

HCERES

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

Formations et diplômes

Rapport d'évaluation

Master Génie mécanique en aéronautique

- Université Toulouse III - Paul Sabatier - UPS

Campagne d'évaluation 2014-2015 (Vague A)

HCERES

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

Formations et diplômes

Pour le HCERES,¹

Didier Houssin, 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 2014-2015

Présentation de la formation

Champ(s) de formation : Sciences et ingénierie

Établissement déposant : Université Toulouse III - Paul Sabatier - UPS

Établissement(s) cohabilités : /

La mention *Génie mécanique en aéronautique (GMA)* localisée à l'Université Toulouse III - Paul Sabatier - UPS à la Faculté des Sciences et Ingénierie est issue du regroupement de quatre masters (*Génie mécanique en aéronautique, Conception et fabrication aéronautique, Calculs de structures, Génie mécanique*) pour donner naissance à une mention GMA comprenant deux spécialités de masters. La structure de la formation est une première année (M1) en Y avec trois parcours, *Calcul, Conception* et *Productique*, qui débouche sur deux spécialités de deuxième année (M2) :

- M2P *Conception, calcul, productique en aéronautique* (CCP) contenant les trois parcours. Il s'agit d'une formation initiale et en alternance.
- M2R *Génie mécanique*, adossé à l'institut Clément Ader (l'INSAT, l'ISAE, et l'ENSTIMAC), LGP de Tarbes, le CIRIMAT, le CEMES, l'IMFT, PHASE et co-habilité avec ISAE, Mines Albi-Carmaux, ENI Tarbes, INSA Toulouse.

La mention vise à former des cadres très spécialisés dans le calcul de structures, la conception et la productique. La spécialité recherche s'oriente vers les métiers de la recherche à l'issue d'un doctorat.

Avis du comité d'experts

La formation vise à apporter quasi-exclusivement des compétences techniques et scientifiques pour le calcul de structures, la conception et la productique dans le domaine de l'aéronautique. Pour cela, la spécialisation s'effectue de manière progressive. Tout le premier semestre du master est en tronc commun, puis le choix du parcours s'effectue au deuxième semestre. Les parcours *Conception* et *Calcul de structures* sont fortement mutualisés à hauteur de 51/60 ECTS en M1 et 39/60 ECTS en M2. En M2R, trois modules (9 ECTS) sont à choisir parmi une liste importante pour parfaire leur progression pédagogique, en fonction de leur cursus initial, et réaliser leur projet professionnel. Certains sont communs avec le M2P. Il faut souligner l'importante restructuration qui a été opérée et qui a permis cette forte mutualisation. Les enseignements sont essentiellement disciplinaires et orientés vers les domaines techniques visés. Peu de formations transversales sont dispensées. Cela rend donc cette formation très pointue. Les enseignements répondent parfaitement aux objectifs scientifiques visés et à la forte spécialisation souhaitée. Les métiers renseignés correspondent bien à la formation dispensée.

Localement, deux écoles d'ingénieurs, INSA Génie Mécanique et ICAM, forment des ingénieurs généralistes en génie mécanique, donc *a priori* avec une formation proche de la mention présente. Certains moyens de TP sont d'ailleurs mutualisés avec l'INSA au sein de la structure AIP (Atelier Interuniversitaire de Productique). Dans la mention *Mécanique -Energétique*, des recouvrements existent également. Il pourrait être envisagé d'étendre ces mutualisations à certaines unités d'enseignement de cette mention.

Pour se démarquer, le master se positionne comme une formation très spécialisée, mais avec un lien très fort avec le tissu économique du bassin aéronautique Midi-Pyrénées (soutien d'une organisation professionnelle régionale du secteur et des industriels pour l'évolution vers une formation en alternance, nombreux stages, embauches...). Il répond bien aux besoins locaux industriels (stages, alternances dans plus de 50 entreprises par an). En outre, il bénéficie aussi de la présence de deux pôles de compétitivité.

