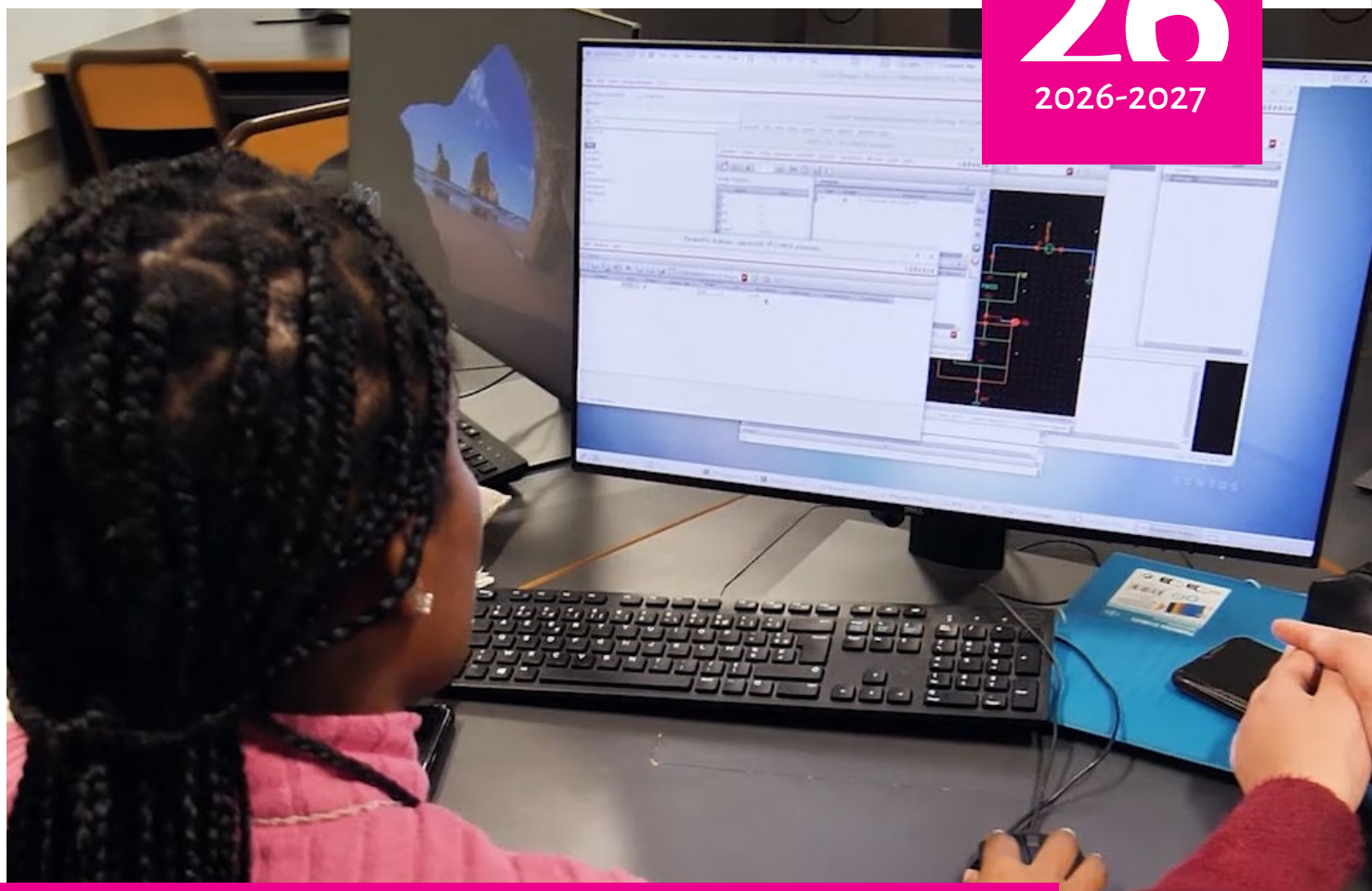
polytech.univ-tours.fr

26
2026-2027



Livret

spécialité électronique et génie électrique

Ecole polytechnique de l'université de Tours

POLYTECH TOURS

université de TOURS

Cti Commission des titres d'ingénieur

SOMMAIRE

1. POLYTECH TOURS 3

1.1 RENSEIGNEMENTS PRATIQUES 3
1.2 STRUCTURE ADMINISTRATIVE 3

2. DEPARTEMENT ELECTRONIQUE ET ENERGIE (DEE) 3

2.1 RENSEIGNEMENTS PRATIQUES 3
2.2 STRUCTURE ADMINISTRATIVE 4
2.3 STRUCTURE PEDAGOGIQUE DU DEE 4

3. STRUCTURE DE RECHERCHE ASSOCIEE AU DEE : LE GREMAN 5

4. LISTE DES ENSEIGNANTS 7

5. DIPLOME D'INGENIEUR : SPECIALITE ELECTRONIQUE ET GENIE ELECTRIQUE 7

5.1 PRESENTATION DE LA FORMATION 7
5.1.1 Objectifs 7
5.1.2 Secteurs d'activités et débouchés 8
5.1.3 Partenariat de recherche 8
5.1.4 Partenariat professionnel 8
5.1.5 Association des anciens AIPT 8
5.2 CALENDRIER DETAILLE (2026-2027) 10
5.3 MAQUETTES DES ENSEIGNEMENTS 11
5.3.1 Calcul de la moyenne d'UE (Unité d'Enseignement) 11
5.3.2 Calcul de la moyenne de semestre 12
5.3.3 Année 3 - S5 et S6 12
5.3.4 Année 4 - S7 et S8 14
5.3.5 Année 5 - S9 et S10 16
5.3.6 Parcours ESEE et S2E 16
5.3.7 Options de 5ème année (S9) 17
5.3.8 Projet professionnel et expérience internationale 17
5.3.9 Référentiel de compétences 17
5.3.10 Organisation de l'apprentissage de l'Anglais 19
5.3.11 Comment concilier Expérience Internationale et études d'ingénieurs ? 19
5.4 STAGES ET PROJETS 19
5.4.1 Rôle des stages 19
5.4.2 Règles et conseils 19
5.4.3 Stage découverte de l'entreprise en 3ème année 20
5.4.4 Stage assistant ingénieur en 4ème année 20
5.4.5 Projet Recherche et Innovation en 5ème année (PRI) 20
5.4.6 Stage « ingénieur » en 5ème année 21
5.4.7 Stages à l'étranger 21
5.4.8 Propriété industrielle et confidentialité 21
5.5 5EME ANNEE ALTERNANCE ET CONTRATS DE PROFESSIONNALISATION 22
5.5.1 Contrat de professionnalisation et Alternance : en quoi cela consiste ? 22
5.5.2 Procédure pour candidater 22
5.5.3 Statut 22
5.5.4 Contacts à l'école 23
5.5.5 Calendrier 23
5.5.6 Maquette S9 et S10, par alternance 24
5.5.7 Syllabus spécifique Organisation entreprise et communication 25
5.6 CONTENU DES ENSEIGNEMENTS DE 3A 26
5.6.1 Semestre 5 26
5.6.2 Semestre 6 33
5.7 CONTENU DES ENSEIGNEMENTS 4A 38
5.7.1 Semestre 7 38
5.7.2 Semestre 8 45
5.8 CONTENU DES ENSEIGNEMENTS 5A 51

1. POLYTECH TOURS

1.1 Renseignements pratiques

Ecole Polytechnique de l'Université de Tours
64 avenue Jean Portalis, 37200 Tours
Courriel : polytech@univ-tours.fr
☏: 02 47 36 14 14
🌎: www.polytech.univ-tours.fr

1.2 Structure administrative

Directeur de Polytech Tours
Monsieur Patrick MARTINEAU, Professeur des Universités
Responsable administratif de Polytech Tours
Monsieur Fabrice NORMAND
Directeur adjoint chargé de la pédagogie
Monsieur Ambroise SCHELLMANNS, Maître de conférences
Directeur adjoint chargé des relations internationales
Monsieur Yannick KERGOSIEN, Maître de conférences
Directeur adjoint chargé des relations industrielles
Monsieur Jean-Charles BILLAUT, Professeur des Universités
Chargée de Communication :
Madame Mathilde LAMBERT

2. DEPARTEMENT ELECTRONIQUE ET ENERGIE (DEE)

Le Département Électronique et Énergie propose 2 formations :
- Diplôme d'ingénieur de la spécialité « Électronique et Génie Électrique » (EGE)
- Diplôme d'ingénieur de la spécialité « Électronique et Génie Électrique par Apprentissage » (EGEA). Les spécificités de cette spécialité sont détaillées dans le livret dédié à l'apprentissage

2.1 Renseignements pratiques

Ecole Polytechnique de l'Université de TOURS
Département Electronique et Energie
64 avenue Jean Portalis, 37200 Tours

Courriel : dee.polytech@univ-tours.fr ou scolarite.dee.polytech@univ-tours.fr

Services	Téléphone
Secrétariat	02 47 36 13 01
Scolarité	02 47 36 13 27
Stages	02 47 36 14 18
Antenne financière	02 47 36 12 18
Centre de documentation - COOL	02 47 36 14 60

Horaires d'ouverture au public des services :

Horaires d'ouverture des locaux	du Lundi au Vendredi	7h30 – 20h
	Samedi	7h45 – 13h00
Scolarité	Du lundi au vendredi	8h30-12h30 et 13h45-17h
Secrétariat RI	Lundi et Vendredi	8h30-12h30 et 13h30-17h
Secrétariat	Du Lundi au Vendredi	8h00-12h30 et 13h15-16h00
Centre de documentation COOL	Lundi - Jeudi	8h30 – 18h
	Vendredi*	8h30 – 16h
Horaires des enseignements *Tous les jours de la semaine, sauf les jeudis après-midi, samedis après-midi et dimanches.*	Matin	08h15 – 10h15 / 10h30 – 12h30
	Après midi	14h00 – 16h00 / 16h15 – 18h15

Ces horaires sont également susceptibles d'être associés à un fonctionnement en télétravail : les personnels sont alors joignables en distanciel par mail, Teams ou téléphone.

2.2 Structure administrative

Responsable du département		
M. Dominique Certon	02 47 36 12 67	Bureau F2190
Direction des études		
M. Jean-François Michaud	02 47 36 15 71	Bureau F2470
Antenne financière		
Mme Sabrina Lefebvre	02 47 36 12 18	Bureau F3400
Secrétariat de direction		
Mme Cécile Boyer	02 47 36 14 13	Bureau F3180
Scolarité et stages		
Mme Charlène Couratin (scolarité)	02 47 36 13 27	Bureau F3120
Mme Julie Gasparini (planning)	02 47 36 14 54	Bureau F3130
Mme Karine Romero (stages)	02 47 36 14 18	Bureau F3130
Secrétariat des laboratoires de recherche		
Mme Naïma Benyagoub	02 47 36 13 05	Bureau F2130
Service informatique		
M. Sébastien Beaufils	02 47 36 12 13	Bureau F3360
M. Abdelhafid Bouamoud	02 47 36 13 45	Bureau F3370
M. Yohann Gorends	02 47 36 13 20	Bureau F3370
M. Jean-Louis Labesse	02 47 36 14 36	Bureau F3340
M. Luc Lecroisey	02 47 36 13 10	Bureau F3340
Gestion du parc électronique		
M. Thierry Viella	02 47 36 13 42	Bureau F2350
Mécanique		
M. Emmanuel Penaud	02 47 36 11 64	Bureau F2330
Bâtiments		
M. Eric Bouvard	02 47 36 12 91	Bureau E016
M. Gérald Mayaud	02 47 36 14 01	Bureau E018
Learning center - COOL		
Mme Emmanuelle Denis	02 47 36 12 79	COOL
Mme Pascale Le Halper	02 47 36 12 92	
M. Scott Onak	02 47 36 14 40	

Pour un contact par courriel, utiliser le format *prenom.nom*@univ-tours.fr ou consulter l'annuaire des personnels de l'université de Tours disponible sur le site internet http://www.univ-tours.fr.

2.3 Structure pédagogique du DEE

Responsable du DEE : M. Dominique Certon, Professeur des Universités
Directeur des études du DEE : M. Jean-François Michaud, Professeur des Universités

Direction des études	M. Jean-François Michaud
Planification des emplois du temps	M. Jean-François Michaud
Relation avec les étudiants - Scolarité	M. Etienne Lemaire (Année 3)
	M. Taoufik Slimani Tlemcani (Année 4)
	Mme Nathalie Batut (Année 5)
Stages	M. Dominique Certon
Projets Collectifs Intensifs (PCI)	M. Etienne Lemaire
Projets Recherche Innovation (PRI)	Mme Nathalie Batut
Recrutement	M. Ambroise Schellmanns

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)	M. Rémi Busseuil
Relations internationales	M. Etienne Lemaire
Relations industrielles	M. Dominique Certon
Référent labels	M. Taoufik Slimani Tlemcani
Forums et communication	Mme Mathilde Lambert
Contrats de professionnalisation-Alternance	M. Ambroise Schellmanns
Validation des acquis de l'expérience (VAE)	M. Etienne Lemaire et T. Slimani Tlemcani
Options de 5ème année	M. Ambroise Schellmanns (Énergies Renouvelables et Environnement)
	M. Dominique Certon (Microélectronique)

Étudiants nommés au conseil de perfectionnement du département DEE (1 à 2 réunions par an) **:**
Liste en cours de renouvellement.

Étudiants élus au conseil de Polytech Tours (4 réunions par an) :
Les statuts de Polytech Tours prévoient 4 représentants étudiants au conseil de Polytech. Ces derniers sont élus pour 2 ans. 4 conseils pléniers se déroulent par an en moyenne en septembre, en novembre, en mars et en juin. La liste est à renouveler partiellement chaque année.

3. STRUCTURE DE RECHERCHE ASSOCIEE AU DEE : LE GREMAN

La formation des élèves-ingénieurs est assurée par des enseignants-chercheurs de l'école qui exercent leurs activités de recherche au sein d'unités de recherche, pour le département, principalement au sein de l'UMR CNRS 7347 GREMAN. Cette unité sert également d'appui à la formation à la recherche par la recherche pour les élèves ingénieurs du Département Electronique et Energie dans le cadre du Projet de Fin d'Etudes (DEE5).

Le GREMAN UMR CNRS 7347, groupe de recherche en matériaux, microélectronique, acoustique et nanotechnologies, est un laboratoire de recherche de l'Université de Tours et du CNRS créé le 1er janvier 2012 en partenariat avec le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) et l'INSA Centre-Val de Loire.

Il est le regroupement de trois équipes : le Laboratoire d'Electrodynamique des Matériaux Avancés (LEMA), le Laboratoire de Microélectronique de Puissance (LMP) et les équipes Caractérisation Ultrasonore & Piézoélectricité et Transducteurs.

L'activité du laboratoire est divisée en 4 équipes :

- OXYDES : oxydes fonctionnels pour l'efficacité énergétique : synthèse combinatoire et nano-structuration
- DISCUS : appareils à ultrasons et caractérisation
- MAGNETOPTICS : propriétés magnétiques et optiques des matériaux ferroïques avec corrélations électroniques
- ECOSYM : énergie, composants, systèmes, microélectronique

Quelques chiffres clés :

- **Une équipe de plus de 130 personnes** :
  - 56 enseignants-chercheurs et chercheurs
  - 35 personnels administratif et technique
  - 40 doctorants et chercheurs post-doctorants
- **Des contrats de recherche et une visibilité internationale**. **Chaque année** :
  - Plus de 60 publications
  - 2 brevets
  - 10 thèses soutenues
  - 10 à 15 contrats de recherche (européen, national, industriel, local)
  -

Vers un partenariat industriel élargi …

Bien que fortement impliqué dans des projets de recherche et développement de l'entreprise STMicroelectronics, le GREMAN UMR 7347 CNRS a su diversifier ses partenaires industriels tels que AEG Power Solutions, Wabtec ou encore Thales dans le cadre de travaux de recherche sur les convertisseurs d'énergie électrique et le développement de nouvelles structures d'interrupteurs électroniques, mais aussi dans le domaine médical avec l'entreprise VERMON, avec le développement de microsystèmes ultrasonores ou bien encore avec l'entreprise HF-Company sur le foisonnement électromagnétique et l'interopérabilité entre les équipements électroniques dans l'habitat.

Articulation Formation-Recherche en électronique de puissance

Le GREMAN CNRS UMR 7347 est composé d'enseignants-chercheurs en physique, science des matériaux, électronique … rattachés à Polytech Tours, l'IUT de Tours, l'IUT de Blois et l'INSA Centre-Val de Loire. Les enseignants-chercheurs du domaine de l'électronique et du génie électrique interviennent dans 3 formations, du niveau BAC+2 à BAC+8 :

- Doctorat d'électronique de l'Université de Tours
- Diplôme d'ingénieurs de la spécialité « Électronique et Génie Électrique » de Polytech Tours
- BUT Génie Électrique et Informatique Industrielle de l'IUT de Tours

Implantation géographique

Les laboratoires et surfaces rattachés sont distribués sur plusieurs pôles géographiques et thématiques :

- « Microélectronique, Technologies et Composants » sur le site STMicroelectronics à Tours-Nord
- « Électrodynamique et Matériaux Avancés » sur le site de l'UFR des Sciences et Techniques de Tours-Sud
- « Synthèse de Matériaux » sur le site de l'IUT de Blois-Chocolaterie
- « Acoustique et Piézoélectricité » sur le site de l'INSA Centre-Val de Loire de Blois

Un centre de recherche à Tours autour de la microélectronique en collaboration avec STMicroelectronics

Le CERTeM (centre d'études et de recherches technologiques en microélectronique) abrite des recherches qui « ont toutes vocation à trouver des applications industrielles ».
Outre STMicroelectronics, le centre associe les universités de Tours et d'Orléans, le CEA et le CNRS, rejoints par des entreprises innovantes du secteur.
Le centre de recherche vise à « développer de nouvelles technologies très porteuses en termes de débouchés industriels », notamment pour l'assemblage de puces électroniques en 3D ainsi que sur des supports flexibles.
Le CERTeM a une surface utile de plus de 2000 m² de salles blanches, répartis entre 2 bâtiments.

La nouvelle plateforme permet l'assemblage par des techniques innovantes des puces électroniques miniaturisées déjà mises au point sur le site depuis 2006.
Les techniques mises au point par des chercheurs universitaires et de l'industrie associés au sein du CERTeM ont des applications en téléphonie, informatique automobile embarquée, électroménager, matériel médical, etc.

