



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

Cti

Commission
des Titres d'Ingénieur



POLYTECH[®]
LILLE



**Université
Lille1**
Sciences et Technologies

Formasup
Nord - Pas de Calais

SOMMAIRE

Préambule	2
1. Objectifs de la formation d'ingénieur Informatique, Microélectronique, Automatique (IMA) par apprentissage	3
2. Public visé	3
3. Modalités d'admission	4
4. Entreprises partenaires	7
5. Rémunération et aides des apprentis	8
6. Mobilité internationale	8
7. Organisation de la formation et calendrier	9
8. Contenu de la formation à Polytech Lille	11
9. Situations de travail formatives en entreprise	11
10. Modalités d'évaluation de l'apprenti	15
11. Contacts utiles	17
ANNEXES	19
Annexe 1 : maquette de la formation	20
Annexe 2 : détails des Unités d'Enseignement (UE)	23

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 à partir de 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 IEAA (**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 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

La formation par apprentissage s'adresse à des jeunes de moins de 26 ans, titulaires d'un diplôme de niveau Bac + 2 présentant une dominante dans le domaine de l'EEA (Electronique, Electrotechnique, Automatique).

► Niveau requis (cette liste est donnée à titre indicatif)

DUT : Génie Electrique et Informatique Industrielle, Mesures Physiques, Réseaux et Télécommunications...

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).

► 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.

► Situations particulières :

- Les personnes en situation de **handicap** bénéficient d'un accompagnement approprié (Lille 1, Formasup).
- Attention : il n'est en général pas possible de signer dans la même entreprise un contrat d'apprentissage après un **contrat de professionnalisation**. Une dérogation de la Direccte (Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi) est nécessaire dans certains départements.

Pour tout autre cas, il est conseillé de se renseigner au préalable au service apprentissage spécialité IMA2A avant de déposer un dossier de candidature (<mailto:secretariat.ima2a@polytech-lille.fr>).

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^{ère} phase : examen du dossier de candidature par l'équipe pédagogique de l'école

Les dossiers sont à télécharger sur internet, après une pré-inscription en ligne (<http://apprentissage.polytech-lille.net/dossiers/>)

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 requis).

2^{ème} 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.

En fin de journée, 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.

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

► Calendrier de recrutement

Deux sessions de recrutement sont prévues, une principale en mars, et une seconde, complémentaire, en septembre, s'il reste des places disponibles.

A noter : les candidats ne peuvent se présenter qu'à une session par an.

Pour la rentrée 2013, le calendrier est précisé page suivante.

Etapas du recrutement		Calendrier 2013	
		1 ^{ère} session	2 ^{ème} session
EXAMEN DES DOSSIERS	Retrait des dossiers de candidature, sur la plate-forme de recrutement*	à partir de janvier	
	Date limite d'envoi des dossiers , le cachet de la poste faisant foi...	jeudi 7 mars	jeudi 22 août
	... ou date limite d'arrivée des dossiers à Polytech Lille – service Admissions	lundi 11 mars midi	lundi 26 août midi
	Résultats de la présélection sur dossier, et convocation éventuelle à l'entretien et au test d'anglais	Par mail uniquement, à partir du 12 avril	Par téléphone ou par mail, vendredi 30 août
ENTRETIENS ET TESTS D'ANGLAIS	Entretiens individuels de motivation et tests d'anglais , à Polytech Lille, Villeneuve d'Ascq <i>(résultats de l'admissibilité en fin de journée)</i>	jeudi 2 mai En cas d'impossibilité majeure (stage à l'étranger), nous contacter	jeudi 5 septembre
AIDE A LA RECHERCHE D'ENTREPRISE	Réunion facultative proposée aux candidats admissibles	Jeudi 16 mai 14h -17h	
DEBUT DE LA FORMATION	le lundi 23 septembre 2013 à Polytech Lille journée de présentation de la formation aux apprentis, maîtres d'apprentissage et tuteurs école		

*Plate-forme de recrutement apprentissage Polytech Lille, accessible à partir de janvier 2013 : <http://apprentissage.polytech-lille.net/dossiers/>