Le master est également adossé à six laboratoires, dont l'Institut Clément Ader (ICA) qui occupe une place prépondérante.

L'équipe pédagogique est essentiellement constituée des enseignants-chercheurs, chercheurs des laboratoires d'adossement et de professionnels. L'intervention de nombreux professionnels de l'aéronautique est importante (plus de 20 % en volume horaire). Elle s'effectue sous la forme de cours, ou conférences, accueil d'étudiants en stage et en alternance.

Le pilotage de cette formation est assuré par les responsables des parcours qui sont quasi-exclusivement des enseignants-chercheurs. Leur charge administrative s'est alourdie avec la mise en place de l'alternance qui engendre des contraintes et une organisation particulières.

Du fait de l'aspect professionnalisant marqué qui lui confère une bonne lisibilité, la mention se montre très attractive (300 dossiers de candidature en M1). Les effectifs sont importants (80-100 en M1 et en M2 dont 30 en alternance). Les candidats hors UPS et étrangers représentent 20 % des effectifs de M1. Le M2P représente environ 75 % des effectifs M2. Le M2R est principalement constitué des étudiants double cursus ingénieur (2/3 de l'effectif). Le taux de réussite en M1 est moyen (75 %) et très bon en M2P (90-100 %). Il semblait meilleur lorsque les masters étaient séparés. Le taux de réussite du M2R est à surveiller (66-80 % mais sur un faible effectif, inférieur à 10 en ce qui concerne les étudiants qui ne sont pas en double diplôme avec une école d'ingénieur).

Sur la base des statistiques données pour deux ans seulement, l'insertion professionnelle est excellente et quasi immédiate. En conséquence, aucune poursuite en doctorat pour le M2P n'est observée. Les objectifs de la formation sont pleinement atteints (quasi totalité en CDI et au niveau cadre). Elles sont essentiellement dans la région Midi-Pyrénées. Pour le M2R, il est mentionné une poursuite majoritairement (aucun chiffre n'est donné) en doctorat (seuls 2/3 en doctorat sur 4/6 réponses pour deux ans).

Éléments spécifiques de la mention

Place de la recherche	La mention est adossée principalement à l'Institut Clément Ader (ICA). Pour le M2R, on trouve cinq autres laboratoires (LGP de Tarbes, le CIRIMAT, le CEMES, l'IMFT, Phase). Les enseignants-chercheurs assurent au moins la moitié des enseignements et la quasi-totalité des responsabilités. Les liens avec la recherche à travers les unités d'enseignement très spécialisées apparaissent clairement. La formation par et pour la recherche occupe une place importante.
Place de la professionnalisation	La formation affiche des compétences techniques très précises qui répondent à des besoins industriels avérés. On peut noter la faible part de formations transversales, mais qui n'occulte pas l'attractivité des sortants.
Place des projets et stages	Un stage de longue durée est obligatoire en M2. D'autre part, les étudiants participent à un Travail d'Etudes et de Recherche (TER, 100h - 3 ECTS), en M1, qui peut être une initiation à la recherche. Son évaluation est classique (rapport, soutenance).
Place de l'international	Chaque année, des échanges d'étudiants (10) ont lieu avec différentes universités (7 nationalités mentionnées). L'ouverture internationale est donc bien effective. Pour une formation orientée vers l'aéronautique, la place de l'anglais semble limitée. La mise en place d'une certification et la dispense d'unités d'enseignement en anglais pourraient la renforcer.
Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite	Le master 1 est accessible de plein droit aux étudiants issus de la licence <i>Science pour l'ingénieur</i> de l'Université. Compte tenu du taux de réussite en M1, l'aide à la réussite est à améliorer. Une remise à niveau semble nécessaire à l'entrée du M1. Les passerelles entre parcours ne sont pas utilisées.
Modalités d'enseignement et place du numérique	Les enseignements s'effectuent de manière classique en présentiel. Les outils numériques pédagogiques sont à développer. En revanche, les étudiants sont amenés à utiliser des outils numériques spécifiques à leur domaine. Les travaux pratiques occupent d'ailleurs une place importante dans la formation (200h en M1 et entre 1/3 et 1/2 du volume en M2P, nombre d'heures non spécifié pour le M2R).