4. LISTE DES ENSEIGNANTS

Les enseignants et enseignants-chercheurs rattachés au DEE :

NOM	GRADE
Mme Imen Aloui	Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche
Mme Nathalie Batut	Maître de conférences - HDR
M. Rémi Busseuil	Professeur Agrégé
M. Dominique Certon	Professeur des Universités
M. Etienne Lemaire	Maître de conférences
M. Pierre Montalbano (DEE - DMS)	Maître de conférences
M. Jean-François Michaud	Professeur des Universités
M. Abdeldjalil Ouahabi	Professeur des Universités
M. Ambroise Schellmanns	Maître de conférences
M. Taoufik Slimani Tlemcani	Maître de conférences

Autres enseignants et enseignants-chercheurs de Polytech intervenant au DEE :

NOM	GRADE
M. Jean-Paul Chemla	Maître de conférences
M. Fabrice Grela	Professeur Agrégé
M. Matthieu Lescieux	Professeur Agrégé
Equipe angliciste : Mme Liwen Alquier Mme Maud Clouet Mme Marjolaine Martin Mme Emma McMullan Mme Mary O'Flaherty Mme Soledad Saa-Gerbier Mme Ann Simonet	 CDI Biatss Chargée de cours extérieure Maître de conférences PRCE PRCE Contractuelle PRAG

5. DIPLOME D'INGENIEUR : SPECIALITE ELECTRONIQUE ET GENIE ELECTRIQUE

5.1 Présentation de la formation

5.1.1 Objectifs

L'électronique est omniprésente dans notre environnement personnel et professionnel, dans les équipements automobiles et électroménagers, dans les matériels informatiques et les dispositifs médicaux, dans l'industrie, les transports et la production énergétique. L'essor des objets connectés au cours de la prochaine décennie verra l'importance de l'électronique et du génie électrique s'accroître dans tous les secteurs de la société afin d'assurer l'interface entre le monde numérique et le monde matériel. Les enjeux environnementaux actuels favorisent le développement de solutions électriques et donc de systèmes électroniques qui s'appuieront sur une solide maîtrise des technologies.

L'ingénieur(e) de demain est capable d'aborder et de traiter des problèmes mêlant l'électronique, l'énergie électrique (production, transport, distribution et stockage), les systèmes embarqués (connectés, autonomes, mobiles) et les réseaux intelligents (smart grid, internet des objets). Il est capable d'encadrer une équipe, de gérer des projets, mais surtout, de s'adapter rapidement aux différentes évolutions technologiques grâce à des compétences pluridisciplinaires (électronique, automatique, thermique, informatique, physique médicale et signaux / images médicales) et ceci dans un contexte national et international.

Au cours de sa formation et dès la 3ème année, les compétences acquises sont mises en application au travers de travaux pratiques et de projets issus de problématiques industrielles et de recherche. Ces projets souvent pluridisciplinaires, seront l'occasion de développer une méthodologie rigoureuse permettant au futur(e) ingénieur(e) d'inventer, concevoir et gérer les projets.

Pour parfaire sa formation d'ingénieur, chaque élève pourra se spécialiser, en 5ème année, dans l'une des filières suivantes :

- « Électronique et Systèmes de l'Énergie Électrique », où il pourra acquérir de solides compétences dans le domaine de la gestion et de la conversion de l'énergie électrique. L'ingénieur(e) est à même de s'insérer dans les domaines des énergies renouvelables et de la gestion de l'énergie électrique ;

- « Systèmes Electroniques Embarqués », où ses compétences sont plutôt centrées sur des systèmes embarqués connectés appliqués, par exemple, au monitorage biomédical. L'ingénieur(e) conçoit des systèmes embarqués tout en considérant les contraintes liées à l'autonomie et la fiabilité requises dans le biomédical.

Les compétences de nos ingénieurs(es) couvrent un large spectre de l'électronique au génie électrique. Il sera capable de s'adapter aux nouvelles technologies, aussi bien pour énergies renouvelables que pour les objets connectés, par exemple.

5.1.2 Secteurs d'activités et débouchés

La spécialité « Électronique et Génie Électrique » de Polytech Tours offre des débouchés dans tous les domaines du génie électrique et des systèmes électroniques analogiques et numériques. Les compétences des jeunes ingénieurs diplômés leur permettent aussi de s'investir dans la recherche et le développement, l'ingénierie des procédés, l'automatisme, la production, la maintenance, l'informatique, la gestion, la qualité etc. Quelques exemples de secteurs concernés : l'automobile, l'aéronautique, les équipementiers, les énergies renouvelables, le médical et la santé mobile, la microélectronique de puissance.

5.1.3 Partenariat de recherche

La formation des élèves est assurée par des enseignants-chercheurs de l'école exerçant leurs activités dans nos laboratoires, notamment au sein du GREMAN UMR-CNRS 7347. Ce laboratoire s'investit dans des projets du Pôle de compétitivité S2E2 en partenariat entre autres, avec STMicroelectronics et au travers de Centres d'Études et de Recherche communs avec l'industrie (CERTeM).
Nos élèves ingénieurs associés à la recherche par l'intermédiaire de projets tuteurés ou de stages sont opérationnels dans les services de développement et de recherche, mais aussi aptes à accéder directement à une thèse de doctorat notamment dans le cadre de bourses CIFRE dans l'industrie.

5.1.4 Partenariat professionnel

Une très large part de la formation se fait par le biais de projets/stages au sein d'entreprises régionales, nationales et internationales (EDF, Enedis, Wabtec, Tekin, Avidsen, …) grâce à des partenaires privilégiés liés à de grands groupes industriels (SKF, STMicroelectronics, …).
Nos partenaires professionnels sont partie prenante dans la définition de notre formation. Ils participent à nos enseignements et proposent notamment des projets et des stages permettant à nos élèves ingénieurs de se familiariser avec le milieu professionnel :

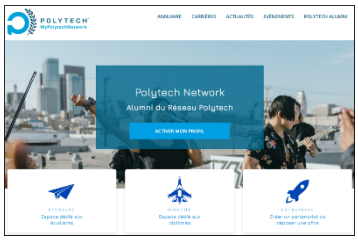
- 3ème année - 4 semaines minimum : Stage « Découverte de l'entreprise »
- 4ème année - 14 semaines minimum : Stage « Assistant ingénieur »
- 5ème année - 20 semaines minimum : Stage « Ingénieur »
- 5ème année - Plus de 100 heures : Projet Recherche et Innovation (PRI)
  Les partenariats avec des entreprises, ainsi que des sujets de recherche sont privilégiés.

Lors de cette mission d'ingénieur de haut niveau, l'étudiant approfondit l'un de ses domaines de prédilection.
La possibilité est également offerte aux étudiants de faire un contrat de professionnalisation ou une alternance en 5ème année (pour plus de renseignements, contacter M. Ambroise SCHELLMANNS).

5.1.5 Association des anciens AIPT

Être étudiant au sein de Polytech Tours, c'est faire un premier pas dans la famille Polytech qui compte environ 100 000 diplômés dont 10 000 issus de Polytech Tours et des écoles qui lui ont donné naissance (EIT, E3i et CESA).

L'association **Anciens et Ingénieurs Polytech Tours (AIPT)** a pour mission de développer et d'animer le réseau des Ingénieurs et Anciens, diplômés de Polytech Tours mais aussi de favoriser les contacts entre les Anciens et les Élèves de Polytech Tours. L'adhésion à l'association permet d'accéder à la Base de Données des Anciens du réseau Polytech (base de données avec les contacts professionnels de tous les anciens mis à jour chaque année - accessible via https://polytech.network/fr/groupe/polytech-alumni-tours-aipt-3070) mais aussi de contribuer à l'évolution de la formation en tant que Diplômé (sièges au Conseil Plénier de l'École, participations aux Conseils de Perfectionnement de l'École,...). Cela permet aussi d'être invité aux différentes activités comme les traditionnels afterworks ou les conférences organisées par l'association.



Elle est un point d'entrée idéal dans les recherches de stages ou pour avoir une meilleure vision des débouchés ou des types de postes accessibles après une formation à Polytech Tours. L'équipe est disponible pour échanger tout au long de votre cursus d'élève ingénieur et même après votre diplomation, pour vous accompagner dans votre projet professionnel. Elle participe à la vie de Polytech Tours et propose, une fois par an, une rencontre à destination des 4A et 5A dans le but d'échanger avec des diplômés sur les débouchés professionnels.

Retrouvez-nous sur https://polytech.network/fr/groupe/polytech-alumni-tours-aipt-3070, et également sur :
Facebook : Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours
LinkedIn : Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours

L’AIPT, au même titre que les autres associations d'anciens des écoles Polytech en France est membre de la **Polytech Alumni,** la fédération des Alumni du réseau Polytech (sous le même principe que la FEDERP - Fédération des Élèves du Réseau Polytech - pour les BDE du réseau Polytech)

5.2 Calendrier détaillé (2026-2027)

RÉUNIONS DE RENTRÉE	3ème année Polytech Tours	Rentrée commune : Mardi 1 septembre 2026 9h – Amphi A Fac de Droit
		Lundi 7 septembre 2026 - 9h F1220
	4ème année	Lundi 7 septembre 2026 - 10h30 E228-229
	5ème année	Lundi 7 septembre 2026 - 11h30 F1220
DÉBUT DES COURS	DEE_3	Lundi 7 septembre 2026
	DEE_4	Lundi 7 septembre 2026
	DEE_5	Lundi 7 septembre 2026
FIN DES COURS	DEE_3	Vendredi 11 juin 2027 à 18h15
	DEE_4	Vendredi 11 avril 2027 à 18h15
	DEE_5	Vendredi 12 février 2027 à 18h15
DEBUT DES STAGES	DEE_3	Lundi 14 juin 2027
	DEE_4	Lundi 12 avril 2027
	DEE_5	Lundi 15 février 2027
FIN DES STAGES	DEE_3	Mardi 31 août 2027
	DEE_4	Mardi 31 août 2027
	DEE_5	31 août 2027 au plus tard ou 30 septembre 2027 (statut dérogatoire) sans dépasser 6 mois de stage
FIN DE L'ANNÉE	DEE_3	Mardi 31 août 2027
	DEE_4	Mardi 31 août 2027
	DEE_5	Mardi 31 août 2027 (30 septembre 2027 statut dérogatoire)

JOURS FÉRIÉS / VACANCES / PAUSE PEDAGOGIQUE	Jours fériés	2026 : 1er novembre; 11 novembre; 25 décembre 2027 : 1er janvier; 29 mars; 1er, 6, 8, 17 mai; 14 juillet; 15 août
	Vacances d'Automne	Du samedi 24 octobre au dimanche 1er novembre 2026 inclus
JOURS FÉRIÉS / VACANCES / PAUSE PEDAGOGIQUE	Vacances de Noël	Du samedi 19 décembre 2026 au dimanche 3 janvier 2027 inclus
	Pause pédagogique de février	Du samedi 27 février au dimanche 7 mars 2027 inclus
	Vacances de Printemps	Du samedi 17 avril au dimanche 2 mai 2027 inclus
	Pont de l'Ascension	Du jeudi 6 mai au dimanche 9 mai 2027 inclus
	Week-end de la Pentecôte	Du samedi 15 mai au lundi 17 mai 2027 inclus

Épreuves particulières

Épreuves de Remplacement	Années 3, 4 et 5	En cas absence justifiée à une épreuve, se renseigner auprès de l'enseignant responsable de la matière par mail pour les dates et modalités de l'épreuve
Épreuves Complémentaires	Années 3, 4 et 5	Ces épreuves sont non systématiques et relèvent d'une décision de jury. Elles sont organisées à l'issue des jurys de chaque semestre. Les modalités des épreuves seront communiquées nominativement. Se renseigner auprès de l'enseignant responsable de la matière par mail pour les dates et modalités de l'épreuve

Calendrier des jurys :

JURYS	Semestres impairs S5 S7 S9	S5 et S7 : fin février 2027 (FISE) début mars 2027 (FISA) S9 : 18 mars 2027
	Semestres pairs S8 (hors stage)	mi mai 2027
	Semestres pairs S6	début juillet 2027
	Années 3A et 4A	fin aout 2027
	Année 5 (délivrance du diplôme)	Début octobre 2027 et début novembre 2027

Ce calendrier est donné à titre indicatif.
A l'issue des jurys un procès-verbal des décisions est édité, publié et mis en ligne sur l'espace CELENE commun « Direction des Etudes de Polytech Tours » (https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=5248).
Tout étudiant inscrit dans le cycle ingénieur est inscrit automatiquement à ce cours. Si vous ne pouvez pas y accéder merci d'en informer votre scolarité ou votre directeur des études.

Événements ponctuels

Dates particulières	Fresque du climat	Vendredi 4 septembre 2026 (matin)
	WEA	Vendredi 25 septembre 2026 (à partir de 10h30) au dimanche 27 septembre 2026
	Semaine de l'International	Du Lundi 12 au vendredi 16 octobre 2026
	Forum Stage-Emploi	Jeudi 19 novembre 2026
	Journée Portes Ouvertes	Samedi 13 février 2027
	Polytech 3D	Fin mai 2027

Inter-semestre :

	Fin semestres impairs	**Début semestres pairs**
Année 3	Samedi 23 janvier 2027	Lundi 25 janvier 2027
Année 4	Samedi 09 janvier 2027	Lundi 11 janvier 2027
Année 5	Samedi 13 février 2027	Lundi 15 février 2027

5.3 Maquettes des Enseignements

Les enseignements sont organisés et planifiés par semestre, conformément au calendrier de la section 5.2. Les maquettes présentées ci-après rendent comptent des modalités de validation de chaque semestre et année d'études conformément au paragraphe 4 du règlement des études du Réseau Polytech et des spécialités d'ingénieurs de Polytech Tours (cf. livret de l'étudiant). En cas de différence entre les maquettes publiées dans le livret de l'étudiant et le livret de spécialité, ce sont les maquettes du livret de spécialité qui font foi pour l'année en cours. En cas de différences, elles sont indiquées sur les maquettes ci-après en jaune.

5.3.1 Calcul de la moyenne d'UE (Unité d'Enseignement)

Chaque semestre d'études est composé d'Unités d'Enseignement (UE). Chaque UE est constituée par regroupement d'enseignements.
Pour chaque enseignement, les modalités de contrôle des connaissances peuvent s'effectuer :

- Sous la forme d'un contrôle continu (CC).
- Ou sous la forme d'un contrôle terminal (CT).
- Ou sous la forme d'un contrôle continu (CC) et d'un contrôle terminal (CT).

Pour chaque enseignement, un coefficient de pondération est associé au CC et / ou CT. Les notes pondérées de CC et / ou CT permettent de calculer la note finale sur 20 de chaque enseignement. Les notes obtenues dans chaque enseignement peuvent notamment prendre en compte l'expression écrite et orale.

A chaque enseignement est associé un poids permettant le calcul de la moyenne d'UE.
La note finale d'une UE est obtenue par la moyenne pondérée des notes des enseignements qui constituent l'UE (cf. maquettes des enseignements Année 3, Année 4 et Année 5).

5.3.2 Calcul de la moyenne de semestre

Chaque UE est affectée d'un coefficient appelé « poids UE » (cf. maquettes des enseignements Année 3, Année 4 et Année 5). Ce « poids UE » correspond au total de crédits ECTS de l'UE. La moyenne semestrielle de l'élève est obtenue en additionnant la moyenne pondérée de chaque UE du semestre.

5.3.3 Année 3 - S5 et S6

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 3 - S5												
2026-2027	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
SOUTIEN											
	Remise à niveau en anglais (obligatoire selon test d'entrée) - VIP		30								
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)										
	Remise à niveau en électronique **		18								
	Remise à niveau en Mathématiques **		18								
STAGE FACULTATIF											
	Stage facultatif					*X*					
UE1.S5 - Projet inter spécialités											**3**
	Projet inter spécialités **	4	18		8	*100%*	*E/O*			100%	
	22	**4**	**18**	**0**	**8**					**100%**	
UE2.S5 - Systèmes électroniques analogiques											**6**
	Bases de l'électronique (EN) **	8	10			*100%*	*E*			20%	
	Electronique des composants et simulation (EN)	10	12	24		*50%*	*E/O*	*50%*	*E*	50%	
	Matériaux pour l'électronique	10	10			*50%*	*E/O*	*50%*	*E*	30%	
	84	**28**	**32**	**24**						**100%**	
UE3.S5 - Génie électrique											**6**
	Installation électriques **	2	10	4				*100%*	*E*	20%	
	Reseaux Electriques et Distribution de l'énergie électrique **	18	18			*100%*	*E/O*			40%	
	Électrotechnique * (EN) **	10	10	16		*50%*	*E*	*50%*	*E*	40%	
	88	**30**	**38**	**20**						**100%**	
UE4.S5 - Systèmes électroniques numériques											**5**
	Circuits logiques et programmables **	10	8	12		*70%*	*E/O*	*30%*	*E*	40%	
	Systèmes automatisés *(EN) **	8	12	16		*50%*	*E/O*	*50%*	*E*	40%	
	Supervision - Reseaux Industriels **	2	2	8		*100%*	*E*			20%	
	78	**20**	**22**	**36**						**100%**	
UE5.S5 - Outils mathématiques et informatiques											**5**
	Mathématiques : algèbre et analyse **	8	24			*100%*	*E/O*			40%	
	Programmation Langage C (EN)	6	8	20		*100%*	*E*			40%	
	Systèmes Informatiques 1	4		12		*100%*	*E*			20%	
	82	**18**	**32**	**32**						**100%**	
UE6.S5 - Anglais SHEJS											**5**
	Anglais scientifique		30			*50%*	*E*	*50%*	*E*	50%	
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales **	17	16	3		*50%*	*E*	*50%*	*E*	*50%*	
	Insertion professionnelle		*2*								
	IP1 - Projet voltaire		*2*								
	Environnement Economique de l'Entreprise:	*10*	*14*								
	EEE1 - Introduction aux fondamentaux de l'économie générale	*6*						*x*			
	EEE2 - Jeux de création d'entreprise		*14*			*x*					
	EEE3 - Droit des sociétés	*4*						*x*			
	Ingénieur dans la Société	*7*		*3*							
	IGS1 - Sensibilisation à la Transition Ecologique et Sociétale (TES)	1		3							
	IGS2 - Ordres de grandeur pour comprendre la TES	6						*x*			
	Management de projet et conduite participative			5							
	71	**17**	**46**	**8**						**100%**	
* Cours communs avec MGM											
** cours communs avec EGEA		**117**	**188**	**120**	**8**						
	Volume horaire encadré total par élève (S5)	**425**									**30**
	Volume horaire planifié total par élève (S5)	**433**									

