

Objet :

Dossier G : 1^{ère} demande d'admission par l'État, à compter du 1er septembre 2016, de 6 formations de la Haute École Léonard de Vinci, établissement wallon d'enseignement supérieur

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-7 et R642-9,
- Vu l'accord de collaboration entre l'Agence pour l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur (AEQES), Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) – Belgique, et la Commission des titres d'ingénieur, du 4 novembre 2014
- Vu le rapport CTI-AEQES établi par le comité des experts : Luc COURARD (président) ; Alain JENEVEAU, Delphin RIVIERE (rapporteurs CTI) ; Francy BOURCY, François DESSART, Anne-Marie JOLLY, Hervé LÉVI, Doriane MARGERY, Élie MILGROM, André PONSELET, Jérémy TONDEUR et François VLIEGHE (experts), et présenté en réunion plénière de la CTI les 13 et 14 septembre 2016,

9 Hautes écoles belges, établissements d'enseignement supérieur de la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB), ont demandé à être auditées par la CTI en vue de faire reconnaître en France leurs diplômes par la procédure d'admission par l'État. Il s'agit d'une première demande. Ces diplômes de « **master en sciences de l'ingénieur industriel** » sont délivrés à l'issue d'une formation en 5 ans composée d'un premier cycle scientifique et technologique généraliste de 3 ans conduisant à un diplôme de bachelier de transition suivi d'un cycle master de 2 ans organisé selon diverses « orientations » (correspondant à des spécialités). 32 formations ont été examinées.

Les Hautes écoles sont pluridisciplinaires et comportent ainsi plusieurs composantes dénommées « catégories » au sein desquelles peuvent être structurés des départements thématiques ou « sections ». Le Conseil général des hautes écoles (CGHE) fixe le cadre général des formations dans ces établissements. Le décret « Paysage » a restructuré l'enseignement supérieur en 2013 (« Décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études »).

Après une évaluation de l'ensemble du cursus faite sur la base d'un référentiel commun dans le cadre d'une mission effectuée conjointement, pour la France, par la Commission des titres d'ingénieur et, pour la Communauté francophone de Belgique, par l'AEQES, agence qualité de service public de l'enseignement supérieur de la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB), et au vu des rapports établis pour chaque Haute école et de l'analyse transversale, disponibles sur le site de l'AEQES,

La Commission des titres d'ingénieur a adopté le présent avis :

Présentation générale

La Haute École Léonard de Vinci fut créée en 1996 suite au décret du 5 août 1995 fixant l'organisation générale de l'enseignement supérieur en Hautes écoles.

La Haute École relève de l'enseignement libre confessionnel.

Elle comprenait six instituts à l'origine ; après fusion de deux d'entre eux, elle en comprend aujourd'hui cinq, qui accueillent 8615 étudiants en 2013-2014 :

- l'École normale catholique du Brabant wallon - Institut d'enseignement supérieur pédagogique (ENCBW)
- l'Institut libre Marie Haps
- l'Institut Paul Lambin (IPL)
- le Parnasse-ISEI
- l'ECAM-Institut Supérieur Industriel.

Ce dernier institut propose les formations d'ingénieurs industriels.

L'équipe de direction de l'ECAM a défini ses « missions » et sa « vision ». Les missions sont au nombre de quatre :

- Proposer une formation initiale en phase avec la société d'aujourd'hui
- Offrir un service à la collectivité
- Établir un projet en recherche et développement en réponse aux attentes du marché
- Proposer des formations continues.

Et, la vision a été définie comme telle « former des ingénieurs durables d'aujourd'hui pour la société de demain qui se veut être vivable, viable et équitable ».

Comme pour toutes les formations d'ingénieur industriel, la formation est organisée en deux cycles : bachelier (3 ans) et master (2 ans). Six orientations sont proposées pour le master : automatisation, construction, géomètre, électromécanique, électronique, informatique. Le nombre total d'étudiants inscrits dans les deux cycles est d'environ 950, le flux de diplômés de l'ordre de la centaine.