4. Entreprises partenaires

► Critères de partenariat

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 et informatiques pour offrir les conditions de travail et assurer l'évolution vers le diplôme d'ingénieur;
- Accepter les conditions de **financement** de Polytech Lille, en contribuant aux frais liés à la formation de l'apprenti ; L'entreprise s'engage à participer financièrement aux frais de la formation (évalués à 8300 € / apprenti / an), en versant cette somme dans la limite du quota de la taxe d'apprentissage pour les entreprises du secteur privé (au prorata des différents apprentis). Le coût réel est demandé aux établissements publics non assujettis à la taxe d'apprentissage.
- 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;
- 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.
- Accepter le **programme d'alternance** Ecole-Entreprise fixé par Polytech Lille et joint en annexe dans la présente brochure.

Les entreprises qui souhaitent embaucher un jeune dans le cadre de la formation d'ingénieur IMA par apprentissage doivent s'assurer que ce jeune a bien été rendu « candidat admissible » par Polytech Lille.

L'école peut transmettre aux entreprises les C.V. des candidats admissibles ou, inversement, diffuser aux jeunes retenus les profils de poste à pourvoir. Les entreprises peuvent aussi participer aux jurys d'entretien.

► Contact

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

L'admission est définitive, dans la limite des places disponibles, à la signature du contrat d'apprentissage d'une durée de 3 années.

5. Rémunération et aides des apprentis

La rémunération minimale est un pourcentage du SMIC (au 1^{er} 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 ^{ère} année du contrat	41% SMIC	53% SMIC ou SMC
2 ^{ème} année du contrat	49% SMIC	61% SMIC ou SMC
3 ^{ème} année du contrat	65% SMIC	78% SMIC ou SMC

En fonction des conventions collectives de rattachement, ces pourcentages peuvent être majorés. Dans le secteur public, la rémunération est majorée de 20 points (ex. pour un apprenti de 1^{ère} année d'ingénieur, entre 18 et 20 ans : salaire = 61% du SMIC au lieu de 41% du SMIC).

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 premier équipement, à la restauration, au transport et à l'hébergement.

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. Enfin, l'école fournit sur demande une liste de contacts pour aider l'élève à trouver un logement si nécessaire.

6. Mobilité internationale

Le métier de l'ingénieur exige une ouverture internationale qui doit être initiée, dès sa formation, par des séjours à l'étranger, tant dans un établissement d'enseignement (séjour linguistique), que dans une entreprise.

► Séjour linguistique

Il est prévu un séjour linguistique d'au moins 2 semaines en pays anglophone en 2^{ème} année, organisé sur le temps école pour le groupe d'apprentis.

► Séjour en entreprise à l'étranger

Chaque apprenti doit réaliser une mobilité dans le cadre de ses missions durant les périodes en entreprise, pour une durée d'un mois minimum (condition requise pour l'obtention du diplôme d'ingénieur), pour suivre les exigences de la Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI). Il peut alors bénéficier d'une aide financière :

- Dans une entreprise en Europe, pour un séjour de 13 semaines minimum : **bourse Erasmus** octroyée par la Communauté Européenne (dans le cadre du programme d'éducation et de formation tout au long de la vie) - montant indicatif : 350€ par mois.
- Dans une entreprise étrangère (pas de limite géographique), pour un séjour de 6 semaines minimum : **bourse Blériot** octroyée par le Conseil Régional Nord Pas-de-Calais – montant indicatif de 389 € par mois.

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.

Ci dessous est présenté un calendrier prévisionnel type. Ce calendrier alterne des **périodes formatives à Polytech Lille** (périodes bleues (Pi)) et **des périodes en entreprise** (périodes oranges (Ei)).

Formation ingénieur Microélectronique Automatique Electrotechnique par apprentissage – 2013/16

