



**HAL**  
open science

## Master Électronique, électrotechnique, automatique

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Électronique, électrotechnique, automatique. 2010, Université Toulouse 3 - Paul Sabatier - UPS. hceres-02041011

**HAL Id: hceres-02041011**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02041011v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Evaluation des diplômes Masters – Vague A

## ACADÉMIE :

Établissement : Université Toulouse 3 - Paul Sabatier

Demande n° S3110054912

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Electronique, électrotechnique, automatique

## Présentation de la mention



La mention « Electronique, électrotechnique, automatique » (EEA) de l'Université Toulouse 3 - Paul Sabatier (UPS), existe depuis 1967. Son objectif est de former des spécialistes dans les domaines de l'électronique, de l'électrotechnique, de l'automatique et du signal. Les innovations technologiques de ce secteur étant continues, les formations de l'EEA ont toujours su faire évoluer les enseignements, pour répondre aux besoins des industries du secteur, et des laboratoires de recherche.

Cette mention, comme de nombreuses autres, est confrontée à la désaffection des métiers scientifiques auprès des jeunes. La restructuration de cette mention est un enjeu majeur, car elle vise à être lisible et attractive, de manière à former suffisamment de cadres pour occuper les postes en industrie, ou poursuivre leurs études dans un laboratoire de recherche. Ainsi la nouvelle structure est composée de 4 spécialités et 13 parcours :

- Electronique pour les systèmes embarqués et télécommunications (ESET) :
  - Intégration de circuits pour applications embarquées (ICEM),
  - Micro et nanotechnologies (MNT),
  - Microondes, électromagnétisme et optoélectronique (MEMO).
- Conversion de l'énergie - systèmes électriques (CESE) :
  - Electronique de puissance et systèmes Autonomes (EPSA),
  - Gestion durable de l'énergie électrique (GDE2),
  - Ingénierie des plasmas et matériaux (IPM).
- Ingénierie des systèmes temps-réel (ISTR) :
  - Automatique, sûreté de fonctionnement et systèmes temps-réel (ASTR),
  - Ingénierie systèmes et informatique pour la logistique (ISIL),
  - Intelligence artificielle, reconnaissance des formes, robotique (IRR).
- Signal, image et applications (SIA) :
  - Télédétection (Td),
  - Traitement des signaux audio et vidéo (TSAV),
  - Imagerie médicale (IM),
  - Radiophysique (Rp).

Cette mention s'appuie sur un nombre important de laboratoires de recherche reconnus aux niveaux national et international. On peut citer par exemple le Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS), l'Institut de Recherche en Informatique (IRIT), le Laboratoire Plasma et Conversion d'Énergie (LAPLACE), le Centre d'Élaboration des Matériaux et d'Études Structurales (CEMES),... Cette mention bénéficie également de l'environnement d'un bassin d'emplois riche.



## Avis condensé

- Avis global :

Le master mention « EEA » est une formation indifférenciée qui prépare les étudiants soit aux métiers de la recherche par la poursuite en doctorat, soit aux métiers de cadre dans l'industrie et les services. L'offre proposée a été bien restructurée à partir des six spécialités de master 2 « recherche » (M2R) et de master 2 professionnel (M2P) existant auparavant. La restructuration a été menée en tirant profit de la longue expérience de la formation en EEA existant à l'UPS. Elle donne la possibilité à l'étudiant :

- de construire un parcours, par le choix d'unités d'enseignement (UE) libres, avec obligation d'ouverture vers les autres spécialités,
- de donner un socle de connaissance commun à tous les étudiants dans un parcours par le biais des mutualisations d'enseignements,
- de s'orienter vers des études en doctorat, ou d'intégrer directement le monde de l'entreprise selon son projet personnel.

Chaque spécialité est bien identifiée en termes de domaines applicatifs ciblés et de débouchés.

L'adossement recherche s'appuie sur des laboratoires labellisés de grande qualité. L'adossement au monde socio-économique est également bien développé (notamment, de nombreux professionnels interviennent en master 2 -M2).

- Points forts :

- Bonne lisibilité de l'offre de formation grâce à la restructuration complète de la mention.
- Pluridisciplinarité et double finalité recherche/industrie permettant d'accéder à une large palette de métiers.
- Bon taux d'insertion professionnelle des M2 des anciennes formations.
- Bassin d'emplois important, avec de nombreux pôles de compétitivité.
- Mise en place d'actions de communication.

- Points faibles :

- Perte des co-habilitations avec les écoles d'ingénieurs du secteur.
- Taux de réussite relativement faible dans certains parcours.
- Manque de suivi des diplômés.

- NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : A

- Recommandations pour l'établissement :

En M1, le bloc des UE « Physique et sensibilisation » apparaît de fait comme une cinquième spécialité et non comme des UE d'intégration des étudiants de physique. On retrouve cet aspect en M2 sous la forme de « sous-parcours ». Il serait souhaitable de répartir ces UE dans les quatre spécialités majeures.

La mise en place d'un réel suivi à deux ans des diplômés de la mention apparaît nécessaire.

