

# Rapport de mission d'audit

École nationale supérieure d'ingénieurs du Mans de l'université  
du Mans  
ENSIM

## Composition de l'équipe d'audit

Didier ERASME (membre de la CTI, rapporteur principal)  
Danielle DOLMIERE (experte auprès de la CTI)  
Laurent MAHIEU (expert auprès de la CTI)  
Roméo IONESCU (expert international auprès de la CTI)  
Rania GHELLAL (experte élève-ingénieure auprès de la CTI)

Dossier présenté en séance plénière du 20 janvier 2021



Pour information :

\*Les textes des rapports de mission de la CTI ne sont pas justifiés pour faciliter la lecture par les personnes dyslexiques.

\*Un glossaire des acronymes les plus utilisés dans les écoles d'ingénieurs est disponible à la fin de ce document.

Etablissement : Université du Mans  
 Nom de l'école : Ecole nationale supérieure d'ingénieurs du Mans  
 Acronyme : ENSIM  
 Etablissement d'enseignement supérieur public  
 Académie : Nantes  
 Siège de l'école : Le Mans  
 Réseau, groupe : Ecole interne de l'université, associée au réseau Polytech

## Campagne d'accréditation de la CTI : 2020-2021

### Demande d'accréditation dans le cadre de la campagne périodique

#### I. Périmètre de la mission d'audit

**Demande d'accréditation (renouvellement) de l'école pour délivrer un titre d'ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure d'ingénieurs du Mans de l'université du Mans**

Catégorie de dossier	Diplôme	Voie
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'ingénieurs du Mans de l'Université du Mans spécialité Acoustique et Instrumentation ( <i>en remplacement de Vibration, acoustique et capteurs</i> )  sur le site du Mans	Formation initiale sous statut d'étudiant
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'ingénieurs du Mans de l'Université du Mans, spécialité Acoustique et Instrumentation ( <i>en remplacement de Vibration, acoustique et capteurs</i> )  sur le site du Mans	Formation initiale sous statut d'apprenti
Périodique (PE)	Ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'ingénieurs du Mans de l'Université du Mans, spécialité Informatique  sur le site du Mans	Formation initiale sous statut d'étudiant
L'école propose un cycle préparatoire		

#### **Attribution du Label Eur-Ace® : demandé**

#### **Fiches de données certifiées par l'école**

Les données certifiées par l'école des années antérieures sont publiées sur le site web de la CTI : [www.cti-commission.fr / espace accréditations](http://www.cti-commission.fr / espace_accréditations)

## II. Présentation de l'école

### Description générale de l'école

Créée en 1994 (décret n°94-957 du 28 octobre 1994.), l'Ecole nationale supérieure d'ingénieurs du Mans (ENSIM), est une école publique interne au sens de l'article L713-1 du code de l'éducation - composante de l'université du Mans, anciennement université du Maine, au titre de l'arrêté daté du 25 septembre 2013, article 6. Son objectif est de « former des ingénieurs généralistes des mesures industrielles capables de concevoir et de gérer des chaînes de mesures du capteur à l'ordinateur ».

L'ENSIM est localisée sur un site unique situé sur le campus de l'université du Mans. L'ENSIM est une école en cinq ans. Elle recrute au niveau Bac et au niveau Bac + 2.

Depuis sa création, l'école a diplômé plus de 1000 ingénieurs. L'ENSIM accueille, en 2019-2020, 298 étudiants et apprentis en cycle ingénieur dont 22% de jeunes femmes. La formation par apprentissage comprend 65 apprentis dont 18 jeunes femmes. Le nombre total d'étudiants en incluant les cycles préparatoires post-bac correspond à 391 inscrits.

Depuis 2018, l'ENSIM est une école associée au réseau Polytech.

### Formation

Le recrutement en cycle préparatoire se fait par l'intermédiaire du concours Geipi Polytech. Actuellement l'effectif visé est de 45 mais et pourrait passer à 60 élèves dans les années à venir.

L'ENSIM délivre le titre d'ingénieur diplômé dans deux spécialités :

Le première s'intitule actuellement Vibration, Acoustique, Capteurs (VAC), et deviendra à l'issue du présent processus d'accréditation Acoustique et instrumentation tout en gardant le même nom d'usage - utilisé dans le reste de ce rapport. L'enseignement se décline en deux options Acoustique et vibrations (AV) et Capteurs et instrumentation (C&I). Cette spécialité est dispensée sous statut étudiant (FISE) et apprenti (FISA). La formation en alternance est adossée au CFA Formasup des Pays de la Loire. Les effectifs visés sont de l'ordre de 35 à 40 sous statut d'étudiant, dont environ 40% à 50% proviennent du cycle préparatoire, 15 à 20% sont recrutés sur le concours E3A-Polytech et le concours ATS, et de 25 apprentis.

La seconde spécialité, dispensée uniquement sous statut étudiant est intitulée Informatique et comprend également deux options : Interactions personnes systèmes (IPS) et Architecture des systèmes temps réel ou Embarqués (ASTRE). L'ouverture d'une voie par apprentissage à l'occasion de cette campagne d'accréditation a été envisagée mais la démarche a été contrecarrée par les surcharges liées à la crise sanitaire. L'effectif cible est de 40 étudiants, provenant du cycle préparatoire, (entre 20 et 40%), de CPGE (y compris ATS) (10%). Un concours spécifique aux Khâgnes BL permet d'accueillir entre 1 et 3 étudiants avec ce type de profil par promotion. Cette spécialité est attractive pour des étudiants internationaux en provenance d'Afrique du nord et subsaharienne. La mise en place récente de doubles diplômes avec des partenaires au Maroc et en Tunisie contribue jusqu'à 20% de l'effectif à partir de la quatrième année.

La cible en matière d'emploi sont les entreprises faisant face à des problématiques d'instrumentation et de métrologie : analyse de phénomènes vibratoires, et adaptation et minimisation de l'impact de ces phénomènes, analyse d'effets acoustiques éventuellement musicaux, digitalisation des instruments, capteurs de la mesure et des interactions et enfin interaction de ces éléments avec l'humain. Les secteurs d'application sont ainsi extrêmement

variés.

La dernière promotion de diplômés (2019) comprenait 51 en spécialité vibration, acoustique, capteurs, dont 33 FISE et 18 en FISA et 21 étudiants en spécialité informatique.

L'école ne porte, ni ne comporte de formations de Master, ceux-ci restant du domaine de l'université. En revanche, des étudiants, souvent intéressés par une poursuite en thèse, peuvent réaliser un double diplôme au niveau master 2 sur la base d'un cursus aménagé amenant au diplôme d'Ingénieur ENSIM et à un diplôme de Master acoustique.

### **Moyens mis en œuvre**

L'école compte 30 enseignants et enseignants chercheurs titulaires ayant leur activité principale en son sein et 3 enseignants contractuels. 31 sont titulaires d'un doctorat et 16 d'une HDR ce qui conduit à un taux d'encadrement proche de 12.

On compte également 19 personnels BIATSS dont 8 interviennent en soutien administratif et 9 en soutien technique.

L'école est structurée autour de cinq pôles fonctionnels qui couvrent la pédagogie, l'apprentissage, le recrutement, les relations internationales et les relations industrielles.

L'intégration de l'ENSIM dans son environnement se traduit par l'inclusion des équipes d'une part dans les Instituts de Recherche, Formation et Innovation (IRFI) de l'université du Mans et d'autre part, au plan de la recherche dans des laboratoires. Ainsi, l'ENSIM est membre de deux IRFI : l'Institut d'Acoustique Graduate School et l'Institut d'Informatique Claude Chappe. La recherche est incluse dans quatre laboratoires de l'université du Mans : le Laboratoire d'Acoustique de l'université du Mans (LAUM-UMR CNRS6613), le Laboratoire d'Informatique de l'université du Mans (LIUM-EA4023), l'Institut des Molécules et des Matériaux du Mans (IMMM-UMR6283) et le Centre de Recherche en Éducation de Nantes (CREN-EA2661). Il faut noter le succès récent de l'université, ENSIM compris, lauréat du premier appel du PIA3 sur les Ecoles Universitaires de Recherche (EUR) pour « L'Institut d'Acoustique Graduate School » (IAGS).

L'ENSIM héberge depuis 2014 une équipe de recherche de l'institut de recherche technologique IRT Jules Verne - des équipements élaborés telle la plateforme de vibrométrie laser tridimensionnelle robotisée sont délocalisés à l'ENSIM - et accueille depuis juin 2020 l'antenne du Mans du pôle de compétitivité EMC2 (Ensembles métalliques et composites complexes).

L'ENSIM dispose d'un bâtiment d'environ 5500 m<sup>2</sup> livré en 1997, localisé sur le campus de l'université à proximité des autres écoles d'ingénieurs du site : ISMANS (Groupe CESI) et ESGT (CNAM).

L'école dispose d'un parc de matériel pédagogique de qualité qui bénéficie soit d'une jouvence soit d'un élargissement lors des campagnes d'équipement annuelles. Le montant investi annuellement en équipement est de l'ordre de 200 k€ (à raison de subvention de l'ordre de 150k€ et de ressources propre de 50k€) dont environ une moitié est financée par les collectivités locales et territoriales.

