

RAPPORT D'ÉVALUATION DU BILAN DU 2^E CYCLE

**École nationale supérieure de mécanique
et des microtechniques SUPMICROTECH-
ENSMM**

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023
VAGUE C

Rapport publié le 08/09/2023



Au nom du comité d'experts :
Alain Sauviat, Président

Pour le Hcéres :
Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation « sont signés par le président du comité ». (Article 13) ;

2 Le président du Hcéres « contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts ». (Article 8, alinéa 8).

Le présent rapport est le résultat de l'évaluation de la politique et de la mise en œuvre de l'offre de formation du 2^e cycle de l'École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques SUPMICROTECH-ENSMM et cela au regard des politiques publiques de l'enseignement supérieur.

Cette évaluation repose sur les dossiers d'autoévaluation de chaque formation du 2^e cycle de l'École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques SUPMICROTECH-ENSMM. Ce rapport contient les rapports d'évaluation des formations listées ci-après :

Domaine sciences, technologie, santé :

- *Master Génie mécanique* (co-accreditation avec l'université de Franche-Comté et l'université technologique de Belfort - Montbéliard)
- *Master Ingénierie des systèmes complexes* (co-accreditation avec l'université de Franche-Comté)
- *Master Mécanique* (co-accreditation avec l'université de Bourgogne et l'université de Franche-Comté)

Organisation de l'évaluation

L'évaluation du 2^e cycle de l'École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques SUPMICROTECH-ENSMM a eu lieu à l'automne 2022. Le comité d'experts était présidé par Monsieur Alain Sauviat, professeur des universités en économie à l'université de Limoges. La vice-présidence du comité a été assurée par Monsieur Pascal Coudert, professeur des universités en pharmacie à l'université Clermont-Auvergne.

Ont participé à cette évaluation :

- Mme Sophie Bourrel, maître de conférences en droit public à l'université de Lorraine ;
- M. Pascal Doumalin, professeur des universités en mécanique et génie mécanique à l'université de Poitiers ;
- M. Pierrick Hudhomme, professeur des universités en chimie à l'université d'Angers ;
- Mme Pascale Larigauderie, maître de conférences en psychologie à l'université de Poitiers ;
- M. Nicolas Lunel, étudiant en médecine à l'université Toulouse III-Paul Sabatier ;
- M. Cédric Patin, maître de conférences en linguistique à l'université de Lille ;
- Mme Mariane Pelletier, maître de conférences en droit des affaires à l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines ;
- M. François Tsobnang, directeur fondateur chez ASTEMMA Consulting Le Mans ;

Mme Stéphanie Lhez, conseillère scientifique, et Mme Myriam Mouvagha, chargée d'évaluation, représentaient le Hcéres.

Rapports des formations

MASTER GÉNIE MÉCANIQUE

Établissements

Université de Franche-Comté

École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques

SUPMICROTECH-ENSMM

Université technologique Belfort - Montbéliard

Présentation de la formation

Le master *Génie mécanique* de l'unité de formation et de recherche (UFR) Sciences et techniques (ST) de l'université de Franche-Comté (UFC) est co-accrédité avec l'université technologique Belfort - Montbéliard (UTBM) et l'École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques SUPMICROTECH-ENSMM. Il est ouvert depuis 2017 et est dispensé sur trois lieux, Besançon, Montbéliard et Severans. Cette formation possède deux parcours : le parcours *Écoconception de produits* (ECP) co-opéré avec l'UTBM pour la dernière année d'ingénieurs et le parcours *Procédés et matériaux* (PM) co-opéré avec l'UTBM et SUPMICROTECH-ENSMM pour la dernière année d'ingénieurs.

1. La politique et la caractérisation de la formation

La formation est en adéquation avec la stratégie formation de l'établissement. En effet, l'attractivité de son offre de formation, implantée au sein du territoire et de la région, le développement de filières d'excellence, la réussite ainsi que l'insertion professionnelle au meilleur niveau d'emploi grâce notamment à des liens forts avec le monde de l'entreprise et l'adossé à la recherche, et la démarche d'assurance qualité des formations sont, avec les enjeux de la pluridisciplinarité, des axes prioritaires de l'établissement. La formation y répond, notamment en termes d'implantation dans le territoire, d'adossé à la recherche et de réussite de ses étudiants. Cette formation s'inscrit comme un continuum avec le parcours *Génie mécanique* de licence *Sciences pour l'ingénieur* (SPI) proposé à l'université. Elle s'insère dans une thématique spécifique de l'UFC et des deux autres écoles d'ingénieurs (UTBM et SUPMICROTECH-ENSMM) autour de la micromécanique et des microsystèmes. Le rapprochement avec ces deux établissements permet le renforcement du rayonnement de cette formation et la mise en place d'un partenariat de site avec une mutualisation des moyens. Cette formation, de par sa finalité et ses objectifs métiers répond également aux enjeux sociétaux nationaux relatifs au développement de l'industrie du futur ou Industrie 4.0. Par ailleurs, ce master intègre les enjeux du développement durable en possédant deux unités d'enseignement d'une cinquantaine d'heures dédiées à cette problématique. Cette formation s'affiche donc comme étant pluridisciplinaire. Par ces différents aspects, cette formation montre qu'elle est donc déjà en phase avec plusieurs points de la stratégie future de l'UFC, Insertion, Rayonnement, Responsabilité, Innovation, Solidarité (IRRIS).

