

Rentrée 2015

# Devenez ingénieur en Informatique, Microélectronique, Automatique par la voie de l'apprentissage

- > Formations d'ingénieur de 3 ans par alternance
- > Formation habilitée par la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI)

[www.polytech-lille.fr](http://www.polytech-lille.fr)

**Cti**

Commission  
des Titres d'Ingénieur



**POLYTECH**  
LILLE



**Université  
de Lille**  
1 SCIENCES  
ET TECHNOLOGIES

**Formasup**  
Nord - Pas de Calais

Etablissement public sous tutelle du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Ecole d'ingénieurs polytechnique de l'Université de Lille 1.

Membre de la Conférence des Grandes Ecoles.

# **Formation d'ingénieur**

## **Informatique Microélectronique**

### **Automatique par apprentissage**

---

Polytech Lille

Cité Scientifique – Avenue Paul Langevin - 59655 Villeneuve d'Ascq cedex

<http://www.polytech-lille.fr>

Secrétariat IMA2A – tél. : 03 28 76 73 80 – Mel : [secretariat.ima2a@polytech-lille.fr](mailto:secretariat.ima2a@polytech-lille.fr)

## SOMMAIRE

Préambule	3
1. Objectifs de la formation d'ingénieur Informatique, Microélectronique, Automatique (IMA) par apprentissage (13 places)	4
2. Public visé – liste des diplômes requis	4
3. Modalités d'admission	5
4. Entreprises	8
5. Rémunération et aides des apprentis	9
6. Mobilité internationale	10
7. Organisation de la formation et calendrier	11
8. Contenu de la formation à Polytech Lille	13
9. Situations de travail formatives en entreprise	13
10. Valorisation de l'alternance à l'école	16
11. Modalités d'évaluation de l'apprenti	17
12. Contacts utiles	18
ANNEXES	20
Annexe 1 : maquette de la formation	21
Annexe 2 : détails des Unités d'Enseignement (UE)	24
Annexe 3 : exemple de grille d'évaluation des compétences	31

## *Préambule*

*Polytech Lille propose depuis 1970 une formation d'ingénieur de spécialité **Informatique Microélectronique Automatique Electrotechnique - IMA** - accessible par la voie de la formation initiale et de la formation continue. Polytech Lille permet depuis septembre 2013 d'accéder à cette formation par la voie de l'apprentissage.*

Cette formation est l'une des plus anciennes de Polytech Lille. Elle a su s'adapter à l'évolution du domaine IEEA (**I**nformatique, **E**lectronique, **E**lectrotechnique, **A**utomatique) grâce à des réformes pédagogiques régulières effectuées dans le but de former des ingénieurs répondant au besoin du marché dans ce domaine évolutif.

La spécialité IMA offre une formation tournée vers les **réseaux de communications, les nouvelles technologies sans contact, l'automatique et l'informatique distribuées et la gestion durable de l'énergie permettant de répondre aux besoins industriels.**

Les finalités de la formation correspondent aux nouvelles évolutions des grandes sociétés de la distribution, de la production (énergie, automobile, ferroviaire, biens de consommation,...), des services (santé, transports...), des collectivités territoriales... avec l'apparition des nouvelles technologies et la mise en œuvre de systèmes distribués permettant de développer de nouvelles applications. Citons par exemple, l'inventaire temps réel, le ticket RFID pour les transports en commun permettant une interactivité des individus au sein de la ville, les services à la personne handicapée, la robotique médicale, la motorisation hybride, les véhicules intelligents, les solutions alternatives au tout nucléaire.

Cette formation s'adresse à des jeunes ayant obtenu un diplôme de niveau BAC + 2 et souhaitant poursuivre leurs études dans un cycle d'ingénieur. La formation d'une durée de 3 ans, mène à un diplôme d'ingénieur de niveau BAC + 5.

Les motivations qui peuvent pousser les jeunes à choisir une formation par alternance sont nombreuses, les plus importantes sont :

1. Se former par l'apprentissage, c'est choisir une voie de formation permettant d'acquérir une expérience concrète du futur métier et une connaissance réelle de la vie professionnelle.
2. La formation par apprentissage permet l'autonomie financière qui facilite la promotion sociale et l'esprit de responsabilité.

## 1. Objectifs de la formation d'ingénieur IMA (Informatique Microélectronique Automatique) par apprentissage

L'objectif est de former des ingénieurs dans les domaines de l'informatique embarquée, la micro-électronique, l'automatique et le génie électrique dans le secteur des systèmes embarqués. La spécialité IMA offre une formation tournée vers les **réseaux de communications, les nouvelles technologies sans contact, l'automatique et l'informatique distribuées et la gestion durable de l'énergie permettant de répondre aux besoins industriels**. L'ingénieur par apprentissage, par ses solides connaissances du métier et de l'entreprise, développe des compétences tant techniques qu'en matière de gestion, de management ou de conduite de projet.

La première année est l'année d'acquisition des fondamentaux, de la prise de connaissance de l'entreprise et du rôle de l'ingénieur dans son environnement. Au cours des deux années suivantes, l'apprenti en s'appuyant sur le référentiel métier, va acquérir progressivement les compétences générales de l'ingénieur (adaptabilité, travail en équipe, anticipation, autonomie, communication, management) et les compétences spécifiques aux métiers de sa spécialité.

## 2. Public visé – liste des diplômes requis

### ► Diplôme requis

La formation par apprentissage s'adresse à des jeunes, titulaires d'un diplôme de niveau Bac + 2 présentant une dominante industrielle et technologique dans le domaine de l'EEA (Electronique, Electrotechnique, Automatique).

DUT : en priorité Génie Electrique et Informatique Industrielle, Mesures Physiques, et selon le dossier, Réseaux et Télécommunications, Informatique, Génie Mécanique Productique, Génie Industriel et Maintenance.

BTS : en priorité systèmes électroniques et électrotechnique.

Licence, niveau L2 minimum – 120 ECTS validés : toute formation comprenant des mathématiques, des sciences pour l'ingénieur et/ou de l'informatique.

Classes préparatoires (ATS, MP, PC, PSI, PT TSI), PeiP (Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech).

Chaque candidature sera examinée par l'équipe pédagogique (demande par mail préalable à : [secretariat.ima2a@polytech-lille.fr](mailto:secretariat.ima2a@polytech-lille.fr)).

### ► Age

Les candidats doivent avoir **moins de 26 ans** à la date de début du contrat d'apprentissage.

N.B. : Si le candidat est déjà en apprentissage pour un diplôme de niveau inférieur, la limite d'âge est alors de 30 ans, à condition que le nouveau contrat soit conclu dans un délai d'un an maximum après l'expiration du précédent.

► **Situation de handicap**

Les personnes en situation de **handicap** bénéficient d'un accompagnement approprié, tant à l'Université de Lille 1 qu'à Formasup Nord-Pas-de-Calais.

► **Autre situation**

Pour toute situation particulière ou toute demande de compléments d'informations, ne pas hésiter à se renseigner auprès du secrétariat avant de déposer un dossier de candidature.

### 3. Modalités d'admission

Les modalités d'admission pour la formation d'ingénieur par la voie de l'apprentissage sont propres à Polytech Lille et sont indépendantes du concours du réseau national Polytech. Le calendrier est notamment avancé afin de laisser le temps aux candidats de trouver une entreprise.

L'effectif conventionné est de **13 apprentis**. Pendant les 3 années de la formation, le rythme de la formation tant à l'école qu'en entreprise est très intense et l'alternance demande une capacité d'adaptation permanente. C'est pourquoi le jury école se doit de vérifier attentivement les pré-requis académiques et la motivation des candidats. L'admission définitive est prononcée après signature du contrat d'apprentissage avec une entreprise.