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 3 - S6

2026-2027	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
SOUTIEN											
	Remise à niveau en anglais (obligatoire selon test fin S5) VIP		30								
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)										
	Renforcement Anglais (obligatoire selon test fin S5)		30								
	Remise à niveau en français (obligatoire selon test d'entrée)			4							
STAGE FACULTATIF											
	Stage facultatif					*X*					
UE1.S6 -Systèmes électroniques											6
	Capteurs et acquisition de données (EN)	10	10	20		*50%*	*E*	*50%*	*E*	50%	
	Physique des composants à semi-conducteurs (EN) **	8	10	16		*100%*	*E/O*			50%	
	74	**18**	**20**	**36**						**100%**	
UE2.S6 - Génie électrique											6
	Conversion DC/DC (EN) **	6	8	8		*100%*	*E*			30%	
	Convertisseurs de puissance : application moteurs (EN) **	14	12	8		*50%*	*E*	*50%*	*E/O*	30%	
	Stockage de l'énergie électrique	8	12	20		*35%*	*E*	*65%*	*E*	40%	
	96	**28**	**32**	**36**						**100%**	
UE3.S6 - Projets											6
	Microcôntroleurs (EN)	6		32		*100%*	*E*			40%	
	Conception et réalisation (EN)		8	40	24	*100%*	*E/O*			60%	
	86	**6**	**8**	**72**	**24**					**100%**	
UE4.S6 - Outils mathématiques et informatiques											6
	Analyse de Fourier et Systèmes linéaires **	10	10	4		*50%*	*E*	*50%*	*E*	33%	
	Signaux échantillonnés et systèmes discrets **	12	12	4		*50%*	*E*	*50%*	*E*	34%	
	Langage Programmation Objet (EN)	6		20		*100%*	*E*			33%	
	78	**28**	**22**	**28**						**100%**	
UE5.S6 - Anglais SHEJS											5
	Anglais de spécialité		30			*50%*	*O*	*50%*	*E*	50%	
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales **	16	18			*40%*	*E/O*	*60%*	*E*	50%	
	QVT, Inclusion et Diversité	*6*	*4*								
	QVTID1 - Droit du travail	*6*						x			
	QVTID2 - Bases de la Santé et Sécurité au Travail		*4*					x			
	Ingénieur dans la Société	*10*	*14*								
	IGS3 - Cadre théorique DDRS	*4*						x			
	OGS4 - Démarche éthique		*6*			x					
	IGS5 - Méthode bilan carbone	*2*	*8*			x					
	IGS6 - Cycle de Conférences (2 au choix)	*4*									
	Management de projet et conduite participative			5							
	69	**16**	**48**	**5**						**100%**	
UE6.S6 - Expérience professionnelle											1
	Découverte entreprise (4 semaines minimum)					*1,00*	*E*			100%	
	0	**0**	**0**	**0**	**0**					**100%**	

* Cours communs avec MGM

** commun FISA

	96	**130**	**177**	**24**	
Volume horaire encadré total par élève (S6)	**403**				**30**
Volume horaire planifié total par élève (S6)	**427**				

La validation de l 'année 3 est conditionné e par un seuil minimum au TOEIC de 600

5.3.4 Année 4 - S7 et S8

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 4 - S7												
2026-2027	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
SOUTIEN											
	Remise à niveau anglais (obligatoire selon test d'entrée) - VIP		30								
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)										
STAGE FACULTATIF											
	Stage facultatif					*X*					
UE1.S7 - Systèmes électroniques numériques											**5**
	Systèmes embarqués (EN)	2		20		*100%*	*E*			50%	
	Chaînes de transmission et systèmes communicants (Modulations et transmissions de données) (EN)	8	10	20		*40%*	*E*	*60%*	*E*	50%	
	60	**10**	**10**	**40**						**100%**	
UE2.S7 - Conversion et gestion de l'énergie électrique											**5**
	Circuits de puissance (EN)	12	10	12		*60%*	*E*	*40%*	*E*	50%	
	Systèmes d'énergies renouvelables (EN)	8	10	8		*60%*	*E*	*40%*	*E*	50%	
	60	**20**	**20**	**20**						**100%**	
UE3.S7 - Sciences pour l'ingénieur											**6**
	Commande des systèmes dynamiques (EN)	10	16	12		*50%*	*E*	*50%*	*E*	60%	
	Thermique des systèmes (EN)	6	6	8		*30%*	*E*	*70%*	*E*	25%	
	Bases de la simulation par éléments finis	4	2	8		*100%*	*E*			15%	
	72	**20**	**24**	**28**	**0**					**100%**	
UE4.S7 - Outils mathématiques et informatiques											**6**
	Probabilités et statistiques (EN)	12	14	4		*50%*	*E/O*	*50%*	*E*	40%	
	Systèmes Informatiques 2	6	8	8		*100%*	*E*			20%	
	Traitement du signal	8	10	8		*50%*	*E*	*50%*	*E*	40%	
	78	**26**	**32**	**20**	**0**					**100%**	
UE5.S7 - Projet collectif											**3**
	Projet Collectif (EN)			16	23	*100%*	*E/O*			100%	
	Gestion de Projet	6									
	22	**6**	**0**	**16**	**23**					**100%**	
UE6.S7 - Anglais SHEJS											**5**
	Anglais professionnel		30			*67%*	*E/O*	*33%*	*E*	50%	
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	8	18	6		*100%*				50%	
	Insertion professionnelle	*4*	*10*	*6*							
	IP2 - Communication personnelle et insertion Professionnelle	*4*	*10*	*6*		x					
	Environnement Economique de l'Entreprise:	*4*	*6*								
	EEE4 - Business Plan	*4*	*6*			x					
	Management de projet et conduite participative			5							
	67	**8**	**48**	**11**	**0**					**100%**	

* Cours communs avec MGM

	90	**134**	**135**	**23**	
Volume horaire encadré total par élève (S7)		**359**			**30**
Volume horaire planifié total par élève (S7)		**382**			

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 4 - S8											
2026-2027	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
SOUTIEN											
	Remise à niveau anglais (obligatoire selon test d'entrée) - VIP		30								
	TOEIC préparation (obligatoire selon le score TOEIC)		30								
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)										
STAGE FACULTATIF											
	Stage facultatif					*X*					
UE1.S8 - Systèmes électroniques											**4**
	Electronique Haute Fréquence (EN)	4		16		*100%*	*E*			30%	
	Compatibilité Électromagnétique (EN)	8	10	12		*100%*	*E*			40%	
	Objets connectés	4		16		*100%*	*E*			30%	
	70	**16**	**10**	**44**						**100%**	
UE2.S8 - Electronique et systèmes de l'énergie électrique											**5**
	Composants de Puissance et applications	8	8	12		*100%*	*E*			60%	
	Pilotage des systèmes électriques (EN-FR)		10	12		*100%*	*E*			40%	
	50	**8**	**18**	**24**						**100%**	
UE3.S8 - Synthèse de composants analogiques et programmables											**4**
	Simulation comportementale des composants	10	10	15		*70%*	*E/O*	*30%*	*E*	70%	
	Circuit Numériques Programmables (EN)			16	16	*100%*	*E*			30%	
	51	**10**	**10**	**31**	**16**					**100%**	
UE4.S8 - Sciences pour l'ingénieur											**4**
	Outils de simulation numérique (EN)	4		20		*100%*	*E*			50%	
	Optimisation des flux et des ressources	6	10	4		*40%*	*E*	*60%*	*E*	50%	
	44	**10**	**10**	**24**	**0**					**100%**	
UE5.S8 - Projet collectif											**3**
	Projet Collectif (EN)			12	17	*100%*	*E/O*			100%	
	Gestion de données techniques	2	2								
	16	**2**	**2**	**12**	**17**					**100%**	
UE6.S8 - Anglais SHEJS											**2**
	Certification TOEIC										
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	8	14			100%	*E*			100%	
	Insertion professionnelle		*2*	*6*							
	IP3 - Demarche Compétences		*2*								
	QVT-Inclusion & Diversité	*8*	*12*								
	QVTID3 - Santé Sécurité au travail	*2*	*6*			x					
	QVTID4 - Management des ressources humaines	*6*	*6*			x					
	Management de projet et conduite participative			5							
	27	**8**	**14**	**5**	**0**					**100%**	
UE7.S8 - Expérience professionnelle											**8**
	Stage assistant ingénieur (14 semaines minimum)					*1,00*	*E/O*			100%	
	0	**0**	**0**	**0**	**0**					**100%**	

* Cours communs avec MGM

	54	**64**	**140**	**33**	
Volume horaire encadré total par élève (S8)	**258**				**30**
Volume horaire planifié total par élève (S8)	**291**				

La validation de l 'année 4 est conditionné e par un seuil minimum au TOEIC de 735

5.3.5 Année 5 - S9 et S10

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 5 - S9												
2026-2027	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
SOUTIEN											
	Renforcement Anglais (obligatoire si TOEIC <785)		30								
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)										
STAGE FACULTATIF											
	Stage facultatif					*X*					
UE1.S9 - Prototypage industriel											**4**
	Prototypage électronique avancé	6	10			*100%*	*E*			35%	
	Conception de circuits : technologies & outils	6	8	20		*100%*	*E/O*			65%	
	50	**12**	**18**	**20**						**100%**	
UE2.S9 - Electronique et système de l'énergie électrique (ESEE)											**5**
	Synthèse des convertisseurs	6	8	8		*100%*	*E*			40%	
	Conversion avancée	4	16	12		*100%*	*E*			30%	
	Technologie des composants de puissance	6	8	12		*100%*	*E*			30%	
	80	**16**	**32**	**32**						**100%**	
UE2.S9 - Systèmes électroniques embarqués (SEE)											**5**
	Capteurs, santé et environnement	2	4	16		*100%*	*E*			25%	
	Objets Intelligents	6	10	16		*100%*	*E*			30%	
	Dispositifs FPGA-VHDL (EN)	2	4	20		*100%*	*E*			45%	
	80	**10**	**18**	**52**						**100%**	
UE3.S9 - Méthode et outils pour la performance industrielle											**5**
	Normes Innovation	6	6			*100%*	*E*			15%	
	Fiabilite et Sureté de fonctionnement	10	4					*100%*	*E*	25%	
	Gestion de la qualité	6	8			*100%*	*E*			25%	
	Plans d'expériences	4	4		4	*100%*	*E*			20%	
	Ecoconception	6	2			*100%*	*E*			15%	
	56	**32**	**24**	**0**	**4**					**100%**	
UE4.S9 - Options											**5**
Au choix	Option 1 : Energies Renouvelables et Environnement		78			*100%*	*E/O*			100%	
	Option 2 : Microélectronique		78			*100%*	*E/O*			100%	
	78	**0**	**78**	**0**	**0**					**100%**	
UE5.S9 - Projet recherche et innovation											**6**
	Projet de Recherche et d'Innovation (EN)			18	124	*100%*	*E/O*			85%	
	Recherche documentaire / bibliographie - brevet		10			*100%*	*E/O*			15%	
	28	**0**	**10**	**18**	**124**					**100%**	
UE6.S9 - Anglais SHEJS											**5**
	Anglais thématique		30			*75%*	*O*	*25%*	*E*	50%	
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	26	12			*50%*	*E*	*50%*	*E*	50%	
	Environnement Economique de l'Entreprise	*26*	*12*								
	EEE5 - Marketing	*8*	*6*			x					
	EEE6 - Stratégie des entreprises	*6*	*6*			x					
	EEE7 - Management de l'innovation	*6*						x			
	EEE8 - Droit de la propriété intellectuelle	*6*						x			
	Management de projet et conduite participative			5							
	73	**26**	**42**	**5**	**0**					**100%**	

* Cours communs avec MGM

	Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	
	80	**190**	**95**	**128**	
Volume horaire encadré total par élève (S9)	**365**				**30**
Volume horaire planifié total par élève (S9)	**493**				

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 5 - S10											
2026-2027	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
UE1.S10 - Expérience professionnelle											**30**
	Stage ingénieur (20 semaines minimum)					*100%*	*E/O*			100%	
	Management de projet et conduite participative			5							
	5	**0**	**0**	**5**	**0**					**100%**	

	Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	
	0	**0**	**5**	**0**	
Volume horaire encadré total par élève (S10)	**5**				**30**

La validation du diplôme est conditionnée par	- un seuil minimum au TOEIC de 785 - un minimum de 16 semaines d'expérience internationale - un minimum de 34 semaines d'expérience professionnelle - un minimum d'engagement citoyen (labels) - un seuil minimum au TCF de 400 * * pour les étudiants recrutés sur diplôme étranger

5.3.6 Parcours ESEE et S2E

Lors du semestre 9, les étudiants peuvent se spécialiser soit en Électronique et Systèmes de l'Énergie Électrique (parcours ESEE), soit en Systèmes Électroniques Embarqués (parcours S2E). Cette spécialisation représente un volume approximatif de 70 heures.
A noter que ces parcours peuvent être modifiés en fonction du nombre d'étudiants en 5ème année.

5.3.7 Options de 5ème année (S9)

En 5ème année, l'étudiant choisit une option parmi les 2 (actuellement) proposées :

- L'option « Énergie Renouvelable et Environnement »
- L'option « Microélectronique »

En cas d'effectif insuffisant, il peut être décidé par l'équipe pédagogique du département de ne pas ouvrir une option.

5.3.8 Projet professionnel et expérience internationale

L'expérience internationale est un quitus au diplôme. C'est aussi le moyen d'internationaliser votre cursus. « Get moving and accumulate our possibilities of Student Exchange Programs! ».

Effectuer une mobilité, c'est bien sûr améliorer ses compétences linguistiques, mais c'est aussi acquérir une plus grande ouverture d'esprit et de réelles capacités d'adaptation et d'autonomie. Toutes ces qualités sont recherchées par les recruteurs et l'expérience de l'international est un critère important de recrutement. Une enquête de l'Union Européenne révèle que plus de la moitié des anciens étudiants ERASMUS+ estiment que leur mobilité leur a permis d'obtenir leur premier emploi.

L'internationalisation et la mobilité des étudiants font donc partie intégrante des cursus proposés à Polytech Tours.

L'élaboration personnelle d'un projet à l'international, sa mise en place et la préparation du séjour à l'étranger sont une composante à part entière de nos programmes et doivent aider l'étudiant à se construire dans son futur métier d'ingénieur.

Une mobilité internationale peut s'effectuer selon plusieurs cadres :

- Un semestre d'études dans une université ou école partenaire.
- Un stage en entreprise ou en laboratoire.
- Les deux options peuvent être combinées.

Elle doit être validée au cours de la formation ingénieur (cycle ingénieur ou PEIP).

REMARQUE : Les semestres d'études dans une université ou école partenaire (mobilité académique) sont possibles au S7, S8 et S9. Dans le cas d'une mobilité au S8, la maquette du S8 est adaptée : la durée du stage « assistant ingénieur » passe à 6 semaines minimum (au lieu de 14 semaines minimum).

L'internationalisation de notre école se fait également par l'accueil d'étudiants étrangers de tous niveaux :

- Ingénieur.
- Doctorat.

Pour accompagner les étudiants dans leur démarche, il est recommandé de prendre contact avec M. Etienne LEMAIRE (responsable des relations internationales pour la spécialité EGE) et Mme Charlène COURATIN (scolarité du DEE).

RAPPEL IMPORTANT : Les étudiants devront avoir validé **16 semaines minimum** en mobilité à l'étranger pour obtenir leur diplôme en fin de 5A.

5.3.9 Référentiel de compétences

Les diplômes d'ingénieurs de Polytech Tours disposent d'un référentiel de compétences. Ces compétences diffèrent d'une spécialité à une autre. Pour la spécialité électronique et génie électrique, les 4 spécialités sont regroupées dans le référentiel de compétences présenté ci-dessous.

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES EGE – POLYTECH TOURS

C1 - GÉRER UN PROJET EN ENVIRONNEMENT PROFESSIONNEL

C2- CONCEVOIR DES SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES POUR L'ACQUISITION, LE TRAITEMENT ET LA TRANSMISSION DE DONNÉES

C3 - DÉVELOPPER DES SYSTÈMES DE CONVERSION ET DE GESTION DE L'ÉNERGIE

C4 - METTRE EN ŒUVRE DES TECHNOLOGIES COMPLEXES

Référentiel de compétences

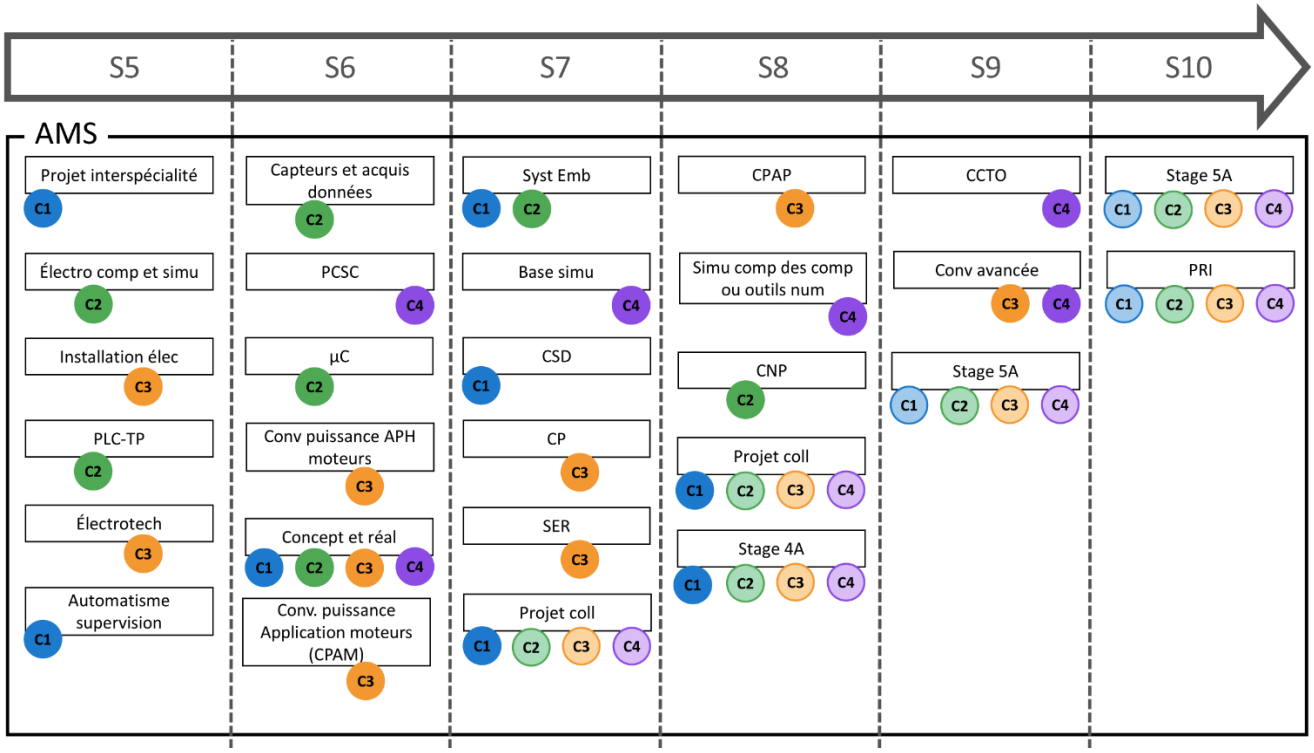


Tableau illustrant l'évaluation des compétences en fonction des semestres

Il sera demandé aux élèves ingénieurs de s'autoévaluer, notamment au cours des stages et projets. Les tuteurs professionnels ont également à remplir des évaluations afin de situer l'élève ingénieur dans l'apprentissage de ses compétences. Ces évaluations ont pour objectif de permettre à l'élève de prendre conscience et de savoir justifier de sa progression.

Selon les situations mises en place (projets ou stages) et selon la nature des missions confiées aux élèves, les compétences travaillées peuvent différer. Il est également possible que certaines compétences ne soient pas sollicitées. Elles sont alors sans objet.

Un cours CELENE est dédié à l'évaluation formative des compétences :
https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=10899
S'y référer pour davantage de consignes.