La formation est très peu ouverte à l'international. L'intégration d'étudiants internationaux est limitée à la deuxième année via Campus France. Leur nombre est faible (deux à trois étudiants par an) et représente 5 % de l'effectif global. Il n'y a pas de rapprochement particulier avec les universités transfrontalières comme les universités allemandes ou suisses. On constate une absence de mobilité sortante des étudiants de la formation, si ce n'est pour des stages à l'étranger (Suisse et Canada, un en 2018-2019, trois en 2019-2020 et deux en 2020-2021) et aucune mobilité entrante.

La formation bénéficie d'un réel adossé à la recherche. Elle est soutenue par trois laboratoires de recherche en cotutelle avec le centre national de la recherche scientifique (CNRS) : l'institut Franche-Comté électronique mécanique thermique et optique – sciences et technologies (FEMTO-ST) pour l'ingénierie et la physique appliquée, l'institut Univers, temps-fréquence, interfaces, nanostructures, atmosphère et environnement, molécules (UTNAM) pour la physique et la chimie, et le laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB) pour les sciences de l'ingénieur. Le parcours *Écoconception de produits* est uniquement à finalité professionnelle contrairement à l'autre parcours qui a une dimension recherche. Pour autant, 26 enseignants-chercheurs sur un total de 48 enseignants interviennent dans les deux parcours de la formation à hauteur de 75 % de l'ensemble des heures dispensées. 300 heures de formation à et par la recherche sont dispensées pour le parcours PM sur les 1 800 heures de ce master, complétées par un stage en laboratoire pour ces étudiants, hors alternants. Les étudiants de l'UTBM du parcours ECP réalisent un projet en laboratoire. Il n'est pas précisé si c'est le cas des autres étudiants de ce parcours.

La formation entretient des relations soutenues avec le monde socioéconomique et intègre également plusieurs éléments de professionnalisation dans ses enseignements. 19 professionnels interviennent dans la formation. Cette dernière n'est pas ouverte à la formation continue par manque de demande, mais les deux parcours peuvent être suivis en alternance (en contrat de professionnalisation ou en apprentissage). Un projet tutoré en laboratoire ou en lien avec des entreprises est inclus dans la maquette de la formation et un stage industriel de 16 semaines finit le cycle d'enseignement. Ce master bénéficie également du forum entreprises qui a lieu en octobre à SUPMICROTECH-ENSMM. En plus, des visites d'entreprises, des conférences métiers, des ateliers CV et lettre de motivation ainsi que des simulations d'entretien sont proposés.

2. L'organisation pédagogique de la formation

La formation met en œuvre des méthodes pédagogiques adaptées aux compétences visées, mais n'a pas encore mis en place de réelle approche par compétences formalisée. En effet, la première année de ce master est un tronc commun pour les deux parcours et permet d'apporter les connaissances générales et de les uniformiser pour les différents flux d'étudiants (licence générale ou licence professionnelle, étudiants de l'UFC et extérieurs). La seconde année est consacrée à la spécialisation en lien avec chaque parcours et à l'expérience professionnelle à travers le stage de fin de cycle. Les compétences associées à chaque parcours sont énoncées sans toutefois constituer une réelle approche par compétences. Leur déclinaison unité d'enseignement par unité d'enseignement n'est pas présentée.

La formation diversifie peu ses pratiques pédagogiques. Elle est dispensée de manière traditionnelle en cours, travaux dirigés et pratiques. Des activités d'apprentissage par projets complètent le dispositif. Le recours à d'autres types de pédagogie semble marginal, car il n'est pas explicité dans le dossier. Les enseignements à distance mis en place durant la crise sanitaire ont été abandonnés par manque d'efficacité et en raison d'une incompatibilité forte avec les activités pratiques.

Les contenus de la formation permettent d'envisager une ouverture à l'international pour les étudiants dans le cadre de leurs stages ou leur emploi futur. 39 heures d'enseignement de l'anglais sont données sur les deux années de ce master, mais la certification du *Test of English for International Communication* (TOEIC) n'est proposée qu'aux étudiants ayant un niveau suffisant, ces derniers représentant environ la moitié de la promotion. Aucun enseignement scientifique n'est proposé en anglais. On ne note par ailleurs aucun dispositif d'aide à la mobilité internationale.