Le CA de la HE est paritaire entre enseignants et membres extérieurs ; il compte 20 membres délibératifs dont 6 provenant du monde socio-professionnel. Ce n'est toutefois pas le lieu adéquat pour des discussions sur la pertinence du programme de formation de l'ECAM. Les contacts avec les industries et les entreprises se passent de façon informelle au travers de jurys de stages et de TFE, ainsi que lors de l'épreuve de maturité technique. Les relations avec le milieu socioprofessionnel passent également par l'association des anciens de l'ECAM (AIECAM), qui a son siège dans les locaux de l'ECAM (ce qui la rend visible aux yeux des étudiants) et qui organise des conférences et des réunions festives, participe au « job day », transfère les offres d'emploi.

L'ECAM possède un centre de recherche – CERDECAM – géré par un CA et une AG. Le rapport d'activités de 2014 mentionne cinq personnes travaillant sur des projets gérés par le centre. Les enseignants peuvent également effectuer des activités de service au travers de ce centre. Les projets actuellement développés (notamment la création de la plateforme d'e-learning PALEF, fab lab impression 3D, « drone constructeur » Gemini, etc.) concernent des étudiants bacheliers ou en TFE.

La recherche est en développement au sein de l'ECAM. Les projets attestent de bonnes relations avec l'université, en particulier l'UCL, et le monde de l'entreprise.

L'ECAM est partenaire avec les autres implantations de la Haute Ecole mais aussi avec de nombreuses autres institutions extérieures nationales et internationales :

- Les échanges en Belgique : l'ECAM entretient un partenariat avec l'école supérieure néerlandophone Lessius-Mechelen.
- Les échanges Erasmus (Europe au sens large) : l'ECAM entretient un partenariat de type Erasmus avec 17 instituts étrangers.
- Les échanges « hors Europe » : l'ECAM entretient des partenariats avec 10 institutions non européennes.

L'ECAM fonctionne sur base d'une organisation matricielle entre les départements et les unités d'enseignement et de recherche : les départements sont clairement responsables du programme et de la pédagogie, alors que les unités d'enseignement et de recherche fournissent les « ressources » (humaines, budgétaires et matérielles). Ce mode de fonctionnement comporte beaucoup d'avantages mais suscite une difficulté importante, à savoir l'arbitrage de conflits potentiels entre les objectifs de département et les ressources fournies par les unités.

La gestion de la qualité de l'ECAM est menée en parfaite autonomie. La HE met à la disposition de l'ECAM une « cellule compétences », regroupant des spécialistes de la gestion de la qualité, et qui s'inspire des travaux de la Fédération de l'enseignement supérieur catholique et de Conseil général des hautes écoles (CGHE).

La communication interne fonctionne bien au sein de l'ECAM, entre direction, enseignants, étudiants et personnel de support. L'organisation de journées pédagogiques, d'AG régulières et de réunions au sein des départements permettent un dialogue permanent entre toutes les composantes de l'ECAM.

1-1 Caractéristiques globales :

En 2014-2015, l'ECAM compte 90 membres du personnel dont 48,2 enseignants ETP répartis de la façon suivante : 1 professeur, 15,3 chargés de cours et chefs de travaux, 30,6 maîtres assistants et 29 membres du personnel sont professeurs invités.

L'institut compte également 8 membres du personnel administratif et 3 membres du personnel logistique ainsi qu'un staff de direction composé de 4 personnes à hauteur de 3 ETP.

Au sein de la HE Vinci, l'ECAM dispose d'un patrimoine immobilier composé de deux bâtiments ; le nouveau site d'exploitation a été inauguré en septembre 2011. Il est composé d'un bâtiment rénové et d'un nouveau bâtiment à l'architecture emblématique. Le site couvre près de 10.000 m² reprenant des auditoriums, des classes ainsi que de nombreux laboratoires techniques spécifiques à la formation de l'ingénieur. Un espace de détente ainsi qu'une bibliothèque sont mis à disposition des étudiants. Le site actuel est partiellement partagé avec d'autres partenaires de la HE Vinci.

