'études pour accéder à des fonctions de cadre en ingénierie, recherche et développement (R&D), gestion de projet, technico-commercial, production, contrôle et qualité, soit dans la vie active pour accéder à des fonctions de type technicien ou assistant ingénieur.

Cette formation est portée par la faculté des Sciences d'Aix-Marseille Université. Elle s'articule autour d'un tronc commun en première année (L1) et deuxième année (L2) avec deux unités d'enseignement (UE) optionnelles au semestre 4 et propose cinq parcours en troisième année (L3) : *Sciences et dispositifs de l'électronique* (SDE), *Automatique et Génie électrique* (AGE), *Physique appliquée et instrumentation* (PAI), *Ingénierie mécanique* (IM) et *Sciences, Arts et Techniques de l'image et du son* (SATIS). Ce dernier parcours n'est pas spécifiquement ouvert aux étudiants de L2 SPI.

Analyse

Objectifs

La licence *Sciences Pour l'Ingénieur* (SPI) d'AMU est une formation pluridisciplinaires en sciences appliquées et fondamentales. Les objectifs de la licence en termes de compétences et de poursuites d'études sont bien décrits et apparaissent pertinents. Les compétences attendues sont bien étayées que ce soit dans le dossier ou dans la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP), ces compétences étant approfondies via les cinq parcours : SDE, AGE, PAI, IM et SATIS. La licence SPI s'inscrit dans le *Cursus master en ingénierie* (CMI) dont les conditions de labellisation par le réseau FIGURE (formation à l'ingénierie par des universités de recherche) sont rappelées. Elle vise un large public composé d'étudiants provenant de BTS, bac STI et bac S à caractère scientifiques. L'objectif de la licence SPI est de leur donner un solide socle commun afin de les amener vers un niveau L3 leur permettant de s'orienter via cinq parcours de L3 vers une poursuite d'études en master ou école d'ingénieurs. Au sein d'AMU, cinq masters sont accessibles suivant le parcours suivi de cette licence SPI.