Le budget consolidé de l'école était, pour la partie enseignement, en 2019 de 4 108 956 €, soit un coût de formation annuel de 11 257 € par étudiant.

### **Evolution de l'institution**

L'ENSIM est une école relativement jeune née au sein de l'université et autour d'une compétence forte dans le domaine technologique de l'acoustique et de l'analyse des systèmes en vibration. L'école s'est progressivement élargie thématiquement autour de la digitalisation associée au thème initial tout en gardant une cohérence d'ensemble. L'activité de recherche est restée centrale. L'effectif global du cycle ingénieur progressent régulièrement chaque année à un rythme de 8 à 10%, progression portée principalement par la FISE Informatique et dans une moindre mesure par la FISA vibrations, acoustique, capteurs, la voie FISE de cette spécialité étant stable.

### III. Suivi des recommandations précédentes de la CTI

Recommandations précédentes avis n°2014/02-01	Avis de l'équipe d'audit
Confirmer le bon niveau de recrutement après Bac et continuer à augmenter le flux du cycle ingénieur en maintenant le niveau de recrutement.	Réalisé
Poursuivre les efforts déployés sur la démarche qualité avec affichage des indicateurs.	En cours de réalisation
Accroître la coopération avec les autres écoles d'ingénieurs du site.	En cours de réalisation
Continuer à développer la politique internationale et intégrer la pratique de la mobilité sortante dans le cadre de la scolarité.	En cours de réalisation
Diversifier les relations industrielles et accroître le pourcentage d'enseignement effectué par des enseignants vacataires-industriels.	Non réalisé
Ne pas dépasser 2 000 h d'enseignements au niveau global.	En cours de réalisation
Poursuivre les actions de communication afin d'augmenter l'attractivité.	Réalisé
Améliorer le dispositif d'évaluation de la formation par les étudiants.	En cours de réalisation
Mettre en œuvre la démarche liée à la formation continue.	Non réalisé
Développer l'approche en termes de compétences jusqu'aux modalités d'évaluation.	Réalisé
Valider le niveau B2 en anglais par un organisme habilité extérieur à l'université.	Réalisé
<u>Pour la spécialité informatique :</u> Augmenter le nombre d'heures enseignées dédiées aux sciences de base sans dépasser les 2 000 h au niveau global.	Réalisé

Recommandations précédentes avis n°2017/03-01	Avis de l'équipe d'audit
Développer une pédagogie plus inductive pour les apprentis-ingénieurs.	Non réalisé
Poursuivre la démarche compétence pour rendre plus lisible le croisement des compétences visées et des enseignements dispensés et la fiche RNCP.	Réalisé
Organiser un retour d'expérience avec tuteurs, maîtres d'apprentissage et apprentis-ingénieurs, en particulier sur l'évaluation des acquis en entreprise.	Réalisé
Rechercher un meilleur équilibre de la charge de travail entre les semestres.	Réalisé
Accroître les crédits ECTS attribués aux périodes en entreprise qui doivent représenter 1/3 des crédits au minimum et mieux les répartir par semestre.	Non réalisé

## **Conclusion**

Dans la période, l'école a travaillé ses fondamentaux (démarche compétences et démarche qualité, élaboration du nouveau cursus, consolidation de la FISA) mais la traduction reste à mettre en œuvre ou à prouver ; l'appropriation des recommandations CTI a tardé à s'engager de façon plus proactive. Les démarches « compétences » et « qualité » figurent à la fin de la note stratégique et pourraient en devenir la trame.



## **IV. Description, analyse et évaluation de l'équipe d'audit**

### **Mission et organisation**

Créée en 1994, l'Ecole nationale supérieure d'ingénieurs du Mans, (ENSIM) est une école publique interne composante de l'université du Mans, localisée sur son campus. Elle se donne pour objectif de « former des ingénieurs généralistes des mesures industrielles capables de concevoir et de gérer des chaînes de mesures du capteur à l'ordinateur ».

L'université du Mans constitue la personnalité morale et son conseil d'administration est décisionnaire en dernier ressort. L'ENSIM possède également un Conseil d'administration qui se réunit 3 à 4 fois par an. Il comprend 21 membres dont 12 élus (4 représentants des élèves). Parmi les personnalités extérieures figurent des représentants des collectivités et organismes locaux et des industriels. Ce conseil est complété par un Conseil scientifique et de perfectionnement de 32 membres, 11 membres de droit, 6 élus enseignants-chercheurs et assimilés et 11 membres extérieurs désignés par le conseil d'administration. Ce conseil se réunit au moins une fois tous les 2 ans. Le directeur de l'école, entouré d'un comité de direction assure le bon fonctionnement de l'école (scolarité, apprentissage, recrutement, communication,...).

L'école est organisée en 5 pôles de pilotage : pédagogie, apprentissage, recrutement, relations internationales et relations industrielles. Ils associent des enseignants, des enseignant-chercheurs et des personnels administratifs et gère sur un mode collaboratif des dossiers de l'école. Au sein du pôle pédagogie l'approche compétences et les évolutions des syllabus sont étudiées. Depuis 2018, l'ENSIM est associée au réseau Polytech.

L'ENSIM dispose d'une autonomie de gestion de son budget établi sur la base d'une dotation de l'université, et de ressources propres provenant de la formation par apprentissage, de la taxe d'apprentissage, de projets coordonnés par l'école et soutenus par des collectivités ou des partenaires industriels et de subventions d'équipements des collectivités locales. L'école ne gère pas de budget recherche, les activités étant gérées au niveau laboratoire même si certains équipements sont à demeure à l'école. Pour 2019, le budget propre de l'école s'élève à 694 k€ avec notamment autour de 200 k€ d'équipement et le soutien financier de l'université sous la forme de contributions indirectes en coût environné et en masse salariale s'établit à 3 606 k€.

L'ENSIM est une école en cinq ans comprenant un cycle préparatoire et un cycle ingénieur. Depuis sa création, l'école a diplômé plus de 1000 ingénieurs ; elle accueille en 2019-2020 un effectif de 298 étudiants et apprentis en cycle ingénieur dont 22% de jeunes femmes. La formation par apprentissage comprend 65 apprentis dont 18 jeunes femmes. L'effectif global du cycle ingénieur diplômant est en croissance régulière de 8 à 10% par an. Le nombre total d'apprenants avec le cycle préparatoire post-bac est de 391.

L'offre de formation de l'école, qui doit obtenir l'approbation de l'université, notamment de la Commission Formation et Vie Etudiante et du Conseil d'Administration, comprend un cycle préparatoire accessible par le concours Geipi Polytech et un cycle ingénieur. Ce dernier se décline en deux spécialités : Acoustique et instrumentation (nouveau nom de Vibration, acoustique, capteur (VAC)) proposée sous les deux voies FISE et FISA et Informatique. Chacune de ces spécialités offre deux options Acoustique et vibrations (VA), Capteurs et

instrumentation (C&I) d'une part et Interactions personnes systèmes (IPS) et Architecture des systèmes temps réel (ASTRE) de l'autre. La FISA est adossée au CFA Formasup des Pays de la Loire. L'ouverture d'une FISA en Informatique a été envisagée mais reportée à cause de la crise sanitaire.

L'acoustique et l'étude des vibrations et systèmes vibrants constituent le domaine historique de l'école. La filière informatique n'a été créée qu'en 2009 et ses domaines de spécialisation restent en forte connexion avec la spécialité originelle. Ainsi, la formation mutualise des enseignements sous la forme d'un tronc commun déployé sur l'ensemble de ses parcours. Les effectifs déclinés par spécialité et année d'étude pour 2019-2020 sont : en cycle préparatoire de 46 et 47 étudiants ; en FISE VAC de 34, 53 et 44 étudiants auquel; en FISA VAC de 22, 25 et 18 apprentis ; en FISE informatique de 31, 35 et 35. Ces cinq dernières années, les effectifs en FISA de la spécialité VAC n'ont cessé d'augmenter et ceux de FISE sont restés stables. La FISE informatique est en croissance. Les étudiants de dernière année peuvent effectuer un double diplôme avec des M2 de l'université du Mans permettant à certains d'entre eux de poursuivre en thèse.

Un système d'information numérique a été développé et est maintenu en interne. Il inclut les syllabus en accès public, le règlement de scolarité (en accès général avec mot de passe) et des éléments concernant chaque étudiant (en accès limité). Le site web doit bientôt évoluer vers une présentation plus moderne avec une meilleure accessibilité numérique.

Les enseignants-chercheurs de l'école relèvent pour leur activité de recherche de quatre laboratoires de recherche dont le LAUM (acoustique) le Lium (Informatique), le PCI (matériaux) et le CREN (Recherche en Éducation). Par l'intermédiaire de liens avec l'IRT Jules Verne et le pôle de compétitivité EMC2, l'ENSIM est bien engagé avec des parties prenantes industrielles. L'ENSIM est intégrée dans deux Instituts de Recherche, Formation et Innovation de l'université du Mans.

