

| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------|---|----------------|-----------------|---------------|
| Niveau : | MASTER | | | | | année |
| Domaine : | Automobile et transport | | | | | M2 |
| Mention : | Transport, mobilités, réseaux | | | | | |
| Parcours : | Ingénierie automobile pour une mobilité durable - AESM | | | | | |
| Volume horaire étudiant : | 300 h | 300 h | 200 h | h | 520 h | 1320 h |
| | cours magistraux | travaux dirigés | travaux pratiques | cours intégrés | stage ou projet | total |
| Formation dispensée en : | <input type="checkbox"/> français | | <input checked="" type="checkbox"/> anglais | | | |

Contacts :

| Responsable(s) de formation | Scolarité – secrétariat pédagogique |
|---|---|
| Sidi Mohammed Senouci Professeur ☎ 03.86.71.50.35 Sidi-Mohammed.Senouci@u-bourgogne.fr Pascal Higelin Professeur ☎ 02.38.41.70.54 pascal.higelin@univ-orleans.fr | Corinne Gralhien ☎ 03.86.71.50.50 Corinne.Gralhien_isat@u-bourgogne.fr Bérange Amice ☎ 02.38.49.24.63 master.aesm.polytech@univ-orleans.fr |
| Composante(s) de rattachement : | ISAT, Nevers + Polytech Orléans |

Objectifs de la formation et débouchés :
■ Objectifs :

Le master AESM (Master of Automotive Engineering for Sustainable Mobility) est une formation totalement orientée sur la Recherche et la R&D industrielle, labellisée au niveau Master, préparant naturellement au doctorat et dispensée intégralement en anglais. En plus à l'accès à une formation doctorale, l'objectif de la formation proposée est de donner aux étudiants tous les outils et les connaissances scientifiques spécifiques liées aux organes constitutifs des Groupes Moto-Propulseurs, leur intégration dans un véhicule, leur stratégie de contrôle, l'interaction du véhicule avec son environnement, l'automatisation du véhicule ainsi que toute thématique scientifique liée au développement de solutions durables et respectueuses de l'environnement pour le secteur de l'Automobile et Transports.

■ Débouchés du diplôme (métiers ou poursuite d'études) :

La cible visée est constituée des laboratoires de recherche universitaires ou privées, ainsi que les entités de Recherche et Développement et les bureaux d'études des entreprises automobiles étrangères (Constructeur automobile, équipementier automobile, prestataire automobile, société de sport automobile, technico-commercial, etc.) soit des pays en voie de développement soit des grands groupes multinationaux de

l'automobile pour leurs centres de recherche installés à l'international. Les secteurs incluent également d'autres secteurs de transport ferroviaire et aéronautique.

Types de débouchés en termes de métiers envisagés : Ce professionnel peut prétendre aux emplois suivants en France ou à l'étranger :

- Ingénieur Recherche & Développement
- Ingénieur bureau d'études
- Enseignant chercheur
- Doctorat (comme première expérience)

■ **Compétences acquises à l'issue de la formation :**

Les compétences que les élèves devront avoir acquises en fin de cursus sont :

- Etude et mise au point de moteurs thermiques et électriques
- Conception et mise au point de contrôles avancés y compris pour véhicule intelligent et autonome
- Intégration des organes et optimisation d'un système véhicule

Sur le plan technique, cela devra notamment se traduire par :

- une base approfondie de connaissances en mécanique des fluides, en thermodynamique, en génie électrique et génie informatique,
- Connaissances en moteurs thermiques et électriques, en formation et réduction de polluants, combustibles alternatifs,
- une connaissance pointue des méthodes de contrôle-commande, systèmes embarqués, communication inter véhicules (V2V et V2I)
- Connaissances pointues sur l'hybridation et stockage d'énergie.
- une capacité d'intégration de nouvelles connaissances (interventions de chercheurs invités et industriels du domaine),,
- une capacité d'analyse, de raisonnement logique et de synthèse,
- une capacité d'analyse systémique,
- une maîtrise du bouclage modélisation/expérimentation.

Sur le plan humain, les élèves devront avoir acquis :

- une capacité de créativité et d'innovation,
- un bon niveau d'autonomie,
- une rigueur dans l'approche technique et humaine,
- une grande curiosité intellectuelle,
- une forte ouverture à l'international et aux différences d'approche culturelles d'un même problème.
- Maîtrise de la langue française

■ **Compétences acquises à l'issue de l'année de formation :**

A l'issue du M1 :

- une base approfondie de connaissances en mécanique des fluides, en thermodynamique, en génie électrique et génie informatique, moteurs à combustion interne
- Connaissance en dynamique de véhicules (direction et suspension, cinématique des roues, propriétés statiques et dynamiques des pneus, ESP, ABS, ..)
- une capacité d'analyse, de raisonnement logique et de synthèse,
- une maîtrise du bouclage modélisation/expérimentation.
- Le travail en groupe dans le cadre de projets
- Maîtrise de la langue française.

