

HCERES

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

Formations

Rapport d'évaluation

Master Physique, mécanique

- Université de Bretagne Occidentale - UBO

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

HCERES

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

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 2015-2016

Présentation de la formation

Champ(s) de formation : Sciences, technologies et santé

Établissement déposant : Université de Bretagne Occidentale - UBO

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Le master mention *Physique, mécanique* s'inscrit dans la continuité des formations portées par les départements de Physique et de Mécanique de l'UBO et s'adresse notamment aux étudiants issus de leurs licences (licence *Physique*, licence *Mécanique* de l'UBO).

Le master mention *Physique, mécanique* propose cinq spécialités en 2nde année de master (M2) : trois dans le domaine de la physique (mais seule la spécialité à vocation indifférenciée *Physique des capteurs et instrumentation* est présente à l'UBO) et deux dans le domaine de la mécanique (*Génie Mécanique* à finalité professionnelle et *Matériaux et structures* à finalité recherche toutes deux présentes à l'UBO). La spécialité *Matériaux et structures* est cohabilitée avec l'ENSTA-Bretagne (Ecole nationale des techniques avancées) et l'ENIB (Ecole nationale d'ingénieurs de Brest). Les spécialités de physique *Nano-sciences, nano-matériaux et nano-technologie* et *Photonique* sont cohabilitées avec les universités de Rennes 1, Nantes et Bretagne Sud pour la 1^{ère} et avec l'ENSAAT (École Nationale Supérieure des Sciences Appliquées et de Technologie), l'INSA (Institut National des Sciences Appliquées), Télécom Bretagne, et l'ENIB et l'Université de Rennes1 pour la 2nde.

En première année (M1), les enseignements des trois spécialités de physique sont mutualisés, et les enseignements des deux spécialités de mécanique sont en partie mutualisés. En revanche, il n'existe aucun recouvrement entre les formations de physique et de mécanique.

La spécialité *Physique des capteurs et instrumentation* (PCI) porte sur la conception des capteurs, leur utilisation, leur comportement et sur les développements instrumentaux.

La spécialité *Génie mécanique* (GM) vise la formation de cadres techniques polyvalents dans les domaines de la conception et de la production.

La spécialité *Matériaux et structures* (MS) vise à apporter des compétences théoriques et expérimentales sur le comportement des matériaux, les critères de choix des matériaux structuraux, ainsi que sur les méthodes numériques de calcul des structures.

La formation est proposée en formation initiale présentielle. La spécialité *Génie mécanique* peut être suivie en alternance en seconde année et la spécialité *Matériaux et structures* accueille des étudiants inscrits au titre de la formation continue.

Synthèse de l'évaluation

Le master mention *Physique, mécanique* est une formation de qualité possédant de nombreux atouts. Il offre une formation de niveau scientifique élevé et s'appuyant sur des laboratoires réputés. La place de la recherche est importante et conduit à de bons taux de poursuite en doctorat. Le master assure par ailleurs une bonne insertion professionnelle, notamment par la mise en place de l'alternance au sein d'une spécialité à vocation professionnelle. Malheureusement, on ne perçoit pas l'unité de la mention qui apparaît plutôt comme la juxtaposition de formations indépendantes en physique et en mécanique.

Les objectifs des trois spécialités présentes à l'UBO qui sont décrites dans le dossier (*Physique des capteurs et instrumentation, Génie mécanique, Matériaux et structures*) sont clairs et les cursus mis en place en bonne adéquation avec ces objectifs. Cependant, le dossier, souvent laconique, ne permet pas de juger à sa juste valeur de la qualité du master. Les informations données sur la formation mériteraient d'être plus profondément analysées. Par ailleurs, une démarche d'amélioration continue mériterait d'être conduite.

Le cursus de la spécialité *Physique des capteurs et instrumentation* conjugue les connaissances fondamentales avec les applications, ce qui ouvre à une grande diversité de débouchés, aussi bien en recherche que dans l'industrie. On regrettera la faiblesse des effectifs tout en notant l'augmentation importante des inscrits pour l'année 2015-2016 ainsi que la volonté d'élargir le champ des compétences apportées aux étudiants (physique médicale, environnement).

La bonne insertion professionnelle, bien analysée dans le dossier de la spécialité *Génie mécanique*, témoigne de sa reconnaissance par l'environnement professionnel. Cette spécialité aurait intérêt à varier son recrutement pour éviter d'apparaître comme une formation sur trois ans à partir de la licence *Sciences pour l'ingénieur (SPI)*, parcours *Technologie mécanique*.