3ème année 2013/2014				4ème année 2014/2015				5ème année 2015/2016			
	semaine				semaine				semaine		
23/09/2013	39				39				39		
Octobre	40	P1		Octobre	40			Octobre	40		
	41				41				41		
	42				42	P6			42		
	43	E1			43				43		
Novembre	44			Novembre	44			Novembre	44	P9	
	45				45				45		
	46	P2			46				46		
	47				47				47		
	48				48				48		
Décembre	49			Décembre	49	E6		Décembre	49		
	50				50				50		
	51	E2			51				51	E9	
	52				52				52		
Janvier	1			Janvier	1			Janvier	53		
	2			Jury S7	2				1		
	3	P3			3				2		
	4				4				3		
Février	5			Février	5	P7		Jury S9	4	P10	
	6				6			Février	5		
Jury S5	7				7				6		
	8	E3			8				7		
Mars	9			Mars	9			Mars	8		
	10				10				9		
	11				11				10		
	12	P4			12				11		
	13				13				12		
Avril	14			Avril	14	E7		Avril	13		
	15				15				14		
	16				16				15		
	17				17				16		
Mai	18	E4		Mai	18			Mai	17		
	19				19				18		
	20				20				19		
	21				21				20		
Juin	22			Juin	22	P8		Juin	21		
	23	P5			23				22		
	24				24				23	E10	
	25				25				24		
	26				26				25		
Juillet	27			Juillet	27			Juillet	26		
jury S6	28			Jury S8	28				27		
	29				29				28		
	30				30				29		
Aout	31			Aout	31			Aout	30		
	32	E5			32	E8			31		
	33				33				32		
	34				34				33		
Septembre	35			Septembre	35			Septembre	34		
	36				36				35		
	37				37			Jury S10	36		
	38				38			soutenance	37		
3ème année Polytech	23 semaines			4ème année Polytech	25 semaines			5ème année Polytech	14 semaines		
Entreprise	29 semaines			Entreprise	27 semaines			Entreprise	38 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 (UE 5-2, 6-2)

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

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

Enseignement Professionnel

Systèmes et réseaux (UE 7-1)

EEA (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)

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 expérimenté¹. 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

¹ 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>
Cycle d'harmonisation scientifique et de découverte de l'entreprise S5	Période 1 4 semaines Période 2 6 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
Cycle d'initiation aux métiers S6	Période 3 4 semaines Période 4 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
Cycle de consolidation professionnelle S7	Période 5 10 semaines Période 6 8 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
Cycle de consolidation professionnelle S8	Période 7 8 semaines Début Période 8 9 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	Cette période englobe la conception complète d'un système embarqué ainsi que la réalisation d'un premier prototype. (version beta)... Période de mobilité internationale. Cette période doit prendre en compte un cycle de 4 semaines en immersion dans un service transversal d'une	ATTENTION l'évaluation s'effectuera en cours de période 8 début septembre pour avoir une évaluation semestrielle. Evaluation sur l'étape de conception.

		de conception de sa mission	entreprise. 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 - approfondissement des compétences spécifiques	
Cycle de consolidation professionnelle S9	Période 8 4 semaines Période 9 6 semaines	L'objectif est de commencer à appréhender les étapes d'implémentation et de fabrication de son système embarqué déjà abordé lors de la période 8	Il abordera les exigences liées à la conception et à la réalisation d'un système embarqué : - fonctionnelles - comportementales - techniques - de sécurité et de sûreté - énergétiques	Evaluation de la première réalisation (version bêta) et améliorations proposées
Cycle de consolidation professionnelle S10	Période 10 30 semaines	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 Retour d'expérience	Retour d'expérience Perspectives Projections indentification 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.

► 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.

10. Modalités d'évaluation de l'apprenti

La formation d'ingénieur IMA par apprentissage et celle en formation initiale sous statut étudiant conduisent à la délivrance du **même diplôme**. Dans la voie par apprentissage, l'obtention du titre d'ingénieur est conditionnée par les résultats obtenus à l'école **et** en entreprise : **la moyenne doit être supérieure ou égale à 12/20 à l'école et les périodes formatives en entreprise doivent être validées**. Les modalités particulières d'évaluation de la formation sont intégrées dans le « règlement des études et conditions de délivrance du diplôme d'ingénieur » 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. Les enseignements sont groupés au sein d'Unités d'Enseignement pour lesquelles une note minimale est imposée.

► 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. En conséquence, un niveau minimum intermédiaire est requis à la fin de chaque année de formation.

► L'évaluation des **périodes formatives 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. L'objectif est d'évaluer les compétences acquises en entreprise par l'apprenti. Le tuteur et le maître d'apprentissage vérifient qu'il y a bien progression.