Les candidats sont recrutés selon les étapes suivantes :

► **Admissibilité sur dossier et entretien**

*1<sup>ère</sup> phase : examen du dossier de candidature par l'équipe pédagogique de l'école*

Les dossiers sont à télécharger sur le site internet de l'école, après une pré-inscription en ligne sur l'application de recrutement apprentissage (<http://apprentissage.polytech-lille.net>).

Les critères d'examen du dossier sont les suivants :

- parcours du candidat,
- résultats scolaires dans les matières académiques,
- classement général semestriel et annuel,
- avis du responsable d'année,
- niveau d'anglais (bon niveau minimum requis).

## *2<sup>ème</sup> phase : test d'anglais et entretien de motivation*

Les candidats dont le dossier est retenu par l'école sont convoqués pour passer un test d'anglais et un entretien de motivation.

- Afin de pouvoir valider le niveau d'anglais demandé par la Commission des Titres d'Ingénieurs en fin de formation, le niveau B1 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues est fortement recommandé au départ. Un test écrit de positionnement de type TOEIC est donc proposé aux candidats qui désirent intégrer la formation.
- L'entretien de motivation, d'une durée de 20 minutes, permet d'apprécier la cohérence du projet du candidat, sa motivation, son ouverture (actualité, autres cultures...) et son expression orale. Le jury est composé d'enseignants et de professionnels. Certains candidats peuvent déjà à cette étape connaître une entreprise prête à les embaucher en apprentissage. Ils doivent dans ce cas le signaler au jury d'entretien et fournir une promesse écrite selon le modèle qui sera délivré par l'école.

Le jury fait une synthèse des entretiens, des résultats au test d'anglais et des perspectives d'embauche. Il prononce alors l'admissibilité ou non des candidats (résultats communiqués aux candidats dès le lendemain des entretiens).

### **► Admission : après signature du contrat d'apprentissage avec une entreprise**

Les candidats admissibles démarchent eux-mêmes les entreprises pour obtenir un contrat. Polytech Lille propose si nécessaire un accompagnement et organise une réunion, facultative, d'aide à la recherche d'entreprises (méthodologie de recherche, aide à la rédaction de C.V., préparation d'entretiens d'embauche...). L'école peut aussi mettre en relation les candidats avec des entreprises partenaires.

***L'admission est définitive, dans la limite des places disponibles, lors de la signature du contrat d'apprentissage.***

### **► Calendrier de recrutement**

Une session principale de recrutement est prévue en avril. Deux sessions complémentaires sont organisées en juin et en août, s'il reste des places disponibles.

Les candidats ne peuvent se présenter qu'à une session par an.

Pour la rentrée 2015, le calendrier est précisé page suivante.

<b>Étapes du recrutement</b>		<b>Calendrier 2015</b>		
		<b>Session principale</b>	<b>Sessions complémentaires éventuelles</b>	
<b>EXAMEN DES DOSSIERS</b>	Retrait des dossiers de candidature, sur l'application de recrutement apprentissage*	à partir de janvier 2015		
	<b>Date limite d'envoi des dossiers</b> , le cachet de la poste faisant foi	<b>vendredi 3 avril</b>	<b>vendredi 19 juin</b>	<b>vendredi 21 août</b>
	Résultats de la présélection sur dossier, par mail uniquement, et convocation éventuelle à l'entretien et au test d'anglais	à partir du 24 avril	à partir du 29 juin	lundi 31 août
<b>ENTRETIENS ET TESTS D'ANGLAIS</b>	<b>Entretiens individuels de motivation et tests d'anglais</b> , à Polytech Lille - Villeneuve d'Ascq	<b>jeudi 21 mai</b>	<b>lundi 6 juillet</b>	<b>jeudi 3 septembre</b>
<b>AIDE A LA RECHERCHE D'ENTREPRISE</b>	Réunion facultative proposée aux candidats admissibles de la session principale	lundi 1 <sup>er</sup> juin 14h -17h		
<b>DEBUT DE LA FORMATION</b>	<b>le lundi 21 septembre 2015</b> à Polytech Lille, journée de présentation de la formation aux apprentis, maîtres d'apprentissage et tuteurs école			

\*Plate-forme de recrutement apprentissage Polytech Lille :

<http://apprentissage.polytech-lille.net/>

## 4. Entreprises

La mission principale de l'entreprise partenaire est de permettre à l'apprenti de développer les compétences requises à l'exercice du métier de cadre supérieur. L'entreprise doit en outre répondre aux critères suivants :

- Avoir son siège social situé sur le **territoire français**.
- Exercer une **activité en lien avec les secteurs d'activités** visés par la formation IMA : tous les secteurs d'activité tournés vers les réseaux de communications, les nouvelles technologies sans contact, l'automatique et l'informatique distribuées et la gestion durable de l'énergie.
- Posséder les **moyens d'accueil** d'un apprenti : personnel pour le suivi et l'encadrement de l'apprenti (cadre ingénieur), moyens matériels pour offrir les conditions de travail et assurer l'évolution vers le diplôme d'ingénieur. En particulier, le **maître d'apprentissage** doit être titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou équivalent et posséder 2 ans d'expérience dans le métier préparé par l'apprenti, sinon justifier de 3 ans d'exercice d'une activité professionnelle en relation avec le diplôme préparé par l'apprenti et d'un niveau minimal de qualification.
- Accepter le **programme d'alternance** Ecole-Entreprise fixé par Polytech Lille (calendrier, suivi et évaluation de l'apprenti).
- Permettre le **départ de l'apprenti(e) à l'étranger dans le cadre de ses missions, durant les périodes en entreprise, pour une durée d'un mois minimum**. Cette condition est requise par la Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI) pour l'obtention d'un diplôme d'ingénieur. Cette notion de mobilité internationale minimale s'étend sur toutes les années post-bac.
- Permettre à l'apprenti de réaliser **une mission d'ingénieur** sur un sujet proposé par l'entreprise et validé par Polytech Lille durant les 2ème et 3ème années de la formation;
- Participer aux frais liés à la formation de l'apprenti dans le respect des articles du code du travail L. 6241-2, L6241-4 et L. 6223-1, L. 6241-8 de la loi du 5 mars 2014. A titre indicatif, le coût de la formation, publié en préfecture, s'élevait en 2013/14 à 12394 € par an et par apprenti. Ce montant est demandé aux établissements publics non assujettis à la taxe d'apprentissage.

L'entreprise qui souhaite embaucher un jeune dans le cadre de la formation d'ingénieur par apprentissage doit s'assurer que ce jeune a bien été rendu « candidat admissible » par Polytech Lille. Elle **signe un engagement** qui doit être validé par l'école avant la signature du contrat d'apprentissage.

La collaboration peut démarrer en amont du recrutement : diffusion par l'école des profils de poste à pourvoir, participation des entreprises aux jurys d'entretien Polytech...

Quelques exemples d'entreprises : Valéo, SNCF, Actemium, Eurotunnel, LFB, Géophyle, Hutchinson, Delfmems...

**Pour toute demande d'informations complémentaires, contacter :**

Emmanuelle PICHONAT, responsable apprentissage IMA2A – Tél. : 03 28 76 74 47  
Mel : [emmanuelle.pichonat@polytech-lille.fr](mailto:emmanuelle.pichonat@polytech-lille.fr)

Florence GEOFFROY, référente apprentissage – Tél : 03 28 76 73 83  
Mel : [apprentissage@polytech-lille.fr](mailto:apprentissage@polytech-lille.fr) (financement).