Dans la spécialité *Matériaux et structures*, les effectifs, faibles en première année, sont en augmentation régulière en seconde année (liée à l'arrivée des élèves ingénieurs). On peut souhaiter une augmentation des étudiants issus de l'UBO dans cette spécialité qui présente à la fois de bons taux de poursuite d'études en doctorat et une excellente insertion professionnelle.

Points forts :

Pour l'ensemble du master :

- Niveau scientifique élevé.
- Bon adossement à la recherche.

Physique :

- Une formation de M1 qui ouvre vers de nombreux M2, régionaux ou autres.
- Un M2 local (*PCI*) débouchant à la fois sur une bonne insertion professionnelle et sur des poursuites d'études en doctorat.
- Un co-diplôme avec l'Université St-Joseph de Beyrouth.
- Des pistes intéressantes évoquées dans le dossier visant à élargir le champ d'expertise de la formation de M2 à l'instrumentation en général et notamment au domaine de la santé et de l'environnement.

Génie Mécanique :

- Une formation professionnalisante bien implantée et bien reconnue par le monde industriel.
- Une formation en alternance.
- Une excellente insertion professionnelle.

Matériaux et Structures :

- Une formation assurant à la fois une bonne insertion professionnelle et un bon taux de poursuite d'études en thèse.

Points faibles :

- Juxtaposition de cinq spécialités, sans cohésion.
- Pilotage de la mention perfectible.
- Absence de mobilité internationale.
- Absence d'une analyse par compétences à acquérir.
- Pas de conseil de perfectionnement dans la spécialité *Génie mécanique*.
- Des effectifs faibles en M2 *PCI* (bien qu'on observe une augmentation notable des effectifs cette année).
- Un recrutement peu diversifié en M1 *Génie mécanique* (80 % des étudiants sont issus de la licence *SPI* parcours *Technologie mécanique* du département de Génie Mécanique).

- Dans la spécialité *Matériaux et structures*, deux semestres ne respectent pas la règle du LMD fixant 30 ECTS par semestre.

Recommandations :

La mention *Physique, mécanique* gagnerait en unité par un rapprochement entre les spécialités de physique et de mécanique, aussi bien sur le plan de la mutualisation d’enseignements que sur celui du pilotage des formations.

En outre, la démarche d’amélioration continue étant quasiment inexistante dans le dossier, il serait nécessaire de reprendre toutes les données (effectifs, taux de réussite, devenir des diplômés, etc.), de les analyser pour définir les futures améliorations.

Enfin, il est nécessaire de mettre en place un conseil de perfectionnement au niveau de la mention, et éventuellement par spécialité, mais en suivant une procédure commune.

Analyse

<p>Adéquation du cursus aux objectifs</p>	<p>Les objectifs des trois spécialités <i>Physique des capteurs et instrumentation</i>, <i>Génie mécanique</i> et <i>Matériaux et structures</i> sont clairement exposés. Les cursus mis en place sont adaptés aussi bien à une poursuite d’études en doctorat qu’à une activité professionnelle en milieu industriel pour les spécialités <i>Physique des capteurs et instrumentation</i> et <i>Matériaux et structures</i>. Le cursus de la spécialité <i>Génie mécanique</i> est très bien adapté à son objectif professionnel.</p>
<p>Environnement de la formation</p>	<p>Les formations équivalentes proches géographiquement sont en partie identifiées dans le dossier. La répartition des spécialités de master entre les établissements de la région dans les domaines de la mécanique et de la physique fait que les trois spécialités <i>Physique des capteurs et instrumentation</i>, <i>Génie mécanique</i> et <i>Matériaux et structures</i> n’ont pas d’équivalent. Elles sont adossées à des laboratoires renommés et possèdent une bonne implantation dans l’environnement socio-économique régional.</p>
<p>Equipe pédagogique</p>	<p>Les équipes pédagogiques des trois spécialités sont très bien identifiées dans le dossier. Elles sont diversifiées (enseignants-chercheurs de divers laboratoires de l’UBO, de l’ENSTA, de l’ENIB et du CHU, enseignants de statut du second degré (PRAG), professeurs associés (PAST), professionnels). De même, les responsabilités des mentions et spécialités sont clairement identifiées.</p> <p>Dans la spécialité <i>Génie mécanique</i>, il serait souhaitable d’éviter que certains enseignants-chercheurs ou enseignants PRAG effectuent une partie très notable, voire la totalité de leur service dans la formation (d’après le tableau récapitulatif de l’équipe pédagogique, un maître de conférences effectue 289h dans la formation et un PRAG 239h).</p> <p>Dans cette même spécialité, la part des intervenants extérieurs (professionnels, PAST et autres) paraît un peu faible et pourrait être augmentée pour une formation à vocation professionnelle (253h sur 1691h soit 15 % d’après le tableau « équipe pédagogique »).</p>
<p>Effectifs et résultats</p>	<p>Les effectifs donnés pour les trois spécialités ne sont analysés dans le dossier que pour les spécialités de la mécanique.</p> <p>En <i>Physique des capteurs et instrumentation</i>, les effectifs du M1 varient de 11 à 17 inscrits. On note un taux de réussite très moyen de 36 % à 64 % suivant les années. En M2 les taux de réussite sont de 100 %, mais les effectifs sont extrêmement faibles (3 à 5 étudiants entre 2012 et 2015). On relève toutefois une nette augmentation des inscrits (11 étudiants) en 2015-2016, sans que celle-ci soit analysée. Ces quelques diplômés poursuivent en doctorat ou s’insèrent professionnellement.</p> <p>En <i>Génie mécanique</i>, l’effectif est en évolution aussi bien en M1 qu’en M2. On note une part importante de contrats d’apprentissage en M2 : jusqu’à 82 % en 2014-2015. On souligne l’excellente insertion professionnelle (100 %) au niveau visé par la formation (cadre, ingénieur).</p>