11. Contacts utiles

► Polytech Lille

Polytech Lille - Service apprentissage IMA2A

Cité scientifique - Avenue Paul Langevin

59 655 Villeneuve d'Ascq cedex

Métro 4 Cantons

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

Tél : 03 28 76 74 47

Fax : 03 20 41 78 41

Mel : secretariat.ima2a@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.apprentissage.nordpasdecals.fr>

► **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.citc-eurafid.com/>

ANNEXES

Annexe 1 - Proposition d'organisation par semestre**SEMESTRE 5 (P1, P2, P3)**

	Heures apprentis (contrôles inclus)			
	Nbr H	CM	TD	TP
Mathématique et informatique pour l'ingénieur (1)	132	46	52	34
EEA 1	149	38	55	56
contexte métiers de l'ingénieur 1	35	16	19	
anglais	30		30	
	346			
Suivi situation de travail en entreprise	10 semaines (E1 + E2)			

ECTS
Total
7
8
2,5
2
19,5
10,5

SEMESTRE 6 (P4, P5)

	Heures apprentis (contrôles inclus)			
	Nbr H	CM	TD	TP
Mathématique et informatique pour l'ingénieur (2)	156	46	62	48
EEA de perfectionnement	151	43	39	69
contexte métiers de l'ingénieur 2	20		20	
anglais	30		30	
	357			
Suivi situation de travail en entreprise	9 semaines (E3 + E4)			

ECTS
Total
8
8
1,5
2
19,5
10,5

TOTAL PREMIERE ANNEE	703
-----------------------------	------------

SEMESTRE 7 (P6)	Heures apprentis (contrôles inclus)				ECTS
	Nbr H	CM	TD	TP	Total
Systèmes et réseaux	103	49		54	4
EEA 3	139	54	35	50	5,5
contexte métiers de l'ingénieur 3	18	18			1,5
anglais	50		50		3
	310				14
Suivi situation de travail en entreprise	18 semaines (E5 + E6 + CP)				16

SEMESTRE 8 (P7,P8)	Heures apprentis (contrôles inclus)				ECTS
	Nbr H	CM	TD	TP	Total
Conception et programmation de systèmes	93	41	6	46	4,25
Architecture et commande des systèmes	168	59	23	86	6,75
Transmissions d'informations	125	47	20	58	4,5
Anglais (immersion)	50		50		2,5
Contexte métiers de l'ingénieur 4	26	12	14		1
	462				19
Suivi situation de travail en entreprise	8 semaines (E7)				11

TOTAL DEUXIEME ANNEE

772

SEMESTRE 9 (P9)	Heures apprentis (contrôles inclus)				ECTS
	Nbr H	CM	TD	TP	Total
Systèmes embarqués 1	120	40	24	56	5,75
Contexte métiers de l'ingénieur 5	20	20			0 ,75
anglais	30		30		2
	170				8,5
Suivi situation de travail en entreprise	19 semaines (E8 + E9 + CP)				21,5
SEMESTRE 10 (P10)	Heures apprentis (contrôles inclus)				ECTS
	Nbr H	CM	TD	TP	Total
Systèmes embarqués 2	110	56	4	50	4,25
Contexte métiers de l'ingénieur 6	20	18	2		1,25
anglais	25		25		1,5
	155				7
Suivi situation de travail en entreprise	30 semaines (E10 + CP)				23
TOTAL TROISIEME ANNEE		325			

Annexe 2 - Détails des Unités d'Enseignement**Détail des Unités d'Enseignement de la première Année**

UE 5-1		Cours	TD	TP	Période Ecole
Mathématique et informatique pour l'ingénieur (1)		46	52	34	P1, P2, P3
Titre du module	Objectif du module				
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	• Concevoir des algorithmes répondant à un besoin de traitement de l'information • Choisir et manipuler des structures de données de base • Programmer en langage C				
Base de données	• Concevoir un modèle conceptuel de données traduisant des besoins de stockage relationnel • Déployer une base de données relationnelle sur un SGBD standard • Exploiter une base de données : requêtes; mise en réseau; gestion des pannes.				
UE 5-2		Cours	TD	TP	Période Ecole
Électronique Électrotechnique Automatismes de base		38	55	56	P1, P2, P3
Titre du module	Objectif du module				
Composants et circuits électroniques	• Connaître le fonctionnement des composants et circuits électroniques que l'on trouve au sein de tout système embarqué, (systèmes multimédia, systèmes automatisés, smart phone, automobiles ...). • Être capable de choisir les types des composants, et d'analyser les circuits et fonctions élémentaires d'électroniques				
De la logique aux micro-processeurs	• Savoir utiliser les composants logiques de base pour réaliser une fonction logique de plus haut niveau. • Comprendre le fonctionnement interne d'un microprocesseur et savoir l'interfacer avec une mémoire. • Comprendre les mécanismes d'exécution d'un programme.				
Automatique	• Savoir modéliser un système simple				

