



LIVRET DE SPÉCIALITÉ 2020-2021

*Electronique et
génie électrique*



POLYTECH[®]
TOURS

Ecole Polytechnique de l'Université de Tours

SOMMAIRE

1. POLYTECH TOURS	3
1.1. Renseignements pratiques	3
1.2. Structure administrative	3
2. SITE DASSAULT ET DEPARTEMENT ELECTRONIQUE ET ENERGIE (DEE)	3
2.1. Renseignements pratiques	3
2.2. Structure administrative	4
2.3. Structure pédagogique du DEE	4
3. STRUCTURE DE RECHERCHE ASSOCIÉE AU DEE : LE GREMAN	5
4. LISTE DES ENSEIGNANTS	7
5. DIPLOME D'INGENIEUR : SPÉCIALITÉ « ELECTRONIQUE ET GENIE ELECTRIQUE »	9
5.1. Présentation de la formation	9
5.1.1 Objectifs	9
5.1.2 Secteurs d'activités et débouchés	9
5.1.3 Partenariat de recherche	9
5.1.4 Partenariat professionnel	10
5.1.5 Association des anciens AIPT	10
5.2. Calendrier détaillé 2020-2021	10
5.3. Maquettes des Enseignements	12
5.3.1 Calcul de la moyenne d'UE (Unité d'Enseignement)	12
5.3.2 Calcul de la moyenne de semestre	12
5.3.3 Année 3 - S5+S6	13
5.3.4 Année 4 – S7+S8	15
5.3.5 Année 5 – S9+S10	17
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	18
5.3.9 Référentiel des compétences	18
5.3.10 Organisation de l'apprentissage de l'Anglais	21
5.3.11 Comment concilier Expérience Internationale et études d'Ingénieurs ?	21
5.4. stages et projets	21
5.4.1 Rôle des stages	21
5.4.2 Règles et conseils	22
5.4.3 Stage découverte de l'entreprise en 3 ^{ème} année	22
5.4.4 Stage Assistant Ingénieur de 4 ^{ème} année	23
5.4.5 Projet de fin d'études (PFE) en 5 ^{ème} année	23
5.4.6 Stage Ingénieur en 5 ^{ème} année	24
5.4.7 Stages à l'étranger	24
5.4.8 Propriété industrielle et confidentialité	25
5.5. 5 ^{ème} année et contrats de professionnalisation	25
5.5.1 – Contrat de professionnalisation : en quoi cela consiste ?	25
5.5.2 – Procédure pour candidater	25
5.5.3 – Statut	26
5.5.4 – Contacts à l'école	26
5.5.5 – Calendrier	27
5.6. Contenu des enseignements 3A	28
5.6.1 Référentiel croisé des compétences 3A	28
5.6.2 Semestre 5	28
5.6.3 Semestre 6	34
5.7. Contenu des enseignements 4A	40
5.7.1 Référentiel croisé des compétences 4A	40
5.7.2 Semestre 7	41
5.7.3 Semestre 8	45
5.8. Contenu des enseignements 5A	53
5.8.1 Référentiel croisé des compétences 5A	53
5.8.2 Semestre 9	54
5.7.3 Semestre 10	60
Prérequis : Validation du stage par le responsable des stages	60

Ce livret de spécialité vient en complément du livret de l'étudiant 2020-2021 qui recense le règlement des études pour les formations d'ingénieurs de Polytech Tours (hors apprentissage).

1. POLYTECH TOURS

1.1. RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

Ecole Polytechnique de l'Université François Rabelais de Tours

64 avenue Jean Portalis, 37200 Tours

Courriel : polytech@univ-tours.fr

☎ : 02 47 36 14 14 📠 : 02 47 36 14 22

🌐 : www.polytech.univ-tours.fr

1.2. STRUCTURE ADMINISTRATIVE

Directeur de Polytech Tours : **M. Emmanuel NERON**, Professeur des Universités.

Responsable administratif : **M. Fabrice NORMAND**.

Directrice adjointe chargée de la pédagogie : **Mme Gaëlle BERTON**, Maître de conférences.

Directeur adjoint chargé des relations internationales : **M. Jean-Paul CHEMLA**, Maître de conférences.

Directeur adjoint chargé des relations industrielles : **M. Patrick MARTINEAU**, Professeur des Universités.

Chargée de la communication : **Mme Valérie MOREAU**.

2. SITE DASSAULT ET DEPARTEMENT ELECTRONIQUE ET ENERGIE (DEE)

Le Site Dassault réunit 2 départements de Polytech Tours :

- Le **Département Electronique et Energie (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 - Mardi	8h30 – 18h00	
	Mercredi - Jeudi	8h30 – 17h30	
	Vendredi	8h00 – 17h00	

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 Anne Galopin	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 Amélie Plumereau (scolarité)	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. Daniel Pasquereau	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 – DII – DMS)
Mme Véronique Moreau	02 47 36 14 40	
Mme Emmanuelle Denis	02 47 36 14 40/60	

2.3. STRUCTURE PEDAGOGIQUE DU DEE

Responsable du DEE : **M. Dominique CERTON**, Maître de conférences habilité à diriger des recherches (HDR).

Adjoint du Responsable du DEE en charge de la pédagogie: **M. Rémi BUSSEUIL**, Professeur Agrégé.

Spécialité Électronique et Génie Électrique (EGE).

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

- Electronique et Systèmes de l'Energie Electrique (ESEE).
- Electronique 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. Dominique Certon (Année 3)
	M. Rémi Busseuil (Année 4)
	M. Ambroise Schellmanns (Année 5)
Stages	M. Dominique Certon
Projets de Fin d'Etudes	M. Ambroise Schellmanns
Recrutement	M. Dominique Certon
	M. Ambroise Schellmanns
	M. Sébastien Jacques
Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)	M. Sébastien Jacques
Relations internationales	M. Jean-Paul Chemla
	M. Damien Gobin
Relations industrielles	M. Dominique Certon
Forums et communication	Mme Sylvie Métayer
	Mme Valérie Moreau
Contrats de professionnalisation	M Dominique Certon
Validation des acquis de l'expérience (VAE)	M Sébastien Jacques
Options de 5^{ème} année	M. Ambroise Schellmanns (Énergies Renouvelables et Environnement)
	Mme Nathalie Batut (Microélectronique)
Master International 2^{ème} année 3EA : Electronics, Electrical Energy, Automatic	Mme Nathalie Batut

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

M. Thomas GUERRIN (5^{ème} année)

Mme. Laure MOULIN (5^{ème} année)

Etudiants élus au conseil de Polytech Tours :

Mme Mathilda REYNAUD

Titulaire

M. Mathieu BILHERE

Titulaire

Mme Marianne GUIHENEUF

Titulaire

M. Nicolas FIFRE

Titulaire

M. Josselin HOUDBINE

Suppléant

Mme Charlotte JORGENSEN

Suppléant

M. Lucas DOS SANTOS

Suppléant

3. STRUCTURE 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). Cette formation à la recherche est également assurée par le Master 2 Recherche International 3EA.

Directeur : **M. Marc LETHIECQ**, Professeur des universités.

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

Directrice adjointe : **Mme Isabelle MONOT LAFFEZ**, Professeure 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 François Rabelais 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 6 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
- Master Recherche International, "Electronics, Electrical Energy, Automatic" de Polytech Tours.
- Diplôme d'ingénieurs de la spécialité « Électronique et Génie Électrique » de Polytech Tours.
- DUT en Génie Electrique et Informatique Industrielle de l'IUT-GEII de Tours.
- Licence professionnelle d'électricité et d'électronique, option électronique analogique et microélectronique.
- Licence professionnelle d'électricité et d'électronique, option énergies renouvelables et gestion de l'énergie électrique.

Les formations d'électronique et de génie électrique proposées dans le cadre de la licence professionnelle ainsi qu'à Polytech Tours sont fortement orientées vers les systèmes électroniques de puissance pour la conversion de l'énergie électrique, ainsi que vers l'enseignement des technologies microélectroniques pour la fabrication des composants de puissance.

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.
- « Ondes et Systèmes » sur le site de Polytech Tours.
- « Electrodynamique 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. BERNOT François	Professeur des universités
M. BUSSEUIL Rémi	Professeur Agrégé
Mme Gaëlle BERTON	Maître de conférences
M. CERTON Dominique	Maître de conférences – HDR
M. Nader GALLAH	Attaché temporaire pour l'enseignement et la recherche
M. CHEMLA Jean-Paul	Maître de conférences
Mme DOUMIT Nicole	Contrat d'enseignement
Mme GASNIER Bénédicte	Maître de conférences
M. JACQUES Sébastien	Maître de conférences
M. TREPIED Claude	Professeur des universités
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
M. AZOULAY Olivier
Mme AMARY Sandrine
Mme BACHET Tifaine
M. BAPTISTE Hervé
M. BASSEREAU Jean-François
M. BARRANCA Yannick
M. BATBEDAT Jonathan
M. BLAESS Christophe
M. BENABDELAZIZ Ghafour
M. BIHEL Pierre-Nicolas
M. BOUAMOUD Abdelafid
Mme BOMBARDIERI ROQUIER Corinne
M. CASTAING Gilles
Mme DABERT Nathalie
M. DAVID Mickaël
Mme DEFONTAINE Marielle
Mme ELFEKI Imène
M. ELIAUME Bernard
Mme ESSWEIN Audrey
M. ETIENNE Florian
M. FOURREAU Frédéric
M. GHAMOUSS Fouad
M. GRILLON Nathanaël
Mme GUTIERREZ Céline
Mme HADJ SALEM Khadija
M. JOUBERT Olivier
Mme LACHANCE SMETS Marie-Anne
M. LARRIBE Sébastien
M. MOREAU Sébastien
M. NOYON Mickaël
M. NTSOENZOK Esidor
M. OSSANT Frédéric
M. OVENDEN Peter
Mme PICHON Thérèse
M. PRETESEILLE Michael
M. ROLLAND Alexis
M. SLIMANE Mohamed
M. TASTE Olivier
Mme THOMAS D'HOSTE Jaswinder
M. VALENTE Damien

5. DIPLOME D'INGENIEUR : SPÉCIALITÉ « ELECTRONIQUE ET GENIE ELECTRIQUE »

5.1. PRESENTATION 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 :

- « Electronique et Systèmes de l'Energie Electrique », 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 ;
- « Electronique 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 « Electronique et Génie Electrique » 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 autre, avec STMicroelectronics et au travers de Centres d'Etudes 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 :

- 3^{ème} année - 4 semaines minimum : Stage « Découverte »
- 4^{ème} année - 8 semaines minimum : Stage « Assistant 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.
- 5^{ème} année - 18 semaines minimum, 6 mois maximum : Stage « Ingénieur Junior ».

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 Mme Nicole DOUMIT).

