



Diplôme Universitaire de Technologie

GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Programme Pédagogique National

Sommaire

Préambule.....	3
1. Objectifs de la formation.....	3
2. Référentiel d'activités et de compétences.....	4
a. Activités et compétences de base	4
b. Activités spécifiques et compétences	5
3. Organisation générale de la formation	6
a. Descriptif de la formation	6
b. Tableau synthétique des modules et des Unités d'Enseignement (UE) par semestre	7
i. Liste et répartition horaire des matières par unité d'enseignement.....	7
ii. Liste et répartition horaire des modules par semestre	9
c. Positionnement du stage, des projets tutorés	12
d. Positionnement du PPP	13
e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	14
i. Accueil des différents publics, aide à la réussite des étudiants	14
ii. Pédagogie par la technologie	14
iii. Parcours différenciés de l'étudiant, grâce aux modules complémentaires	15
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie.....	15
4. Description des modules de formation	16
a. Modules du semestre 1	18
b. Modules du semestre 2	32
c. Modules du semestre 3	46
d. Modules du semestre 4	62
Glossaire.....	74

PREAMBULE

Les technologies des domaines du Génie Electrique et de l'Informatique Industrielle (GEII) sont au cœur de notre vie quotidienne.

L'électricité est présente dans la plupart des équipements de la maison : du micro-ordinateur au four à micro-ondes, du lave-linge à l'écran LCD. Elle est la colonne vertébrale des moyens de transports (TGV, tramway, métro, et demain, voiture électrique). Dans les entreprises industrielles, elle alimente les machines qui transforment la matière en produits. Le Génie Electrique s'intéresse à la production de cette énergie électrique (centrales électriques, énergies renouvelables), à sa distribution et à son utilisation (dans les moteurs, dans les actionneurs au sens large).

Par ailleurs, tous ces équipements sont « intelligents » : cette intelligence permet d'utiliser au mieux son micro-ondes, de contrôler, depuis son tableau de bord, le confort à l'intérieur de son véhicule, ou encore au robot de travailler de façon autonome. L'Informatique Industrielle s'intéresse au traitement numérique de l'information, et aux systèmes (câblés, programmés) qui réalisent ce traitement.

La formation qui prépare au Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) GEII assure l'acquisition des connaissances pratiques et des compétences professionnelles applicables dans ces technologies. Elle est construite par une communauté au sein de laquelle coopèrent enseignants et professionnels de l'industrie.

1. OBJECTIFS DE LA FORMATION

Le diplômé GEII exerce ses activités dans les domaines traditionnels qui relèvent de l'électricité, de l'électronique, de l'informatique industrielle et de leurs applications, tels :

- les industries électriques et électroniques,
- la production et le transport d'énergie,
- les télécommunications,
- les technologies de l'information et de la communication.

Avec la généralisation de ces technologies, les compétences du titulaire du DUT GEII s'exercent également dans des secteurs aussi divers que :

- les industries de transformation et manufacturières,
- la gestion de l'énergie,
- les transports et l'automobile,
- l'aérospatial et la défense,
- la construction et le bâtiment,
- la santé,
- l'agroalimentaire et les agro-industries.

Des études récentes prévoient dans l'industrie une croissance significative des activités dans les domaines de l'électronique et de l'informatique industrielle. En effet, le concept de « l'usine numérique », jusqu'alors réservé aux grandes entreprises, devrait connaître un essor dans les PME/PMI et les secteurs économiques traditionnels. Ce concept, qui vise à réduire le cycle achat-développement-production-industrialisation-services s'appuie sur une intégration croissante des différents services et fonctions de l'entreprise, à travers les réseaux informatiques. Ces innovations vont amplifier l'extension des liens informatiques dans une logique d'entreprise étendue et accélérer le maquettage virtuel des produits et des processus.

La spécialité GEII forme des techniciens supérieurs dont les activités dépendent, pour une large part, du type d'entreprise où ils exercent leurs fonctions : elles sont spécialisées dans une grande entreprise, plus larges et variées dans une petite entreprise ou un laboratoire de recherche.

Les métiers d'électronicien, électrotechnicien, automaticien ou informaticien industriel couvrent une large palette d'emplois spécifiques : technicien en études et conception (code ROME : H120X), en contrôle essai qualité (code ROME : H1504), technicien de conduite d'installation automatisée (code ROME : H2603), d'installation et de

maintenance (code ROME : H130X), chargé d'affaires (code ROME : H110X), pour ne citer que les plus importants.

Le titulaire du DUT GEII aura également accès à la poursuite d'études dans les filières courtes telles les licences professionnelles, mais aussi dans les filières longues pour préparer un master ou un diplôme d'ingénieur.

Les atouts de la formation GEII sont multiples. En particulier,

- le stage en fin d'études de 10 semaines au moins en entreprise est le point d'orgue d'une formation qui prépare au travail en autonomie, à travers notamment la réalisation de projets qui prennent place tout au long de la formation.
- une culture scientifique et générale couvrant un spectre disciplinaire très large, qui permet d'appréhender ces projets en tenant compte du contexte général dans lequel ils s'inscrivent.
- l'étudiant en GEII est acteur de sa formation en choisissant certains modules en cohérence avec son Projet Personnel et Professionnel (PPP). Ce choix favorise la réussite au diplôme dans un premier temps, à l'insertion professionnelle ou à la poursuite d'études ensuite.

2. REFERENTIEL D'ACTIVITES ET DE COMPETENCES

Le référentiel d'activités et de compétences répertorie les activités que le titulaire du DUT GEII est en mesure d'assurer à l'issue de sa formation ; pour chacune d'elles, une ou plusieurs compétences sont mobilisées.

Ces activités/compétences sont répertoriées en deux niveaux :

- **activités/compétences de base**, qui correspondent au cœur de métier
- **activités/compétences spécifiques** qui sont déterminées par le parcours choisi par l'étudiant, lors de l'élaboration de son PPP.

Au-delà de ses compétences techniques, le titulaire du DUT est amené à évoluer dans un environnement ouvert où la communication est essentielle à la réalisation de son travail. Il est par conséquent capable de rédiger et d'interpréter des documents professionnels, ainsi que de communiquer avec son environnement (collaborateurs, clients, fournisseurs) tant en langue française qu'en langue anglaise. Il est aussi capable d'utiliser les outils collaboratifs pour un travail en équipe efficient.

Le titulaire du DUT est également capable d'appréhender un projet dans sa globalité. Pour cela, il sait examiner les conditions de faisabilité technico-économique, et mettre en œuvre les outils méthodologiques appropriés. Il est en capacité de respecter un cahier des charges, avec les délais et les contraintes économiques et environnementales associées. Il sait également prendre en compte les réglementations et les normes en vigueur, ainsi que l'environnement technique, la qualité, l'hygiène et la sécurité.

Enfin, il est préparé pour travailler en équipe projet, ce qui suppose capacité à collaborer et à gérer son temps, tout en travaillant en autonomie.

a. Activités et compétences de base

Nota : un glossaire donnant la signification des acronymes est disponible en fin de document.