A l'issue du M2 :

- *Connaissance pointue des méthodes de contrôle-commande, systèmes embarqués, communication inter véhicules (V2V et V2I), perception de l'environnement*
- *Connaissances en moteurs thermiques et électriques, en formation et réduction de polluants, combustibles alternatifs,*
- *Connaissance pointue en véhicule autonome : Perception, localisation et cartographie, IHM, acceptabilité de la technologie, flottes de véhicules, etc.*
- *Connaissances pointues sur l'hybridation et stockage d'énergie.*
- *une capacité d'intégration de nouvelles connaissances (interventions de chercheurs invités et industriels du domaine),,*
- *une maîtrise du bouclage modélisation/expérimentation.*
- *une capacité d'analyse, de raisonnement logique et de synthèse,*
- *une capacité d'analyse systémique,*
- *Le travail en groupe dans le cadre de projets,*
- *Maîtrise de la langue française (rédiger un CV, rédiger une lettre de motivation, préparation à un entretien d'embauche, etc.)*

Modalités d'accès à l'année de formation :

■ de plein droit :

Non. L'accès à la formation se fait exclusivement sur étude de dossier.

■ sur sélection :

Un comité de sélection composé d'enseignants des deux institutions se réunit régulièrement pour étudier les dossiers de candidature. Sont examinés toutes candidatures d'étudiants avec un niveau Bachelor ou Master dans les domaines sont proches du master AESM (mécanique, ingénierie automobile, électronique, mécatronique, etc.). Il est difficile de comparer des candidats d'origines très différentes mais nous avons mis au point un certain nombre de critères nous aidant à le faire (régularité des résultats, niveau d'anglais, notes dans les matières importantes telles que les mathématiques, etc.). Avec le temps, nous commençons à connaître les bonnes universités et en cas de doute sur une candidature, nous réalisons un entretien téléphonique.

■ par validation d'acquis ou équivalence de diplôme

en formation initiale : s'adresser à la scolarité organisatrice de la formation

en formation continue : s'adresser au service de formation continue de l'université (03.80.39.51.80)

Organisation et descriptif des études :

■ Schéma général des parcours possibles :

*L'octroi du diplôme s'effectue après une formation en 4 semestres dont les deux premiers (M1) sont faits à Polytech'Orléans, le M2 avec avec troisième à l'ISAT et le dernier semestre est un stage de 5 à 6 mois en entreprise/laboratoire. Le master offre un **seul parcours « Ingénierie automobile pour une mobilité durable »** avec deux options. Le choix des options se fait dès l'entrée à la formation et donc au premier semestre du M1.*

• **Semestre 1:**

- *Option EMC-SM (Lieu : Polytech Orléans)*
- *Option VDIV-SM (Lieu : Polytech Orléans)*

• **Semestre 2:**

- Option EMC-SM (Lieu : Polytech Orléans)
- Option VDIV-SM (Lieu : Polytech Orléans)
- **Semestre 3:**
 - Option EMC-SM (Lieu : ISAT Nevers)
 - Option VDIV-SM (Lieu : Nevers)
- **Semestre 4:** Stage Professionnel de 5 à 6 mois en entreprise/laboratoire.

Le temps d'enseignements présentiel représente une part importante de la formation et donc le master est master à plein temps. Les volumes horaires de chacune des années est comme suit :

| | | | |
|-----------------|-----|-----------------|-------------|
| S1 | 330 | S3 | 330 |
| S2 | 330 | S4 | Stage |
| Total M1 | 660 | Total M2 | 330 + stage |

- tableau de répartition des enseignements et des contrôles de connaissances assortis :

SEMESTRE 1 (Polytech Orléans) : Option EMC-SM

| Intitulé et Responsable de l'UE | Nombre d'heures | Type éval | ECTS |
|---|-----------------|------------|-----------|
| Trends in Automotive and Transportation: Past and present Transportation economy for Future Prof. Dr. Luis Le Moyne | 10 | CC | 1 |
| Scientific pre-requisite Prof. Dr. Rachid Harba | 50 | CC | 5 |
| Electrical Engineering Dr. Bruno Bonheur | 50 | CC | 5 |
| IT: Programming Prof. Dr. Rachid Jennane | 50 | CC | 5 |
| Advanced Physics Ass. Prof. Dr. Daniela Chrenko | 50 | CC | 5 |
| Internal Combustion engines Prof. Dr. Pascal Higelin | 50 | CC | 5 |
| French culture and language | 70 | 70 | 4 |
| Total | 330 | 330 | 30 |