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 5400 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'étudiant 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)
linked in : Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours



5.2. CALENDRIER DETAILLE 2020-2021

REUNIONS de RENTREE	3 ^{ème} année Polytech'Tours	Mardi 08 septembre 2020 08 h 30 - Site Portalis – Amphi. UFR Droit
		Lundi 14 septembre 2020 - 8h15 SC1
	4 ^{ème} année	Lundi 14 septembre 2020 - 11h00 SC1
	5 ^{ème} année	Lundi 14 septembre 2020 - 13h30 SC1

DEBUT DES COURS	DEE_3	Mercredi 9 septembre 2020
	DEE_4	Mercredi 9 septembre 2020
	DEE_5	Lundi 14 septembre 2020
FIN DES COURS	DEE_3	Vendredi 11 juin 2021 à 18h15
	DEE_4	Vendredi 4 juin 2021 à 18h15
	DEE_5	Mercredi 24 février 2021 à 18h15
DEBUT DES STAGES	DEE_3	Lundi 14 juin 2021
	DEE_4	Lundi 7 juin 2021
	DEE_5	Lundi 1 ^{er} mars 2021
FIN DES STAGES	DEE_3	Vendredi 27 août 2021
	DEE_4	Vendredi 27 août 2021
	DEE_5	Vendredi 27 août 2021
FIN DE L'ANNEE	DEE_3	Vendredi 27 août 2021
	DEE_4	Vendredi 27 août 2021
	DEE_5	Vendredi 27 août 2021 et jeudi 30 septembre 2021 (statut dérogatoire)

JOURS FÉRIÉS / VACANCES / PAUSE PEDAGOGIQUE	Jours fériés	2020 : 1er et 11 novembre ; 25 décembre ; 2021 : 1er janvier ; 5 avril ; 1er, 8, 13 mai ; 14 juillet ; 15 août
	Vacances d'Automne	Samedi 24 octobre 2020 inclus au dimanche 1 ^{er} novembre 2020
	Vacances de Noël	Du Samedi 19 décembre 2020 inclus au Dimanche 3 janvier 2021
	Pause pédagogique	Du Samedi 27 février 2021 inclus au dimanche 7 mars 2021
	Vacances de Printemps	Du samedi 24 avril 2021 inclus au dimanche 10 mai 2021
	Pont de l'Ascension	Du jeudi 13 mai 2021 inclus au dimanche 16 mai 2021
	Week-end de la Pentecôte	Du samedi 22 mai 2021 inclus au lundi 24 mai 2021

Epreuves particulières

Epreuves de Remplacement	Années 3, 4 et 5	Si possible dans le mois suivant le retour de l'étudiant Se renseigner auprès du directeur des études
Epreuves 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.

Calendrier des jurys

JURYS	Semestres impairs S5 S7 S9	Mars 2021
	Semestres pairs S6 S8	Juillet 2021
	Années 3A et 4A	Début septembre 2021
	Année 5 (délivrance du diplôme)	Fin septembre 2021 et mi-novembre 2021

Ce calendrier est donné à titre indicatif. A l'issue des jurys un procès-verbal des décisions est édité et publié.

Evénements ponctuels

Dates particulières	Fête de la science	Du 5 au 13 octobre 2019
	Forum entreprise	Jeudi 19 novembre 2020
	Remise des diplômes	Samedi 30 janvier 2021
	Journées Portes Ouvertes	Samedi 6 février 2021

Inter semestre

	Fin semestres impairs	Début semestres pairs
Année 3	Samedi 23 janvier 2021	Lundi 25 janvier 2021
Année 4	Samedi 23 janvier 2021	Lundi 25 janvier 2021
Année 5	Mercredi 24 février 2021	Lundi 1 ^{er} mars 2021

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. 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.

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+S6

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 3 - S5												
2020-2021	ENSEIGNEMENTS	Volume horaire				Contrôle des connaissances					ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT		POIDS TOTAL		
						poids	type	poids	type			
SOUTIEN												
	VIP - anglais (obligatoire selon test d'entrée)		30			x						
	Mise à niveau en électronique		20									
	Suivi en CRL											
		20	20		0							
STAGE FACULTATIF												
	Stage Facultatif					x						
					0							
UE1-S5 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES												
	Fondamentaux des circuits électroniques	10	10			1,00	E			30%	6	
	Fonctions de base des systèmes électroniques	10	10	8		0,40	E	0,60	E	30%		
	Initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés	10	8	12		0,70	E	0,30	E	40%		
		78	30	28	20	0				100%		
UE2-S5 : GÉNIE ÉLECTRIQUE												
	Installations électriques		16	4		0,50	O/E	0,50	E	24%	6	
	Électronique de puissance : conversion DC-DC	6	8	8		0,50	E	0,50	E	27%		
	Électrotechnique**	14	10	16		0,50	E	0,50	E	49%		
		82	20	34	28	0				100%		
UE3-S5 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET												
	Sciences des matériaux	10	8			1,00	E			20%	6	
	Systèmes automatisés**	10	12	16		0,50	E	0,50	E	50%		
	Conception Assistée par Ordinateur		6	16	8	1,00	E			30%		
		78	20	26	32	8				100%		
UE4-S5 : OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES												
	Mathématiques : algèbre et analyse		32			1,00	O/E			50%	6	
	Bases de l'informatique**	10	14	14		0,50	E	0,50	E	50%		
		70	10	46	14	0				100%		
UE5-S5 : ANGLAIS & SHEJS												
	Anglais scientifique		30			0,50	O	0,50	E	55%	6	
	Ingénieur dans la société : Interculturalité		8			1,00	E			15%		
	Environnement économique de l'entreprise : Jeux création entreprise		14			1,00	E			15%		
	Conduite et gestion de Projet	2	4	8		1,00	E			15%		
		66	2	56	8	0				100%		
TOTAL PAR ÉLÈVE (S5)		82	190	102	8						30	
			374									

**Commun avec le département DMS

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

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

2020-2021	ENSEIGNEMENTS	Volume horaire				Contrôle des connaissances					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT		POIDS	
						Poids	Type	Poids	Type	TOTAL	
SOUTIEN											
	VIP - Anglais (obligatoire selon test d'entrée)		30			x					
	Renforcement - Anglais - S6		30			x					
	Suivi en CRL										
		0	60	0	0						
STAGE FACULTATIF											
	Stage Facultatif					x					
					0						
UE1-S6 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES											
	Capteurs	8	8			0,50	E	0,50	E	30%	5
	Acquisition de données			20		1,00	E			30%	
	Microcontrôleurs	6		32		1,00	E			40%	
		74	14	8	52	0				100%	
UE2-S6 : GÉNIE ÉLECTRIQUE											
	Production, transport et distribution de l'énergie électrique	20	20			1,00	E			50%	5
	Stockage de l'énergie électrique	8	6					1,00	E	20%	
	Dimensionnement des systèmes énergétiques			20		1,00	O/E			30%	
		74	28	26	20	0				100%	
UE3-S6 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET											
	Physique des composants à semi-conducteurs	8	10	16		1,00	O/E			40%	5
	Conception et réalisation		8	40	28	1,00	O/E			60%	
		82	8	18	56	28				100%	
UE4-S6 : OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES											
	Mathématiques du signal 1**	10	10	4		0,50	E	0,50	E	30%	6
	Mathématiques du signal 2	10	10			0,50	E	0,50	E	30%	
	Programmation en langage C	6	8	20		1,00	E			40%	
		78	26	28	24	0				100%	
UE5-S6 : ANGLAIS & SHEJS											
	Anglais de spécialité**		30			0,50	O	0,50	E	50%	5
	Ingénieur dans la société : Epistémologie**	10				1,00	E			10%	
	Ingénieur dans la société : Développement durable**	10				1,00	E			10%	
	Qualité de Vie au travail I : Introduction**	2	6			1,00	E			10%	
	Organisation des entreprises**	16				1,00	E			20%	
	Management de projet et conduite participative			2							
		76	38	36	2	0				100%	
UE6-S6 : STAGE EN ENTREPRISE											
	Stage découverte entreprise (4 semaines minimum)					1,00				100%	4
										100%	

**Commun avec le département DMS

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

30

TOTAL PAR ÉLÈVE (S6)	114	116	154	28
	384			

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

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 4 - S7											
2020-2021	ENSEIGNEMENTS	Volume horaire				Contrôle des connaissances					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT		POIDS	
											TOTAL
STAGE FACULTATIF											
	Stage Facultatif					x					
											0
UE1-S7 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES ET GÉNIE ÉLECTRIQUE											
	Commande d'actionneurs et de moteurs	14	12	8		0,50	E	0,50	E	50%	6
	Chaînes de transmission et systèmes communicants	8	10	24		0,40	E	0,60	E	50%	
		76	22	22	32	0				100%	
UE2-S7 : CONVERSION ET GESTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE											
	Circuits de puissance 	12	10	12		0,50	E	0,50	E	40%	6
	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%	6
	Commande des systèmes dynamiques**	12	16	16		0,50	E	0,50	E	35%	
	Transfert Thermique **	12	8	6		0,50	E	0,50	E	30%	
		86	24	24	38	16				100%	
UE4-S7 : OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES											
	Probabilités et statistiques	10	16	4		0,50	O/E	0,50	E	30%	6
	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 & SHEJS											
	Anglais professionnel**		30			1,00	O/E			50%	6
	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%	
TOTAL PAR ÉLÈVE											
		102	156	130	16						
		388									

**Commun avec le département DMS

 Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

30

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

2020-2021	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	6	4	8	8	1,00	E			25%	4
	Simulation comportementale des composants	10	10	15		1,00	O/E			50%	
	Systèmes embarqués 	2		20		1,00	E			25%	
	75	18	14	43	8					100%	
UE2-S8 : CONVERSION ET GESTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (ESEE)											
Filière ESEE ou EDM	Fiabilité des composants et des systèmes	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 MÉDICAUX (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	4		32		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	16	18	44	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)	78	92	173	48
TOTAL PAR ÉLÈVE (S8 FILIERE EDM)	78	72	193	0

343

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

5.3.5 Année 5 – S9+S10

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 5 - S9												
2020-2021	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	10	6			1,00	E					20%
	Compatibilité Electromagnetique	12	10	12		1,00	E					40%
	Conception de circuits : technologies & outils	6	8	20		1,00	E					40%
		84	28	24	32	0						100%
												6
UE2-S9 : CONVERSION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (ESEE)												
Filière ESEE ou EDM	Synthèse des convertisseurs	10	16	8		1,00	E					50%
	Composants de puissance et applications	10	8	16		1,00	E					50%
	Séminaires Industriels	10	0	0								
		78	30	24	24	0						100%
												6
UE2-S9 : DISPOSITIFS MEDICAUX (EDM)												
Filière ESEE ou EDM	Imagerie et Traitement d'image	12	16	16		1,00	E					50%
	Dispositifs FPGA-VHDL	2	6	16		1,00	E					50%
	Séminaires industriels	10	0	0								
		78	24	22	32	0						100%
												6
UE3-S9 : SCIENCES POUR L'INGENIEUR												
	Veille Technologique	10	0	0		1,00	E					20%
	Sureté de fonctionnement **	6	2			1,00	E					20%
	Gestion de la qualité**	8	8	0		1,00	E					20%
	Plans d'expériences**	4	8	0		1,00	O/E					40%
		46	28	18	0	0						100%
												6
UE4-S9 : OPTIONS ET PROJETS												
Au choix	Option 1 : Énergies renouvelables et environnement	20	60	0		1,00	O/E					30%
	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%
												6
UE5-S9 : ANGLAIS & SHEJS												
	Anglais thématique**		30			0,25	O	0,75	E			50%
	Environnement économique de l'entreprise : Stratégie des entreprises**	12	8			1,00	E					15%
	Environnement économique de l'entreprise : Marketing**	8	8			1,00	E					20%
	Evaluation Stage 4A					1,00	O/E					15%
	Management de projet et conduite participative			2								
		68	20	46	2	0						100%
												6