Dans l'activité ...	... le titulaire du DUT GEII est capable de...
Réalisation de systèmes électriques ou électroniques autonomes ou dédiés au contrôle-commande d'ensembles pluritechnologiques	• mettre en œuvre les composants (fonctions) électroniques de base (analogique, numérique) pour constituer un sous-ensemble : les choisir, les associer • associer entre eux des sous-ensembles (électriques, électroniques) aussi bien sur le plan fonctionnel que sur le plan électrique • valider le bon fonctionnement d'un sous-ensemble, d'un ensemble (mesure) • utiliser un outil de CAO électronique (schématique, placement, routage) • choisir et mettre en œuvre une technique de production pour un

	équipement électronique ou électrique, et en faire la recette
Installation et maintenance des systèmes électriques ou électroniques autonomes ou dédiés au contrôle-commande d'ensembles pluritechnologiques	• respecter la documentation de constructeurs • diagnostiquer un dysfonctionnement • identifier les ressources nécessaires à la résolution du dysfonctionnement • résoudre un dysfonctionnement
Développement de petits systèmes embarqués (limité aux cas à complexité modérée)	• modéliser un système dans son environnement • conduire une démarche de développement logiciel (analyse, algorithme, codage, test) • utiliser un outil de développement croisé • utiliser un langage de description matérielle des circuits (conception, simulation) • intégrer ensemble matériel et logiciel
Développement d'applications d'automatisme	• élaborer les spécifications de l'installation automatisée en fonction du cahier des charges • choisir les composants d'automatisme appropriés • réaliser l'analyse fonctionnelle de l'installation et la décliner en un programme d'automatisation • situer l'automatisme dans son environnement côté pilotage : système automatisé de production (bases de données), réseaux de communication
Test, qualification des systèmes électriques ou électroniques autonomes ou dédiés au contrôle-commande d'ensembles pluritechnologiques	• choisir le matériel de contrôle ou d'essais pour vérifier la conformité vis-à-vis d'une spécification technique • définir les procédures et les méthodes de tests et réaliser les analyses de non-conformité des produits • analyser les résultats de mesures, diagnostiquer les causes de dysfonctionnement et effectuer les modifications de mise en conformité du produit • analyser les architectures matérielle et logicielle des moyens de tests et des bancs de test fonctionnels et in situ
Exploitation d'un système asservi pluritechnologique (process continu)	• prendre en compte la modélisation d'un système industriel et évaluer les performances statiques et dynamiques d'un système analogique ou numérique simple • mettre en œuvre et paramétrer un régulateur industriel
Réalisation d'études de veille technologique	• repérer et décrire toute évolution scientifique et technologique • s'adapter aux évolutions des métiers • sélectionner les informations de manière pertinente (notamment sur Internet)

b. Activités spécifiques et compétences

Dans l'activité ...	... le diplômé GEII est capable de...
Développement (pour les projets de petite envergure), installation, maintenance de systèmes de production d'énergie électrique	• repérer et décrire des architectures de systèmes électroniques de conversion et de transformation de l'énergie • maîtriser les différentes technologies de production et de

	stockage de l'énergie
Développement (pour les projets de petite envergure), installation, maintenance de chaînes d'énergie, pour utiliser de manière optimale celle-ci	- repérer et décrire un système complexe pluritechnologique, associant les fonctions de distribution et de gestion de l'énergie - décrire l'architecture générale et les différents maillons de la chaîne depuis la production jusqu'à la consommation et vice versa - travailler en sécurité (habilitation électrique)
Développement (pour les projets de petite envergure), installation, maintenance de systèmes électroniques (signal bas niveau) dédiés à la gestion d'interface et aux communications	- repérer et décrire les spécificités des architectures matérielle et logicielle dédiées au traitement du signal - identifier les différentes normes de transmission / spectres de fréquences
Développement (pour les projets de petite envergure), installation, maintenance de systèmes de communication industrielle	mettre en œuvre les technologies de communication bas niveau
Développement de petits systèmes embarqués complexes	- découper une application en tâches (communications inter-process) - programmer une application autour d'un exécutif temps réel - mettre en œuvre une architecture ASIC/FPGA
Supervision d'une installation industrielle	situer l'automatisme dans son environnement côté pilotage : système automatisé de production (bases de données), réseaux de communication

3. ORGANISATION GENERALE DE LA FORMATION

a. Descriptif de la formation

La formation conduisant au DUT GEII est organisée à temps plein sur 4 semestres, et également en alternance et en année spéciale (modalités préconisées hors arrêté). Le DUT GEII est également accessible par Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).

Cette formation comprend 3 unités d'enseignement (UE) par semestre, chacune d'elles étant constituée de modules : ceux préparant à l'acquisition des compétences du cœur de métier GEII d'une part et des modules complémentaires choisis par l'étudiant d'autre part.

Les modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant, qu'il souhaite une insertion professionnelle ou qu'il souhaite une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur. (cf. le paragraphe e « Orientations pédagogiques », sous-paragraphe iii)

Les enseignements sont dispensés en Cours Magistraux (CM, en promotion entière), Travaux Dirigés (TD, par groupe de 26 étudiants) et Travaux Pratiques (TP, par moitié d'un groupe de Travaux Dirigés, sauf mention particulière liée à la sécurité de l'étudiant) selon un volume défini par l'arrêté du 3 août 2005 modifié relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'espace européen de l'enseignement supérieur. Les 1800 heures de formation encadrée, complétées par la formation dirigée, se définissent comme suit :

Horaire pour les quatre semestres

Formation encadrée				Formation dirigée	
Cours magistraux (CM)	Travaux dirigés (TD)	Langue, expression, communication (TD ou TP)	Travaux pratiques (TP)	Projets tutorés	Stage en entreprise
324 heures	528 heures	300 heures	648 heures	300 heures	10 semaines minimum

Les 1800 heures de formation encadrée ajoutées aux 300 heures de projets tutorés sont dispensées sur une durée minimum de 60 semaines. La formation « Langue, expression, communication » regroupe les enseignements dédiés à l'Anglais, à l'Expression-communication, au Projet Personnel et Professionnel et à la Connaissance de l'entreprise.

b. Tableau synthétique des modules et des Unités d'Enseignement (UE) par semestre

Le programme des 3 premiers semestres de la formation se décline en 3 thèmes, qui font chacun l'objet d'une UE par semestre :

- Thème 1 : Composants, systèmes et applications,
- Thème 2 : Innovation par la technologie et les projets,
- Thème 3 : Formation scientifique et humaine.

Les compétences attendues pour un diplômé sont construites au fur et à mesure de la formation en combinant acquis académiques (théoriques et pratiques, majoritairement dans les thèmes 1 et 3) et projets dans lesquels l'étudiant apprend son futur métier (majoritairement dans le thème 2). Les thèmes sont déclinés pour chaque semestre en UE selon la progression suivante : Initiation en S1, Développement en S2, Approfondissement en S3 et Renforcement en S4.

Le dernier semestre comporte 3 unités d'enseignement :

- UE41 : Stage
- UE42 : Innovation par la technologie et les projets - Renforcement
- UE43 : Formation scientifique et humaine - Renforcement

Ces thèmes se répartissent comme suit sur les 4 semestres :

Enseignements	S1 Initiation	S2 Développement	S3 Approfondissement	S4 Renforcement	Total
	heures	heures	heures	heures	heures
Thème 1 : Composants, systèmes et applications	240	240	240		720
Thème 2 : Innovation par la technologie et les projets	150	135	150	180	615
Thème 3 : Formation scientifique et humaine	120	135	120	90	465
(UE41 : Stage)					
Total Heures encadrées	510	510	510	270	1800

i. Liste et répartition horaire des matières par unité d'enseignement

Les tableaux ci-dessous présentent la répartition des matières au fil des thèmes et des semestres.