La formation a adapté son emploi du temps pour rendre possible la coexistence des apprentissages en formation initiale et par alternance. Pour les apprentis, l'emploi du temps est adapté et les sujets des projets de la formation sont en lien avec l'entreprise. Toutefois, on compte très peu d'alternants et leur nombre est en diminution (cinq en 2018-2019, trois en 2019-2020 et un en 2020-2021), sans que ce constat ne soit analysé par la formation. La formation est ouverte à la formation continue, mais aucune modalité particulière n'a été mise en place et aucun stagiaire n'est inscrit sur ce régime, sans que l'on sache si le manque d'aménagement en est la raison ou inversement. Aucune demande de validation des acquis d'expérience ou professionnels n'a été faite durant la période.

3. L'attractivité, la performance et la pertinence de la formation

La formation développe son attractivité, fragile, auprès de ses différents publics, mais ne l'analyse pas. Des réunions d'information sont organisées localement à destination des étudiants de troisième année de licences *SPI* ainsi que dans les instituts universitaires de technologies. Des actions de communication sont également proposées auprès des étudiants de l'UTBM et SUPMICROTECH-ENSMM pour le recrutement en seconde année. Par ailleurs, la formation est présentée lors des journées portes ouvertes de l'université. Le nombre de candidatures est très élevé (entre 150 et 200 candidatures pour 30 places) et montre une certaine attractivité de la formation. On note malgré tout que la capacité d'accueil en première année de master (M1) n'est pas atteinte et que les effectifs M1 sont en diminution (de 19 à 12). Sur l'année 2020-2021, les effectifs sur chaque parcours sont uniformes, mais faibles (cinq et sept étudiants). Les effectifs en seconde année de master sont plus importants grâce au flux d'étudiants venant des deux écoles d'ingénieurs pour cette dernière année. La capacité d'accueil est alors atteinte, voire dépassée (33 étudiants en 2020-2021).

La formation suit la réussite de ses étudiants, qui est excellente. Elle affiche un très bon taux de réussite proche de 100 %, qui s'expliquent par un recrutement adapté et la présence d'un vivier d'étudiants venant d'école d'ingénieurs sur la seconde année. Les échecs sont épisodiques et sont relatifs à des situations particulières. La mise en place d'un dispositif de remédiation ou d'aide à la réussite ne paraît pas nécessaire.

La formation n'a pas les moyens d'analyser l'insertion professionnelle et la poursuite d'études de ses diplômés, qui paraît faible. En effet, celle-ci ne possède aucune enquête de l'Observatoire de la formation et de la vie étudiante (OFVE) de l'UFC. Les éléments du dossier ne permettent pas d'établir les raisons de ce manque, mais on note néanmoins un dysfonctionnement majeur. Quelques chiffres sont toutefois fournis, émanant probablement du suivi par les responsables de la formation. Le taux d'insertion à 18 mois est supérieur à 70 %, assez faible par rapport à la moyenne nationale. Les postes occupés (ingénieur, cadre) et les salaires d'embauche (2 300 € brut) sont en parfaite adéquation avec le niveau de cette formation.

4. Le pilotage et l'amélioration continue de la formation

La formation dispose dans l'ensemble des moyens nécessaires pour lui permettre d'atteindre ses objectifs. Elle se base essentiellement sur le vivier interne des enseignants. 29 d'entre eux interviennent dans la formation et 19 vacataires complètent l'équipe d'enseignants, ce qui est conséquent pour une trentaine d'étudiants et un volume global de 1 376 heures d'enseignement. Les enseignements répartis sur trois sites contraignent beaucoup l'organisation et le recours à des personnels extérieurs. Par ailleurs, il est signalé qu'aucun moyen financier n'est alloué pour le recrutement d'intervenants extérieurs. Pour pallier le problème, la formation utilise les professeurs invités dans les laboratoires pour faire des interventions. Les heures étudiants de la maquette sont élevées, environ 980 heures par parcours, mais le nombre d'heures d'enseignement global reste contenu grâce à la mutualisation totale en première année et à des mutualisations d'une centaine d'heures par parcours en seconde année.

La formation a mis en place un processus d'évaluation interne, mais celui-ci n'est pas suffisant. La formation recueille les avis, les impressions des étudiants, des partenaires, des industriels sous forme de discussion et de sondage en vue d'améliorer continuellement cette formation. Cependant, on note que le conseil de perfectionnement ne s'est jamais réuni. Il est dommage que ce dispositif ne soit pas fonctionnel, car c'est un outil indispensable de la démarche d'amélioration d'une formation.