Les laboratoires sont nombreux et correctement équipés pour soutenir efficacement les cours théoriques. Ils ne sont pas accessibles aux étudiants sans la présence d'un professeur (sauf autorisation spéciale) mais chaque laboratoire dispose d'une classe adossée où les étudiants peuvent se retirer pour préparer et/ou rédiger leur rapport. La collaboration avec les industries est intelligemment mise à profit pour équiper les laboratoires.

1-2 Evolution de l'école :

Il s'agit de la première demande d'admission par l'État faite par la catégorie technique, dont c'est la première évaluation par la CTI et par l'AEQES.

1-3 Formations :

L'ECAM a intégré dans son programme le référentiel de compétences défini par le CGHE. Au niveau Bachelor (BA), cela a permis de définir un certain nombre d'AA et de réfléchir à la création de certaines UE. À noter qu'au moment de la rédaction du rapport, le référentiel bachelier en Sciences industrielles n'était pas encore officiellement validé par les autorités compétentes.

La plupart des fiches ECTS du BA précisent, pour chaque UE, la contribution aux AA terminaux (AAT) visés. Dans la plupart des cas, les AA spécifiques (AAS) de chaque UE sont mentionnés, mais avec des niveaux variables de précision et de détail. Les fiches en ligne pour les UE du Master (MA) sont encore incomplètes : la rubrique « Acquis d'apprentissage » est vide.

Au niveau MA, l'outil d'analyse croisée, utilisé par les trois départements pour analyser la couverture des AAT/AAS par les différentes UE, semble simple, robuste et performant (matrice de couverture). La mise en œuvre, l'élaboration et la définition des AA sont en cours.

Le développement des capacités périphériques aux connaissances techniques (compétence en gestion de projet et gestion des aspects humains) est notamment assuré en partie pour les étudiants de MA au travers de l'encadrement des projets de B1 dont ils assurent la supervision.

Certains programmes de MA présentent un nombre élevé d'UE avec un faible ratio de crédits ECTS (un ou deux). Cela indique que le travail de constitution d'unités thématiques ou intégratives n'est pas encore abouti.

La mobilité sortante est encore très faible : en 2013 – 2014, 24 étudiants ont effectué un parcours à l'étranger en échange académique : 18 étudiants sont partis pendant 1 semestre et 6 sont partis pendant 1 trimestre. La mobilité entrante est quasi inexistante.

L'ensemble des départements organise une épreuve à blanc de présentation du TFE ; par ailleurs un département organise avec l'AIECAM une épreuve à blanc pour préparer à la question de maturité technique. Ceci constitue une bonne pratique.

Construction et Géomètre

L'ingénieur industriel en Construction exerce ses compétences dans de nombreux domaines de l'art de bâtir. On le retrouve principalement en bureaux d'études et sur chantiers. Il est polyvalent et peut intervenir dans tous les stades d'un projet : de sa conception à sa réalisation mais également lors de la rénovation ou pour l'entretien de projets existants.

L'ingénieur industriel Géomètre exploite des connaissances techniques et juridiques en vue de pouvoir apporter son expertise dans de nombreux domaines dont la topographie et la géodésie, l'urbanisme, l'administration foncière et la pathologie des constructions. Il intervient notamment pour le mesurage et le bornage de biens (parcelles/bâtiments), l'implantation de structure (immeuble/génie civil), l'évaluation de propriétés, les états des lieux (parcelles/bâtiments), l'expertise amiable ou judiciaire dans ces différents domaines.

Le département en charge de ces deux masters semble avoir grandi très vite et est actuellement limité en termes d'encadrement (en moyenne, chaque enseignant encadre cinq ou six TFE par an).

Le découpage de la formation en unités d'enseignement (UE) ne semble pas exploiter les complémentarités entre les enseignements : chaque UE est constituée par une seule matière ou discipline.

Les AAS sont réécrits intégralement pour tout le BA et partiellement en MA ; ils ne sont pas systématiquement communiqués aux étudiants.