Thème 1 (UE11, UE21, UE31) : Composants, systèmes et applications						
	<i>Coeff</i>	S1	S2	S3	S4	Total
Energie	8	60	60	45		165
Système d'information numérique	3	60				60
Informatique	6	60	60			120
Systèmes électroniques	8	60	60	45		165
Automatisme	3		60			60
Réseau	2			45		45
Automatique	2			45		45
Modules complémentaires	3			60		60
Total	35	240	240	240		720

Thème 2 (UE12, UE22, UE32, UE42) : Innovation par la technologie et les projets						
	<i>Coeff</i>	S1	S2	S3	S4	Total
Outils logiciels	5,5	30	30	30		90
Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	13	60	60	60	45	225
Projet Personnel et Professionnel	4	15	15	15	15	60
Compétences projet	3,5	15	30	15		60
Adaptation - Méthodologie pour la réussite universitaire		30				30
Modules complémentaires	8			30	120	150
Projet tutoré (300 h en formation dirigée)	8	85	85	85	45	300
Total (en formation encadrée)	34	150	135	150	180	615

Thème 3 (UE13, UE23, UE33, UE43) : Formation scientifique et humaine						
	<i>Coeff</i>	S1	S2	S3	S4	Total
Anglais	8	30	30	30	30	120
Mathématiques	7	30	45	30		105
Expression Communication	7	30	30	30	15	105
Physique	6	30	30	30		90
Droit - Economie	1				15	15
Module complémentaire	2				30	30
Total	31	120	135	120	90	465

ii. Liste et répartition horaire des modules par semestre

Semestre 1							
UE11 Composants, systèmes et applications Initiation							
Référence module	Nom module	Coef.	CM	TD	TP	Volume horaire Etudiant en formation encadrée dirigée	
M 1101	Energie	3	15	24	21	60	
M 1102	Système d'information numérique	3	18	20	22	60	
M 1103	Informatique	3	12	20	28	60	
M 1104	Systèmes électroniques	3	15	24	21	60	
Total UE11		12	60	88	92	240	
UE12 Innovation par la technologie et les projets – Initiation							
M 1201	Outils logiciels	2	2	4	24	30	
M 1202	Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	2	3	2	25	30	
M 1203	Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	2	2	2	26	30	
M 1204	PPP : Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	1		5	10	15	
M 1205	Adaptation - Méthodologie pour la réussite universitaire			15	15	30	
M 1206	Initiation à la gestion de projet	1	8	7		15	
M 1207	Projet tutoré : Mise en application de la communication et des techniques documentaires	2					85
Total UE12		10	15	35	100	150	85
UE13 Formation scientifique et humaine – Initiation							
M 1301	Anglais	2		20	10	30	
M 1302	Mathématiques	2	10	20		30	
M 1303	Expression et Communication	2		12	18	30	
M 1304	Thermique - Mécanique	2	6	20	4	30	
Total UE13		8	16	72	32	120	

Total Semestre 1	30	91	195	224	510	85
-------------------------	-----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

Référence module	Nom module	Coef.	CM	TD	TP	Volume horaire Etudiant en formation encadrée dirigée	
Semestre 2							
UE21 Composants, systèmes et applications – Développement							
M 2101	Energie	3	16	24	20	60	
M 2102	Automatisme	3	12	20	28	60	
M 2103	Informatique embarquée	3	12	20	28	60	
M 2104	Systèmes électroniques	3	15	24	21	60	
Total UE21		12	55	88	97	240	
UE22 Innovation par la technologie et les projets – Développement							
M 2201	Outils logiciels	1,5	2	4	24	30	
M 2203	Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	3	5	4	51	60	
M 2204	PPP : Formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage	1		5	10	15	
M 2206	Développement des compétences projet	1,5	15	15		30	
M 2207	Projet tutoré : Description et planification de projet	2					85
Total UE22		9	22	28	85	135	85
UE23 Formation scientifique et humaine – Développement							
M 2301	Anglais	2		20	10	30	
M 2302	Mathématiques	3	15	30		45	
M 2303	Expression Communication	2		12	18	30	
M 2304	Electromagnétisme - Capteur	2	7	14	9	30	
Total UE23		9	22	76	37	135	
Total Semestre 2		30	99	192	219	510	85

Référence module	Nom module	Coef.	CM	TD	TP	Volume horaire Etudiant en formation encadrée dirigée	
Semestre 3							
UE31 Composants, systèmes et applications - Approfondissement							
M 3101	Energie	2	10	14	21	45	
M 3102	Automatique	2	15	15	15	45	
M 3103	Réseaux	2	14	10	21	45	
M 3104	Systèmes électroniques	2	10	14	21	45	
M 3105 C	Programmation orientée Objet	1,5	6	14	10	30	
M 3106 C	Energies renouvelables : production et stockage	1,5	6	14	10	30	
Total UE31		11	61	81	98	240	
UE32 Innovation par la technologie et les projets – Approfondissement							
M 3201	Outils logiciels	2	2	4	24	30	
M 3203	Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	3	5	4	51	60	
M 3204	PPP : Préparer son parcours post-DUT	1		5	10	15	
M 3206	Cycle de vie du produit	1	8	7		15	
M 3207	Projet tutoré : Mise en situation professionnelle	2					85
M 3208 C	Supervision	2	6	14	10	30	
Total UE32		11	21	34	95	150	85
UE33 Formation scientifique et humaine – Approfondissement							
M 3301	Anglais	2		20	10	30	
M 3302	Mathématiques	2	10	20		30	
M 3303	Expression Communication	2		12	18	30	
M 3304	Propagation - CEM	2	10	12	8	30	
Total UE33		8	20	64	36	120	
Total Semestre 3		30	102	179	229	510	85

Référence module	Nom module	Coef.	CM	TD	TP	Volume horaire Etudiant en formation encadrée dirigée	
Semestre 4							
UE41 Stage							
M 4101	Stage	12				10 semaines minimum	
Total UE41		12					
UE42 Innovation par la technologie et les projets – Renforcement							
M 4203	Etudes et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	3	2	3	40	45	
M 4204	PPP : Intégrer l'expérience professionnelle	1		5	10	15	
M 4207	Projet tutoré : Mise en situation professionnelle	2					45
M 4209 C	Composants complexes FPGA	1,5	6	14	10	30	
M 4210 C	Réseaux industriels	1,5	6	14	10	30	
M 4211 C	Traitement numérique du signal	1,5	6	14	10	30	
M 4212 C	Distribution électrique NFC 15-100	1,5	6	14	10	30	
Total UE42		12	26	64	90	180	45
UE43 Formation scientifique et humaine – Renforcement							
M 4301	Anglais	2		20	10	30	
M 4303	Expression Communication	1		9	6	15	
M 4305	Connaissance de l'entreprise	1		15		15	
M 4306 C	Maitrise Statistique des Procédés - Fiabilité	2	6	14	10	30	
Total UE43		6	6	58	26	90	
Total Semestre 4		30	32	122	116	270	45

Modalités pédagogiques particulières : Apprendre Autrement (article 15 de l'arrêté du 3 août 2005)

10 % de la formation encadrée est prévue pour conduire, à l'échelle du département et de l'IUT, une politique d'innovation favorisant la réussite des étudiants. Il est souhaitable que l'utilisation de ce volume étudiant fasse l'objet d'un pilotage par le conseil de l'IUT de façon à mutualiser les bonnes pratiques. Lors de l'évaluation des IUT, il est rendu compte de la politique mise en œuvre par le département et par l'IUT.