## 5. Rémunération et aides des apprentis

La rémunération minimale est un pourcentage du SMIC (au 1<sup>er</sup> janvier 2013 - 1430.22€) ou du SMC, Salaire Minimum Conventionnel, s'il est plus favorable que le SMIC, dès 21 ans. La rémunération augmente en fonction de l'âge de l'apprenti et de l'année d'exécution du contrat. Le salaire minimal pour les apprentis est le suivant :

Année d'exécution du contrat d'apprentissage - secteur privé	Age de l'apprenti	
	18-20 ans	21 ans et plus
1 <sup>ère</sup> année du contrat	41% SMIC	53% SMIC ou SMC
2 <sup>ème</sup> année du contrat	49% SMIC	61% SMIC ou SMC
3 <sup>ème</sup> année du contrat	65% SMIC	78% SMIC ou SMC

La rémunération brute est égale à la rémunération nette, les cotisations sociales étant prises en charge par l'État. Sont à déduire du salaire les cotisations supplémentaires (accident du travail, retraite complémentaire) qui excèdent le taux minimum obligatoire et les cotisations liées aux éventuels avantages sociaux : mutuelle santé de l'entreprise, chèques restaurant...

Les salaires versés dans le cadre d'un contrat d'apprentissage bénéficient d'une exonération d'impôt lorsque leur montant est inférieur au smic annuel. En cas de dépassement de ce seuil, seule la partie supérieure à cette somme est imposable et doit donc être déclarée aux impôts.

*Dans le **secteur public**, la rémunération est majorée de 20 points (ex. pour un apprenti de plus de 21 ans, en dernière année d'ingénieur, salaire = 98% du SMIC au lieu de 78%.*

Un simulateur de calcul du salaire est disponible sur de nombreux sites, notamment sur <http://www.alternance.emploi.gouv.fr>.

Les apprentis **sont exonérés des frais d'inscription à l'Université**. Le statut d'apprenti est incompatible avec celui de Boursier de l'enseignement supérieur. Mais tout apprenti perçoit par le Conseil Régional Nord Pas-de-Calais des **aides au 1<sup>er</sup> équipement, à la restauration, au transport et à l'hébergement** (plus d'informations sur le site de la Région : <http://www.nordpasdecals.fr/apprentissage>).

Sur présentation de sa carte d'inscription à l'Université de Lille 1, il bénéficie **du tarif étudiant** dans les restaurants universitaires, notamment ceux présents sur le campus de la cité scientifique. En cas de recherche de logement dans la Région, l'école dispose de nombreuses adresses utiles. Dans le cadre du « 1 % logement » (désormais appelé Action logement), l'apprenti peut percevoir l'**aide Mobili-jeune**, de 100€ maximum par mois, dans la limite de 18 mois (voir la fiche de présentation sur le site <http://www.actionlogement.fr>).

## 6. Mobilité internationale

L'ingénieur d'aujourd'hui évolue dans un environnement européen et international. Dès sa formation, il doit développer ses capacités d'adaptation, s'ouvrir à d'autres cultures, à d'autres modes d'organisation tout en consolidant ses compétences linguistiques.

### ► Mobilité collective : séjour linguistique

Il est prévu en 4<sup>ème</sup> année un séjour linguistique d'au moins **2 semaines dans un pays anglophone, organisé sur le temps école** pour le groupe d'apprentis.

### ► Mobilité individuelle : séjour en entreprise à l'étranger

L'école a mis en place, depuis septembre 2012 et conformément aux recommandations de la Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI), une **mobilité individuelle obligatoire d'au moins un mois** pour l'ensemble de ses élèves-ingénieurs, apprentis inclus. Cette notion de mobilité internationale minimale s'étend sur toutes les années post-bac.

Les apprentis doivent ainsi effectuer une partie de leur formation pratique à l'étranger, **durant les périodes en entreprise**, sur le temps de travail.

Ils peuvent pour cela bénéficier d'une aide financière. Deux possibilités de financement leur sont proposées :

- **les bourses Erasmus + Stages** octroyées par la Commission européenne d'un montant de 300€ à 450€ par mois pour un stage en entreprise de 2 mois minimum en Europe.
- **les bourses Blériot** octroyées par le Conseil Régional Nord Pas-de-Calais d'un montant de 400 € par mois pour une durée de 4 à 36 semaines, sous conditions de ressources (quotient familial inférieur à 26000€). Pas de limite géographique.

## 7. Organisation de la formation et calendrier

La formation dure **trois ans**, de bac + 2 à bac + 5. L'organisation repose sur le principe de l'alternance entre un enseignement académique à l'école, et une mise en situation professionnelle formative en entreprise.

La durée de la **formation à Polytech Lille est de 62 semaines**. Aux 1800 heures d'enseignement s'ajoutent les bilans de fin de période et le travail personnel. La formation à l'école a lieu du lundi au vendredi, à raison de 35 heures en moyenne par semaine.

La durée de la **formation en entreprise est de 94 semaines**, congés légaux inclus. Des missions sont affectées à chaque période en entreprise. Elles tiennent compte du planning d'alternance prévu et seront adaptées en fonction des exigences de l'entreprise tout en respectant une progression pédagogique permettant d'évaluer la progression de l'apprenti. La durée de la formation en entreprise s'allonge progressivement au cours des 3 années.

Un calendrier prévisionnel type est donné page suivante. Ce calendrier alterne des **périodes formatives à Polytech Lille** (périodes bleues (Pi) et **des périodes en entreprise** (périodes oranges (Ei)).

Formation ingénieur Informatique Microélectronique Automatique par apprentissage – 2015/18

3ème année 2015/2016			4ème année 2016/2017			5ème année 2017/2018		
	semaine			semaine			semaine	
semestre S5	21/09/2015	39	semestre S7		37	semestre S9		37
	Octobre	40		Octobre	38		Octobre	38
		41			39			39
		42			40			40
		43			41			41
		44			42			42
	Novembre	45		Novembre	43		Novembre	43
		46			44			44
		47			45			45
		48			46			46
semestre S6	Décembre	49	Décembre	47	Décembre	47		
		50		48		48		
		51		49		49		
		52		50		50		
		53		51		51		
	janv-16	1	janv-17	52	janv-18	52		
		2		1		1		
		3		2		2		
		4		3		3		
		5		4		4		
semestre S7	Février	6	Février	5	Février	5		
		7		6		6		
		8		7		7		
	Mars	9	Mars	8	Mars	8		
		10		9		9		
		11		10		10		
		12		11		11		
	Avril	13	Avril	12	Avril	12		
		14		13		13		
		15		14		14		
semestre S8	Mai	16	Mai	15	Mai	15		
		17		16		16		
		18		17		17		
		19		18		18		
		20		19		19		
	Jun	21	Jun	20	Jun	20		
		22		21		21		
		23		22		22		
		24		23		23		
		25		24		24		
semestre S9	Juillet	26	Juillet	25	Juillet	25		
		27		26		26		
		28		27		27		
		29		28		28		
		30		29		29		
	Aout	31	Aout	30	Aout	30		
		32		31		31		
		33		32		32		
		34		33		33		
		35		34		34		
semestre S10	Septembre	36	Septembre	35	Septembre	35		
		37		36		36		
		38		37		37		
		39		38		38		

3ème année Polytech 23 semaines  
 Entreprise 28 semaines

4ème année 25 semaines  
 Entreprise 27 semaines

5ème année Polytech 14 semaines  
 Entreprise 39 semaines

## 8. Contenu de la formation à Polytech Lille

L'équipe pédagogique est composée à la fois d'enseignants permanents du département IMA, d'enseignants d'autres établissements de formation et d'intervenants extérieurs issus du monde industriel.

Le programme de formation a été défini de façon à garantir les acquis :

- de la formation scientifique de la spécialité dans chacun des domaines de connaissances autour de l'ingénierie des systèmes embarqués à savoir l'informatique, l'informatique industrielle, l'automatique, la microélectronique et l'électrotechnique.
- du socle commun école en Sciences Humaines et Sociales (SHS), intégrant notamment la construction du projet professionnel, la gestion de projet, la communication d'entreprise...

