



LIVRET DE SPÉCIALITÉ 2023-2024

*Électronique et
génie électrique*



POLYTECH[®]
TOURS

Ecole Polytechnique de l'Université de Tours

SOMMAIRE

1. POLYTECH TOURS	4
1.1 RENSEIGNEMENTS PRATIQUES.....	4
1.2 STRUCTURE ADMINISTRATIVE.....	4
2. SITE DASSAULT DÉPARTEMENT ELECTRONIQUE ET ENEGIE (DEE)	4
2.1 RENSEIGNEMENTS PRATIQUES.....	4
2.2 STRUCTURE ADMINISTRATIVE.....	6
2.3 STRUCTURE PEDAGOGIQUE DU DEE.....	6
3. STRUCTURES DE RECHERCHE ASSOCIÉE AU DEE : LE GREMAN	7
4. LISTE DES ENSEIGNANTS	9
5. DIPLOME D'INGENIEUR : SPECIALITE ELECTRONIQUE ET GENIE ELECTRIQUE	10
5.1 PRESENTATION DE LA FORMATION	10
5.1.1 Objectifs	10
5.1.2 Secteurs d'activités et débouchés.....	10
5.1.3 Partenariat de recherche	10
5.1.4 Partenariat professionnel.....	10
5.1.5 Association des anciens AIPT.....	11
5.2 CALENDRIER DETAILLE (2023-2024)	12
5.3 MAQUETTES DES ENSEIGNEMENTS.....	13
5.3.1 Calcul de la moyenne d'UE (Unité d'Enseignement)	13
5.3.2 Calcul de la moyenne de semestre	14
5.3.3 Année 3 – S5 et S6 (nouvelle maquette à partir de la rentrée 2023)	14
5.3.4 Année 4 - S7 et S8 (valable pour l'année 2023-2024).....	16
5.3.5 Année 5 - S9 et S10 (valable pour l'année 2023-2024).....	18
5.3.6 Parcours ESEE et EDM.....	18
5.3.7 Options de 5 ^{ème} année (S9).....	18
5.3.8 Projet professionnel et expérience internationale.....	19
5.3.9 Référentiel des compétences.....	19
5.3.10 Évaluation formative des compétences.....	21
5.3.11 Organisation de l'apprentissage de l'Anglais.....	22
5.3.12 Comment concilier Expérience Internationale et études d'ingénieurs?	23
5.4 STAGES ET PROJETS	23
5.4.1 Rôle des stages	23
5.4.2 Règles et conseils	23
5.4.3 Stage découverte de l'entreprise en 3 ^{ème} année.....	23
5.4.4 Stage assistant ingénieur en 4 ^{ème} année	24
5.4.5 Projet de Fin d'Études en 5 ^{ème} année (PFE).....	24
5.4.6 Stage « ingénieur » en 5 ^{ème} année.....	25
5.4.7 Stages à l'étranger.....	25
5.4.8 Propriété industrielle et confidentialité	25
5.5 5 ^{EME} ANNEE ET CONTRATS DE PROFESSIONNALISATION.....	26
5.5.1 Contrat de professionnalisation : en quoi cela consiste ?	26
5.5.2 Procédure pour candidater.....	26
5.5.3 Statut	27
5.5.4 Contacts à l'école.....	27
5.5.5 Calendrier.....	27
5.5.6 Maquette S9 et S10	28
5.5.7 Syllabus spécifique Organisation entreprise et communication	29
5.6 CONTENU DES ENSEIGNEMENTS DE 3A	30
5.6.1 Semestre 5	30
5.6.2 Semestre 6	45
5.7 CONTENU DES ENSEIGNEMENTS 4A.....	57
5.7.1 Semestre 7	57
5.7.2 Semestre 8	62
5.8 CONTENU DES ENSEIGNEMENTS 5A.....	69

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 administrative de Polytech Tours

Monsieur Fabrice NORMAND

Directeur adjoint chargé de la pédagogie

Monsieur Ambroise SCHELLMANN, Maître de conférences

Directeur adjoint chargé des relations internationales

Monsieur Jean Paul CHEMLA, Maître de conférences

Directeur adjoint chargé des relations industrielles

Monsieur Jean-Charles BILLAUT, Professeur des Universités

Chargée de Communication :

Madame Mathilde LAMBERT

2. SITE DASSAULT DÉPARTEMENT ELECTRONIQUE ET ENERGIE (DEE)

Le Site Dassault réunit 2 départements de Polytech Tours :

- Le **Département Électronique et Énergie (DEE)**
associé au Diplôme d'ingénieur de la spécialité « Electronique et Génie Electrique » (EGE).
- Le **Département Mécanique et Systèmes (DMS)**
associé au Diplôme d'Ingénieur de la spécialité « Mécanique et Génie Mécanique » (MGM).

2.1 RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

Ecole Polytechnique de l'Université de TOURS – Site Dassault

7 avenue Marcel Dassault, 37200 Tours

- [Département Électronique et Énergie \(DEE\) :](#)

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

Services	Téléphone
Secrétariat	☐ 02-47-36-13-00
Scolarité	☐ 02-47-36-10-03
Stages	☐ 02-47-36-13-03
Antenne financière	☐ 02-47-36-13-04
Centre de documentation	☐ 02-47-36-14-40

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	Site Dassault	Lundi et Vendredi	8h30-12h30 et 13h30-17h
	Site Portalis	Jeudi	8h30-12h30 et 13h30-17h
	Site Lesseps	Mardi et Mercredi	8h30-12h30 et 13h30-17h
Secrétariat	Du Lundi au Jeudi	8h00-12h30 et 13h15-16h00	
	Vendredi	télétravail	
Centre de documentation Portalis	Lundi - Mercredi*	8h30 – 17h30*	
	Jeudi*	8h20 – 17h10*	

* Le centre peut rester ouvert après l'horaire de fermeture sur demande ; ouverture entre 12h30 et 13h30 si monitorat étudiant	Vendredi*	8h30 – 16h30*
Horaires des enseignements <i>Tous les jours de la semaine, sauf les jeudis après-midi, samedis après-midi et dimanches.</i>	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 61 26	Bureau I
Direction des études		
M. Rémi Busseuil	02 47 36 13 25	Bureau I
Antenne financière		
Mme Sabrina Lefebvre	02 47 36 13 04	Bureau A
Secrétariat de direction		
Mme Sylvie Métayer		Accueil
Scolarité et stages		
Mme Katia Bureau (stages)	02 47 36 13 03	Accueil
Mme Charlène Couratin (scolarité)	02 47 36 13 27	Accueil
Mme Amélie Plumereau (planning)	02 47 36 10 03	Accueil
Secrétariat des laboratoires de recherche		
Mme Naïma Benyagoub	02 47 36 13 05	Bureau A
Service informatique		
M. Abdelhafid Bouamoud	02 47 36 13 45	Bureau N
M. Luc Lecroisey	02 47 36 13 10	Bureau N
Gestion du parc électronique		
M. Thierry Viella	02 47 36 13 42	Bureau T
Mécanique		
M. Emmanuel Penaud	02 47 36 11 64	Bureau J
Bâtiments		
M. Christophe Marcos	02 47 36 13 06	
Centre de documentation		
Mme Pascale Le Halper	02 47 36 14 60	Site de Lesseps (DAE) Site Portalis (DEE – DI – DMA – DMS)
Mme Véronique Moreau	02 47 36 14 40	
M. Olivier Garnaud	02 47 36 14 40/60	

2.3 STRUCTURE PEDAGOGIQUE DU DEE

Responsable du DEE : **M. Dominique CERTON**, Professeur des Universités
 Directeur des études : **M. Rémi BUSSEUIL**, Professeur Agrégé.

Spécialité Électronique et Génie Électrique (EGE).

2 filières proposées dès la 4^{ème} année :

- Électronique et Systèmes de l'Énergie Électrique (ESEE).
- Électronique pour les Dispositifs Médicaux (EDM).

Direction des études	M. Rémi Busseuil
Planification des emplois du temps	M. Rémi Busseuil
Relation avec les étudiants - Scolarité	M. Etienne Lemaire (Année 3)
	M. Dominique Certon (Année 4)
	Mme Nathalie Batut (Année 5)
Stages	M. Dominique Certon
Projets Collectifs Intensifs	M. Etienne Lemaire
Projets de Fin d'Études	Mme Nathalie Batut
Recrutement	Mme Nathalie Batut
Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)	M. Rémi Busseuil

Relations internationales	M. Etienne Lemaire
Relations industrielles	M. Dominique Certon
Forums et communication	Mme Sylvie Métayer
	Mme Valérie Moreau
Contrats de professionnalisation	M Ambroise Schellmanns
Validation des acquis de l'expérience (VAE)	M Ambroise Schellmanns
Options de 5^{ème} année	M. Ambroise Schellmanns (Énergies Renouvelables et Environnement)
	Mme Nathalie Batut (Microélectronique)

Étudiants nommés au conseil de perfectionnement du département DEE (1 à 2 réunions par an) :

Deux élèves ont été élus au cours de l'année 2021-2022 afin de représenter le département lors des conseils de perfectionnement.

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. Les dernières élections pour le renouvellement des étudiants ont eu lieu en avril 2021. 4 conseils pléniers se déroulent par an en moyenne en septembre, en novembre, en mars et en juin. La liste est à renouveler en 2023-2024.

3. STRUCTURES DE RECHERCHE ASSOCIÉE 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).

Directrice : **Mme Isabelle MONOT LAFFEZ**, Professeure des universités.

Directeur adjoint : **M. Franck LEVASSORT**, Professeur des universités.

Directeur adjoint : **M. Jérôme BILLOUE**, Professeur des universités.

Administration générale : **Mme Virginie ENTRINGER**.

Secrétariat (antenne du GREMAN au DEE) : **Mme Naïma BENYAGOUR**.

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 5 thèmes phares :

- Oxydes fonctionnels pour l'efficacité énergétique : synthèse combinatoire et nano-structuration.
- Propriétés magnétiques et optiques des matériaux ferroïques à corrélations électroniques.
- Matériaux et composants innovants pour la microélectronique de puissance et RF.
- Micro-nano-systèmes piézoélectriques et capacitifs pour la transduction ultrasonore et la conversion d'énergie.
- Méthodes et instrumentation pour la caractérisation ultrasonore de milieux complexes.

Quelques chiffres clés :

- **Une équipe de plus de 100 personnes :**
 - o 42 enseignants chercheurs et chercheurs.
 - o 16 personnels administratif et technique.
 - o 38 doctorants.
 - o 10 chercheurs post-doctorants.
- **Des contrats de recherche et une visibilité internationale. Chaque année :**
 - o Plus de 90 publications.
 - o 4 brevets.
 - o 8 thèses.
 - o 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, Faiveley Transport ou encore Zodiac Aerosystems 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 de Polytech Tours et de l'IUT de Tours. Ces enseignants chercheurs interviennent dans 3 formations du domaine de l'électronique et du génie électrique, 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 en Génie Électrique et Informatique Industrielle de l'IUT-GEII 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 recherche sur les technologies 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 va « développer de nouvelles technologies très porteuses en terme de débouchés industriels », notamment pour l'assemblage de puces électroniques en 3D ainsi que sur des supports flexibles.

Le bâtiment du CERTeM+ a une surface utile de 2 000 m², dont 700 m² de salles blanches.

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.

Une équipe de chercheurs travaille ainsi à Tours à la mise au point de nanofils pour la récupération d'énergie, permettant d'imaginer à terme des vêtements qui rechargeront le téléphone portable de celui qui les portera.

4. LISTE DES ENSEIGNANTS

Les enseignants et enseignants chercheurs :

NOM	GRADE
Mme ALQUIER Li-Wen	Contrat d'enseignement
Mme BATUT Nathalie	Maître de conférences – HDR
M. BUSSEUIL Rémi	Professeur Agrégé
Mme BERTON Gaëlle	Maître de conférences
M. CERTON Dominique	Professeur des Universités
M. MARTINEAU Patrick	Professeur des universités
M. MOUSMI Ali	Attaché temporaire pour l'enseignement et la recherche
M. CHEMLA Jean-Paul	Maître de conférences
M. LEMAIRE Etienne	Maître de conférences
Mme GASNIER Bénédicte	Maître de conférences
M. GRELA Fabrice	Professeur Agrégé
M. SLIMANI Taoufik	Maître de conférences
M. TREPIED Claude	Maître de conférences
M. LESCIEUX Matthieu	Professeur Agrégé
M. SCHELLMANNNS Ambroise	Maître de conférences
Mme SIMONET Ann	Professeure certifiée
M. VIELLA Thierry	Assistant Ingénieur

Les vacataires (liste non-exhaustive) :

Mme ALBERT Marie-Laure
Mme AMARY Sandrine
M. BENABDELAZIZ Ghafour
M. BIHEL Pierre-Nicolas
M. BOUAMOUD Abdelafid
Mme BOMBARDIERI ROQUIER Corinne
Mme DABERT Nathalie
Mme DALLIER Karine
Mme ELFEKI Imène
M. ELIAUME Bernard
Mme ESSWEIN Audrey
M. FORSTER Stéphane
M. GHAMOUSS Fouad

M. GRANDIN Emmanuel
Mme GUILLEMET Géraldine
M. JOUBERT Olivier
Mme LACHANCE SMETS Marie-Anne
M. LARRIBE Sébastien
M. LANOIS Frédéric
M. MOREAU Sébastien
M. NOYON Mickaël
M. NTSOENZOK Esidor
M. RIERA Bernard
M. ROLLAND Alexis
M. SOULEIMAN-GUELLE Ibrahim
M. VALENTE Damien
M. YVON Arnaud

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 3^{ème} 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 4^{ème} 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 ;
- « Électronique pour Dispositifs Médicaux », où ses compétences sont plutôt centrées sur des systèmes embarqués connectés appliqués, par exemple, au monitoring 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 (AEG Power Solutions, Enedis, Faiveley Transport, Tekin, SmartHome, ...) 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 :

Pour les élèves ingénieurs de 3^{ème} année en 2023-2024, les durées minimums exigées sont les suivantes :

- 3^{ème} année - 4 semaines minimum : Stage « Découverte de l'entreprise »
- 4^{ème} année - 14 semaines minimum : Stage « Assistant ingénieur »
- 5^{ème} année - 20 semaines minimum : Stage « Ingénieur »

Pour les élèves ingénieurs de 4^{ème} et 5^{ème} année en 2023-2024, les durées minimums exigées sont les suivantes :

- 3^{ème} année - 4 semaines minimum : Stage « Découverte de l'entreprise »
- 4^{ème} année - 8 semaines minimum : Stage « Assistant ingénieur »
- 5^{ème} année - 16 semaines minimum : Stage « Ingénieur »

- 5^{ème} année - Plus de 100 heures : Projet de Fin d'Etudes (PFE).
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 en 5^{ème} année (pour plus de renseignements, contacter M. Ambroise SCHELLMANN).

5.1.5 Association des anciens AIPT

Depuis près de 40 ans, Polytech Tours et les écoles qui lui ont donné naissance ont diplômé plus de 5850 ingénieurs. L'association **Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours (AIPT)** a pour principale mission de développer et d'animer le réseau des Ingénieurs et Anciens, diplômés de Polytech Tours (et des écoles fondatrices, à savoir l'EIT, l'E3i et le CESA) mais aussi de favoriser les contacts entre les anciens et les élèves de Polytech Tours.

Une fois diplômé, l'adhésion à l'association permet d'accéder aux avantages suivants :

- L'Annuaire des Anciens de Polytech Tours (base de données avec les contacts professionnels de tous les anciens mis à jour chaque année)
- Accès à une aide juridique gratuite.
- Offres d'emplois et de stage.
- Possibilité de donner votre avis sur l'évolution de la formation en tant qu'ancien (3 sièges au conseil plénier de l'école)

Enfin, l'AIPT représente les diplômés auprès de l'école, des pouvoirs publics, des collectivités locales et territoriales, des services publics, des entreprises, des organisations professionnelles (associations d'Anciens extérieures à Polytech Tours, Fédération Polytech, Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France, Union Tourangelle des Associations d'Ingénieurs, ...) et toute action pouvant contribuer au rayonnement de l'école, au progrès de sa démarche et à la promotion de ses titres.