Conclusion

Points forts

- Une formation qui s'intègre bien avec la spécificité locale unique en France de micromécanique et microsystèmes
- Un partenariat de sites important avec une mutualisation des moyens

Points faibles

- Une absence de conseil de perfectionnement
- Un faible suivi de l'insertion professionnelle et du devenir des étudiants, du fait de statistiques sur l'insertion professionnelle inexistantes ou presque
- Des effectifs en diminution en M1 qui interrogent l'attractivité de la formation
- Un volet international limité
- Une absence d'approche par compétences formalisée

Recommandations

- Mettre en place un conseil de perfectionnement.
- Obtenir des statistiques sur l'insertion professionnelle des diplômés, en s'appuyant sur les enquêtes réalisées par l'OFVE.
- Consolider les effectifs en première année.
- Développer les collaborations internationales pour favoriser les mobilités.

MASTER INGÉNIERIE DES SYSTÈMES COMPLEXES

Établissements

Université de Franche-Comté - UFC

École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques SUPMICROTECH-ENSMM

Présentation de la formation

Le master *Ingénierie des systèmes complexes* de l'unité de formation et de recherche (UFR) Sciences et techniques (ST) est localisé à Besançon et co-accrédité avec l'École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques SUPMICROTECH-ENSMM.

Cette formation possède trois parcours :

- le parcours *Microsystèmes instrumentation embarquée robotique* (MIR), qui est opéré conjointement avec SUPMICROTECH-ENSMM et qui constitue la formation support pour le Cours master en ingénierie (CMI) intitulé *Smart Systems and Structures* (S3),
- le parcours *Mécatronique procédés et microtechniques* (MPM) qui est la formation support du master d'ingénierie mécatronique Erasmus Mundus EU4M de SUPMICROTECH-ENSMM, et qui est réservé aux étudiants internationaux,
- le parcours *Smart Integrated Systems*, à vocation recherche et labélisé par l'école universitaire de recherche (EUR) / *Graduate School* Ingénierie et innovation par les sciences physiques, les hautes technologies et la recherche interdisciplinaire (EIPHI), a été ouvert en 2021-2022.

1. La politique et la caractérisation de la formation

La formation est en adéquation avec la stratégie formation de l'établissement. En effet, l'attractivité de son offre de formation, implantée au sein du territoire et de la région, le développement de filières d'excellence, la réussite ainsi que l'insertion professionnelle au meilleur niveau d'emploi grâce notamment à des liens forts avec le monde de l'entreprise et l'adossement à la recherche, et la démarche d'assurance qualité des formations sont, avec les enjeux de la pluridisciplinarité, des axes prioritaires de l'établissement. De par sa thématique, cette formation présente des compétences pluridisciplinaires et s'intègre parfaitement dans les spécialités techniques et technologies de l'établissement autour de la micromécanique, des microsystèmes et de la mécatronique. Elle participe au rayonnement et à la visibilité de l'établissement sur cette thématique aussi bien sur l'aspect enseignement que recherche. Par ailleurs, ce master est également en phase avec la politique de mutualisation de site au-delà de l'UFC en incluant une co-accréditation avec SUPMICROTECH-ENSMM. Cette formation s'inscrit comme un continuum avec la licence *Sciences pour l'ingénieur* parcours *Électronique automatique*.

La formation est complètement ouverte à l'international, bien que les mobilités sortantes restent faibles. La moitié de ses étudiants sont internationaux. Les parcours MPM et SIS ont chacun un caractère marqué à l'international d'une part par la proximité avec le master Erasmus Mundus EU4M et d'autre part par les mutualisations avec l'EUR EIPHI. Les collaborations avec des universités étrangères européennes, frontalières comme l'Allemagne et la Suisse, et plus éloignées, qui se traduisent par la mise en place de double diplôme et la signature de convention pour l'échange d'étudiants, montrent encore une fois de plus la dimension internationale de cette formation. Malgré tout, seul un étudiant (sur une promotion de 50) par an effectue une mobilité sortante vers un établissement partenaire à cause des coûts financiers inhérents. Les mobilités entrantes sont quant à elles plus importantes : en moyenne six étudiants par an.

L'adossement à la recherche est clair avec l'existence de l'EUR EIPHI en lien avec la formation et avec le soutien de l'Institut Franche-Comté électronique mécanique thermique et optique – sciences et technologies (FEMTO-ST) qui met à disposition ses plateformes de recherche (ROBOTEX, MIMENTO) pour l'enseignement des différents parcours de ce master et ses moyens pour accueillir des étudiants en projets et stages. Hormis le stage de seconde année de master (M2) éventuellement réalisé en entreprise, les cours de langue et les projets pour les alternants, l'ensemble des enseignements sont à vocation recherche. La totalité des enseignants permanents sont des enseignants-chercheurs.

La formation entretient peu de relations avec le monde socioéconomique, mais intègre des éléments de professionnalisation. La formation étant très profilée recherche. Le lien avec le monde socioéconomique est peu développé, car les acteurs principaux sont des laboratoires de recherche. Néanmoins, les étudiants disposent d'enseignements classiques à la préparation à la vie professionnelle (rédaction de CV et de lettres de motivation, simulation d'entretien) ainsi que deux projets (chaque année) et un stage de quatre à six mois pour un total de 24 ou 36 crédits ECTS selon le parcours. De plus, le parcours MIR est ouvert à l'apprentissage. Aucune formation à l'entrepreneuriat n'est dispensée.