Dans ce cadre, il est recommandé d'intégrer au moins deux conférences annuelles communes à l'ensemble des départements GEII, de manière à encourager la mutualisation des compétences entre les départements, et la participation des étudiants à des activités professionnelles en réseau.

c. Positionnement du stage, des projets tutorés

Le stage, d'une durée de 10 semaines minimum, permet une approche de la réalité industrielle. Il est positionné au quatrième semestre ; son organisation est souple pour faciliter certaines adaptations (échanges internationaux, période de préparation au stage...). Lors de l'élaboration de son PPP, l'étudiant qui s'oriente vers une insertion professionnelle immédiate peut envisager un prolongement de son stage d'une durée maximum de 4 semaines.

L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche du stage incluant la négociation préalable des travaux d'études et du projet à mettre en œuvre, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation.

Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise).

Le stage est évalué conjointement par l'entreprise (tuteur entreprise) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants :

- le travail en entreprise, au regard des objectifs fixés dans la convention,
- le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage,
- la soutenance orale par un jury mixte entreprise-département.

Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur :

- sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission,
- les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT.

Les projets tutorés, d'une durée totale de 300 heures, se déroulent sur les 4 semestres : 85 h pour chacun des 3 premiers semestres, 45 h pour le semestre 4. L'activité de projet tutoré constitue une approche de la pratique du métier de technicien supérieur en entreprise ou organisation et a par conséquent pour objectifs de développer les aptitudes professionnelles du futur diplômé, à savoir :

- la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit ou service...),
- l'expérimentation de la transdisciplinarité,
- l'apprentissage et la mise en pratique de la méthodologie de conduite de projets : rédaction d'un cahier des charges, travail en groupe, gestion du temps et des délais, communication écrite et orale...
- le développement des compétences relationnelles de l'étudiant : l'autonomie, le développement des qualités propres au travail en équipe (initiative, aptitude à la communication...).

Le projet tutoré se répartit en plusieurs projets pour faciliter l'agrégation graduelle des connaissances et la progressivité dans l'apprentissage, jusqu'à la réalisation en fin de cursus d'une application réelle nécessitant la mise en œuvre de méthodes de conduite de projet. Le projet tutoré du premier semestre (S1) portera sur l'apprentissage de la communication écrite et orale et la mise en œuvre des techniques documentaires. En S2, l'activité de projet tutoré portera sur une mise en œuvre de la méthodologie de projet. Un projet conséquent d'application réelle est alors développé sur S3 et S4 : rédaction du cahier des charges, répartition des tâches, planning... en S3 et réalisation concrète en S4. En fin d'études (S4), l'étudiant dispose alors des outils pour conduire une mission lors du stage en entreprise.

Les projets tutorés sont évalués chaque semestre. Cette évaluation est menée à partir des travaux réalisés par l'étudiant. Lorsque le projet tutoré est réalisé pour un partenaire extérieur à l'IUT, celui-ci participe à l'évaluation, comme dans le cas du stage.

d. Positionnement du PPP

Le Projet Personnel et Professionnel est un travail de fond qui doit permettre à l'étudiant de se faire une idée précise des métiers et de ce qu'ils nécessitent comme aptitudes personnelles. Les notions de métiers et de compétences doivent notamment être approfondies, au-delà des questions de diplôme et de salaire. Il doit amener l'étudiant à questionner l'adéquation entre ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations

personnelles et ses atouts dans l'objectif de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers envisagés. Enfin, le PPP vise à acquérir des méthodologies d'orientation réutilisables tout au long de la vie.

L'étudiant doit être le principal acteur de la démarche : le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable de l'étudiant. L'ensemble des enseignants y participe quelle que soit leur spécialité afin de fournir à l'étudiant les démarches, méthodes et outils pour d'une part lui apprendre à trouver par lui-même des solutions aux problématiques d'orientation, d'insertion professionnelle, de formation tout au long de la vie qui sont les siennes, d'autre part lui permettre de mettre en pratique les choix effectués. Ces outils, démarches et méthodes s'appuient sur l'approche éducative en orientation et ses développements : l'étudiant doit réaliser son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Les techniques d'insertion, de reconversion professionnelles et toutes formes pédagogiques visant la professionnalisation des étudiants, peuvent être mobilisées à cette occasion.

Quatre modules (à raison d'un chaque semestre) sont dédiés à l'élaboration du PPP. Chaque module est évalué, dans l'objectif de valider une démarche de réflexion et d'action.

e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie

i. Accueil des différents publics, aide à la réussite des étudiants

Au semestre 1, la formation est organisée de manière à favoriser la transition lycée-université pour l'ensemble des bacheliers, en particulier les bacheliers issus du bac STI2D :

- Les matières du thème 1 (Energie, Systèmes Informatiques et Numériques, Systèmes Electroniques), de même que le thème 2 (Innovation et Technologie) font explicitement continuité avec les spécialités du Bac STI2D.
- La préparation au métier passe par l'engagement, dès le début de la formation, d'un travail d'acquisitions des gestes professionnels. Dès le début du S1, l'étudiant sera amené à « faire », de manière à lui faire sentir le plus tôt possible l'utilité concrète de ce qu'il apprend.
- Le semestre 1 comprend un volume important d'enseignements dédiés à la consolidation des acquis du baccalauréat. Un module spécifique est consacré à l'entrée en formation ; il comprend un travail méthodologique ainsi que les mises à niveau nécessaires en fonction des origines de bac. Dans cette continuité, l'acquisition des savoirs théoriques, qui servent de soubassement à l'appropriation des technologies, est graduelle et accompagnée.
- Afin de favoriser l'autonomie de l'étudiant, son acquisition de savoirs et savoir faire, la formation intègre un volume important d'enseignements d'accompagnement au S1 (60 heures de PPP, modules Méthodologie pour la Réussite Universitaire et Compétences Projet). Au fil des semestres, ce volume décroît au profit des activités pratiques : il est de 45 heures au S2, 30 heures au S3 et 15 heures au S4.

ii. Pédagogie par la technologie

La formation GEII est orientée vers la mise en situation professionnelle de l'étudiant, dans les domaines du Génie Electrique et de l'Informatique Industrielle, à travers de nombreuses activités pratiques, notamment des projets. Ces activités visent à familiariser l'étudiant avec une vraie culture du travail en équipe projet.

Chaque module, en particulier ceux orientés vers la technologie, est construit en vue de développer une compétence (ou plusieurs) opérationnelle en situation professionnelle. L'ensemble du thème « Innovation par la technologie et les projets » prépare à l'acquisition de celles que le technicien supérieur GEII est amené à exercer dans son activité. Ces compétences vont mobiliser des savoirs technologiques (abordés principalement dans le thème « Composants, Systèmes et Applications »), lesquels s'appuieront sur des savoirs de base (Thème « Formation Scientifique et Humaine »).

Les projets, de plus en plus ambitieux tout au long de la formation et conclus par le stage de fin d'études, concourent à l'autonomie et la prise d'initiatives et préparent à une insertion professionnelle réussie. A travers ces projets, l'étudiant apprend à travailler comme technicien, c'est-à-dire à utiliser les savoirs (acquis en CM/TD/TP) pour concevoir, réaliser, valider, exploiter des systèmes dans sa spécialité. Là, l'étudiant est confronté à la réalité et à la dimension transversale de ces projets qui intègrent de la technique, mais aussi de la communication, de l'économie, de la normalisation. Les modules consacrés à ces activités sont : des travaux de réalisation (modules « Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques »), des travaux pratiques longue durée, des projets proprement dits, dont les projets tutorés. Pour aider au déroulement de cette partie de la formation, un volume

conséquent de la formation encadrée est dédié à l'accompagnement méthodologique du travail : ce sont les modules Compétences Projet (CP1, CP2 et CP3, respectivement M1206, M2206 et M3206).

