

HCERES

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

Département d'évaluation des formations



Rapport d'évaluation

Licence Sciences et technologies

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 technologies

Établissement déposant : Aix-Marseille Université

Établissement(s) cohabilité(s) : École centrale de Marseille

Présentation de la formation

La licence *Sciences et technologies*, parcours *Mathématiques, physique, chimie, informatique* (MPCI) est une formation pluridisciplinaire en trois ans, cohabilitée entre Aix-Marseille Université (AMU) et l'École centrale de Marseille (ECM). Cette licence, récemment créée en 2012, est portée par la faculté des Sciences d'AMU et constitue une innovation à la fois par son positionnement et par ses objectifs, dans le panorama des formations de l'enseignement supérieur tant au niveau régional que national. Elle vise le haut niveau scientifique dans un parcours unique composé des quatre disciplines scientifiques : mathématiques, physique, chimie, informatique. En 2014, la mention a été lauréate de l'académie d'excellence de l'IDEX (initiatives d'excellence) d'Aix-Marseille (AMIDEX) pour deux ans.

Analyse

Objectifs
<p>La licence MPCI est une formation récente (2012) de haut niveau avec pour objectif d'attirer, en leur proposant une formation plus étoffée que dans une licence monodisciplinaire classique, un public d'étudiants qui ne vient pas habituellement à l'université dans un parcours classique. Elle concerne un nombre restreint d'étudiants, détenteur d'un baccalauréat scientifique, volontairement limité par les responsables de la formation à 24. Les débouchés de cette formation scientifique généraliste sont soit une poursuite d'études dans un master soit une intégration dans une grande école d'ingénieurs par le biais d'un recrutement à bac+3. Les connaissances et compétences qui doivent être acquises au cours de la formation sont bien identifiées dans le dossier lui-même ainsi que dans la fiche du Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP), et en cohérence avec la poursuite d'études en master ou en école d'ingénieurs. Pour les trois niveaux, les différentes unités d'enseignement (UE) proposées couvrent l'ensemble des connaissances attendues dans les quatre domaines disciplinaires scientifiques (MPCI) avec une mise en avant importante de la recherche qui intervient dès la première année (L1).</p>
Organisation
<p>Les enseignements sont répartis sur quatre jours à AMU et un jour à l'ECM, ce qui rend effectif le partenariat avec l'école d'ingénieurs en termes de locaux, personnels et ressources à disposition des étudiants. En termes de visibilité, la co-habilitation est tout à fait pertinente avec l'objectif d'intégrer les diplômés de troisième année de licence (L3) en écoles d'ingénieurs. La formation ne propose ni parcours ni spécialité, l'enseignement se faisant sur la base d'un parcours unique et d'un tronc commun jusqu'au semestre 3 (S3). À partir du semestre 4 (S4), les étudiants peuvent construire leur parcours par un dispositif d'options qui augmente progressivement et qui concerne trois crédits ECTS (système européen de transfert et d'accumulation de crédits) au S4, six ECTS au semestre 5 (S5) et 12 ECTS au semestre 6 (S6). Il faut noter que les étudiants gardent la possibilité de suivre toutes les options. Ce dispositif est intéressant car il permet aux étudiants de retarder leurs choix de spécialisation et donc leur orientation tout en complétant leurs connaissances dans les quatre domaines fondamentaux. L'ensemble des UE proposées est tout à fait cohérent avec</p>