**Commun avec le département DMS

30

TOTAL PAR ÉLÈVE (S9 FILIERE ESEE)	126	172	68	120
TOTAL PAR ÉLÈVE (S9 FILIERE EDM)	120	170	76	0
	366			

Diplôme d'ingénieur spécialité Électronique et Génie Électrique : Année 5 - S10												
2020-2021	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 (18 semaines minimum)					1,0	O/E					100%
												100%
												30

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 Electronique et Systèmes de l'Energie Electrique (parcours ESEE), soit en Electronique pour Dispositifs Médicaux (parcours EDM). Cette spécialisation s'étend sur le semestre 9. Elle représente un volume approximatif de 160 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 « Energie Renouvelable et Environnement » est accessible aux spécialités d'Ingénieur « Electronique et Génie Electrique » et « Mécanique et Génie Mécanique ».
- L'option « Microélectronique » est réservée aux étudiants de la spécialité « Electronique et Génie Electrique ».

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. Damien GOBIN (responsable des relations internationales pour la spécialité EGE) et Mme Amélie PLUMEREAU (scolarité du DEE).

5.3.9 Référentiel des compétences

Les diplômes d'ingénieurs de Polytech Tours disposent d'un référentiel de compétences commun composé de 10 compétences (C1 à C10) avec un niveau cible à atteindre (Notion, Application, Maîtrise, Expertise*).

Les sous compétences décrivent précisément les savoirs, savoir-faire et savoir-être à atteindre dans chaque spécialité d'ingénieur (en italique elles sont spécifiques à la spécialité Electronique et Génie Electrique).

Les tableaux croisés ci-après décrivent les enseignements qui participent à l'acquisition par les élèves ingénieurs de ces compétences par année d'étude.

Les phases d'évaluation seront déployées principalement lors des stages et projets.

L'ensemble du dispositif fera l'objet de communications spécifiques dans les spécialités.

*Définition adoptée des niveaux de compétences NAMEO = degré d'autonomie et/ou niveau de responsabilité associé à chaque activité par le responsable pédagogique

- 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.
- E = Expertise : 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.

C1	La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ des sciences fondamentales	Maîtrise
1.1	Maîtriser les outils mathématiques et les méthodes statistiques	
1.2	Comprendre les principaux concepts des sciences physiques (Electromagnétisme, Mécanique, Thermique, Electrochimie, Automatique, ..)	

C2	La maîtrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur	Maitrise
2.1	Identifier, modéliser et résoudre des problèmes même non familiers et/ou incomplètement définis	
2.2	Utiliser les outils informatiques adéquats	
2.3	Analyser et concevoir des systèmes multi-physiques	
2.4	Savoir trouver l'information pertinente, l'évaluer et l'exploiter	

C3	L'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	Expertise
3.1	Appliquer une démarche d'analyse pour la conception d'architecture de systèmes électroniques	
3.2	Appliquer et développer les concepts de la conversion et de la gestion de l'énergie électrique	
3.3	Maîtriser le dimensionnement des systèmes de l'énergie électrique (filière ESE) en tenant compte des éventuelles contraintes et des enjeux du développement durable	
3.4	Maîtriser le dimensionnement des systèmes d'imagerie et de monitoring (filière EDM) en tenant compte des contraintes biomédicales	

C4	La capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services qui peuvent être innovants	Maitrise
4.1	Analyser et concevoir des produits et systèmes et services innovants (maîtrise de l'analyse fonctionnelle)	
4.2	Dimensionner des produits et systèmes et services innovants	
4.3	Réaliser des produits et systèmes et services innovants	
4.4	Tester et valider des produits et systèmes et services innovants	
4.5	Savoir faire une analyse critique et un retour d'expérience (Feedback)	

C5	La capacité d'effectuer des activités de recherche fondamentale ou appliquée	Application
5.1	Intégrer ou prescrire une démarche R&D, en particulier dans une démarche d'innovation	
5.2	Savoir se positionner par rapport de l'existant, réaliser une veille technologique et un état de l'art	
5.3	Mettre en place une démarche scientifique large, faisant notamment intervenir des outils de simulation et/ou des dispositifs expérimentaux et/ou fondamentaux	

C6	L'aptitude à prendre en compte les enjeux économiques de l'entreprise	Application
6.1	Identifier les acteurs et les services nécessaires au fonctionnement de l'entreprise et leurs interactions	
6.2	Comprendre les principaux enjeux de la stratégie d'une entreprise au sein de son environnement et s'inscrire dans ces enjeux	
6.3	Prendre en compte un diagnostic marketing et contribuer à la mise en œuvre des préconisations associées	
6.4	Identifier les documents et les acteurs impliqués dans un processus de création d'entreprise	

C7	L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une démarche RSE au sein des organisations	Application
7.1	Prendre en compte les enjeux des relations au travail, en terme de responsabilité, de sécurité et de santé au travail	
7.2	Etre sensible et sensibiliser aux enjeux environnementaux de son activité, parmi les composantes du DD	
7.3	Identifier la dimension éthique de son activité	
7.4	Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société	

C8	La capacité de s'intégrer dans une organisation, d'animer et faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.	Maitrise
8.1	Affirmer son rôle au sein d'une équipe de collaborateurs, impulser une dynamique commune	
8.2	Intégrer le management d'un projet et assurer la relation de maîtrise d'ouvrage	
8.3	Dialoguer avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes	
8.4	Identifier les innovations potentielles dans le champs des pratiques, des processus, ou des marchés de l'entreprise et être force de proposition	

C9	L'aptitude à travailler en contexte international	Application
9.1	Maitriser une ou plusieurs langues étrangères dont l'anglais, notamment comprendre une grande gamme de textes et d'interventions orales longs et exigeants et s'exprimer spontanément et touramment sur des sujets complexes de façon libre et structurée	
9.2	S'adapter aux contextes locaux, notamment sociétaux et légaux.	
9.3	Percevoir les différentes postures culturelles qui peuvent apparaître au sein d'une équipe internationale	
9.4	Communiquer, faire valoir ses propres approches et comprendre et respecter celles de ses collaborateurs et partenaires étrangers	
9.5	S'adapter à différentes méthodes de travail dans un contexte international	

C10	La capacité de reconnaître, de s'auto-évaluer, d'apprécier ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), d'opérer des choix professionnels	Application
10.1	Identifier ses points forts et ses points faibles	
10.2	Déterminer les moyens de formation ou d'autoformation adaptés	

5.3.10 Organisation de l'apprentissage de l'Anglais

À la rentrée, tous les étudiants de l'année 3 passent le test du TOEIC afin de situer leur niveau. Pour les étudiants ayant un niveau insuffisant, une remise à niveau « VIP » en anglais est mise en place à hauteur de 30h de TD par semestre. Cet enseignement est obligatoire pour les étudiants concernés car leur niveau est estimé trop faible pour être en mesure d'obtenir sereinement leur diplôme à l'issue du cursus ingénieur. Par ailleurs, la validation de l'année 3 est conditionnée par un seuil minimum au TOEIC de 600. Enfin, d'autres dispositifs sont mis en place pour permettre à tous les étudiants d'atteindre le niveau requis en anglais pour la diplomation : le dispositif « ORA, Objectif Réussite Anglais » (cf. livret de l'étudiant p.63), pour les élèves ingénieurs autorisés à redoubler l'année 3 (seuil minimum TOEIC 600 non atteint) ou l'année 4 (seuil minimum TOEIC 735 non atteint, ou encore des enseignements de renfort répartis sur différents semestres (cf. maquettes EGE du livret de l'étudiant).

5.3.11 Comment concilier Expérience Internationale et études d'Ingénieurs ?

Au Département Electronique et Energie, 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 Electronique et Energie 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 Electronique et Energie comprends trois stages obligatoires (sauf en 3 A où les stages d'années antérieures peuvent être validées sous conditions) en entreprise (ou laboratoire) (voir §2.3 du règlement des études et §2.5 du règlement intérieur) 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

- À l'issue des diverses démarches pour la recherche d'un stage, l'entreprise d'accueil propose une mission ou un projet qui doit être **validé par le responsable des stages**.
- Une fois que vous êtes engagé(e) auprès d'une entreprise et après la signature de la **convention** par le département de votre spécialité, **vous ne pouvez plus vous désister**. Dans ce cas, il est obligatoire d'informer de votre engagement les entreprises avec lesquelles vous étiez en négociation.
- Toute absence à un cours pour un rendez-vous en entreprise (pour un stage) doit être justifiée auprès de la scolarité **dans un délai de 48 h**.

Conseils

- Votre attitude, pendant le déroulement du stage, déterminera l'image que l'on se fera de vous et de votre école. Ceci ne sera pas neutre au moment de votre recrutement dans une entreprise.
- Soyez donc responsable, motivé et imaginatif.

5.4.3 Stage découverte de l'entreprise en 3^{ème} année

Période : du 07 juin 2021 au 27 août 2021.

Durée : 4 semaines minimum.

Objectif : connaissance de l'entreprise.

Date limite administrative : lundi 19 juillet 2021

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, ... Pour les étudiants ayant déjà effectué ce type de stage, une mission technique (stage technicien) peut être accompli après la validation avec le responsable des stages, cependant, le rapport devra être compatible avec les exigences d'un rapport de 3^{ème} année.

Les conditions de ce stage peuvent être très variées, il existe par exemple la possibilité de valider son job d'été. 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, ...

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.

Le rapport obligatoire, à rendre avant le 15 septembre 2020 (date approximative), doit respecter les consignes précises fournies par l'école, concernant :

- l'analyse systémique de l'entreprise,
- la description des tâches confiées,
- l'étude des schémas de communication et d'information de l'entreprise.

Le rapport est rédigé en français. Il comporte une dizaine de pages, annexes non comprises.

Il devra être déposé à la scolarité avant la fin du mois de septembre de l'année 2020. La date étant généralement fixée en début d'année.

La fiche d'évaluation du stage par l'entreprise et la fiche d'évaluation du rapport, ainsi que la convention de stage, peuvent être consultées au secrétariat des stages.

La réalisation effective du stage est nécessaire pour le passage en année supérieure. La note affectée au rapport de stage est comptabilisée dans l'UE « LV –SHEJS » du premier semestre de la quatrième année.