Cette mise en situation de projet est complémentaire de l'importance donnée à l'approche par la pratique : dans toutes les UE, des travaux pratiques sont prévus pour favoriser l'appropriation des connaissances, y compris dans les matières théoriques (mathématiques, physique appliquée à la technologie). Elle est portée par une équipe pédagogique pluridisciplinaire

iii. Parcours différenciés de l'étudiant, grâce aux modules complémentaires

Au cours de sa formation, l'étudiant est amené à choisir 8 modules complémentaires qui vont prolonger les acquis du cœur de compétences de manière à préparer soit une insertion professionnelle immédiate, soit une poursuite d'études en cohérence avec son Projet Personnel et Professionnel. Les huit modules visant l'insertion professionnelle immédiate sont décrits dans ce Programme Pédagogique National. Chaque module complémentaire présente les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire (30 heures) et de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances.

Les modules complémentaires préparant la poursuite d'études vers des certifications de niveau II ou de niveau I sont élaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la Commission Pédagogique Nationale.

f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie

En situation de projet (Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques, projets tutorés), l'étudiant est confronté :

- à la gestion de projet,
- à son positionnement comme « entrepreneur » dans ses projets,
- au respect des normes en vigueur dans le domaine,
- au respect des préconisations pour travailler en sécurité,
- à la prise en charge du développement durable dans le cycle de vie des produits,
- à la dimension économique des projets auxquels il participe.

Ces différents thèmes, qui sont au cœur des préoccupations de l'entreprise d'aujourd'hui, sont présentés lors d'exposés magistraux (éventuellement : conférences) et pratiqués dans les projets répartis tout au long des 4 semestres.

L'objectif principal de la mise en situation de projet (modules Etudes et Réalisation, projets tutorés) est d'amener l'étudiant à prendre une posture active vis-à-vis de sa situation professionnelle. Il y apprend à gérer, au fil du déroulement de ces projets, son temps, les ressources à sa disposition, ainsi que les interactions au sein de l'équipe projet. Il y est encouragé à développer ses capacités d'initiative et d'innovation, qui pourront plus tard évoluer vers une capacité à entreprendre.

La normalisation, dans le domaine GEII, affecte, pour une part importante, le travail des études en amont de la réalisation. A ce titre, les étudiants y sont sensibilisés lors des modules Etudes et Réalisation, ainsi que dans le module dédié au « Cycle de vie d'un produit ». De même pour la durabilité des produits, des processus de production et des méthodes de travail.

La question économique est traditionnellement sous-évaluée dans un secteur aussi technique que le GEII. Elle est désormais prise en charge, outre le module « Connaissance de l'Entreprise » (Semestre 4), à l'occasion du module « Cycle de vie d'un produit » qui sensibilisera l'étudiant aux notions de propriété intellectuelle et d'intelligence économique. Ce module, dont une des vocations est de soutenir méthodologiquement le projet tutoré, doit éveiller chez l'étudiant des questions et des réflexions qu'il pourra explorer sur le terrain de son projet tutoré, en relation avec des partenaires extérieurs engagés dans le circuit économique réel.

La préoccupation de la préservation de la santé et de la sécurité au travail est explicitement présente dans les modules Energie ; en effet, la sécurité en environnement électrique amène à aborder les différents risques auxquels est soumis le professionnel dans son activité quotidienne.

4. DESCRIPTION DES MODULES DE FORMATION

Modules du Semestre 1

M 1101 - Ener1 - Energie : Réseaux électriques	18
M 1102 - SIN1 - Système d'Information Numérique	19
M 1103 - Info1 - Informatique.....	20
M 1104 - SE1 - Systèmes Electroniques	21
M 1201 - OL1 - Outils Logiciels : initiation	22
M 1202 - R1 - Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	23
M 1203 - ER1 - Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	23
M 1204 - PPP1 - Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	24
M 1205 - AM1 - Adaptation - Méthodologie pour la réussite universitaire	25
M 1206 - CP1 - Compétences Projets : initiation à la gestion de projet	26
M 1207 - PT1 - Projet Tutoré : mise en application de la communication et des techniques documentaires.....	27
M 1301 - An1 - Anglais 1.....	28
M 1302 - Ma1 - Mathématiques : fondamentaux	29
M 1303 - EC1 - Expression & Communication : éléments fondamentaux de la communication	30
M 1304 - P1 - Physique : thermique - mécanique.....	31

Modules du Semestre 2

M 2101 - Ener2 - Energie : Conversions d'énergie (1)	32
M 2102 - Auto2 - Automatismes	33
M 2103 - Info2 - Informatique embarquée	34
M 2104 - SE2 - Systèmes Electroniques	35
M 2201 - OL2 - Outils Logiciels : approfondissement.....	36
M 2203 - ER2 - Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	37
M 2204 - PPP2 - Formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage.....	38
M 2206 - CP2 - Compétences Projet : développement	40
M 2207 - PT2 - Projets Tutorés : description et planification de projet.....	41
M 2301 - An2 - Anglais 2.....	42
M 2302 - Ma2 - Mathématiques : fondamentaux	43
M 2303 - EC2 - Expression & Communication : communication, information et argumentation	44
M 2304 - P2 - Physique : introduction à l'électromagnétisme - capteurs.....	45

Modules du Semestre 3

M 3101 - Ener3 - Energie : conversions d'énergie (2)	46
M 3102 - Au3 - Automatique : systèmes à temps continu 1	47
M 3103 - Res3 - Réseaux	48
M 3104 - SE3 - Systèmes Electroniques	49

M 3105 C - Programmation orientée objet.....	50
M 3106 C - Energies renouvelables : production et stockage	51
M 3201 - OL3 - Outils Logiciels : perfectionnement.....	52
M 3203 - ER3 - Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	53
M 3204 - PPP3 - Préparer son parcours post-DUT	54
M 3206 - CP3 - Compétences Projet : cycle de vie d'un produit	55
M 3207 - PT3 - Projet Tutoré : mise en situation professionnelle.....	56
M 3208 C - Supervision.....	57
M 3301 - An3 - Anglais 3.....	58
M 3302 - Ma3 - Mathématiques : fondamentaux	59
M 3303 - EC3 - Expression & Communication : communication professionnelle.....	60
M 3304 - P3 - Physique : phénomènes de propagation - CEM	61