	<p>En <i>Matériaux et structures</i>, l'effectif très faible en M1 (2 étudiants) est considérablement augmenté en M2, notamment grâce aux élèves ingénieurs de l'ENSTA en double cursus (de 15 à 18 inscrits sur la période concernée). Le taux de réussite est de 93 % à 100 %. On note un taux de poursuite en doctorat de 14 % à 45 % selon l'année et une insertion professionnelle de 100 %.</p>
--	---

Place de la recherche	<p>La place de la recherche est importante dans le master. Elle est présente au travers de son équipe pédagogique composée de nombreux enseignants-chercheurs dont l'activité de recherche a lieu dans des unités de recherche très renommées. Les étudiants réalisent des projets dont les sujets sont issus de la recherche. Ils assistent aux séminaires de recherche des laboratoires. Des stages sont proposés dans les laboratoires.</p>
Place de la professionnalisation	<p>La professionnalisation apparaît au travers des UE transversales « Préparation à la vie professionnelle » communes à tous les masters de l'UFR Sciences et Techniques (Techniques d'expression, Anglais, Entreprise, Gestion de projet...), par la présence de formateurs issus du milieu industriel, par des conférences, par un portfolio des compétences et l'accent mis sur l'anglais (qui a pour objectif une certification).</p> <p>Dans la spécialité <i>Génie mécanique</i>, on soulignera comme atout majeur de la professionnalisation le fait que l'essentiel des étudiants de M2 suive la formation en contrat d'alternance.</p> <p>Les fiches RNCP (Répertoire national des certifications professionnelles) de deux spécialités (<i>GM</i> et <i>PCI</i>) sont présentes, bien rédigées et les compétences sont parfaitement détaillées.</p>
Place des projets et stages	<p>La part des projets et des stages dans l'enseignement est convenable : des projets et des stages de M2 en laboratoire ou en entreprise sont prévus dans les trois spécialités au semestre 10, mais avec des ECTS différents. Un stage en entreprise est prévu en M1 de <i>Physique</i> et de <i>Génie mécanique</i>. L'évaluation des stages est classique : soutenance et rapport.</p> <p>Dans le dossier de la spécialité <i>Génie mécanique</i>, il est fait état d'une évaluation du stage « faite conjointement par l'entreprise et son représentant et deux industriels ». On peut s'interroger sur la place des représentants de la formation.</p>
Place de l'international	<p>L'international occupe une place modeste dans le master. L'élément majeur de la dimension internationale est la « co-diplomation » pour la physique avec l'Université St. Joseph de Beyrouth au Liban : cours des semestres 7, 8 et 9 au Liban, seul le semestre 10 étant fait à Brest. Il n'y a pas d'autres mobilités entrantes ou sortantes basées sur des conventions passées avec des établissements étrangers.</p> <p>On note comme positif le laboratoire de langues en libre accès avec présence de tuteurs, ce qui permet aux étudiants de travailler en autonomie et/ou de travailler une seconde langue.</p>
Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite	<p>L'accès au M1 de <i>Physique</i> ne peut être réservé de droit aux seuls titulaires de la licence de Physique de l'UBO. Cet accès très sélectif pour des candidats venant d'autres universités ou établissements pourrait expliquer des effectifs faibles. On note positivement que le M2 <i>Physique des capteurs et instrumentation</i> est ouvert aux étudiants de la dernière année de l'Institut Supérieur de l'Électronique et du Numérique (ISEN) de Brest, mais le dossier ne précise pas l'effectif concerné. D'après les chiffres fournis, on peut l'estimer à zéro ou un étudiant (sauf peut-être au cours de l'année 2015-2016).</p> <p>On doit regretter une faible diversité dans le recrutement de la spécialité <i>Génie mécanique</i> : 80 % des étudiants du M1 sont issus de la licence <i>SPI</i> parcours <i>Technologie mécanique</i> du Département de Génie Mécanique.</p> <p>Il n'y a pas de dispositif favorisant la réussite, mais cela ne s'y prête pas en master.</p>