2. L'organisation pédagogique de la formation

La formation met en œuvre les méthodes pédagogiques adaptées aux compétences visées. En effet, elle est déclinée en blocs de connaissances et compétences et montre une bonne cohérence des enseignements vis-à-vis des attendus de la formation. La progression pédagogique n'est cependant pas exposée et ni justifiée, ce qui pourrait permettre de voir comment les étudiants recrutés notamment d'horizons différents s'intègrent facilement dans la formation à travers des enseignements d'uniformisation et/ou de remise à niveau. Une grande part des enseignements sont pratiques sur les différentes plateformes de recherche du site et témoignent de la réelle adéquation enseignement et finalité métier. Aucun dispositif de valorisation des compétences acquises durant le cursus n'est en place à partir des informations de l'autoévaluation.

La formation développe ses pratiques pédagogiques, mais les diversifie peu. Elle est dispensée de manière traditionnelle en cours, travaux dirigés (TD) et pratiques (TP). Les cours et TD peuvent avoir lieu en présentiel ou en distanciel. Les enseignements à distance mis en place durant la crise sanitaire ont été abandonnés en raison de la grande quantité d'enseignements de TP nécessitant la présence des étudiants. Des activités d'apprentissage par projets complètent le dispositif d'apprentissage. Le recours à d'autres formes de pédagogie semble marginal, car elles ne sont pas mentionnées dans l'autoévaluation.

Les contenus de la formation sont adaptés à son ouverture à l'international, bien que les dispositifs pour préparer la mobilité semblent insuffisants. 30 heures de cours de langue anglaise sont données en début de première année puis 80 % des enseignements sont dispensés en anglais. Les étudiants internationaux non francophones bénéficient, de plus, de 56 heures de français langue étrangère pour faciliter leur intégration dans la vie de tous les jours. Les mobilités entrantes sont soutenues par des aides émanant de l'EUR et de l'Europe (Erasmus+), mais aucun dispositif de préparation ou de soutien à la mobilité sortante n'est mentionné.

Seul le parcours MIR a ses contenus globalement adaptés à l'alternance, bien que perfectible. Pour ce parcours, l'emploi du temps est adapté en conséquence : des semaines sans cours réservées aux activités dans l'entreprise sont placées avant et après les vacances scolaires. Cette organisation suscite naturellement des déséquilibres entre les temps entreprise et université et est mise en place pour un à trois étudiants par an. La progression pédagogique et en particulier pour les étudiants en formation initiale doit être perturbée. Il est dommage de ne pas avoir d'éléments de justification sur ce choix, qui permettrait de mieux apprécier la pertinence de cette organisation. Les deux autres parcours fonctionnent uniquement en mode formation initiale. Certains enseignements sont proposés en formation continue sans aménagement particulier, mais aucun stagiaire ne s'est inscrit suivant ce régime sur la période de l'évaluation. On ne note également aucune valorisation d'acquis d'expérience ou professionnels sur la période scrutée.

3. L'attractivité, la performance et la pertinence de la formation

La formation développe et suit son attractivité auprès de ses différents publics. Les informations sur la formation sont diffusées localement par les outils classiques d'une université, c'est-à-dire dans la licence *Science pour l'ingénieur* parcours *Électronique automatique* locale ainsi que dans l'école d'ingénieurs partenaire, mais également sur le site Campus France et lors des journées portes ouvertes, par exemple. On ne sait pas si une communication particulière est mise en place à destination des étudiants des universités étrangères partenaires, ainsi que pour l'EUR et le master Erasmus Mundus. Le nombre de candidatures est élevé et a augmenté de plus de 50 % sur la période de l'évaluation, de 170 à 260. Par ailleurs, le nombre d'étudiants n'a pas évolué dans la même proportion (+ 27 %) et reste faible en comparaison, actuellement 25 étudiants admis environ. En conséquence la capacité d'accueil fixée à 106 étudiants est loin d'être atteinte (environ 50 étudiants inscrits) et interroge sur la réelle attractivité de la formation ou sur une définition de la capacité d'accueil. Le parcours MIR possède la majorité des effectifs (44 étudiants en 2020-2021) alors que le parcours MPM ne représente que quelques étudiants (deux étudiants en 2020-2021).

La formation suit la réussite de ses étudiants qui est bonne, mais avec un poids important de la compensation. Le profil des étudiants recrutés, la réussite et les échecs sont analysés par les responsables de la formation. Peu d'étudiants (de l'ordre de deux) échouent en première année de master et le taux de réussite en seconde

année est de l'ordre de 80 %. Cependant, la grande majorité des étudiants diplômés le sont par compensation, quel que soit le parcours, c'est-à-dire sans avoir validé toutes leurs unités d'enseignement, ce qui interroge sur l'impact de celle-ci sur la réussite des étudiants et surtout sur la validation effective des compétences visées par la formation.