Modules du Semestre 4

M 4101 - St4 - Stage	62
M 4203 - ER4 - Etudes et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques	63
M 4204 - PPP4 - Intégrer l'expérience professionnelle (le stage)	64
M 4207 - PT4 - Projet Tutoré : mise en situation professionnelle.....	65
M 4209 C - Composants complexes FPGA	66
M 4210 C - Réseaux industriels.....	67
M 4211 C - Traitement numérique du signal.....	68
M 4212 C - Distribution électrique NFC 15-100.....	69
M 4301 - An4 - Anglais 4.....	70
M 4303 - EC4 - Expression & Communication : communication dans les organisations.....	71
M 4305 - CDE4 - Connaissance De l'Entreprise : réalités humaines, économiques et sociales de l'entreprise.....	72
M 4306 C – Maitrise Statistique des Procédés - Fiabilité	73

a. Modules du semestre 1

Référence de l'UE : UE11	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (15CM, 24TD, 21TP)
	Matière : Energie	
Référence Module : M 1101 (Ener1)	Nom du module Réseaux électriques	Semestre S1
Objectifs du module : Acquérir les bases pour l'étude des circuits électriques et la manipulation des grandeurs qui lui sont liées, en particulier concernant la sécurité électrique		
Compétences visées : Utiliser les outils de calcul des réseaux électriques Mesurer un courant, une tension et une puissance, choisir les bons instruments de mesure Travailler en sécurité (habilitation électrique) Câbler un équipement sur un réseau monophasé ou triphasé		
Pré-requis : Lois générales de l'électricité (en liaison avec le module M1104 - SE1) Complexes, Intégrales et dérivées (en liaison avec le module 1302 - Ma1)		
Contenu : Outils réseaux électriques : représentation dans le plan complexe, vecteurs de Fresnel ; connaissance des signaux usuels dans le domaine de l'énergie électrique ; maîtrise des notions de tensions simples et tensions composées ; maîtrise des notions de valeurs moyennes, efficaces, de valeurs maximums et d'ondulation ; maîtrise des notions de puissance en régime périodique (et en particulier en alternatif sinusoïdal) monophasé et triphasé, Théorème de Boucherot ; maîtrise de la notion d'énergie Mesures : être capable de mesurer un courant, une tension et une puissance, savoir choisir les bons instruments de mesure Câblage sur réseaux : réseaux monophasés et triphasés ; connaissance des équipements à connecter : sectionneur, disjoncteur, transformateur, appareillage électrique ; connaissance des grandeurs électriques associées au réseau alternatif sinusoïdal monophasé ou triphasé : tension composée, courant de ligne, fréquence ; mise en œuvre d'un couplage adapté (réseau et équipement) dans le cas d'un réseau triphasé : couplage étoile et triangle. Sécurité électrique : schémas de liaison à la terre ; Habilitation niveau B1V		
Modalités de mise en œuvre : A partir des connaissances sur les réseaux électriques et leur représentation, on pourra assurer sur des montages électriques simples, les différents câblages et faire des mesures de courant et de tension en toute sécurité Dans le cadre de « l'apprendre autrement », on pourra mettre en place des exercices en ligne notés afin d'encourager le travail personnel des étudiants Pour des raisons de sécurité, les TP de préparation à l'habilitation auront lieu à effectifs restreints		
Prolongements possibles : En Etudes et Réalisation (ER) (modules M x203), travailler sur des armoires électriques, avec analyse de schémas, câblage de certaines parties, étude de documentation technique,		
Mots Clés : réseaux électriques, Energie, puissance, triphasé, courant, tension, sécurité électrique, habilitation, NFC 18C510		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (18CM, 20TD, 22TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 1102 (SIN1)	Module Système d'information numérique	Positionnement S1
Objectifs du module : Connaître les fonctions de base de l'électronique numérique, Utiliser un langage de description matérielle des circuits (conception, simulation, test) Mettre en œuvre des systèmes numériques.		
Compétences visées : Décomposer une fonction en blocs combinatoires et séquentiels, Choisir et mettre en œuvre un circuit numérique conventionnel ou programmable, Utiliser une chaîne de développement, Décrire, programmer, simuler et tester la fonctionnalité à réaliser.		
Pré-requis : Eléments communs aux programmes de Terminales STI2D et S		
Contenus : Fondements de l'algèbre de Boole, Codages des nombres, Modélisation des fonctions de base combinatoires et séquentielles, Représentation sous forme de composants (instanciation), Modélisation par machine à états, Mise en œuvre dans un langage de description matérielle, Utilisation d'une méthode de validation prédéfinie, Implantation sur une cible.		
Modalités de mise en œuvre : Deux visions doivent être menées en parallèle : la vision hiérarchique (découpage d'une fonction complexe en assemblage de fonctions plus simples) et la vision comportementale. Utiliser une chaîne de développement avec simulation et synthèse en langage de description matérielle et transfert dans une cible pour validation.		
Prolongements possibles : Module M2103 (Info2 : Informatique embarquée), Module M2102 (Auto2 : Automatismes), Module complémentaire M 4209 C (Composants programmables complexes – FPGA) Tous les modules d'ER (M x203) et de projets tutorés (M x207) des semestres suivants.		
Mots clés : Logique, algèbre de Boole, circuits logiques programmables, langages de description matérielle, simulation, synthèse logique, machines à états, codage, validation.		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (12CM, 20TD, 28TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 1103 (Info1)	Module Informatique	Positionnement S1
Objectifs du module : A partir d'un cahier des charges, analyser, élaborer et valider une solution logicielle. Savoir coder un algorithme dans un langage de programmation haut niveau.		
Compétences visées : Conduire une démarche de développement logiciel (analyse, algorithme, codage, test). Utiliser une chaîne de développement pour mener à bien la construction d'un programme et sa mise au point (test et débogueur).		
Pré-requis : Eléments communs aux programmes de Terminales STI2D et S		
Contenus : Démarche d'élaboration d'une application informatique : - Analyse d'un cahier des charges, - Modélisation de l'application (structuration en fonctions élémentaires), - Identification et caractérisation des données à traiter (types simples, utilisateurs, tableaux et structures), - Construction des algorithmes structurés, - Codage dans un langage évolué, - Utilisation d'une méthode de validation prédéfinie, - Familiarisation avec un outil de mise au point (type débogueur), - Documentation des fichiers sources, - Bonnes pratiques de codage.		
Modalités de mise en œuvre : Ce module étant le premier module de programmation de beaucoup d'étudiants, il servira notamment à transmettre les bonnes habitudes : avant de présenter les structures de contrôle, on habitue les étudiants à réfléchir aux structures de données et à découper le programme en modules aussi réutilisables que possible, et aussi à prévoir les procédures de validation. Il est souhaitable, pour aider à l'apprentissage, d'utiliser des environnements de développement intégrés. L'écriture des applications se fait à l'aide d'un langage informatique évolué.		
Prolongements possibles : Module M 2103 (Info2 : informatique embarquée), Module M 2102 (Auto2 : automatisme), Tous les modules d'ER (M x203) et de projets tutorés (M x207) des semestres suivants.		
Mots clés : Algorithme, programmation, type de données, tableaux et structures, structures de contrôle, fonctions.		

Référence de l'UE UE11	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (15CM, 24TD, 21TP)
	Matière : Électricité, électronique	
Référence du module M 1104 (SE1)	Module Systèmes électroniques	Positionnement S1
Objectifs du module : Connaître les outils d'analyse d'un système électrique Savoir identifier les fonctions élémentaires de l'électronique Savoir réaliser des mesures permettant de valider le fonctionnement correct d'un système électronique élémentaire Développer une approche système ouverte sur la transversalité dans l'objectif d'une culture de projet		
Compétences visées : Utiliser les lois de base de l'électricité Utiliser les appareils de mesure usuels Interpréter des documents techniques et prendre en compte les caractéristiques d'un composant réel et ses limitations. Mettre en œuvre des fonctions électroniques de base et en valider le fonctionnement		
Pré-requis : Notions de base de mathématiques (fonctions trigonométriques, logarithmiques, exponentielles, nombres complexes...)		
Contenus : A. Les bases de l'électricité Analyse des circuits électriques en régime continu et sinusoïdal Lois générales de l'électricité : Loi des mailles / loi des nœuds / théorèmes Thévenin et Norton Analyse des signaux analogiques Description des signaux de base et de leurs grandeurs caractéristiques, Notions de signaux en fonction du temps : amplitude, phase B. Les fonctions électroniques linéaires Amplification / filtrage Amplification : montage ampli idéal (limitations statiques) Système électronique du premier ordre (équation différentielle) : déphasage / retard / atténuation / fonction de transfert / Bode C. Les fonctions électroniques non linéaires Comparateur, comparateur à hystérésis... Ces fonctions électroniques seront abordées à travers des composants intégrés (AOP, amplificateurs à gain programmable, amplificateurs différentiels intégrés...).		
Modalités de mise en œuvre : Utilisation des appareils de mesure Réalisation de montages simples Utilisation d'outils de simulation Etroite relation avec l'UE12		
Prolongements possibles : Modules M 2104 (SE2), M 2101 (Ener2)		
Mots clés : Circuits électriques, mesure, fonctions élémentaires, composants électroniques de base		