5.4.4 Stage Assistant Ingénieur de 4^{ème} année

Période : du 7 juin 2021 au 27 août 2021.

Durée : 8 semaines minimum.

Objectif : mission technique.

Date limite administrative : lundi 5 juillet 2021

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.

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.

Le stage de 4^{ème} année fait l'objet d'un rapport en français qui sera remis à l'école et à l'entreprise au cours du premier trimestre de la cinquième année. Ce rapport sera évalué en fonction des normes exigées par l'école. À la demande de l'entreprise, l'école prendra toutes les mesures nécessaires pour garantir la confidentialité du travail accompli.

Le rapport comporte 20 pages, annexes non comprises.

Seul le rapport fait l'objet d'une note de stage. La fiche d'évaluation du rapport, ainsi que la convention de stage, peuvent être consultées au secrétariat des stages.

Le rapport doit être rendu au plus tard fin septembre, une date précise sera définie à la rentrée 2019. Tout retard est pénalisé de deux points par jour ouvré pour la première semaine. Ce délai étant épuisé, la note de zéro est attribuée. La réalisation effective du stage est nécessaire pour le passage en année supérieure, ceci est entériné lors du jury de septembre. La note affectée au rapport de stage est comptabilisée **dans l'UE « Projet fin d'études » du premier semestre de la cinquième année.**

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'Etudes et/ou d'un Stage de Fin d'Etudes à réaliser en cours de 5^{ème} année.

5.4.5 Projet de fin d'études (PFE) en 5^{ème} année

Période : d'octobre 2020 à mi-février 2021.

Durée : minimum de 100 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 étudiant d'acquérir, par la pratique, les bases de la gestion de projet.

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

En fin de projet, l'évaluation portera sur :

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

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

5.4.6 Stage Ingénieur en 5^{ème} année

Période : du 1^{er} mars 2021 au 27 août 2021 (dans la limite de 6 mois de stage).

Durée : 18 semaines minimum, 6 mois maximum

Objectif : mission d'Ingénieur débutant.

Date limite administrative : lundi 26 avril 2021.

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'Etudes 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.

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.

Le stagiaire doit tenir au courant son tuteur école de l'avancement de ses travaux par l'envoi de comptes rendus bi-mensuels et préparer la visite de celui-ci au sein de l'entreprise.

Le stage de fin d'études fait l'objet d'un rapport de stage rédigé en français, ou en anglais dans certains cas exceptionnels qui devront être justifiés et validés par le tuteur de stage académique, et d'une soutenance en français devant un jury composé d'un ou deux représentants de l'entreprise d'accueil et de deux (ou trois) représentants de l'école.

L'école demande de déposer sous CELENE :

- Un rapport rédigé en français (ou en anglais suivant la dérogation obtenue) de 25 pages (hors bibliographie et annexes).
- La fiche d'auto-évaluation de l'élève.

Si les travaux sont confidentiels, le stagiaire prendra contact avec le responsable des stages pour définir les modalités appropriées de restitution des documents.

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 »).

Les fiches d'évaluation pour le PFE et le Stage de Fin d'études peuvent être consultées au secrétariat des stages mais sont également disponibles sous CELENE.

5.4.7 Stages à l'étranger

Pour les nouveaux entrants, la délivrance du diplôme est conditionnée par une expérience à l'étranger entre BAC+1 et BAC+5 (voir le livret de l'étudiant 2019-2020). 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. 5EME ANNEE 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 a la possibilité de réaliser sa dernière année de formation en contrat de Professionnalisation : contrat de travail particulier qu'il doit signer avec une entreprise ou une structure d'accueil. Ce contrat doit être associé à une convention de formation qui lie l'entreprise ou structure d'accueil avec le SUFCO (Service Universitaire de Formation Continue) au nom de l'université. Cette convention précise la formation que devra suivre l'alternant en contrat de Professionnalisation, financée par son entreprise ou structure d'accueil, l'alternance à respecter et le détail de la maquette pédagogique.

En pratique, le contrat de professionnalisation comprend la réalisation d'un « projet professionnel » qui se substitue au stage obligatoire 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.

AVANT LE DEBUT DE L'ANNEE UNIVERSITAIRE :

- Le contrat de professionnalisation est IMPERATIVEMENT signé par l'étudiant et le responsable de l'entreprise
- De même, une convention de formation est IMPERATIVEMENT signée entre le SUFCO et l'entreprise.

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

Pour information :

- Les personnels du SUFCO 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.
SUFCO (Service Universitaire de Formation Continue)
Bâtiment A – 60, Rue du Plat d'Etain BP 12050 - 37020 TOURS CEDEX 1
02 47 36 81 31, fax 02 47 36 81 35
- Le personnel de la scolarité du Département Formation par Alternance de Polytech Tours gère votre dossier pédagogique, de la gestion des absences à la remise du diplôme.

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 la fin du mois de 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 la période à l'étranger et le niveau B2.

Une commission Polytech les autorise, ou non, à effectuer leur dernière année de formation dans le cadre d'un contrat de professionnalisation en examinant le niveau d'anglais, l'expérience internationale, les PolyPoints en cours d'acquisition (si l'élève y est soumis) et le parcours scolaire.

Généralement, les stagiaires ingénieurs ont déjà 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.

Afin de ne pas être en situation de non diplomation à la fin de son contrat, il est recommandé qu'un élève ingénieur stagiaire en contrat de professionnalisation ait un score TOEIC d'au moins 735 au moment de l'examen par la commission.

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 IMPERATIF que le stagiaire ingénieur émarge à chaque cours 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 :

- M. Ameer SOUKHAL, Professeur
- M. Patrick MARTINEAU, Professeur

Secrétariat et Scolarité du Département Formation par Alternance de Polytech :

- Mme Sylvie BELAIR (sylvie.belair@univ-tours.fr)

L'organisation pédagogique est fonction de chaque spécialité.

Référent contrat pro de la spécialité :

- INFO : Mme Tifenn RAULT, Maître de Conférence
- GAE : Mme Mathilde GRALEPOIS, Maître de Conférences
- EGE : M Sébastien JACQUES, Maître de Conférences
- MCS : Mme Gaëlle BERTON, Maître de Conférences

2020-2021 - Calendrier Contrat Pro - Spécialité Electronique et Systèmes d'Energie

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

légende

- période école
- période entreprise
- jour férié
- fermeture école - stagiaire en entreprise
- soutenance

5.6. CONTENU DES ENSEIGNEMENTS 3A

5.6.1 Référentiel croisé des compétences 3A

		Année 3											
		S5					S6						
		UE1 SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES	UE2 GENIE ELECTRIQUE	UE3 SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET	UE4 OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES	UE5 ANGLAIS & JEUX	UE1 SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES	UE2 GENIE ELECTRIQUE	UE3 SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET	UE4 OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES	UE5 ANGLAIS & JEUX	UE6 STAGE EN ENTREPRISE	
		(Notion, Application, Maîtrise, Expertise)											
C1	La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de	Maîtrise	N	A	A	A		N	A	A	M		N
C2	La maîtrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur	Maîtrise		A	A			A	A	A			N
C3	L'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	Expertise	A	A	A			A	A	A			
C4	La capacité de concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services d'ui	Maîtrise			N			A	A	A			
C5	La capacité d'effectuer les activités de recherche fondamentale ou appliquée	Application											
C6	L'aptitude à prendre en compte les enjeux économiques de l'entreprise	Application					N					N	
C7	L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une démarche RSE du sein des organisations	Application					N					N	N
C8	La capacité de s'intégrer dans une organisation, d'animer et de faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.	Maîtrise											N
C9	L'aptitude à travailler en contexte international	Application			N		A					A	
C10	La capacité de reconnaître, de s'auto-évaluer, d'évaluer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), d'opérer des choix professionnels	Application							N				N

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

Niveau	N	A	M	E
Niveau d'évaluation	N	A	M	E

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

E= Expertise contribution personnelle à l'évolution de l'activité, voire transmission du savoir-faire associé

O= Sans objet dans le cas, le candidat se positionne pas à la compétence n'est pas prise en compte dans le calcul

5.6.2 Semestre 5

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S5)	
Enseignement : fondamentaux des circuits électroniques (FCE)	Enseignantes : N. Doumit (Polytech Tours, DEE)
Objectif : acquérir les méthodes de calcul des circuits électroniques analogiques et numériques.	
Contenu :	

<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, polarisation de diodes et de transistors bipolaires, notion de quadripôle. Fondamentaux des circuits électroniques numériques : algèbre de Boole, fonctions en logique combinatoire et description à l'aide de la norme ANSI, logique séquentielle.
Références bibliographiques : [1] <i>Electronique industrielle</i> , M. Girard, Ediscience international (2000). [2] <i>Cours et problème d'électronique analogique</i> , A. Lebègue et al., Ellipses Marketing (1998). [3] <i>Logique combinatoire et composants numériques - Cours et exercices corrigés</i> , M. Sbaï, Ellipses Marketing (2013).
Prérequis : non.

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S5)	
Enseignement : fonctions de base des systèmes électroniques (FBSE)	Enseignants : R. Busseuil (Polytech Tours, DEE) N. Doumit (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> Connaître les structures de base en électronique analogiques et numériques liées à une chaîne d'acquisition. Capacité à choisir, calculer et dimensionner une structure. Capacité à chercher et exploiter une documentation en anglais pour la compréhension et le dimensionnement des composants liés à une structure. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> Association de quadripôles. Amplificateur opérationnel. Filtrage (HF, BF, power). Numérisation (échantillonnage et quantification). 	
Prérequis : non.	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S5)	
Enseignement : initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés (ICCS)	Enseignante : N. Batut (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> Présentation de l'état de l'art dans le domaine de la conception des circuits intégrés spécifiques "ASIC " et des logiciels de CAO associés. Rendre l'étudiant capable d'utiliser un langage de description de haut niveau (VERILOG) pour décrire un circuit/système. Maîtriser le flot de programmation des circuits programmables (Utilisation du logiciel QUARTUS). 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> Conception de circuits numériques : cellules CMOS, solutions ASIC, systèmes sur puces (SOC), circuits programmables (CPLD, FPGA). 	
Références bibliographiques : [1] J.-P. Dubus. <i>Fonction comptage des appareils - Logiques câblées et programmées</i> . Techniques de l'Ingénieur (référence R514), 10 mars 1989. [2] M. Robert. <i>ASICs et logiciels CAO associés. Techniques de l'Ingénieur</i> (référence E2492), 10 août 2002. [3] O. Sentieys, A. Tisserand. <i>Architectures reconfigurables FPGA</i> . Techniques de l'Ingénieur (référence H1196), 10 août 2012.	
Prérequis : Fondamentaux des circuits électroniques.	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : génie électrique (UE2-S5)	
Enseignement : installations électriques (IE)	Enseignants : S. Jacques (Polytech Tours DEE) T. Viella (Polytech Tours DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> Prendre conscience des risques inhérents à l'exécution d'opérations électriques au voisinage ou sur des ouvrages. Connaître les moyens de prévention du risque électrique (appareillage de protection des matériels et des personnes). 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> Distribution de l'énergie électrique : structure du réseau national, réseau et postes de distribution BT et HT, alimentation des installations électriques, canalisations et conducteurs. 	