La formation analyse l'insertion professionnelle et la poursuite d'études de ses diplômés. Le travail de collecte des informations est confié au service dédié de l'UFC, l'Observatoire de la formation et de la vie étudiante (OFVE). L'analyse des résultats est réalisée par les responsables de la formation. Avec 50 % de réponses à l'enquête, 80 % en moyenne des étudiants à 18 mois ont poursuivi des études ou ont été embauchés, ce qui est inférieur à la moyenne nationale. Étant donnée la jeunesse du parcours *SIS* (création en 2021), aucune conclusion ne peut être déduite sur ce parcours.

4. Le pilotage et l'amélioration continue de la formation

La formation dispose des moyens nécessaires pour lui permettre d'atteindre ses objectifs. En termes de personnel, 33 enseignants et enseignants-chercheurs titulaires et un vacataire interviennent dans la formation pour une cinquantaine d'étudiants, ce qui donne un taux d'encadrement de l'ordre de 70 %. Le nombre global d'heures d'enseignement (1 120 heures) pour deux parcours est maîtrisé et montre la soutenabilité de cette formation.

La formation a mis en place un processus d'évaluation interne permettant de la faire évoluer dans une démarche d'amélioration continue. En plus d'une évaluation des enseignements par sondage auprès des étudiants, la formation recueille les avis, les impressions des étudiants, des partenaires, des industriels sous forme de discussion en fin de semestre, d'année, au moment des soutenances de stage et au cours du conseil de perfectionnement réunissant les responsables du master, des professionnels et les représentants des étudiants. Il est surprenant qu'aucun diplômé, aucun représentant de l'équipe pédagogique (enseignant et enseignant-chercheur) hormis les responsables de la formation, aucun représentant de l'école partenaire et de l'EUR, aucun responsable de l'institut FEMTO-ST ni aucun partenaire international ne soit présent au conseil de perfectionnement. C'est autant d'avis perdus sur la formation qui auraient pu alimenter les discussions sur les améliorations futures. Néanmoins, la lecture du compte-rendu du dernier conseil montre que celui-ci est une force de proposition pour l'amélioration de cette formation et une meilleure réponse aux besoins des industriels et des étudiants.

Conclusion

Points forts

- Une formation dont la thématique est bien ancrée dans la politique de l'établissement
- Un fort adossement à la recherche
- Une formation à dimension internationale

Points faibles

- Des aménagements perfectibles pour les alternants
- Une faible attractivité de la formation au vu du nombre de candidatures et de la capacité d'accueil
- Une sous-représentativité des partenaires dans le conseil de perfectionnement

Recommandations

- Améliorer l'attractivité de la formation.
- Intégrer l'ensemble des parties prenantes dans le conseil de perfectionnement.

MASTER MÉCANIQUE

Établissements

Université de Franche-Comté
École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques
SUPMICROTECH-ENSMM
Université de Bourgogne

Présentation de la formation

Le master *Mécanique* de l'unité de formation et de recherche (UFR) Sciences et techniques (ST) de l'université de Franche-Comté (UFC) est co-accrédité avec l'École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques SUPMICROTECH-ENSMM et avec l'université de Bourgogne (UB). Cette formation possède trois parcours : le parcours *Mécanique et ingénierie* (MEETING), orienté études et développement ; le parcours *Mécanique et ingénierie, recherche et innovation* (RI), orienté vers la recherche et le développement (R&D) et fermé à la rentrée 2020 (fermeture de la première année, ce parcours ne sera donc pas évalué) ; le parcours *Smart mechanics* (SMART) orienté R&D, ouvert à la rentrée 2020 (ouverture de la première année) et à l'international dans le cadre de l'école universitaire de recherche/ Graduate School *Ingénierie et innovation par les sciences physiques, les hautes technologies et la recherche interdisciplinaire* (EIPHI). Il est par ailleurs le diplôme support du Cursus master en ingénierie (CMI) *Structures et systèmes intelligents*.