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.



Retrouvez-nous sur www.aipt.eu, et également sur :

Facebook : Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours

Viadeo : AIPT - Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours (CESA, E3i, EIT)

LinkedIn : Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours

Les associations d'anciens, organisées autour des écoles du **réseau Polytech**, sont aujourd'hui organisées en une **Fédération des Alumni du réseau Polytech : Polytech Alumni**. Chaque diplômé de l'école ayant choisi d'adhérer à l'association des anciens intègre donc la Fédération des Alumni et peut donc utiliser le réseau des anciens : <https://mypolytechnetwork.fr/>.

5.2 Calendrier détaillé (2023-2024)

RÉUNIONS DE RENTRÉE	3 ^{ème} année Polytech Tours	Rentrée commune : Mardi 5 septembre 2023 9h – Amphi A Fac de Droit
		Lundi 11 septembre 2023 – 9h00 SC1
	4 ^{ème} année	Lundi 11 septembre 2023 – 10h30 SC1
	5 ^{ème} année	Lundi 11 septembre 2023 – 11h30 SC1
DÉBUT DES COURS	DEE_3	Lundi 11 septembre 2023
	DEE_4	Lundi 11 septembre 2023
	DEE_5	Lundi 11 septembre 2023
FIN DES COURS	DEE_3	Vendredi 14 juin 2024 à 18h15
	DEE_4	Vendredi 7 juin 2024 à 18h15
	DEE_5	Vendredi 23 février 2024 à 18h15
DEBUT DES STAGES	DEE_3	Lundi 17 juin 2024
	DEE_4	Lundi 10 juin 2024
	DEE_5	Lundi 26 février 2024
FIN DES STAGES	DEE_3	Samedi 31 août 2024
	DEE_4	Samedi 31 août 2024
	DEE_5	Samedi 31 août 2024 (
FIN DE L'ANNÉE	DEE_3	Samedi 31 août 2024
	DEE_4	Samedi 31 août 2024
	DEE_5	Samedi 31 août 2024 (30 septembre 2024 statut dérogatoire)

JOURS FÉRIÉS / VACANCES / PAUSE PEDAGOGIQUE	Jours fériés	2023 : 1er et 11 novembre ; 25 décembre ; 2024 : 1er janvier ; 1er avril ; 1er mai ; 8 mai ; 9 mai ; 20 mai ; 14 juillet ; 15 août
	Vacances d'Automne	Du lundi 30 octobre 2023 au dimanche 05 novembre 2023 inclus
	Vacances de Noël	Du lundi 25 décembre 2023 au dimanche 7 janvier 2024 inclus
	Pause pédagogique	Du lundi 4 mars 2024 au dimanche 10 mars 2024 inclus
	Vacances de Printemps	Du lundi 22 avril 2024 au dimanche 5 mai 2024 inclus
	Pont de l'Ascension	Du mercredi 8 mai 2024 au dimanche 12 mai 2024 inclus
	Pont de la Pentecôte	Du dimanche 19 mai 2024 au lundi 20 mai 2024 inclus

Épreuves particulières

Épreuves de Remplacement	Années 3, 4 et 5	Si possible dans le mois suivant le retour de l'étudiant 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 (en mars/avril et au plus tard fin août pour celles du S6 et S8). 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 : Mars 2024 ; S9 : Mars 2024
	Semestres pairs S6 S8	Juillet 2024
	Années 3A et 4A	Début septembre 2024
	Année 5 (délivrance du diplôme)	Début octobre 2024 et début novembre 2024

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 PARTICULIERES	L'université fête sa rentrée	28 septembre 2023 (à partir de 13h)
	WEA	29 septembre 2023 (après-midi) au dimanche 1 ^{er} octobre 2023
	Semaine d'ouverture internationale	Lundi 9 au samedi 14 octobre 2023
	Forum stage-emploi	16 novembre 2023
	Nuit de l'informatique	Jeudi 7 décembre 2023 au vendredi 8 décembre 2023
	Journées Portes Ouvertes	17 février 2024

Inter-semestre :

	Fin semestres impairs	Début semestres pairs
Année 3	Samedi 27 janvier 2024	Lundi 29 janvier 2024
Année 4	Samedi 20 janvier 2024	Lundi 22 janvier 2024
Année 5	Vendredi 23 février 2023	Lundi 26 février 2024

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 compte 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 2023-2024). 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 (nouvelle maquette à partir de la rentrée 2023)

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : année 3 - S5											
2023-2024	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Poids	CT	Poids	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		20								
	Remise à niveau en Mathématiques		20								
UE1.S5 - PROJET INTER SPECIALITE						1	E/O			1	3
	Projet pluridisciplinaire	4	18		8						
		22	4	18	0	8				100,0%	
UE2.S5 - SYSTEMES ÉLECTRONIQUES ANALOGIQUES											6
	Bases de l'électronique	8	10			E	1,00				20,0%
	Electronique des composants et simulation	10	12	24		E/O	0,50	E	0,50		50,0%
	Matériaux pour l'électronique	10	10			E	0,50	E	0,50		30,0%
		84	28	32	24						100,0%
UE3.S5 - GÉNIE ÉLECTRIQUE											6
	Installations électriques	2	10	4		E/O	1,00				20%
	Reseaux Electriques et Distribution de l'énergie électrique	18	18			E	1,00				40%
	Électrotechnique	10	10	16		E	0,50	E	0,50		40%
		88	30	38	20						100,0%
UE4.S5 - SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES											5
	Circuits logiques et programmables / Initiation à la conception de circuits et sy	10	8	12		E/O	0,70	E	0,30		40%
	Systèmes automatisés**	8	12	16		E	0,50	E	0,50		40%
	Supervision - Reseaux Industriels	2	2	8		E	1,00				20%
		78	20	22	36						100,0%
UES.S5 - OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES											5
	Mathématiques : algèbre et analyse	8	24			E/O	1,00				40,0%
	Programmation Langage C	6	8	20		E	1,00				40,0%
	Système d'exploitation	4	6	6		E	1,00				20,0%
		82	18	38	26						100,0%
UE6.S5 - ANGLAIS SHEJS											5
	Anglais scientifique		30			0,50	O	0,50	E		50,0%
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	17	16	3		0,50	E	0,50	E		50%
	Insertion professionnelle		2								
	Environnement Economique de l'Entreprise:	10	14								
	Ingénieur dans la Société	7		3							
	Management de projet et conduite participative			2							
		68	17	46	5	0					100,0%

* supplément par rapport au socle commun

Volume horaire encadré total par élève (S5)	117	194	111	8	
	422				
					30

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

2023-2024	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)										
	Renforcement Anglais (obligatoire selon test d'entrée)		30								
	Remise à niveau en français (obligatoire selon test d'entrée) - VIP			4							
STAGE FACULTATIF											
	Stage facultatif					x					
UE1.S6 - SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES											
	Capteurs et acquisition de données	10	10	20		0,50	E	0,50	E	50%	
	Physique des composants à semi-conducteurs	8	10	16		0,70	E/O	0,30	E	50%	
		74	18	20	36					100,0%	6
UE2.S6 - GÉNIE ÉLECTRIQUE											
	Conversion DC/DC	6	8	8		1,00	E			30,0%	
	Convertisseurs de puissance : application moteurs	14	12	8		0,50	E	0,50	E	30,0%	
	Stockage de l'énergie électrique	8	16	16				1,00	E	40,0%	
		96	28	36	32					100,0%	7
UE3.S6 - PROJETS											
	Microcontrôleurs	6		32		1,00	E			40%	
	Conception et réalisation		8	40	24	1,00	E/O			60%	
		86	6	8	72	24				100,0%	6
UE4.S6 - OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES											
	Analyse de Fourier et Systèmes linéaires	10	10	4		0,50	E	0,50	E	33%	
	Signaux échantillonnés et systèmes discrets	12	12	4		0,50	E	0,50	E	34%	
	Langage Programmation Objet	6		20		1,00	E			33%	
		78	28	22	28	0				100,0%	6
UES.S6 - ANGLAIS SHEJS											
	Anglais de spécialité		30			0,50	O	0,50	E	50%	
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	18	16			0,40	E/O	0,60	E	50%	
	QVT, Inclusion et Diversité	6	4								
	QVTID1 - Droit du travail	6									
	QVTID2 - Bases de la Santé et Sécurité au Travail		4								
	Ingénieur dans la Société	12	12								
	IGS3 - Cadre théorique DDRS	4									
	IGS4 - Démarche éthique	2	4								
	IGS5 - Méthode bilan carbone	2	8								
	IGS6 - Cycle conférences (2 au choix)	4									
	Management de projet et conduite participative			2	0						
		66	18	46	2	0				100,0%	5
UE7.S6 - EXPERIENCE PROFESSIONNELLE											
	Découverte entreprise (4 semaines minimum)							1	E		
		0	0	0	0	0				100,0%	0

* supplément par rapport au socle commun

98	132	170	24	
Volume horaire encadré total par élève (S6)				400
				30

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

5.3.4 Année 4 - S7 et S8 (valable pour l'année 2023-2024)

Cette maquette s'applique aux étudiants en 4A Électronique et Génie Électrique en 2023-2024.

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 4 - S7											
2023-2024	ENSEIGNEMENTS	Volume horaire				Contrôle des connaissances				ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT			POIDS TOTAL
						Poids	Type	Poids	Type		
STAGE FACULTATIF											
	Stage Facultatif				0	x					
UE1-S7 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES ET GÉNIE ÉLECTRIQUE											
	Compatibilité Electromagnétique	12	10	12		1,00	E			50%	
	Chaînes de transmission et systèmes communicants	8	10	24		0,40	E	0,60	E	50%	
		76	20	20	36	0				100%	
UE2-S7 : CONVERSION ET GESTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE											
	Circuits de puissance	12	10	12		0,50	E	0,50	E	40%	
	Systèmes d'énergies renouvelables	8	10	8		0,50	E	0,50	E	40%	
	Supervision	2	2	12		1,00	E			20%	
		76	22	22	32	0				100%	
UE3-S7 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET											
	Projet Collectif I			16	16	1,00	O/E			35%	
	Commande des systèmes dynamiques**	12	16	16		0,50	E	0,50	E	35%	
	Transfert Thermique **	10	8	6		0,50	E	0,50	E	30%	
		84	22	24	38	16				100%	
UE4-S7 : OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES											
	Probabilités et statistiques	10	16	4		0,50	O/E	0,50	E	30%	
	Bases de données**	10	8	8		0,30	E	0,70	E	30%	
	Traitement du signal	8	14	8		0,50	E	0,50	E	40%	
		86	28	38	20	0				100%	
UE5-S7 : ANGLAIS & SHEIS											
	Anglais professionnel**		30			0,67	O/E	0,33	E	50%	
	Environnement économique de l'entreprise : Business Plan**	6	4			1,00	E			20%	
	Communication personnelle et insertion professionnelle**		16	8		1,00	E			30%	
		64	6	50	8	0				100%	
<p><small>** Commun avec le département DMS</small></p> <p><small> Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante</small></p>											
TOTAL PAR ÉLÈVE		98	154	134	16						
		386								30	

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 4 - S8

2023-2024	ENSEIGNEMENTS	Volume horaire				Contrôle des connaissances					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CC		POIDS	
						Poids	Type	Poids	Type	TOTAL	
STAGE FACULTATIF											
	Stage Facultatif					x					
UE1-S8 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES ET GÉNIE ÉLECTRIQUE											
	Electronique HF	4	0	16		1,00	E			25%	4
	Simulation comportementale des composants	10	10	15		0,70	O/E	0,30	E	50%	
	Systèmes embarqués	2		20		1,00	E			25%	
	77	16	10	51	0					100%	
UE2-S8 : CONVERSION ET GESTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (ESEE)											
Filière ESEE ou EDM	Composants de puissance	10	10	8		0,50	O/E	0,50	E	35%	4
	Thermomécanique des composants	6	8	12		0,50	O/E	0,50	E	30%	
	Pilotage des systèmes électriques		10	16		1,00	O/E			35%	
	80	16	28	36	0					100%	
UE2-S8 : SYSTÈMES EMBARQUÉS POUR LES DISPOSITIFS MEDICAUX (EDM)											
	Capteurs biomédicaux	4	8	20		1,00	E			35%	4
	Systèmes d'exploitation embarqués	8		20		1,00	E			35%	
	Objets connectés	4		16		1,00	E			30%	
	80	16	8	56	0					100%	
UE3-S8 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET											
	Asservissement numérique	10	10	8		0,50	E	0,50	E	30%	5
	Projet Architecture de Circuit Numériques			16	16	1,00	E			30%	
	Projets collectifs II		8	24	24	1,00	O/E			40%	
	76	10	18	48	40					100%	
UE4-S8 : OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES											
	Analyse numérique	8		28		1,00	E			35%	4
	Systèmes d'exploitation	6	6	8		1,00	E			30%	
	Optimisation des flux et des ressources	6	12	4		0,40	E	0,60	E	35%	
	78	20	18	40	0					100%	
UE5-S8 : ANGLAIS & SHEJS											
	Certification TOEIC							x			5
	Qualité de vie au travail II**	14	10			1,00	E			50%	
	Qualité de vie au travail III**	4	4			1,00	E			50%	
	Management de projet et conduite participative			2							
	34	18	14	2	0					100%	
PREPARATION AU TOEIC OPTIONNELLE (obligatoire si TOEIC officiel S7 < 785)											
	Préparation au TOEIC - S8		30			x					
			30	0							
UE6-S8 : STAGE EN ENTREPRISE											
	Stage assistant ingénieur (8 semaines minimum)									100%	8
										100%	

**Commun avec le département DMS

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

30

TOTAL PAR ÉLÈVE (S8 FILIERE ESEE)	80	88	177	40
TOTAL PAR ÉLÈVE (S8 FILIERE EDM)	80	68	197	0
	345			

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

5.3.5 Année 5 - S9 et S10 (valable pour l'année 2023-2024)

Cette maquette s'applique aux étudiants en 4A Électronique et Génie Électrique en 2023-2024.