continue	Pouvoir analyser ses performances temporelles et fréquentielles				
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				
UE 5-3		Cours	TD	TP	Période Ecole
Contexte métiers de l'ingénieur 1		16	19		P1, P2, P3
Titre du module	Objectif du module				
Construire son projet professionnel	Etre capable de construire un projet professionnel individuel permettant une insertion réussie dans le monde entrepreneurial.				
Communication et management de projet	Etre capable de conduire un projet en intégrant les variables organisationnelles et humaines.				
Économie	Etre capable d'appréhender les conséquences des évolutions de l'environnement économique sur les entreprises et sur les métiers de l'ingénieur.				
UE 5-4		Cours	TD	TP	Période Ecole
Anglais			30		P1, P2, P3
Titre du module	Objectif du module				
Anglais	Etre autonome dans toutes les situations de communication liées à la vie en entreprise				
UE 6-1		Cours	TD	TP	Période Ecole
Mathématique et informatique pour l'ingénieur (2)		46	62	48	P4, P5
Titre du module	Objectif du module				
Analyse 2 et probabilité	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.				

UE 6-2		Cours	TD	TP	Période Ecole
Électronique Électrotechnique Automatismes de perfectionnement		43	39	69	P4, P5
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				
UE 6-3		Cours	TD	TP	Période Ecole
Contexte métiers de l'ingénieur 2			20		P4, P5
Titre du module	Objectif du module				
Communication et managements d'équipe	Etre capable d'appréhender les situations professionnelles de management dans la relation individuelle et collective.				
Communication d'entreprise	Etre capable de produire des documents professionnels adaptés aux différentes circonstances. Etre capable d'appréhender tous les niveaux de communication d'entreprise.				
UE 6-4		Cours	TD	TP	Période Ecole
Anglais			30		P4, P5
Titre du module	Objectif du module				
Anglais	• Etre autonome dans toutes les situations de communication liées à la vie en entreprise				

Détail des Unités d'Enseignement de la seconde Année

UE 7-1		Cours	TD	TP	Période École
Systèmes et réseaux		49		54	P6
Titre du module	Objectif du module				
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 : •déterminer l'architecture du réseau •choisir les équipements nécessaires •choisir les protocoles à mettre en œuvre				
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 : •comprendre le fonctionnement d'une architecture matérielle •déterminer les caractéristiques du système d'exploitation (configuration du noyau) •mettre en place et/ou développer les pilotes de périphériques				
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.				
UE 7-2		Cours	TD	TP	Période École
EEA 3		54	35	50	P6
Titre du module	Objectif du module				
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 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: - Analyser les circuits et fonctions électroniques, - Choisir les types des composants, circuits et fonctions nécessaires à la conception et la réalisation de systèmes électroniques complexe - Concevoir et réaliser les circuits électroniques nécessaires à « l'interfaçage » de différents circuits spécifiques (interfaçage de microprocesseurs avec les différents périphériques, ...)				
Optimisation	Maîtriser les prérequis mathématiques pour les modules ultérieurs d'automatique, électronique, électrotechnique et informatique				
UE 7-3		Cours	TD	TP	Période Ecole
Contexte métiers de l'ingénieur 3		18			P6
Titre du module	Objectif du module				
Gestion de projet	Etre capable de conduire un projet dans sa dimension technique et opérationnelle.				
Marketing	Etre capable d'intégrer la démarche marketing aux missions				
UE 7-4		Cours	TD	TP	Période Ecole
Anglais			50		P6
Titre du module	Objectif du module				
Anglais	Etre autonome dans toutes les situations de communication liées à la vie en entreprise				
UE 8-1		Cours	TD	TP	Période Ecole
Conception et programmation de systèmes		41	6	46	P7, P8
Titre du module	Objectif du module				
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 classiques. - Savoir écrire un mini-compileur.				
Systèmes et Réseaux : aspects	–Savoir programmer une solution logicielle d'acquisition des informations –Savoir programmer une solution logicielle de communication entre				