1. La politique et la caractérisation de la formation

La formation est en adéquation avec la stratégie formation de l'établissement. En effet, l'attractivité de son offre de formation, implantée au sein du territoire et de la région, le développement de filières d'excellence, la réussite ainsi que l'insertion professionnelle au meilleur niveau d'emploi grâce notamment à des liens forts avec le monde de l'entreprise et l'adossement à la recherche, et la démarche d'assurance qualité des formations sont, avec les enjeux de la pluridisciplinarité, des axes prioritaires de l'établissement. Cette formation est en lien avec une thématique prioritaire de l'établissement et de SUPMICROTECH-ENSMM autour de la micromécanique et des microsystèmes. Elle participe au rayonnement et à la visibilité de l'établissement dans ce domaine. Les compétences à la fois professionnelles et associées à la recherche sont bien présentes et à parts égales dans la formation, ce qui est une garantie pour une bonne insertion professionnelle. Ce master contribue au partenariat de site avec une mutualisation de diplômés et de moyens. En effet, c'est un diplôme co-accrédité avec SUPMICROTECH-ENSMM comme déjà évoqué, mais il possède également une articulation avec l'EUR EIPHI et un CMI. Il contribue donc au développement de parcours d'excellence. Par ailleurs, cette formation construite comme étant pluridisciplinaire s'inscrit comme un continuum avec le parcours *Ingénierie mécanique et conception* de la licence *Sciences pour l'ingénieur* de l'UFC.

La formation bénéficie d'une ouverture à l'international. Elle accueille environ 50 % d'étudiants internationaux et ces derniers, en pleine période d'intégration, sont peu enclins à réaliser une nouvelle mobilité. Le parcours SMART est plus ouvert à l'international de par sa construction, et par son intégration dans l'EUR EIPHI. Ce parcours bénéficie de soutiens pour les mobilités entrantes de type Erasmus ou par le biais de l'EUR, mais son ouverture récente n'a pas encore pu permettre la réalisation de telles mobilités. L'ensemble de ces constatations expliquent que malheureusement, on ne compte aucune mobilité sur la période d'évaluation. Il conviendra à la formation d'être vigilante sur ce point et de veiller à l'effectivité de mobilité à l'avenir.

La formation bénéficie d'un réel adossement à la recherche. Elle est soutenue par le département Mécanique appliquée de l'institut Franche-Comté électronique mécanique thermique et optique – sciences et technologies (FEMTO-ST). Le lien avec la recherche est plus fort dans le parcours SMART qui est dans sa globalité une formation par et à la recherche en vue d'une poursuite en doctorat. L'équipe enseignante (22 personnes) est constituée uniquement d'enseignants-chercheurs et de chercheurs impliqués dans l'institut. Ces mêmes personnes proposent beaucoup de projets et de stages (un par semestre) pour les étudiants des deux parcours qui représentent de 30 à 42 crédits ECTS. La formation utilise également les plateformes expérimentales de l'institut (AMETISTE, S.MART, MIFHYSTO).

La formation entretient des relations avec le monde socioéconomique et intègre des éléments de professionnalisation dans ses enseignements. Elle répond à des besoins locaux et également nationaux du monde socioéconomique. Les liens avec les entreprises sont plus forts sur le parcours MEETING à vocation plus

professionnelle. Ils se concentrent principalement autour des stages et lors des échanges durant le conseil de perfectionnement, car aucun industriel ne participe directement aux enseignements actuellement. Plusieurs éléments de professionnalisation, tels qu'une unité d'enseignement sur la connaissance de l'entreprise et de formation au projet professionnel, un projet et un stage de fin de master de quatre à six mois, permettent aux étudiants d'avoir une véritable connaissance et expérience du milieu professionnel. Aucune unité d'enseignement n'est ouverte en formation continue et l'alternance en contrat de professionnalisation est possible seulement pour le parcours *MEETING*, mais aucun alternant n'est comptabilisé sur la période de l'évaluation.

2. L'organisation pédagogique de la formation

La formation met en œuvre des méthodes pédagogiques adaptées. Pour atteindre les finalités visées, ce master a été construit en appliquant l'approche par compétences pour les deux parcours. Elle a été déclinée au niveau des unités d'enseignement sous forme d'une matrice. Le volet évaluation reste à construire pour finaliser la démarche.

La formation développe, mais diversifie peu ses pratiques pédagogiques. Elle se déroule de manière traditionnelle en cours magistraux, travaux dirigés et pratiques. Les enseignements peuvent être dispensés en présentiel ou en distanciel. Des activités d'apprentissage par projets complètent les pratiques d'enseignement. Les plateformes expérimentales de l'institut FEMTO-ST sont également utilisées dans les enseignements. Le recours à d'autres types de pédagogie est inexistant.

Les contenus et les dispositifs de la formation sont adaptés pour permettre une ouverture à l'international à ses étudiants. 36 heures d'enseignement de l'anglais sont données sur les deux années de ce master et un entraînement à la certification *Test of English for International Communication* (TOEIC) est organisé. Le passage de cette certification n'est proposé qu'aux étudiants ayant un niveau suffisant pour atteindre le score minimum. L'ouverture internationale concerne plus particulièrement le parcours *SMART* dans lequel l'ensemble des enseignements a lieu en anglais.