Organisation
<p>La licence SPI comprend deux années de cursus commun (L1, L2), suivi d'une troisième année (L3) organisée sous la forme de quatre parcours très diversifiés et orientés vers : l'électronique, l'ingénierie mécanique, l'automatique et l'instrumentation. Un cinquième parcours SATIS, intégré à la licence en 2014, a fait l'objet d'un dossier à part, l'accès à ce parcours aux étudiants de L1-L2 de la licence SPI n'est pas automatique et questionne sur le positionnement de ce parcours dans la formation. Le tronc commun de L1-L2 propose des unités d'enseignement (UE) majoritairement généralistes dans le domaine des mathématiques, de la physique et de l'électronique, et des UE en lien avec les parcours en particulier une UE optionnelle en semestre 4 (S4). Une spécialisation apparaît en fin de L2 où deux options permettent aux étudiants de s'initier à une spécialisation en L3. Le nombre d'options paraît faible, compte tenu du nombre de parcours, mais il est compensé par le large panel d'enseignements proposés en L1 et L2, qui couvre de manière équilibrée l'ensemble du domaine de compétences visé. Cette organisation a pour avantage de donner un solide socle commun équilibré à l'ensemble des étudiants, avant d'envisager une poursuite d'études en L3 qui préfigure et prépare vers les mentions de master. L'objectif principal d'offrir un large domaine de possibilités aux étudiants en termes de poursuite d'études est donc atteint. L'ensemble des UE est bien présentée sous forme de tableaux comportant : semestre, crédits discipline, durée et modalités d'enseignement. On observe un écart important du volume d'heures présentiels entre le parcours PAI (1860 heures) et le parcours SDE ou AGE (1944 heures). On note une contribution conséquente des UE d'aide à la réussite et à l'insertion professionnelle, et de langues (11 à 14 %).</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>La licence SPI est la seule mention parmi les formations de l'UFR Sciences à couvrir les domaines de l'ingénierie et des sciences appliquées en visant d'une part les sciences « fondamentales » et les sciences « industrielles ». Au niveau régional, des licences qui relèvent du domaine des sciences de l'ingénieur (mentions SPI ou <i>Mécanique</i> ou <i>Électronique, énergie électrique, automatique</i> - EEA) sont proposées à l'Université de Toulon (licence SPI, avec un parcours EEA), à l'Université de Nice Sophia-Antipolis (licence EEA) et à l'Université de Montpellier (licence EEA et licence de <i>Mécanique</i>) dont les orientations et les finalités sont différentes. Au niveau d'AMU, la licence s'appuie sur 34 unités de recherche et sur quatre <i>Cursus master ingénierie</i> - CMI (<i>Structures composites pour l'aéronautique et l'énergie, Matériaux et dispositifs pour l'énergie, Automatique et génie électrique, Instrumentation</i>) ouvrant une grande variété de domaines en bon accord avec les matières enseignées et lui permettant à travers les conseils de perfectionnement d'entretenir un nombre important de liens avec des partenaires industriels.</p>
Equipe pédagogique
<p>Les missions des responsables pédagogiques sont bien développées. L'équipe pédagogique est présentée par année de licence mais par contre dans le désordre (pas de tri particulier). Elle comprend une très grande majorité d'enseignants-chercheurs (de sections CNU - Conseil National des Universités - de rattachement assez pluridisciplinaires) ou d'enseignants associés (PRAG) d'AMU qui compte tenu de la pluridisciplinarité de la formation proviennent de cinq départements de l'unité de formation et de recherche (UFR) de Sciences et du service des langues, mais pratiquement peu ou pas d'intervenants professionnels dont la part d'intervention est faible (inférieur à 4 %). Les activités de pilotage sont réalisées par une équipe constituée des responsables d'années et de parcours, elles sont bien détaillées dans le dossier.</p>
Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études
<p>Les effectifs en L1 sont conséquents et en nette progression (92 en 2011-2012 à 177 en 2015-2016) ce qui indique l'intérêt des étudiants et confirme l'importance dans l'offre d'AMU de cette formation. Le taux de réussite pour le passage en L2 a par contre diminué (49 % en 2011-2012 ; 38 % en 2015-2016), d'où le flux plus important en L1. Ces taux restent faibles ce qui a pour conséquence de rendre le recrutement en L3 tributaire de l'extérieur, et ce d'autant plus qu'un tiers des étudiants ne poursuit pas ses études dans la filière L3 SPI. On retrouve la chute du taux de réussite pour le passage en L3 (80 % en 2011-2012 à 61 % en 2015-2016), par contre ces taux de réussite sont nettement plus élevés que pour le passage en L2. A l'issue de la L3, de 15 à 35 % des étudiants s'orientent vers une filière extérieure à AMU (école d'ingénieurs, autres masters). Par contre, aucune information n'est fournie concernant l'insertion professionnelle.</p>
Place de la recherche
<p>La recherche est présente dans la formation en raison du pourcentage très important d'enseignants-chercheurs dans les équipes pédagogiques des trois années. Le lien avec la recherche s'organise au travers d'actions permettant aux étudiants d'appréhender les activités des laboratoires de recherche, telles que des séminaires d'enseignants-chercheurs en L1 ou des projets tuteurés en L3. Le lien avec la recherche est également possible via la possibilité offerte aux</p>