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 5 - S9											
2023-2024	ENSEIGNEMENTS	Volume horaire				Contrôle des connaissances					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT		POIDS	
						Poids	Type	Poids	Type	TOTAL	
SOUTIEN											
	Renforcement - Anglais - S9		30				x				
			30	0							
STAGE FACULTATIF											
	Stage Facultatif						x				
				0							
UE1-S9 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUE et GENIE ELECTRIQUE											
	Ingénierie des systèmes électroniques	8	4			1,00	E			20%	6
	Compatibilité Electromagnetique	12	10	12		1,00	E			40%	
	Conception de circuits : technologies & outils	6	8	20		1,00	O/E			40%	
		80	26	22	32	0				100%	
UE2-S9 : CONVERSION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (ESEE)											
Filière ESEE ou EDM	Synthèse des convertisseurs	10	16	8		1,00	E			50%	6
	Composants de puissance et applications	10	8	16		1,00	E			50%	
		68	20	24	24	0				100%	
	UE2-S9 : DISPOSITIFS MEDICAUX (EDM)										
	Imagerie et Traitement d'image	12	16	16		1,00	E			50%	6
	Dispositifs FPGA-VHDL	2	6	16		1,00	E			50%	
		68	14	22	32	0				100%	
UE3-S9 : SCIENCES POUR L'INGENIEUR											
	Innovation	14	12	0	2	1,00	E			20%	6
	Fiabilité et Sureté de fonctionnement	10	6			1,00	E			20%	
	Gestion de la qualité	8	6	0		1,00	E			20%	
	Plans d'expériences	4	6	0		1,00	O/E			40%	
		66	36	30	0	2				100%	
UE4-S9 : OPTIONS ET PROJETS											
Au choix	Option 1 : Énergies renouvelables et environnement	20	60	0		1,00	O/E			30%	6
	Option 2 : Microélectronique	20	60	0		1,00	O/E			30%	
	Projet de fin d'études			10	120		1,00	O/E		70%	
		90	20	60	10	120	1			100%	
UE5-S9 : ANGLAIS & SHEIS											
	Anglais thématique**		30			0,25	O	0,75	E	50%	6
	Environnement économique de l'entreprise : Stratégie des entreprises	12	8			1,00	E			15%	
	Environnement économique de l'entreprise : Marketing**	10	6			1,00	E			20%	
	Evaluation Stage 4A					1,00	O/E			15%	
	Management de projet et conduite participative			2							
		68	22	44	2	0				100%	
**Commun avec le département DMS											
											30
TOTAL PAR ÉLÈVE (S9 FILIERE ESEE)		124	180	68	122						
TOTAL PAR ÉLÈVE (S9 FILIERE EDM)		118	178	76	122						
											372

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 5 - S10											
2023-2024	ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT		POIDS	
						Poids	Type	Poids	Type	Total	
UE1-S10 : STAGE EN ENTREPRISE											
	Stage ingénieur (16 semaines minimum)					1,0	O/E			100%	30
										100%	
											30

5.3.6 Parcours ESEE et EDM

A partir du deuxième semestre de quatrième année d'étude, c'est à dire au semestre 8, les étudiants peuvent se spécialiser soit en Électronique et Systèmes de l'Énergie Électrique (parcours ESEE), soit en Électronique pour Dispositifs Médicaux (parcours EDM). Cette spécialisation s'étend sur les semestres 8 et 9. Elle représente un volume approximatif de 150 heures

5.3.7 Options de 5^{ème} année (S9)

En 5^{ème} 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.

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

- Ingénieur.
- Master International M2RI.
- 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 **12 semaines minimum** en mobilité à l'étranger pour obtenir leur diplôme en fin de 5A. Cette durée passe à 17 semaines à partir de la promotion rentrée en 3A en 2023.

5.3.9 Référentiel des compétences

Les diplômes d'ingénieurs de Polytech Tours disposent d'un référentiel de compétences. Celui-ci comprend 3 compétences communes à toutes les spécialités d'ingénieur, 3 compétences spécifiques à la spécialité Génie de l'Aménagement et de l'Environnement ainsi que des compétences transversales qui sont des savoir-être non spécifiques aux métiers de l'ingénierie. Les sous-compétences décrivent précisément les savoirs, savoir-faire et savoir-être à atteindre.

Echelle de notation :	
★	Notion : connaissance de l'activité, mais sans réalisation personnelle
★★	Application : participation à l'activité avec de l'aide
★★★	Maîtrise : réalisation de l'activité en autonomie
★★★★	Maîtrise avancée : contribution personnelle, réflexivité
-	Non mobilisée : la compétence n'a pas été mise à contribution dans la situation proposée

Référentiel des compétences visées		
Compétences communes	C1	Concevoir une solution, un produit, un système
	C2	Produire une solution opérationnelle
	C3	Gérer un projet
Compétences de spécialité	C4	Dimensionner un système électronique
	C5	Dimensionner un système de gestion de l'énergie électrique
	C6 ESEE	Concevoir des systèmes de conversion de l'énergie électrique
	C7 EDM	Concevoir l'architecture de systèmes électroniques embarqués
Compétences transversales	CTA	Travailler en équipe
	CTB	Communiquer
	CTC	Apprendre à apprendre
	CTD	Adopter des pratiques de leadership positif
	CTE	Prendre en compte la dimension de la Responsabilité Sociétale des Entreprises

Tableau 1- Référentiel de compétences

	Blocs de compétences	Composantes des compétences
C1	Concevoir une solution, un produit, un système	C1.1 - Organiser la collecte de données (acquisition et pré-traitement de données) C1.2 - Analyser un système, un process C1.3 - Réaliser un état de l'art ou une veille technologique C1.4 - Traduire un besoin, une demande client en données quantifiables/exploitable C1.5 - Modéliser, dimensionner et évaluer des solutions C1.6 - Justifier le choix d'une solution C1.7 - Prendre en compte les enjeux environnementaux
C2	Produire une solution opérationnelle	C2.1 - Analyser un besoin, l'existant, une situation, un plan ou un modèle (CDC) en tenant compte du contexte (normes, exigences client, moyens contraints) C2.2 - Réaliser une version fonctionnelle C2.3 - Déployer, tester et valider en conditions opérationnelles C2.4 - Optimiser, améliorer, maintenir, faire évoluer
C3	Gérer un projet	C3.1 - Organiser le projet (rôles / tâches / objectifs / budget / délais / risques) C3.2 - Participer à, manager, animer l'équipe du projet (stimuler l'innovation / méthodologie) C3.3 - Rédiger des supports de communication clairs et lisibles C3.4 - Communiquer avec toutes les parties prenantes, y compris en anglais C3.5 - Gérer l'avancement du projet et les risques (indicateurs) C3.6 - Clôturer le projet (bilan, synthèse) C3.7 - Capitaliser les expériences acquises d'un projet réalisé (pérennité, démarche qualité, amélioration continue)

Tableau 2 - Compétences communes du référentiel

	Blocs de compétences	Composantes des compétences
C4	Dimensionner un système électronique	C4.1 - Définir l'architecture de systèmes électroniques, analogique et numérique C4.2 - Configurer et paramétrer un équipement ou un système électronique C4.3 - Déterminer l'ensemble des composants nécessaires au développement d'un système électrique ou électronique C4.4 - Modéliser un système électronique, CAO C4.5 - Intégrer des lois de commande dans des prototypes C4.6 - Choisir et développer une commande et son interface C4.7 - Intégrer des contraintes de Fiabilité et sureté de fonctionnement dans la démarche de conception
C5	Dimensionner un système de gestion de l'énergie électrique	C5.1 - Dimensionner une installation électrique C5.2 - Gérer un système de production à énergies renouvelables C5.3 - Mettre en œuvre des solutions de production d'énergie électrique par conversion ou transfert d'énergie C5.4 - Analyser les flux d'énergie d'un système électrique C5.5 - Développer des solutions d'alimentation électrique C5.6 - Superviser un système automatisé
C6 ESEE	Concevoir des systèmes de conversion de l'énergie électrique	C6.1- Mettre en œuvre des machines tournantes électriques C6.2- Calculer les puissances électriques et grandeurs physiques associées aux systèmes de conversion d'énergie électrique C6.3 - Gérer les flux d'énergie des systèmes appliqués à la mobilité électrique C6.4 - Dimensionner des convertisseurs statiques C6.5 - Modéliser des systèmes de pilotage des machines électriques C6.6 - Intégrer des contraintes physiques de composants dans les systèmes de conversion
C7 EDM	Concevoir l'architecture de systèmes électroniques embarqués	C7.1 - Réaliser le maquettage et le prototypage de systèmes embarqués C7.2 - Configurer des circuits intégrés reprogrammables C7.3 - Concevoir la partie programmée d'un système électronique embarquée (couches logicielles d'interface - middleware) C7.4 - Déployer des solutions d'objets connectés intelligents C7.5 - Exploiter les données d'un réseau d'objets connectés C7.6 - Intégrer des capteurs, des moyens de mesure et de transmission de données

Tableau 3 - Compétences spécifiques Électronique et Génie Électrique du référentiel

	Blocs de compétences	Composantes des compétences
CTA	Travailler en équipe	CTA.1 - S'intégrer à une équipe CTA.2 - Respecter des codes et des valeurs communes CTA.3 - Gérer les situations conflictuelles CTA.4 - Savoir évoluer dans une équipe de travail internationale
CTB	Communiquer	CTB.1 - Interagir efficacement avec les différents services de l'entreprise CTB.2 - Communiquer à des fins de transmission (clôture de projet, formation) CTB.3 - Communiquer afin de convaincre des interlocuteurs internes et externes CTB.4 - Communiquer aisément à l'oral comme à l'écrit en français CTB.5 - Communiquer aisément à l'oral comme à l'écrit en anglais
CTC	Apprendre à apprendre	CTC.1 - Identifier ses besoins de montée en compétences
CTD	Adopter des pratiques de leadership positif	CTD.1 - S'investir dans les projets et activités proposées CTD.2 - Travailler en autonomie CTD.3 - Être force de proposition
CTE	Prendre en compte la dimension de la Responsabilité Sociétale des Entreprises	CTE.1 - Intégrer la Santé et Sécurité au Travail dans la gestion de ses activités et la conduite de ses projets CTE.2 - Intégrer la Responsabilité Sociétale dans la gestion de ses activités et la conduite de ses projets CTE.3 - Penser ses pratiques de manière à éviter toute forme de discrimination ou d'exclusion CTE.4 - Participer aux mutations industrielles et sociales

Tableau 4 - Compétences transversales du référentiel

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.

5.3.10 Évaluation formative des compétences

Les compétences sont évaluées de façon formative lors de situations professionnalisantes (principaux projets et stages de 4^{ème} et 5^{ème} année). Le tableau 5 ci-après indique les éléments de formation donnant lieu à l'évaluation des compétences ainsi que le niveau minimum attendu pour chaque compétence. Selon les situations d'apprentissage et d'évaluation mises en place (projets, ou stage) et selon la nature des missions confiées aux élèves, il est possible que certaines compétences ne soient pas sollicitées. Elles seront alors notifiées sans objet.

Chaque partie prenante joue un rôle dans l'évaluation des compétences.

Au cours d'un stage :

- L'élève précise la mission et les objectifs du projet ou du stage. En fin de cycle, il s'autoévalue en précisant le niveau atteint. Il apporte des éléments de preuve (activités) qui justifient son autoévaluation
- Le tuteur professionnel évalue en fin de cycle le stagiaire qu'il a accompagné. Il sélectionne les compétences et composantes sollicitées ainsi que le niveau atteint par le stagiaire en fin de cycle. Il apporte un commentaire pour indiquer si le stagiaire a rempli sa mission et sur sa progression.
- Le tuteur académique vérifie que le travail réflexif du stagiaire est réalisé (description de la mission et des objectifs du stage, autoévaluation complétée sérieusement). Il vérifie également que le tuteur professionnel a complété sa partie. Si ce n'est pas le cas, il alerte éventuellement l'élève qui se fait le relai auprès du tuteur professionnel. Le tuteur académique vérifie que l'élève a apporté des éléments de preuve (activités) pour appuyer son autoévaluation. En 5^{ème} année, ce peut être un objet de discussion lors de la soutenance.

Au cours d'un projet :

- L'élève fournit un premier travail réflexif qui peut varier en fonction du type de projet. En fin de cycle, il s'autoévalue en précisant le niveau atteint. Il apporte des éléments de preuve (activités) qui justifient son autoévaluation
- L'encadrant ou le responsable de projet évalue en fin de cycle le(s) étudiant(es) qu'il a accompagné. Il fait un retour qui peut prendre la forme d'une évaluation des compétences et/ou d'un commentaire.
- Dans le cas où un intervenant professionnel est impliqué dans le projet, il peut faire un retour sur l'autoévaluation de l'étudiant concernant les compétences liées à son domaine d'expertise (par exemple la gestion de projet, le travail d'équipe)

		EGE						CIBLE DIPLOME
		Année 4			Année 5			
		S7	S8		S9	S10		
		Projet	Projet	UE6 : STAGE EN ENTREPRISE	Projet	UE1 : STAGE EN ENTREPRISE		
C1	Concevoir une solution, un produit, un	A	A	M	M	M	M	
C2	Produire une solution opérationnelle	N	N	A	A	M	M	
C3	Gérer un projet	N	N	0	A	A	A	
C4	Dimensionner un système électronique	A	A	M	M	M	M	
C5	Dimensionner un système de gestion de	A	A	M	M	M	M	
C6	Concevoir des systèmes de conversion	A	A	M	M	MA	MA	
C7	Concevoir l'architecture de systèmes	A	A	M	M	MA	MA	
CTA	Travailler en équipe	N	N	A	A	M	M	
CTB	Communiquer	N	N	A	A	M	M	
CTC	Apprendre à apprendre	N	N	N	A	A	A	
CTD	Adopter des pratiques de leadership	N	N	N	A	A	A	
CTE	Prendre en compte la dimension des	N	A	A	M	M	M	

* : la compétence sera également évaluée lors de l'expérience internationale obligatoire pour l'ensemble des élèves ingénieur

Niveau	N	A	M	MA
Niveau + Evaluation	N	A	M	MA

N = Notion : connaissance de l'activité, mais sans réalisation personnelle

A = Application : réalisation de l'activité avec de l'aide

M = Maîtrise : réalisation de l'activité en autonomie

MA = Maîtrise avancée : contribution personnelle à l'évolution de l'activité, voire transmission du savoir-faire associé

0 = Sans objet : dans ce cas, le candidat ne se positionne pas et la compétence n'est pas prise en compte dans le calcul

Tableau 5 - Tableau croisé précisant les situation d'apprentissage et d'évaluations formatives et niveaux minimum à atteindre au cours de la formation

5.3.11 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 » ;
- Des enseignements de renfort répartis sur différents semestres (cf. maquette de la spécialité EGE).

5.3.12 Comment concilier Expérience Internationale et études d'ingénieurs?

L'expérience internationale d'un minimum de 12 semaines est obligatoire pour être diplômé. Cette durée passe à 17 semaines à partir de la promotion rentrée en 3A en 2023.

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 4^{ème} année et de 5^{ème} 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 3 A 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.

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 3^{ème} année

Période : du 17 juin 2024 au 31 août 2024.

Durée : 4 semaines minimum.

Objectif : connaissance de l'entreprise.

Date limite administrative : lundi 8 juillet 2024

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 détaillées 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 4^{ème} année

Ce stage a une durée de 8 semaines minimum pour les élèves ingénieurs en 4^{ème} année et en 5^{ème} année en 2023-2024, et 14 semaines minimum pour les élèves en 3^{ème} année en 2023-2024.

Il se déroule pour cette année entre le **10 juin 2024** et le **31 août 2024**. 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.

Objectif : mission technique.

Date limite administrative : vendredi 21 juin 2024

À cette date, tous les documents administratifs concernant votre stage doivent avoir été reçus par la scolarité de votre département. 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 détaillées 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 4^{ème} 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 5^{ème} année.

5.4.5 Projet de Fin d'Études en 5^{ème} année (PFE)

Période : d'octobre 2023 à mi-février 2024.

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 PFE 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 étudiants 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 5^{ème} année

Pour les élèves ingénieurs en 3^{ème} année en 2023-2024, ce stage doit durer au minimum 20 semaines effectives, dans la limite de 6 mois de stage. 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. Ce stage de dernière année fait l'objet, sauf exception, d'une soutenance de stage.

Pour les élèves ingénieurs en 4^{ème} et 5^{ème} année en 2023-2024, ce stage doit durer au minimum 18 semaines effectives. Il se déroule cette année entre le **26 février 2024** et le **31 août 2024** (voire le 30 septembre 2024 sous statut dérogatoire). 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. Ce stage de dernière année fait l'objet, sauf exception, d'une soutenance de stage.

Objectif : mission d'Ingénieur débutant.

Date limite administrative : lundi 12 février 2024.

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.

Le Stage de Fin d'Études correspond à une mission d'une durée minimale de 18 semaines et maximale de 6 mois, que l'entreprise confie généralement à un ingénieur débutant. Cette durée passe à 20 semaines à partir de la promotion rentrée en 3A en 2023.