Un détail de la maquette est fourni en **annexe 1** et **l'annexe 2** présente le détail des unités d'enseignement (UE) pour chaque semestre et des matières constitutives de chaque UE ainsi que leurs descriptifs.

### Enseignement général

Mathématique et Informatique pour l'ingénieur (UE 5-1, 6-1)

Electronique Electrotechnique Automatique EEA (UE 5-2, 6-2)

Contexte métiers de l'Ingénieur (UE 5-3, 6-3, 7-3, 8-4, 9-3, 10-2)

Anglais (UE 5-3, 6-3, 7-3, 8-4, 9-3, 10-2)

### Enseignement Professionnel

Systèmes et réseaux (UE 7-1)

EEA de perfectionnement (UE 7-2)

Conception et programmation de systèmes (UE 8-1))

Architecture et commande des systèmes (UE 8-2)

Transmission d'informations (UE 8-3)

Systèmes embarqués 1 (UE 9-1)

Conception de systèmes (UE 9-2)

Systèmes embarqués 2 (UE 10-1)

## 9. Situation de travail formative en entreprise

### ► Double tutorat

L'apprenti est accompagné dans son parcours de formation en entreprise par un maître d'apprentissage et à l'école par un tuteur.

Le **maître d'apprentissage** est un ingénieur expérimenté<sup>1</sup>. La mission confiée à l'apprenti est de sa responsabilité. Il est ainsi en mesure d'en fixer les objectifs et de donner à l'apprenti les moyens de les atteindre. Il a pour rôle de mobiliser les capacités de l'apprenti dans des situations choisies dans l'environnement de travail, afin que celui-ci acquière progressivement les compétences nécessaires à son futur métier d'ingénieur. Il s'appuie sur les outils de l'école : **référentiel métier** et grille d'**évaluation des capacités acquises** en entreprise.

Le **tuteur école** est un membre de l'équipe pédagogique. Il suit le même apprenti durant toute sa formation. Il rend visite à l'apprenti dans son entreprise dans les 2 mois qui suivent la rentrée (période d'essai), puis réalise chaque semestre, en lien avec le maître d'apprentissage, les évaluations des périodes en entreprise. L'objectif étant d'évaluer les compétences acquises en entreprise par l'apprenti. En plus des visites semestrielles en entreprise, il rencontre individuellement l'apprenti au cours de la formation. Il peut apporter un soutien pédagogique et méthodologique. Il suit l'avancement des rapports et mini-projets. Il accompagne l'analyse de la situation de travail de l'apprenti et le développement de son projet professionnel. Des réunions d'information et d'échanges auront lieu au moins une fois par période "école" à Polytech Lille.

Le **maître d'apprentissage et le tuteur école** participent activement à l'évaluation du travail de l'apprenti : ils sont invités aux présentations orales et aux jurys de fin d'année à l'école. En outre, des réunions « Maîtres d'apprentissage et Tuteurs école », réunions de formation et d'échange de pratiques ont lieu à Polytech Lille.

### ► Situation de travail formative

Les situations de travail formatives sont prévues en respectant la progression pédagogique, à partir des thèmes proposés par l'école, et en tenant compte des exigences de l'entreprise.

A chaque période en entreprise est associée une lettre de mission et un suivi régulier est réalisé pour analyser la progression de l'apprenti. Ainsi au fil des périodes, l'apprenti est placé progressivement en situation de responsabilité et d'autonomie. Sa mission principale sera définie à l'issue de sa première année passée en entreprise. Cette mission sera le fil conducteur de sa formation et pourra être associée à des projets ponctuels (lettre de mission) qui permettront de tester sa capacité à mettre en œuvre les concepts, outils et méthodologies qu'il a approfondis durant la période de formation académique. Au cours de ces projets, l'apprenti réalisera un travail en adéquation avec les compétences qu'il aura acquises en gardant en trame de fond sa mission principale.

Un exemple de progression de situations de travail formatives est proposé ci-dessous. Il reprend les grandes étapes rencontrées au cours de l'étude d'un « objet » dans le domaine des systèmes embarqués :

- Démarche de conception et de modélisation
- Implémentation logicielle et matérielle
- Caractérisation, intégrité et diagnostic en ligne

---

<sup>1</sup> Le maître d'apprentissage doit, soit être titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou équivalent et posséder 3 ans d'expérience dans le métier préparé par l'apprenti, soit justifier de 5 ans d'exercice d'une activité professionnelle en relation avec le diplôme préparé par l'apprenti et d'un niveau minimal de qualification.

<i>Semestre</i>	<i>Calendrier</i>	<i>Objectifs de la période</i>	<i>Missions entreprise</i>	<i>Evaluation</i>
<b>Cycle d'harmonisation scientifique et de découverte de l'entreprise</b> S5	<b>Période 1</b> 4 semaines  <b>Période 2</b> 4 semaines	Connaissance de l'entreprise et de ses différents services	- organigramme - rôles de chacun - place et intégration de l'apprenti dans l'entreprise - notions sur les missions futures - rôles et organisation des différents services internes de l'entreprise	Présentation de l'entreprise. Rôles et compétences des différents services
<b>Cycle d'initiation aux métiers</b> S6	<b>Période 3</b> 5 semaines  <b>Période 4</b> 5 semaines	L'objectif de ces 2 périodes est de comprendre le fonctionnement des différents services.	La mission consistera à se familiariser avec les différentes techniques, technologies, logiciels utilisés dans les différents services et commencer à apprendre à les utiliser.	Restitution de l'utilisation d'une technique ou d'un logiciel utilisé dans un des services de l'entreprise
<b>Cycle de consolidation professionnelle</b> S7	<b>Période 5</b> 10 semaines <b>Période 6</b> 4 semaines <b>Période 7</b> 4 semaines	L'objectif est de définir et identifier sa mission. Bien décrire le cahier des charges	Rédaction précise du cahier des charges	Validation du cahier des charges
<b>Cycle de consolidation professionnelle</b> S8	<b>Période 8</b> 4 semaines <b>Période 9</b> 4 semaines <b>Période 10</b> 11 semaines	L'objectif est de commencer à réfléchir à la phase de conception de son produit final. L'apprenti sera en relation avec le service commercial de l'entreprise et autres services pour la phase de conception de sa mission	Cette période englobe la conception complète d'un système embarqué ainsi que la réalisation d'un premier prototype. (version beta)...  <b>Période de mobilité internationale. Cette période doit prendre en compte un cycle de 4 semaines en immersion dans un service transversal d'une entreprise.</b>  Il abordera : - principe de réponse à une consultation en entreprise - Consultation des sous traitants et/ou fournisseurs - liens des différents services de l'entreprise - gestion de projet	Evaluation sur l'étape de conception et/ou les aspects techniques de la conduite de projet : Cadrage Planification Pilotage Portefeuille

<b>Cycle de consolidation professionnelle S9</b>	<b>Période 11</b> <b>4 semaines</b> <b>Période 12</b> <b>5 semaines</b>	L'objectif est de commencer à appréhender les étapes d'implémentation et de fabrication de son système embarqué déjà abordé lors de la période 10	Il abordera les exigences liées à la <b>conception et à la réalisation</b> d'un système embarqué : - fonctionnelles - comportementales - techniques - de sécurité et de sûreté - énergétiques	Evaluation de la première réalisation (version bêta) et améliorations proposées
<b>Cycle de consolidation professionnelle S10</b>	<b>Période 13</b> <b>30 semaines</b>	Cette période consolide la formation de l'apprenti. Il sera placé en situation de responsabilité et d'autonomie. A l'issue de la période, il présentera le produit final de sa mission.	Le produit développé pourra comprendre, dans la mesure du possible selon l'entreprise, une partie sur la mise en œuvre d'une technique innovante, d'un produit innovant ou encore de méthodologies opérationnelles. L'apprenti réalise son projet en situation. Cette période englobe les étapes : - d'optimisation - de réalisation finale - de caractérisation  <b>Retour d'expérience</b>	Retour d'expérience Perspectives Projections identification des besoins futurs

### ► Livret numérique de suivi de l'apprenti

Un livret d'apprentissage numérique permet de suivre et d'**évaluer la progression** de l'apprenti, tant en entreprise qu'à Polytech Lille. Il contient toutes les informations utiles au bon déroulement de la formation ainsi que les documents de suivi à compléter. Cet outil, accessible depuis tout ordinateur avec connexion Internet, facilite les échanges entre l'apprenti, le maître d'apprentissage et le tuteur école.