La formation fonctionne principalement en formation initiale et un seul parcours est proposé en alternance. Une réflexion a été menée pour rendre le parcours *MEETING* plus proche des attentes industrielles et compatible avec une déclinaison en alternance. Un test a été mené avec succès en 2017-2018, mais l'expérience n'a pas été renouvelée faute de demande. La déclinaison en formation continue n'a pas été envisagée. On ne note également aucune validation des acquis d'expérience ou professionnels.

3. L'attractivité, la performance et la pertinence de la formation

La formation développe et suit son attractivité, fragile, auprès de ses différents publics. Les informations sur la formation sont diffusées localement par les outils classiques de communication d'une université (site web, eCandidat, Campus France). Le nombre de candidatures est élevé (de l'ordre de 150 à 200 pour 30 places). Les étudiants sont pour la plupart diplômés d'une licence générale de l'UFC (30 %), de l'université de Belfort (20 %) et d'ailleurs en France (30 %). Le parcours *SMART* attire 80 % d'étudiants étrangers anglophones. Les effectifs de cette formation sont en constante diminution sur la période scrutée (-33 % sur trois ans). Notons que la capacité d'accueil était dépassée en 2018-2019 avec 45 étudiants. Pour la dernière année (2020-2021), on compte 30 étudiants sur les deux années pour une capacité d'accueil de 36 étudiants. La répartition est dissymétrique entre les deux parcours (le parcours *Mécanique et ingénierie, recherche et innovation*, fermé en 2021 et le parcours *SMART* ouvert en 2021 jouant le même rôle et comptant pour un parcours) et pour les deux années : 27 étudiants pour *MEETING* et 13 pour *SMART*.

La formation suit la réussite de ses étudiants. Le suivi de l'origine des étudiants, des scores de réussite et de la corrélation entre l'échec et l'origine des étudiants sont assurés par les responsables de la formation. Le taux de réussite est très bon, proche de 100 %, car il est rare qu'un étudiant échoue dans cette formation. En conséquence, aucun dispositif d'accompagnement particulier n'a été mis en place. Seule une aide à la réorientation est prévue pour les étudiants en grande difficulté en tout début de première année de master (M1). Le nombre de ces étudiants n'est pas mentionné dans l'autoévaluation. Cependant, il est rare qu'un étudiant obtienne son master en validant toutes les unités d'enseignement.

La formation analyse l'insertion professionnelle et la poursuite d'études de ses diplômés. Les indicateurs de l'insertion professionnelle sont recueillis par le service de l'Observatoire de la formation et de la vie étudiante (OFVE) de l'université. L'analyse est réalisée par les responsables de la formation et montre un très bon taux d'insertion à 30 mois qui s'approche de 100 % pour le parcours *MEETING*. Les étudiants de ce parcours s'insèrent assez facilement dans les différentes industries. Pour le parcours *SMART*, les chiffres ne sont

pas disponibles puisqu'aucun étudiant n'est encore diplômé.

4. Le pilotage et l'amélioration continue de la formation

La formation dispose des moyens nécessaires pour lui permettre d'atteindre ses objectifs. Elle se base essentiellement sur le vivier interne d'enseignants de l'université. On compte 22 enseignants et enseignants-chercheurs titulaires et 10 vacataires pour 30 étudiants et un volume horaire global de 961 heures en 2020-2021. Ce nombre d'heures est clairement contenu grâce à environ 40 % de travail en autonomie, essentiellement ciblé sur le parcours SMART, le nombre d'heures de formation des étudiants étant de l'ordre de 1 500. Les moyens pédagogiques sont complétés par les plateformes de recherche et des salles dédiées sont utilisées pour les enseignements spécifiques.

La formation a mis en place un processus d'évaluation interne permettant de la faire évoluer dans une démarche d'amélioration continue. Elle recueille les avis et les impressions des étudiants au travers de sondages (évaluation des enseignements et de la formation) et de discussions à la fin de chaque semestre. Les partenaires, notamment industriels, sont sollicités au moment du conseil de perfectionnement. Il est dommage que des représentants étudiants ne fassent pas partie de ce conseil. La lecture du compte-rendu fourni dans l'autoévaluation montre que les discussions concernent uniquement les contenus pédagogiques et que la stratégie et les évolutions futures de la formation ne sont pas abordées.

Conclusion

Points forts

- Une formation qui s'intègre bien avec la spécificité locale unique en France de micromécanique et microsystèmes
- Un partenariat de site avec mutualisation des moyens

Points faibles

- Un parcours jeune à très faible effectif et un effectif global en baisse
- Une démarche d'amélioration continue peu active
- Beaucoup d'attendus (adossement recherche, volet international) qui reposent sur le nouveau parcours

Recommandations

- Consolider les effectifs, notamment du nouveau parcours en améliorant, par exemple, la communication sur la formation.
- Développer la démarche d'amélioration continue en étendant les discussions du conseil de perfectionnement autour des aspects stratégiques et prospectifs de la formation.

Observations de l'établissement

L'établissement n'a pas transmis d'observations.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)