<p>l'objectif pluridisciplinaire de la formation et recouvre parfaitement les connaissances attendues dans une filière de ce type. En termes d'ECTS, la formation fait très clairement la part belle aux mathématiques et, dans une moindre mesure, à la physique, au détriment de la chimie et de l'informatique. Le système de choix d'options n'est par ailleurs pas très bien décrit, de sorte qu'il est impossible de savoir s'il permet ou non de compenser ce déséquilibre et dans quelle mesure les étudiants peuvent se spécialiser dans telle ou telle matière. La part des enseignements transversaux ou d'ouverture est de 15 % (neuf ECTS).</p>
<p>Positionnement dans l'environnement</p>
<p>La pluridisciplinarité de la licence fondamentale MPC1 la place naturellement dans le champ <i>Sciences et technologies</i> d'AMU. Cette mention basée sur un partenariat Université-Grande école n'a pas d'équivalent au niveau régional ou national. Par ailleurs, cette formation bénéficie du soutien financier de l'IDEX AMIDEX, dont elle a été lauréate en 2014 pour une période de deux ans. Son positionnement académique vise à établir localement un lien entre les étudiants et la recherche universitaire de haut niveau (UE spécifiques, stages, conférences) en s'appuyant sur une quinzaine de laboratoires de recherche de la faculté des Sciences ainsi que sur une très forte proportion d'enseignants-chercheurs dans les équipes pédagogiques des trois années de formation. Un effort est également consenti en faveur du lien avec le monde industriel par le biais d'un stage en entreprise obligatoire en L3, de visites d'entreprises et de rencontres ou de conférences assurées par des professionnels d'un grand nombre d'entreprises de la région. On peut néanmoins se poser la question d'une concurrence ou redondance avec le développement éventuel des parcours <i>Cursus master en ingénierie</i> (CMI) dans les licences monodisciplinaires correspondantes de mathématiques, physique, chimie et informatique. Ce point mériterait d'être réfléchi et clarifié pour l'évolution future de la formation.</p>
<p>Equipe pédagogique</p>
<p>L'équipe pédagogique est présentée pour les trois années de la licence sous forme d'une liste d'enseignants indiquant pour chacun son grade, section et composante. Cette équipe est composée à une très grande majorité d'enseignants-chercheurs d'AMU, les personnels de l'ECM ne représentant que 9 % en nombre (et 6 % en volume horaire). L'équipe pédagogique est très diversifiée puisqu'elle regroupe des enseignants-chercheurs en provenance d'un grand nombre de sections du Conseil National des Universités (CNU) concernées par les enseignements (06 : <i>Sciences de gestion</i>, 25 : <i>Mathématiques</i>, 26 : <i>Mathématiques appliquées et applications des mathématiques</i>, 27 : <i>Informatique</i>, 28 : <i>Milieux denses et matériaux</i>, 30 : <i>Milieux dilués et optique</i>, 31 : <i>Chimie théorique, physique, analytique</i>, 32 : <i>Chimie organique, inorganique, industrielle</i>, 33 : <i>Chimie des matériaux</i>, 34 : <i>Astronomie, astrophysique</i>, 60 : <i>Mécanique, génie mécanique, génie civil</i>, 62 : <i>Énergétique, génie des procédés</i>). Elle est importante en nombre (32 en première année - L1, 41 en deuxième année - L2 et 23 en L3). Il n'y pas d'intervenants extérieurs à AMU ou à l'ECM impliqués dans cette équipe, ce qui n'est pas nécessairement aberrant dans le cadre d'une licence de <i>Sciences et technologies</i>. Le pilotage de la formation est bien décrit et bien structuré de manière à assurer une bonne cohérence verticale (d'année en année) et horizontale (entre les quatre domaines d'enseignements scientifiques) avec un responsable de formation, trois responsables adjoints, trois directeurs d'études, quatre responsables matières et quatre responsables de tâches spécifiques, soit un total de 15 responsables. L'équipe de pilotage se réunit de manière régulière, au minimum trois fois par an dans le cadre de réunions formelles (avec ordre du jour et compte-rendu) et plus fréquemment dans le cadre de réunions informelles. D'autres réunions régulières ont également lieu au niveau des équipes pédagogiques de chaque année de formation et entre enseignants d'une même matière. Globalement, l'organisation est bien définie, rigoureuse ce qui correspond bien à l'objectif de la formation.</p>
<p>Effectifs, insertion professionnelle et poursuite d'études</p>
<p>L'exigence d'un niveau élevé de recrutement fait que les effectifs sont limités à 24 étudiants par année de formation. La pleine capacité n'est pas encore atteinte mais les effectifs sont en constante progression, de 13 en 2012-2013 à 23 étudiants en L1 pour l'année 2015-2016. Ceci est mis sur le compte de la jeunesse de la formation et sur la quantité de travail importante demandée à l'équipe de la formation pour faire connaître celle-ci, mais est sans doute aussi lié à la sélectivité de la formation : plus de 600 dossiers de candidature en 2015-2016. Les taux de réussite sont très bons (au minimum 84 % en L1 et jusqu'à 100 % en L3), ceux des abandons relativement faibles autour de 10-15 % en L2, mais ce pourcentage est peu significatif au regard du nombre total d'étudiants. Au niveau de la poursuite d'études, la jeunesse de la formation fait que l'analyse porte sur une seule promotion (2014-2015), les résultats sont donc difficiles à interpréter. Pour la seule promotion analysable, la totalité des 11 étudiants diplômés a intégré une école d'ingénieurs, certains en alternance avec une entreprise ou dans le cadre d'un cursus « alternance recherche ». Les diplômés sont souvent admis dans plusieurs écoles d'ingénieurs et seuls 45 % d'entre eux choisissent d'intégrer l'ECM. On peut relever que pour cette promotion, aucun étudiant n'a choisi une poursuite d'étude en master à AMU ou ailleurs, ce qui est un peu en contradiction avec les objectifs d'ouverture vers la recherche de la formation.</p>
<p>Place de la recherche</p>
<p>La recherche est présente et tient une bonne place dans la formation en raison du pourcentage très important</p>