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 détaillées 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 12 semaines entre BAC+1 et BAC+5 (voir le livret de l'étudiant). Cette durée passe à 17 semaines à partir de la promotion rentrée en 3A en 2023. 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 3^{ème} année, 4^{ème} année ou 5^{ème} 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 et contrats de professionnalisation

5.5.1 Contrat de professionnalisation : 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 Contrat de Professionnalisation (contrat de travail particulier signé avec une entreprise ou une structure d'accueil). Ce contrat est associé à une convention de formation qui lie l'entreprise ou la structure d'accueil avec le Service Universitaire de Formation Continue (SUFÇO) au nom de l'Université de Tours. Cette convention précise la formation que suit l'alternant en contrat de Professionnalisation, 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 comprend la réalisation d'un « projet professionnel » qui se substitue au stage obligatoire et au Projet de Fin d'études 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 de professionnalisation. Deux soutenances intermédiaires sont prévues en janvier et en mai.

AVANT LE DÉBUT DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE :

- Le contrat de professionnalisation est **IMPÉRATIVEMENT** signé par l'étudiant et le responsable de l'entreprise
- De même, une convention de formation est **IMPÉRATIVEMENT** signée entre le SUFÇO 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 contrat de professionnalisation rendez-vous aux réunions d'informations en 4ème 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 SUFÇO 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.

SUFÇO (Service Universitaire de Formation Continue)

Bâtiment A – 60, Rue du Plat d'Étain 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 SCHELLMANNNS 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 doivent faire acte de candidature en fin d'année 4 (avant mi-juin) auprès du responsable des contrats de professionnalisation 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, nombre de PolyPoints au moment du dépôt de dossier).

Pour vous assurer de la recevabilité de votre candidature, il faut avoir levé tous les quitus au diplôme et être admis en 5^{ème} 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'un contrat de professionnalisation. Les quitus sont examinés (niveau d'anglais, expérience internationale, PolyPoints) ainsi que le parcours scolaire du candidat.

Les stagiaires ingénieurs doivent avoir validé leur mobilité internationale en ayant effectué à l'étranger le semestre S7 ou le semestre S8 (dans un établissement supérieur étranger agréé par l'école) ou un stage à l'international en 4ème année.

Pour être admis en contrat de professionnalisation, il est fortement conseillé de présenter un score TOEIC attestant du niveau B2 du candidat au moment de l'examen par la commission.

Au-delà des critères pédagogiques, il appartient au candidat de vérifier qu'il est éligible pour réaliser un contrat de professionnalisation (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 au SUFCO 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 :

- 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 contrat pro de la spécialité :

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

5.5.5 Calendrier

Pour les élèves ingénieurs de la spécialité EGE en contrat de professionnalisation, le calendrier d'alternance de l'année 2023-2024 est disponible ci-dessous :

Calendrier contrat pro EGE 2023-2024

Légende
 Période Ecole
 Période Entreprise
 Jour férié
 Temps forts 1 2 3

	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
1 M		1 V	2 S	3 M	4 V	5 M	6 V	7 M	8 V	9 M	10 V	11 M	12 V
2 M		2 S	3 M	4 V	5 M	6 V	7 M	8 V	9 M	10 V	11 M	12 V	13 M
3 J		3 M	4 V	5 M	6 V	7 M	8 V	9 M	10 V	11 M	12 V	13 M	14 V
4 V		4 M	5 V	6 M	7 V	8 M	9 V	10 M	11 V	12 M	13 V	14 M	15 V
5 S		5 M	6 V	7 M	8 V	9 M	10 V	11 M	12 V	13 M	14 V	15 M	16 V
6 D		6 M	7 V	8 M	9 V	10 M	11 V	12 M	13 V	14 M	15 V	16 M	17 V
7 L		7 V	8 M	9 V	10 M	11 V	12 M	13 V	14 M	15 V	16 M	17 V	18 M
8 M		8 V	9 M	10 V	11 M	12 V	13 M	14 V	15 M	16 V	17 M	18 V	19 M
9 M		9 S	10 M	11 V	12 M	13 V	14 M	15 V	16 M	17 V	18 M	19 V	20 M
10 J		10 D	11 M	12 V	13 M	14 V	15 M	16 V	17 M	18 V	19 M	20 V	21 M
11 V		11 L	12 M	13 V	14 M	15 V	16 M	17 V	18 M	19 V	20 M	21 V	22 M
12 S		12 M	13 V	14 M	15 V	16 M	17 V	18 M	19 V	20 M	21 V	22 M	23 V
13 D		13 M	14 V	15 M	16 V	17 M	18 V	19 M	20 V	21 M	22 V	23 M	24 V
14 L		14 J	15 M	16 V	17 M	18 V	19 M	20 V	21 M	22 V	23 M	24 V	25 M
15 M		15 V	16 M	17 V	18 M	19 V	20 M	21 V	22 M	23 V	24 M	25 V	26 M
16 M		16 S	17 M	18 V	19 M	20 V	21 M	22 V	23 M	24 V	25 M	26 V	27 M
17 J		17 D	18 M	19 V	20 M	21 V	22 M	23 V	24 M	25 V	26 M	27 V	28 M
18 V		18 L	19 M	20 V	21 M	22 V	23 M	24 V	25 M	26 V	27 M	28 V	29 M
19 S		19 M	20 V	21 M	22 V	23 M	24 V	25 M	26 V	27 M	28 V	29 M	30 V
20 D		20 M	21 V	22 M	23 V	24 M	25 V	26 M	27 V	28 M	29 V	30 M	31 V
21 L		21 J	22 M	23 V	24 M	25 V	26 M	27 V	28 M	29 V	30 M	31 V	
22 M		22 V	23 M	24 V	25 M	26 V	27 M	28 V	29 M	30 V			
23 M		23 S	24 M	25 V	26 M	27 V	28 M	29 V	30 M				
24 J		24 D	25 M	26 V	27 M	28 V	29 M	30 V					
25 V		25 L	26 M	27 V	28 M	29 V	30 M						
26 S		26 M	27 V	28 M	29 V	30 M							
27 D		27 M	28 V	29 M	30 V								
28 L		28 J	29 M	30 V									
29 M		29 V											
30 M		30 S											
31 J													

5.5.6 Maquette S9 et S10

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 5 - S9									
2023-2024	ENSEIGNEMENTS	Volume horaire				Contrôle des connaissances			ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC	CT	POIDS	
UE1-S9 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUE et GENIE ELECTRIQUE									
	Ingénierie des systèmes électroniques	8	4			1,00		20%	8
	Conception de circuits : technologies & outils	6	8	20		1,00		40%	
	Compatibilité électromagnétique	12	10	12		1,00		40%	
		80	26	22	32	0		100%	
UE2-S9 : CONVERSION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (filière ESEE*)									
	Synthèse des convertisseurs	10	16	8		1,00		50%	8
	Composants de puissance et applications	10	8	16		1,00		50%	
		68	20	24	24	0		100%	
UE3-S9 : DISPOSITIFS MEDICAUX (filière EDM*)									
	Imagerie et traitement d'image	12	16	16		1,00		50%	8
	Dispositifs FPGA-VHDL	2	6	16		1,00		50%	
		68	14	22	32	0		100%	
UE3-S9 : SCIENCES POUR L'INGENIEUR									
	Fiabilité et Sureté de fonctionnement	10	6			1,00		40%	6
	Environnement économique de l'entreprise : Stratégie des entreprises	12	8			1,00		40%	
	Evaluation Stage 4A					1,00		20%	
	Management de projets et Conduite participative	0	5	0					
		41	22	19	0	0		100%	
UE4-S9 : OPTIONS ET PROJETS									
	Option 1 : Énergies renouvelables et environnement	20	60	0		1,00		30%	8
	Option 2 : Microélectronique	20	60	0		1,00		30%	
	Pré-Projet 1		2	5		1,00		70%	
		87	20	62	5			100%	
TOTAL PAR ÉLÈVE (S9 FILIERE ESEE)		88	127	61	0				
TOTAL PAR ÉLÈVE (S9 FILIERE EDM)		82	125	69	0				
		276							

**Commun avec le département DMS

TOTAL PAR ÉLÈVE (S9 FILIERE ESEE)

TOTAL PAR ÉLÈVE (S9 FILIERE EDM)

*ESEE = Electronique et Système de l'Energie Electrique

*EDM=Electronique et Dispositifs Médicaux

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 5 - S10									
2023-2024	ENSEIGNEMENTS	Volume horaire				Contrôle des connaissances			ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC	CT	POIDS	
UE1-S10 : PARCOURS PROFESSIONNEL									
	Pré-Projet 2		6			1,00		25%	15
	Projet professionnel		8			1,00		75%	
		14	14	0	0			100%	
UE2-S9 : CONVERSION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE									
	Organisation entreprise et communication	6	0	18		0,50	0,50	50%	15
	Management de projets et Conduite participative		5			0,50	0,50	50%	
		29	6	5	18	0		100%	
TOTAL PAR ÉLÈVE (S10)		6	19	18					
		43							

5.5.7 Syllabus spécifique Organisation entreprise et communication

SHEJ6

Année : 5

Semestre : 10

Code : info S10.2

Cours : 6h

TD :

TP : 18h

Projets : -

Responsable de l'UE : Frédéric VALAIZE

PREREQUIS

- Néant

DESCRIPTIF

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.

	CM	TD	TP	Projet
Présentation du projet et des objectifs	6			
Travail en équipe sur projet multidisciplinaire Restitution			18	

MODALITES D'EVALUATION

CC écrit 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

UE1.S5 – PROJET INTER SPECIALITES

Cours : 4H

TD : 18H

TP :

Projet en autonomie : 8H

PREREQUIS

- 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 le poc (preuve de concept)
- Connaître les démarches et les bonnes pratiques
- Connaître le référentiel de compétences et apprendre à s'autoévaluer

DESCRIPTIF

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 thématiques suivantes :

- Energie
- Mobilité
- Habitat
- Technologie

pour diminuer notre empreinte carbone.

Le projet se déroule en plusieurs phases.

Les élèves FISE et FISA sont regroupés dans des équipes interspécialités.

Les élèves sont guidés pour produire un certain nombre de livrables.

Le projet se termine par un pitch de 10 minutes durant lequel les élèves présentent leur solution et une preuve de leur concept.

Le jury propose une équipe lauréate par thématique. Les 4 équipes lauréates présentent à nouveau leur pitch en grand amphithéâtre. Le projet se clôture par une remise des prix.

	C	TD	TP	Projet
Phase 0 Conférences DDRS sur les thématiques choisies : Energie, Mobilité, Habitat, Technologie, Mixité Inclusion VSS	2			
Phase I Présentation du projet De l'idée au choix de la solution Preuve de concept à choisir Remise de livrables		12		
Phase II Travail en autonomie avec prises de rendez-vous avec des experts (technique / communication / business model / MIVSS ...) Remise de livrables		4		8
Phase III Présentation finale par thème et évaluation orale Remise de prix Débrief et autoévaluation des compétences	2	2		

COMPÉTENCES

Compétences générales des ingénieurs :	Pré-requis	* Notion	** Application	*** Maîtrise	**** Maitrise avancée
C1 - Concevoir une solution, un produit, un système		x			
C2 - Produire une solution opérationnelle					
C3 - Gérer un projet		x			
CTA - Travailler en équipe		x			
CTB - Communiquer		x			
CTC - Apprendre à apprendre					
CTD - Adopter des pratiques de leadership positif					
CTE - Prendre en compte la dimension de la Responsabilité Sociétale des Entreprises		x			

MODALITÉS DE CONTRÔLE 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

UE2.S5 SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES ANALOGIQUES

Cours : 28H

TD : 32H

TP :24H

Responsable de l'UE : Etienne Lemaire

Intervenants : Nathalie Batut, Etienne Lemaire

PREREQUIS

- 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 électronique analogiques (notamment liées à une chaîne d'acquisition).
- Capacité à reconnaître, 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

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none">• Bases de l'électronique<ul style="list-style-type: none">○ 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	0	
<ul style="list-style-type: none">• Electronique des composants et simulation<ul style="list-style-type: none">○ Diodes, transistors (bipolaires et MOSFETs)○ Amplificateur opérationnel.○ Filtrage (HF, BF, power).○ Association de quadripôles.	10	12	24	
<ul style="list-style-type: none">• Matériaux pour l'électronique<ul style="list-style-type: none">○ Semi-conducteurs et dopage○ Jonctions, effet de champs○ Structures	10	10	0	

COMPETENCES

(Voir tableau des compétences)

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

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

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

REFERENCES 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).

Cours : 30H

TD : 38H

TP : 20

Projets :

Responsable de l'UE : Ambroise Schellmanns

Intervenants : Ambroise Schellmanns – Thierry Viella – Rémi Busseuil

PREREQUIS

- 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.

DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"> • Installations électriques <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	2	10	4	
<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux électriques et distribution <ul style="list-style-type: none"> ○ Production de l'énergie électrique : ○ Transport de l'électricité : ○ Distribution de l'énergie électrique. ○ Notion de smart grids 	18	18		
<ul style="list-style-type: none"> • Electrotechnique <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	10	10	16	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Machine synchrone : constitution, fonctionnement en moteur et générateur. Étude du fonctionnement d'une structure métal-semi-conducteur. 				
--	--	--	--	--

COMPETENCES

Voir tableau des compétences

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : (50 %, Oral/Ecrit)

CT : (50 %, Ecrit)

REFERENCES 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).

UE4.S5 SYSTÈMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Cours : 20H

TD : 22H

TP :36H

Projets :

Responsable de l'UE : Nathalie BATUT

Intervenants : Nathalie BATUT, Jean-Paul CHEMLA, Matthieu LESCIEUX

PREREQUIS

- 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

DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none">• Circuits logiques et programmables / Initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés<ul style="list-style-type: none">○ Circuits combinatoires : codage, aiguillage○ Circuits séquentiels – bascules élémentaires○ Circuits séquentiels synchrones : registres et compteurs○ Les circuits programmables (CPLD, FPGA)	10	8	12	
<ul style="list-style-type: none">• Systèmes automatisés<ul style="list-style-type: none">○ Fonctions séquentielles et de temporisation○ Conception d'une commande séquentielle avec l'outil Grafset○ 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	
<ul style="list-style-type: none">• Supervision - Réseaux Industriels<ul style="list-style-type: none">○ 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	

COMPETENCES

Voir tableau des compétences

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

Circuits logiques et programmables / Initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés

CC : (50 %, Ecrit et Oral)

CT : (50 %, Ecrit)

REFERENCES 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, 1^{ère} 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

Bernard Reeb, Développement des grafkets : des machines simples aux cellules flexibles, du cahier des charges à la programmation, Ellipses, 2011

UE5.S5 OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

Cours : 18H

TD : 38H

TP :26H

Projets : 0H

Responsable de l'UE : Outils mathématiques et informatiques

Intervenants : Rémi BUSSEUIL, Patrick MARTINEAU, Abdeldjalil OUAHABI

PREREQUIS

- 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
- Connaître 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
- Connaître le modèle GNU/Linux et la gestion en ligne de commande (bash)

DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none">• Algèbre et Analyse<ul style="list-style-type: none">○ Etude des fonctions dans l'ensemble des réels○ Analyse complexe○ Algèbre linéaire○ Système d'équations	8	24		
<ul style="list-style-type: none">• Programmation en langage C<ul style="list-style-type: none">○ 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	0
<ul style="list-style-type: none">• Système d'exploitation<ul style="list-style-type: none">○ Principe d'un système d'exploitation○ Gestion des processus, ordonnancement○ Communication entre processus○ Programmation concurrente○ Gestion de la mémoire○ Système de fichiers○ Exemples concrets : GNU/Linux et FreeRTOS	4	6	6	

COMPETENCES

Voir tableau des compétences

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CT : (100 %, Ecrit et Oral)

REFERENCES 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

UE6.S5 ANGLAIS ET SHEJS

Cours : 17H

TD : 16H

TP :3H

Projets :

Chargé de mission SHEJS / responsable des UE SHEJS : Fethi Boutelaa

Responsable Anglais : Anne Simonet

Intervenants : se référer au syllabus détaillé de chaque item

DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
• Sciences Humaines Economiques Juridiques et sociales	17	16	3	
Insertion professionnelle IP1 - Projet Voltaire		2		
Environnement Economique de l'Entreprise EEE1 - Introduction aux fondamentaux de l'Economie Générale EEE2 - Jeux de Création d'Entreprise EEE3- Droit des Sociétés	6 4	14		
Ingénieur dans la Société IGS1 - Sensibilisation à la Transition Ecologique et Sociétale (TES) IGS2 - Ordres de grandeur pour comprendre la TES	1 6		3	

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC (50 %, Ecrit) sous la forme de 5 livrables écrits pour la partie **EEE2** – assiduité contrôlée pour **IP1 / IGS1**

CT (50 %, Ecrit) sous la forme d'un QCM portant sur les parties **EEE1 / EEE3 / IGS2**

IP1 PROJET VOLTAIRE

Responsable de matière : Fethi Boutelaa

Cours :	TD : 2h	TP : 4h soutien	Projets :
---------	---------	-----------------	-----------

PREREQUIS

Aucun

DESCRIPTIF

- -Maîtriser les règles fondamentales de la grammaire, de l'orthographe et de la conjugaison et les appliquer.
- Prendre confiance lors de la rédaction d'écrits professionnels.
- Acquérir des bases et astuces pour progresser.
- Surmonter les difficultés de la langue.
- Maîtriser la terminologie et la grammaire.
- Eviter les confusions de mots.
- Reconnaître les exceptions.