## Avis détaillé

- 1 ● OBJECTIFS (scientifiques et professionnels) :

L'objectif scientifique de la mention « EEA » est de former des cadres spécialistes dans les domaines de l'électronique, de l'électrotechnique, de l'automatique, de l'informatique industrielle et/ou du traitement du signal. A l'issue de la formation, les étudiants seront capables de concevoir, d'analyser, de mettre en œuvre et d'exploiter les systèmes présents dans ces domaines et leurs composants constitutifs. Ils pourront intégrer différents secteurs dont ceux de l'aéronautique, de l'espace, de l'énergie, des télécommunications et de la santé.



## 2 • CONTEXTE (positionnement, adossement recherche, adossement aux milieux socio-professionnels, ouverture internationale) :

Le master correspond naturellement à la poursuite d'études après la licence « EEA ». Il est aussi ouvert de droit aux étudiants issus des licences de mathématiques ou de physique appliquée et d'informatique industrielle. Il propose des UE « Physique pour l'EEA » qui l'ouvrent aux étudiants du L3 « Physique et applications à l'énergie ».

La formation s'appuie sur une bonne dizaine de laboratoires labellisés de l'UPS (LAAS, IRIT, LAPLACE, CEMES,...) et sur quelques laboratoires régionaux ou nationaux. La mention « EEA » de Toulouse est située dans un bassin riche pour la recherche et les perspectives d'emplois sont nombreuses dans les différents secteurs couverts par la formation (aéronautique avec Aerospace Valley, santé avec le Cancéropôle, automobile, production, télécommunications, informatique, services). En M2, environ 20% des enseignements sont dispensés par des intervenants du monde industriel ou des services.

Il existe un accord de coopération France-Italie, impliquant 13 universités (six universités italiennes et sept universités françaises dont l'UPS), permettant l'attribution de doubles diplômes.

## 3 • ORGANISATION GLOBALE DE LA MENTION (structure de la formation et de son organisation pédagogique, politique des stages, mutualisation et co-habilitations, responsable de la formation et équipe pédagogique, pilotage de la formation) :

Le master « EEA » est une formation indifférenciée. Dans la présente maquette, il a été restructuré en quatre spécialités s'appuyant sur les thématiques des anciennes spécialités (six M2P et six M2R). Les nouvelles spécialités ont une vocation de double formation, à la recherche et professionnelle. De ce fait un équilibre a été trouvé entre les UE théoriques, pratiques et transverses pour assurer une bonne insertion tant professionnelle qu'académique des diplômés. Un stage obligatoire de longue durée (quatre à six mois) en entreprise ou en laboratoire de recherche est prévu en M2. De nombreuses UE sont mutualisées entre les différentes spécialités, ainsi qu'entre parcours de chaque spécialité.

Le passage du master « EEA » à des spécialités indifférenciées n'a pas permis de maintenir les co-habilitations qui existaient avec cinq écoles d'ingénieurs mais une convention de partenariat avec l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT) et l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) a été mise en place.

Le responsable de la formation est professeur et directeur du département EEA de l'UPS. L'équipe pédagogique pluridisciplinaire est composée en majorité d'enseignants-chercheurs et de chercheurs. En M2, l'objectif visé est d'avoir 20% du volume horaire assuré par les industriels. Un comité de direction du master a été créé pour améliorer l'organisation, la cohérence entre les spécialités et établir des bilans de la formation. Un comité de direction de spécialité est mis en place pour chacune d'entre elles. Il est composé d'enseignants, d'étudiants et d'industriels. Il procède à l'organisation générale de la spécialité et établit les bilans sur le devenir des étudiants.

## 4 • BILAN DE FONCTIONNEMENT (origines constatées des étudiants, flux, taux de réussite, auto-évaluation, analyse à 2 ans du devenir des diplômés, bilan prévisionnel pour la prochaine période) :

Le bilan du M1 montre que 50% des étudiants sont issus du L3 « EEA ». Le recrutement hors UPS représente 35% des étudiants du M1. En M2, le recrutement hors UPS représente 50% des effectifs. En termes de flux sur les trois dernières années, en M1, le nombre d'étudiants est passé de 160 à 110, soit une baisse de 30%. En M2, on est passé de 210 étudiants à 150, soit une baisse de l'ordre de 25%. Le taux de réussite en M1 varie de 55 à 75% ; il atteint 90 % en M2. L'analyse de l'autoévaluation mise en place par l'UPS a contribué à l'élaboration de cette maquette. L'analyse de l'insertion professionnelle menée par l'équipe pédagogique montre que 85% d'étudiants obtiennent un emploi en moins de six mois. Pour les parcours « recherche », 75% des diplômés poursuivent en doctorat. La restructuration améliore sa lisibilité, et les actions de communications envisagées devraient permettre d'augmenter le flux d'étudiants.