L'école compte 30 enseignants et enseignants-chercheurs titulaires et 3 enseignants contractuels financés sur ressources propres. Ce nombre est quasi constant depuis 2014. L'effectif comprend le directeur de l'école qui participe aux activités pédagogiques, 9 professeurs 15 maîtres de conférences et 5 professeurs du second degré. La majorité est titulaire d'un doctorat et 16 d'une HDR. Le taux d'encadrement en termes de personnes physiques est voisin de 12. Le personnel de support et de soutien s'élève à 20 personnes. L'école s'appuie également sur environ 70 enseignants vacataires dont 52 du milieu socio-économique, assurant, 11% des heures annuelles. Par ailleurs, l'école accueille en moyenne annuellement 2 enseignants chercheurs internationaux. L'école dispose d'équipements techniques et informatiques propres et des licences logicielles. Les montants sont arbitrés par l'université. Le parc informatique est renouvelé de manière globale tous les cinq ans. La superficie totale du bâtiment (1997), est de 5 477 m<sup>2</sup>. Les SWOT du rapport, issus tant des personnels que des élèves, pointent une certaine exigüité des locaux.

---

## Analyse synthétique - Mission et organisation

### Points forts :

- Ecole bien intégrée dans l'université, interactions sereines ;
- Image liée au domaine originel de l'acoustique bien identifiée ;
- Moyens humains et financiers corrects ;
- Taille modeste, interactions rapprochées ;
- Inclusion des enseignants dans des laboratoires de qualité ;
- Offre de formation cohérente.

### Points faibles :

- Des démarches d'amélioration continue introduites très (trop) progressivement sans éléments de rupture mobilisateurs ;
- Locaux considérés par les personnels comme approchant la saturation.

### Risques :

- Concurrence locale avec les écoles privées du site du Mans ;
- Enfermement dans une image réduite à la spécialisation en acoustique.

### Opportunités :

- Création de la COMUE Angers-Le Mans ;
- Mutualisation d'activité et de savoir-faire avec le réseau Polytech.

## Démarche qualité et amélioration continue

La démarche Qualité est inscrite dans la stratégie de l'école. Sa mise en œuvre formelle est citée comme l'un des douze objectifs stratégiques. La note d'orientation stratégique identifie « une démarche d'amélioration continue visant à renforcer certains aspects et la prise en compte des évolutions nécessaires ». L'école est lucide : « si l'ENSIM pratique depuis longtemps des éléments d'une démarche qualité ...recrutement ... jurys ... remontée des étudiants, une démarche qualité plus formalisée sera mise en place. ».

Une approche simple et bien décrite existe et sa mise en œuvre est bien répartie ; les missions relatives aux différents postes sont très bien décrites. Toutes les parties prenantes sont impliquées (et/ou écoutées). Certaines démarches, notamment l'évaluation des enseignements par les étudiants ne sont pas encore systématiques ni bouclées et leur vision est variable selon les interlocuteurs ; d'autres manquent de processus de collecte tracée des dysfonctionnements, mais ceci est souvent pallié par la proximité rendue possible par la taille de l'école. Les outils de recueil sont divers.

A noter qu'il n'y a pas d'instance formalisée de dialogue social de proximité au niveau de l'école, même consultatif. Une telle instance existe au niveau de l'université.

L'école met en place différentes évaluations tant internes qu'externes (entreprises notamment pour la refonte du cursus ou bien le suivi qualité des stages et apprentissages).

La direction de l'école a mené une démarche visant à l'établissement d'un SWOT par chaque catégorie de personnel, mais n'a pas établi sa propre vision sous cette forme ; de nombreux vecteurs de communication autour de la qualité ; la systématisation reste à mettre en place. Il n'y a pas d'autre accréditation ou labellisation en cours. A noter également :

- l'intégration au réseau Polytech en tant que membre associé ;
- la qualification EUR pour le domaine Acoustique au sein de l'Université ;
- l'obtention par l'université du label DDRS en 2019, label porté par la conférence nationale des universités et la conférence des grandes écoles ;
- la démarche pédagogique autour de la transition énergétique et la structure d'alerte des violences sexistes et sexuelles au travail.

Ces exemples illustrent la capacité de l'école à valoriser ses spécificités tant au sein de la communauté des écoles d'ingénieurs qu'au sein de l'ensemble plus vaste de l'enseignement supérieur français et de ses dynamiques. Ces dynamiques externes devraient pouvoir rétroagir sur l'appropriation généralisée de l'esprit d'une démarche interne d'amélioration continue.

La prise en compte des recommandations CTI a été tardive pour les recommandations générales formulées en 2014 et plus réactive pour celles de 2017. Les logos CTI et EUR-ACE sont visibles.

---

## **Analyse synthétique - Démarche qualité et amélioration continue**

### **Points forts :**

- Une conceptualisation de la démarche simple et adaptée ;
- Une répartition claire des attributions, responsabilités ;
- Une écoute des parties prenantes externes (industriels) bien effectuées.

### **Points faibles :**

- Des perceptions contrastées parmi les étudiants de son effectuation.

### **Risques :**

- L'absence d'objectifs chiffrés (ou leur communication) ciblant les priorités des actions à mener.

### **Opportunités :**

- L'organisation de la « semaine de la qualité » pourrait intégrer la démarche qualité interne, de même que le développement de la pédagogie par projet.

## Ouvertures et partenariats

Une orientation stratégique de l'ENSIM est de répondre à l'évolution des besoins des industriels et des institutions culturelles intéressées par l'acoustique et la qualité sonore. L'école est en contact étroit avec 347 entreprises depuis 2015/16. Celles-ci sont largement représentées au sein du conseil d'administration avec 6 des 21 sièges et au conseil de perfectionnement avec 11 sièges sur 32.

Au-delà des offres de stages pour les étudiants - trois stages s'intègrent dans le cursus- et de missions pour les apprentis, les entreprises ou des laboratoires de recherche proposent des sujets de projets étudiants. Les élèves de l'école concrétisent ainsi des études sur projets. Les industriels apprécient le profil des ingénieurs ENSIM pour leur large spectre de connaissances scientifiques interdisciplinaires, leur autonomie et leurs capacités d'adaptation.

Une fraction importante de cours est réalisée par les vacataires issus de monde industriel. Les maîtres d'apprentissage sont membres des jurys de la filière apprentissage. En revanche, l'école remarque la faible participation des représentants des entreprises aux soutenances des projets de fin d'étude à cause de l'éloignement.

L'ENSIM accueille dans ses locaux, une équipe du pôle de compétitivité EMC2 (Ensembles métalliques et composites complexes). Elle est également engagée dans les activités de l'IRT Jules Verne, « centre de recherche industriel mutualisé dédié au manufacturing » et héberge un équipement majeur du pôle.

Bien que n'ayant pas de laboratoire en propre, et ne gérant pas de budget lié à la recherche, l'ENSIM développe une activité de recherche importante. Elle possède des locaux dédiés avec un matériel de pointe. Les enseignants-chercheurs sont regroupés dans 4 laboratoires de l'université. Le poids de l'école est variable suivant les laboratoires. L'acoustique et ses applications directes (vibroacoustique, vibrométrie tridimensionnelle laser, capteurs, etc.) est une activité spécifique et forte ; 19 enseignants-chercheurs et enseignants sont rattachés au Laboratoire d'Acoustique de l'université du Mans pour un effectif total de 57. En informatique, l'inclusion est plus limitée, notamment dans le Laboratoire d'informatique de l'université du Mans et le centre de recherche en éducation de Nantes.

Les élèves sont souvent impliqués dans les activités de recherche, notamment par les projets spécifiques en 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année et dans l'activité de diffusion de la culture scientifique, plusieurs groupes participent annuellement à la fête de la science et aux manifestations du Mans et de Laval.

L'école offre la possibilité des élèves (en 5<sup>ème</sup> année) de suivre le Master 2 d'Acoustique en double cursus. L'ENSIM a des élèves doctorants, dans le domaine de l'acoustique, le taux de poursuite en thèse est de l'ordre de 8%. Il est plus faible en informatique, environ de 2 %. Le nombre de doctorants encadrés est de 35 et 10 thèses de doctorat ont été effectuées dans l'année académique 2019-2020 par d'anciens élèves sous la responsabilité de personnels de l'ENSIM.

L'école a développé des formations à l'entrepreneuriat et à la propriété intellectuelle. L'ENSIM associe à ces activités d'innovation une partie de ses enseignants et élèves. Une plateforme l'IRT Jules Verne hébergée par l'école est une image forte de l'innovation, les élèves sont impliqués dans certains projets qui l'utilisent. L'ENSIM travaille également en lien avec l'incubateur du Mans.

L'innovation et l'entrepreneuriat est soutenu par l'école, cependant le nombre de start-up créées par des élèves ou de jeunes diplômés est faible (1 entreprise ces 3 dernières années). Le Pôle de pilotage des relations internationales (PPRI) traite les accords et conventions de partenariat des écoles et des universités, la mobilité entrante et sortante des étudiants, des enseignants-chercheurs et enseignants, la gestion du programme Erasmus. Ce pôle PPRI est en charge de l'information des élèves, de leur sélection et du suivi de leurs études et stages à

l'étranger.