<p>d'enseignants-chercheurs dans les équipes pédagogiques des trois années, et du nombre de laboratoires (une quinzaine) impliqués dans la sensibilisation à la recherche. Celle-ci est opérée via les enseignements par projet en première et deuxième année (semestres 2, 3 et 4) et grâce au soutien des laboratoires qui proposent des stages, des visites et des conférences. Les étudiants sont par ailleurs fortement incités à suivre des stages facultatifs durant l'été dans les laboratoires de recherche (un étudiant sur deux en moyenne).</p>
<p>Place de la professionnalisation</p>
<p>La licence MPC1 n'est pas une formation professionnalisante. Cependant, la professionnalisation est présente dans les enseignements par le biais des UE <i>Projet personnel et professionnel, Construction du savoir par la recherche</i> (3 ECTS en S3 et S4) et <i>Conférences et découvertes du monde professionnel</i>, auxquelles s'est ajouté depuis peu un MOOC (<i>Massive Open Online Course</i>) <i>Gestion de projet</i>. Un accent particulier est mis sur la préparation du projet professionnel personnalisé de l'étudiant (PPPE) qui est suivie par un enseignant-chercheur référent et un membre de l'équipe de direction, ce PPPE s'étale sur trois semestres et sur trois UE. Ce dispositif est complété par des rencontres avec des entreprises lors de différents forums stages et emplois, d'atelier de rédaction de CV et <i>job-meeting</i>. Par ailleurs, les étudiants reçoivent une préparation à la certification C2i (certification informatique et internet) en première année. La fiche RNCP est claire et bien construite ; elle renseigne bien les compétences que la formation permet d'acquérir ainsi que les secteurs d'activité et emplois auxquels les diplômés peuvent prétendre.</p>
<p>Place des projets et des stages</p>
<p>Une place importante est donnée aux projets et aux stages dans la formation MPC1. En accord avec les objectifs de la formation, la majorité des projets (semestres 2, 3 et 4) sont tournés vers la recherche. Un quatrième projet a lieu au semestre 6. Celui-ci est commun avec les élèves ingénieurs de première année de l'ECM et il concerne le suivi d'une formation en ligne ouverte à distance (MOOC) <i>Gestion de projet</i>, les étudiants ont à fournir un livrable suivant un cahier des charges déterminé. Au cours de ces projets, les étudiants reçoivent une aide à la recherche bibliographique et à la préparation de rapports et de présentations orales. Le projet est effectué par groupe de trois à six étudiants, et il est évalué en fonction de l'implication des étudiants et par un rapport écrit, une soutenance orale, et le cas échéant l'évaluation du livrable (poster, expérience, programme informatique). Un stage obligatoire d'un mois est à réaliser en fin de semestre 5, soit en entreprise soit en laboratoire de recherche en France ou à l'étranger grâce à un soutien financier (AMIDEX). Ce stage est sanctionné par un rapport écrit en anglais qui est évalué par un rapporteur extérieur et une soutenance orale publique. Les étudiants sont également fortement incités à suivre des stages facultatifs durant l'été dans des laboratoires de recherche. Près de la moitié d'entre eux réalise un de ces stages facultatifs pour lesquels un compte rendu écrit est exigé en fin de stage. Pour ce qui concerne la recherche de stage, les étudiants sont aidés par le responsable des stages et les bureaux des stages d'AMU et de l'ECM.</p>
<p>Place de l'international</p>
<p>Le dossier n'indique pas de lien ou collaboration avec des établissements situés à l'étranger. La place de l'international dans la formation est donc constituée par la possibilité offerte aux étudiants de L3 de faire un stage à l'étranger et de bénéficier d'un soutien sous la forme de bourses d'études de la fondation AMIDEX. Ce dispositif est bien adapté, puisque six étudiants en L3 ont réalisé un stage à l'étranger : Belgique, Espagne, USA et un étudiant en ERASMUS (<i>European Region Action Scheme for the Mobility of University Students</i>) à l'Université d'Uppsala (Suède). La mobilité entrante de la licence MPC1 est faible, elle ne concerne, sur la période étudiée, que quatre étudiants qui sont majoritairement venus pour suivre une année de formation (L1 ou L3) et seulement dans deux cas pour suivre un cursus complet sur trois ans. Bien que ces chiffres soient plutôt satisfaisants rapportés au nombre total d'étudiants d'une promotion, le dossier indique clairement des difficultés à attirer des étudiants étrangers en raison d'un enseignement dispensé très majoritairement en français. La part des enseignements d'anglais est relativement faible (trois ECTS par an), ce que ne compense pas le fait d'imposer la rédaction des rapports des stages dans cette langue. Le dossier indique que certains cours sont partiellement dispensés en anglais avec l'aide d'enseignants de langue, sans qu'il soit précisé quels enseignements sont concernés ni leur proportion. La place de l'international dans la formation pourrait être améliorée en augmentant la part des enseignements en anglais.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>
<p>Les entrants dans la licence en L1 sont majoritairement issus de l'académie d'Aix-Marseille (80 %), le reste provenant d'autres académies mais aussi, quoique rarement, de l'étranger. Le processus de recrutement est basé sur le modèle des cycles universitaires préparatoires aux grandes écoles, et il est donc très sélectif ; il comporte deux étapes : une première sélection sur dossier, puis une seconde étape constitué d'un entretien individuel, où sont évaluées les capacités et la motivation de l'étudiant. Le nombre total de dossiers de candidature est très important : 600 dossiers en 2015 pour 24 places, ce qui indique une très bonne attractivité de la formation. Sur le total, 150 à 200 candidats sont convoqués à un entretien et 60 à 100 dossiers font l'objet d'un classement. Les recrutements en L2 et L3 sont marginaux en raison de la difficulté liée à la fois au caractère pluridisciplinaire et à l'organisation des enseignements (par exemple</p>