<ul style="list-style-type: none"> Le risque électrique : accidents d'origine électrique, effets physiologiques du courant électrique. 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.
Références bibliographiques : [1] <i>Les réseaux de distribution publique MT dans le monde</i> , C. Puret, Merlin Gérin, Groupe Schneider, cahier technique n° 155 (1991). [2] <i>Opérer en sécurité sur un ouvrage électrique – Fascicule n° 3 : Les différents régimes du neutre</i> , 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.
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> Électrotechnique. Fondamentaux des circuits électroniques.

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : génie électrique (UE2-S5)	
Enseignement : électronique de puissance : conversion DC-DC (EPC)	Enseignant : A. Schellmanns (Polytech Tours, DEE)
Objectif : 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.	
Contenu : <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. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Alimentations à découpage, convertisseur à résonance</i> , J.-P. Ferrieux et F. Forest, Dunod (1999). [2] <i>Conversion d'énergie Electrotechnique Electronique de puissance</i> , V. Léger et A. Jameau, Ellipses (2009).	
Prérequis : fondamentaux des circuits électroniques.	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : génie électrique (UE2-S5)	
Enseignement : électrotechnique (ET)	Enseignants : R. Busseuil (Responsable du module) G. Benabdelaziz (vacataire) F. Bernot (Polytech Tours, DEE)
Objectif : connaître le fonctionnement des organes de base de l'électrotechnique : transformateur et machines tournantes.	
Contenu : <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. Machine synchrone : constitution, fonctionnement en moteur et générateur. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Electrotechnique générale</i> , G.Séguier et F. Notelet, Tec et Doc – Lavoisier (2006). [2] <i>Electrotechnique</i> , D.Bareille et JP.Daunis, Dunod (2013).	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> Fonctions de base des systèmes électroniques. Fondamentaux des circuits électroniques. Installations électriques. 	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S5)	
Enseignement : science des matériaux (SMX)	Enseignants : N. Batut (Polytech Tours, DEE) D. Certon (Polytech Tours, DEE)
Objectifs :	

<ul style="list-style-type: none"> • Introduction de notions de base sur la conduction électrique dans les semi-conducteurs (silicium) et les métaux. • Connaître les propriétés de base des matériaux utilisés en électronique (matériaux diélectriques, magnétiques). • Acquérir des notions sur l'effet photovoltaïque.
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Etudes des propriétés électriques d'un semi-conducteur à l'équilibre: Rôle des impuretés dopantes, Porteurs libres (électrons, trous), Conductivité, résistivité, mobilité, Notion de bandes de conduction, de valence et de niveau de Fermi. • Jonction P-N : <ul style="list-style-type: none"> o Jonction à l'équilibre. o Jonction polarisée. • Interface entre matériaux différents, diode Schottky. • Propriétés des matériaux diélectriques et magnétiques. • Effet photovoltaïque dans les semi-conducteurs.
Références bibliographiques : [1] <i>Semiconductor devices</i> , Physics and technology, S.M. Sze, Wiley (1969). [2] <i>Dispositifs et circuits intégrés semi-conducteurs</i> , A. Vapaille, R. Castagné, Dunod (1987). [3] <i>Physique des semi-conducteurs et des composants électroniques</i> , H. Mathieu, Masson (2000).
Prérequis : culture scientifique de base de l'élève-ingénieur.

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S5)	
Enseignement : systèmes automatisés (SAU)	Enseignants : J.-P. Chemla (Polytech Tours, DMS) N. Doumit (Polytech Tours, DEE) M. Lesclieux (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir et implémenter des commandes de systèmes automatisés de production. • Connaître les éléments fonctionnels et technologiques constitutifs de systèmes automatisés de production. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Commande des systèmes séquentiels : logique séquentiel, représentation d'état, grafcet. • Les systèmes automatisés de production : l'automate programmable industriel, étude fonctionnelle des parties opératives des systèmes automatisés, étude en technologies pneumatique et électrique, les automatismes câblés. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Norme internationale CEI 60848, Langage de spécification Grafcet pour diagrammes fonctionnels en séquence</i> , Deuxième édition (1988). [2] <i>Du Grafcet aux réseaux de Petri 2ème édition</i> , R. David, H. Alla, Traité des nouvelles technologies, série Automatique, Hermès (1992). [3] <i>Développement des grafquets</i> , B. Reeb, Technosup, Ellipses (2011).	
Prérequis : fondamentaux des circuits électroniques.	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S5)	
Enseignement : projet CAO : circuits analogiques (CAO1)	Enseignante : N. Doumit (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre des connaissances acquises dans le domaine de l'électronique analogique dans le cadre de circuits (amplificateurs, oscillateurs, etc.). • Utilisation d'un logiciel de CAO (OrCAD PSpice). 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement théorique de circuits électroniques : amplificateurs, oscillateurs, ... • Formation à l'utilisation d'un logiciel de CAO (OrCAD PSpice). • Travaux pratiques d'électronique : réalisation et étude de circuit analogiques. • Travaux pratiques de CAO : confrontation des résultats de TP aux résultats de simulation. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Electronique linéaire : Cours avec exercices corrigés</i> , J. Blot, Dunod (1993). [2] <i>Le logiciel LT Spice IV – Manuel, méthodes et applications</i> , G. Brocard, Dunod (2013).	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions de base des systèmes électroniques. • Fondamentaux des circuits électroniques. • Initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés. 	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S5)	
Enseignement : Mathématiques - Algèbre et Analyse	Enseignants : S. Jacques (Polytech Tours, DEE) Vacataire
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les calculs usuels (dérivation, résidus, intégration) en exploitant les fonctions d'une variable complexe. • Acquérir les bases pour résoudre un système linéaire et pour interpoler (extrapoler) une fonction. • Résolution d'équations différentielles par Laplace. • Bases du calcul matriciel • Décomposition en éléments simples 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Analyse complexe : fonctions complexes, fonctions holomorphes, calcul intégral, calcul des résidus et applications. • Analyse numérique : erreurs en analyse numérique, résolution d'équations non linéaires, résolution des systèmes linéaires en utilisant les méthodes directes, interpolation et approximation polynomiale. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Analyse complexe pour la licence 3</i> , Patrice Tauvel, Ed. Dunod, Paris (2006). [2] <i>Analyse réelle et complexe</i> , Walter Rudin, Ed. Dunod, Paris (2009). [3] <i>Fonctions Analytiques</i> , Nino Boccara, Ed. Ellipses (1996).	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des calculs algébriques élémentaires dans l'ensemble des complexes. • Maîtrise de l'analyse réelle : étude de fonctions de la variable réelles, suites et séries numériques réelles. 	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S5)	
Enseignement : bases de l'informatique (INFO1)	Enseignants : C. Trepied (Polytech Tours, DEE) K. Hadj Salem (vacataire)
Objectif : acquérir les bases de l'algorithmique classique.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Notion de systèmes d'exploitation, interface graphique et réseaux. • Algorithmique classique : codage, variables, types élémentaires de données, actions, tableaux, fonctions, récursivité, structures élaborées (files, arbres), fichiers, algorithmes élémentaires de tri et de recherche. 	
Références bibliographiques : [1] Gérard Swinnen. Apprendre à programmer avec Python. 2005. [2] Vincent Goff. Apprendre à programmer avec Python. OpenClassrooms. 2014.	
Prérequis : non.	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : anglais & SHEJS (UE5-S5)	
Enseignement : anglais scientifique (ANGLAIS 3A S5)	Enseignants : T. Bachet (vacataire) M.-A. Lachance-Smets (vacataire) P. Ovenden (vacataire) A. Simonet (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : Renforcement des acquis. Introduction au discours scientifique. Développement de vocabulaire scientifique. Apprentissage de la rédaction et de la structure d'un rapport scientifique. Ouverture à la communication orale formelle et informelle.	
Contenu : <u>Expression orale :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Description d'objets : forme, dimension, position, matériaux, utilisation. • Causes et conséquences. • Description de données statistiques. • Description de graphiques. • Hypothèses. • Techniques de présentation orale : structuration, introduction, liens, présentation de l'information visuelle, conclusion. • Prononciation : connaissance et pratique des phonèmes anglais, connaissance et pratique de l'accentuation lexicale, intonation, prononciation de chiffres, de lettres et de symboles mathématiques. <u>Expression écrite :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction de textes descriptifs. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Rédaction de descriptions de données statistiques. • Description d'une situation, une expérience présente et passée. • Prise de notes. • Rédaction de synthèse à partir d'un texte écrit ou oral, ou à la suite d'un échange entre apprenants.
Références bibliographiques :
[1] <i>Minimum competence in scientific English</i> , Blattes S., Jans V., Upjohn J., Grenoble : EDP Sciences (2003).
[2] <i>Oxford Advanced Learner's Dictionary</i> , Hornby A.S., Cowie A.P., Gimson A.C., Lewis J.W., OUP (1974).
[3] <i>English Grammar in use</i> , Murphy R., OUP Scientific American Magazine National Geographic (2007).
Prérequis : niveau moyen de 450 au TOEIC attendu.

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : Anglais & SHEJS (UE5-S5)	
Enseignement : interculturelité (IGS1)	Enseignante : S. Amary (vacataire)
Objectifs et contenu :	
<p>La mondialisation et la circulation des technologies qu'elle engendre a contribué au développement d'une autre approche interculturelle du management dans la sphère francophone. Durant ces 25 dernières années, la mondialisation de l'économie a amplifié l'internationalisation des relations de travail. Les difficultés rencontrées par les entreprises et leurs responsables à l'étranger ont favorisé le développement des études interculturelles suivant trois axes principaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'influence de la culture sur l'organisation et le management ; • l'influence de la culture sur le rapport de l'individu envers le travail ; • les méthodologies de recherche et d'intervention en management interculturelle. <p>Les applications sur le management posent également la question des différences et des spécificités nationales. Cette question porte sur les spécificités nationales des techniques managériales ou encore des styles de leadership et soulèvent le problème de leur efficacité en situation.</p>	
Prérequis : non.	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : anglais & SHEJS (UE5-S5)	
Enseignement : jeux de création d'entreprise (JCE)	Enseignant : M. David (vacataire)
Objectifs :	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Contenu :	
<p>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.</p> <p>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.</p>	
Prérequis : non.	