L'École met en œuvre des moyens pour accompagner ses élèves ingénieurs à l'international dans le cadre de stages, semestres d'échanges internationaux, doubles diplômes. Elle encourage la mobilité de ses étudiants et l'accueil d'étudiants étrangers. Au total, l'ENSIM affiche une liste de 17 partenariats académiques en vigueur pour des mobilités sortantes, dont un pays (le Brésil), pour des doubles-diplômes. Plusieurs programmes de mobilité sont utilisés pour soutenir les mobilités des élèves, mobilités entrantes et mobilités sortantes. Plus de 35 % des stages ont lieu à l'étranger au sein d'entreprises ou de laboratoires de recherche (USA – Brésil – Irlande – Grande-Bretagne – Espagne – Allemagne – République Tchèque – Suède...). L'ENSIM affiche 10 places/an dans le programme eg@ qui vise à recruter des étudiants du continent africain pour des études en France au sein de 8 écoles d'ingénieurs,.

Les mobilités sortantes vers les pays européens sont assez faibles. On constate qu'il n'existe pas de mobilité entrante d'étudiants de pays européens pour un semestre, dans les dernières années.

La mobilité à l'étranger obligatoire n'est que de 2 mois en FISA et vient de passer à 3 mois en FISE.

Sur le site web de l'école consacré à l'international, il n'y a pas d'information concernant les mobilités des enseignants ni des personnels soutien et support, via les programmes Erasmus MIC, qui permettent une mobilité à fois sortante et entrante des personnels.

L'ENSIM est impliquée dans plusieurs réseaux nationaux, associations, sociétés pédagogique, scientifique ou autres domaines d'activité.

Depuis 2018, l'ENSIM est associée au réseau Polytech, qui rassemble aujourd'hui 15 écoles d'ingénieurs universitaires avec le but d'échanger autour des modalités pédagogiques, de l'international, de l'apprentissage, aussi la visibilité de l'école au travers du concours d'admission (l'école est *membre* du concours Polytech, du concours Geipi-Polytech).

L'école est membre de Conférence des Directeurs des Ecoles Françaises d'Ingénieurs (CDEFI), de la Société française d'acoustique (SFA), de l'association Talents du Numérique, de l'association eg@. L'école est présente et visible dans un certain nombre d'organismes locaux et régionaux. Elle a des relations avec les industriels et les établissements de formation de la région. L'école est engagée dans le réseau régional WISE (West Intelligent Systems & Electronics) qui regroupe des entreprises et des établissements d'enseignement supérieur en Bretagne-Pays de la Loire.

L'ENSIM était membre (avant sa reconfiguration) du Comité Consultatif Régional de la Recherche et du Développement Technologique (organe au service des politiques régionales pour le soutien de la recherche et du développement technologique).

L'école siège au CA de l'agence de développement économique « Le Mans Développement » et est membre de l'Institut Le Mans Acoustique et du CTTM (Centre de Transferts de Technologie du Mans).

---

## Analyse synthétique - Ouvertures et partenariats

### Points forts :

- Des relations suivies et fructueuses avec les entreprises ;
- Image et perception très positives de l'école auprès des employeurs ;
- Une bonne appréciation de l'expérience dans le domaine des vibrations et de l'acoustique ;
- Une forte implication des personnels académiques dans les activités de recherche à travers l'appartenance des enseignants-chercheurs à quatre laboratoires ;
- Mobilité entrante via le réseau eg@ dirigée vers l'Afrique.

### Points faibles :

- Peu de projets internationaux malgré de nombreux partenariats.

### Risques :

- Perte de visibilité de la recherche de l'école en tant qu'entité au profit de l'université, perte du bénéfice en termes d'image apportée par les activités de recherche.

### Opportunités :

- Développement industriel des applications de vibro-acoustique, capteurs et d'informatique.



## **Formation des élèves-ingénieurs**

### **Cycle préparatoire et éléments communs aux deux spécialités**

Les cycles de la formation ingénieur de l'ENSIM sont structurés de façon conforme à R&O (4 semestres en cycle préparatoire, 6 en cycle ingénieur), ils comportent des enseignements académiques pluridisciplinaires, des formations technologiques et des périodes de formation en milieu professionnel.

Le cycle préparatoire est constitué de 594h et 613h en 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année respectivement. Il est construit sur la base de la licence physique-chimie de l'université du Mans mais les étudiants ENSIM forment un groupe de TD autonome. Il comprend des enseignements de langue avec un entraînement au TOIEC dès le semestre 4. Certains cours spécifiques ENSIM sont ajoutés (ou substitués) en particulier de la géométrie, de l'électronique, de la programmation (Matlab, Python) et des cours dans le domaine vibration/acoustique.

Le conseil scientifique et de perfectionnement est un organe fonctionnel de réflexion sur le cursus. Sa composition permet d'implémenter des évolutions de l'enseignement. Il se réunit au moins une fois tous les deux ans et sa composition est représentative des parties prenantes. La petite taille des promotions permet également une agilité importante. La boucle de contre-réaction n'est pas parfaitement opérationnelle néanmoins. Elle est de nature plutôt informelle.

La construction des nouveaux syllabus a fait l'objet d'une concertation et le résultat est bien intégré par les équipes.

#### **Cursus de formation**

Pour accompagner l'évolution de ses programmes, l'ENSIM a mis en place des séries de tableaux à trois entrées donnant le lien entre les blocs de compétences (avec le niveau attendu par compétence), les UE du futur syllabus et les domaines de formation. Une grille d'évaluation synthétique des blocs compétences permettra de suivre l'évolution des niveaux acquis après chaque période projet pour les FISE et à la fin de chaque unité de formation (UF) et projet pour les FISA. Sept temps sont identifiés dans les deux formations pour se faire.

Le gabarit global de la formation FISE a été revu pour augmenter les synergies entre les formations. Le tronc commun des formations a été augmenté de 100h, diminuant d'autant la partie propre à chaque spécialité.

Afin d'éviter des compensations partielle d'UE, une modification du règlement de scolarité a été demandée. Les Crédits ECTS supplémentaires peuvent maintenant être acquis apparaissent dans le supplément au diplôme : le stage de 4A et certaines activités, non obligatoires comme la LV2, la prise de responsabilités dans les associations étudiantes.

La maquette du cycle préparatoire est disponible à travers une plaquette téléchargeable. La maquette en français des FISE détaillées par option est accessible sous forme de dépliant également. Le syllabus complet est accessible sur la partie publique du site webensim. Il n'existe pas de syllabus en anglais. Le syllabus des FISA n'est pas accessible sur le site.

Les fiches UE du nouveau programme sont en majorité bien renseignées (volume horaire par modalité pédagogique et temps de travail personnel, prérequis, objectifs, acquis d'apprentissage visés ...). Elles citent les capacités et compétences acquises mais pas encore le lien avec les blocs de compétences, ni les niveaux attendus. Elles sont inégalement complétées en matière d'acquis d'apprentissage et de compétences témoignant d'une approche compétences inégalement intégrée.

## **Éléments de mise en œuvre des programmes**

L'école dispose de deux règlements des études l'un pour le cycle préparatoire, l'autre pour le cycle ingénieur, qui sont avec leurs annexes adoptés annuellement par le Conseil d'administration. Le règlement des études est à la disposition des élèves et des académiques.

## **Formation en entreprise**

Trois périodes de stage rythment les cursus des deux formations FISE (VAC ou INFO) :

- un stage ouvrier entre la 3<sup>ème</sup> et la 4<sup>ème</sup> année (4 à 10 semaines), qui compte en semestre 7 dans une UE de 3 ECTS comprenant également le projet du semestre 7. Pour les élèves du cycle préparatoire, ce stage peut aussi être effectué en fin de la 1<sup>ère</sup> ou de la 2<sup>ème</sup> année ;
- un stage technicien facultatif entre la 4<sup>ème</sup> et la 5<sup>ème</sup> année (4 à 10 semaines) qui peut compter en semestre 9 dans une UE de 5 ECTS comprenant également le projet du semestre 9 ;
- un stage de fin d'études obligatoire de 24 semaines minimum. Seule UE de semestre 10, elle porte 30 ECTS.

A noter que dans la maquette en vigueur avant la rentrée prochaine : Un même nombre d'ECTS est crédité pour un étudiant qui aurait validé le stage (semestre 8) et projet (semestre 9) et celui qui aurait validé seulement son projet. Par ailleurs, un étudiant peut réaliser son stage de fin d'étude dans un laboratoire de recherche et s'il n'a pas réalisé de stage technicien, il ne totalise que 10 semaines en entreprise au lieu des 14 attendues. La contrainte visant à effectuer un minimum de 14 semaines en entreprise vient d'être ajoutée au règlement de scolarité 2020-21.

Un guide du stage mis à jour annuellement donne les éléments de gestion administrative, de conduite et de suivi des stages, ainsi que les consignes pour les rapports et les soutenances. Les grilles d'évaluation par l'entreprise et l'école sont les mêmes pour tous les stages. Les critères d'évaluation dans ces grilles sont décorrélés des blocs de compétences.