Evaluation des étudiants	L'évaluation des étudiants suit les règles de l'Université. Néanmoins, il faut noter qu'une note plancher (8/20) est exigée dans certaines unités d'enseignement fondamentales, ce qui conforte les exigences techniques de la formation. L'évaluation est donc très satisfaisante et répond aux objectifs de la mention.
Suivi de l'acquisition des compétences	Le suivi spécifique de l'acquisition des compétences est conforme au dispositif global de l'établissement.
Suivi des diplômés	Il est effectué par l'OVE (Observatoire de la Vie Etudiante) de l'Université. Seuls les résultats sur deux ans sont fournis. Ils précisent le devenir des diplômés, les poursuites d'études, le temps médian d'insertion, le type de contrat et d'emploi, le salaire médian...
Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation	Le conseil de perfectionnement n'existe plus. Néanmoins, un bilan se fait lors des journées des soutenances finales avec la présence d'industriels. Une consultation des industriels a également été faite pour la mouture actuelle. Il n'existe apparemment pas d'évaluation et d'autoévaluation de la formation. Ces dispositifs sont donc insuffisants.

Synthèse de l'évaluation de la formation

Points forts :

- Une implantation dans le tissu socio-économique régional très forte qui permet d'aboutir à une excellente insertion professionnelle en accord avec les objectifs visés.
- Un bon adossement à la recherche et une bonne implication de ses acteurs.
- Une formation tournée vers le développement de l'alternance et en particulier l'apprentissage.
- Une restructuration et un effort de mutualisation important permettant une spécialisation progressive des étudiants.

Points faibles :

- Le faible effectif (inférieur à 10) du M2R est à surveiller (hors double inscription).
- Le taux de réussite en M1 est relativement faible.
- Le faible taux de poursuite en doctorat par rapport au nombre de laboratoires d'accueil pour le M2R.

Conclusions :

Le master Pro est issu de trois masters existants sur le site dont certains semblaient très proches. L'offre a été rationalisée en mutualisant un semestre entier, et en offrant ainsi une meilleure lisibilité.

C'est une formation qui bénéficie d'une très bonne implantation régionale où les industries tournées vers l'aéronautique sont importantes. Cette implantation est corrélée avec une bonne attractivité. Ce lien très marqué devrait se renforcer par l'ouverture des deux années en apprentissage (demande en cours), seul le master 2 pouvant s'effectuer par alternance actuellement. Pour faire face aux nouvelles contraintes engendrées par ce type de formation, il convient de soutenir ses équipes pédagogiques en matière d'aide à l'enseignement et gestion administrative. Cependant, ce lien très fort avec le tissu économique local peut rendre fragile la formation en fonction des fluctuations de cette demande locale.

Par ailleurs, l'implication des enseignants-chercheurs des différents laboratoires d'adossment constitue un atout solide et une ouverture à la poursuite des études en doctorat. Cet atout ne bénéficie pas aux laboratoires d'accueil au regard du faible effectif de ce master. La poursuite d'études en doctorat est un enjeu stratégique pour pérenniser la formation.

Il apparaît également que l'étude d'un dispositif d'aide à la réussite en M1 est nécessaire, avec par exemple l'ajout d'une mise à niveau à l'entrée du M1. La place de l'anglais pourrait être renforcée avec la mise en place d'une certification.