## 10. Valorisation de l'alternance à l'école

La valorisation est basée sur l'analyse de la pratique professionnelle faite par l'apprenti lui-même et les visites semestrielles en entreprise par le tuteur d'école.

### Retours d'alternances et bilans

L'apprenti élève ingénieur **analyse sa pratique professionnelle** pour acquérir de nouvelles capacités, par le biais de rapports écrits et/ou de présentations orales à l'école : analyses de situations de travail formatives, travaux de retour d'alternance... Les présentations devant la classe contribuent à l'acquisition et la formalisation des savoirs, des savoir-faire et des

savoir-être. Les expériences ainsi mises en commun aident l'apprenti à passer d'une monoculture d'entreprise à une culture professionnelle ouverte. Ces « **retours d'alternance** » contribuent à l'analyse de leur questionnement théorique, support de la pédagogie par projet. En outre, chaque période à l'école se termine par un **bilan**. Celui-ci permet de faire le point avec les apprentis sur la période écoulée et de préparer la suivante en entreprise.

Concernant l'évaluation des apprentis, des tableaux reprenant l'ensemble des compétences à acquérir permettront de suivre l'évolution de chacun au fil de la formation. Ils serviront notamment pour l'évaluation des périodes en entreprises (**voir un exemple en annexe 3**)

## 11. Modalités d'évaluation de l'apprenti

Les formations d'ingénieur IMA, qu'elles soient par apprentissage ou à temps plein, conduisent à la délivrance du même diplôme lors d'un jury commun. Dans la voie par apprentissage, l'obtention du titre d'ingénieur est conditionnée par les résultats obtenus à l'école et en entreprise. Toutes les Unités d'Enseignement (cours, TD, TP, situations de travail formatives en entreprise...) doivent être validées chaque semestre. La note minimale à obtenir pour chacune de ces UE est de 10/20. Les modalités particulières d'évaluation de la formation sont intégrées dans le règlement des études de Polytech Lille.

- ▶ Pour la **formation académique**, l'évaluation des enseignements théoriques et pratiques, des projets est réalisée sous forme de contrôle continu à l'issue de chaque enseignement. Chaque Unité d'Enseignement assure une cohérence pédagogique entre diverses matières et contribue à l'acquisition de compétences identifiées.
- ▶ Un niveau minimum **d'anglais** est exigé pour la délivrance du diplôme d'ingénieur : celui-ci correspond à un « niveau d'utilisateur indépendant », soit le niveau B2 du référentiel européen (niveau visé : C1). En conséquence, un niveau minimum intermédiaire est requis à la fin de chaque année de formation.
- ▶ L'évaluation des **périodes formatives en entreprise** (UE « situation de travail formative en entreprise ») a lieu en fin de chaque semestre, à partir de la prise en compte du travail réalisé en entreprise d'une part, et l'analyse de la situation de travail d'autre part, via les retours d'alternance à l'école (oral et/ou écrit). Le tuteur et le maître d'apprentissage vérifient la progression de l'apprenti au cours des 3 années.

## 12. Contacts utiles

### ► Polytech Lille



Cité scientifique - Avenue Paul Langevin  
59 655 Villeneuve d'Ascq cedex  
Métro 4 Cantons  
[www.polytech-lille.fr/apprentissage](http://www.polytech-lille.fr/apprentissage)

- **Département IMA** (informations sur le contenu de la formation, les diplômes requis pour poser candidature, les débouchés, les entreprises...)

Emmanuelle PICHONAT

Tél : 03 28 76 74 47

Fax : 03 28 76 73 41

Mel : [secretariat.ima2a@polytech-lille.fr](mailto:secretariat.ima2a@polytech-lille.fr)

- Florence GEOFFROY, référente apprentissage (informations générales sur le recrutement, les aides financières des apprentis, la taxe d'apprentissage...)

Tél : 03 28 76 73 83

Mel : [apprentissage@polytech-lille.fr](mailto:apprentissage@polytech-lille.fr)

### ► Formasup Nord Pas-de-Calais

Polytech Lille via l'Université de Lille 1 est, pour ses formations par la voie de l'apprentissage, une antenne de Formasup.

Formasup Nord Pas-de-Calais, association-loi 1901 créée en 1992, est le Centre de Formation des Apprentis (CFA) de l'enseignement supérieur pour l'ensemble de la Région Nord Pas-de-Calais. Les 30 antennes d'enseignement forment 3500 apprentis répartis dans 90 filières de formation.



<http://www.formasup-npc.org>

► **Conseil Régional Nord Pas-de-Calais**



<http://www.nordpasdecalais.fr/apprentissage>

► **Soutiens**

La formation d'ingénieur IMA par apprentissage a le soutien :

- des fédérations professionnelles :



<http://www.picom.fr>



<http://www.syntec-numerique.fr/>

- du Centre d'Innovation des Technologies sans Contact – EuraRFID (CITC-EuraRFID)



<http://www.citic-aurarfid.com/>

# ***ANNEXES***

**Annexe 1 – Maquette de la formation**
**Semestre 5 : P0, P1, P2 – 8 semaines en entreprise (E1 + E2)**

UE / Matière	CM	CTD	TD	TP	Projet	Heures Matière	Heures Étudiant	Crédits ECTS
<b>UE 5-1 Mathématique et informatique pour l'ingénieur 1</b>							<b>132</b>	<b>7</b>
Analyse 1	19		28			47	47	2,5
Algèbre	4		11			15	15	0,75
Programmation structurée	8		18	20		46	46	2,5
Bases de données	9			15		24	24	1,25
<b>UE 5-2 Electronique Electrotechnique Automatique 1</b>							<b>149</b>	<b>8</b>
Composants et circuits électroniques	10		14	20		44	44	2,5
De la logique aux microprocesseurs		34		12		46	46	2,5
Automatique	8		11	8		27	27	1,5
Electrotechnique	8		12	12		32	32	1,5
<b>UE 5-3 Langues et Sciences Humaines 1</b>							<b>65</b>	<b>5</b>
Rédiger avec efficacité			17			17	17	1,5
Environnement Economique	16		2			18	18	1,5
Anglais			30			30	30	2
<b>UE 5-4 Situation de travail en entreprise</b>								<b>10</b>
Suivi								10
<b>Total :</b>							<b>346</b>	<b>30</b>