<p>place importante de l'informatique en L1). L'intégration se fait sous la réserve d'un rattrapage des cours manqués en L1. Sont traités également via cette procédure de recrutement les cas des étudiants de première année de classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) en situation d'échec et souhaitant se réorienter vers une formation universitaire. L'entrée en L3 est très rare et les conditions non définies ; elle concerne essentiellement un étudiant étranger en 2015-2016. Une réorientation vers les licences « classiques » est possible pour les étudiants de la formation qui prennent conscience de leur attrait particulier pour l'une des quatre disciplines enseignées. Cette réorientation se fait le plus souvent en fin de L2 pour une intégration en L3 dans la licence correspondante. Cependant, la faiblesse de l'effectif ne permet pas d'apprécier la qualité de ce dispositif. L'aide à la réussite se base en priorité sur un suivi individuel des étudiants réalisé sous forme d'entretiens obligatoires réguliers et facultatifs à la demande de l'étudiant, par un enseignant-référent. Un soutien à la transition lycée/université est également organisé au premier semestre, et des séances de tutorat ont lieu à intervalles réguliers tout au long de l'année. Ce tutorat dont le but est d'apporter une aide individualisée aux étudiants existe sous la forme de 12 séances par semestre de durée non indiquée dans le dossier. Le dispositif d'aide à la réussite apparaît donc conséquent et bien organisé.</p>
<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>
<p>La licence MPC1 propose uniquement des enseignements en présentiel en formation initiale. L'absence de formations continue et à distance, d'apprentissage, de programme de validation des acquis de l'expérience (VAE) et de procédures d'adaptation aux étudiants en situation particulière (sportifs, salariés) est justifiée dans le dossier par les objectifs de la formation et le caractère exigeant en termes de quantité de travail à fournir par les étudiants pour réussir. Seul le cas des étudiants en situation de handicap est finalement traité par un référent handicap, sans qu'il soit fourni plus de précisions. Outre les enseignements théoriques et pratiques en informatique fondamentale et en outils numériques, le numérique est présent tout au long de la formation et dès la L1 au travers d'une préparation des étudiants à la certification C2i. Des outils collaboratifs sont également mis à la disposition des étudiants directement par AMU via Moodle et la plateforme AMeTICE (Aix-Marseille enseignement avec les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement), mais leur déploiement a connu quelques problèmes amenés à être réglés dans les années à venir. On note également l'utilisation du MOOC <i>Gestion de projet</i> dans l'UE de projet du semestre 6, ainsi que la possibilité de prêt d'un ordinateur portable pendant l'année universitaire, qui complètent utilement ce dispositif. L'acquisition des compétences transversales et leur évaluation se font essentiellement via les UE de professionnalisation. Le suivi régulier et personnalisé des étudiants par un enseignant-référent participe également à cette évaluation.</p>
<p>Evaluation des étudiants</p>
<p>Les règles de délivrance du diplôme et les modalités de contrôle des connaissances (MCC) sont publiées sur le site web d'AMU dans les délais légaux. Les compensations entre UE et semestres sont claires, et le nombre d'ECTS correspondant à chaque UE est indiqué dans un tableau joint au dossier. Afin d'impliquer davantage les étudiants dans leur cursus, des bonus sont accordés aux étudiants ayant suivi des activités transversales (sportives, culturelles, aide sociale, complément de formation, stage d'été, etc.). Au niveau de ces MCC, un effort d'harmonisation entre les UE est relevé, de même que l'accent très fort qui est mis sur le contrôle continu, qui intervient pour 50 à 75 % de la note finale de chaque UE. Les modalités de réunion et de fonctionnement des jurys sont bien explicitées. La composition des jurys aurait en revanche pu être plus détaillée, en précisant notamment quels enseignants-chercheurs participent et comment est nommé le président.</p>
<p>Suivi de l'acquisition de compétences</p>
<p>L'acquisition des compétences ne fait l'objet d'aucun suivi ou évaluation formels spécifiques, les compétences étant sanctionnées au même titre que les connaissances par les notes obtenues dans chaque UE. En revanche, le suivi régulier et personnalisé des étudiants par un enseignant-référent permet une évaluation informelle des compétences acquises. Ce mode de suivi des compétences très chronophage n'est toutefois possible qu'en raison du faible effectif étudiant par promotion. On note également que, de manière étonnante, aucune mention n'est faite dans le dossier d'une éventuelle utilisation d'un portefeuille d'expériences et de compétences. Aucun exemple de supplément au diplôme n'a été fourni avec le dossier, seule est présente une annexe sous forme d'un tableau qui liste et décrit rapidement les UE. Cependant, grâce au suivi individuel réalisé par un enseignant-référent, les étudiants se voient délivrer un document personnalisé indiquant notamment les choix optionnels qu'ils ont réalisés durant leurs trois années de cursus.</p>
<p>Suivi des diplômés</p>
<p>Peu de renseignements sont fournis pour le suivi des diplômés en raison de la jeunesse de la formation, qui a accueilli ses premiers étudiants en 2012. Aussi, seule la promotion diplômée en 2015 a pu faire l'objet d'un suivi. Outre le suivi institutionnel réalisé par l'observatoire de la vie étudiante (OVE), le suivi personnalisé des étudiants réalisés pendant les trois années de formation permet aux responsables d'être informés en temps réel de l'orientation des diplômés. La création d'une association d'anciens élèves devrait permettre de maintenir un lien avec la formation et faciliter</p>