## **Activité de recherche**

L'ADN de l'ENSIM amène une bonne initiation aux activités de recherche dans le cursus : enseignements réalisés par des enseignants-chercheurs, rapidement illustrés par la recherche ; projets en 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année ; possibilité de double cursus master recherche en 5<sup>ème</sup> année.

## **Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat**

Les étudiants sont formés à l'innovation et à l'entrepreneuriat par des séries de conférences, des cours d'apport plus théoriques (création d'entreprise, aides...) et des mises en situation lors des projets en 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année (créativité, propriété intellectuelle...). Ils peuvent participer à des « start-up weekend », et dès 2021 à la semaine « challenge compétences » organisée par Le Mans Innovation. Les quelques étudiants ayant voulu approfondir un projet de création d'entreprise ont bénéficié d'accompagnement par Le Mans Innovation et ont été autorisés par l'école à réaliser leur TFE sur leur projet. L'école note cependant que le nombre de start-up créées est faible.

## **Formation au contexte international et multiculturel**

L'école accueille une dizaine d'étudiants venant d'Afrique grâce au concours eg@. Le programme Brafitec a permis d'accueillir des étudiants brésiliens (expérience se tarissant faute de financement côté brésilien). Les étudiants non francophones doivent atteindre le niveau B2 en français.

Le niveau B2 en anglais est exigé pour la diplomation finale mais l'école pousse les étudiants à acquérir le niveau C1. Le taux d'échec en 2017 était de 10 (13%) à la sortie immédiate et 4 après régularisation dans les deux années suivantes et de 3 (4%) en 2019 au moment de la diplomation.

La mobilité internationale obligatoire en FISE est de deux mois actuellement et vient de passer à trois mois (non nécessairement consécutifs). La validation est soumise à la rédaction d'un rapport d'expérience en anglais. Les étudiants peuvent également passer un semestre d'échange pédagogique ou peuvent faire leur projet de fin d'études (PFE) à l'étranger mais le nombre est limité.

Pour la FISA, l'exigence de mobilité est toujours à 2 mois dans le cadre du temps en entreprise. Les entreprises d'accueil sont informées de cette contrainte. Les tuteurs académiques sont chargés de suivre l'application de cette contrainte.

### **Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique**

Les notions de développement durable sont abordés dans un module « approche système : transition énergétique » de 8,5 heures (dont 6 de TP) au premier semestre du cycle ingénieur à l'intérieur du tronc commun (qui s'adresse également aux apprentis). Celles d'éthique apparaissent au trimestre suivant dans un module « éthique de l'ingénieur » de 10 heures. L'école indique que ces sujets sont également évoqués dans les modules de formation personnelle.

Les compétences liées au développement durable, à la responsabilité sociétale et à l'éthique apparaissent dans les listes de compétences des tableaux croisés évoqués ci-dessus mais de façon relativement limitée. Leur évaluation n'est pas précisée.

L'ensemble des enseignements en SEHS et langues correspond à 390 h en FISE sur les 3 années du cycle ingénieur, soit 19.5% du total.

### **Ingénierie pédagogique**

Les méthodes pédagogiques en usage à l'ENSIM restent en majorité traditionnelles. Le rapport note une désaffection des étudiants pour les cours magistraux. Les pédagogies alternatives se développent sans qu'une politique volontariste soit mise en place. En revanche, la part des projets dans l'enseignement est importante (300h à l'emploi du temps hors travail personnel) et est plébiscité par les étudiants. La formation à l'école en FISA est en grande partie commune avec celle en FISE et donc non différenciée (voir paragraphe des spécialités).

Bien évidemment, la crise sanitaire a contraint l'école à une adaptation en matière d'enseignement qui aura probablement des répercussions une fois la crise passée.

L'enseignement tel qu'il apparaît dans le syllabus est fortement structuré en Cours/TD/TP. La proportion de TP et de projet est relativement importante. Les étudiants interrogés trouvent le cursus en particulier le tronc commun un peu trop théorique. L'ENSIM s'attache à développer les capacités d'autonomie et de travail collectif. Réparties sur le S6, S7, S8 et S9 du cursus FISE, 160h encadrées sont réservées aux projets longs en équipe.

Des estimations de temps de travail personnel sont indiquées dans les fiches d'UE.

Sur la base des données certifiées 2020 le cursus actuel inclut 2013 heures en FISE pour les deux spécialités et 1 770 heures en FISA. (A noter que la différence entre les deux FISA porte sur les SHS).

Au total, le volume horaire présentiel encadré du nouveau programme, débutant en 2021, sera de 1620 h pour la FISA. Il est compris entre 1968 h (cursus IPS, spé Informatique) et 1 999 heures (cursus VA, spécialité Vibration, acoustique, capteurs) pour la FISE.

### **Vie étudiante**

L'accueil des élèves est assuré par le Bureau des élèves avec une réunion de présentation de l'école et de ses associations. Les élèves ont accès aux services de l'université du Mans (restaurant universitaire, service social, médecine préventive, accompagnement handicap.) Les activités associatives sont un atout majeur de l'école. Elles lui donnent un rayonnement national avec notamment ENSIM'Elec qui participe à la coupe de France de robotique. Les associations et clubs sont variées et couvrent un large public : 50%. Néanmoins, les FISA restent plus isolés avec leur activité en entreprise.

### **Suivi des élèves / gestion des échecs**

L'école a un suivi régulier des étudiants. L'école tient des statistiques sur les échecs mais n'apporte pas d'analyse. Une modalité, AJAC (AJourné, Autorisé à Continuer) permet aux étudiants en déficit limité de progresser vers l'année suivante avec une procédure de rattrapage des retards.

Le service d'accueil et gestion des étudiants en situation de handicap est mutualisé au niveau de l'université avec une référente à l'école. L'information sur l'accueil existe sur le site web de l'université mais est totalement absente sur celui de l'école. Le règlement des études ne mentionne pas l'adaptation qui pourtant est bien prévue. A noter que l'école adapte également des parcours pour les étudiants musiciens très présents du fait de la thématique de l'acoustique.

### **Évaluation des résultats et Attribution du titre d'ingénieur diplômé**

Le taux d'exclusion/redoublement/réorientation est autour de 5% chaque année y compris en cycle préparatoire. Le nombre de non diplômés après un éventuel ajournement dû au niveau d'anglais est relativement faible (1 à 2 par an maximum).

## **Formation des élèves-ingénieurs**

### **Acoustique et Instrumentation**

En formation initiale sous statut étudiant (FISE) et en formation initiale sous statut apprenti (FISA)

*\* Il s'agit là du nom à venir de la spécialité, l'analyse qui suit utilise la dénomination encore en vigueur soit Vibration, Acoustique Capteur (VAC).*

Les flux d'élèves pour la spécialité VAC sont en moyenne en légère progression (50 en 2017, 60 en 2020 dont une vingtaine par apprentissage). La baisse du recrutement en 2019 en CPGE semble être un épiphénomène.

Concernant la formation VAC FISA : Pour tenir compte des remarques des entreprises considérant que les périodes de 2 semaines en entreprises sont trop courtes, l'école devra autant que possible faire évoluer son calendrier d'alternance - le calendrier 2019-2020 comporte toujours des périodes de 2 semaines sur les premiers semestres. Une période plus longue en entreprise est réservée en fin de dernière année pour le projet de fin d'étude.

Décorrélées du calendrier d'alternance, 8 unités de formation en entreprise sont réparties sur les 3 ans, soit une ou deux UF par semestre dans le programme actuel. Celles-ci sont réalisées et validées par l'entreprise.

L'expertise de l'université du Mans sur l'acoustique associée aux besoins de formation d'ingénieur en instrumentations et capteurs, ressentis dans les années 1992-1993, a donné son ADN à l'ENSIM qui forme des ingénieurs acousticiens et en instrumentation plus largement. Les évolutions des réglementations dans de nombreux secteurs et la prise en compte, entre autre, du confort acoustique ont entraîné une diversification et une augmentation des besoins, tant vers l'aéro-acoustique, l'électro-acoustique, la vibro-acoustique, le contrôle non destructif, l'analyse vibratoire, et plus dernièrement la psycho-acoustique qui se positionne à l'interface avec les SHS et la santé.

Les récentes études commanditées par l'OPIIEC<sup>1</sup> sur les métiers de l'ingénierie acoustique montrent bien la diversité des besoins. Les énergies renouvelables et l'aéronautique apparaissent comme les secteurs les plus porteurs pour l'acoustique en termes de croissance, mais la construction et l'automobile représentent un poids économique conséquent et offrent un vrai potentiel. Ces éléments ont été présentés au Conseil Scientifique et de Perfectionnement afin de faire évoluer la formation.

Les métiers ciblés par l'ENSIM sont aujourd'hui : ingénieur R&D, ingénieur projet, ingénieur conseil, ingénieur procédé, ingénieur essais, production, méthode, qualité.

Les blocs de compétences identifiés pour l'ingénieur VAC de l'ENSIM, et pensés en lien avec les fiches ROME des métiers ciblés, s'appuient sur la vie d'un projet, à savoir :

1. analyser un besoin client en ingénierie vibro-acoustique et en instrumentation ;
2. concevoir ou implémenter une instrumentation de mesure ou d'analyse de procédés industriels ;
3. concevoir des solutions de réduction des nuisances sonores et vibratoires ;
4. piloter un projet d'ingénierie dans un contexte industriel ;
5. réaliser des essais multi-physiques et assurer la mise en production ;
6. pérenniser les installations.