**Semestre 6 : P3, P4 – 10 semaines en entreprise (E3 + E4)**

UE / Matière	CM	CTD	TD	TP	Projet	Heures Matière	Heures Étudiant	Crédits ECTS
<b>UE 6-1 Mathématique et informatique pour l'ingénieur 2</b>							<b>156</b>	<b>8</b>
Analyse 2 et probabilités	14		32			46	46	2,5
Analyse numérique	14		18	16		48	48	2,5
Programmation avancée	12		18	32		62	62	3
<b>UE 6-2 Electronique Electrotechnique Automatique de perfectionnement</b>							<b>151</b>	<b>8</b>
Filtres et amplificateurs opérationnels	6		11	12		29	29	1,25
Microprocesseurs et architecture		21		15		36	36	2,25
Commande numérique	14		12	24		50	50	2,25
Electronique de puissance	10		14	12		36	36	2,25
<b>UE 6-3 Langues et Sciences Humaines 2</b>							<b>50</b>	<b>4</b>
Prendre la Parole en Public		10				10	10	1
Fondamentaux du Management		10				10	10	1
Anglais			30			30	30	2
<b>UE 6-4 Situation de travail en entreprise</b>								<b>10</b>
Suivi								10
<b>Total :</b>							<b>357</b>	<b>30</b>

**Semestre 7 : P5, P6 – 18 semaines en entreprise (E5 + E6 + E7)**

UE / Matière	CM	CTD	TD	TP	Projet	Heures Matière	Heures Étudiant	Crédits ECTS
<b>UE 7-1 Systèmes et Réseaux</b>							<b>103</b>	<b>4</b>
Réseaux de Communication	20			24		44	44	1,5
Systèmes : aspects architecture	14			22		36	36	1,5
Temps Réel	10			13		23	23	1
<b>UE 7-2 EEA : perfectionnement</b>							<b>130</b>	<b>5</b>
Variation de vitesse	8		9	9		26	26	1
Traitement du Signal		22		20		42	42	1,5
Fonctions électroniques	14		16	16		46	46	1,5
Optimisation		16				16	16	1
<b>UE 7-3 Langues et Sciences Humaines 3</b>							<b>70</b>	<b>5</b>
Marketing	12					12	12	1
Gestion de projet (CDC)	12					12	12	1
Anglais			46			46	46	3
<b>UE 7-4 Situation de travail en entreprise</b>								<b>16</b>
Suivi								16
<b>Total :</b>							<b>303</b>	<b>30</b>

**Semestre 8 : P7, P8, P9 – 8 semaines en entreprise (E8 + E9)**

UE / Matière	CM	CTD	TD	TP	Projet	Heures Matière	Heures Étudiant	Crédits ECTS
<b>UE 8-1 Conception et programmation de systèmes</b>							<b>82</b>	<b>4</b>
Conception modélisation Objet	12			12		24	24	1,5
Informatique fondamentale	10		6	6		22	22	1
Systèmes et réseaux : aspects programmation	14			22		36	36	1,5
<b>UE 8-2 Architecture et commande des systèmes</b>							<b>167</b>	<b>8</b>
Circuits Numériques Programmables	6	8	2	12	12	40	40	2
Capteur et système piloté par événements discrets	8		6	12		26	26	1
Robotique	10		3	16		29	29	1,5
transferts et Stockages énergétiques pour systèmes embarqués		14		8		22	24	1,5
Ingénierie des systèmes automatisés	24		16	8		48	48	2
<b>UE 8-3 Transmissions d'informations</b>							<b>96</b>	<b>4,5</b>
Support de transmission	12		12	16		40	40	2
Chaîne de transmission de l'information multimédia et traitement d'images	16			20		36	36	1,5
Codage de l'information	12			8		20	20	1
<b>UE 8-4 Langues et Sciences Humaines 4</b>							<b>122</b>	<b>3,5</b>
Anglais			94			94	94	2,5
Gestion d'entreprise		28				28	28	1
<b>UE 8-5 Situation de travail en entreprise</b>								<b>10</b>
Suivi								10
<b>Total :</b>							<b>467</b>	<b>30</b>

**Semestre 9 : P10, P11 – 20 semaines en entreprise (E10 + E11 + E12)**

UE / Matière	CM	CTD	TD	TP	Projet	Heures Matière	Heures Étudiant	Crédits ECTS
<b>UE 9-1 Systèmes embarqués 1</b>							<b>74</b>	<b>5</b>
Sureté de fonctionnement des systèmes embarqués	3		5	4		12	12	
dimensionnement des systèmes de communication							32	
Gestion d'énergie des systèmes embarqués : véhicules hybrides	9		7	14		30	30	
<b>UE 9-2 Conception de systèmes</b>							<b>30</b>	<b>2</b>
Instrumentation intelligente	10		2			12	12	
Conception de systèmes : outils de conception							18	
<b>UE 9-3 Langues et Sciences Humaines 5</b>							<b>54</b>	<b>3</b>
Anglais			30			30	30	
Management d'équipe et conduite du changement	24					24	24	
<b>UE 9-4 Situation de travail en entreprise</b>								<b>20</b>
Suivi								20
<b>Total :</b>							<b>158</b>	<b>30</b>

**Semestre 10 : P12 – 30 semaines en entreprise (E13)**

UE / Matière	CM	CTD	TD	TP	Projet	Heures Matière	Heures Étudiant	Crédits ECTS
<b>UE 10-1 Systèmes embarqués 2</b>							<b>129</b>	<b>6</b>
Energies renouvelables pour systèmes embarqués	4		5	6		15	15	
Supervision et sécurité dans les systèmes et réseaux							68	
Circuits Numériques Programmables : application à l'instrumentation	8			12		20	20	
Robotique avancée							6	
Architecture logicielle							20	
<b>UE 10-2 Langues et Sciences Humaines 6</b>							<b>42</b>	<b>4</b>
Anglais			24			24	24	
Qualité, Hygiène et Sécurité	8		1			9	9	
Droit du travail	8		1			9	9	
<b>UE 10-3 Situation de travail en entreprise</b>								<b>20</b>
Suivi								20
<b>Total :</b>							<b>171</b>	<b>30</b>

## Annexe 2 - Détails des Unités d'Enseignement

### Détail des Unités d'Enseignement de la première Année

<b>UE 5-1 : Mathématique et informatique pour l'ingénieur 1</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Analyse 1	Maîtriser les pré-requis de mathématiques pour les modules ultérieurs d'automatique, électronique, électrotechnique et informatique.
Algèbre	Maîtriser les pré-requis de mathématiques pour les modules ultérieurs d'automatique, électronique, électrotechnique et informatique
Programmation structurée	<p>Concevoir des algorithmes répondant à un besoin de traitement de l'information</p> <p>Choisir et manipuler des structures de données de base</p> <p>Programmer en langage C</p>
Base de données	<p>Concevoir un modèle conceptuel de données traduisant des besoins de stockage relationnel</p> <p>Déployer une base de données relationnelle sur un système de base de données standard</p> <p>Exploiter une base de données : requêtes; mise en réseau; gestion des pannes.</p>
<b>UE 5-2 : Électronique Électrotechnique Automatique (EEA) 1</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Composants et circuits électroniques	<p>Connaître le fonctionnement des composants et circuits électroniques que l'on trouve au sein de tout système embarqué, (systèmes multimédia, systèmes automatisés, smartphones, automobiles ...).</p> <p>Être capable de choisir les types des composants, et d'analyser les circuits et fonctions élémentaires d'électroniques</p>
De la logique aux micro-processeurs	<p>Savoir utiliser les composants logiques de base pour réaliser une fonction logique de plus haut niveau.</p> <p>Comprendre le fonctionnement interne d'un microprocesseur et savoir l'interfacer avec une mémoire.</p> <p>Comprendre les mécanismes d'exécution d'un programme.</p>
Automatique continue	<p>Savoir modéliser un système simple</p> <p>Pouvoir analyser ses performances temporelles et fréquentielles</p>