l'obtention d'informations dans le cadre d'enquêtes futures.

Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation

Le conseil de perfectionnement n'existe pas en tant que tel avant 2016. Les années précédentes, il était remplacé par un « conseil des tutelles » qui comme son nom l'indique regroupait, outre les représentants de la formation, des représentants des deux tutelles AMU et ECM. L'objectif principal de ce conseil était de permettre une évolution rapide des moyens à mettre en œuvre pour favoriser la mise en place et le bon fonctionnement de cette formation à la fois originale dans ses objectifs et très récente.

L'évaluation par les étudiants est systématique chaque année dans les trois niveaux de la formation (L1, L2 et L3). Elle s'est faite par voie papier la première année puis ensuite en ligne via la procédure d'évaluation des formations et des enseignements (EFEE) mise en place par AMU via l'OVE. Les taux de réponse sont considérés comme élevés, mais non renseignés explicitement. L'évaluation est faite au niveau global de l'année et également UE par UE. Un exemple est fourni pour les L1 et L2 2013-2014. Les évaluations des UE sont ensuite discutées par les équipes pédagogiques correspondantes qui peuvent les transmettre ou non à l'équipe de direction pour discussion en vue d'améliorer le fonctionnement de la formation. On peut regretter que cette transmission de l'information ne soit pas systématique et uniquement basée sur le volontariat. C'est un point sur lequel le futur conseil de perfectionnement pourra travailler.

Conclusion de l'évaluation

Points forts :

- Formation scientifique pluridisciplinaire de haut niveau, originale et bien organisée.
- Très bons taux de réussite et bon encadrement des étudiants.
- Bonne visibilité des diplômés vis-à-vis des écoles d'ingénieurs par rapport à des étudiants en parcours classique.

Points faibles :

- Pas de conseil de perfectionnement et pas d'évaluation formelle des compétences.
- Faiblesse de l'orientation des diplômés vers la recherche.
- Positionnement par rapport aux *Cursus master en ingénierie* à définir.

Avis global et recommandations :

La licence *Sciences et technologies*, parcours *Mathématiques, physique, chimie, informatique* est vue de manière globalement très positive, en raison de ses objectifs et de son approche très originale. Bien que très récente et encore « en cours de rodage », la formation fonctionne globalement bien et les efforts de l'équipe pédagogique devraient porter leurs fruits et lui apporter une meilleure visibilité aussi bien pour les entrants que les sortants. Deux recommandations principales sont faites :

- mettre effectivement en place le conseil de perfectionnement et l'utiliser pour optimiser le retour sur les évaluations faites par les étudiants ;

- mettre en place une évaluation formelle et objective de l'acquisition des compétences, par exemple sous la forme d'un portefeuille d'expériences et de compétences.

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

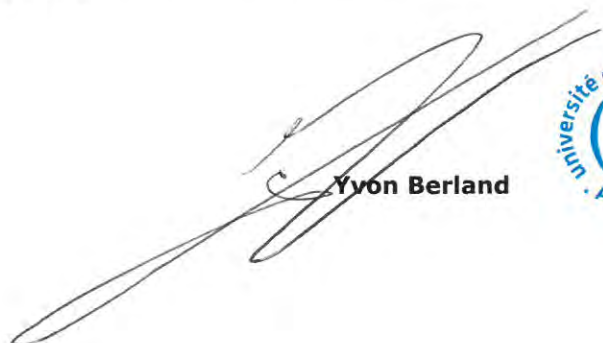
Marseille, le lundi 24 avril 2017

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.

Les responsables de la formation ont bien pris connaissance de l'évaluation et n'ont pas d'observation à formuler.

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


Yvon Berland