Modalités d'enseignement et place du numérique	<p>La place du numérique est assez restreinte. Les enseignements s'effectuent en présentiel à part quelques visioconférences avec le Liban. On relève cependant en <i>Génie mécanique</i> la mise en place d'une « Pédagothèque » (cours magistraux et travaux dirigés) pour les modules technologiques offrant des liens vers des ressources en ligne, logiciels scientifiques et industriels sur un serveur.</p>
Evaluation des étudiants	<p>Les règles du contrôle des connaissances sont très différentes entre les trois spécialités. Il serait souhaitable d'introduire une certaine unité entre elles.</p> <p>De manière générale, les crédits européens-ECTS de chaque enseignement sont cohérents avec les volumes horaires et l'évaluation des étudiants, relativement classique (contrôle continu et/ou examen terminal), est efficace.</p> <p>Il faudrait éviter qu'en <i>Matériaux et structures</i>, le semestre S9 conduise à l'acquisition de 36 ECTS et le semestre S10 à 24 ECTS, en contradiction avec la règle du LMD des 30 ECTS par semestre.</p>
Suivi de l'acquisition des compétences	<p>Le dossier ne donne pas d'analyse en termes de compétence.</p> <p>On note la mise en place d'un portfolio rassemblant les compétences transversales acquises par l'étudiant (certifications en langues, C2i, bilan post-stage...).</p> <p>Le supplément au diplôme est très détaillé.</p>
Suivi des diplômés	<p>L'insertion professionnelle est mesurée par différentes enquêtes : celle de l'Observatoire du Service d'orientation et d'insertion professionnelle de l'Université (Cap'Avenir) et celles faites par les responsables de formation ou les départements. Pour la spécialité <i>Génie mécanique</i>, la qualité de cette insertion est aussi mesurée au travers du profil des postes occupés et des salaires. On regrette le manque d'analyse du suivi des diplômés de la spécialité <i>Physique des capteurs et instrumentation</i>.</p>
Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation	<p>Les spécialités n'ont pas d'approche commune pour la mise en place et le fonctionnement d'un conseil de perfectionnement. Si la spécialité <i>Physique des capteurs et instrumentation</i> a bien un conseil de perfectionnement constitué de membres des jurys de spécialité, de personnalités extérieures et d'étudiants, la spécialité <i>Matériaux et structures</i> fait état d'un comité de pilotage sans préciser sa composition. Aucun compte rendu n'est joint au dossier. La spécialité <i>Génie mécanique</i>, quant à elle, n'a tout simplement pas de conseil de perfectionnement.</p> <p>En ce qui concerne les procédures d'autoévaluation, les dossiers sont confus et révèlent une absence de cohésion entre les spécialités.</p>

Observations de l'établissement

Brest, le 18 juillet 2016,

Le Vice-Président formation tout au long de la vie en charge de la Commission de la Formation et de la Vie Universitaire

Au Haut Conseil de l'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur

Direction des Etudes et de la Vie Etudiante

AM/KB/2016/n°

Affaire suivie par
Kristen Bosser

Téléphone
02.98.01.60.19

Fax
02.98.01.60.01

Mél.
directrice.deve@univ-brest.fr

Objet : Retour sur les rapports d'évaluation de l'offre de formation « 2012-2016 »

L'université de Bretagne Occidentale remercie le HCERES et l'ensemble des évaluateurs pour le travail qu'ils ont réalisé. Les remarques et recommandations seront d'une aide précieuse dans le cadre de la mise en œuvre de la future offre de formation de notre établissement.

Vous trouverez ci-après l'ensemble des réponses des responsables de formations ou de composantes aux interrogations formulées dans les rapports et des commentaires sur les recommandations des experts.

En vous remerciant pour l'attention que vous porterez à ces retours, je vous prie d'agréer l'expression de ma considération la plus distinguée.