5.3.10 Organisation de l'apprentissage de l'Anglais

À la rentrée, tous les étudiants de l'année 3 passent le test du TOEIC afin de situer leur niveau.
Pour les étudiants ayant un niveau insuffisant, une remise à niveau « VIP » en anglais est mise en place à hauteur de 30h de TD par semestre. Cet enseignement est obligatoire pour les étudiants concernés car leur niveau est estimé trop faible pour être en mesure d'obtenir sereinement leur diplôme à l'issue du cursus ingénieur. Par ailleurs, la validation de l'année 3 est conditionnée par un seuil minimum au TOEIC de 600. Des dispositifs spécifiques sont mis en place pour permettre à chaque élève ingénieur d'atteindre le niveau requis en anglais pour obtenir son diplôme :

- Pour les élèves ingénieurs redoublant de 3A et n'ayant pas un score TOEIC supérieur à 600, ou les élèves ingénieurs redoublant de 4A avec seuil minimum de 735 au TOEIC non atteint, le dispositif « ORA – Objectif Réussite Anglais ». Le contenu et volume horaire du dispositif ORA sont susceptibles d'être modifiés selon les effectifs connus en début d'année.
- Des enseignements de renfort répartis sur différents semestres (cf. maquette de la spécialité EGE).

5.3.11 Comment concilier Expérience Internationale et études d'ingénieurs ?

L'expérience internationale d'un minimum de 16 semaines est obligatoire pour être diplômé.
Au Département Électronique et Énergie, il est recommandé de réaliser l'expérience internationale (mobilité académique ou stage) en quatrième ou en cinquième année.
Les étudiants recrutés directement en année 4 doivent passer au minimum 3 semestres d'études à Polytech Tours pour être diplômés. Pour effectuer leur expérience internationale, ils disposent donc pour partir à l'international des stages de 4ème année et de 5ème année (S10).
La mobilité étudiante est obligatoire. Le séjour à l'étranger est pleinement reconnu dans le cursus de l'élève. Le Département Électronique et Énergie veille strictement à la qualité de la formation reçue par les élèves à l'étranger. Le contenu des formations offertes par les partenaires étrangers fait l'objet d'analyses renouvelées, notamment à l'occasion des missions sur place d'enseignants du Département.

Les modalités de validation de l'expérience internationale sont précisées dans le livret commun de l'étudiant (§2.7 du règlement intérieur).

Préparer son départ à l'étranger nécessite :

- D'établir un dossier de candidature complet (lettre de motivation, plan de cours, niveau de langue, résultats universitaires, curriculum vitae).
- D'avoir un niveau de formation satisfaisant.
- D'avoir une pratique de la langue satisfaisante.

Plus de détails sur http://polytech.univ-tours.fr/international/

5.4 Stages et projets

Le cursus des élèves du département Électronique et Énergie comprends trois stages obligatoires (sauf en 3A où les stages d'années antérieures peuvent être validées sous conditions) en entreprise (ou laboratoire) (voir livret de l'étudiant) ainsi qu'un projet de fin d'études. Les modalités de ces stages (date, type, durée, évaluation) diffèrent selon les années d'étude et les spécialités. Pour la spécialité EGE, toutes ces informations sont précisées ci-après.

5.4.1 Rôle des stages

Indispensables dans la formation de nos futurs ingénieurs, les stages obligatoires représentent plus de 30% du volume total de notre formation. Ces différentes périodes dans le monde industriel permettent aux étudiants de découvrir et de comprendre leur futur environnement professionnel. Les objectifs de ces stages sont :

- La connaissance du milieu industriel.
- L'application des acquis théoriques.
- La conduite d'un projet sous tous ses aspects : techniques, économiques et humains.

5.4.2 Règles et conseils

Règles
Tout projet de stage doit être validé par le responsable des relations entreprises et milieux professionnels du Département. La procédure complète et tenue à jour est disponible sur Celene.
Une fois que l'élève est engagé auprès d'un organisme et après la signature de la convention par le responsable des stages, l'élève ne peut plus se désister. Il est obligatoire d'informer de son engagement les autres organismes avec lesquels il était en négociation.
Toute absence à un cours pour un rendez-vous pour une recherche de stage doit être justifiée auprès de la scolarité dans un délai de 48h.
En cas de convocation par l'école, la présence à une Epreuve Complémentaire ou à une Epreuve de Remplacement est obligatoire et prime sur la présence en stage comme indiquée par la convention du stage.

Conseils
L'attitude de l'élève pendant le déroulement du stage détermine l'image que les organismes se feront de lui et de son école. Le savoir-être est donc un élément majeur en matière de recrutement.

5.4.3 Stage découverte de l'entreprise en 3ème année

Période : du 14 juin 2027 au 31 août 2027.
Durée : 4 semaines minimum.
Objectif : connaissance de l'entreprise.
A cette date, tous les documents administratifs concernant votre stage doivent avoir été reçus par la scolarité de votre département. A défaut votre stage ne sera pas validé.

Pour certains étudiants, ce stage représente le premier contact avec l'entreprise. Il permet la découverte de ses différentes fonctions : production, gestion de la production, qualité, maintenance, ressources humaines, finances, ...

Les conditions de ce stage peuvent être très variées. Il s'agit, le plus souvent, d'assurer la fonction d'un ouvrier au sein de l'entreprise : opérateur sur une chaîne de montage, opérateur de saisie, monteur câbleur, …

Pour les étudiants ayant déjà effectué ce type de stage ou expérience professionnelle (en PeiP, IUT ou BTS par exemple), il est possible de faire valider cette expérience antérieure à la place de ce stage. Les modalités de validation sont détaillées dans l'environnement numérique CELENE (pour EGE : http://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4084) rubrique « Stage 3A ».

Ce stage est aussi l'occasion de mesurer l'importance des rapports humains en entreprise. En effet, les étudiants seront amenés à exercer des fonctions d'encadrement. Il convient donc qu'ils connaissent la situation et les attentes du personnel sur l'ensemble des métiers que couvre une entreprise.
Ce stage est évalué par la personne responsable dans l'entreprise, du stagiaire.

La réalisation effective du stage est nécessaire pour le passage en année supérieure. Les modalités de validation, de suivi et d'évaluation de ce stage sont détaillés dans l'environnement numérique CELENE (http://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4084) rubrique « Stage 3A », et seront également communiqués lors d'une séance d'information durant la troisième année.

5.4.4 Stage assistant ingénieur en 4ème année

Période : du 12 avril 2027 au 31 août 2027
Durée : 14 semaines minimum
Objectif : assistant ingénieur (mission technique aussi acceptée)
À cette date, tous les documents administratifs concernant votre stage doivent avoir été reçus par la scolarité de votre département. La signature d'une convention de stage entre la société, l'élève, l'école et les 2 tuteurs (société, école) est obligatoire avant le début du stage. À défaut votre stage ne sera pas validé.

Ce stage de type **« Assistant Ingénieur »** permet de mettre en application la formation acquise durant deux ans dans les différentes disciplines enseignées à l'école : génie électrique, électronique, informatique, automatique, génie industriel, sciences humaines et sociales.

L'entreprise d'accueil propose un sujet de stage qui correspond à un besoin technique précis. L'étudiant élabore différentes solutions au problème posé (il peut, pour cela, faire appel aux enseignants de l'école). L'entreprise encadre le stagiaire et met à sa disposition les moyens nécessaires pour le bon déroulement de la mission.

La réalisation effective du stage est nécessaire pour le passage en année supérieure. Les modalités de validation, de suivi et d'évaluation de ce stage sont détaillés dans l'environnement numérique CELENE (http://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4084) rubrique « Stage 4A », et seront également communiqués lors d'une séance d'information durant la quatrième année.

Si les travaux sont confidentiels, le stagiaire prendra contact avec le responsable des stages pour définir les modalités appropriées de restitution des documents. L'école prendra toutes les mesures nécessaires pour garantir la confidentialité du travail accompli.

Au cours de ce stage de 4ème année et à l'initiative de l'étudiant, un partenariat spécifique peut s'établir entre l'entreprise et l'école, notamment en vue d'un Projet Fin d'Études et/ou d'un Stage de Fin d'Études à réaliser en cours de 5ème année.

5.4.5 Projet Recherche et Innovation en 5ème année (PRI)

Période : de septembre 2026 à février 2027
Durée : minimum de 130 heures
Objectif : mission d'ingénieur junior – préalable au stage de fin d'études

Ce projet de fin d'études répond à la demande des partenaires d'une école d'ingénieurs : PME, PMI, laboratoire de recherche et plus particulièrement, aux entreprises n'ayant pas ou ne pouvant pas consacrer un temps suffisant à un projet qui nécessite un investissement temporel important.

Il prépare les étudiants à leur futur métier d'ingénieur en les mettant en situation pour répondre à des problèmes concrets. Les élèves disposent d'un encadrement au sein de l'école.

Le PRI est pris en charge par un ou plusieurs étudiants, en accord avec l'encadrant, suivant le type de projet.

Des périodes sont spécifiquement réservées dans l'emploi du temps (jeudi et vendredi) des étudiants, à raison d'une centaine d'heures dans l'année, plus une semaine complète en fin d'année.
Ces travaux peuvent faire l'objet de rapports d'avancement intermédiaires ce qui permet aux étudiant d'acquérir, par la pratique, les bases de la gestion de projet.

Pour l'évaluation, une soutenance des travaux est exigée à mi-parcours du projet.

En fin de projet, l'évaluation portera sur :

- La rédaction du rapport final rédigé en français (30 pages de l'introduction générale à la conclusion générale ; les annexes ne sont pas incluses).
- Une présentation orale.
- Une note de suivi pédagogique assuré par l'encadrant académique.

Il est expressément demandé de se conformer aux directives décrites dans l'environnement numérique CELENE (http://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4084, rubrique « Consignes de rédaction de rapport ».

5.4.6 Stage « ingénieur » en 5ème année

Période : du 15 février 2027 au 31 août 2027
Durée : 20 semaines minimum, 6 mois maximum
Objectif : mission d'Ingénieur débutant
Date limite administrative : vendredi 5 février 2027
A cette date, tous les documents administratifs concernant votre stage doivent avoir été reçus par la scolarité de votre département. La signature d'une convention de stage entre la société, l'élève, l'école et les 2 tuteurs (société, école) est obligatoire avant le départ en stage. A défaut votre stage ne sera pas validé.

Le Stage de Fin d'Études correspond à une mission d'une durée minimale de 20 semaines et maximale de 6 mois, que l'entreprise confie généralement à un ingénieur débutant.

Ce stage sera la référence industrielle la plus importante pour les futurs ingénieurs en recherche d'emploi. L'entreprise et l'école doivent donc veiller au niveau scientifique et technique du sujet proposé. Le stagiaire devra être conscient de la responsabilité qui lui est confiée.

La réalisation effective du stage est nécessaire pour le passage en année supérieure. Les modalités de validation, de suivi et d'évaluation de ce stage sont détaillés dans l'environnement numérique CELENE (http://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4084) rubrique « Stage 5A », et seront également communiqués lors d'une séance d'information durant la cinquième année.

Si les travaux sont confidentiels, le stagiaire prendra contact avec le responsable des stages pour définir les modalités appropriées de restitution des documents. L'école prendra toutes les mesures nécessaires pour garantir la confidentialité du travail accompli.

5.4.7 Stages à l'étranger

Pour les nouveaux entrants, La délivrance du diplôme est conditionnée par une expérience à l'étranger d'au moins 16 semaines pendant le cycle ingénieur (voir le livret de l'étudiant). Il est donc vivement conseillé aux élèves ingénieurs d'effectuer au moins un stage à l'étranger durant leur scolarité à l'école. Il s'agit avant tout de montrer que l'on est capable de quitter son environnement habituel pour acquérir une expérience internationale, tant sur le plan des méthodes et des techniques spécifiques au pays d'accueil que sur le plan linguistique.
Il est important, voire essentiel, de pouvoir apporter une expérience dans un autre pays, sur votre curriculum-vitae. Sachez profiter des opportunités qui vous sont offertes pour effectuer vos stages de 3ème année, 4ème année ou 5ème année à l'étranger.
Pour réaliser votre stage de fin d'études dans une entreprise à l'étranger, les candidats sont invités à s'adresser au responsable des stages et au responsable des relations internationales. Dans le cas d'un stage effectué à l'étranger, le rapport sera généralement rédigé en français voire en anglais en accord avec le Responsable des stages, l'étudiant et le tuteur.

5.4.8 Propriété industrielle et confidentialité

L'Université de Tours et ses partenaires de formation et de recherche mettent à disposition des élèves des matériels, documents, ouvrages, logiciels, etc.
Ceux-ci ne peuvent en aucun cas être utilisés dans un autre environnement que celui qui leur a été défini, ni dans un autre but que celui de la formation des élèves.
En particulier, l'usage d'un logiciel doit être strictement conforme aux dispositions prévues par la licence.
Les élèves-ingénieurs s'engagent à garder confidentielle, toute au long de leur formation, les informations techniques,

commerciales, financières, ou de toute autre nature, relatives aux entreprises qui les accueillent en projet, en stage ou en contrat de professionnalisation et dont ils pourraient avoir connaissance.
Toutefois, cette obligation de confidentialité ne s'applique pas aux travaux internes à l'école réalisés par les élèves ingénieurs.

5.5 5ème année Alternance et contrats de professionnalisation

5.5.1 Contrat de professionnalisation et Alternance : en quoi cela consiste ?

Polytech Tours est engagé pour faciliter l'insertion professionnelle de ses diplômés.
Dans ce cadre, un étudiant de cinquième année (non redoublant) a la possibilité de réaliser sa dernière année de formation d'ingénieur en Alternance sous la forme d'un Contrat de Professionnalisation ou d'un contrat d'apprentissage. Ce contrat est associé à une convention de formation qui lie l'entreprise ou la structure d'accueil avec le service commun de la formation continue et de l'alternance (FOCAL) au nom de l'Université de Tours. Cette convention précise la formation que suit l'alternant en contrat de Professionnalisation ou en apprentissage, l'alternance à respecter et le détail de la maquette pédagogique. La formation est financée par l'entreprise (ou structure d'accueil) avec l'aide des Opco (Opérateurs de compétences).

En pratique, le contrat de professionnalisation ou l'apprentissage comprend la réalisation d'un « projet professionnel » qui se substitue au stage obligatoire et au Projet Recherche et Innovation de la 5ème année classique.
Le projet professionnel est un travail réalisé en entreprise. Il donne lieu à un rapport et une soutenance à la fin du contrat d'alternance. Deux soutenances intermédiaires sont prévues en janvier et en mai.

AVANT LE DÉBUT DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE :

- Le contrat de professionnalisation ou d'apprentissage est IMPÉRATIVEMENT signé par l'étudiant et le responsable de l'entreprise
- De même, une convention de formation est IMPÉRATIVEMENT signée entre la FOCAL et l'entreprise.

La date de fin d'un contrat ne peut aller au-delà du **31 août** de l'année en cours.

Pour poursuivre en alternance rendez-vous aux réunions d'informations en 4eme année, recherchez une entreprise, constituez un dossier de demande avec tous les éléments exigés. Une commission d'admission se réunit mi-juin pour statuer de la recevabilité de votre demande.

Pour information :

- Les personnels du la FOCAL gèrent votre dossier d'inscription administrative et communiquent toutes les informations nécessaires à l'entreprise du stagiaire, remontées par le personnel de la scolarité du Département Formation par Alternance.

Service Commun de la Formation Continue et de l'Alternance (FOCAL)
Bâtiment A – 60, Rue du Plat d'Etain BP 12050 - 37020 TOURS CEDEX 1
02 47 36 81 31, fax 02 47 36 81 35

- Le personnel de la scolarité du Département Formation par Alternance de Polytech Tours gère votre dossier pédagogique, de la gestion des absences à la remise du diplôme.
- Pour plus d'information vous pouvez contacter :
  Ambroise SCHELLMANNS référent contrat pro de la spécialité EGE

5.5.2 Procédure pour candidater

Critères à remplir :
Les élèves ingénieurs intéressés par un contrat de professionnalisation ou un apprentissage doivent faire acte de candidature en fin d'année 4 (avant mi-juin) auprès du responsable des alternances de son département en envoyant un CV, une lettre de motivation et un relevé de situation sur les quitus au diplôme (nombre de semaines à l'international, niveau d'anglais au moment du dépôt de dossier).

Pour vous assurer de la recevabilité de votre candidature, il est fortement conseillé de présenter un score TOEIC attestant du niveau B2 du candidat au moment de l'examen par la commission, de s'assurer que le quitus mobilité internationale sera acquitté en fin de 4ème année (stage à l'étranger au semestre S7 ou au semestre S8 dans un établissement supérieur étranger agréé par l'école ou un stage à l'international en 4ème année).

Une commission Polytech étudie les dossiers de candidature et autorise, ou non, les candidats à effectuer leur dernière année de formation dans le cadre d'une alternance. Les quitus sont examinés (niveau d'anglais, expérience internationale) ainsi que le parcours scolaire du candidat.

Au-delà des critères pédagogiques, il appartient au candidat de vérifier qu'il est éligible pour réaliser un contrat de professionnalisation ou un apprentissage (âge maximum légal par exemple).

5.5.3 Statut

Le stagiaire ingénieur en contrat de professionnalisation est avant tout un salarié de son entreprise, en formation à l'école et dans l'entreprise. Il est soumis au **code du travail** pendant la période en entreprise mais aussi pendant les périodes de formation à l'école pendant lesquelles il est toujours sous la responsabilité juridique de l'entreprise.

Pour ces raisons, pendant les périodes de formation il est IMPÉRATIF que le stagiaire ingénieur émarge à chaque séance afin d'attester sa présence. Les attestations de présence permettent notamment la FOCAL de justifier auprès de l'entreprise la mise en œuvre effective de la formation.