programmation	machines – Pouvoir proposer des évolutions d'une solution existante			
UE 8-2	Cours	TD	TP	Période Ecole
Architecture et commande des systèmes	59	23	86	P7, P8
Instrumentation intelligente	Être capable, à partir d'un cahier des charges, de choisir une instrumentation et de définir les fonctions intelligentes.			
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 Programmables	À partir d'un cahier des charges : 13. Savoir choisir : les cibles logicielles et matérielles, microprocesseurs, microcontrôleur, DSP, FPGA 14. Savoir réaliser une optimisation conjointe logicielle et matérielle 15. Savoir réaliser du matériel au logiciel, une carte numérique complète.			
CNP : application à l'instrumentation intelligente	16. Savoir programmer des architectures évoluées de circuits reconfigurables mixtes (FPGA, processeurs, DSP...). 17. Connaître l'approche de programmation conjointe matérielle/logicielle sur l'exemple de l'instrumentation intelligente.			
UE 8-3	Cours	TD	TP	Période Ecole
Transmission d'informations	47	20	58	P7, P8
Titre du module	Objectif du module			
Support de Transmission	Connaître les bases nécessaires pour comprendre les principaux phénomènes de propagation des ondes rayonnée et guidée.			
Transmission de	Avoir une vue globale des traitements classiques lié au transport et à la diffusion			

données; application au multimédia	de l'image, tant du point de vue électronique que numérique.			
Codage de l'information	Savoir manipuler les techniques récentes de contrôle d'erreur, et de compression de données			
UE 8-4	Cours	TD	TP	Période Ecole
Anglais		50		P7, P8
Titre du module	Objectif du module			
Anglais	Séjour en immersion dans un pays anglophone			
UE 8-5	Cours	TD	TP	Période Ecole
Contexte métiers de l'ingénieur 4	12	14		P7, P8
Titre du module	Objectif du module			
Gestion	Etre capable de maîtriser les outils de gestion d'entreprise			

Détail des Unités d'Enseignement de la troisième Année

UE 9-1	Cours	TD	TP	Période Ecole
Systèmes embarqués 1	40	24	56	P9
Titre du module	Objectif du module			
Gestion d'énergie des systèmes embarqués: Application 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 de base dans le domaine des systèmes de communications. – Savoir définir les spécifications des systèmes communicants: application RFID.			

UE 9-2		Cours	TD	TP	Période Ecole
Langues 5			30		P9
Titre du module	Objectif du module				
Anglais	– Être capable de produire et/ou d'exploiter des documents en langue anglaise dans le cadre des missions professionnelles confiées.				
UE 9-3		Cours	TD	TP	Période Ecole
Contexte métiers de l'ingénieur 5		20			P9
Titre du module	Objectif du module				
Management	Être capable d'appréhender les dimensions managériales associées au métier de l'ingénieur				
UE 10-1		Cours	TD	TP	Période Ecole
Systèmes embarqués 2		56	4	50	P10
Titre du module	Objectif du module				
Architecture logicielle	Être capable de proposer et développer une architecture logicielle multi-niveau adaptée à un problème particulier et plus particulièrement dans le cadre d'architecture s'appuyant pour parti sur des systèmes embarqués.				
Protocoles réseaux Avancés 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 clef comme un serveur DNS ou un serveur Web sécurisé. – Connaître les nouveaux protocoles réseaux permettant la mobilité (nomadisme et Internet des objets)				
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				
UE 10-2		Cours	TD	TP	Période Ecole
Anglais			25		P10
Titre du module	Objectif du module				
Anglais	Être capable de produire et/ou d'exploiter des documents en langue anglaise dans le				

	cadre des missions professionnelles confiées.			
UE 10-3	Cours	TD	TP	Période Ecole
Contexte métiers de l'ingénieur 6	18	2		P10
Titre du module	Objectif du module			
Qualité	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.			