Pour le Président et par délégation,

Le Vice-Président formation tout au long de la vie en charge de la CFVU,



Abdeslam MAMOUNE

Au :

Haut Conseil de l'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur

**2 rue Albert Einstein
75013 PARIS**

Eléments de réponse aux rapports d'évaluation de l'HCERES

Identification de la formation :

Champ de formation	STS
Type (Licence, LPro, Master)	Master
Intitulé de la formation	Physique, Mécanique spécialité Physique des capteurs et instrumentation
Responsable de la formation	Mondher ARFA

Le rapport est globalement fidèle aux informations fournies par le département de physique dans le bilan/autoévaluation global Master « Physique, Mécanique » Spécialité « Physique des capteurs et instrumentation - PCI» déposé fin 2015.

Réponse aux points faibles soulignés par le HCERES :

- Juxtaposition de 5 spécialités (3 en Physique et 2 en Mécanique) sans cohésion :

Cette juxtaposition inadaptée rendait l'offre peu claire et dans le cadre de la prochaine accréditation, la mention Physique, Mécanique va disparaître au profit d'une mention « Physique fondamentale et applications » (comportant 3 parcours) et d'une mention « Ingénierie de conception » (comportant 2 parcours) séparées. La mention « Ingénierie de conception » sera rattachée au département « Génie mécanique » nouvellement créé.

- Pilotage de la mention perfectible :

La séparation des mentions Physique et Mécanique va permettre un pilotage plus efficace des formations.

- Absence de mobilité internationale :

Pour le prochain M1 Physique, une convention cadre entre l'UBO et l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) est en cours de finalisation (signature par les deux partenaires d'ici l'été 2016). Depuis quelques années, le M1 Physique de Brest accueille des étudiants sénégalais de l'UCAD, qui obtiennent des résultats très convenables. Cette convention permettra de renforcer et de faciliter les échanges d'étudiants avec le Sénégal.

Pour le M2, Spécialité « Physique des capteurs et instrumentation - PCI » qui va devenir le parcours « Physique et Instrumentation - PI », il faut noter la co-diplômation avec l'Université St-Joseph de Beyrouth. Cette co-diplômation sera reconduite à l'occasion du prochain contrat, dans le nouveau parcours « Physique et Instrumentation ». Les étudiants libanais suivront 50% du S9 et 100% du S10 à l'UBO (stage dans les laboratoires du site ou partenaires).

- Des effectifs faibles en M2 PCI (bien qu'on observe une augmentation notable des effectifs cette année) :

Nous avons en effet constaté une baisse des effectifs pendant les 3 années qui ont suivi l'ouverture du M2 PCI (2012), mais ces effectifs ont remonté cette année. La restructuration du M2 PCI vers un M2 tourné vers l'instrumentation en général (M2 Physique et Instrumentation), la co-accréditation demandée avec l'Université de Rennes 1 (parcours rattaché à un CMI du même nom) et plus généralement la séparation des mentions Physique et Mécanique vise à proposer une offre plus cohérente et plus visible pour attirer davantage d'étudiants, y compris étrangers (plus de candidatures via Campus France).

- Dans le tableau à la page 5 du rapport HCERES, dans la rubrique « Effectifs et résultats », il est noté qu'en M1 PCI, le taux de réussite est très moyen (de 36% à 64% selon les années).

Ce taux de réussite va de pair avec le niveau scientifique exigé par l'équipe pédagogique du Master de Physique (le HCERES indique en bas de la page 3 de son rapport que le Master offre une formation de niveau scientifique élevé). Des redoublements sont donc parfois nécessaires pour atteindre cet objectif.

- Dans le tableau à la page 6 du rapport, dans la rubrique « Recrutement... », le HCERES note que l'accès au M1 Physique ne peut être réservé de droit aux seuls titulaires de la Licence de Physique de l'UBO :

S'agissant des titulaires d'une Licence de Physique obtenue en France, l'accès au M1 Physique se fait de droit. Pour les diplômes obtenus à l'étranger, l'accès se fait au cas par cas pour éviter autant que possible les échecs en raison du décalage de niveau important parfois constaté.

- Dans le tableau à la page 7 du rapport, dans la rubrique « Suivi des diplômés », le HCERES regrette un manque d'analyse du suivi des diplômés de la spécialité « Physique des Capteurs et Instrumentation » :

Il est souvent difficile de suivre les diplômés lorsque ceux-ci ont changé d'adresse et ne répondent pas aux enquêtes du Service d'orientation et d'insertion professionnelle de l'UBO.

Le Vice-Président formation tout au long de la vie en charge de la CFVU,



Abdeslam MAMOUNE