5.5.4 Contacts à l'école

Responsable des contrats de professionnalisation et d'apprentissage :

- Madame Tifenn RAULT, Maître de Conférences

Secrétariat et Scolarité du Département Formation par Alternance de Polytech :

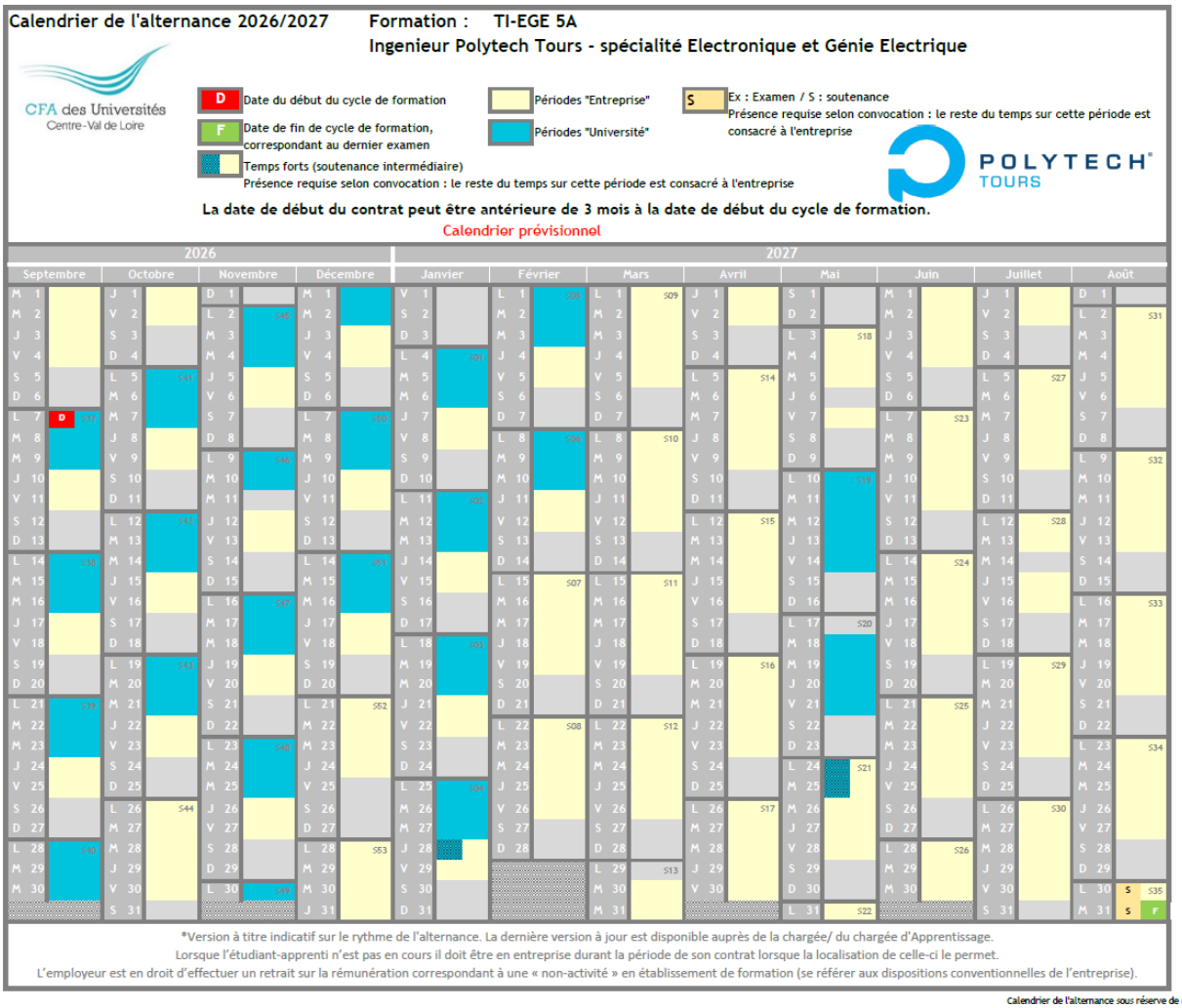
- Sylvie BONNET (sybonnet@univ-tours.fr)

L'organisation pédagogique est fonction de chaque spécialité.
Référent alternant de la spécialité :

- INFO : Madame Tifenn RAULT, Maître de Conférences
- GAE : Madame Marina VINOT, Maître de Conférences
- EGE : Monsieur Ambroise SCHELLMANNS, Maitre de Conférences
- MCS : Madame Gaëlle BERTON, Maître de Conférences

5.5.5 Calendrier

Pour les élèves ingénieurs de la spécialité EGE en alternance, le calendrier d'alternance de l'année 2026-2027 est disponible ci-dessous :



Calendrier de l'alternance sous réserve de modification

5.5.6 Maquette S9 et S10, par alternance

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 5 - S9 - Alternance												
2026-2027	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
	UE1.S9 - PROTOTYPAGE INDUSTRIEL										4
	Prototypage électronique avancé /packaging	6	10			*100%*	*E*			35%	
	Conception de circuits : technologies & outils	6	8	20		*100%*	*E/O*			65%	
	50	**12**	**18**	**20**						**100%**	
Filière ESEE ou SEE	**UE2.S9 - ELECTRONIQUE ET SYSTEMES DE L'ENERGIE ELECTRIQUE**										5
	Synthèse des convertisseurs	6	8	8		*100%*	*E*			40%	
	Conversion avancée	4	16	12		*100%*	*E*			30%	
	Technologie des composants de puissance	6	8	12		*100%*	*E*			30%	
	80	**16**	**32**	**32**						**100%**	
	UE2.S9 - SYSTEMES ELECTRONIQUES EMBARQUES (SEE)										5
	Capteurs et environnement	2	4	16		*100%*	*E*			25%	
	Objets Intelligents	6	10	16		*100%*	*E*			30%	
	Dispositifs FPGA-VHDL	2	4	20		*100%*	*E*			45%	
	80	**10**	**18**	**52**						**100%**	
	UE3.S9 - METHODE ET OUTILS POUR LA PERFORMANCE INDUSTRIELLE										5
	Normes Innovation	6	6			*100%*	*E*			15%	
	Fiabilite et Sureté de fonctionnement	10	4					*100%*	*E*	25%	
	Gestion de la qualité	6	8			*100%*	*E*			25%	
	Plans d'expériences	4	4		4	*100%*	*E*			20%	
	Ecoconception	6	2			*100%*	*E*			15%	
	56	**32**	**24**	**0**	**4**					**100%**	
	UE4.S9 - OPTIONS										5
Au choix	Option 1 : Energies Renouvelables et Environnement		78			*100%*	*E/O*			100%	
	Option 2 : Microélectronique		78			*100%*	*E/O*			100%	
	78	**0**	**78**	**0**	**0**					**100%**	
	UE5.S9 - Parcours professionnel										6
	Pré-projet 1		8		300	*100%*	*E/O*			85%	
	Recherche documentaire / bibliographie - brevet		10			*100%*	*E/O*			15%	
	18	**0**	**18**	**0**	**300**					**100%**	
	UE6.S9 - ANGLAIS et SHEJS										5
	Anglais thématique		30			*75%*	*O*	*25%*	*E*	50%	
	Sciences humaines économiques juridiques et sociales	26	12			*50%*	*E*	*50%*	*E*	50%	
	Environnement économique de l'entreprise	*26*	*12*								
	Management de projet et conduite participative			5							
	73	**26**	**42**	**5**	**0**					**50%**	
	* Cours communs avec MGM										
		80	**198**	**77**	**304**						
	Volume horaire encadré total par élève (S9)	**355**									**30**

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 5 - S10 - Alternance											
2026-2027	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
UE1.S10 - Parcours professionnel											26
	Pré projet 2		6		450	*100%*	*E/O*			40%	
	Projet professionnel		8		450	*100%*	*E/O*			60%	
	14	**0**	**14**	**0**	**900**					**100%**	
UE2.S10 - Management de projet											4
	Projet multidisciplinaire innovant (PMI)	24				*100%*	*E/0*			50%	
	Projet Analyse du cycle de vie et éco-conception	8	12	12		*100%*	*E/O*			50%	
	Management de projet et conduite participative			5							
	61	**32**	**12**	**17**	**0**					**100%**	
		32	**26**	**17**	**900**						
	Volume horaire encadré total par élève (S10)	**75**									**30**

La validation du diplôme est conditionnée par
- un seuil minimum au TOEIC de 785
- un minimum de 16 semaines d'expérience internationale
- un minimum de 34 semaines d'expérience professionnelle
- un minimum d'engagement citoyen (PolyPoints)
- un seuil minimum au TCF de 400 *

* pour les étudiants recrutés sur diplôme étranger

5.5.7 Syllabus spécifique Organisation entreprise et communication

Responsable de l'UE : M.ROUSSEAU	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S10.UE2 – Management de projet	24	0	0	0	4

Prérequis :

Néant

Objectifs :

- Valoriser la gestion de projet
- Valoriser leur formation via un travail de groupe et un projet multidisciplinaire
- Faire rayonner Polytech Tours
- Se faire plaisir

Exploitation des outils et séquences au travers des 5 phases de la gestion de projet :

- Emergence : cohabitation pour la réalisation de projet
- Faisabilité : cadrage de projet
- Conception
- Réalisation
- Validation

L'approche du "learning by doing" est privilégiée.
Elle favorise une pédagogie interactive basée sur l'apprentissage par la méthode essai-erreur et permet de mettre en relation des comportements et des ressentis avec la dynamique d'une équipe et l'avancement de projet.

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Présentation du projet et des objectifs :	6	--	--	--
Travail en équipe sur projet multidisciplinaire : Avec restitution	18	--	--	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : 100 %, Ecrit et Oral
Restitution réalisée par chaque groupe – dépôt de livrables – évaluation sur l'ensemble des 4 objectifs fixés

5.6 Contenu des enseignements de 3A

5.6.1 Semestre 5

Responsable de l'UE : Gaëlle BERTON	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S5.UE1 – Projet Inter spécialités	4	18	0	8	3

Prérequis :

Niveau scientifique : niveau BAC+2 ; Public hétérogène : toutes les spécialités

Objectifs :

- Travailler en groupe inter spécialités sur un projet relevant de la transition écologique et sociétale
- Renforcer la cohésion au sein d'une promotion
- Confronter les élèves aux différentes phases d'un projet (organisation, respect des délais, livrables, prises de rendez-vous, …)
- Connaître les moyens techniques à disposition dans l'école pour produire une preuve de concept
- Connaître les démarches et les bonnes pratiques
- Connaître le référentiel de compétences et apprendre à s'autoévaluer

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
	--	30	--	--
Le projet inter spécialités dure 30h. Il s'inscrit dans le cadre de la transition écologique et sociétale. Les élèves doivent proposer une solution innovante en lien avec l'une des quatre thématiques choisies pour l'année en relevant le défi de demain s'inscrivant dans l'un des 17 ODD (objectifs de développement durable [1][2]). Le projet se déroule en plusieurs phases. Tous les élèves de 3eme année sont regroupés dans des équipes de huit qui mêlent toutes les spécialités. Les équipes sont guidées et doivent produire un certain nombre de livrables à déposer sur un WIKI. Le projet se termine par un pitch de 6 minutes, face à un jury, durant lequel chaque équipe démontre l'originalité et la pertinence de sa solution ainsi qu'une preuve de leur concept. Le jury évalue les pitchs et désigne un lauréat par thématique. Les 4 lauréats présentent à nouveau leur pitch en grand amphi. Le projet se clôture par une remise des prix aux 4 lauréats.				
Phase de Préambule :	2	--	--	--
Conférences d'ouverture ciblées sur les 4 thématiques. Présentation de Pépite et lien avec CréaCampus				
Phase 1 :	--	12	--	--
Présentation du projet De l'idée au choix de la solution Preuve de concept à choisir Remise de livrables sur le WIKI				
Phase 2 :		4		8
Présentations des fondamentaux à connaître en Communication / Business model / Responsabilité Sociétale Travail en semi-autonomie avec 3 rendez-vous de 30 minutes chacun avec des experts en Communication / Business Model / Responsabilité Sociétale /technique Remise de livrables sur le WIKI				
Phase 3 :	2	2		
Préparation du pitch et auto-positionnement sur les compétences Présentation finale par thème et évaluation orale Remise de prix Remise de livrables sur le WIKI				

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : 100 %, Ecrit et Oral

Un certain nombre de livrables sont attendus :

- Sous forme d'écrits remis sur CELENE : complétion du WIKI
- Sous forme de POC (Preuve de concept)
- Une soutenance collective finale à l'oral clôture le projet

Responsable de l'UE : Etienne LEMAIRE	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S5.UE2 – Systèmes Electroniques Analogiques	28	32	24	0	6

Prérequis :

Bases de l'électricité : circuit passifs, impédances, mise en équation

Objectifs :

- Acquérir les méthodes de calcul des circuits électroniques analogiques
- Connaître les structures de base en électroniques analogiques (notamment liées à une chaîne d'acquisition).
- Capacité à reconnaitre, calculer ou dimensionner une structure.
- Capacité à chercher et exploiter une documentation en anglais pour la compréhension et le dimensionnement des composants liés à une structure (amplificateurs, oscillateurs, chaîne de mesure, etc.).
- Matériaux et physique pour l'électronique
- Initiation à la conception (CAO) et à la simulation de circuits (agilité multi-logiciels).

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Bases de l'électronique : Fondamentaux des circuits électroniques analogiques : lois de Kirchhoff, théorèmes de Thévenin et de Norton, principe de superposition, théorème de Millman, notion d'impédance, notion de quadripôle.	8	10	--	--
Electronique des composants et simulation : • Diodes, transistors (bipolaires et MOSFETs) • Amplificateur opérationnel. • Filtrage (HF, BF, power). • Association de quadripôles.	10	12	24	--
Matériaux pour l'électronique : • Semi-conducteurs et dopage • Jonctions, effet de champs • Structures	10	10	--	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (50 %, Ecrit / Oral / Ecrit et Oral)

CT : (50 %, Ecrit / Oral / Ecrit et Oral)

Références bibliographiques :

1. Electronique industrielle, M. Girard, Ediscience international (2000).
2. Cours et problème d'électronique analogique, A. Lebègue et al., Ellipses Marketing (1998).
3. Fondements d'électronique: circuits cc, circuits ca, composants et applications, Thomas L. Floyd, Editions Reynald Goulet, (2013).
4. Electronique linéaire : Cours avec exercices corrigés, J. Blot, Dunod (1993).
5. Le logiciel LT Spice IV – Manuel, méthodes et applications, G. Brocard, Dunod (2013).

Responsable de l'UE : Ambroise SCHELLMANNS	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S5.UE3 – Génie Electrique	30	38	20	0	6

Prérequis :

Calculs des circuits électroniques ; Bases de l'électronique

Objectifs :

- Cette UE a pour objectif d'introduire les notions d'électricité et d'électrotechnique. Les notions de risque électrique, de production et de transport de l'électricité seront abordées. En complément les conversions électromécaniques seront étudiées.
- Sur le volet risque électrique, il s'agira plus précisément de faire prendre conscience des risques électriques et les moyens de prévention.
- Sur le volet, production-distribution, la présentation des différents réseaux électriques sont présentées. Il s'agit de donner à l'étudiant un aperçu des différentes familles de centrales de production électrique en analysant les contraintes de chacune. La notion de smart-grid est présentée en détail.
- Sur le volet électrotechnique, il s'agit pour les étudiants, de connaître le fonctionnement des organes de base de l'électrotechnique : transformateur et machines tournantes.

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Installations électriques :	2	10	4	--
• Le risque électrique : accidents d'origine électrique, effets physiologiques du courant électrique. • Alimentation des installations électriques, canalisations et conducteurs. • Prévention du risque électrique : usage de la Très Basse Tension, séparation des circuits, moyens de protection contre les contacts directs et indirects. • Appareillages de protection des personnes et liaisons à la terre : schémas de liaison à la terre, la prise de terre, le sectionnement. • Appareillages de commande et de protection du matériel : le contacteur, les fusibles, le relais thermique, le disjoncteur magnétothermique. Applications industrielles.				
Réseaux électriques et distribution :	18	18	--	--
• Production de l'énergie électrique : • Transport de l'électricité : • Distribution de l'énergie électrique. • Notion de smart grids.				
Electrotechnique :	10	10	16	--
• Présentation et étude des principaux dispositifs de l'électrotechnique. • Étude et dimensionnement de circuits magnétiques. • Transformateurs monophasé et triphasé. • Machine à courant continu : constitution, modélisation et fonctionnement en moteur et générateur. • Machine asynchrone : constitution, fonctionnement en moteur et générateur. • Machine synchrone : constitution, fonctionnement en moteur et générateur. Étude du fonctionnement d'une structure métal-semi-conducteur.				

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (50 %, Ecrit / Oral)

CT : (50 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. Les réseaux de distribution publique MT dans le monde, C. Puret, Merlin Gérin, Groupe Schneider, cahier technique n° 155 (1991).
2. Opérer en sécurité sur un ouvrage électrique – Fascicule n° 3 : Les différents régimes du neutre, D. Dugrillon, Editions CRAM du Centre, 2ème édition (1997).
3. Arrêté du 8 décembre 1988 relatif aux dispositions assurant la mise hors portée des parties actives au moyen d'obstacles dans les locaux et emplacements de travail autres que ceux à risques particuliers de choc électrique. Journal Officiel du 30 décembre 1988.
4. Décret n° 88-1056 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques. Journal Officiel du 24 novembre 1988.
5. F. Denoyelle. Production d'énergie électrique par sources renouvelables. Techniques de l'ingénieur (référence D4005), 10 mai 2003.
6. P. Bacher. Production d'énergie électrique par centrales nucléaires. Techniques de l'ingénieur (référence D4003), 10 août 2004.
7. A. Lallemand. Production d'énergie électrique par centrales thermiques. Techniques de l'ingénieur (référence D4002), 10 février 2005.
8. P. Bornard, M. Pavard, G. Testud. Réseaux d'interconnexion et de transport : fonctionnement. Techniques de l'ingénieur (référence D4091), 10 août 2005.
9. J. Cladé, P. Righezza. Réseaux de distribution d'électricité - Présentation. Techniques de l'ingénieur (référence D4200), 10 mai 2010.
10. Electrotechnique générale, G.Séguier et F. Notelet, Tec et Doc – Lavoisier (2006).
11. Electrotechnique, D.Bareille et JP.Daunis, Dunod (2013).