## Avis par spécialité

### Electronique des systèmes embarqués et télécommunications (ESET)

- Avis :

Cette spécialité propose aux étudiants une formation pluridisciplinaire en électronique bien en prise avec les laboratoires de recherche locaux et le secteur industriel. Les étudiants ont une réelle formation pluridisciplinaire, et peuvent, selon leur projet professionnel, intégrer le monde de l'entreprise ou celui de la recherche par le biais des études doctorales.

- Points forts :

- Grande mutualisation des UE en M2.
- Formation pluridisciplinaire, permettant de poursuivre en doctorat ou dans le monde professionnel.
- Fortes interactions avec les laboratoires et les industries de la région.
- Plateforme technologique (Atelier Interuniversitaire de Micro-nano-Electronique - AIME) et outils de conception de haut niveau.
- Très bon taux d'insertion professionnelle.

- Points faibles :

- Faible volume horaire des UE transverses.
- Faible taux d'étudiants poursuivant leurs études en doctorat.
- Pas de sensibilisation aux métiers de la recherche.

- Recommandations pour l'établissement :

Il apparaît indispensable de modifier la répartition des crédits européens (ECTS) du semestre 9 (S9), pour arriver à un total de 30 ECTS et non 28 ECTS. Les UE à cinq ECTS pourraient passer à six.

Il semble nécessaire d'introduire une action de sensibilisation à la recherche dans les UE transverses, de manière à sensibiliser tous les étudiants.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A

### Conversion de l'énergie et systèmes électriques (CESE)

- Avis :

Cette spécialité est au carrefour des savoirs de l'ingénierie électrique, de la physique appliquée et de la modélisation et commande des systèmes. Elle prend en compte les exigences actuelles de développement durable et d'énergie propre. C'est la raison pour laquelle son organisation a été revue, pour répondre aux défis technologiques du secteur, et à la baisse du flux d'étudiants.

- Points forts :

- Large spectre de débouchés adaptés au tissu professionnel local.
- Bonne prise en compte des exigences socio-économiques.

- Points faibles :

- Manque de lisibilité dû à l'apparition de « sous parcours » au sein de la spécialité.
- Mauvaise répartition horaire dans certaines UE.
- Pas de sensibilisation aux métiers de la recherche.



- Recommandations pour l'établissement :

La correction de la répartition des ECTS du S9 est nécessaire pour les parcours « GD2E » et « IMP ». Il en est de même des parcours « EPSE » et « GD2E » en semestre 10 (S10).

Deux UE de 60 heures de cours sont en effet proposées aux étudiants du parcours « IM ». Ce type de volume horaire est inapproprié en master. Il est souhaitable de réduire ce nombre d'heures, tout en ménageant du temps pour des applications.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : B

## Ingénierie des systèmes temps réel (ISTR)

- Avis :

Cette formation est une restructuration en trois parcours de deux masters professionnels et d'un master recherche dans le domaine de l'automatique, de la robotique et de l'informatique temps-réel. Elle est très bien adossée à la recherche sur le site toulousain et en relation étroite avec les milieux industriels.

- Points forts :

- Débouchés dans des domaines variés (aéronautique, spatial, automobile,...)
- Taux d'insertion professionnelle élevé.
- Plateforme de travaux pratiques et outils de conception de haut niveau (Atelier Inter établissements de Productique et Pôle de Ressources Informatiques pour la MECAnique - AIP PRIMECA Toulouse).

- Points faibles :

- Taux d'échec important dans les anciennes formations non pris en compte dans la constitution de l'offre actuelle de formation.
- Aspects projets qui n'apparaissent pas en S10, ce qui ne favorise pas l'autonomie des étudiants.
- Manque d'informations sur des mutualisations possibles avec d'autres spécialités.
- Volume horaire des heures étudiants hors stage beaucoup trop élevé (de l'ordre de 550h).

- Recommandations pour l'établissement :

Il conviendrait de revoir l'organisation générale de la spécialité et de réduire le volume des heures étudiants. Les mutualisations avec la spécialité d'informatique, « Intelligence artificielle et reconnaissance des formes », mériteraient d'être précisées.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : B

## Signal, imagerie et applications (SIA)

- Avis :

Cette spécialité est orientée sur les applications signal et image. Son objectif est de former des cadres spécialistes du signal et de l'imagerie numérique. Sa restructuration a fait passer le nombre de parcours de trois à quatre, ce qui ne facilite pas la lisibilité. L'intérêt de la co-habilitation du parcours « Rp » avec Bordeaux n'est pas justifié.

- Points forts :

- Large spectre des métiers (ingénieur, physicien médical, chercheur) et des secteurs d'emploi concernés.
- Formation bien en prise avec le contexte socio-économique.
- Equipe pédagogique au large spectre de compétences.

- Points faibles :

- Faible mutualisation des enseignements entre les parcours.
- Taux d'échec élevé dans les anciens masters recherche sur lesquels s'appuie la spécialité.



- Présence inappropriée d'une UE de type « préparation au concours Diplôme de Qualification en physique radiologique médicale » dans un master.

- Recommandations pour l'établissement :

Compte tenu de l'évolution du nombre d'étudiants, une meilleure organisation des UE pourrait permettre de réduire le nombre de parcours.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A