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (2CM, 4TD, 24TP)
	Matière : Outils logiciels	
Référence Module : M 1201 (OL1)	Nom du module Initiation outils logiciels	Semestre S1
Objectifs du module : Considérer les notions vues dans le module M1302 (Ma1) dans la perspective de leur utilisation dans les disciplines techniques et le domaine professionnel du GEII. Découvrir des outils logiciels de natures différentes (logiciel de calcul formel, tableur, logiciel de calcul numérique...) pour établir et mettre en œuvre des procédures de traitement.		
Compétences visées : Tracer une fonction à l'aide d'un outil logiciel. Exploiter une représentation Interpréter graphiquement des différentielles et calculer une incertitude.		
Pré-requis : Eléments communs aux programmes de S et STI2D.		
Contenu : Représentation graphique : Fonctions définies par intervalles (créneaux, triangles...), Analyse de signaux (éléments de symétrie, période, pulsation, fréquence, avance, retard, redressement, changement d'échelle...), Propriétés des fonctions trigonométriques, Compléments sur les fonctions exponentielles et logarithmiques. Diagrammes de BODE Étude de comportements locaux de fonctions. Approximation polynomiale Calculs d'erreurs Comportements asymptotiques Étude d'algorithmes Résolution d'équations		
Modalités de mise en œuvre : L'acquisition des compétences sera réalisée en groupes de TP à travers l'utilisation des logiciels (visualisation des différentes courbes à l'aide d'un grapheur, visualisation des différentes opérations sur les fonctions à l'aide d'un logiciel adapté) et sera l'occasion de relier les notions vues en Ma1 (M 1302) aux disciplines du GEII et à leurs applications dans le domaine professionnel		
Prolongements possibles : Optimisation, Lieu de NYQUIST, Abaque de SMITH		
Mots Clés : Signal, modélisation, validation.		

Référence de l'UE : UE2	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h + 30h (5CM, 4TD, 51TP)
	Matière :	
Références Modules : M 1202 (R1) M 1203 (ER1)	Nom des modules Études et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	Semestre S1
Objectifs du module : Se familiariser avec le domaine du GEII, son vocabulaire, ses manières de faire, ses outils en réalisant des sous-ensembles électriques et électroniques. Acquérir de nouvelles connaissances et compétences dans un contexte de projet à caractère industriel réalisé en équipe. Consolider et s'approprier les connaissances acquises ou en cours d'acquisition en impliquant l'ensemble des disciplines.		
Compétences visées : Réaliser un sous-ensemble électronique avec méthode en utilisant les outils appropriés Utiliser les appareils de mesure du domaine GEII Valider le bon fonctionnement d'un sous-ensemble par une campagne de mesures Vérifier la conformité vis-à-vis d'une spécification technique Diagnostiquer un dysfonctionnement		
Pré-requis : Éléments communs aux programmes de terminales STI2D et S		
Contenus : Analyser une solution technique existante (schéma structurel, lien fonction – composant) Exploiter les informations fournies dans une documentation constructeur Mettre en œuvre des composants électroniques à l'aide de notices constructeurs Appliquer une démarche de fabrication pour un prototype Appliquer une démarche de validation (mesures) pour un prototype Rédiger les documents techniques associés au projet.		
Modalités de mise en œuvre : Les projets doivent être majoritairement menés en groupe L'évaluation doit être en partie Individualisée, par exemple au moyen d'entretiens individuels, de tests écrits, etc. Les projets doivent être un lieu privilégié de l'apprentissage de l'autonomie et des capacités d'autoformation. Par ailleurs, il serait souhaitable que le premier projet soit particulièrement fédérateur et motivant pour favoriser l'adhésion des étudiants aux disciplines du GEII.		
Prolongements possibles : M 2203 (ER2)		
Mots clés : Réalisation, choix technique, prototype		

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (0CM, 5TD, 10TP)
	Matière : Projet Professionnel Personnel	
Référence Module : M 1204 (PPP1)	Nom du module Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	Semestre S1
Objectifs du module : Découvrir l'amplitude des métiers et des environnements professionnels liés à la spécialité du DUT GEII. Appréhender la diversité des environnements professionnels, et des conditions d'exercices; celle des savoirs et savoir-faire dans les différents métiers, les qualités requises pour les exercer. Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et postes de travail Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel...		
Compétences visées : Rechercher, structurer et intégrer des informations sur les métiers, les environnements professionnels et les parcours de formation. Analyser, objectiver, planifier, prendre des décisions, les mettre en œuvre dans le cadre d'une telle recherche		
Pré-requis : Aucun		
Contenus : Par exemple : - Réalisation d'enquêtes métier, de parcours post DUT des diplômés - Visite d'entreprise ou d'organisation - Organisation de manifestations ; journées des anciens, conférences thématiques/ métiers... - Travail à partir d'un produit : identification des différents métiers qui mènent à sa fabrication...		
Évaluation : Exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier ; dossiers de synthèse sur les manifestations organisées, des documents écrits ou oraux qui permettront de faire des synthèses entre les démarches menées, les informations récoltées et l'avancée des projets des étudiants ... La tenue d'un carnet de bord (papier ou e-portefolio) pourra rendre compte de l'appropriation de la démarche de projet.		
Modalités de mise en œuvre : D'une façon générale, il s'agit de mettre l'étudiant en situation d'aller voir par lui-même, d'expérimenter afin de construire sa propre connaissance et son point de vue, et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. Cette démarche permettra de faire comprendre les différentes étapes dans l'élaboration d'un projet et d'accompagner le projet personnel et professionnel en cours d'émergence ; comprendre les différentes étapes dans la prise de décision, dans la constitution d'un choix et d'une réalisation finale. On privilégiera le travail en autonomie dans les recherches. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.		
Prolongements possibles : L'initiation à la démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres		
Mots clés : métiers ; emploi ; activités professionnelles ; environnements professionnels ; conditions d'exercice ; compétences, projet, gestion de projet ; démarche de choix		
Liens avec : les modules d'environnement socio-économique, les modules de gestion de projet ; les matières cœur de métier ; l'expression-communication ; le projet tutoré ; le stage (même s'il n'arrivera		

que plus tard, il doit y avoir un lien entre le travail fait en S1 sur les métiers et la réflexion qui préparera le stage) ; les autres modules de PPP