SEMESTRE 1 (Polytech Orléans) : Option VDIV-SM

| Intitulé et Responsable de l'UE | Nombre d'heures | Type éval | ECTS |
|---|-----------------|-----------|------|
| Trends in Automotive and Transportation: Past and present Transportation economy for Future Prof. Dr. Luis Le Moyne | 10 | CC | 1 |
| Scientific pre-requisite Prof. Dr. Rachid Harba | 50 | CC | 5 |

| | | | |
|--|------------|------------|-----------|
| Electrical Engineering Dr. Bruno Bonheur | 50 | CC | 5 |
| IT: Programming Prof. Dr. Rachid Jennane | 50 | CC | 5 |
| Advanced Physics Ass. Prof. Dr. Daniela Chrenko | 50 | CC | 5 |
| Vehicle Dynamics Prof. Dr. Pascal Higelin | 50 | CC | 5 |
| French culture and language | 70 | 70 | 4 |
| Total | 330 | 330 | 30 |

SEMESTRE 2 (Polytech Orléans) : Option EMC-SM

| Intitulé et Responsable de l'UE | Nombre d'heures | Type éval | ECTS |
|---|-----------------|------------|-----------|
| Acquisition Systems and Signal Processing Ass. Prof. Dr. Philippe Ravier | 50 | CC | 1 |
| Control and On-Board Diagnostics (OBD) Applied to Internal Combustion Engines Ass. Prof. Dr. Guillaume Colin | 50 | CC | 5 |
| Real-Time programming Ass. Prof Dr. Raphaël Canals | 50 | CC | 5 |
| Simulation and Experiments on Powertrains Ass. Prof. Dr. Alain Charlet | 50 | CC | 5 |
| Project Prof. Dr. Pascal Higelin | 130 | CC | 10 |
| Total | 330 | 330 | 30 |

SEMESTRE 3 (ISAT, Nevers) : Option EMC-SM

| Intitulé et Responsable de l'UE | Nombre d'heures | Type éval | ECTS |
|--|-----------------|-----------|------|
| Vehicular networks Prof. Dr. Sidi Mohammed Senouci | 35 | CC | 4 |
| Energy hybridization/Storage Ass. Prof. Dr. Daniela Chrenko | 45 | CC | 5 |
| Engine Components (injection, turbomachinery) Prof. Dr. Luis Le Moyne | 20 | CC | 4 |
| Electrical powertrain Ass. Prof. Dr. El-Hassane Aglzim | 45 | CC | 5 |

| | | | |
|---|------------|------------|-----------|
| Alternative fuels and pollutant reduction Ass. Prof. Dr. Benoite Lefort & Ass. Prof. Dr. Alan Keromnes | 45 | CC | 5 |
| French culture and language Ass. Prof. Dr. Françoise Hervet | 50 | CC | 2 |
| Professional conferences Ass. Prof. Dr. Arthur Da Silva | 30 | CC | 2 |
| Project Prof. Dr. Sidi Mohammed Senouci | 60 | CC | 3 |
| Total | 330 | 330 | 30 |

SEMESTRE 3 (ISAT, Nevers) : Option VDIV-SM

| Intitulé et Responsable de l'UE | Nombre d'heures | Type éval | ECTS |
|--|-----------------|------------|-----------|
| Vehicular networks Prof. Dr. Sidi Mohammed Senouci | 45 | CC | 6 |
| Energy hybridization/Storage Ass. Prof. Dr. Daniela Chrenko | 45 | CC | 5 |
| Electrical powertrain Ass. Prof. Dr. El-Hassane Aglzim | 45 | CC | 5 |
| Autonomous vehicles <i>Prof. Dr. Sidi Mohammed Senouci</i> | 55 | CC | 7 |
| French culture and language Ass. Prof. Dr. Françoise Hervet | 50 | CC | 2 |
| Professional conferences Ass. Prof. Dr. Arthur Da Silva | 30 | CC | 2 |
| Project Prof. Dr. Sidi Mohammed Senouci | 60 | CC | 3 |
| Total | 330 | 330 | 30 |

SEMESTRE 4 (Stage en entreprise ou laboratoire) : toutes les options

| Intitulé et Responsable de l'UE | Nombre d'heures | Type éval | ECTS |
|---|-----------------|---|------|
| Stage en entreprise ou laboratoire | 4 à 6 mois | Moyenne pondérée de 3 notes: Rapport, Soutenance et note tuteur) | 30 |