Année : 3	Semestre : S5
Unité d'enseignement : anglais & SHEJS (UE5-S5)	
Enseignement : conduite et gestion de projet (CGP)	Enseignant : F. Fourreau (vacataire) C. Gutierrez (vacataire) M. Lescieux (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : Etre capable de mettre en place une organisation projet adaptée. Savoir décliner une création, un changement d'organisation en projets. Etre capable de mettre en place des indicateurs et une politique de suivi. Comprendre le rôle du chef de projet.	
Contenu :	
<ul style="list-style-type: none"> • Le projet dans l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> o Typologie de projets. o Les organisations projets. o Les acteurs. • L'élaboration d'un plan : <ul style="list-style-type: none"> o Déclinaison d'un objectif en tâches (WBS). o Phasage et jalonnement. o Marges et criticités. o Diagrammes PERT, CPM, Gantt. • La réalisation de ce plan : <ul style="list-style-type: none"> o Indicateurs et politique de suivi. o Ecart/dérives et ajustement. 	

o Rôle du chef de projet.
Références bibliographiques : [1] Chvidchenko/Chevallier, <i>Conduite et gestion de projets</i> , Edition Cepadues (1993). [2] Provost, <i>La conduite de projet</i> , Edition Technip (1994).
Prérequis : non.

5.6.3 Semestre 6

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S6)	
Enseignement : capteurs (CAPT)	Enseignants : N. Doumit (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principaux paramètres de choix et critères de performances intrinsèques d'un capteur. • Savoir placer un capteur dans une chaîne d'acquisition de données numériques. • Savoir évaluer l'incertitude attachée à toute mesure. • Distinguer les principales familles de capteurs, les principes physiques qui les fondent. • Savoir choisir un conditionneur approprié. 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la métrologie. • Capteurs : caractéristiques générales, étalonnage. • Mesures physiques : les grandeurs d'influences, erreurs de mesure et incertitudes, propagation des incertitudes. • Familles de capteurs et les conditionnements associés : capteurs passifs, capteurs actifs, capteurs numériques, TEDS. • Exemples pour plusieurs mesurandes. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Les capteurs en instrumentation industrielle</i> , G.Asch, Collection Technique et ingénierie, 6° Edition (2006). [2] <i>Capteurs : principes et utilisations</i> , F.Baudoin et M.Lavabre, Ed. Casteilla (2009).	
Prérequis : fondamentaux des circuits électroniques.	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S6)	
Enseignement : acquisition de données (ACQUI)	Enseignants : D. Certon (Polytech Tours, DEE) N. Doumit (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : Connaître et savoir dimensionner les éléments constitutifs d'une chaîne d'acquisition à mettre en œuvre pour disposer de données fiables nécessaires à la connaissance des phénomènes et au contrôle des processus.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes d'acquisition de données : bus d'instrumentation, instrumentation virtuelle. • Conditions pour une bonne acquisition de données : conditionnement, bus et périphériques, quantification et taux d'échantillonnage, boucle de masse et isolation. • Logiciel d'automatisation de la mesure et de traitement des données : cadencement des acquisitions, couche logicielle et notion de déterminisme. • Mise en œuvre via un logiciel de programmation graphique : modèle de conception standard, mise en œuvre de périphériques d'acquisition standard (USB, PCI-E). 	
Références bibliographiques : [1] <i>Acquisition de données - Du capteur à l'ordinateur</i> , G.Asch, Collection Technique et ingénierie, 6° Edition (1999). [2] <i>The LabWIEV Style Book</i> , Peter A. Blume, Prentice Hall (2007).	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Capteurs. • Fonctions de base des systèmes électroniques. 	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S6)	
Enseignement : microcontrôleurs (MC)	Enseignants : R. Busseuil (Polytech Tours, DEE) A. Rolland (Polytech Tours, DII)
Objectifs : Acquérir les connaissances et techniques d'application de la microélectronique dans les systèmes de contrôle et de traitement d'informations. Il faudra être capable, conformément à un cahier des charges établi, de programmer un microcontrôleur, ainsi que ses différents périphériques internes. Il faudra également être capable d'interfacer ce dispositif avec différents composants périphériques et mémoires externes.	
Contenu :	

<ul style="list-style-type: none"> ● 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.
<p>Références bibliographiques :</p> <p>[1] <i>Les microcontrôleurs PIC pour les débutants qui veulent programmer sans patauger</i>, R. Mallard, Publitronic-Elektor (2014).</p> <p>[2] <i>Microcontrôleurs AVR : des ATtiny aux ATmega. Description et mise en œuvre 2e édition - avec 1 Cédérom</i>, C. Tavernier, Dunod (2013).</p> <p>[3] <i>Microcontrôleurs PIC 18 - 2e ed. - Description et mise en œuvre</i>, Dunod (2012).</p>
<p>Prérequis :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Bases de l'informatique. ● Concepts de l'Electronique Analogique et Numérique. ● Cours de Circuits et Composants Numériques.

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : génie électrique (UE2-S6)	
Enseignement : production, transport et distribution de l'énergie électrique (PTDEE)	Enseignant : A. Schellmanns (Polytech Tours, DEE)
<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Connaître les principales sources d'énergie et les techniques permettant de générer une électricité « industrielle ». ● Avoir une vision claire sur les nombreux mix énergétique et comprendre les contraintes associées. ● Connaître le fonctionnement d'un réseau de transport de l'électricité (par exemple, le réseau de transport en France). ● Connaître la structure d'un réseau de distribution de l'énergie électrique. 	
<p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Production de l'énergie électrique : <ul style="list-style-type: none"> ○ Techniques de production de l'électricité (centrales hydroélectriques à accumulation et au fil de l'eau, centrales nucléaires, centrales thermiques, fermes éoliennes, centrales photovoltaïques). ● Transport de l'électricité : <ul style="list-style-type: none"> ○ Problématique du transport et de la variation de la demande d'énergie électrique. ○ Réseau public français de transport de l'électricité (de 400 kV à 63 kV). ○ Nécessité de la haute tension. ○ Notion de « dispatching ». ● Distribution de l'énergie électrique. <ul style="list-style-type: none"> ○ Réseau et postes de distribution HTA / BT. ○ Notion sur les smart grids 	
<p>Références bibliographiques :</p> <p>[1] F. Denoyelle. <i>Production d'énergie électrique par sources renouvelables. Techniques de l'ingénieur (référence D4005)</i>, 10 mai 2003.</p> <p>[2] P. Bacher. <i>Production d'énergie électrique par centrales nucléaires. Techniques de l'ingénieur (référence D4003)</i>, 10 août 2004.</p> <p>[3] A. Lallemand. <i>Production d'énergie électrique par centrales thermiques. Techniques de l'ingénieur (référence D4002)</i>, 10 février 2005.</p> <p>[4] P. Bornard, M. Pavard, G. Testud. <i>Réseaux d'interconnexion et de transport : fonctionnement. Techniques de l'ingénieur (référence D4091)</i>, 10 août 2005.</p> <p>[5] J. Cladé, P. Righezza. <i>Réseaux de distribution d'électricité - Présentation. Techniques de l'ingénieur (référence D4200)</i>, 10 mai 2010.</p>	
Prérequis : installations électriques, Electrotechnique	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : génie électrique (UE2-S6)	
Enseignement : stockage (STOCK)	Enseignant : D. Certon (Polytech, DEE)
Objectifs : Donner à l'étudiant un aperçu des différents moyens de stockage de l'énergie électrique (technologies et utilisation) à différentes échelles (nomades et macrosystèmes).	
Contenu : <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. 	
Références bibliographiques : [1] M. Camara, Supercondensateurs : caractérisation et intégrations dans les applications de transport et énergies renouvelables, Ed. Universitaires européennes. [2] M. Boudellal, La pile à combustible : structure, fonctionnement, applications, Ed. Dunod.	
Prérequis : non.	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : génie électrique (UE2-S6)	
Enseignement : dimensionnement de systèmes énergétiques (DSE)	Enseignant : F. Bernot (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître le fonctionnement et le dimensionnement d'un système énergétique autonome multi sources (groupe électrogène, modules photovoltaïques, éoliennes, ...). 	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Etudes de cas : dimensionnement d'un système énergétique autonome (photovoltaïque, éolien, groupe électrogène). • Définition d'un système autonome - Les différents composants d'un système autonome - Évaluation des besoins - Conception d'un système autonome. • Etudes de cas. 	
Références bibliographiques : [1] <i>Conversion d'énergie Electrotechnique Electronique de puissance</i> , V.Léger et A.Jameau Ellipses. [2] <i>Techniques de l'ingénieur : d3936 : Conversion photovoltaïque : de la cellule aux systèmes</i> . [3] TP d'Electrotechnique par simulation, François LEPLUS, TECHNOSUP. [4] http://www.pvsyst.com/fr/ . [5] <i>Production d'énergie électrique à partir des sources renouvelables (Coll. Sciences et technologies de l'énergie électrique)</i> , B.Robyns, A.Davigny, B.Francois, A. Henneton, J.Sprooten. Hermès sciences Lavoisier.	
Prérequis : installations électriques.	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S6)	
Enseignement : physique des composants à semi-conducteurs (PCSC)	Enseignante : N. Batut (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : Cet enseignement dispense des notions de physique et un nouveau vocabulaire relatifs à la physique des composants à semi-conducteurs. L'objectif est de donner à l'étudiant un aperçu des différents 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 ». Des TP de simulation complètent la formation théorique à l'aide des outils SILVACO.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Etude du fonctionnement d'une structure métal semi-conductrice. • Etude du fonctionnement JFET. • Etude du fonctionnement d'une structure MOS. • Etude du fonctionnement d'une structure BJT. 	
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.	
Prérequis : <ul style="list-style-type: none"> • Fondamentaux des circuits électroniques • Science des matériaux. 	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S6)	