Électrotechnique	Savoir choisir les différents éléments d'une chaîne de conversion énergétique de la production à l'utilisation  Savoir déterminer ses principales caractéristiques de cette chaîne
<b>UE 5-3 : Langues et sciences humaines 1</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Rédiger avec efficacité	Ce module est centré sur de la production d'écrit pour préparer les retours d'alternance et les bilans de périodes en entreprise
Économie	Etre capable d'appréhender les conséquences des évolutions de l'environnement économique sur les entreprises et sur les métiers de l'ingénieur.
Anglais	Etre autonome dans toutes les situations de communication liées à la vie en entreprise
<b>UE 6-1 : Mathématique et informatique pour l'ingénieur (2)</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Analyse 2 et probabilités	Maîtriser les prérequis mathématiques pour les modules ultérieurs d'automatique, électronique, électrotechnique et informatique
Analyse numérique	Maîtriser les prérequis mathématiques pour les modules ultérieurs d'automatique, électronique, électrotechnique et informatique
Programmation Avancée	Maîtriser le langage C (notamment la gestion mémoire) Connaître les outils standards de programmation permettant de s'intégrer en tant que développeur dans un projet logiciel d'envergure réelle.
<b>UE 6-2 : Électronique Électrotechnique Automatisation de perfectionnement</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Filtres et amplificateurs opérationnels	Etre capable de concevoir, réaliser des filtres analogiques Etre capable d'analyser et concevoir des circuits à base d'amplificateurs opérationnels
Micro-processeurs et architecture	Savoir mettre en œuvre des microcontrôleurs au sein de systèmes embarqués Savoir programmer des microcontrôleurs Savoir gérer leurs interfaces
Commande numérique	Savoir concevoir et mettre au point des correcteurs et des lois de commande
Electronique de puissance	Savoir choisir le type de convertisseur à mettre en œuvre pour un système donné et déterminer ses principales caractéristiques
<b>UE 6-3 : Langues et sciences humaines 2</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>

Prise de parole en public	Etre capable de produire des documents professionnels adaptés aux différentes circonstances. Etre capable d'appréhender tous les niveaux de communication d'entreprise.
Fondamentaux du management	Etre capable d'appréhender les situations professionnelles de management dans la relation individuelle et collective.
Anglais	Etre autonome dans toutes les situations de communication liées à la vie en entreprise

### Détail des Unités d'Enseignement de la seconde Année

<b>UE 7-1 : Systèmes et réseaux</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Réseaux de communication	Partant de l'expression d'un besoin (par exemple la mise en place d'un réseau de systèmes embarqués), être capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer l'architecture du réseau</li> <li>• choisir les équipements nécessaires</li> <li>• choisir les protocoles à mettre en œuvre</li> </ul>
Système : aspects architectures	Être capable, partant d'un cahier des charges (par exemple : mise en place d'un système embarqué et de ses périphériques) de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre le fonctionnement d'une architecture matérielle</li> <li>• déterminer les caractéristiques du système d'exploitation (configuration du noyau)</li> <li>• mettre en place et/ou développer les pilotes de périphériques</li> </ul>
Temps réel	Être capable de repérer les contraintes temps réel d'une application (délai maximal d'exécution, qualité de service minimale acceptable ...) Savoir prendre en compte ces contraintes au niveau de la réalisation d'un logiciel.
<b>UE 7-2 : EEA de perfectionnement</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Variation de vitesse	Etre capable de contrôler un ensemble de convertisseur machine « simple » (Hacheur + machine à courant continu) pour répondre à un cahier des charges donné dans une application à vitesse variable.  Appréhender un outil graphique de représentation d'un système
Traitement du signal	Comprendre les techniques de traitement de signal et maîtriser les outils de CAO associés. Être capable de maîtriser les techniques avancées d'analyse de signaux déterministes ou aléatoires. Savoir concevoir un dispositif ou un logiciel de traitement et le mettre en œuvre.
Fonctions Électroniques	Être capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser les circuits et fonctions électroniques,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir les types des composants, circuits et fonctions nécessaires à la conception et la réalisation de systèmes électroniques complexe</li> <li>• Concevoir et réaliser les circuits électroniques nécessaires à « l'interfaçage » de différents circuits spécifiques (interfaçage de microprocesseurs avec les différents périphériques, ...)</li> </ul>
Optimisation	Maîtriser les pré requis mathématiques pour les modules ultérieurs d'automatique, électronique, électrotechnique et informatique
<b>UE 7-3 Langues et sciences humaines 3</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Gestion de projet	Etre capable de conduire un projet dans sa dimension technique et opérationnelle. Travail sur le cahier des charges de la mission ingénieur
Marketing	Etre capable d'intégrer la démarche marketing aux missions
Anglais	Etre autonome dans toutes les situations de communication liées à la vie en entreprise
<b>UE 8-1 : Conception et programmation de systèmes</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Conception Modélisation Objet	Maîtriser les principaux concepts de la modélisation et de la programmation par objets, les qualités logicielles attendues et les apports méthodologiques dans le développement de logiciels. Le langage support est le Java. Les outils de modélisations sont UML, SysML.
Informatique fondamentale	Connaître les modèles de programmation et de modélisation à l'aide d'automates et de la théorie des langages, maîtriser les concepts de complexité et de décidabilité des programmes. Être capable d'appliquer de programmer un compilateur / interpréteur.
Systèmes et Réseaux : aspects programmation	Savoir programmer une solution logicielle d'acquisition des informations Savoir programmer une solution logicielle de communication entre machines Pouvoir proposer des évolutions d'une solution existante
<b>UE 8-2 : Architecture et commande des systèmes</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Ingénierie des systèmes automatisés	Maîtriser la démarche systémique de modélisation des systèmes énergétiques. Connaître les outils de modélisation énergétique pour l'analyse et la représentation d'état des systèmes physiques Comprendre l'intérêt technique et économique des commandes avancées Savoir implémenter des algorithmes d'une commande avancée
Robotique	Savoir modéliser géométriquement, cinématiquement et dynamiquement les systèmes robotisés. Savoir programmer et faire coopérer des systèmes robotisés.
Circuits Numériques	À partir d'un cahier des charges : Savoir choisir : les cibles logicielles et matérielles, microprocesseurs, microcontrôleur, DSP, FPGA

Programmables	Savoir réaliser une optimisation conjointe logicielle et matérielle Savoir réaliser du matériel au logiciel, une carte numérique complète.
Transferts et stockages énergétiques pour systèmes embarqués	Systèmes de transferts énergétiques Stockage énergétique : Nécessité et intérêt du stockage, différents système de stockage ( batteries, supercapacités, stockage inertiel)
<b>UE 8-3 : Transmission d'informations</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Support de Transmission	Connaître les bases nécessaires pour comprendre les principaux phénomènes de propagation des ondes rayonnée et guidée.
Chaîne de transmission de l'information multimédia et traitement d'images	Avoir une vue globale des traitements classiques lié au transport et à la diffusion de l'image, tant du point de vue électronique que numérique. Etre capable de choisir les éléments de la chaîne de traitement d'images nécessaires au développement de l'application en tenant compte des conditions d'acquisition des images. Savoir réaliser une application de traitement d'images allant de l'acquisition à l'extraction des caractéristiques des objets constituant l'image acquise.
Codage de l'information	Savoir manipuler les techniques récentes de contrôle d'erreur, et de compression de données
<b>UE 8-4 : Langues et sciences humaines 4</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Anglais	Séjour en immersion dans un pays anglophone de deux semaines et 24H de TD pour préparer le TOEIC
Gestion d'entreprise	Etre capable de maîtriser les outils de gestion d'entreprise – jeu autour de la gestion d'entreprise avec mise en situation

### Détail des Unités d'Enseignement de la troisième Année

<b>UE 9-1 : Systèmes embarqués 1</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Gestion d'énergie des systèmes embarqués: Application aux véhicules hybrides	Donner aux étudiants la démarche systémique de contrôle des systèmes énergétiques Connaître les différentes structures de véhicules hybride Acquérir la démarche de modélisation et de gestion de l'énergie dans ces véhicules hybrides
Sûreté de fonctionnement des systèmes embarqués	Être capable d'estimer les paramètres de sûreté de fonctionnement (fiabilité, disponibilité, sécurité) d'un système, d'analyser et d'identifier ses faiblesses et de proposer des solutions optimisant le rapport coût/sûreté de fonctionnement Connaître quelques méthodes de vérification de logiciels.