	CM	TD	TP	Projet
Test de positionnement		2h		
<p>pour les étudiants ayant obtenu un score inférieur à 30% lors du test de positionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivre la FOAD pour réussir au minimum le niveau 6 en orthographe - Suivre la FOAD pour réussir au minimum le niveau 3 en syntaxe et ponctuation 			4h	

MODALITES D'EVALUATION

Contrôle Continu : Assiduité contrôlée

Contrôle Terminal : 0%

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

www.projet-voltaire.fr

EEE1 – ÉCONOMIE GENERALE

Responsable matière : Fethi Boutelaa

Cours : 6H	TD :	TP :	Projets :
------------	------	------	-----------

PREREQUIS

Aucun

DESCRIPTIF

Le cours a pour objectif de comprendre l'information économique et de 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 ?

	CM	TD	TP	Projet
Les principaux indicateurs économiques	6			
Le modèle classique				
Monnaie et inflation				
Le chômage				
La macroéconomie à moyen terme : la prise en compte des prix				

MODALITES D'EVALUATION

Contrôle Continu : 0%

Contrôle Terminal : 100%

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

P. Combemale, Les grandes questions économiques et sociales, La Découverte
P.N. Giraud, Principes d'économie, La Découverte.
J. Stiglitz, Principes d'économie moderne, De Boeck
J. Tirole, Économie du bien commun, PUF.

EEE2 – JEU DE CREATION D'ENTREPRISE

Responsable de matière : Fethi Boutelaa

Cours :	TD : 14H	TP :	Projets :
---------	----------	------	-----------

PREREQUIS

Aucun

DESCRIPTIF

- Avoir des notions de comptabilité et d'économie
- Savoir lire et analyser un bilan
- Savoir concevoir un budget
- Savoir réaliser un plan marketing et Ressources Humaines
- Mettre en place un plan stratégique

La simulation de gestion est un jeu d'entreprise sur informatique qui met les étudiants en phase avec un univers concurrentiel concret et des situations initiales identiques. L'objectif est de conduire l'entreprise vers la réussite en mobilisant tous les membres de l'équipe et toutes les fonctions nécessaires à la gestion d'une entreprise.

Organisation pédagogique : (3 jours complets) : plan stratégique et justification des comptes, bilan et compte de résultat prévisionnel, Production, GRH et Marketing, présentation devant l'AG

	CM	TD	TP	Projet
Présentation du contexte et de l'environnement de l'entreprise Découverte des notions de gestion Prendre de décisions comptables et financières et analyser les résultats.		6h		
Réalisation d'un plan marketing, stratégique et ressources humaines Prendre des décisions comptables et financières et analyser les résultats		6h		
Réalisation du rapport de gestion d'une entreprise		2h		

MODALITES D'EVALUATION

Contrôle Continu : 100%- Écrit

Contrôle Terminal : 0%

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Logiciel Shadow manager

EEE3 – DROIT DES SOCIETES

Responsable de matière : Fethi Boutelaa

Cours : 4H	TD :	TP :	Projets :
------------	------	------	-----------

PREREQUIS

Néant

DESCRIPTIF

Cet enseignement a pour objectif de 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.

	CM	TD	TP	Projet
Les différents statuts juridiques des entreprises				
Le statut du dirigeant	4h			
Les responsabilités du dirigeant				

MODALITES D'EVALUATION

Contrôle Continu : 0%

Contrôle Terminal : 100% – Écrit

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

[1] Droit des sociétés-7ed- 2022

IGS1 – SENSIBILISATION A LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOCIETALE (TES)

Responsable de matière : Jose Serrano

Cours : 1H	TD :	TP : 3H	Projets :
------------	------	---------	-----------

PREREQUIS

- Néant

DESCRIPTIF

Sensibiliser et comprendre de manière collaborative la réalité du changement climatique en faisant les liens de cause à effets

Connaître l'empreinte carbone moyenne d'un Français aujourd'hui

Connaître les ordres de grandeur liés aux réalités du quotidien

Connaître les objectifs cibles (réduction de l'empreinte carbone d'un facteur 2 d'ici 2030 et d'un facteur 5 d'ici 2050 - accord de Paris)

Faciliter l'émergence de pistes d'action concrètes à différentes échelles (individuelle, collective, privée, professionnelle/études)

Discerner leur impact

Déployer d'autres fresques (biodiversité / numérique ou autre) selon le niveau de sensibilisation des élèves

	CM	TD	TP	Projet
Sensibilisation par le jeu aux enjeux climatiques et aux défis à relever d'ici 2030 et 2050			3	
Evaluation initiale & finale (S5&S6) du niveau de connaissances des élèves en matière de DDRS (Polytest = QCM Sulitest adapté par le Réseau Polytech)	1			

MODALITES D'EVALUATION

Contrôle Continu : 100% - Contrôle de l'assiduité

En cas d'absence : Faire preuve de participation à une session de sensibilisation similaire
Passer le Polytest

Contrôle Terminal : 0%

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

<https://fresqueduclimat.org/>

Jeu sérieux permettant de comprendre le fonctionnement, l'ampleur et la complexité des enjeux liés aux dérèglements climatiques

<https://www.nosviesbascarbonate.org/>

Jeu sérieux permettant de comprendre l'empreinte carbone actuel d'un français, de mesurer la diminution à enclencher d'ici 2030 et 2050, de mesurer l'impact de certaines activités du quotidien

<https://www.sulitest.org/outils-de-sensibilisation>

test permettant d'évaluer son niveau de connaissance en matière de DDRS

<https://nosgestesclimat.fr/>

Test permettant de faire un bilan carbone individuel et de se situer par rapport à la moyenne française.

IGS2 – ORDRES DE GRANDEUR POUR COMPRENDRE LA T.E.S

Responsables de matières : Fethi Boutelaa / Gaelle Berton

Cours : 6H	TD :	TP :	Projets :
------------	------	------	-----------

PREREQUIS

- Aucun

DESCRIPTIF

Sensibiliser les étudiants aux phénomènes climatiques et à leurs changements
Sensibiliser les étudiants aux différents types d'énergie, leurs origines (ressources), les unités et équivalences
Illustrer et donner les éléments de base pour comprendre, quantifier, mesurer (ordres de grandeur)
Ordre de grandeurs des solutions
Amener les élèves à adopter une vision globale et spatialisée des phénomènes

	CM	TD	TP	Projet
Climat Climat global - Cycle du carbone - Cycle de l'eau	2			
Energie Concepts généraux et exemples - Histoire de l'énergie - flux – vecteur d'énergie - Avantages et inconvénients - Addiction à une énergie peu coûteuse	2			
Transition sociétale Freins et obstacles à une transition - Effet d'encastrement - Effet rebond – Notion de justice climatique – COP - Cible des accords de Paris - Compensation - Neutralité	2			

MODALITES D'EVALUATION

Contrôle Continu : 0%
Contrôle Terminal : 100% Ecrit

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Données du GIEC
2. ADEME
3. Labo 1.5
4. Travaux du Shift project
5. BD Blain - Jancovici

5.6.2 Semestre 6

UE1.S6 SYSTEMES ELECTRONIQUES

Cours : 18H

TD : 20H

TP :36H

Projets :

Responsable de l'UE :

Intervenants : Nathalie Batut – Etienne Lemaire – Dominique Certon

PREREQUIS

- 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

	CM	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none">• Technologie des capteurs<ul style="list-style-type: none">○ Introduction à la métrologie.○ Mesures physiques : les grandeurs d'influences, erreurs de mesure et incertitudes, propagation des incertitudes.○ Capteurs : caractéristiques générales, étalonnage.○ Familles de capteurs et les conditionnements associés : capteurs passifs, capteurs actifs, capteurs numériques, TEDS.○ Exemples pour plusieurs mesurandes	8	8		
<ul style="list-style-type: none">• Acquisition et instrumentation<ul style="list-style-type: none">○ La chaîne de numérisation○ BUS et logiciel dédiés à l'instrumentation (liaison USB, Ethernet)	2	2	20	
<ul style="list-style-type: none">• Composants semi-conducteurs<ul style="list-style-type: none">○ 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	

COMPETENCES

Voir tableau des compétences

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : (75 %, Ecrit)

CT : (25 %, Ecrit)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. *Acquisition de données - Du capteur à l'ordinateur*, G.Asch, Collection Technique et ingénierie, 6° Edition (1999).
2. *The LabVIEW 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.
- R. Perret, *Interrupteurs électroniques de puissance*, Lavoisier, 2010.

UE2.S6 GENIE ELECTRIQUE

Cours : 28H

TD : 36H

TP :32H

Projets :

Responsable de l'UE :

Intervenants : Taoufik SLIMANI TLEMCANI/ Dominique CERTON

PREREQUIS

- 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

Enseignements	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none">• Conversion DC/DC<ul style="list-style-type: none">○ Généralités : introduction à la conversion d'énergie électrique, constitution des convertisseurs statiques.○ Les convertisseurs DC-DC : hacheurs, alimentations à découpage.	6	8	8	
<ul style="list-style-type: none">• Convertisseurs de puissance : application moteurs<ul style="list-style-type: none">○ 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	
<ul style="list-style-type: none">• Stockage de l'énergie électrique<ul style="list-style-type: none">○ 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	16	16	

COMPETENCES

Voir tableau des compétences

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : (40 %, Ecrit)

CT : (60 %, Ecrit)

REFERENCES 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.

UE3.S6 PROJETS

Cours : 6H

TD : 8H

TP : 72H

Projets : 24H

Responsable de l'UE : Etienne Lemaire

Intervenants : Thierry Viella, Etienne Lemaire

PREREQUIS

- Bases de l'électricité : circuit passifs, impédances, mise en équation
- UE : Systèmes électroniques analogiques
- UE : Outils mathématiques et informatiques

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

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none">• Microcontrôleurs Concepts fondamentaux de la micro-informatique industrielle, des systèmes numériques contrôlés par un programme. Etude d'un microcontrôleur et plus précisément :<ul style="list-style-type: none">○ 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.	6	0	32	0
<ul style="list-style-type: none">• Conception et réalisation Projets en équipe de conception et réalisation en électronique.<ul style="list-style-type: none">○ Dimensionnement théorique des circuits.○ Organisation du projet.○ Choix de composants, commandes, réalisation de plaquettes.○ Caractérisation et tests des circuits.○ Présentation projet (soutenance, rapport).	0	8	40	24

COMPETENCES

Voir tableau des compétences

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : (100 %, Ecrit / Oral / Ecrit et Oral)

CT : (0 %, Ecrit / Oral / Ecrit et Oral)

REFERENCES 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 patouer, R. Mallard, Publitrionic-Elektor (2014).

UE4.S6 OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES

Cours : 26H

TD : 28H

TP :24H

Projets : 0H

Responsable de l'UE : Abeldjalil Ouahabi

Intervenants : Abeldjalil Ouahabi, Claude Trepied

PREREQUIS

- 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
- Connaître les concepts de la programmation objet
- Etre capable de développer un programme en utilisant un langage objet (Java)

DESCRIPTIFS

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none">• Analyse de Fourier et Systèmes linéaires<ul style="list-style-type: none">○ Classification des signaux – puissance – énergie – signaux complexes et réels -○ Opération élémentaire sur les signaux – convolution – inter-corrélation○ Analyse de Fourier○ Analyse des systèmes linéaires	10	10	4	0
<ul style="list-style-type: none">• Signaux échantillonnés et systèmes discrets<ul style="list-style-type: none">○ Les signaux échantillonnés – règles d'échantillonnage○ Les systèmes numériques : la transformation en Z, équations aux différences, stabilité, applications.○ Application au filtrage numérique.	10	10		
<ul style="list-style-type: none">• Langage Programmation Objet<ul style="list-style-type: none">○ Introduction au langage Java○ Concepts objet de langage Java : terminologie (classe, attribut, méthode...), création et utilisation d'objets, héritage, redéfinition, surcharge, polymorphisme, encapsulation et visibilité, passage de paramètres	6	8	20	

COMPETENCES

Voir tableau des compétences

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : (75 %, Ecrit)

CT : (25 %, Ecrit)

REFERENCES 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)

UE5.S6 ANGLAIS ET SHEJS

Cours : 18H

TD : 46H

TP :H

Projets :

Chargé de mission SHEJS / responsable des UE SHEJS : Fethi Boutelaa

Responsable Anglais : Anne Simonet

Intervenants : se référer au syllabus détaillé de chaque item

DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none">Sciences Humaines Economiques Juridiques et sociales	18	16		
QVT, Inclusion et Diversité QVTID1 - Droit du travail QVTID2 - Bases de la Santé et Sécurité au Travail	6	4		
Ingénieur dans la Société IGS3 - Cadre théorique DDRS IGS4 - Démarche éthique IGS5 - Méthode bilan carbone IGS6 - Cycle conférences (2 au choix)	4 2 2	 4 8 4		
<ul style="list-style-type: none">Anglais de spécialité		30		

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC (40 %, Ecrit et Oral)

CT (60 %, Ecrit)

QVTID1&2 – DROIT DU TRAVAIL & BASES DE LA SST

Responsable de matière : Fethi Boutelaa

Cours : 6h	TD : 4h	TP :	Projets :
------------	---------	------	-----------

PREREQUIS

- Aucun

DESCRIPTIFS

Droit du travail

Les sources du droit du travail (loi, convention collective, Règlement Intérieur...) et les institutions

Introduction des 25 critères de discrimination initiés dans le droit du travail

Les différents contrats de travail et leurs modifications

Modalités de rupture, durée du travail, salaire et composantes

Obligations légales quant à la formation professionnelle (financière, sécurité)

Définition des AT et MP

Les représentants du personnel et le rôle particulier du CHSCT

Bases de la SST

Cet enseignement est une introduction aux principes fondamentaux liés la qualité de vie au travail : relation de travail, organisation du travail, parcours individuel dans l'entreprise.

Le TD portera sur des études de cas qui permettront, à travers l'analyse d'accidents du travail, de décrire leur multi-causalité et de définir les causes associées.

Les connaissances acquises en TD permettront une mise en situation lors du stage de fin d'année 3 par l'étude d'une situation dangereuse ou d'un accident de travail ayant déjà eu lieu dans leur entreprise.

Un rapport d'étonnement sur cette étude, sous la forme d'une feuille recto/verso, devra être ajouté en fin de rapport de stage. Les étudiants qui auront bénéficié d'une validation d'un stage antérieur devront faire leur rapport d'étonnement sur un cas réel de situation dangereuse ou d'accident du travail, relaté dans les médias.