### **Cursus de formation**

Le syllabus, encore d'actualité cette année, présente, les éléments attendus et des objectifs plus ou moins liés aux compétences présentes dans la fiche RNCP active (format ancien). Le nouveau programme VAC FISE comporte globalement 20 % de sciences humaines économiques et sociales, 20 % de sciences et techniques de base, 45 % de tronc commun de spécialité VAC et 15 % de sciences et techniques d'approfondissement en option.

Le programme académique des FISA est à 82 % le même que celui des FISE. Les enseignements de SHES sont réduits à 50h et portent sur le droit du travail, la comptabilité et la gestion des entreprises. 25h d'anglais sont prévues par semestre.

Le programme FISA compte 119 ECTS de formation académique (incluant le projet innovation) et 61 ECTS de formation en entreprise (incluant l'expérience internationale).

La formation en entreprise des FISA est cadrée par les UF.

On peut noter que :

- l'UF connaissance de l'entreprise conduit à la rédaction d'un rapport d'observation, mais les grands concepts d'organisation ne font pas l'objet de formation académique ;
- au regard des métiers ciblés, il semble que certaines compétences ne soient pas beaucoup ou pas du tout abordées dans la formation (l'ingénieur de production par

1 OPIIEC : Observatoire des métiers du numérique de l'ingénierie des études et du conseil et de l'événement

- exemple).

### **Éléments de mise en œuvre des programmes**

Les éléments communs aux spécialités ayant été traités précédemment, ce paragraphe se concentre uniquement sur les spécificités de la spécialité VAC et donc en particulier sur la FISA.

### **Formation en entreprise**

FISA VAC : une convention entre Le Mans université et AGEFASUP (organisme gestionnaire du CFA FORMASUP) porte création d'une Unité de Formation par Apprentissage à l'ENSIM. Elle décrit les responsabilités respectives de l'école et du CFA ainsi que les éléments de gestion financière.

Le nouveau syllabus FISA comporte une unité de formation en entreprise chaque semestre pour un total de 54 ECTS :

- S5 (6 ECTS) UF connaissance de l'entreprise ;
- S6 (6 ECTS) UF participation à un projet ;
- S7 (7 ECTS) UF maîtrise de projet et mise en application de l'expertise technique ou scientifique (analyse de problématique, mesures physiques...) ;
- S8 (7 ECTS) UF conduite de projet ;
- S9 (6 ECTS) UF vie professionnelle : ingénieur junior ;
- S10 (22 ECTS) PFE.

Ces UF font l'objet d'une description succincte (hors démarche compétences) et comportent quelques consignes de contenu pour les rendus (rapport et soutenance).

On peut noter que :

- le PFE ne porte que 22 ECTS pour les FISA contre 30 pour le PFE des FISE ;
- l'UF connaissance de l'entreprise conduit à la rédaction d'un rapport d'observation, mais les grands concepts d'organisation ne font pas l'objet de formation académique. Ceci rend difficile la prise de recul et l'analyse du fonctionnement de l'entreprise ;
- l'extrait d'un LEA (livret électronique apprenti) montre que des connaissances demandées par l'école dans les objectifs d'UF ne sont pas forcément délivrées par l'entreprise.

L'expérience à l'étranger réalisée pendant le temps en entreprise permet de capitaliser 7 ECTS, et le projet innovation réalisé à l'école en semestre 10, 1 ECTS.

### **Activité de recherche**

Les étudiants de la filière VAC prolongeant par une thèse de doctorat sont autour de 8%, ce qui est en adéquation avec le profil de l'école.

### **Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat**

Les FISA suivent en 5<sup>ème</sup> année une semaine, intégrée au syllabus et créditée d'1 ECTS, organisée et évaluée par l'IRT Jules Vernes et le pôle EMC2 (visites, projets d'innovation en groupe...).

### **Formation au contexte international et multiculturel**

Concernant la FISA, l'ENSIM prévoit d'augmenter le nombre de semaines obligatoires en passant de 8 à 10 semaines pour la prochaine rentrée. La cible serait de passer à 3 mois d'ici 2 ou 3 ans, mais l'école ne veut pas imposer aux entreprises une contrainte qu'elles jugent déjà trop forte.

## **Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique**

Pour les FISA, il est prévu d'aborder les thématiques : éthique et déontologie dans les UF, sans apport conceptuel complémentaire. L'approche développement durable ne semble y être traitée qu'en impacts environnementaux.

## **Ingénierie pédagogique**

Les UF de la FISA sont totalement laissées à la main des entreprises malgré un point réalisé lors de la visite du tuteur. Il est dommage que des supports pédagogiques sur les concepts à aborder ne soient pas proposés par l'école comme fil rouge. Les compétences à acquérir en entreprise ne relèvent pas actuellement d'une planification séquencée dans un ensemble conçu sur les trois années. La nouvelle maquette mise en place en septembre 2021 vise à améliorer cet état de fait.

L'ENSIM s'attache globalement à équilibrer les approches et mises en situation :

	% CM	% TD	%TP	%projet long
FISE VAC-VA	27 %	31 %	33 %	8 %
FISE VAC-C&I	24 %	32 %	36 %	8 %

Les apprentissages pratiques sont bien représentés. On peut noter cependant qu'hormis la gestion de projet, les enseignements en génie industriel ne sont dispensés qu'en CM et mériteraient des séances de mises en application ou en situation (ex : qualité, gestion de production...).

## **Suivi des élèves / gestion des échecs**

Le pourcentage d'échec relevé à la fin de 4A en VAC semble un peu fort : en moyenne ce sont encore 3 à 7 étudiants (sur un effectif d'une cinquantaine) qui redoublent leur 4<sup>ème</sup> année depuis ces dernières années. Les échecs en FISA restent anecdotiques.

## **Formation des élèves-ingénieurs**

### **Informatique**

En formation initiale sous statut étudiant (FISE)

La spécialité informatique n'est proposée qu'en FISE. L'ouverture d'une FISA était envisagée mais remise à plus tard à cause de la crise sanitaire. Les effectifs au cours des dernières années sont en croissance notable. Au sein de la « nébuleuse » informatique, l'école a sélectionné deux thématiques d'option dont le rapport avec le sujet de l'instrumentation et de la mesure, ADN de l'ENSIM est très marqué. Cette stratégie non écrite permet à l'école de garder une unité.

A noter, un recrutement (limité) en classe préparatoire Khâgne destiné à l'option « Interactions Personnes-Systèmes » qui est plébiscité par les employeurs et les étudiants concernés.

La structure sur les trois années du cycle ingénieur comprend une acquisition progressive des savoirs. La partie tronc commun est importante et les enseignements de spécialité sont abordés progressivement. Les éléments clef d'une formation dans les domaines sont bien équilibrés.

Le besoin en ingénieur dans le domaine de l'informatique est suffisamment médiatisé.

L'ENSIM indique « former des ingénieurs polyvalents en informatique avec des compétences spécifiques, selon l'option choisie, dans le domaine de l'interaction personnes systèmes ou

dans le domaine de l'informatique industrielle ». Dans les faits, ces deux options sont relativement structurantes, en particulier la première dont la thématique est faiblement répandue et procure ainsi une originalité intéressante. Le domaine de l'informatique temps réel et des objets communicants est plus répandu mais également en forte demande. La formation ENSIM apporte une compétence combinée matériel-logiciel qui est peu répandue. Comme noté au paragraphe précédent, ces choix en cohérence avec l'image de l'école sont structurants.

Une décomposition en blocs de compétences (non encore validés à travers la nouvelle fiche RNCP en attente) a été élaborée :

1. concevoir et développer des programmes et applications informatiques ;
2. analyser et extraire des informations structurées à partir de données hétérogènes et complexes ;
3. spécifier, concevoir et réaliser des systèmes interactifs ;
4. concevoir un système connecté complet intégrant capteurs, traitement d'information, communication et actionneurs ;
5. concevoir et réaliser des systèmes embarqués ;
6. gérer et piloter un projet informatique dans un contexte professionnel.

### **Cursus de formation**

La formation contient :

- un tronc commun aux deux spécialités important de 814 heures (402,25, 284,25 et 163,5 heures respectivement en 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année) correspondant à 48% aux SEHS et langues ;
- Un tronc commun de spécialité de 739 heures ;
- Des enseignements spécifiques de 374 heures (IPS) et 357 heures (ASTRE).

### **Éléments de mise en œuvre des programmes**

Les étudiants de la filière **Informatique** prolongeant par une thèse de doctorat sont autour de 2%, ce qui est faible mais peu surprenant dans un domaine où les opportunités d'emploi sont très fortes.

	% CM	% TD	%TP	%projet long
FISE IPS	25 %	29 %	37 %	8 %
FISE ASTRE	27 %	27 %	38 %	8 %

Les apprentissages pratiques sont bien représentés.