La filière Construction peut s'appuyer sur plusieurs laboratoires spécifiques (tests de résistance des matériaux, mécanique des sols, etc.) mais dont le matériel vieillit.

Electronique et informatique

L'ingénieur industriel en Electronique joue un rôle clé dans les domaines où l'électronique actuelle tels que les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), les systèmes embarqués, la robotique et l'énergie. Pour atteindre cet objectif, les compétences sont développées en électronique numérique, électronique analogique, électronique de puissance, mesures, télécommunications et informatique, mais également en automatisation, électromécanique et gestion.

L'ingénieur industriel en Informatique excelle dans l'informatique de gestion (langages, programmation distribuée, information balisée, ...), l'informatique industrielle (acquisition de données, régulation de processus, automatique, microélectronique, intelligence artificielle ...), la communication au sens large du terme (télécommunication, architecture et gestion de systèmes et de réseaux, infographie, multimédia, intégration de systèmes hétérogènes...) et la conduite de projets (méthodologie d'analyse, génie logiciel, gestion des équipes, aspects humains de la conduite de projets).

Les AA des UE ne sont pas encore formulés au niveau master. L'absence de référence à des compétences professionnelles conduit à penser que ce choix a été effectué sans réflexion approfondie sur la cohérence du programme.

Bien que les différents enseignements ne soient pas regroupés par UE et que chaque UE soit constituée par une seule matière, le dossier présente trois matrices : les deux premières rassemblant les UE des axes électroniques et informatique, la troisième les UE des axes pluridisciplinaires relativement aux AAT. Malheureusement, ces AAT sont génériques pour toutes les formations d'Ingénieur en sciences industrielles et n'identifient pas en particulier les compétences professionnelles sensées être délivrées par une orientation professionnalisante.

Electromécanique et automatique

L'ingénieur industriel en Electromécanique est polyvalent. Il conçoit des éléments simples destinés à être intégrés dans des systèmes plus complexes en respectant une standardisation, en particulier au niveau de leur automatisation. Il peut aussi concevoir des systèmes complexes en sélectionnant dans des catalogues des éléments simples et en les assemblant pour former des systèmes ou installations dont il assurera le contrôle de la fabrication.

L'ingénieur industriel en Automatisation assure le fonctionnement d'installations en régime varié. Il implante dans des ordinateurs en temps réel des algorithmes permettant d'amener le procédé dans l'état souhaité malgré les perturbations dont le caractère principal est l'imprévisibilité. Très souvent son travail l'amène à se pencher sur l'optimisation. Mais il n'existe pas de bonne automatisation sans une bonne connaissance du système à automatiser. Il ne peut donc exercer son métier sans posséder de solides notions en électromécanique, thermique...

Les AAT des années de master sont bien existants et ont permis de déterminer dans un premier temps les objectifs d'enseignement. Mais ils sont génériques et communs à toutes les orientations ; il faudrait les adapter aux métiers visés. Il reste des AAT non couverts dans le programme actuel, particulièrement en ce qui concerne les aspects économiques (coûts/bénéfices).

Les matières propres à l'option sont discutées au niveau du conseil de département, de même que les évolutions nécessaires de ce programme en fonction des retours d'expérience via les TFE et les relations des enseignants avec le monde de l'entreprise.

Le programme du M2 sera refondu à partir de l'année académique 2016-2017 pour démarrer par vingt labos de trois heures et demie, auxquels les étudiants assistent en fonction de leurs besoins pour l'élaboration de leur projet.

Les liens avec les industriels ou les anciens étudiants existent et sont entretenus de manière informelle. Ils permettent d'obtenir du matériel à jour par rapport aux standards de l'industrie et permettent d'organiser des interventions de professionnels de façon à illustrer les matières enseignées et à assurer un retour d'expérience constant par rapport au programme enseigné.