	CM	TD	TP	Projet
Droit du travail	6h			
Bases de la santé sécurité au travail		4h		
Rapport d'étonnement à associer au rapport de stage (ou indépendant pour les stages antérieurs validés)				

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

Contrôle Continu : 0%

Contrôle Terminal : 100%-Ecrit

IGS3 – CADRE THEORIQUE DDRS

Responsable de matière : Fethi Boutelaa / Gaelle Berton

Cours : 4H	TD :	TP :	Projets :
------------	------	------	-----------

PREREQUIS

- Aucun

DESCRIPTIFS

Présenter les approches théoriques du DDRS - les 7 piliers - la structuration des démarches
Discerner les modes « atténuation » et « adaptation » Eviter Réduire Compenser

	CM	TD	TP	Projet
Histoire du DD – notion – définition Eléments de politiques publiques et de décision en matière de DD Séquence ERC (éviter réduire compenser), axes atténuation / adaptation... Comment faire un diagnostic - Comment construire un raisonnement - Cadre pour structurer une démarche (entreprise, collectivité)	4			

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

Contrôle Continu : 0%
Contrôle Terminal : 100% Ecrit

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Harari, Y. N. Sapiens (2012), Homo Deus (2016)
2. SDGs: <https://sdgs.un.org/goals>
3. Gaia hypothesis: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080454054007357>
4. Planetary boundaries: <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.1259855>
5. Green Deal : https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal_en

IGS4 DEMARCHE ETHIQUE

Responsables de matière : Fethi Boutelaa / Gaelle Berton

Cours : 2H	TD :4h	TP :	Projets :
------------	--------	------	-----------

PREREQUIS

- Avoir suivi les modules du développement durable au S5 et S6

DESCRIPTIFS

Il paraît indispensable que les futurs ingénieurs aient des bases de connaissance sur la démarche éthique de l'entreprise afin d'identifier les enjeux environnementaux et sociétaux. Comment créer du consensus sur des questions difficiles, quelle serait la moins bonne mauvaise solution ?

	CM	TD	TP	Projet
Identifier les dilemmes : travailler sur une question éthique, en sortir une problématique pour y apporter une réponse commune				
Apprendre à débattre et à douter scientifiquement	2	4		
Rédiger un avis pour répondre au dilemme éthique et faire voter cet avis				

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

Contrôle Continu :100%-Ecrit et oral

Contrôle Terminal : 0%

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<https://www.orse.org/fichier/2998>

IGS5 - METHODE BILAN CARBONE

Responsables de matière : Fethi Boutelaa / Gaelle Berton

Cours : 2H	TD :8h	TP :	Projets :
------------	--------	------	-----------

PREREQUIS

- Avoir suivi les modules du développement durable au S5

DESCRIPTIFS

Être apte à utiliser la méthode bilan carbone
Se questionner sur son bilan individuel et collectif
Proposer des pistes d'amélioration
Être capable de quantifier les gains

	CM	TD	TP	Projet
Introduction - méthode bilan carbone - conventions et incertitudes - évolution	2			
Bilan carbone individuel (hors séance) Restitution et discussion bilans individuels thématiques Alimentation – transport – chauffage – numérique Autres postes - scénarios alternatifs et différences de coûts		2		
Etude de cas - Mise en situation - Restitution		6		

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

Contrôle Continu :100% Ecrit et oral
Contrôle Terminal : 0%

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Site des Nations Unis – Action Climat - <https://www.un.org/fr/climatechange/reports>
2. Rapport du GIEC 2021 – Données scientifiques - https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf
3. ADEME
4. Labo 1.5
5. Travaux du Shift project

IGS6 – CYCLE CONFERENCES

Responsables de matière : Fethi Boutelaa / Gaelle Berton

Cours : 4H	TD :	TP :	Projets :
------------	------	------	-----------

PREREQUIS

- Aucun

DESCRIPTIFS

Sensibiliser par des conférences aux défis à relever pour l'ingénieur de demain

	CM	TD	TP	Projet
Cycle de 3 à 6 conférences 2 conférences obligatoires pour les élèves parmi l'offre Inscription obligatoire au préalable	4			

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

Contrôle Continu : contrôle de l'assiduité

En cas d'absence : défaillance à l'UE

Contrôle Terminal : 0%

5.7 Contenu des enseignements 4A

5.7.1 Semestre 7

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : systèmes électroniques et génie électrique (UE1-S7)	
Enseignement : commande d'actionneurs et de moteurs (CAM)	Enseignants : A. Schellmanns (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : 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.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Les composants en électronique de puissance (diodes, thyristors, transistors etc.). • Redressement non commandé et redressement commandé. • Variation de vitesse des MCC : 1, 2 et 4 quadrants. • Variation de vitesse des machines alternatives. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Electrotechnique industrielle</i> , G. Séguier, F. Notelet, Tec et Doc, Lavoisier, 3 ^{ème} édition (2006). [2] <i>La vitesse variable électrique tome 1</i> , F. Bernot, Vuibert informatique, Architecture/EI (1997). [3] <i>La commande électronique des machines</i> , M.Pinard, Dunod (2013). [4] <i>Variation de vitesse</i> , Y.Peers, Hermès (1997)	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Électrotechnique. • Électronique de puissance : conversion DC-DC. 	
Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : systèmes électroniques et génie électrique (UE1-S7)	
Enseignement : chaînes de transmission et systèmes communicants (CTSC)	Enseignants : D. Certon (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : Donner les bases de la transmission de données numériques pour être capable de mettre en œuvre une liaison entre systèmes, de faire un choix du type de support et du protocole associé. Cet enseignement doit aussi permettre à l'étudiant de pouvoir qualifier la liaison mise en œuvre en termes de qualité (TEB, synchronisation, débit binaire, débit physique, atténuation, ...).	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • La chaîne de transmission : émetteur, codec, canal, récepteur. • Types de transmission de données : synchrone, asynchrone, full-duplex. • Canal de transmission : propagation en espace libre, propagation guidée sur fibre, sur câbles métalliques. Analyse sous la forme de quadripôles. • Bilan de liaison. • Partage des supports. • Applications aux systèmes communicants : configuration de systèmes de communication. 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Acquisition de données. • Fonctions de base des systèmes électroniques. • Microcontrôleurs. 	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : conversion et gestion de l'énergie électrique (UE2-S7)	
Enseignement : circuits de puissance (CP)	Enseignants : A. Schellmanns (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : connaître le fonctionnement des convertisseurs statiques notamment ceux en lien avec les grandeurs alternatives.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Présentation générale, rappel de l'intérêt et des enjeux de la conversion d'énergie électrique. • Conversion continu-alternatif : Les onduleurs, principes, contraintes et applications. • Conversion alternatif-continu : Dimensionnement de correcteurs de facteur de puissance. 	
Références bibliographiques : [1] J. Laroche, <i>Electronique de puissance : Convertisseurs</i> , Dunod, 2005. [2] G. Séguier <i>et al.</i> , <i>Electronique de puissance : Structure, fonctions de base et applications</i> , Dunod, 2011.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Électronique de puissance : conversion DC-DC. • Électrotechnique. 	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : conversion et gestion de l'énergie électrique (UE2-S7) – Filière ESEE	
Enseignement : systèmes à énergies renouvelables (SER)	Enseignants : A. Schellmanns (Polytech Tours, DEE) F. Bernot
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Présenter les énergies renouvelables dans le contexte général du développement durable. • Focalisation sur les systèmes à base d'énergie solaire photovoltaïque. • Etude de cas 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Les sources d'énergies renouvelables. • Modes de production, utilisation, stockage de l'énergie électrique. • Systèmes à énergie solaire photovoltaïque : études de cas. 	
Références bibliographiques : [1] Génie Electrique et développement durable. D.Célestin, JP. Huet et JL. Valliamée. Ellipses 2011. [2] Energie électrique éolienne. B. Fox et coll. Dunod 2015. [3] Installations solaires photovoltaïques autonomes, M.Hankins, Dunod 2015	
Prérequis : Electrotechnique, Circuits de puissance	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : conversion et gestion de l'énergie électrique (UE2-S7)	
Enseignement : supervision (SVS)	Enseignants : J.-P. Chemla (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir des notions sur les bus et réseaux de terrain. • Savoir créer une supervision d'un système automatisé. 	
Contenu : Après une présentation de l'utilité des bus et réseaux de terrain dans le contexte de la production industrielle, ce cours décrit différents réseaux existants (CAN, ASI, Profibus, Modbus, FIP, Ethernet). Dans une seconde partie, le cours montre comment mettre en oeuvre une supervision. Celle-ci consiste à remonter les informations de la partie commande à un poste informatique à des fins de suivi de production, de traçabilité et de surveillance. <ul style="list-style-type: none"> • Technologies et principes des réseaux de terrains : <ul style="list-style-type: none"> o Contraintes des ateliers. o Choix d'architectures (topologie, bus, E/S déportées, ...). • Protocoles adaptés aux réseaux de terrains : <ul style="list-style-type: none"> o Accès et Partage du canal de communication. o Configuration, supervision et services (cf. MMS). • Principaux produits et caractéristiques : Profibus, FIP, CAN, ASI. 	
Références bibliographiques : non.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions de base des systèmes électroniques. • Microcontrôleurs. 	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S7)	
Enseignement : projet architecture logicielle de circuits numériques (PALCN)	Enseignant : R. Busseuil (Polytech Tours, DEE)
Objectif : <ul style="list-style-type: none"> • Savoir mettre en oeuvre des systèmes électroniques numériques qui utilisent un langage de description « hardware ». • Mettre en place une méthodologie d'analyse des documentations et d'autoformation. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Langage de description « hardware ». • Programmation sur un support numérique de type FPGA : application à la conversion de signaux d'une caméra vers un écran. 	
Références bibliographiques : non communiquées.	
Prérequis : électronique numérique.	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S7)	
Enseignement : commande des systèmes dynamiques (CSD)	Enseignants : M. Lescieux (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● Comprendre la nécessité de la 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 régulations alternatives : les correcteurs à logique floue. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Cadre de la commande des systèmes dynamiques : commandes en boucle ouverte et en boucle fermée, asservissement et régulation, objectifs de la commande (stabilité, rapidité et précision). ● Commande analogique : réponse temporelle, réponse fréquentielle et modélisation des systèmes dynamiques, étude des systèmes bouclés, étude de correcteurs analogiques standards (P, PI, PID, à avance / retard de phase, PID industriel). ● Régulateur à logique floue : principes, adaptation à la commande de systèmes dynamiques, caractéristiques de tels régulateurs. 	
Références bibliographiques : [1] Y. Granjon, Automatique - Systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, représentation d'état. Sciences Sup. Dunod, 2010. [2] E. Godoy, Régulation industrielle – 2ème édition - Outils de modélisation, méthodes et architectures de commande. Éditions Dunod, collection Technique et Ingénierie, 2014.	
Prérequis : mathématiques du signal.	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S7)	
Enseignement : thermique des systèmes (THS)	Enseignants : G. Berton (Polytech Tours, DMS) C. Fradet (ATER)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● Acquérir des notions précises sur les 3 grands modes de transferts de chaleur que sont la conduction, la convection et le rayonnement. ● Appréhender les ordres de grandeurs des différents paramètres thermiques. ● Formuler un problème en termes analytiques et sous la forme d'un circuit équivalent en appliquant des analogies électriques. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Introduction des transferts thermiques (notions de chaleur et de température; les grands principes des 3 modes de transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement). ● Conduction (généralité, loi de Fourier, milieu anisotrope, milieu isotrope, équation de la chaleur, résistance thermique, conductance thermique, résolution de problèmes linéaires de conduction thermique). ● Convection (généralités, convection naturelle, convection forcée, propriétés des fluides, principes de conservation, régimes d'écoulement, méthodes de calcul du coefficient d'échange convectif). ● Rayonnement (généralités, influence du milieu traversé, corps noir, corps réel, émissivité, absorption). ● Technologies de refroidissement : au niveau du composant, du circuit imprimé et du système électronique. 	
Références bibliographiques : [1] JP. Peube, Eléments de mécanique des fluides et de thermique, Paris : Hermes Sciences Publications, Lavoisier, 2006. [2] A. D. Kraus, A. Bar-Cohen. Thermal analysis and control of electronic equipment. Hemisphere Publishing Corporation, Mc Graw, Hill Book Company, 1983. [3] Dave S. Steiberg. Cooling techniques for electronic equipment. Wiley-Interscience Publication, 1991. [4] J. Taine, J.-P. Petit. Transferts thermiques. Mécanique des fluides anisothermes. Dunod, 1992. [5] J. Taine, E. Iacona, J.-P. Petit. Transferts thermiques – Introduction aux transferts d'énergie. Dunod, 4ème édition, 13 mars 2008.	
Prérequis : mathématiques et physique de base.	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S7)	
Enseignement : probabilités et statistiques (PS)	Enseignants : S. Jacques (Polytech Tours, DEE) M. Slimane (Polytech Tours, DI)
Objectifs : acquisition des concepts fondamentaux du calcul des probabilités et initiation aux statistiques.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • 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). 	
Références bibliographiques : non communiquées.	
Prérequis : mathématiques de base.	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S7)	
Enseignement : bases de données (BD)	Enseignants : C. Trepier (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : Comprendre les bases de données et posséder les bases méthodologiques à la définition d'un système d'information.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • UML (Unified Modeling Language) • Notions de base en Bases de données. • Le modèle relationnel et la conception d'un schéma relationnel. • Le langage SQL. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Bases de données</i> , Georges Gardarin, Eyrolles (2003). [2] <i>UML 2 pour l'analyse d'un système d'information. Le cahier des charges du maître d'ouvrage</i> , C. Morley, J. Hugues et B. Leblanc, Dunod (2008). [3] <i>Modélisation et conception orientée objet avec UML2</i> , Michael R. Blaha, J. Rumbaugh, Pearson Education (2005).	
Prérequis : non	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S7)	
Enseignement : traitement du signal (TSI)	Enseignant : A. Ouahabi (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • 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, ... 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Références bibliographiques : [1] J. Max , J. L. Lacoume - Méthodes et techniques de traitement du signal. Cours et exercices corrigés - Dunod, 2004. [2] A. Ouahabi - Analyse Multirésolution pour le Signal et l'Image - Hermes-Lavoisier, 2012. [3] A. Ouahabi - Filtrage à base d'ondelettes. Fondements - Techniques de l'Ingénieur, 2013. [4] A. Ouahabi - Filtrage à base d'ondelettes. Application en imagerie médicale. Techniques de l'Ingénieur, 2013.	
Prérequis : mathématiques du signal.	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S7)	
Enseignement : anglais professionnel (ANGLAIS 4A S7)	Enseignants : L. Alquier (Polytech Tours, MUNDUS) T. Bachet (vacataire) M.-A. Lachance-Smets (vacataire) A. Simonet (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : Se préparer à intégrer un poste de responsabilité dans une entreprise potentiellement internationale. Se préparer au passage du TOEIC l'année suivante.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Anglais professionnel et des affaires : <ul style="list-style-type: none"> ○ Mise en situation, présentation orale, négociation, téléphone, réunion. ○ Communication, entretien d'embauche, management. ○ Marketing, rédaction de mails, courriers, mémo. <p>Compréhension de documents vidéo tirés des émissions scientifiques, techniques et d'actualité avec l'appui des sites Internet correspondant</p> <p>Travail en salle multimédia : mise en pratique des connaissances, mise en situation, activités d'écoute et de compréhension, de répétition, exercices de vocabulaire, grammaire, phonétique, intonation.</p> <p>Travail en semi-autonomie : possibilité de travailler sur les logiciels, regarder des films en version originale, test blanc de TOEIC avec correction.</p>	
Prérequis : cours d'anglais de 3 ^{ème} année.	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S7)	
Enseignement : business plan (BUSI)	Enseignant : J.-F. Garcia (vacataire)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● Connaître les principaux concepts économiques ● Transmettre des outils permettant d'analyser des données économiques ● Connaissance et décodage de l'environnement économique national et international 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● L'économie et son domaine ● Les agrégats - les grandes fonctions économiques ● La monnaie et le financement de l'économie ● La question de la régulation ● La mondialisation 	
Prérequis : non.	