Éléments spécifiques des spécialités

Conception, calcul, productique en aéronautique (CCPA)

Place de la recherche	Les acteurs de la recherche sont très impliqués dans la spécialité. Les unités d'enseignement spécialisées en plus du TER assurent un lien avec la recherche. La formation par la recherche est satisfaisante.
Place de la professionnalisation	La formation assure des compétences techniques pointues recherchées par les industriels de la région. Il n'est pas mentionné d'aide à la construction de projet professionnel. Néanmoins, l'alternance peut être un soutien pour cela. La professionnalisation est un objectif clair qui est atteint.
Place des projets et stages	Outre le caractère spécifique de l'alternance prévue en M2P, un stage de 20 semaines (21 ECTS) est obligatoire. D'autre part, les étudiants participent à 2 TER : un TER (100h - 3 ECTS) en M1 et un TER (50h - 3 ECTS) en M2 dans le cadre SHS. L'évaluation est classique (un rapport et une soutenance finale). Elle est identique pour les alternants. La place des stages et projets est donc importante et cohérente avec les objectifs de la formation.
Place de l'international	L'ouverture internationale de la spécialité est effective et satisfaisante (échange d'une dizaine d'étudiants par an en M1 dans plusieurs universités étrangères au Canada, Norvège, Suède, Royaume-Uni).
Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite	Les modalités de recrutement sont classiques (voir mention). Un forum de l'alternance est organisé pour aider les étudiants à trouver une alternance.
Modalités d'enseignement et place du numérique	Une réorganisation (calendrier, séquençage des unités d'enseignement) a été opérée pour aménager le M2P pour un suivi en alternance, en plus de la formation initiale classique. Le regroupement des unités d'enseignement pourrait aussi favoriser la formation continue. La place du numérique dans les enseignements se fait par l'apprentissage des outils spécifiques aux domaines. Par ailleurs, les modalités d'enseignement sont classiques.
Evaluation des étudiants	Les règles de la mention s'appliquent, conforme aux modalités de contrôle des connaissances de l'établissement. L'évaluation est satisfaisante.
Suivi de l'acquisition des compétences	Le suivi spécifique de l'acquisition des compétences est conforme au dispositif global de l'établissement.
Suivi des diplômés	Voir mention.

Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation	Voir mention.
--	---------------

Génie mécanique

Place de la recherche	Le M2R est adossé à l'ICA principalement. On note de nombreux intervenants de l'ICA et d'autres laboratoires (quatre : IMFT, CIRIMAT, CEMES, PHASE) dans le master. Les unités d'enseignement sont dispensées dans leur domaine de recherche assurant un lien fort. Certains laboratoires sont extrêmement bien reconnus. La diversité des intervenants est très importante (plus de la moitié hors UPS). La formation pour et par la recherche est riche et de qualité.
Place de la professionnalisation	La spécialité vise à former des chercheurs dans le domaine du génie mécanique et de la mécanique des structures avec des débouchés en enseignement ou recherche et développement. Les compétences ne sont pas bien précisées.
Place des projets et stages	Un stage de cinq mois (24 ECTS) en laboratoire doit être suivi (évaluation classique). Il est complété par une étude bibliographique (6 ECTS, peu de précisions). Ils occupent donc une place satisfaisante dans le cadre d'un master recherche.
Place de l'international	Elle est peu importante. Des « co-tutelles » avec d'autres établissements sont mentionnées. Peu de précisions sont données.
Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite	Pour trois cours optionnels, un choix important de modules pour prendre en compte la provenance des étudiants est mise à disposition. Cela devra être amélioré compte tenu du taux de réussite moyen. Par ailleurs, 2/3 de l'effectif est en double diplôme ingénieur (écoles d'ingénieur partenaires).
Modalités d'enseignement et place du numérique	L'enseignement est effectué classiquement en présentiel. Les pratiques pédagogiques sont classiques. La part des travaux pratiques avec l'utilisation d'outils numériques spécifiques n'est pas donnée.
Evaluation des étudiants	Voir la mention.
Suivi de l'acquisition des compétences	Le suivi spécifique de l'acquisition des compétences est conforme au dispositif global de l'établissement.
Suivi des diplômés	Voir mention.
Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation	Voir mention.

Observations de l'établissement



Direction des études et de la vie de l'étudiant

Division du pilotage des charges et moyens d'enseignement (PCME)



Aucune observation concernant cette formation.