---

## Analyse synthétique - Formation des élèves-ingénieurs

### Cycle préparatoire

#### Points forts :

- Cycle intégré à la licence de physique chimie de l'université ;
- Des cours spécifiques adaptés à l'insertion en cycle ingénieur ;
- Enseignement de l'anglais ;
- Semestrialisation et découpage en ECTS ;
- Possibilité de faire le stage ouvrier.

#### Risques :

- Concurrence des autres écoles situées au Mans pour le recrutement post Bac.

#### Opportunités :

- Attractivité des domaines de spécialité ;
- Seule école d'ingénieur publique sur le Mans (avec l'école de géomètres et topographes de l'ESGT sous tutelle du CNAM) : potentialité d'accès au vivier étudiants post-bac.

### Cycle ingénieur, éléments communs

#### Points forts :

- Formation à la recherche ;
- Enseignements sur l'éthique, l'épistémologie ;
- culture projets.

#### Points faibles :

- Obligation d'expérience à l'étranger faible tant pour les FISE que les FISA ;
- Peu de pédagogies alternatives, démarche laissée à l'initiative des enseignants, peu de mise en perspective dans les cours magistraux théoriques ;
- Démarche compétences non encore appliquée ;
- Mélange de documents anciens/nouveaux programmes, documents non versionnés, non datés.

#### Risques :

- Enfermement dans une image trop réductrice liée à la spécialité de l'école.

#### Opportunités :

- Echange de bonnes pratiques au sein du réseau Polytech.

### Spécialité Acoustique et Instrumentation (anciennement VAC)

#### Points forts :

- Bon niveau scientifique et technique dans le domaine de spécialité ;
- Domaine de spécialité original et peu répandu, conférant à l'école une originalité forte.

#### Points faibles :

- Formation en sciences humaines économique et sociales pour les apprentis peu maîtrisée par l'école ;
- Pas de pédagogie d'alternance (pas d'exploitation des expériences apprentis dans les cours magistraux qui sont tous communs FISE-FISA) ;
- Un PFE qui n'a pas la même valeur ECTS en FISE et en FISA.

## **Spécialité Informatique**

### **Points forts :**

- Bon niveau scientifique et technique ;
- Des choix de thématiques au sein du domaine informatique permettant d'apporter une unité à la formation. Choix judicieux de l'ENSIM.

### **Risques :**

- Concurrence forte avec d'autres formations associées à l'informatique et aux systèmes embarqués, y compris sur le site du Mans.

### **Opportunités :**

- Ouverture d'une voie FISA dans la spécialité Informatique.

## Recrutement des élèves-ingénieurs

L'école recrute à deux niveaux : en cycle préparatoire et cycle ingénieur. Le site de l'ENSIM présente clairement les différents moyens d'accéder aux formations avec notamment le nombre de place, les dates limites des différents concours et d'inscription.

Cycle Préparatoire : Le recrutement est réalisé principalement selon le concours Geipi Polytech. L'ENSIM retient 45 élèves S et accorde 10 places pour les élèves STI2D (souvent non remplies : il est d'ailleurs noté 5 places seulement pour 2021). Le recrutement suivant le rang de classement des candidats est peu régulier (en 2019, plus de candidats intégrés ont un classement supérieur à 5 000). L'école propose cinq places en 2A sur dossier. Ces places ne sont pas toujours remplies.

L'intégration des élèves de Pluripass (médecine) reste compliquée avec seulement 2 élèves depuis 2015.

Cycle ingénieur : Pour l'intégration au cycle ingénieur, les candidats CPGE proviennent des concours Polytech en séries MP, PC, PSI et PT, GEIDIC pour les Khâgnes BL et ATS.

Les recrutements sur dossier se font sur une plateforme de l'école. Leur dossier est lu par deux rapporteurs qui jugent la lettre de motivation, les langues et le dossier scolaire. Les candidats admissibles sont convoqués à un entretien.

L'ENSIM recrute en 2<sup>ème</sup> année du cycle ingénieur des étudiants étrangers après entretien et passage du dossier face à un jury qui considère les notes et le niveau d'anglais.

Le recrutement en Khâgne est une originalité de l'école destinée à l'option Interaction Personne-Système et fortement appréciée par certains recruteurs rencontrés. Les échanges que ces étudiants amènent au sein de la promotion sont également bien appréciés des étudiants. Les étudiants ont noté une difficulté avec les matières scientifiques au début de la formation mais comblée par la suite.

On remarque une plus grande diversité de parcours pour la spécialité informatique.

Pour les FISA, une très grande majorité des élèves viennent des DUT. Ceux-ci n'ont pas les mêmes compétences mais ont pu s'entraider pour arriver au niveau attendu par les enseignants.

### Origine géographique :

En cycle préparatoire, l'école recrute principalement des élèves de la région, En cycle ingénieur, les élèves proviennent de toute la France. Cela s'explique notamment par la présence de la spécialité VAC reconnue par les entreprises mais peu diffusée. Des étudiants viennent de l'étranger grâce à la possibilité de double-diplômes.

### Répartition sociale :

Les origines sociales sont assez variées même si on retrouve une prédominance pour les métiers d'ingénieurs et professions scientifiques.

### Répartition par genre :

Le taux de filles se maintient autour des 20% tant pour le cycle préparatoire que le cycle ingénieur (un peu inférieur à la moyenne nationale). Il aurait été intéressant de connaître ce taux par spécialité.

---

## Analyse synthétique - Recrutement des élèves-ingénieurs

### Points forts :

- Ecole connue par les entreprises pour sa spécialité en acoustique. Certains élèves parcourent la France pour accéder à cette formation ;
- Diversité des recrutements aux deux niveaux ;
- Ouverture aux concours GEIDI et eg@.

### Points faibles :

- Pas d'observation ;

### Risques :

- Risque d'un écart important du niveau entre les élèves en début de formation.

### Opportunités :

- Recrutement de parcours divers (qui peut l'être davantage) et peut apporter une bonne dynamique générale à l'école.

## Emploi des ingénieurs diplômés

L'école argumente sa stratégie de formation sur des enquêtes centrées spécifiquement sur les métiers de l'ingénierie et du conseil en acoustique et plus généralement sur le domaine de l'informatique qui identifient et chiffrent des besoins en ingénieurs dans ces domaines.

A travers un projet professionnel personnalisé sur lequel chaque étudiant construit sa propre évolution en matière de savoir et de compétences, de connaissance de soi et de connaissance des métiers. Ce projet prend la forme d'un document rédigé par l'étudiant qui évolue au fil de ses expériences à l'école et au cours des stages et des périodes en entreprise.

De nombreux éléments de formations (allant des tests de type cognitifs à la rédaction de CV sont prévus dans le cursus afin d'aider l'étudiant.

Les jeunes ingénieurs diplômés sont suivis à travers une fiche individuelle déposée sur l'intranet de l'école et de l'envoi de questionnaires personnalisés.

Le taux de réponse aux enquêtes premier emploi a augmenté significativement depuis 2014 pour atteindre un taux de 94%. Les données présentées par l'école sont très complètes et diversifiées montrant un suivi efficace.

Le taux d'emploi apparaît dans les moyennes des enquêtes CGE.

Les salaires d'embauches montrent une croissance nette ces dernières années. La moyenne est autour de 34 000€ avec prime sans différence notable entre les deux options (l'écart entre genres étant faible).

Le suivi des diplômés à plus long terme n'est pas totalement installé et l'école cherche à mettre en place des procédures. Elle est en échange avec l'association des alumni. Elle met aussi en place des conférences données par des anciens.

---

### Analyse synthétique - Emploi des ingénieurs diplômés

#### Points forts :

- Bonne préparation à la vie professionnelle ;
- Personnalisation du profil et démarche réflexive des étudiants ;
- Taux d'emploi et salaires d'embauche raisonnables ;
- Ecole connue pour sa spécialité ;
- Association d'alumni active.

#### Points faibles :

- Notoriété limitée de l'école liée à ses effectifs.

#### Risques :

- Risque d'enfermement dans une image réductrice.

#### Opportunités :

- Pas d'observation.

## Synthèse globale de l'évaluation

L'école présente une structure solide d'école publique bien intégrée dans son université de rattachement et plus généralement dans son environnement local et régional. Elle évolue de façon progressive sans rupture majeure. Les adaptations sont engagées relativement tardivement par rapport au séquençage des audits Cti. Une nouvelle maquette de formation a été finalisée. Elle est bien attachée à une démarche compétences structurée. Néanmoins elle ne sera introduite qu'à la rentrée 2021, ce qui n'a pas permis une évaluation en action. Quelques points de conformités sont à adapter et l'articulation du cursus FISA est à retravailler.