Responsable de l'UE : Nathalie BATUT	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S5.UE4 – Systèmes Électroniques Numériques	20	22	36	0	5

Prérequis :

Bases de l'électronique ; Électronique des composants et simulation ; Algèbre de Boole ; Base des réseaux de communication (liaison série, réseaux TCP/IP)

Objectifs :

- Comprendre et mettre en œuvre des dispositifs de logique combinatoire ou séquentielle simples
- Connaitre les structures des différentes familles de microprocesseurs ou microcontrôleurs
- Simuler des circuits électroniques numériques. Maîtriser le flot de programmation des circuits programmables (Utilisation du logiciel QUARTUS et du langage Verilog).
- Concevoir et mettre en œuvre des commandes de systèmes automatisés.
- Connaitre les éléments constitutifs des systèmes automatisés : détecteurs, circuits électriques de commande, circuits pneumatiques
- Savoir mettre en œuvre une communication avec un réseau industriel
- Savoir réaliser une interface homme-machine (IHM) pour un système automatisé

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Circuits logiques et programmables / Initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés : • Circuits combinatoires : codage, aiguillage • Circuits séquentiels – bascules élémentaires • Circuits séquentiels synchrones : registres et compteurs • Les circuits programmables (CPLD, FPGA)	10	8	12	--
Systèmes automatisés : • Fonctions séquentielles et de temporisation • Conception d'une commande séquentielle avec l'outil Grafcet • Modes de marche et d'arrêt • Partie commande des systèmes : fonctionnement d'un automate, circuits électriques et pneumatiques • Optimisation des temps de cycle avec la méthode structurée par tâches.	8	12	16	--
Supervision - Réseaux Industriels : • Panorama de quelques réseaux locaux industriels • Fonctions d'une supervision industrielle • Mise en œuvre d'une communication et création d'une IHM.	2	2	8	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (50 %, Ecrit / Oral)

CT : (50 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. J.-P. Dubus. Fonction comptage des appareils - Logiques câblées et programmées. Techniques de l'Ingénieur (référence R514), 10 mars 1989.
2. M. Robert. ASICs et logiciels CAO associés. Techniques de l'Ingénieur (référence E2492), 10 août 2002.
3. L. Mura, H. Boeglen. Initiation à QUARTUS II d'ALTERA. Site Internet de l'IUT de Colmar, Département R&T, 1ère année, http://cmos.cnfm.fr/index.php/initiation-a-quartus-ii, dernière mise à jour : 9 juillet 2012.
4. O. Sentieys, A. Tisserand. Architectures reconfigurables FPGA. Techniques de l'Ingénieur (référence H1196), 10 août 2012.
5. Norme IEC 60848 : 2013 Langage de spécification **Grafcet** pour diagrammes fonctionnels en séquence
6. Norme IEC 61131-3 : Automates programmables - Partie 3 : Langages de programmation
7. Bernard Reeb, Développement des grafcets : des machines simples aux cellules flexibles, du cahier des charges à la programmation, Ellipses, 2011

Responsable de l'UE : Rémi BUSSEUIL	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S5.UE5 – Outils Mathématiques et Informatiques	18	32	32	0	5

Prérequis :

Bases des mathématiques de lycée

Objectifs :

- Maîtriser les fondements de l'analyse pour effectuer des opérations usuelles comme l'étude des fonctions (calcul des limites, dérivation, intégration) dans l'ensemble des réels.
- Maîtriser l'analyse complexe et acquérir les réflexes pour exploiter le théorème des résidus en vue de calculer des intégrales qui serviront ultérieurement dans les transformées de Fourier et de Laplace.
- Introduire les bases de l'algèbre linéaire (calcul matriciels, valeurs propres et vecteurs propres, décomposition matricielle) pour résoudre un système d'équations linéaires.
- Acquérir les bases de l'algorithmique
- Connaitre les bases de la programmation en langage C ainsi que les notions informatiques afférentes (pointeurs, structures, allocation dynamique de mémoire…)
- Savoir ce qu'est un système d'exploitation et les mécanismes de fonctionnement de celui-ci
  Connaitre le modèle GNU/Linux et la gestion en ligne de commande (bash)

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Algèbre et Analyse : • Etude des fonctions dans l'ensemble des réels • Analyse complexe • Algèbre linéaire • Système d'équations	8	24	--	--
Programmation en Langage C : • Algorithmique • Types complexes (tableaux, chaînes de caractères, pointeurs, structures) • Les opérations d'entrée-sortie sur fichier. • La gestion dynamique de la mémoire. • Le préprocesseur.	6	8	20	--
Systèmes Informatiques 1 : • Structure d'un système informatique • Architecture d'un microprocesseur et microcontrôleur • Principe d'un système d'exploitation • Programmation concurrente • Programmation bash • Exemples concrets : GNU/Linux	4	--	12	--

Modalités de contrôles des connaissances :
CC : (50 %, Ecrit / Oral)
CT : (50 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. V. Lozano. Unix. Pour aller plus loin avec la ligne de commande. Framabook.
2. C. Blaess. Développement système sous Linux: Ordonnancement multi-tâche, gestion mémoire, communications, programmation réseau. Eyrolles.Logiciel

Responsable de l'UE : Ann SIMONET (Langue) & Fethi BOUTELAA (SHEJS)	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S5.UE6 – Anglais et SHEJS	17	46	5	0	5

Prérequis :

Niveau B1 en anglais

Objectifs :

- Renforcement des acquis
- Introduction au discours scientifique
- Développement de vocabulaire scientifique
- Compréhension et analyse d'articles scientifiques et de vulgarisation scientifique
- Ouverture à la communication orale formelle et informelle

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Anglais scientifique :	--	30	--	--

- Description d'objets : forme, dimension, position, matériaux, utilisation
- Causes et conséquences
- Description de données statistiques
- Description de graphiques
- Hypothèses
- Techniques de présentation orale : structuration, introduction, liens, présentation de l'information visuelle, conclusion
- Prononciation : connaissance et pratique des phonèmes anglais, connaissance et pratique de l'accentuation lexicale, intonation, prononciation de chiffres, de lettres et de symboles mathématiques
- Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques
- Compréhension détaillée de textes et de documents audio/vidéo de vulgarisation scientifique
- Exemples de thèmes traités : inventions, biomimicry, cloning, space, robots, women in engineering, environment and climate change.

Sciences Humaines Économiques Juridiques et Sociales :	17	16	3	--

- visent à permettre aux étudiants de développer leurs compétences managériales, humaines et sociales à travers une démarche de professionnalisation afin de les amener à devenir des ingénieurs autonomes et responsables.

Insertion professionnelle :	--	**2**	--	--

- vise à développer des compétences en grammaire, orthographe et conjugaison pour améliorer la rédaction d'écrits professionnels avec confiance. En proposant également des astuces pour progresser et surmonter les difficultés liées à la langue.

Environnement Économique de l'Entreprise :	**10**	**14**	--	--

- Économie générale : comprendre l'information économique et fournir des bases solides sur les fondamentaux de l'économie générale, en expliquant de manière simple et rigoureuse les notions de la discipline : que mesure le PIB ? Pourquoi recherche-t-on la croissance ? Quels sont les effets de l'inflation ? Comment apparaît le chômage ? Qu'est-ce qu'un taux de change ? À quoi servent les marchés financiers ?
- Droit des sociétés : présenter aux étudiants les différents statuts juridiques possibles pour une entreprise en abordant les règles spécifiques selon les différentes formes sociales (SNC, SARL, SAS) et d'aborder la responsabilité civile et pénale du dirigeant.
- Jeu de création d'entreprise : vise à amener les étudiants, à travers une simulation, à piloter une entreprise vers la réussite en les confrontant à un environnement concurrentiel, tout en mobilisant les compétences et les fonctions clés nécessaires à la gestion économique et financière d'une entreprise.

Ingénieur dans la Société :	**7**	--	**3**	--

- IGS1 : Sensibiliser les élèves à la transition écologique et sociétale (TES) par le jeu.
- IGS2 : Sensibiliser les élèves aux ordres de grandeur de la TES - en abordant les phénomènes climatiques et leurs changements, les différents types d'énergie, leurs origines (ressources), les unités et équivalences - en illustrant et en donnant les éléments de base pour comprendre, quantifier, mesurer - en amenant les élèves à adopter une vision globale et spatialisée des phénomènes

Management de projet et conduite participative :	--	**--**	**2**	--

Modalités de contrôles des connaissances :

La notation en Anglais :

- pour le CC se compose d'Expression Orale
- pour le CT comprend de la Compréhension Orale et de la Compréhension Ecrite

La notation en SHEJS se compose de :

- 50% pour le CC (écrit/oral) à travers des livrables liés au jeu de création d'entreprise.
- et de 50% pour le CT sous la forme d'une épreuve écrite réunissant en un seul sujet plusieurs sections couvrant les trois modules (Economie générale, Droit des sociétés et Ingénieur dans la société).)

Références bibliographiques :

Cf. sitographie page Célène CRL : https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4029

Socle commun SHEJS – S5 : https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=17447

5.6.2 Semestre 6

Responsable de l'UE : Dominique CERTON	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S6.UE1 – Systèmes Électroniques	18	20	36	0	6

Prérequis :

Science des matériaux ; Bases de l'électronique analogique et numérique ; Calculs des circuits électroniques

Objectifs :

- Cette UE a pour objectif de prolonger le cours d'Electronique dispensé au semestre S5 en se focalisant sur deux grandes familles de dispositifs électroniques : les capteurs et les composants semi-conducteurs
- Sur le volet capteur, il s'agira plus précisément de dresser les grandes familles de technologies existantes (sur la base d'exemples concrets) pour la conversion grandeur physique – grandeur électrique, associé à leurs caractéristiques intrinsèques sur le plan métrologique (répétabilité, reproductibilité, étalonnage, incertitude, etc).
- Sur le volet, composants semi-conducteurs, il s'agit de donner à l'étudiant un aperçu des différentes familles de composants à semi-conducteurs et lui permettre de prétendre aux métiers qui relèvent de leur fabrication. Cela fait partie de l'enseignement dit « micro-électronique ».

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Capteurs et acquisition de données: • La chaîne de numérisation • BUS et logiciel dédiés à l'instrumentation (liaison USB, Ethernet)	10	10	20	--
Composants semi-conducteurs : • Étude du fonctionnement d'une structure métal-semi-conducteur. • Étude du fonctionnement JFET. • Étude du fonctionnement d'une structure MOS. • Étude du fonctionnement d'une structure BJT. • Outil de simulation numérique	8	10	16	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (75 %, Ecrit/Oral)

CT : (25 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. Acquisition de données - Du capteur à l'ordinateur, G.Asch, Collection Technique et ingénierie, 6° Edition (1999).
2. The LabWIEV Style Book, Peter A. Blume, Prentice Hall (2007).
3. Labview – Matlab
4. Les capteurs en instrumentation industrielle, G.Asch, Collection Technique et ingénierie, 6° Edition (2006).
5. Capteurs : principes et utilisations, F.Baudoin et M.Lavabre, Ed. Casteilla (2009).
6. P. Leturcq, G. Rey, Physique des composants actifs à semi-conducteur, Dunod, 1978.
7. R. Perret, Interrupteurs électroniques de puissance, Lavoisier, 2010.

Responsable de l'UE : Taoufik SLIMANI TLEMCANI	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S6.UE2 – Génie Électrique	28	32	36	0	7

Prérequis :

Fondamentaux des circuits électroniques ; Électrotechnique

Objectifs :

- Transmettre à l'étudiant les concepts de l'électronique de puissance par l'introduction des différentes familles de convertisseurs. Il faut lui donner les bases afin qu'il soit apte à choisir une architecture et une technologie de composant en fonction des contraintes énergétiques qui lui sont fournies dans un cahier des charges.
- Faire la synthèse entre l'électrotechnique et l'électronique de commande. Être capable de choisir le moteur et son variateur selon les contraintes établies dans un cahier des charges. Le cours aborde également les pertes dues aux commutations des composants de puissance.
- Donner à l'étudiant un aperçu des différents moyens de stockage de l'énergie électrique (technologies et utilisation) à différentes échelles (nomades et macrosystèmes).

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Conversion DC/DC: • Généralités : introduction à la conversion d'énergie électrique, constitution des convertisseurs statiques. • Les convertisseurs DC-DC : hacheurs, alimentations à découpage	6	8	8	--
Convertisseurs de puissance : application moteurs : • Introduction générale, généralités, synthèse des convertisseurs • Les composants en électronique de puissance (diode, thyristor, transistors…) • Redressement non commandé et redressement commandé • Variation de vitesse des MCC : 1, 2 et 4 quadrants • Variation de vitesse des machines alternatives	14	12	8	--
Stockage de l'énergie électrique : • Présentation générale des moyens de stockage de l'énergie électrique et particularités de fonctionnement. • Structures et fonctionnement des systèmes de stockage électrochimique. • Structures et fonctionnement des super condensateurs. • Structures et fonctionnement des systèmes de stockage inertiel.	8	12	20	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (50 %, Ecrit/Oral)

CT : (50 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. Alimentations à découpage, convertisseur à résonance, J.-P. Ferrieux et F. Forest, Dunod (1999).
2. Conversion d'énergie Electrotechnique Electronique de puissance, V. Léger et A. Jameau, Ellipses (2009).
3. Electrotechnique industrielle, G. Séguier, F. Notelet, Tec et Doc, Lavoisier, 3ème édition (2006).
4. La commande électronique des machines, M.Pinard, Dunod (2013).
5. Camara, Supercondensateurs : caractérisation et intégrations dans les applications de transport et énergies renouvelables, Ed. Universitaires européennes.
6. M. Boudellal, La pile à combustible : structure, fonctionnement, applications, Ed. Dunod

Responsable de l'UE : Etienne LEMAIRE	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S6.UE3 – Projets	6	8	72	24	6

Prérequis :

Bases de l'électricité : circuit passifs, impédances, mise en équation ; Systèmes électroniques analogiques ; UE : Outils mathématiques et informatiques ; Fondamentaux des circuits électroniques ; Électrotechnique

Objectifs :

- Acquérir les connaissances et techniques dans les systèmes miniaturisés et connectés de contrôle et de traitement d'informations.
- Mettre en œuvre un cahier des charges
- Programmer un microcontrôleur, et communiquer avec différents périphériques internes.
- Concevoir, dimensionner puis réaliser une carte électronique pour une application dédiée.

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Microcontrôleurs :	6	--	32	--

- Concepts fondamentaux de la micro-informatique industrielle, des systèmes numériques contrôlés par un programme. Etude d'un microcontrôleur et plus précisément :
  - De son architecture interne.
  - De son jeu d'instructions.
  - De ses différents modes d'adressage.
  - De ses cycles de bus externe, de la gestion de sa mémoire externe.
  - De ses différents périphériques internes.
  - Programmation de microcontrôleurs.
  - Présentation des interfaces numériques et analogiques pour communiquer.

Conception et réalisation :	--	8	40	24

- Projets en équipe de conception et réalisation en électronique.
- Dimensionnement théorique des circuits.
- Organisation du projet.
- Choix de composants, commandes, réalisation de plaquettes.
- Caractérisation et tests des circuits.
- Présentation projet (soutenance, rapport).

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (100 %, Ecrit/Oral)

Références bibliographiques :

1. Microcontrôleurs PIC 18 - 2e ed. - Description et mise en œuvre, Dunod (2012).
2. Microcontrôleurs AVR : des ATtiny aux ATmega. Description et mise en œuvre 2e édition - avec 1 Cédérom, C. Tavernier, Dunod (2013).
3. Les microcontrôleurs PIC pour les débutants qui veulent programmer sans patauger, R. Mallard, Publitronic-Elektor (2014).

Responsable de l'UE : Rémi BUSSEUIL	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S6.UE4 – Outils Mathématiques et Informatiques	28	22	28	0	6

Prérequis :

Mathématiques : Algèbre et Analyse ; Programmation Langage C

Objectifs :

- Acquérir les bases de l'analyse des signaux et systèmes
- Acquérir les bases du traitement du signal appliqué aux signaux discrets
- Connaitre les concepts de la programmation objet
- Etre capable de développer un programme en utilisant un langage objet (Java)

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Analyse de Fourier et Systèmes linéaires :	10	10	4	--
• Classification des signaux – puissance – énergie – signaux complexes et réels - • Opération élémentaire sur les signaux – convolution – inter-corrélation • Analyse de Fourier • Analyse des systèmes linéaires				
Signaux échantillonnés et systèmes discrets:	12	12	4	--
• Les signaux échantillonnés – règles d'échantillonnage • Les systèmes numériques : la transformation en Z, équations aux différences, stabilité, applications. • Application au filtrage numérique.				
Langage Programmation Objet :	6	--	20	--
• Introduction au langage C++ • Concepts du langage objet : terminologie (classe, attribut, méthode…), création et utilisation d'objets, héritage, redéfinition, surcharge, polymorphisme, encapsulation et visibilité, passage de paramètres.				

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (67 %, Ecrit)

CT : (33 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. Séries de Fourier et ondelettes. J. P. Kahane et P. G. Lemarié-Rieusset Cassini 1999.
2. Eléments de mathématiques du signal. H. Reinhard Dunod 2002
3. Eléments de mathématiques du signal (Exercices résolus). D. Ghorbanzadeh, P. Marry, N. Point, D. Vial Dunod 2002
4. Méthodes et techniques de traitement du Signal. J. Max et J. L. Lacoume. Dunod. 2004. (5ème édition)

Responsable de l'UE : Ann SIMONET (Langue) & Fethi BOUTELAA (SHEJS)	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S6.UE5 – Anglais et SHEJS	16	48	2	0	5

Prérequis :

Niveau B1 en anglais

Objectifs :

- Acquisition du vocabulaire spécifique à la spécialité
- Compréhension d'un document écrit ou sonore de vulgarisation du domaine
- Communication sur des sujets techniques de la spécialité
- Recherches dans la spécialité sur toutes sources en anglais

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Anglais de spécialité :	--	30	--	--

Le cours se base sur des thèmes ci-dessous en utilisant des documents authentiques (publications officielles, extraits des médias anglophones, sites web).
Compréhension écrite et orale, constitution d'un glossaire anglais-français, expression orale sous forme de discussions, d'exposés et de débats par petits groupes ou devant toute la classe, rédaction de courts textes sur les thèmes traités.
Exemples de thèmes traités : les transports doux dans la ville ; l'étalement urbain aux États-Unis ; les énergies renouvelables ; les Capitales Européennes Vertes ; les risques d'inondation et les solutions apportées ; les « Gated Communities » ; les éco-quartiers et le développement durable ; le réchauffement climatique et la biodiversité.

Sciences Humaines Économiques Juridiques et Sociales :	16	18	--	--

.

QVT, Inclusion et Diversité :	**6**	**4**	--	--

- QVTID1 - Droit de travail
- QVTID2 - Bases de santé et sécurité au travail
- L'objectif est de former des ingénieurs responsables, capables d'anticiper les évolutions du monde du travail
- Faire acquérir aux élèves-ingénieurs des compétences en santé et sécurité au travail et une culture de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Ces compétences devenues essentielles les aideront à remplir leurs futures fonctions de responsables de projets, de managers ou d'encadrement.

Ingénieur dans la société :	**10**	**14**	--	--

- IGS3 – Cadre théorique DDRS : Présenter les fondements du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale, les 7 piliers de la norme ISO 26 000, les outils de diagnostic, les outils d'une démarche RSE (Atténuation & Adaptation)
- IGS4 – Démarche éthique : Identifier les dilemmes : travailler sur une question éthique, identifier une problématique pour y apporter une réponse commune, Apprendre à débattre, à douter scientifiquement, Rédiger un avis pour répondre au dilemme éthique
- IGS5 – Méthode bilan carbone : Présenter la méthode bilan carbone, Apprendre à faire un diagnostic sur une étude de cas, Elaborer un plan d'actions pertinent et réaliste de réduction des émissions de GES
- IGS6 – Cycle de conférences (2 obligatoires au choix – inscription au préalable) : Sensibiliser le futur ingénieur aux défis sociétaux de demain.

Management de projet et conduite participative :	**--**	**2**	**--**	--

Modalités de contrôles des connaissances :

La notation en Anglais :

- CC Oral 25% ;
- CC Écrit/Oral 25% ;
- CT Écrit 50%

La notation en SHEJS se compose de :

- 40% CC Écrit/Oral sous la forme de livrables liés à IGS4 / IGS5 et assiduité
- 60% CT Écrit sous la forme d'un QCM couvrant le contenu QVTID1 / QVTID2 / IGS3

Références bibliographiques :

Cf. sitographie page Célène CRL : https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4029

Socle commun SHEJS – S6 : https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=17851

5.7 Contenu des enseignements 4A

5.7.1 Semestre 7

Responsable de l'UE : Dominique CERTON	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S7.UE1 – Systèmes Électroniques Numériques	10	10	40	0	5

Prérequis :

Bases de l'électronique analogique et numérique ; Programmation langage C ; Bases composants microcontrôleur ; Signaux et systèmes linéaires

Objectifs :

- Cette UE se focalise sur les systèmes numériques embarqués et plus spécifiquement sur deux grandes fonctions : la fonction contrôle et commande d'un système, et la fonction transmission de données.
- · La fonction contrôle et commande a pour objectif de renforcer les compétences des étudiants dans la programmation et la mise en œuvre des microcontrôleurs.
- · La fonction transmission vise à donner aux étudiants les bases des normes de transmission, (technologies sans fil) actuellement utilisées pour transmettre des données (débit, synchronisation, modulation, erreur binaire, bilan de liaison), et ainsi leur permettre de faire des choix de solutions technologiques au vu d'un cahier des charges donné.