<p>étudiants de réaliser un stage facultatif dans un laboratoire. Cependant l'ensemble est faible et pourrait être amélioré par l'introduction dans le cursus d'un stage obligatoire en L3 et d'un projet de durée plus importante. Il faut noter que c'est déjà le cas pour les étudiants inscrits en CMI qui effectuent un stage ouvrier en L1 et un stage en laboratoire de recherche en L2.</p>
<p>Place de la professionnalisation</p>
<p>L'objectif de la formation étant la poursuite d'études, la place de la professionnalisation est limitée, toutefois, le diplômé possédera des bases en sciences fondamentales et en sciences pour l'ingénieur ainsi que des compétences transversales lui permettant d'accéder à des postes techniques dans les secteurs de l'électronique, la mécanique, le bâtiment et les travaux publics, l'instrumentation et la métrologie, la production et le transport d'énergie, les équipements industriels, la commande de processus, <i>etc.</i> Ce point pourrait être amélioré par la possibilité de faire un stage en entreprise en L3.</p>
<p>Place des projets et des stages</p>
<p>La licence SPI propose un stage obligatoire de deux mois valant six ECTS (système européen de transfert et d'accumulation de crédits) uniquement pour le parcours PAI en L3, qui peut être effectué soit en entreprise soit en laboratoire de recherche, exception faite pour les étudiants inscrits en CMI dans les autres parcours, qui ont l'obligation d'effectuer un stage de type « ouvrier » en L1 (quatre semaines) et un stage en laboratoire de recherche en L2. Une ouverture plus poussée vers le milieu industriel, par l'obligation de faire un stage dans tous les parcours serait sans doute souhaitable.</p> <p>En L3, les étudiants inscrits en CMI participent à un projet inter-parcours et inter-niveaux (L-M) visant à développer un véhicule électrique dans le cadre de l'Éco-Marathon Shell. La place des projets est dépendante du parcours, les projets sont présents en L3 pour une durée variable de 12 à 50 heures.</p>
<p>Place de l'international</p>
<p>La mobilité à l'étranger est recommandée mais non obligatoire. Les partenariats avec des universités étrangères sont gérés au niveau de l'établissement dans le cadre de programmes de type ERASMUS (<i>European Region Action Scheme for the Mobility of University Students</i>), CREPUQ (Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec), ISEP (<i>International Student Exchange Programs</i>). Le nombre d'étudiants qui ont participé à ce type de programme est très faible. Seulement quatre étudiants ont participé à un programme d'échange. En général, les étudiants pensent que leur niveau d'anglais est insuffisant et préfèrent les pays francophones ce qui sature les possibilités. Cette faible mobilité est liée aussi à un manque de partenariats de la licence avec l'étranger. Inversement, aucun cours de la formation n'est dispensé en anglais, ce qui va réduire les chances de la mobilité entrante.</p> <p>L'accueil d'étudiants étranger via Campus France donne de bons résultats à la fois en termes d'effectifs et de taux de réussite.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>
<p>Le recrutement en L1 est constitué de bachelier, bac STI2D et bac S. Le flux entrant/sortant à chaque niveau est important, il concerne les étudiants issus d'autres licences du domaine des sciences et technologies, les élèves issus des classes préparatoires, les étudiants de l'IUT et de BTS, et les diplômés étrangers. En annexe, une synthèse du recrutement en L1 selon les bacs montre que 65 % des inscrits sont titulaire d'un bac S avec un taux de réussite de 39 %. Ensuite, viennent les bacs technologiques (14 % des inscrits) et étrangers (15 %). Le bac S qui donne le meilleur taux de réussite, est le mieux adapté à la formation. Toujours en annexe, bien détaillée d'ailleurs, une synthèse des origines des étudiants permet de noter que 29 % des L3 sont issus de la L2 SPI et que la part la plus importante vient des IUT (34 %), ce qui nécessite une mise en place d'UE d'adaptation, voire d'un dispositif de remise à niveau à destination des étudiants de BTS et d'IUT. Les actions mises en œuvre afin d'améliorer la réussite sont principalement le renforcement des heures de travaux dirigés dans les matières difficiles, le suivi personnalisé des étudiants par un enseignant référent, la mise en place d'un test de positionnement et des modules de remédiation en autoformation sur la plateforme numérique.</p>
<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>
<p>Les enseignements sont dispensés en présentiel de manière classique sous la forme de cours magistraux, de travaux dirigés, de travaux pratiques. Il n'y a pas de cours numériques accessibles à distance. Des adaptations pédagogiques sont mises en œuvre pour accueillir les étudiants souffrants de handicaps, les étudiants en reprise d'études et les étudiants sportifs de haut niveau. Par ailleurs, de nombreuses ressources, outils de communication et d'apprentissages scientifiques et techniques (logiciels) sont accessibles aux étudiants. L'utilisation du numérique se retrouve dans les</p>