Dimensionnement et normes des systèmes de communication, application RFID	Acquérir les connaissances et les normes dans le domaine des systèmes de communications. Savoir définir les spécifications des systèmes communicants: application RFID.
<b>UE 9-2 : Conception de systèmes</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Conception de systèmes : outils de conception	Acquérir les concepts fondamentaux que doit posséder toute personne qui désire spécifier, concevoir, implémenter un système embarqué. Etude de deux grandes parties : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la modélisation objets,</li> <li>• les outils de validation temporelle.</li> </ul>
Instrumentation intelligente	Être capable, à partir d'un cahier des charges, de choisir une instrumentation et de définir les fonctions intelligentes.
<b>UE 9-3 : Langues et sciences humaines 5</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Management d'équipe et conduite du changement	Etre capable d'appréhender les dimensions managériales associées au métier de l'ingénieur
Anglais	Etre capable de produire et/ou d'exploiter des documents en langue anglaise dans le cadre des missions professionnelles confiées.
<b>UE 10-1 : Systèmes embarqués 2</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Architecture logicielle	Être capable de proposer et développer une architecture logicielle multi-niveaux adaptée à un problème particulier et plus particulièrement dans le cadre d'architecture s'appuyant pour partie sur des systèmes embarqués.
Supervision et sécurité dans les systèmes et les réseaux	Être capable de concevoir une architecture système et réseau efficace et sécurisée Savoir installer des services Internet clefs comme un serveur DNS ou un serveur Web sécurisé. Connaître les nouveaux protocoles réseaux permettant la mobilité (nomadisme et Internet des objets) Acquérir l'ensemble des techniques et méthodes de surveillance en ligne (détection, localisation et décision) des défauts réseaux de capteurs actionneurs et du processus lui-même
Energies renouvelables pour systèmes embarqués	Connaître les différentes sources d'énergie électrique d'origine renouvelable adaptées aux réseaux embarqués  Acquérir la démarche de modélisation et de gestion de l'énergie dans ces véhicules

	hybrides
CNP : application à l'instrumentation intelligente	Savoir programmer des architectures évoluées de circuits reconfigurables mixtes (FPGA, processeurs, DSP...)  Connaître l'approche de programmation conjointe matérielle/logicielle sur l'exemple de l'instrumentation intelligente.
Robotique avancée	Savoir modéliser géométriquement, cinématiquement et dynamiquement les systèmes robotisés. Savoir programmer et faire coopérer des systèmes robotisés.
<b>UE 10-2 : Langues et sciences humaines 6</b>	
<b>Titre du module</b>	<b>Objectif du module</b>
Anglais	Etre capable de produire et/ou d'exploiter des documents en langue anglaise dans le cadre des missions professionnelles confiées.
Qualité, hygiène et sécurité	Etre capable de mettre en place une démarche qualité répondant aux besoins de l'entreprise.
Droit du travail	Connaître les textes et pratiques réglementaires applicables au droit du travail en entreprise.

**Annexe 3 – Exemple de grille d'évaluation des compétences**

Grille d'évaluation des capacités acquises en entreprise						
IMA2A						
COMPETENCES GENERALES						
	1	2	3	4	SO	situations de travail
G1. La connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et la capacité d'analyse et de synthèses qui leur est associée						
G2. L'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique liées à une spécialité.						
G3. La maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification, modélisation et résolution de problèmes même non familiers et non complètement définis, l'utilisation des outils informatiques, l'analyse et la conception de systèmes.						
G4. La maîtrise de l'expérimentation, dans un contexte de recherche et à des fins d'innovation et la capacité d'en utiliser les outils: notamment la collecte et l'interprétation de données, la propriété intellectuelle.						
G5. L'esprit d'entreprise et l'aptitude à prendre en compte les enjeux économiques, le respect de la qualité, la compétitivité et la productivité, les exigences commerciales, l'intelligence économique.						
G6. L'aptitude à prendre en compte les enjeux de relation au travail, d'éthique, de sécurité et de santé au travail.						
G7. L'aptitude à prendre en compte les enjeux environnementaux, notamment par application des principes du développement durable.						
G8. L'aptitude à prendre en compte les enjeux et les besoins de la société.						
G9. La capacité à s'insérer dans la vie professionnelle, à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes, voire la gestion d'entreprise innovante.						
G10. L'aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, ouverture culturelle associée, adaptation aux contextes internationaux.						
G11. La capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences, (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels.						
COMPETENCES IDENTITAIRES						
	1	2	3	4	SO	situations de travail
I1. Etre capable de spécifier et de modéliser un système ou un ensemble de systèmes embarqués en vue de répondre à un besoin, en utilisant les méthodes et les outils d'analyse fonctionnelle et comportementale, (analyser un besoin, organiser des exigences, modéliser, valider et simuler)						
I2. Etre capable de concevoir l'architecture logicielle et matérielle d'un système ou d'un ensemble de systèmes embarqués (dimensionner, élaborer un algorithme) et de définir les moyens de sa réalisation (choisir et organiser les ressources techniques)						
I3. Etre capable de d'implémenter les composants logiciels et de choisir les composants matériels permettant de réaliser un système embarqué.						
I4. Etre capable d'exploiter des systèmes embarqués dans différents secteurs d'activité, en particulier les transports, les SS2i, les réseaux énergétiques, l'automobile, les télécommunications, les services à la personne.						
I5. Etre capable de garantir qu'un système ou un ensemble de systèmes embarqués en fonctionnement se comporte selon les exigences spécifiées lors de sa conception (sécurité, de sûreté						

ANALYSE ET PROACTIVITE						
	1	2	3	4	SO	situations de travail
Savoir conduire une analyse technique						
Savoir prendre des initiatives						
Savoir communiquer et convaincre sur une analyse technique						
Participer aux expertises techniques						
Participer à des réunions de débat au sein d'une cellule d'ingénierie						
MANAGEMENT						
	1	2	3	4	SO	situations de travail
Savoir communiquer avec des interlocuteurs de différents profils						
Savoir informer, négocier, s'affirmer						
Savoir impliquer les membres de son équipe						
Savoir organiser une réunion technique						
COMMUNIQUER en ANGLAIS						
	1	2	3	4	SO	situations de travail
Savoir communiquer à l'oral						
Savoir lire et rédiger à l'écrit						

Une compétence se traduit par une capacité à combiner un ensemble de savoir, savoir-faire et savoir-être en vue de réaliser une tâche ou une activité. Elle a toujours une finalité professionnelle.

Le résultat de sa mise en œuvre est évaluable dans un contexte donné (compte tenue de l'autonomie, des ressources mises à disposition...).

Les exigences visées dans la certification des compétences se traduisent par un niveau de maîtrise qui sert de base à l'évaluation.

**Niveau 1 : Notion** = connaissance de l'activité, mais sans réalisation personnelle

**Niveau 2 : Application** = réalisation de l'activité avec de l'aide

**Niveau 3 : Maîtrise** = réalisation de l'activité en autonomie

**Niveau 4 : Expertise** = contribution personnelle à l'évolution de l'activité, voire transmission du savoir-faire associé