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S7)	
Enseignement : communication personnelle et insertion professionnelle (COMIP)	Enseignante : C. Bombardieri Roquier (vacataire)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● Savoir se mettre en valeur pour son insertion professionnelle 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Communication et projet professionnel : CV, Lettre, Exposer ses idées. ● Communication en milieu professionnel : communication intra-équipe, motivation. ● Communication et gestion de crise (SST). 	
Prérequis : non.	

5.7.2 Semestre 8

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : systèmes électroniques et génie électrique (UE1-S8)	
Enseignement : électronique hautes fréquences (EHF)	Enseignant : D. Certon (Polytech Tours DEE) J. Badbedat (SNCF)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les outils pour réaliser une adaptation d'impédance entre 2 systèmes. • Maîtriser l'utilisation d'un analyseur de réseau.. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Ligne de transmission et circuit haute fréquence. • Abaque de Smith : représentation des impédances, correspondance Nyquist – 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. 	
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] Ondes Electromagnétiques, Ondes 2, Christian GARING, Ellipses. [4] Electronique Radiofréquence, André Pacaud, Technosup, Ellipses. [5] Réception des hautes fréquences, volume 2, Publitronec Elektor, Bibliothèque d'électronique.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions de base des systèmes électroniques. • Chaîne de transmission et systèmes communicants. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : systèmes électroniques et génie électrique (UE1-S8)	
Enseignement : Systèmes Embarqués	Enseignant : R. Busseuil (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : concevoir et programmer un système pour une application biomédicale.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes et outils pour l'implémentation d'une solution embarquée sur microcontrôleur. • Analyse numérique de signaux sur un système embarqué. • Affichage des données de sortie. 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Bases de l'informatique. • Microcontrôleurs. 	
Références bibliographiques : [1] Marc Laury. A la découverte des cartes Nucleo. Eyrolles. 2017.	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : systèmes électroniques et génie électrique (UE1-S8)	
Enseignement : simulation comportementale des composants (SCDC)	Enseignants : N. Batut (Polytech Tours, DEE)
<p>Objectifs : La conception et l'optimisation d'un système électronique/micro-nano-électronique nécessitent de passer par une phase de prototypage virtuel (CAO), avant de tester le prototype réel. Cela implique d'avoir à disposition des modèles compacts (modèles informatiques) précis des composants du système afin que le prototype virtuel soit prédictif. Beaucoup de ces modèles compacts existent déjà dans des bibliothèques dédiées dans les simulateurs de circuits. Cependant, les systèmes micro-nano-électronique sont de plus en plus multi-domaines, et hétérogènes, et intègrent des dispositifs non-standard de la micro-nano-électronique ou des capteurs spécifiques ; ceux-ci ont très rarement des modèles compacts inclus dans les bibliothèques, ce qui est très pénalisant lors de l'optimisation des performances du système complet simulé. Il convient donc dans ce cas d'établir un modèle robuste et prédictif du composant.</p> <p>Les objectifs sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apporter des éléments d'appréhension sur les métiers de l'ingénieur électronicien dans le monde de la micro-électronique et de l'industrie du semi-conducteur. • Donner une initiation aux technologies de fabrication des circuits intégrés CMOS. • 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 la chaîne d'outils logiciels CADENCE sous la forme d'un projet de conception de circuit intégré : S'initier au langage comportemental VERILOG A sous CADENCE. 	
<p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la microélectronique. • Les principes de la modélisation compacte des dispositifs électroniques et la méthodologie associée. • Bibliothèque de base de l'électronique intégrée. • La fonction amplification différentielle. • La fonction miroir de courant. • Les portes logiques CMOS. • Projet de conception. 	
<p>Références bibliographiques : [1] P. Leturcq, G. Rey, Physique des composants actifs à semi-conducteur, Dunod, 1978. [2] R. Perret, Interrupteurs électroniques de puissance, Lavoisier, 2010.</p>	
<p>Prérequis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions de base des systèmes électroniques. • Initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés. • Circuits de puissance. • Physique des composants à semi-conducteurs. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : conversion et gestion de l'énergie électrique (UE2-S8) – Filière ESEE	
Enseignement : fiabilité des composants et des systèmes (FCS)	Enseignant : S. Jacques (Polytech Tours, DEE)
<p>Objectif : connaître les méthodes d'évaluation et de prédiction de la fiabilité des composants et des systèmes.</p>	
<p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définitions générales : fiabilité, conditions et durée de fonctionnement, défaillance, mode et mécanisme de défaillance, analyse de défaillance, systèmes réparables et non réparables, évolution de la fiabilité depuis les années 1970. • Distributions usuelles pour l'analyse de la fiabilité d'un système : distributions exponentielle, log-normale et Weibull (3 paramètres et 5 paramètres). • Analyse de la fiabilité d'un système en utilisant les méthodes graphiques : classification des données de fiabilité, estimation des paramètres d'une distribution statistique, application des méthodes graphiques aux distributions usuelles, cas des modes de défaillance multiples. • Essais accélérés : intérêt, principe, notion de facteur d'accélération, études de cas. • Mécanismes de défaillance : études de cas. 	
<p>Références bibliographiques : [1] W.B. NELSON. Accelerating Testing: Statistical Models, Test Plans, and Data Analyses. John Wiley & Sons, February 1990. [2] R.B. ABERNETHY. The New Weibull Handbook. Gulf Publishing Company, 1994. [3] T.I. BĂJENESCU, M.I. BĂZU. Reliability of Electronic Components. A practical Guide to Electronic Systems Manufacturing. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1999. [4] F. RICHARDEAU, F. FOREST. Problématiques, méthodologies et enjeux de la fiabilité en électronique de puissance. 8ème édition du colloque Électronique de Puissance du Futur (EPF), Lille, France, 29 novembre – 1er décembre 2000.</p>	

[5] STMicroelectronics University course: School of Quality Module 4 Reliability & Failure Analysis, December 2002.
 [6] S. JACQUES. Étude de la fatigue thermomécanique des composants de puissance de type TRIAC soumis à des cycles actifs de température. Thèse de doctorat d'électronique de l'Université François Rabelais de Tours, 19 octobre 2010.

Prérequis : probabilités et statistiques.

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : conversion et gestion de l'énergie électrique (UE2-S8) – Filière ESEE	
Enseignement : thermomécanique des composants de puissance (TCP)	Enseignant : S. Jacques (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● Définir le niveau de refroidissement nécessaire au bon fonctionnement d'un composant de puissance compte-tenu du niveau de pertes dans l'application. ● Modéliser et simuler le comportement de structures de puissance soumises à des contraintes multi domaines (contraintes électriques, thermiques et mécaniques) pouvant conduire au dysfonctionnement voire à la destruction du dispositif. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Modèle thermique d'un composant de puissance : modèle électrique équivalent, équivalence entre grandeurs électriques et grandeurs thermiques ● Impédance thermique effective ● Modèle thermique élaboré : structure segmentée du modèle thermique, interface composant – dissipateur thermique, paramètres thermiques des matériaux les plus utilisés ● Introduction au couplage thermomécanique: impact de la température et génération de contraintes thermomécaniques, propriétés fondamentales en thermomécanique, caractéristiques thermomécaniques des matériaux de l'électronique de puissance ● Simulation du comportement thermomécanique des assemblages de puissance : modélisation de l'assemblage d'un composant de puissance, évaluation des risques de défaillance dans les systèmes de conversion d'énergie électrique. 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Science des matériaux. ● Thermique des systèmes. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : conversion et gestion de l'énergie électrique (UE2-S8) – Filière ESEE	
Enseignement : pilotage des systèmes électriques (PSE)	Enseignant : F. Bernot (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● Connaître les méthodes de pilotage moderne de moteurs ● Être capable d'analyser et de concevoir un variateur de moteur moderne 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Moteur BLDC, Modulation 6 pas ● Commande vectorielle, transformation de Park/Columbia/Clark 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Commande d'actionneurs et de moteurs. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : systèmes embarqués pour les dispositifs médicaux – Filière EDM	
Enseignement : Capteurs biomédicaux et instrumentation	Enseignant : D. Certon (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : concevoir, développer et analyser un système biomédical à partir d'une analyse fonctionnelle. prolonger l'enseignement reçu en 3A en appréhendant les grandes technologies de capteur par famille de signaux physiologiques	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● 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. ● La mesure de signaux électrophysiologiques. ● L'ampli d'instrumentation. 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Capteurs et mathématiques du signal ● Acquisition de données. ● Base des capteurs. ● Fonctions de base des systèmes électroniques. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : systèmes embarqués pour les dispositifs médicaux – Filière EDM	
Enseignement : systèmes d'exploitation embarqués (SEE)	Enseignant : R. Busseuil (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : concevoir et programmer un système complexe basé sur un système d'exploitation embarqué.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Comprendre les enjeux des systèmes d'exploitation dans les systèmes embarqués. ● Mettre en œuvre une solution à partir de GNU/Linux embarqué à travers un nano-ordinateur (par exemple Raspberry Pi). ● Analyser les signaux en prenant en compte les contraintes temps réelles et matérielles. 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Signaux et systèmes biomédicaux I. ● Systèmes d'exploitation. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : systèmes embarqués pour les dispositifs médicaux – Filière EDM	
Enseignement : objets connectés (OC)	Enseignants : R. Busseuil (Polytech Tours, DEE) D. Certon (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : Etre capable d'implémenter des fonctions de communication embarquée sur des systèmes de mesures autonomes.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Notions sur les protocoles de base pour exploiter et partager un canal de transmission RF (techniques d'étalement de spectre, COFDM,...). ● Notion de modèle en couche d'un protocole de transmissions. ● Un exemple de protocole d'échanges point à point (bluetooth, LORA,...). ● Un exemple de protocole d'échanges points à multi-points (architecture de niveau 3 avec passerelle) – WIFI – LORA-... 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Microcontrôleurs. ● Chaîne de transmission et systèmes communicants. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S8)	
Enseignement : asservissement numérique (AN)	Enseignant : M. Lescieux (Polytech Tours, DMS)
<p>Objectifs : Si le traitement et les asservissements numériques étaient, il y a encore quelques années, réservés à des spécialistes de haut niveau travaillant pour des entreprises exploitant de grands systèmes (télécommunications, systèmes d'armes, aérospatiale...), l'explosion des applications des technologies numériques oblige, aujourd'hui, à considérer ce secteur comme partie intégrante de la culture technique de base de l'ingénieur.</p> <p>De plus, la pénétration de ces technologies dans des applications très diverses (biens d'équipements, produits de grande diffusion, mesures et essais, automobile...) oblige également les utilisateurs à maîtriser les fondements des méthodes et techniques du traitement numérique du signal. Cet enseignement vise à donner cette culture, présenter ces méthodes et initier à ces techniques.</p>	
<p>Contenu : Il s'agit donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'introduire les représentations et les principales propriétés des systèmes dynamiques linéaires à temps discret, • de donner les éléments fondamentaux de la commande numérique des systèmes linéaires, en présentant les aspects pratiques de sa mise en œuvre, • d'introduire l'analyse et la commande par PID numérique des systèmes numériques, • de maîtriser la régulation numérique de procédés (thermique, électromécanique électronique ...) par observateur-contrôleur obtenus sous la forme d'état, • d'extraire des informations pertinentes par filtrage optimal numérique. 	
<p>Références bibliographiques : [1] Godoy, Ostertag. <i>Commande numérique des systèmes</i>. Supélec. Technosup. Edition ellipses, 2003. [2] K. Ogata, <i>Discrete time control systems</i>, Prentice Hall, 1987. [3] R. Ben Abdenour, P. Borne, M. Ksouri, F. M'sahli, <i>Identification et commande numérique des procédés industriels</i>, Eyrolles, 2001. [4] C. Foulard, S. Gentil, J.P.Sandraz, <i>Commande et régulation par ordinateur numérique</i>, Eyrolles, 1982.</p>	
<p>Prérequis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement du signal. • Commande des systèmes dynamiques. • Probabilités et statistiques. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S8)	
Enseignement : analyse numérique	Enseignants : A. Ouahabi (Polytech Tours, DEE)
<p>Objectifs : Connaître les outils théoriques usuels de l'analyse numérique pour résoudre les problèmes non-linéaires et les équations différentielles.</p>	
<p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résolution des systèmes linéaires : méthodes itératives. • Résolution des systèmes non-linéaires. • Résolution des équations différentielles ordinaires. • Présentation des équations aux dérivées partielles. 	
Prérequis : mathématiques et bases de l'informatique.	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S8)	
Enseignement : systèmes d'exploitation (SE)	Enseignant : R. Busseuil (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● Savoir ce qu'est un système d'exploitation. ● Comprendre son fonctionnement dans le but de le dimensionner au système embarqué. ● Connaître le modèle de GNU/Linux. ● Savoir gérer des applications système dans le cadre d'un fonctionnement multitâches. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Microprocesseur ● Principe d'un système d'exploitation ● Gestion des processus <ul style="list-style-type: none"> ○ Ordonnancement ○ Communication entre processus ○ Programmation concurrente ● Gestion de la mémoire <ul style="list-style-type: none"> ○ Système de fichiers ○ Mémoire ● Applications <ul style="list-style-type: none"> ○ GNU/Linux ○ FreeRTOS 	
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.	
Prérequis : Base de l'informatique.	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S8)	
Enseignement : optimisation des flux et des ressources (OFR)	Enseignante : B. Gasnier (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Contexte industriel de la maîtrise des flux. ● Management des ressources de la production selon MRP2 : <ul style="list-style-type: none"> ○ de MRP0 à MRP2 ; ○ la chaîne 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. 	
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.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Conduite et gestion de projets. ● Gestion des flux et des ressources. ● Organisation des entreprises. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S8)	
Enseignement : anglais préparation TOEIC (ANGLAIS 4A S8)	Enseignants : L. Alquier (Polytech Tours, MUNDUS) T. Bachet (vacataire) M.-A. Lachance-Smets (vacataire) A. Simonet (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : se préparer à intégrer un poste à responsabilités dans une entreprise potentiellement internationale. Se préparer au passage du TOEIC l'année suivante.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Anglais de spécialité (mécanique ou électronique) : <ul style="list-style-type: none"> o Recherche, lecture, compréhension de textes à caractère scientifique. o Rédaction de résumés, présentation orale de sujets scientifiques. Compréhension de documents vidéo tirés des émissions scientifiques, techniques et d'actualités avec l'appui des sites Internet correspondant. <ul style="list-style-type: none"> • Travail en salle multimédia : mise en pratique des connaissances, mise en situation, activités d'écoute et de compréhension, de répétition, exercices de vocabulaire, grammaire, phonétique, intonation. • Travail en semi- autonomie : possibilité de travailler sur les logiciels, regarder des films en version originale, test blanc de TOEIC avec correction. 	
Prérequis : cours d'anglais du semestre précédent.	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : Stage en entreprise (UE6-S8)	
Enseignement : 8 semaines minimum	Enseignant : Responsable des stages
Objectifs : Ce stage technique permet de mettre en application la formation acquise durant deux ans dans les différentes disciplines enseignées à l'école : mécanique, électronique, informatique, automatique, génie industriel, sciences économiques, humaines, juridiques et sociales.	
Contenu : 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.	
Références bibliographiques : <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Greuter. Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage. Editions l'Etudiant, 4^{ème} édition, 2012, 240 p. 2. P. Mattei. Apprendre à rédiger. Libro, 2012, 96 p 	
Prérequis : Les enseignements des semestres 5 à 8.	