<p>outils d'information et de communication, d'apprentissage scientifique et technique, de pratique de la langue anglaise et d'acquisition de compétences liées au certificat informatique et internet (C2i). La mise en place récente d'une plateforme dédiée (AMeTICE - Aix-Marseille Enseignement avec les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement) devrait permettre d'améliorer la situation.</p>
<p>Evaluation des étudiants</p>
<p>Les modalités de réunion et de fonctionnement (composition, <i>etc.</i>) des jurys sont bien explicitées ainsi que les modalités d'évaluation des étudiants qui sont bien détaillés avec une mise en exergue d'une part de l'intérêt du contrôle continu intégral (CCI) et d'autre part de la difficulté de sa mise en place, notamment en matière de planification. Les règles de délivrance des crédits (ECTS - système européen de transfert et d'accumulation de crédits) et du diplôme sont bien renseignées. Les modalités des contrôles de connaissance sont adoptées et publiées au plus tard un mois après le début des enseignements et sont accessibles en ligne.</p>
<p>Suivi de l'acquisition de compétences</p>
<p>Il n'y pas de considération particulière au suivi de l'acquisition des compétences. Actuellement, seules les compétences pratiques ou transverses font l'objet d'un suivi. Les compétences pratiques sont plus ou moins évaluées au travers des travaux pratiques, des projets et des stages alors que les compétences transverses le sont au travers des comptes rendus, rapports ou présentations orales.</p>
<p>Suivi des diplômés</p>
<p>Il n'y a pas de résultat de suivi des diplômés par la formation (tentative par des responsables). Ce suivi est délégué à l'observatoire de la vie étudiante (OVE). Peu de renseignements sont fournis pour le suivi des diplômés réalisé par l'OVE. Seulement deux enquêtes ont été menées sur le devenir des étudiants ayant obtenu leur diplôme de L3, mais qui ne permettent pas de savoir ce que sont devenus les étudiants qui ne se réinscrivent pas au sein d'AMU. Il serait intéressant de mettre en place un suivi à tous les niveaux de la licence, pour connaître le devenir des étudiants qui quittent la licence pendant le cursus (L1 et L2) ou qui s'orientent vers d'autres formations.</p>
<p>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</p>
<p>La licence SPI bénéficie de quatre conseils de perfectionnement, un par domaine CMI auquel est rattaché le parcours de licence. Ainsi, ces conseils de perfectionnement considèrent les différents niveaux de formation (licence, master). En plus, un conseil de perfectionnement spécifique à la licence a été mis en place et dont la composition est bien équilibrée entre membres d'AMU et industriels, et avec la participation d'étudiants et de représentants du secondaire. Ce conseil de perfectionnement semble bien fonctionner. Sa composition et son rôle sont bien décrits. Une évaluation des enseignements par les étudiants a été mise en place. L'ensemble de ce travail d'autoévaluation constitue un document de base solide pour l'amélioration de la formation. Par contre, se pose la question sur le risque de contre-productivité si les orientations des conseils de perfectionnement (associé au CMI et spécifique à la licence) ne sont pas alignées.</p>

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Attractivité de la formation ; effectifs importants, bonne visibilité.
- Contenu de la formation : objectifs clairement définis, pluridisciplinarité, éventail de compétences.
- Bon positionnement dans l'environnement socio-économique régional avec une labellisation et une participation à 4 *Cursus master ingénierie*.
- Participation au concours nationaux (Éco-Marathon Shell).

Points faibles :

- Faible lien vers le milieu professionnel : peu de stages, peu d'intervenants professionnels.
- Faiblesse du dispositif d'aide à la réussite.
- Place de l'international faible avec une faible mobilité sortante/entrante.
- Absence de suivi de compétences et peu d'informations disponibles sur le suivi des diplômés.