(1) CC : contrôle continu - CT : contrôle terminal

■ Modalités de contrôle des connaissances :

Les règles applicables aux études LMD sont précisées dans le Référentiel commun des études mis en ligne sur le site internet de l'Université

http://www.u-bourgogne-formation.fr/IMG/pdf/referentiel_etudes_lmd.pdf

● Sessions d'examen

Le contrôle des connaissances est relativement le même pour tous les modules d'enseignement et sur les deux années (M1 et M2). Il se fait exclusivement via un contrôle continu (TPs et/ou un contrôle continu sur feuille en fin de semestre et/ou par évaluation de projet). Il y a une possibilité de rattrapage pour chacun des modules en fin de chaque semestre sur la base d'un contrôle continu sur feuille.

● Règles de validation et de capitalisation :**Principes généraux :**

Le contrôle des connaissances est destiné à apprécier, à chaque étape de la formation, le niveau atteint par l'étudiant. La formation proposée constitue un tout au sein duquel aucun enseignement ne peut être négligé. Le contrôle des connaissances est continu et s'effectue au moyen d'épreuves qui peuvent être écrites, pratiques ou orales ; elles peuvent être liées à des projets, des stages, ou des périodes de formation en entreprise. Les épreuves de contrôle sont notées de 0 à 20. Le contrôle continu est organisé tout au long de la période académique sur l'ensemble du semestre académique.

La moyenne de l'UE est calculée à partir des différentes évaluations obtenues dans l'UE compte tenu de leur pondération respective, des progrès réalisés par l'étudiant pendant le déroulement de l'UE et de son investissement personnel (dynamisme, curiosité, autonomie, assiduité, ponctualité, ...). Lorsque des activités sont réalisées en groupe (en travaux pratiques, en projets, ...), la contribution de chaque étudiant (participation aux activités proposées, comportement général, ...) doit pouvoir être appréciée ; la notation et le cas échéant la décision de validation sont prononcées à titre individuel et peuvent être différentes pour chacun d'entre eux. En cas d'absences répétées à plusieurs activités d'enseignements ou à des épreuves de contrôle, ou lorsque les travaux demandés dans une matière (compte-rendu, rapport...) ne sont pas rendus, la mention « Défaillant » sera attribuée à la matière concernée et à l'UE. L'UE projet sera évalué sur le travail fourni, le contenu et la qualité du rapport fourni à l'issue du projet et de la qualité de la soutenance. Chaque UE validée permet à l'étudiant d'acquérir les crédits correspondants.

Une UE est validée et capitalisable lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée $\geq 10/20$ par compensation entre les notes de chaque matière de l'UE (sauf pour l'UE projet et UE Stage professionnelle où le seuil est de 12/20) :

- *Le Seuil de Validation d'une Unité d'Enseignement est égal à 10.*
- *Le Seuil de Validation de Semestre Académique est égal à 10.*
- *Le Seuil de Validation de l'Unité d'Enseignement du Projet est égal à 12.*
- *Le Seuil de Validation du stage Professionnel est égal à 12.*

La moyenne du semestre académique est calculée à partir des moyennes des UE du semestre compte tenu de leur pondération respective et du comportement de l'étudiant. Chaque semestre validé permet à l'étudiant d'acquérir les crédits correspondants.

L'évaluation du semestre stage prendra en compte les trois volets : travail en entreprise ou en laboratoire, mémoire et soutenance, selon une grille d'évaluation prédéfinie.

COMPENSATION : Il n'y a pas de compensation entre les UE. La note semestrielle est calculée à partir de la moyenne des notes des unités d'enseignements du semestre affectées des coefficients. Le semestre est validé si tous les UE sont validés (seuil de validation de 10 sur 20 hormis les UE projets et le stage où le seuil est de 12 sur 20).

CAPITALISATION : Chaque unité d'enseignement est affectée d'une valeur en crédits européens (ECTS). Une UE est validée et capitalisable, c'est-à-dire définitivement acquise lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée supérieure ou égale à 10 sur 20 par compensation entre chaque matière de l'UE (hormis l'UE projet où le seuil est de 12 sur 20). Chaque UE validée permet à l'étudiant d'acquérir les crédits européens correspondants. Si les éléments (matières) constitutifs des UE non validées ont une valeur en crédits européens, ils sont également capitalisables lorsque les notes obtenues à ces éléments sont supérieures ou égales au seuil de validation associé.