---

### Analyse synthétique globale

#### Pour l'école

##### Points forts :

- Ecole interne à l'université. Les interactions entre l'école et l'établissement sont sereines et efficaces ;
- Seule école d'ingénieurs publique sur la ville du Mans (avec l'école de géomètre et topographe attachée au CNAM) ;
- Centrage thématique du domaine d'étude autour d'un domaine historique (acoustique, vibration) et des extensions circonscrites dans le domaine informatique. Cohérence globale de la démarche ;
- Une structuration réfléchie de la démarche compétences dont le déploiement reste encore embryonnaire ;
- Interaction avec le domaine industriel riche et qui s'étend au-delà de la seule région. Intervention de professionnels dans les enseignements ;
- Implication forte du corps enseignant dans les activités de recherche avec une intégration dans des laboratoires de qualité. Acquisition du label EUR pour le domaine de l'acoustique au niveau de l'université incluant l'ENSIM ;
- Recrutement diversifié et à étendue nationale aux niveaux Bac et Bac+2 (avec en particulier un recrutement original en Khâgne) ;
- Bon taux d'encadrement ; cohésion relative de l'équipe enseignante et des personnels soutien et support ;
- Dialogue interne entre les entités et les personnes semblent de qualité ;
- Système d'information et d'image bien structuré dont l'accès et la mise en page pourrait être simplifié ;
- Une démarche qualité incluant une interrogation des étudiants et personnels.

##### Points faibles :

- Malgré la cohérence d'ensemble, déséquilibre entre une spécialité historique qui procure une image parfois ressentie comme restrictive et une spécialité de large spectre et fortement concurrentielle ;
- Pas suffisamment de différenciation de la voie FISA qui doit plus bénéficier d'une pédagogie inductive et d'un enseignement réflexif dans le domaine des SEHS. La prise en charge des enseignements SEHS ne peut pas être laissée à la seule responsabilité de l'entreprise ;
- Expérience internationale des élèves sous les deux statuts trop limitée ;
- Système de compensation d'ECTS non conformes ;
- Des SWOT issus de l'interrogation des étudiants et du personnel qui pointent des inquiétudes sur l'indépendance de l'école liée à des évolutions de l'environnement

(Polytech, EUR,...) et sur sa pérennité en matière de qualité des étudiants.

**Risques :**

- Enfermement sur une image thématique réductrice ;
- Image d'une école de faible effectif qui se trouve en concurrence avec d'autres écoles locales plus opportunistes, risques sur les recrutements locaux (étudiants ou enseignants).

**Opportunités :**

- Interaction avec le réseau Polytech ;
- Ouverture d'une FISA informatique ;
- Attractivité des activités de recherche entraînant des recrutements de personnels de qualité.

# Glossaire général

## A

ATER – Attaché temporaire d'enseignement et de recherche  
ATS (Prépa) – Adaptation technicien supérieur

## B

BCPST (classe préparatoire) – Biologie, chimie, physique et sciences de la terre  
BDE – BDS – Bureau des élèves – Bureau des sports  
BIATSS – Personnels de bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniciens, sociaux et de santé  
BTS – Brevet de technicien supérieur

## C

CCI – Chambre de commerce et d'industrie  
Cdefi – Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs  
CFA – Centre de formation d'apprentis  
CGE - Conférence des grandes écoles  
CHSCT - Comité hygiène sécurité et conditions de travail  
CM – Cours magistral  
CNESER – Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche  
CNRS – Centre national de la recherche scientifique  
COMUE - Communauté d'universités et établissements  
CPGE – Classes préparatoires aux grandes écoles  
CPI – Cycle préparatoire intégré  
C(P)OM – Contrat (pluriannuel) d'objectifs et de moyens  
CR(N)OUS – Centre régional (national) des œuvres universitaires et scolaires  
CSP - catégorie socio-professionnelle  
CVEC – Contribution vie étudiante et de campus  
Cycle ingénieur – 3 dernières années d'études sur les 5 ans après le baccalauréat

## D

DD&RS – Développement durable et responsabilité sociétale  
DGESIP – Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle  
DUT – Diplôme universitaire de technologie (bac + 2) obtenu dans un IUT

## E

EC – Enseignant chercheur  
ECTS – European Credit Transfer System  
ECUE – Eléments constitutifs d'unités d'enseignement  
ED - École doctorale  
EESPIG – Établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général  
EP(C)SCP – Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel  
EPU – École polytechnique universitaire  
ESG – Standards and guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area  
ETI – Entreprise de taille intermédiaire  
ETP – Équivalent temps plein  
EUR-ACE® – label "European Accredited Engineer"

## F

FC – Formation continue  
FISA – Formation initiale sous statut d'apprenti  
FISE – Formation initiale sous statut d'étudiant  
FISEA – Formation initiale sous statut d'étudiant puis d'apprenti  
FLE – Français langue étrangère

## H

Hcéres – Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur  
HDR – Habilitation à diriger des recherches

## I

IATSS – Ingénieurs, administratifs, techniciens, personnels sociaux et de santé  
IDEX – Initiative d'excellence dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français  
IDPE - Ingénieur diplômé par l'État  
IRT – Instituts de recherche technologique  
I-SITE – Initiative science / innovation / territoires / économie dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français

ITII – Institut des techniques d'ingénieur de l'industrie  
ITRF – Personnels ingénieurs, techniques, de recherche et formation

IUT – Institut universitaire de technologie

## L

LV – Langue vivante  
L1/L2/L3 – Niveau licence 1, 2 ou 3

## M

MCF – Maître de conférences  
MESRI – Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation  
MP2I (classe préparatoire) – Mathématiques, physique, ingénierie et informatique  
MP (classe préparatoire) – Mathématiques et physique  
MPSI (classe préparatoire) – Mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur  
M1/M2 – Niveau master 1 ou master 2

## P

PACES – première année commune aux études de santé  
ParcourSup – Plateforme nationale de préinscription en première année de l'enseignement supérieur en France.  
PAST – Professeur associé en service temporaire  
PC (classe préparatoire) – Physique et chimie  
PCSI (classe préparatoire) – Physique, chimie et sciences de l'ingénieur  
PeiP – Cycle préparatoire des écoles d'ingénieurs Polytech  
PEPITE – pôle étudiant pour l'innovation, le transfert et l'entrepreneuriat  
PIA – Programme d'Investissements d'avenir de l'État français  
PME – Petites et moyennes entreprises  
PU – Professeur des universités  
PRAG – Professeur agrégé  
PSI (classe préparatoire) – Physique et sciences de l'ingénieur  
PT (classe préparatoire) – Physique et technologie  
PTSI (classe préparatoire) – Physique, technologie et sciences de l'ingénieur

## R

RH – Ressources humaines  
R&O – Référentiel de la CTI : Références et orientations  
RNCP – Répertoire national des certifications professionnelles

## S

S5 à S10 – semestres 5 à 10 dans l'enseignement supérieur (= cycle ingénieur)  
SATT – Société d'accélération du transfert de technologies  
SHS – Sciences humaines et sociales  
SHEJS – Sciences humaines, économiques juridiques et sociales  
SYLLABUS – Document qui reprend les acquis d'apprentissage visés et leurs modalités d'évaluation, un résumé succinct des contenus, les éventuels prérequis de la formation d'ingénieur, les modalités d'enseignement.

## T

TB (classe préparatoire) – Technologie, et biologie  
TC - Tronc commun  
TD – Travaux dirigés  
TOEIC – Test of English for International Communication  
TOEFL – Test of English as a Foreign Language  
TOS – Techniciens, ouvriers et de service  
TP – Travaux pratiques  
TPC (classe préparatoire) – Classe préparatoire, technologie, physique et chimie  
TSI (classe préparatoire) – Technologie et sciences industrielles

## U

UE – Unité(s) d'enseignement  
UFR – Unité de formation et de recherche.  
UMR – Unité mixte de recherche  
UPR – Unité propre de recherche  
VAE – Validation des acquis de l'expérience



# Glossaire spécifique

## A

ASTRE – Architecture des systèmes temps réel ou embarqués  
(Option de la spécialité Informatique)

AV – Acoustique et vibrations (Option de la spécialité VAC)

## C

C&I – Capteurs et instrumentation (Option de la spécialité VAC)

CREN – Centre de Recherche en Éducation de Nantes  
(EA2661)

Concours :

- Geipi Polytech – concours commun d'entrée dans 34 écoles publiques post-bac en France
- E3A – concours commun d'accès à certaines écoles d'ingénieurs ouvert aux élèves des classes préparatoires scientifiques.

## E

EMC2 – Pôle de compétitivité : Ensembles métalliques et composites complexes

ENSIM – Ecole Nationale supérieure d'ingénieur du Mans

ESGT (CNAM) – Ecole supérieure des géomètres et topographes

IRFI – Instituts de Recherche, Formation et Innovation

IPS – Interaction personnes systèmes (Option de la spécialité Informatique)

IMMM – l'Institut des Molécules et des Matériaux du Mans (UMR6283)

IAGS – Institut d'Acoustique Graduate School (label : Ecole Universitaire de Recherche (EUR)

ISMANS (Groupe CESI) – institut supérieur des matériaux du Mans

## K

Khâgne BL – CPGE littéraire, lettres et sciences sociales

## L

LAUM – Laboratoire d'Acoustique de l'université du Mans (UMR CNRS 6613)

LIUM – Laboratoire d'Informatique de l'université du Mans

IPS – Interaction personnes systèmes (Option de la spécialité Informatique)

## P

Polytech – réseau Polytech regroupement des quinze écoles d'ingénieurs polytechniques publiques des universités

## V

VAC– Validation des acquis de l'expérience