Avis global et recommandations :

Cette formation a une place importante au sein du champ *Sciences et technologies* de par ses effectifs, ses poursuites d'études vers un master, ses brassages intra et extra établissement. La licence *Sciences pour l'ingénieur* est une formation qui attire un grand nombre d'étudiants en première année de licence (L1), ses objectifs sont bien décrits et ses résultats sont bons en termes de réussite globale.

Il est recommandé cependant d'introduire les stages, en particulier en troisième année, de susciter l'intérêt des étudiants aux parcours *Cursus master ingénierie* (où le stage est obligatoire), de promouvoir l'anglais afin de favoriser la mobilité, d'améliorer la place du numérique dans les enseignements, de mettre en place un processus de suivi des compétences et de suivi des diplômés ainsi que d'un dispositif d'aide à la réussite, en particulier en L1.

Observations de l'établissement

Le Président de l'université

à

Monsieur Jean-Marc GEIB

HCERES

Directeur du Département d'Évaluation des
Formations

Objet : Observations aux rapport d'évaluation
des experts HCERES sur les formations
N/Réf. : DEVE/PF/IDP/NA

Dossier suivi par Nathalie ALMERAS
Tél : 04 42 17 27 31
nathalie.almeras@univ-amu.fr

Pièce(s) jointe(s) : 1 document

Marseille, le lundi 24 avril 2017

Monsieur,

Nous faisons suite à votre mail du 6 avril 2017 dans lequel vous nous communiquez le rapport d'évaluation HCERES sur les formations et les champs de formations.

Comme demandé dans ledit mail, nous vous faisons part de nos observations dans le document joint.

Nous vous souhaitons bonne réception et vous prions de croire, Monsieur le Directeur, à l'expression de nos respectueuses salutations.

Yvon Berland



Observations émises en réponse au rapport du HCERES (vague C)

Licence

**N° du rapport HCERES :
419615**

**Intitulé de la formation :
Sciences Pour l'Ingénieur**

Avril 2017

Observations émises en réponse au rapport du HCERES (vague C)

Rubrique	Réponse
----------	---------

Analyse	
Organisation	<p><i>Remarque sur l'écart du volume d'heures présentielle entre le parcours PAI (1 860 heures) et le parcours SDE ou AGE (1 944 heures) : Celui-ci s'explique en grande partie par la présence du stage obligatoire de 2 mois en PAI qui remplace l'équivalent d'une UE de 60h en présentiel.</i></p>

Conclusion de l'évaluation	
Points faibles	<p><i>Peu d'intervenants professionnels : Augmenter massivement leur participation directe (enseignements) à la formation sera difficile car cela se heurte à des contraintes budgétaires importantes. Nous souhaitons donc plutôt valoriser les liens tissés entre la licence et le milieu socio-professionnel au travers des interventions plus ponctuelles que sont les conférences, les visites d'entreprises, et éventuellement des projets expérimentaux montés en collaboration avec des industriels.</i></p>
Avis global et recommandations	<p><i>Stages/suivi des compétences : L'intérêt des stages est évident mais le rendre obligatoire pour tous les L3 serait très contraignant au regard du calendrier universitaire et de la difficulté de trouver des stages à ce niveau. Nous préférons renforcer l'incitation à faire un stage hors-cursus, puisqu'il est possible (actuellement 20 à 25% des étudiants de IM le font) et la mise en place d'un livret de compétences, prévu dans la prochaine accréditation, permettra de valoriser les acquis de ce stage optionnel.</i></p> <p><i>Anglais : La maîtrise de l'anglais fait partie des compétences fondamentales qui structurent la prochaine accréditation de la licence. Dans cet objectif, sa pratique sortira en particulier du cadre unique des modules d'anglais, bien sûr toujours présents, pour aller vers une utilisation plus large sous différentes formes dans les UE disciplinaires.</i></p> <p><i>Dispositif d'aide à la réussite : L'intégration de la L1 au sein d'un portail permettra la mutualisation des moyens mis en œuvre pour l'aide à la réussite, ce qui permettra de proposer des dispositifs plus ambitieux (discussions en cours).</i></p>