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Systèmes Embarqués : • Méthodes et outils pour l'implémentation d'une solution embarquée sur microcontrôleur (système STM32) • Analyse numérique de signaux sur un système embarqué. • Affichage des données de sortie.	2	--	20	--
Chaînes de transmission et systèmes communicants : • La chaîne de transmission : émetteur, codec, canal, récepteur, synchronisation, débit. • Canal de transmission : propagation en espace libre, propagation guidée sur fibre, sur câbles métalliques, bilan de liaison. • Techniques de modulations numériques : mise en œuvre (modulation IQ, VCO, PLL, détection synchrone) et normes de base.	8	10	20	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (70 %, Ecrit)

CT : (30 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. 1. Marc Laury. A la découverte des cartes Nucleo. Eyrolles. 2017.
2. LEON W. COUCH, « Digital and Analog Communication Systems », Eighth Edition, published by Pearson/Prentice Hall, 2013.

Responsable de l'UE : Ambroise SCHELLMANNS	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S7.UE2 – Conversion et Gestion de l'Énergie Électrique	20	20	20	0	6

Prérequis :

Conversion DC-DC ; Convertisseurs de puissance : application aux moteurs ; Analyse de Fourier et systèmes linéaires

Objectifs :

- Cette UE se focalise sur les systèmes de conversion de l'énergie électriques notamment sur : la fonction de conversion autour des grandeurs alternatives (chargeurs/onduleurs), et la mise en œuvre de système à énergie renouvelable.
- La fonction chargeurs/onduleurs a pour objectif de renforcer les compétences des étudiants dans les contraintes des chargeurs/onduleurs et leur mise en œuvre.
- La mise en œuvre de système à énergie renouvelable vise à donner aux étudiants les bases des architectures d'hybridation de divers systèmes à ENR.

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Circuits de Puissance : • Conversion continu-alternatif : Les onduleurs, principes, contraintes et applications. • Conversion alternatif-continu : Dimensionnement de correcteurs de facteur de puissance.	12	10	12	--
Systèmes à énergie renouvelable : • Présenter les systèmes d'énergie renouvelable dans le contexte général du développement durable. • Etude de cas de système photovoltaïque, éolien et hybride	8	10	8	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (40 %, Oral/Ecrit)

CT : (60 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. J. Laroche, Electronique de puissance : Convertisseurs, Dunod, 2005.
2. G. Séguier et al., Electronique de puissance : Structure, fonctions de base et applications, Dunod, 2011.
3. Génie Electrique et développement durable. D.Célestin, JP. Huet et JL. Valliamée. Ellipses 2011.
4. Energie électrique éolienne. B. Fox et coll. Dunod 2015.
5. Installations solaires photovoltaïques autonomes, M.Hankins, Dunod 2015

Responsable de l'UE : Jean-François MICHAUD	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S7.UE3 – Sciences pour l'Ingénieur	20	24	26	0	6

Prérequis :

Transformée fonctionnelle de Laplace ; Thermique des systèmes ; Calcul intégral (intégration par parties, …) ; Calcul matriciel

Objectifs :

- Être capable d'identifier les 3 types de transferts thermiques
- Analyser et quantifier les échanges thermiques : conduction, convection naturelle ou forcée, rayonnement
- Appréhender les ordres de grandeurs des différents paramètres thermiques
- Formuler et résoudre un problème sous forme analytique
- Comprendre l'analogie entre la thermique et l'électricité
- Comprendre la nécessité de commande en boucle fermée
- Modélisation et réponse des systèmes dynamiques
- Savoir choisir et régler un correcteur standard : PID, à avance/retard de phase
- Savoir caractériser les performances d'une boucle de correction
- Avoir des notions de corrections alternatives : Correcteur à logique floue, correcteur à retour d'état
- Introduire de façon simplifiée la méthode des éléments finis sur des équations issues de la thermique des systèmes
- Utiliser un logiciel d'éléments finis pour modéliser un transfert de chaleur et comprendre l'influence de certains paramètres (géométrie du problème, choix du maillage, …)

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Thermiques des systèmes :	6	6	8	--

- Notions de chaleur, changement d'état
- Conduction thermique
  - Loi de Fourier
  - Conductivité thermique : définition, ordres de grandeurs
  - Milieu anisotrope, milieu isotrope
  - Equation de la chaleur : définition et résolution
  - Résistance thermique
- Convection thermique
  - Convection naturelle, convection forcée, convection mixte
  - Nombres adimensionnels
  - Régimes d'écoulement
  - Méthodes de calcul du coefficient d'échange convectif
- Rayonnement thermique
  - Corps noir, corps réel, émissivité
  - Loi du déplacement de Wien
  - Notion de facteur de vue
  - Thermographie infrarouge
- Applications à l'électronique
  - Analogie thermique / électricité
  - Intérêt et dimensionnement des dissipateurs thermiques
  - Refroidissement de PCB
  - Notions de constantes de temps

Commande des systèmes dynamiques :	10	16	12	--

- Cadre de la commande des systèmes dynamiques
  - Nécessité de commande en boucle fermée.
  - Asservissement et régulation
  - Objectifs de la commande : Stabilité, rapidité et précision.
- Commande analogique.
  - Étude et correction des systèmes dynamiques en boucle fermées.
  - Modèle de fonction de transfert, modèle de réponse en fréquence. Méthode de modèle. Synthèse en fréquence.
  - Étude de correcteurs analogiques standard. Choix de structure P, PI, PD, PID, Régulateur à avance/retard de phase. Réglage empirique des PID.
- Régulateur à logique floue.
  - Principe de la logique floue.
  - Adaptation à la commande des systèmes dynamiques. Modèle de comportement des systèmes. Processus de synthèse et de réglage d'un régulateur à logique floue.
- Commande par retour d'état.
  - Modèle de représentation d'état.
  - Synthèse de correcteur par retour d'état

Bases de la simulation par éléments finis:	4	2	8	--

- Introduction à la méthode des éléments finis : l'équation de la chaleur en régime stationnaire
  - Equation de Poisson : transfert de chaleur à l'état d'équilibre

- Formulation intégrale de l'EDP en 1D et 2D 4 2 8
- Introduction à la formulation variationnelle, conditions aux limites.
- Calcul de solutions approchées par la méthode des éléments finis.
- Introduction à la méthode de Galerkin, méthode des éléments finis en 1D et 2D – notion de maillage, erreur d'approximation.

- Modéliser un transfert de chaleur avec COMSOL Multiphysics
  - Impact de la géométrie et des matériaux du problème.
  - Impact des conditions aux frontières.
  - Impact du maillage

Modalités de contrôles des connaissances :
CC : (40 %, Ecrit)
CT : (60 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. 1. Hemisphere Publishing Corporation, Mc Graw, Hill Book Company, 1983, 633 p.
2. Wiley-Interscience Publication, 1991.
3. J. Taine, J.-P. Petit. Transferts thermiques. Mécanique des fluides anisothermes. Dunod, 1992.
4. Aide mémoire du thermicien. Editions Elsevier, 1997.
5. A. M. Bianchi, Y. Fautrelle, J. Etay. Transferts thermiques. Agence universitaire de la Francophonie, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 9 décembre 2004, 550 pages.
6. J. Taine, E. Iacona, J.-P. Petit. Transferts thermiques – Introduction aux transferts d'énergie. Dunod, 4ème édition, 13 mars 2008, 477 pages.
7. E. Godoy et coll., Régulation industrielle, Dunod.
8. Granjon, Automatique - Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, représentation d'état. Sciences SUP. Dunod
9. G. ALLAIRE, Analyse numérique et optimisation. Editions de l'Ecole Polytechnique, 2005.
10. G. DHATT, G. TOUZOT, E. LEFRANCOIS. Méthode des éléments finis. Editions Lavoisier, 2005.

Responsable de l'UE : Abdeljalil OUAHABI	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S7.UE4 – Outil mathématiques et Informatiques	26	32	20	0	6

Prérequis :

Base des Mathématiques ; Systèmes Informatiques 1 ;

Objectifs :

- Acquisition des concepts fondamentaux du calcul des probabilités et initiation aux statistiques.
- Savoir ce qu'est un système d'exploitation et les mécanismes de fonctionnement de celui-ci
- Savoir programmer de manière concurrente
- Etude et développement des techniques de traitement, d'analyse et d'interprétation des signaux et des images.
- Maîtrise des moyens et techniques d'analyse, de contrôle, de filtrage, de compression de données, de prédiction, d'identification, de classification, …

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Probabilités et Statistiques :	12	14	4	--

- Concepts de base (univers, épreuve, événement ; tribu des événements ; probabilité).
- Variables aléatoires réelles (variables discrètes et continues ; lois de probabilités ; fonction de répartition ; espérance et variance ; fonctions génératrice et caractéristique ; lois usuelles).
- Convergence en probabilités, en loi (loi faible des grands nombres ; théorème de la limite centrale).
- Échantillonnage (estimation ponctuelle ; estimation par intervalle de confiance).

Systèmes Informatiques 2 :	6	8	8	--

- Principes d'un système d'exploitation
- Gestion des processus, ordonnancement
- Communication entre processus
- Programmation concurrente
- Gestion de la mémoire
- Système de fichiers
- Système d'exploitation temps réel
- Réseau

Traitement du signal :	8	10	8	--

- Signal aléatoire : rappel des propriétés statistiques, stationnarité et ergodisme, exemples d'applications.
- Analyse spectrale : densité spectrale de puissance, corrélation, applications.
- Débruitage : caractérisation du bruit perturbateur, rapport signal / bruit, commandabilité, observabilité, commande échantillonnée d'un système à temps continu.
- Traitement des images : représentation des images, opérations élémentaires (recalage, détection de contour, débruitage), compression et synthèse.

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (67 %, Oral/Ecrit)

CT : (33 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. Bases de données, Georges Gardarin, Eyrolles (2003).
2. UML 2 pour l'analyse d'un système d'information. Le cahier des charges du maître d'ouvrage, C. Morley, J. Hugues et B. Leblanc, Dunod (2008).
3. Modélisation et conception orientée objet avec UML2, Michael R. Blaha, J. Rumbaugh, Pearson Education (2005).
4. J. Max , J. L. Lacoume - Méthodes et techniques de traitement du signal. Cours et exercices corrigés - Dunod, 2004.
5. A. Ouahabi - Analyse Multirésolution pour le Signal et l'Image - Hermes-Lavoisier, 2012.
6. A. Ouahabi - Filtrage à base d'ondelettes. Fondements - Techniques de l'Ingénieur, 2013.
7. A. Ouahabi - Filtrage à base d'ondelettes. Application en imagerie médicale. Techniques de l'Ingénieur, 2013.

Responsable de l'UE : Etienne LEMAIRE	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S7.UE5 – Projet Collectif	6	--	16	23	3

Prérequis :

Aucun

Objectifs :

- Mise en œuvre pratique des connaissances acquises dans le domaine de l'électronique analogique et numérique
- Mettre en œuvre un cahier des charges sur une mission donnée.
- Savoir gérer un projet
- Expérimenter le management d'une équipe
- Production de documentation de projet et de livrables techniques

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Projet Collectif : • Gestion du projet • Dimensionnement et de systèmes. • Edition de documents et de livrables • Management d'équipe • Validation expérimentale • Valorisation (Pitch vidéo, posters, soutenance)	--	--	16	23
Gestion de Projet : • Chronologie, lettre de mission, cahier des charges, rôles • Gestion du projet, des livrables et de l'équipe	6	--	--	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (100 %, Oral/Ecrit)

Références bibliographiques :

Responsable de l'UE : Ann SIMONET (Langue) & Fethi BOUTELAA (SHEJS)	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S7.UE6 – Anglais et SHEJS	6	48	8	--	5

Prérequis :

Niveau B1 en anglais

Objectifs :

- Acquisition du vocabulaire spécifique au monde du travail
- Compréhension de documents écrits ou oraux authentiques
- Communication orale et écrite dans le cadre de l'entreprise et de la recherche d'emploi

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Anglais professionnel :	--	30	--	--

- Travail par thématique :
  - L'entreprise : organigramme, finances, code vestimentaire, culture d'entreprise, hygiène et sécurité au travail
  - Travail en équipe : compétences de chaque membre, qualités du leader
  - Présentations orales : exposé avec support visuel, mots clés et interaction avec le public
  - Recrutement : CV et une lettre de motivation en anglais, recherche d'emploi, entretien de recrutement
  - Communication en entreprise : dialogues téléphoniques, rédaction de courriels, participation à une réunion, animation de débat, négociation d'un contrat
  - Voyages d'affaires, accueil de collègues étrangers
- Activités :
  - Mise en situation – travail par paires ou petits groupes, jeux de rôles, simulations, exposés oraux, débats
  - Compréhension orale et lecture de documents authentiques ou semi-authentiques variés (articles et extraits de média anglophones, matériel pédagogique pour l'anglais des affaires)

Sciences Humaines Économiques Juridiques et Sociales :	6	18	6	--
Insertion professionnelle :	2	**12**	**6**	--
Environnement économique de l'entreprise :	**4**	**6**	--	--
Management de projet et conduite participative :	**--**	**--**	**2**	--

.

- Cet enseignement vise à sensibiliser les étudiants aux enjeux du recrutement et à s'y préparer.
- Objectifs : savoir se positionner sur le marché de l'emploi, savoir répondre à une offre d'emploi ou envoyer une candidature spontanée pour une demande de stage ou une recherche d'emploi, faire un CV opérationnel, une lettre de motivation convaincante et opérationnelle, attirer les recruteurs et développer un réseau relationnel et professionnel de qualité..

- Il s'agit pour les étudiants d'être capable de produire et de comprendre des données financières simples dans le cas des projets de création d'entreprise. Ce module abordera le processus de création d'une entreprise, les différentes étapes de la création de l'entreprise, l'élaboration du prévisionnel et le choix du statut juridique.

Modalités de contrôles des connaissances :

La notation en Anglais :

- CC Oral et CC Écrit/Oral 67%
- CT Écrit 33%

La notation en SHEJS se compose de :

- 50% pour le CC (écrit/oral) pour l'enseignement insertion professionnelle
- 50% pour le CC (écrit/oral) pour l'enseignement business plan.

Références bibliographiques :

cf sitographie page Célène CRL : https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4029

Socle commun SHEJS – S7

5.7.2 Semestre 8

Responsable de l'UE : Dominique CERTON	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S8.UE1 – Systèmes Électroniques	16	10	44	0	4

Prérequis :

Bases de l'électronique analogique et numérique ; Circuits de conversion d'énergie

Objectifs :

- Cette UE doit permettre aux étudiants de mieux appréhender les problématiques liées à la montée en fréquence des signaux électriques, qu'ils soient dédiés à la commande de circuits de conversion ou au transport d'information (signaux Radio Fréquence).
- Sur les aspects commande des circuits de puissance, l'objectif est de donner une formation théorique et pratique sur la compatibilité électromagnétique en général, et plus particulièrement celle des systèmes de conversion d'énergie électrique.
- Sur le volet RF, l'objectif est de donner les outils théoriques et expérimentaux (analyseur de réseau vectoriel) de base pour l'analyse des phénomènes de propagation d'une onde électromagnétique, en circuit guidé (propagation 1D).

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Compatibilité Électromagnétique :	8	10	12	--
• Directives et normes (Directives et normes de la CEE). • Modes et couplages. • CEM conduite : applications industrielles. • Remèdes classiques (les filtres, les ferrites, les câbles, les blindages, les connecteurs, les joints …). • Simulation de convertisseur avec une « vision » CEM.				
Electronique Haute Fréquence :	4		16	--
• Ligne de transmission et modèle associé. • Abaque de Smith : représentation des impédances – Smith, transposition du déplacement, calcul de l'impédance d'un circuit en utilisant l'abaque de Smith. • Adaptation d'impédance : introduction, par élément localisé, par stub, par ligne quart d'onde. • Paramètres S : introduction, paramètres S d'un dipôle et d'un quadripôle, analyseur de réseau.				
Objet connectés :	4		16	--
• Présentation du domaine des Objets connectés : intérêts, principes, enjeux Exemples d'utilisation de protocoles de communication embarqués (Bluetooth Low Energy, LORA-WAN…) o Mise en œuvre d'un réseau d'Objets connectés.				

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (100 %, /Ecrit)

Références bibliographiques :

1. Micro-ondes, 2. Circuits Passifs, propagation, antennes, P. F. Combes, Dunod.
2. Microwave engineering, S.R. Pennock & P. R. Shepherd, MacGraw-Hill Telecommunications.
3. Alain Charoy, « Guide pratique de la CEM », 3ème édition, Dunod, série technique et Ingénierie, 2017.

Responsable de l'UE : Ambroise SCHELLMANNS	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S8.UE2 – Électronique et Systèmes de l'Énergie Électrique	8	18	24	0	4

Prérequis :

Circuit de puissance ; Convertisseurs de puissance : application aux moteurs ; Système d'énergie renouvelable

Objectifs :

- Cette UE vient renforcer les connaissances dans le domaine des convertisseurs d'électronique de puissance. Cet approfondissement se décomposent en trois volets : les composants de puissance et leurs intégrations dans un système de micro-sources. Le Troisième volet traite de la commande de convertisseur pour le pilotage de machines alternatives.
- Sur le volet, composants de puissances, l'objectif est de comprendre le fonctionnement des nombreux composants de puissance.
- Sur le volet, micro-sources d'énergie, l'insertion des composants de puissances dans des structures de faibles puissances sera analysée.
- Sur le volet, pilotage des machines électriques, il s'agit de comprendre et de mettre en œuvre les commandes vectorielles via les transformations de Park et/ou Concordia

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Composants de puissance :	8	8	12	--
• Comprendre les enjeux des composants de puissance. • Présentation et analyse des modes de fonctionnement des composants de l'électronique de puissance (diodes, MOSFETs, IGBTs…). Cette analyse se limitera aux aspects statiques, tel que la tenue en tension, la chute de tension a l'état passant. • Faire le lien entre les matériaux, les structures et leurs performances • Connaître les imperfections (notamment structurelles) des composants de puissance (capacités parasites, diode parasite, …).				
Pilotage des systèmes électrique :	--	10	12	--
• Présentation de la commande vectorielle. • Mise en œuvre sur une plateforme, par exemple de la transformation de Park.				

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (100 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. B. J. Baliga, Power semiconductor devices, PWS Publishing Company, 1996.
2. S. Lefebvre et F. Miserey, Composants à semi-conducteur pour l'électronique de puissance, Hermès – Lavoisier, 2004.
3. C. Glaize, Composants de de puissance en SiC – Technologie, Techniques de l'ingénieur (référence D3120), 2007.
4. M. Pinard, Convertisseurs et électronique de puissance – Commande, description, mise en œuvre – Applications avec LabVIEW, Technique et Ingénierie, Dunod / L'Usine Nouvelle, 2007.