Enseignement : conception et réalisation (PROJET3A)	Enseignant : T. Viella (Polytech Tours, DEE)
Objectifs :	
<ul style="list-style-type: none"> • Développer le sens de l'organisation et apprendre à déléguer des tâches techniques. • Mise en œuvre pratique des connaissances acquises dans le domaine de l'électronique analogique et numérique dans le cadre de la réalisation d'un circuit complexe 	
Contenu :	
<p>Ces projets seront menés par des petits groupes d'étudiants. Les étudiants cultiveront le sens de l'innovation en apprenant à rechercher, s'inspirer des solutions existantes. A partir d'un cahier des charges, ils auront à le mettre en œuvre et réaliser des rapports techniques regroupant toutes les informations nécessaires pour assurer la continuité des projets.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement théorique des circuits. • Organisation du projet. • Choix de composants, commande, réalisation de plaquettes. • Caractérisation et tests des circuits. • Présentation projet (soutenance, rapport). 	
Prérequis :	
<ul style="list-style-type: none"> • Fonctions de base des systèmes électroniques. • Fondamentaux des circuits électriques. • Initiation à la conception de circuits et systèmes intégrés. • Microcontrôleurs. • Electronique de puissance : conversion DC/DC. • Capteurs. • Acquisition de données. 	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S6)	
Enseignement : Mathématiques du signal 1	Enseignant : A. Ouahabi (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : acquérir les bases de l'analyse des signaux et systèmes	
Contenu :	
<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 	
Références bibliographiques :	
<p>[1] <i>Séries de Fourier et ondelettes</i>. J. P. Kahane et P. G. Lemarié-Rieusset Cassini 1999. [2] <i>Eléments de mathématiques du signal</i>. H. Reinhard Dunod 2002 [3] <i>Eléments de mathématiques du signal (Exercices résolus)</i>. D. Ghorbanzadeh, P. Marry, N. Point, D. Vial Dunod 2002 [4] <i>Méthodes et techniques de traitement du Signal</i>. J. Max et J. L. Lacoume. Dunod. 2004. (5ème édition).</p>	
Prérequis :	
<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques : algèbre et analyse 	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S6)	
Enseignement : mathématiques du signal 2 (MS)	Enseignant : A. Ouahabi (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : Acquérir les bases du traitement de signal appliqué aux signaux échantillonnés	
Contenu :	
<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 	
Références bibliographiques :	
<p>[1] <i>Séries de Fourier et ondelettes</i>. J. P. Kahane et P. G. Lemarié-Rieusset Cassini 1999. [2] <i>Eléments de mathématiques du signal</i>. H. Reinhard Dunod 2002 [3] <i>Eléments de mathématiques du signal (Exercices résolus)</i>. D. Ghorbanzadeh, P. Marry, N. Point, D. Vial Dunod 2002 [4] <i>Méthodes et techniques de traitement du Signal</i>. J. Max et J. L. Lacoume. Dunod. 2004. (5ème édition).</p>	
Prérequis : analyse complexe.	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S6)	
Enseignement : programmation en langage C (LANGAGE C)	Enseignant : R. Busseuil (polytech Tours, DEE)K. Hadj Salem (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : acquérir les bases de programmation en langage C.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Généralités. • Les tableaux et les chaînes de caractères. • Les pointeurs. • Les structures. • Les fonctions. • Les opérations d'entrée-sortie sur fichier. • La gestion dynamique de la mémoire. • Le préprocesseur. 	
Référence bibliographique : [1] C. Delanny, <i>Programmer en langage C</i> , Eyrolles, 2002.	
Prérequis : bases de l'informatique.	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : Anglais & SHEJS (UE5-S6)	
Enseignement : anglais de spécialité (ANGLAIS 3A S6)	Enseignants : T. Bachet (vacataire) M.-A. Lachance-Smets (vacataire) P. Ovenden (vacataire) A. Simonet (Polytech Tours, DMS)
Objectifs : Acquérir un niveau d'anglais, écrit et parlé, en particulier dans des situations professionnelles, nécessité par la vocation internationale des ingénieurs.	
Contenu : <ul style="list-style-type: none"> • Anglais technique : <ul style="list-style-type: none"> o acquisition du vocabulaire o structures nécessaires à la compréhension o rédaction de documents tels que des notices d'emplois, caractéristiques de machines ou la description de processus • Compréhension de documents vidéo tirés des émissions scientifiques, techniques et d'actualité avec l'appui des sites Internet correspondants. • 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 : niveau moyen de 485 au TOEIC attendu.	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : anglais & SHEJS (UE5-S6)	
Enseignement : épistémologie / Développement durable (IGS2)	Enseignant(s) : Vacataires
Objectifs : L'objectif de l'enseignement est que l'étudiant ingénieur ait une vision distanciée et critique de son activité et de son rôle sociétal. Scientifique de formation, il doit pouvoir situer la place de ce registre de la connaissance au sein d'un ensemble bien plus vaste de savoirs. Peut-être s'agit-il de démystifier l'utopie d'une unité scientifique qui serait construite sur le modèle de la physique et d'éveiller la curiosité du public pour les sciences humaines ou les autres champs de la culture en général. L'enseignement vise donc à situer « la science » dans le champ du savoir, de caractériser la portée, la spécificité, la valeur, mais également les limites de la connaissance qu'elle produit.	
Contenu : La question de l'unité ou de la pluralité des champs et disciplines, le problème de l'unification des démarches comme celui de leur typologie et de leur classification pourra être traitée. Il pourrait s'en suivre une présentation des courants majeurs de la théorie de la connaissance scientifique, notamment et à titre indicatif, l'inductivisme, le falsificationnisme de Karl Popper, les programmes de recherche de Chalmers et Lakatos, l'approche paradigmatique de Kuhn, ou encore « l'anarchisme » d'un Feyerabend.	
Il paraît indispensable que les futurs ingénieurs aient des bases de connaissance sur le fonctionnement et la sensibilité des systèmes naturels qui fournissent les bases de la survie de l'espèce humaine. La gestion des ressources naturelles utilisant les technologies développées par des ingénieurs impose une responsabilité spécifique sur ce métier, responsabilité qui peut être déjà engagée au niveau du plan vert de l'EPU. Dans cette perspective, les interventions suivantes sont envisagées :	

<p>1. <i>L'état écologique de notre planète</i> : dynamique des ressources naturelles, cycle d'eau, climat global (GIEC/IPCC), cycle biogéochimique du carbone, biodiversité et services écosystémiques (IBPES)</p> <p>2. <i>Les différentes conceptions sur la « durabilité/sustainability »</i> dans les contextes écologiques, économique, et dans les sciences de la société</p> <p>3. <i>La planète comme un hypersystème cybernétique</i> : les interactions et interdépendances entre l'action de l'individu et les systèmes écologiques et socio-économiques régionaux et globaux</p> <p>4. <i>Reconnecter les circuits interrompus</i> : différentes approches (Millenium Ecosystem Assessment, Conception C2C (cradle to cradle), TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), approches de la Communauté Européenne et des Nations Unies (UNESCO)).</p> <p>5. <i>Champs d'action</i> en cas d'étude : Qualité de l'eau, de l'air et des sols, Agriculture, Énergie, Transport, Architecture et urbanisme, Production industrielle, Recyclage des déchets, Santé, Maintenance et restauration de la fonctionnalité des écosystèmes.</p> <p>6. Le PLAN VERT DE POLYTECH : L'EPU, conformément aux engagements de la Conférence des Grandes Ecoles (CGE) s'est engagée dans la traduction opérationnelle des enjeux du développement durable. Un premier objectif est de faire connaître aux étudiants les outils mis en place dans cette démarche afin de susciter leur intérêt à s'engager eux-mêmes dans la mise en œuvre d'actions relevant de cette politique. Un second objectif est de les initier à la mise en œuvre opérationnelle des principes avancés par le développement durable.</p>
Prérequis : non.

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : anglais & SHEJS (UE5-S6)	
Enseignement : qualité de vie au travail : introduction (QVT1)	Enseignant(s) : Vacataires
Objectifs : L'objectif de cet enseignement est de faire une introduction aux principes fondamentaux liés à la santé et sécurité au travail par le biais de l'analyse d'un accident du travail.	
Contenu : Présentation : <ul style="list-style-type: none"> des enjeux d'une bonne prise en compte de la santé et sécurité au travail et définition des divers facteurs à considérer. <p>Le TD portera sur une étude de cas qui permettra, à travers l'analyse d'un accident du travail, de décrire sa multi-causalité et de définir les causes associées.</p> <p>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.</p>	
Prérequis : non.	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : anglais & SHEJS (UE5-S6)	
Enseignement : organisation des entreprises (ODE)	Enseignant : B. Eliaume (vacataire)
Objectifs : connaissance de la structure et de l'organisation de l'entreprise.	
Contenu : Présentation des différentes fonctions nécessaires à la bonne marche d'une société industrielle : vente, production, logistique, achats, recherche-développement, qualité, ressources humaines, maintenance, information, finances, communication, direction générale. Chacune de ces fonctions est présentée en termes de : missions, concepts, structures, méthodes et outils, hommes et tendances. Cet enseignement peut être complété par des visites de sites industriels.	
Références bibliographiques : [1] <i>Organisation et Management</i> , G.J.B. Probst, les Editions d'Organisation (1997). [2] <i>Manuel d'Organisation de l'Entreprise</i> , J.P. Schmitt, PUF (2002). [3] <i>Systémique et Entreprise</i> , J.A. Malarewicz, Ed. Village Mondial (2012). [4] <i>Stratégies et Structures de l'Entreprise</i> , A.D. Chandler, les Editions d'Organisation (1974).	
Prérequis : non.	

Année : 3	Semestre : S6
Unité d'enseignement : Stage en entreprise (UE6-S6)	
Enseignement : 4 semaines minimum	Enseignant : Responsable des stages
Objectifs : Ce stage permet la découverte des différentes fonctions de l'entreprise: production, gestion de la production, qualité, maintenance, ressources humaines, finances, ...	
Contenu : Ce stage est l'occasion de découvrir l'entreprise, les conditions de travail, les règles (horaire, hiérarchie, ...) et de mesurer l'importance des rapports humains. L'étudiant doit connaître la situation et les attentes du personnel d'exécution.	

Un rapport de stage est demandé sur cette expérience. C'est l'occasion de produire un document synthétique et structuré qui présente l'entreprise où il a effectué son stage et les tâches qui lui ont été confiées.

Références bibliographiques :

1. Guide pour la rédaction d'un rapport de stage.
2. M. Greuter. Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage. Editions l'Etudiant, 4ème édition, 2012, 240 p.
3. P. Matteï. Apprendre à rédiger. Libro, 2012, 96 p

Prérequis : non.

5.7. CONTENU DES ENSEIGNEMENTS 4A

5.7.1 Référentiel croisé des compétences 4A

		Année 4													
		S7						S8							
		UE1 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES ET GENIE ELECTRIQUE	UE2 : CONVERSION ET GESTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (Filière ESEE)	UE2 : SYSTÈME EMBARQUE POUR LES DISPOSITIFS MEDICAUX (Filière EDM)	UE3 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET	UE4 : OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES	UE5 : ANGLAIS & SHEJS	UE1 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES ET GENIE ELECTRIQUE	UE2 : CONVERSION ET GESTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (Filière ESEE)	UE2 : SYSTÈME EMBARQUE POUR LES DISPOSITIFS MEDICAUX (Filière EDM)	UE3 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET	UE4 : OUTILS MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES	UE5 : ANGLAIS & SHEJS	UE6 : STAGE EN ENTREPRISE	
		(Notion, Application, Maîtrise, Expertise)													
La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de	Maîtrise	A	A	M	M	M		A	M	A	M	M		A	
La maîtrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur	Maîtrise	A	A	A	A			A	M	M	M			A	
L'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	Expertise	A	M	M	A			A	M	M	M			A	
La capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services qui	Maîtrise	A	A	A	A			A	M	M	M			A	
La capacité à effectuer des activités de recherche fondamentale ou appliquée	Application														
L'aptitude à prendre en compte les enjeux économiques de l'entreprise	Application						A							N	
L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une « démarche RSE » au sein des organisations	Application		N										A	N	
La capacité à s'intégrer dans une organisation, à animer et à faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.	Maîtrise										A			A	
L'aptitude à travailler en contexte international *	Application					N	A		A		N		A		
La capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels	Application				N		A				A			A	

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

Niveau	N	A	M	E
Niveau + Evaluation	N	A	M	E

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

E = Expertise : 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

Dernière mise à jour :
Auteur dernière M-à-j :
Responsable :
Activité :
Périodicité : Annuelle (Octobre)
Documents référence : APOGEE (Semestre et DDiplôme), PStage

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) N. Doumit (Polytech Tours, DEE)
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 : N. Doumit (Polytech Tours, DEE) 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) N. Doumit (Polytech Tours, DEE)
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 ergodicité, 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)

<p>Objectifs : Se préparer à intégrer un poste de responsabilité dans une entreprise potentiellement internationale. Se préparer au passage du TOEIC l'année suivante.</p> <p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anglais professionnel et des affaires : <ul style="list-style-type: none"> o Mise en situation, présentation orale, négociation, téléphone, réunion. o Communication, entretien d'embauche, management. o 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> <p>Prérequis : cours d'anglais de 3^{ème} année.</p>
--

Année : 4	Semestre : S7
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S7)	
Enseignement : business plan (BUSI)	Enseignant : J.-F. Garcia (vacataire)
<p>Objectifs :</p> <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 	
<p>Contenu :</p> <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 : non communiqués.	
<p>Contenu :</p> <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.	