2 Synthèse de l'évaluation

Points forts

- Autonomie de l'ECAM au sein de la HE
- Bonne appropriation du processus de gestion de la qualité
- Communication interne
- Enseignants motivés et dynamiques
- Organisation des TFE
- Laboratoires bien équipés
- Insertion professionnelle

Points faibles

- Définition des spécificités de l'ECAM et des orientations dans la formation des ingénieurs industriels
- Formalisation des relations avec le milieu professionnel
- Mobilité des enseignants et des étudiants
- Niveau d'anglais
- Évaluation des enseignements
- Plan de développement et de carrière du personnel

Opportunités

- Formation reconnue à Bruxelles et en dehors de la région
- Collaboration avec l'UCL

Risques

- Tarissement du recrutement dans l'environnement proche
- Surcharge de travail des enseignants

En conséquence,

la Commission des titres d'ingénieur **émet un avis favorable à l'admission par l'Etat pour une durée maximale de 5 ans** à compter du 1er septembre 2016 des 6 diplômes suivants de la Haute École Léonard de Vinci :

- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Automatique**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Construction**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Electromécanique**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Electronique**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Géomètre**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Informatique**

La CTI souscrit sans réserve aux recommandations détaillées énoncées dans le rapport conjoint AEQES – CTI ; elle insiste particulièrement sur les **recommandations suivantes**, qui feront l'objet d'un examen détaillé lors de sa prochaine évaluation :

- Formaliser, dans un document unique, la politique qualité de l'ECAM au sein de la HE
- Formaliser la prise en compte des avis de l'entreprise par l'intermédiaire d'un conseil de perfectionnement, éventuellement propre à chaque orientation.
- Veiller à mettre les étudiants dans un nombre suffisant de situations dans lesquelles une approche de la démarche de recherche scientifique/d'innovation est intégrée
- Mener une politique plus active pour augmenter le nombre de candidats à la mobilité au vu de l'objectif affiché par la direction
- Mettre en place les outils permettant à chaque étudiant de posséder au minimum une langue étrangère (anglais, néerlandais)
- Préciser, pour chaque orientation, les AA terminaux visés, de manière à expliciter les spécificités des formations organisées par l'ECAM.
- Évaluer pour chaque UE la charge de travail étudiante réelle et la communiquer (oralement et via les fiches ECTS) aux étudiants
- Réaliser l'EEE sur une base régulière et systématique
- Établir un plan de développement professionnel du corps enseignant
- Mener une réflexion plus générale sur l'usage approprié des moyens technologiques pour soutenir l'apprentissage
- Exploiter le gisement offert par les alumni, qui ressentent très fort leur appartenance à l'ECAM, pour mener des activités de promotion de la section ingénieurs
- Construire un plan d'action permettant de piloter efficacement une démarche qualité et basé sur «qui-quand-comment», définir des degrés de priorité plus précis et proposer des indicateurs quantifiables

L'école établira **un rapport sur la prise en compte des recommandations, et notamment sur la démarche compétence et la formalisation de la prise en compte de l'avis des entreprises**. Ce document est à transmettre pour le 15 septembre 2019, au département des écoles supérieures et de l'enseignement supérieur privé de la DGESIP, en charge du greffe de la CTI.

Le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE Master** est attribué aux diplômes suivants, pour la même période :

- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Automatique**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Construction**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Electromécanique**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Electronique**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Géomètre**
- **Master en Sciences de l'ingénieur industriel, orientation Informatique**

Le présent avis sera transmis au Ministère en charge de l'Enseignement supérieur et de la recherche français qui statuera sur les admissions par l'État demandées.

La liste de tous les diplômes français habilités ou étrangers admis par l'État est publiée, chaque année, au Journal Officiel de la République Française. Ces diplômes feront donc partie le cas échéant de cette liste, pour les années indiquées.

Les titulaires de ces diplômes délivrés durant la période couverte par l'admission par l'État seront dès lors autorisés à porter en France le titre d'ingénieur diplômé.

Délibéré en séance plénière à Paris, les 13 et 14 septembre 2016

Approuvé en séance plénière à Paris, le 8 novembre 2016



Le président
Laurent MAHIEU