Responsable de l'UE : Nathalie BATUT	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S8.UE3 – Synthèse de composants analogiques et programmables	10	10	31	16	4

Prérequis :

- Niveau scientifique : niveau BAC+3 ; Circuits logiques et programmables / Initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés ; Électronique des composants et simulation ; Physique des composants à semi-conducteurs

Objectifs :

- Apporter des éléments d'appréhension sur les métiers de l'ingénieur électronicien dans le monde de la microélectronique et de l'industrie du semi-conducteur,
- Analyser et décrire la fonctionnalité des circuits électroniques par une approche descendante ("top-down"),
- Synthétiser des fonctions électroniques élémentaires par une approche traditionnelle montante ("bottom-up"),
- Fixer les connaissances en cours d'acquisition dans un environnement de CAO industriel avec des chaînes d'outils logiciels du type LTSPICE, CADENCE sous la forme d'un projet de conception de circuit intégré : S'initier au langage comportemental
- Maitriser les outils et les concepts de développement sur FPGA. Découvrir le langage de description VHDL

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Simulation comportementale des composants :	10	10	15	--
• Introduction à la microélectronique • Bibliothèque de base de l'électronique intégrée • Les portes logiques CMOS, Projet de conception				
Circuit Numériques Programmables :	--	--	16	16
• Co-design accelerateur-processeur (co-processing) • Approfondissement des connaissances sur le logiciel Quartus • Notion d'accélérateur matériel				

Modalités de contrôles des connaissances :
CC : 100 %, Ecrit et Oral

Références bibliographiques :

1. Olivier Bonnaud, Composants à semi-conducteurs : de la physique du solide aux transistors, Ellipse

Responsable de l'UE : Abdeldjalil OUAHABI	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S8.UE4 – Sciences pour l'ingénieur	10	10	24	--	4

Prérequis :

Conduite et gestion de projets ; Gestion des flux et des ressources ; Organisation des entreprises.

Objectifs :

- Comprendre et mettre en œuvre les philosophies et techniques de planification (long, moyen et court terme), principalement en gestion de production, mais aussi dans d'autres contextes (services, essais, etc.).
- Comprendre et mettre en œuvre les philosophies et techniques d'amélioration continue dans divers contextes.
- Mettre en perspective les éléments vus dans l'enseignement de Gestion des Flux et Ressources, en acquérant une vision et une démarche globale.

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Outils de simulation numérique :	4	--	20	--
•				
Optimisation des flux et des ressources :	6	10	4	--

- Contexte industriel de la maîtrise des flux.
- Management des ressources de la production selon MRP2 :
  - de MRP0 à MRP2 ;
  - la chaine logistique intégrée et les objectifs de la planification ;
  - niveaux de planification: plan stratégique, plan industriel et commercial, programme de production, calcul des besoins ;
  - les calculs des besoins et des charges selon MRP2.
- Amélioration continue : les 7 gaspillages et leur élimination.
- Exemple de plan de progrès.
- Les outils du progrès permanent (cartographie des flux, 5S, TPM, SMED, management visuel, méthode de résolution de problèmes, …).
- Introduction au Lean Management.

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (70 %, Ecrit)
CT : (30%, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. A. Courtois, M. Pillet, C. Martin-Bonnefous. Gestion de Production. Éditions d'Organisation, 4ème édition, 2006.
2. G. Javel. Organisation et gestion de la production. Éditions Dunod, collection Sciences sup., 2010.
3. A. Gratacap, P. Médan. Management de la Production. Éditions Dunod, 2ème édition, 2013

Responsable de l'UE : Etienne LEMAIRE	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S8.UE5 – Projet Collectif	2	2--	12	17	3

Prérequis :

Aucun

Objectifs :

- Mise en œuvre pratique des connaissances acquises dans le domaine de l'électronique analogique et numérique
- Mettre en œuvre un cahier des charges sur une mission donnée.
- Savoir gérer un projet
- Expérimenter le management d'une équipe
- Production de documentation de projet et de livrables techniques

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Projet Collectif : • Gestion du projet • Dimensionnement et de systèmes. • Edition de documents et de livrables • Management d'équipe • Validation expérimentale • Valorisation (Pitch vidéo, posters, soutenance)	--	--	12	17
Gestion de données techniques : • Chronologie, lettre de mission, cahier des charges, rôles • Gestion du projet, des livrables et de l'équipe	2	2-	--	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (100 %, Oral/Ecrit)

Références bibliographiques :

Responsable de l'UE : Ann SIMONET (Langue) & Fethi BOUTELAA (SHEJS)	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S8.UE6 – Anglais et SHEJS	8	14	2	--	2

Prérequis :

TOEIC > 600

Objectifs :

- Validation du niveau C1 (min B2) en anglais par une évaluation externe
- Acquisition du vocabulaire nécessaire à la réussite du test
- Reprise des structures grammaticales
- Compréhension des mécanismes régissant le TOEIC et les stratégies pour les anticiper en situation d'examen
- Développement de la concentration et aide à la mise au travail personnel
- Développement de stratégies de lecture rapide
- Repérage des éléments linguistiques clés écrits et oraux

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
TOEIC préparation (30h TD obligatoire selon score TOEIC) : • Analyse de questions-type • Exercices d'entrainement sur la partie « Listening » du TOEIC • Exercices d'entrainement sur la partie « Reading » du TOEIC • Passation de parties de tests suivie d'une correction détaillée	--	(30)	--	--
Sciences Humaines Économiques Juridiques et Sociales :	8	14	--	--
Insertion professionnelle : o L'objectif de la démarche est de développer une posture de réflexivité sur son expérience professionnelle : Présentation de la démarche et des outils : - Notion de compétence - Principe et intérêt d'un e-portfolio - Présentation du référentiel de l'école	--	2	--	--
QVT-Inclusion & diversité : o Management des ressources humaines : L'ingénieur futur chef de projet doit être capable de gérer les problématiques de son équipe en maîtrisant les grands types de management et les rôles du leader. Il doit comprendre les dynamiques d'inclusion, de diversité, ainsi que les techniques de conduite de réunion et de motivation des salariés. Enfin, il doit être apte à gérer les conflits, recruter et évaluer ses collaborateurs. o Santé sécurité au travail + FOAD : Les étudiants apprendront à identifier les acteurs internes et externes en S&ST, à adopter une approche pluridisciplinaire, à analyser les situations dangereuses et à évaluer leurs conséquences sur la santé. Ils devront également suivre et obtenir la certification de la FOAD de l'INRS sur la prévention des risques professionnels, intégrée dans leur évaluation. L'étude de la grille de positionnement en santé et sécurité au travail vise à évaluer et intégrer ces aspects dans une entreprise, notamment à travers l'évaluation des risques professionnels et les mesures de prévention	8	12	--	--
Management de projet et conduite participative :	--	--	2	--

Modalités de contrôles des connaissances :

La notation en SHEJS se compose de :

- 100% pour le CT (écrit/oral) + FOAD

Références bibliographiques :

Cf sitographie page Célène CRL : https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4029

5.8 Contenu des enseignements 5A

Responsable de l'UE : Nathalie BATUT	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S9.UE1 – Prototypage industriel	16	22	20	--	4

Prérequis :

- Niveau scientifique : niveau BAC+4;
- Physique des composants à semi-conducteurs.
- Simulations comportementales des composants.

Objectifs :

- Cet enseignement a pour but de fournir aux étudiants les bases nécessaires à la conception de circuits intégrés de puissance. Il doit leur permettre d'acquérir des connaissances spécifiques liées à la réalisation de composants et d'assemblages de puissance.
- Il doit aussi permettre aux étudiants d'appréhender l'organisation complète d'une chaîne de conception et fabrication de cartes électroniques.

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Prototypage électronique avancé / packaging	10	14		--
Appréhender le développement d'un produit électronique : conception, tests et industrialisation. Comprendre les aspects organisationnels liés à la gestion de projet (cycle en V) mais aussi ceux liés à l'organisation d'un bureau d'étude en électronique. Connaitre la description d'une chaîne de production / fabrication en électronique. Il s'agira plus particulièrement de présenter les équipements (et fonctions associées) d'une chaîne d'assemblage et de prototypage de circuits électroniques sur PCB. Mots clés : bureau d'études, produit, projet, unité de production, industrialisation, exemple de projets.				
Conception de circuits : technologies & outils	6	8	20	--
Présentation des technologies de fabrication utilisées en microélectronique : Lithographie - Dopages - Dépôts - Gravures – Divers : Soudure, nouveaux matériaux actifs pour les circuits intégrés. Utilisation de l'outil de CAO Cadence à travers des projets sur des CI de puissance.				

Modalités de contrôles des connaissances :
CC : 100 %, Ecrit et Oral

Références bibliographiques :

1. P. Leturcq, G. Rey. Physique des composants actifs à semi-conducteurs. Dunod Université, 1985.
2. P. Leturcq. Physique des semi-conducteurs de puissance. Techniques de l'Ingénieur (Référence D3102), 10 novembre 1999.
3. D. A. Neamen. Semiconductor physics and devices. McGraw-Hill, Inc., 2003.
4. R. Perret. Interrupteurs électroniques de puissance. Hermes Science Publications, 2003, 336 p.
5. Virtuoso Layout Cadence

Responsable de l'UE : Ambroise SCHELLMANNS	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S9.UE2 – Électronique et Systèmes de l'Énergie Électrique	16	26	24	0	5

Objectifs : Cet enseignement regroupe toutes les compétences indispensables pour réaliser un convertisseur de puissance. Ce cours met en œuvre les enseignements d'électronique et d'automatique permettant de concevoir et réaliser des convertisseurs d'énergie électrique asservis.

Prérequis :

- Circuits de puissance.

Objectifs :

Présentation et comparaison des architectures de conversion de puissance.
Connaître et savoir justifier le choix des architectures des convertisseurs d'énergie.
Savoir choisir une technologie optimale pour un cahier des charges données (Adéquation entre les composants disponibles et la conversion d'énergie à réaliser).
Présentation des domaines de recherche dans le domaine de la conversion d'énergie.

Responsable de l'UE : Rémi BUSSEUIL	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S9.UE3 – Systèmes Électroniques Embarqués	10	12	44	0	5

Prérequis :

Système d'Exploitation ; Capteur et Acquisition de données ; Microcontrôleurs ; Chaine de transmission et systèmes communicant ; Systèmes Embarques

Objectifs :

- Cette UE vient renforcer les connaissances dans le domaine des systèmes numériques embarqués, en approfondissant d'un côté les connaissances sur la chaine d'acquisition, avec applications dans le domaine de la santé, et d'un autre sur le traitement de l'information numérique et son exploitation.
- Une approche de découverte et d'utilisation de système d'exploitation temps réel, à travers des applications pratiques, permet de développer les connaissances des étudiants dans la programmation embarquée de systèmes complexes moderne.
- L'ensemble de ces connaissances sont ensuite utilisés dans le cadre d'une application de type « Internet des Objets », afin de réaliser un système connecté de capteurs et actionneurs intelligents. Les protocoles de communication dans le domaine de l'embarqué seront également abordés

Descriptifs :

	Volume horaire			
	CM	TD	TP	Projet
Capteurs et environnement : • Introduction aux systèmes biomédicaux / Analyse fonctionnelle des systèmes biomédicaux. • Analyse et traitement de signaux biomédicaux. • Rappels sur les capteurs. • La mesure de pression et la mesure de flux. • La mesure de grandeurs chimiques, de signaux électrophysiologiques. • L'ampli d'instrumentation	2		12	--
Objet intelligent • Analyser les signaux en prenant en compte les contraintes temps réelles et matérielles.	6	8	12	--
Dispositif FPGA: • Présentation du domaine des Objets connectés : intérêts, principes, enjeux •	2	4	20	--

Modalités de contrôles des connaissances :

CC : (100 %, Ecrit)

Références bibliographiques :

1. Emmanuel Grolleau, Henri Bauer, Introduction aux systèmes embarqués en temps réel,Dunod, 24/10/2018.
2. New Criteria for a New, Smart Building Era, Siemens, 2019. https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:02da28cd-a6b3-4ffd-b537-c2f277e987c4/si-smart-building-en.pdf

Responsable de l'UE : Ambroise SCHELLMANNS	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S9.UE3 – Méthode pour la performance industrielle	32	24	0	4	5

Objectifs :

Cet enseignement regroupe toutes les connaissances scientifiques des systèmes de production au niveau fiabilité, et permet d'acquérir des connaissances générales en cindynique.et d'automatique permettant de concevoir et réaliser des convertisseurs d'énergie électrique asservis.

Prérequis :

- Sciences pour l'ingénieur, probabilités et statistiques

Descriptifs :

- Introduction à la démarche « qualité ».
- Méthodes statistiques et maîtrise des procédés - suivi SPC – capabilités.
- Analyse des modes de défaillances potentielles (AMDEC / FMEA).
- Analyse et résolution de problèmes - méthode 8D.
- Les normes et les systèmes de gestion de la qualité.

Responsable de l'UE : Ambroise SCHELLMANNS et Dominique CERTON	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S9.UE4 – options ER&E ou µElec	22	56	-	-	5

Objectifs ER&E **:** faire le point sur les avancées technologiques en matière de production d'énergie, de leur coût de production et de leur mise en œuvre, tout en s'intéressant à leur impact environnemental.

Objectifs µElec Donner à l'étudiant une formation plus approfondie sur les technologies innovantes de la microélectronique de puissance

Prérequis :

- Sciences pour l'ingénieur, probabilités et statistiques

Descriptifs :

- **ER&E :** Énergies renouvelables, définitions, ressources et exploitation.
- **µElec :** Formation en salle blanche : des séances sont réalisées dans la centrale technologique du CERTeM, pendant lesquelles les étudiants mettent en pratique les enseignements magistraux sur les technologies de réalisation.

Responsable de l'UE : Nathalie BATUT	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S9.UE5 – Projet Recherche et Innovation (PRI)	--	10	25	125	6

Objectifs :

Le projet prépare les étudiants à leur futur métier d'ingénieur en les mettant en situation pour répondre à des problèmes concrets.

Prérequis :

- Sciences pour l'ingénieur

Descriptifs :

Ce projet répond à la demande des partenaires d'une école d'ingénieurs : PME, PMI, laboratoires de recherche.
Les thèmes traités correspondent à des projets ou des problèmes proposés par les entreprises ou des laboratoires.
L'objectif est de développer le sens de l'organisation et d'apprendre à déléguer des tâches techniques. Ils auront à définir des cahiers des charges, les mettre en œuvre et réaliser des rapports techniques regroupant toutes les informations nécessaires pour assurer la continuité des projets.
Les élèves cultiveront le sens de l'innovation en apprenant à rechercher, s'inspirer et contourner des solutions brevetées. Les sujets peuvent être proposés par les élèves. Les projets développés en relation avec des industriels sont favorisés, notamment avec les entreprises en incubation.
Le projet est pris en charge par 1 ou 2 étudiants suivant le type de projet. Les élèves disposent d'un encadrement au sein de l'école. L'enseignant encadre le(s) élève(s) durant la période du projet. Si nécessaire, les élèves peuvent participer à des réunions de travail au sein de l'entreprise.

Responsable de l'UE : Ann SIMONET (Langue) & Fethi BOUTELAA (SHEJS)	H CM	H TD	H TP	Projet	ECTS
S9.UE6 – Anglais et SHEJS	26	42	2	--	5

Objectifs :

Anglais thématique :

- Acquisition du vocabulaire
- Compréhension d'un document écrit ou sonore
- Communication sur des sujets professionnels et d'actualité
- Recherches sur toutes sources en anglais

Prérequis :

- Niveau B1 en anglais

Descriptifs :

Anglais thématique / professionnel

- Le cours se base sur des thématiques en utilisant des documents authentiques (publications officielles, extraits des médias anglophones, sites web sur internet).
- Compréhension écrite et orale, expression écrite et orale.
- Exemples de thématiques traitées : actualités et média ; cinéma d'auteurs ; ingénieur et éthique ; stéreotypes ; narratives ; mondialisation ; développement durable ; communication ; prise de parole en public ; réalisation d'une vidéo promotionnelle de la spécialité, mise en valeur du parcours, étudiant et ses perspectives professionnelles ; recherche du premier emploi, notamment à l'étranger, en activant ses réseaux

Descriptifs :

Sciences Humaines Économiques Juridiques et Sociales

- Stratégie des entreprises : ce module enseigne l'identification des problématiques de management stratégique et l'application des concepts et outils de base pour établir un diagnostic stratégique dans différents contextes organisationnels (grandes entreprises, PME).
- Marketing se concentre sur la distinction entre ses dimensions stratégique et opérationnelle, la compréhension des problématiques fondamentales et la maîtrise de la démarche marketing.
- Management de l'innovation aborde l'innovation comme levier de compétitivité, en enseignant comment élaborer une stratégie d'innovation, affronter la concurrence, et assurer la pérennité tout en acquérant les bases théoriques de la gestion stratégique de l'innovation.
- Droit de la propriété intellectuelle : vise à transmettre les concepts fondamentaux de la propriété intellectuelle et à offrir un aperçu complet de ce domaine. Il permet de maîtriser le contenu et les règles applicables à la propriété intellectuelle, tout en se familiarisant avec les droits protégés par la loi et les moyens de protection disponibles.

Modalités de contrôles des connaissances :

Pour l'anglais : CC : (75 %, Oral) & CT : (25%, Ecrit)

Pour les SHEJS : la notation de l'UE SHEJS se compose de :

- 50% pour le CC (écrit/oral) pour les enseignements marketing et stratégie des entreprises.
- 50% pour le CT sous la forme d'une épreuve écrite réunissant en un seul sujet plusieurs sections couvrant les deux modules management de l'innovation et droit de la propriété intellectuelle.

Références bibliographiques :

[1] P. Kotler, B. Dubois et D. Manceau, Marketing Management, Publi Union, 11ème éd., 2003.
[2] P. Coutelle-Brillet et V. Garets, Marketing : de l'analyse à l'action, Pearson Education, 2004.
[3] P. L. Dubois, A. Jolibert, Le marketing : fondements et pratiques, Economica, 4° Ed, 2004.
[4] E. Vernette, Marketing fondamental, Ed d'Organisation, 3ème édition, 2004.

Une question ? On vous accompagne

Témoin ou victime de Violences ?

Violences physiques, verbales, sexuelles ou sexistes

Vous pouvez vous rapprocher de **Nathalie Batut, Julie Gasparini, Mathilde Lambert ou Karine Savary.**

Il existe une cellule d'écoute au sein de l'Université de Tours :
vss@univ-tours.fr (violences sexistes et sexuelles)
stop-discri.etu@univ-tours.fr (discriminations et harcèlement)

Sportif ou artiste de haut niveau ?

Faites-vous connaitre auprès de **Amélie Plumereau et Claudine Tacquard**, vos référentes au sein de Polytech Tours pour connaitre les possibilités d'aménagements de votre parcours de formation.

Porteur de handicap ?

Faites-vous connaitre auprès de **Amélie Plumereau**, votre référente au sein de Polytech Tours pour connaitre les possibilités d'aménagements de votre parcours de formation.

Etudiant et entrepreneur ?

Faites-vous connaitre auprès de **Karine Romero**, votre référente au sein de Polytech Tours.
Elle vous informe sur le statut d'étudiant-entrepreneur.

Pôle Etudiants

- Électronique et génie électrique
- Génie de l'aménagement et de l'environnement
- Informatique
- Mécanique et génie mécanique - mécanique et conception des systèmes

Votre scolarité est au bâtiment F, 3e étage, bureau 3120.

Pôle Apprentis

- Électronique et génie électrique
- Informatique et systèmes intelligents embarqués
- Mécanique et génie mécanique - mécanique et matériaux

Votre scolarité est au bâtiment F, 3e étage, bureau 3150.

Pôle Stages / Relations internationales

Votre scolarité est au bâtiment F, 3e étage, bureau 3130.