5.7.3 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)
<p>Objectifs :</p> <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.. 	
<p>Contenu :</p> <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. 	
<p>Références bibliographiques :</p> <p>[1] Micro-ondes, 2. Circuits Passifs, propagation, antennes, P. F. Combes, Dunod.</p> <p>[2] Microwave engineering, S.R. Pennock & P. R. Shepherd, MacGraw-Hill Telecommunications.</p> <p>[3] Ondes Electromagnétiques, Ondes 2, Christian GARING, Ellipses.</p> <p>[4] Electronique Radiofréquence, André Pacaud, Technosup, Ellipses.</p> <p>[5] Réception des hautes fréquences, volume 2, Publitronec Elektor, Bibliothèque d'électronique.</p>	
<p>Prérequis :</p> <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)
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 incluent 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. Les objectifs sont : <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. 	
Contenu : <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. 	
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.	
Prérequis : <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)
Objectif : connaître les méthodes d'évaluation et de prédiction de la fiabilité des composants et des systèmes.	
Contenu :	
<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. 	
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.	
[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 : non communiqués.	
Contenu : non communiqué.	
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) N. Doumit (Polytech Tours, DEE)
<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 :</p> <p>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 :</p> <p>[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 : sciences pour l'ingénieur et projet (UE3-S8)	
Enseignement : projet collectif intensif (PCI)	Enseignants : R. Busseuil N. Doumit D. Certon F. Bernot
<p>Objectifs : Mise en œuvre pratique des connaissances acquises dans le domaine de l'électronique analogique et numérique appliquées à un cahier des charges imposé. Les étudiants devront réaliser un projet en électronique commun à tous les groupes et en concurrence les uns vis-à-vis des autres sur une période de plusieurs jours consacrés exclusivement au projet.</p>	
<p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement de circuits et systèmes électroniques. • Gestion de projet et gestion d'équipe. • Choix de composants, commande, réalisation de circuits imprimés. • Validation expérimentale. • Valorisation des activités (réalisation de vidéo, posters, soutenance théâtralisée, ...) 	
<p>Références bibliographiques : non communiquées.</p>	
<p>Prérequis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions de base des systèmes électroniques. • Conception et réalisation. • Circuits de puissance. 	

Année : 4	Semestre : S8
Unité d'enseignement : outils mathématiques et informatiques (UE4-S8)	
Enseignement : analyse numérique	Enseignants : N. Doumit
Objectifs : Connaître les outils théoriques usuels de l'analyse numérique pour résoudre les problèmes non-linéaires et les équations différentielles.	
Contenu : <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"> o de MRP0 à MRP2 ; o la chaîne logistique intégrée et les objectifs de la planification ; o niveaux de planification: plan stratégique, plan industriel et commercial, programme de production, calcul des besoins ; o 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. Pillot, 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 :	
1. M. Greuter. Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage. Editions l'Etudiant, 4 ^{ème} édition, 2012, 240 p.	
2. P. Matteï. Apprendre à rédiger. Libro, 2012, 96 p	
Prérequis : Les enseignements des semestres 5 à 8.	

5.8. CONTENU DES ENSEIGNEMENTS 5A

5.8.1 Référentiel croisé des compétences 5A

		Année 5							
		S9						S10	
		UE1 : SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES ET GENIE ELECTRIQUE	UE2 : CONVERSION ET GESTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (Filière ESEE)	UE2 : SYSTÈME EMBARQUE POUR LES DISPOSITIFS MÉDICAUX (Filière EDM)	UE3 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR ET PROJET	UE4 : OPTION	UE5 : ANGLAIS & SHEIS	UE1 : STAGE EN ENTREPRISE	
		(Notion, Application, Maîtrise, Expertise)							
C1	La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de	Maîtrise	A	A	A	M	A	N	M
C2	La maîtrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur	Maîtrise	M	M	M	M	A		M
C3	L'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	Expertise	M	E	E	E	A		E
C4	La capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services qui	Maîtrise	M	M	M	M	M		M
C5	La capacité à effectuer des activités de recherche fondamentale ou appliquée	Application	N	N	N	A	N		A
C6	L'aptitude à prendre en compte les enjeux économiques de l'entreprise	Application						A	A
C7	L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une « démarche RSE » au sein des organisations	Application						A	A
C8	La capacité à s'intégrer dans une organisation, à animer et à faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.	Maîtrise							M
C9	L'aptitude à travailler en contexte international *	Application						A	
C10	La capacité à se connaître, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels	Application				A			A

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

Niveau	N	A	M	E
Niveau + Evaluation	N	A	M	E

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

E = Expertise : 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

Dernière mise à jour :	
Auteur dernière M-à-J :	
Responsable :	
Activité :	
Périodicité :	Annuelle (Octobre)
Documents référence :	APOGEE (Semestre et DDiplôme), PStage



Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : systèmes électroniques (UE1-S9)	
Enseignement : Ingénierie des systèmes électronique	Enseignants : J. Badbedat (SNCF)
Objectifs :	
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 :	
<p>[1] P. Leturcq, G. Rey. Physique des composants actifs à semi-conducteurs. Dunod Université, 1985.</p> <p>[2] P. Leturcq. Physique des semi-conducteurs de puissance. Techniques de l'Ingénieur (Référence D3102), 10 novembre 1999.</p> <p>[3] D. A. Neamen. Semiconductor physics and devices. McGraw-Hill, Inc., 2003.</p> <p>[4] R. Perret. Interrupteurs électroniques de puissance. Hermes Science Publications, 2003, 336 p.</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 : S. Jacques (Polytech Tours, DEE) 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 :	
Contenu :	
•	
Prérequis :	
•	

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 :	
• Projet Architecture de circuits numériques (4A)	

Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : Sciences pour l'Ing (UE3-S9)	
Enseignement : Veille technologique	Enseignants : M. Noyon
Objectifs :	
Contenu :	
•	
Prérequis :	
•	

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 : non communiqués.	
Contenu : non communiqué.	
Prérequis : non communiqué.	

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"> ○ Passage de tests blancs et correction. ○ Entraînement aux types d'exercices demandés en vocabulaire et grammaire. ○ Compréhension écrite et orale. ● Anglais de spécialité : <ul style="list-style-type: none"> ○ Présentation individuelle de sujets techniques. ○ 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.	

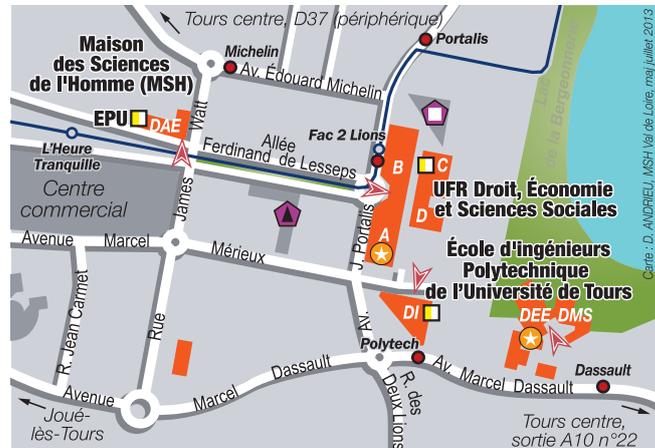
Année : 5	Semestre : S9
Unité d'enseignement : ANGLAIS & SHEJS (UE5-S9)	
Enseignement : environnement économique de l'entreprise : stratégie des entreprises (STRAT)	Enseignant : F. Bernot (Polytech Tours, DEE)
Objectifs : L'entreprise est considérée comme un système ouvert sur son environnement et finalisé. 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 fixés, dans un but d'acquiescer 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.	

PLAN des sites universitaires



- IUT de Blois** E
15 rue de la chocolaterie à Blois
Tél. : 02 54 55 21 21
www.iut-blois.univ-tours.fr
- IUT de Tours** B
29 rue du Pont-Volant à Tours
Tél. : 02 47 36 75 81
www.iut.univ-tours.fr
- UFR Lettres et Langues** D
3 rue des Tanneurs à Tours
Tél. : 02 47 36 68 35
www.lettres.univ-tours.fr
- UFR Arts et Sciences Humaines** D
3 rue des Tanneurs à Tours
Tél. : 02 47 36 68 36
www.ash.univ-tours.fr
- CESR (Centre d'Études Supérieures de la Renaissance)** D
59 rue Néricault-Destouches à Tours
Tél. : 02 47 36 77 60
www.cesr.univ-tours.fr
- UFR Médecine** C
10 boulevard Tonnelé à Tours
Tél. : 02 47 36 60 04
www.med.univ-tours.fr
- Présidence** C
Services centraux et communs
60 rue du Plat d'Étain à Tours
Tél. : 02 47 36 79 90
www.univ-tours.fr
- UFR Droit, Économie et Sciences Sociales** F
50 avenue Jean Portalis à Tours
Tél. : 02 47 36 10 92
www.droit.univ-tours.fr
- École d'ingénieurs Polytechnique de l'Université de Tours** F
64 avenue Jean Portalis à Tours
Tél. : 02 47 36 14 14
www.polytech.univ-tours.fr
- UFR Sciences Pharmaceutiques** G
31 avenue Monge à Tours
Tél. : 02 47 36 71 42
www.pharma.univ-tours.fr
- UFR Sciences et Techniques** G
Parc de Grandmont à Tours
Tél. : 02 47 36 70 34
www.sciences.univ-tours.fr

PLAN F Deux Lions / Portalis



Ecole Polytechnique de l'Université de Tours
64 Avenue Jean Portalis
37200 TOURS
Tél. : 02 47 36 14 14
Fax : 02 47 36 14 22
Mél : polytech@univ-tours.fr
Site internet : www.polytech.univ-tours.fr

École d'ingénieurs Polytechnique de l'Université de Tours (EPU)

- DAE** EPU - Département Aménagement et environnement
- DEE** EPU - Département Électronique et Énergie
- DI** EPU - Département Informatique
- DMS** EPU - Département Mécanique et Systèmes