5.8 Contenu des enseignements 5A

5.8.1 Semestre 9

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S9)	
Enseignement : Ingénierie des systèmes électronique	Enseignants : D. Certon (Polytech Tours)
Objectifs : Savoir coordonner et intégrer des projets électronique au sein d'une entreprise	
Contenu : <ul style="list-style-type: none">● Principes de la gestion de projets techniques● Phases d'un projet, contraintes et déroulement● Modèle en cascade● Le cycle en V● Méthodes et outils de modélisation● Cas d'un projet innovant	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none">●	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S9)	
Enseignement : Compatibilité électromagnétique (CEM)	Enseignants : A. Schellmanns (Polytech Tours)
Objectifs : Donner une formation théorique et pratique sur la compatibilité électromagnétique en général, et plus particulièrement celle des systèmes de conversion d'énergie électrique	
Contenu : <ul style="list-style-type: none">● 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.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none">● Circuits de puissance (4A)	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S9)	
Enseignement : conception de circuits : technologies et outils (CCTO)	Enseignants : N. Batut (Polytech Tours, DEE) Vacataires
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.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none">● 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.	
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.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none">● Science des matériaux.● Physique des composants à semi-conducteurs.● Simulation comportementale des composants.	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : conversion de l'énergie électrique (UE2-S9)	
Enseignement : synthèse des convertisseurs (SYCO)	Enseignant : A. Schellmanns (Polytech Tours, DEE)
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.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Références bibliographiques : [1] R. Perret, Mise en œuvre des composants électroniques de puissance, Traité EGEM, série Génie électrique. [2] J.-P. Ferrieux et F. Forest, Alimentations à découpage, convertisseur à résonance, Dunod.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Circuits de puissance. • Commande des systèmes dynamiques. 	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : conversion de l'énergie électrique (UE2-S9)	
Enseignement : composants de puissance et applications (CPAP)	Enseignants : F. Bernot (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Définir les critères de sélection (choix du matériau pour la conception, paramètres électriques et aire de sécurité) d'un composant dans un convertisseur de puissance compte-tenu afin de respecter les exigences fonctionnelles de l'application visée. • Connaître les imperfections (notamment structurelles) des composants de puissance (capacités parasites, diode parasite, ...). • Définir des moyens de protection (contre les surintensités, les surtensions, protection en dV/dt et dI/dt, protection thermique, ...) des composants de puissance. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Présentation et analyse des modes de fonctionnement des composants de l'électronique de puissance (diodes, BJTs, MOSFETs, IGBTs, Thyristors, Triacs, ...). • Présentation des circuits de commande associés aux différents composants. • Analyses des domaines d'utilisation des différents composants. • Etudes de cas. 	
Références bibliographiques : [1] B. J. Baliga, Power semiconductor devices, PWS Publishing Company, 1996. [2] S. Lefebvre et B. Multon, Composants bipolaires : circuits de commande, Techniques de l'ingénieur (référence D3232), 2003. [3] S. Lefebvre et F. Miserey, Composants à semi-conducteur pour l'électronique de puissance, Hermès – Lavoisier, 2004. [4] C. Glaize, Composants de de puissance en SiC – Technologie, Techniques de l'ingénieur (référence D3120), 2007. [5] M. Pinard, Convertisseurs et électronique de puissance – Commande, description, mise en œuvre – Applications avec LabVIEW, Technique et Ingénierie, Dunod / L'Usine Nouvelle, 2007.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Circuits de puissance. • Physiques des composants à semi-conducteurs. 	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : conversion de l'énergie électrique (UE2-S9)	
Enseignement : Séminaires industriels	Enseignants : Intervenants extérieurs
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Proposer des interventions de la part d'industriels extérieurs dans l'objectif qu'ils puissent présenter un produit, un métier, un parcours, leur expérience en création, etc 	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : (UE2S9) – filière EDM	
Enseignement : Imagerie et traitement d'images	Enseignants : F. Ossant (CHRU) C. Taubert (MCU-Univ Tours)
Objectifs : Appréhender d'un côté les techniques de base en traitement d'images et de l'autre, les techniques d'imagerie médicale.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Traitement de base de l'image (gradient, suivi de contour, reconnaissance...) ● Normes de base pour les dispositifs médicaux ● Techniques ultrasonores, RX et IRM 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Traitement du signal 	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : (UE2S9) – filière EDM	
Enseignement : Dispositifs FPGA-VHDL	Enseignants : R. Busseuil
Objectifs : Maitriser les outils et les concepts de développement sur FPGA. Approfondir ses connaissances en langage VHDL	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Co-design accélérateur-processeur (co-processing) ● Approfondissement des connaissances sur le logiciel Quartus ● Notion d'accélérateur matériel 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Projet Architecture de circuits numériques (4A) 	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : Sciences pour l'Ing (UE3-S9)	
Enseignement : Innovation	Enseignants : M. Noyon
Objectifs : Identifier la démarche innovation dans les dispositifs médicaux	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Définitions, classe, enjeux du secteur, ● Réglementation générale, CE, parcours de développement et mise sur le marché, <ul style="list-style-type: none"> ○ Focus DM Haut risque et numérique ● Cycle de vie et évaluation <ul style="list-style-type: none"> ○ Le « produit » DM, évaluation pré-clinique, clinique, IAU (utilisabilité), méthodes CMLs, ○ Exigences essentielles, dossier technique, analyse de risque (B/R) ● De l'innovation à l'intégration dans le système de soins <ul style="list-style-type: none"> ○ Ecosystème innovation, entrepreneuriat ○ BP et pts clefs de réussite (ex PCC + SNITEM) ○ Métiers et compétences, chaîne de valeurs ○ Force des réseaux (ex TECH4HEALTH et CTNav, LLSA) ○ Workflow, adoption, training, manage expectations 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Aucun 	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : Sciences pour l'Ing (UE3-S9)	
Enseignement : sûreté de fonctionnement (SF)	Enseignants : O. Joubert (vacataire)
Objectifs : ce cours approfondit les connaissances scientifiques des systèmes de production au niveau fiabilité, et permet d'acquérir des connaissances générales en cindynique.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Notion de sécurité, disponibilité, maintenabilité, fiabilité. ● Notions de cindynique : définition du risque, typologie des risques technologiques et naturels. ● Sûreté de fonctionnement et méthodes d'analyse des risques. ● Approches normatives et législatives. 	
Prérequis : non.	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : Sciences pour l'Ing (UE3-S9)	
Enseignement : gestion de la qualité	Enseignant : O. Joubert (vacataire)
Objectifs : Acquérir les outils « qualité », correctifs et préventifs, du milieu industriel, ainsi que les démarches « qualité » intervenant depuis le développement d'un produit jusqu'à sa fabrication.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Introduction à la démarche « qualité ». ● Méthodes statistiques et maîtrise des procédés - suivi SPC – capacités. ● 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. 	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> ● Gestion des flux et des ressources. ● Probabilités et statistiques. 	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : Sciences pour l'Ing (UE3-S9)	
Enseignement : plans d'expériences (PDE)	Enseignants : S. Jacques (Polytech Tours, DEE) O. Joubert (vacataire)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ● Être capable de ressentir la nécessité de mettre en place un plan d'expérience. ● Construire un plan d'expérience en rapport au problème. Définir les entrées, les facteurs influents, la nature des réponses. Identifier ne niveaux d'influence des facteurs. ● Récupérer et analyser les résultats du plan. Evaluer sa pertinence. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Systèmes à plusieurs entrées. Nature des réponses. Relations entre les réponses et les entrées. Nécessités d'un plan d'expérience. ● Étapes d'un plan d'expérience. ● Classement des facteurs influents. Définition des variabilités des facteurs (niveaux). ● Choix d'une méthode de résolution (algébrique ou avec l'aide informatique). ● Interactions. ● Modèles. ● Construction d'un plan d'expérience. Matrice d'expérience. Plan complet ou fractionnaire. ● Essais. Mises en place. ● Analyse des résultats. Analyse mathématique et statistique. 	
Prérequis : probabilités et statistiques.	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : option (UE3-S9)	
Enseignement : option Energie Renouvelable et Environnement (OPTION ERE)	Enseignants : A. Schellmanns (Polytech Tours, DEE) Vacataires
Objectifs : 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.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Énergies renouvelables, définitions, ressources et exploitation. • Production de chaleur par les sources renouvelables (bois-énergie, biogaz, solaire thermique, géothermie). • Production d'électricité par les énergies renouvelables (petites centrales hydrauliques, solaire photovoltaïque, éolien). • Intégration dans l'environnement : critères d'évaluation, moyens de mesure, pollution directement liée à la production d'énergie, procédés de piégeage du CO₂, environnement électromagnétique, bilan énergétique • Management environnemental : législation et normes environnementales, hygiène et sécurité, éco-produits, éco-conception, stratégie, traitement des déchets. • Approche industrielle – Etude de cas. • Conversion de l'énergie éolienne, hydraulique. Machines tournantes fonctionnant en génératrice, caractéristiques et types de turbines, bilan énergétique (ex : pile à combustible). • Conversion de l'énergie solaire, générateurs photovoltaïques, gestion de l'énergie dans les dispositifs décentralisés. 	
Prérequis : Electrotechnique.	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : option (UE3-S9)	
Enseignement : option Microélectronique (MICROELEC)	Enseignants : N. Batut (Polytech Tours, DEE) N. Doumit Vacataires
Objectifs : Donner à l'étudiant une formation plus approfondie sur les technologies innovantes de la microélectronique de puissance	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des technologies de fabrication utilisées en microélectronique : Lithographie - Dopages - Dépôts - Gravures ... • Présentation des Matériaux pour l'électronique-solaire (matériaux bas coûts pour le photovoltaïque, procédés smart-cut intégrant des procédés d'implantation ionique et plasma, études de cellules ultra mince) • Modélisation et caractérisation de transducteurs piézoélectriques et applications (transformateurs piézoélectriques, couplages électromécanique, introduction à la métrologie ultrasonore) • 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. 	
Prérequis : Notions de physique des semi-conducteurs (PCSC), Conception de circuits Technologies et Outils (CCTO)	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : projets de fin d'études (UE4-S9)	
Enseignement : projet de fin d'études (PFE)	Enseignant : tous les enseignants et les enseignants-chercheurs du DEE de Polytech Tours
Objectifs : le projet prépare les étudiants à leur futur métier d'ingénieur en les mettant en situation pour répondre à des problèmes concrets.	
Contenu : 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 brevetés. 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. Les travaux font l'objet de rapports d'avancement, d'un rapport final, d'une présentation orale et d'une vidéo de 2 minutes.	
Prérequis : non.	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S9)	
Enseignement : anglais thématique (ANGLAIS 5A S9)	Enseignants : L. Alquier (Polytech Tours, MUNDUS) T. Bachet (vacataire) M.-A. Lachance-Smets (vacataire) A. Simonet (Polytech Tours, DMS)
Objectif : ce cours est fondé sur l'approfondissement de l'anglais de spécialité et un travail intensif sur le TOEIC.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • TOEIC : <ul style="list-style-type: none"> o Passage de tests blancs et correction. o Entraînement aux types d'exercices demandés en vocabulaire et grammaire. o Compréhension écrite et orale. • Anglais de spécialité : <ul style="list-style-type: none"> o Présentation individuelle de sujets techniques. o Rédaction d'un rapport à caractère technique et scientifique. • Compréhension de documents vidéo tirés des émissions scientifiques, techniques et d'actualité avec l'appui des sites Internet correspondant. • Travail en salle multimédia : mise en pratique des connaissances, mise en situation, activités d'écoute et de compréhension, de répétition, exercices de vocabulaire, grammaire, phonétique, intonation. • Travail en semi-autonomie : possibilité de travailler sur les logiciels, regarder des films en version originale, test blanc de TOEIC avec correction. 	
Prérequis : enseignements d'anglais de 4 ^{ème} année.	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S9)	
Enseignement : environnement économique de l'entreprise : marketing (MARK)	Enseignante : T. Pichon (vacataire)
Objectifs : Acquérir toutes les bases du marketing fondamental. Développer un état d'esprit marketing rigoureux et analytique. Devenir apte à établir un diagnostic marketing et à mettre en œuvre les préconisations qui en résultent. Savoir faire une étude de marché.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> ● Introduction générale. ● La notion de marketing. ● La démarche marketing. ● Le marketing stratégique de l'entreprise. ● La segmentation du marché. ● Le positionnement. ● Le marketing mix de l'entreprise. ● La politique de produit. ● La politique de prix. ● La politique de communication. ● La politique de distribution. 	
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. Vernet, Marketing fondamental, Ed d'Organisation, 3ème édition, 2004.	
Prérequis : non.	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S9)	
Enseignement : environnement économique de l'entreprise : stratégie des entreprises (STRAT)	Enseignant : F. Bernot (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : L'entreprise est considérée comme un système ouvert sur son environnement et finalisé. L'efficacité de l'entreprise réside dans la manière dont elle choisit ses ressources et les organise pour atteindre des objectifs qu'elle s'est fixé, dans un but d'acquérir une position concurrentielle avantageuse et durable. Il s'agit alors d'étudier quelle stratégie poursuit l'entreprise dans quels buts et selon quelles modalités. Plus concrètement cela revient à étudier comment l'entreprise peut positionner son offre par rapport à ses concurrents et quelles sont les principales voies de développement stratégiques possibles.	
Contenu : Ce cours a pour objectif de fournir aux étudiants des clés pour comprendre les principaux enjeux de la gestion d'une entreprise. Pour cela, les grandes questions suivantes seront abordées : <ul style="list-style-type: none"> ● Peut-on parler de l'entreprise ou doit-on parler des entreprises ? ● Quels sont les grandes fonctions et les principaux enjeux de la gestion d'entreprise ? ● Comment positionner une entreprise dans son environnement concurrentiel ? ● Quels sont les principaux outils d'aide à la décision stratégique ? ● Quels sont les rôles clés d'un dirigeant d'entreprise ? Ce cours magistral est illustré par de nombreux exemples d'entreprises nationales et internationales et repose sur quelques prémisses concernant la gestion d'entreprise et notamment : <ul style="list-style-type: none"> ● l'attitude du généraliste qui recherche une appréciation globale de l'entreprise est préférée à celle du spécialiste ; ● c'est souvent sur une information incomplète ou trop rapide que le praticien doit décider. L'incertitude, l'évaluation des risques connus, la pression du temps sont des éléments constants de la gestion d'entreprise ; ● si l'esprit d'entreprise est une qualité majeure du responsable, cela ne justifie pas de négliger pour autant les obligations d'une firme à l'égard de son environnement. 	
Prérequis : économie et gestion d'entreprise.	

VOTRE SCOLARITÉ

- **Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP) :**
Mme Amandine Padeloup
02 47 36 14 96
- **Spécialité Mécanique et Conception des systèmes**
Mme Amélie Plumereau
02 47 36 10 03
- **Spécialité Électronique et Génie Électrique :**
Mme Charlène Couratin
02 47 36 13 27
- **Spécialité Informatique et Systèmes Intelligents Embarqués**
Mme Sylvie Belair
02 47 36 11 26
- **Spécialité Génie de l'Aménagement et de l'Environnement**
Mme Julie Gasparini
02 47 36 14 54
- **Spécialité Mécanique et Matériaux**
Mme Sylvie Bonnet
02 47 36 11 26 ou 02 47 36 13 53
- **Spécialité Informatique**
Mme Karine Romero
02 47 36 14 18

TÉMOIN OU VICTIME DE VIOLENCES ?

Violence Physique, verbale, sexuelle ou sexiste

Vous pouvez vous rapprocher de **Nathalie Batut, Julie Gasparini, Claire Olivier 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-discr.etu@univ-tours.fr (discriminations et harcèlement)

SPORTIF OU ARTISTE DE HAUT NIVEAU ?

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

PORTEUR DE HANDICAP ?

Faites-vous connaître auprès de **Claire Olivier et Gaëlle Berton**, vos référentes au sein de Polytech Tours pour connaître les possibilités d'aménagements de votre parcours de formation.

ETUDIANT ET ENTREPRENEUR ?

Faites-vous connaître auprès de **Claire Olivier**, votre référente au sein de Polytech Tours.
Elle vous informe sur le statut d'étudiant-entrepreneur.