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (0CM, 15TD, 15TP)
	Matière :	
Référence Module : M 1205 (AM1)	Nom du module Adaptation - Méthodologie pour la réussite universitaire	Semestre S1
Objectifs du module : Favoriser la transition du lycée vers l'université par la mise en place d'outils permettant : de développer l'autonomie, d'apprendre à gérer son temps de travail, d'acquérir des méthodes de travail efficaces, de s'autoévaluer.		
Compétences visées : Organiser son travail - gérer son temps de travail, Travailler en binôme, en équipe, Exploiter les ressources mises à disposition (ENT, enseignants, services universitaires...)		
Pré-requis : Aucun		
Contenus : Les contenus seront déclinés en fonction des besoins des étudiants.		
Modalités de mise en œuvre : Exemples de modalités de mise en œuvre : Présentation de méthodes de travail Mise en place de tests cognitifs Réalisations menées en équipes Entretiens individuels, collectifs Rencontres étudiants de 2 ^{ème} année et anciens étudiants Soutien, remédiation ...		
Prolongements possibles : Apprendre autrement		
Mots clés : Transversalité - Méthodologies d'apprentissage - Apprendre à se connaître		

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (8CM, 7TD, 0TP)
	Matière : Compétences projet	
Référence Module : M 1206 (CP1)	Nom du module Initiation à la gestion de projet	Semestre S1
Objectifs du module : Comprendre le projet à travers son environnement et les différents acteurs qui gravitent autour		
Compétences visées : Définir les objectifs d'un projet Identifier les différentes étapes d'un projet, les différents partenaires Maîtriser la communication liée au projet		
Pré-requis : Aucun		
Contenu : Le séquençement, les différents partenaires, l'équipe. Comment communiquer, les points de concertation, les documents à faire. Les points qui peuvent bloquer.		
Modalités de mise en œuvre : Mise en œuvre dans le cadre des projets tutorés et des ER des différents semestres Recours à un logiciel de gestion de projet. Développement d'une démarche projet		
Prolongements possibles : M2106 (CP2 : développement des compétences projet), M2207 (PT2 : Description et planification d'un projet)		
Mots Clés : Projet, séquençement, partenaires, équipe, communication		

Référence de l'UE : UE12	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 85h (formation dirigée)
	Matière : Projet tutoré	
Référence Module : M 1207 (PT1)	Nom du module Mise en application de la communication et des techniques documentaires	Semestre S1
Objectifs du module : Accompagner, lors du 1 ^{er} semestre, l'étudiant dans le développement de ses compétences relationnelles et de son autonomie dans le travail.		
Compétences visées : Synthétiser l'information écrite et sa présentation orale Maîtriser la recherche documentaire		
Pré-requis : Modules d'expression-communication et langue, PPP1		
Contenus : Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, de préférence liés aux métiers de la spécialité: • études et analyses documentaires • organisation de manifestations par un groupe d'étudiants •		
Modalités de mise en œuvre : Constitution d'équipes de 2 à 6 étudiants pour conduire un projet d'intérêt général ; - ce projet est à conduire en relation étroite avec les enseignements d'expression- communication dont il constitue une mise en œuvre pratique. - Il peut constituer un prolongement du PPP		
Prolongements possibles : Modules M2207 (PT2), M3207 (PT3), M4207 (PT4)		
Mots clés : communication, documentation, TIC, autonomie, initiative...		

Référence de l'UE : UE13	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 20TD, 10TP)
	Matière : Langue vivante 1	
Référence Module : M 1301 (An1)	Nom du module Anglais 1	Semestre S1
Objectifs du module Prendre conscience de l'existence d'une langue de spécialité et développer des capacités à communiquer en langue étrangère (oral, écrit)		
Compétences visées : Comprendre un document d'actualité ou d'intérêt général Etre capable de communiquer sur des questions d'actualité liées au monde professionnel, à l'oral comme à l'écrit Faire une présentation orale (exposé) d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus		
Pré-requis : Bac		
Contenus : Les contenus des enseignements seront déclinés pour chaque spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de conférences (audio, vidéo), étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés		
Prolongement possibles : Projet Personnel et Professionnel Bureautique Expression Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, exposés		

Référence de l'UE : UE13	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (10CM, 20TD, 0TP)
	Matière : Mathématiques	
Référence Module : M 1302 (Ma1)	Nom du module Fondamentaux	Semestre S1
Objectifs du module : Permettre à l'étudiant de renforcer les éléments d'analyse construits durant sa scolarité		
Compétences visées : Maîtriser le calcul dans IR et C Etudier les fonctions usuelles Maîtriser les mécanismes de dérivation et d'intégration Résoudre une équation différentielle du premier ordre à coefficients constants.		
Pré-requis : Eléments communs aux programmes de S et STI2D.		
Contenus : Le cercle trigonométrique : Angles remarquables, fonctions sinus, cosinus et tangente. Les nombres complexes : Module et arguments d'un nombre complexe. Écritures des nombres complexes, interprétation géométrique. Formules d'Euler. Fonction numérique à variable réelle Ensemble de définition Limite et continuité Dérivation Equations différentielles du premier ordre à coefficients constants.		
Modalités de mise en œuvre : On abordera ce module comme un prolongement de notions vues dans les classes de terminale des lycées. Ce module est associé au module M1201 (OL1) ; cette association permettra de présenter les notions sous des aspects différents, en particulier, leurs applications dans les disciplines techniques et le domaine professionnel du GEII.		
Prolongement possibles : Racines n-ièmes d'un nombre complexe Développements limités		
Mots clés : Nombres complexes – Fonction		

Référence de l'UE : UE13	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 12TD, 18TP)
	Matière : Expression- Communication	
Référence Module : M 1303 (EC1)	Nom du module Éléments fondamentaux de la communication	Semestre S1
Objectifs du module : Prendre conscience des enjeux de la communication.		
Compétences visées : Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Comprendre le monde contemporain. S'exprimer clairement. Rechercher et sélectionner les informations et savoir en rendre compte. S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...) Avoir confiance en soi et s'affirmer dans un groupe.		
Pré-requis : Baccalauréat ou titre équivalent Bonnes compétences linguistiques en français		
Contenus : Les concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...) La communication interpersonnelle. La communication verbale et non verbale. Les outils et techniques de recherche documentaire. Un renforcement des compétences linguistiques. Une sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel. Une initiation aux CV et lettre de motivation (notamment pour sensibiliser à la recherche de stage dès la 1 ^{ère} année de DUT).		
Modalités de mise en œuvre : Exercice de communication écrite et orale : lecture rapide, reformulation, prise de notes, rédaction, courriers, courriels, compte rendu, prises de parole (improvisées, exposés, présentation de soi, téléphoniques...) Supports visuels : production (posters, flyers...), et exposé oral avec un logiciel de présentation. Travail d'équipe. Etudes de cas. Ateliers d'écriture, soutien orthographique et grammatical.		
Prolongements possibles : Bureautique Projet Personnel et Professionnel Projets tutorés Connaissance de l'entreprise		
Mots clés : Communication, culture, éthique de la communication, écrit et oral, verbal et non verbal, visuels, recherche documentaire, rédaction, développement personnel, rédaction technique		

Référence de l'UE : UE13	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (6CM, 20TD, 4TP)
	Matière : Physique	
Référence Module : M 1304 (P1)	Nom du module Thermique - Mécanique	Semestre S1
Objectifs du module : Comprendre les phénomènes thermiques et leurs conséquences dans les applications du Génie électrique. Savoir analyser le mouvement d'un solide en translation et en rotation.		
Compétences visées : Calculer une résistance thermique. Etablir le schéma équivalent d'un système thermique. Dimensionner un dissipateur pour composants électroniques. Identifier sur un système la nature du mouvement (translation rectiligne, rotation autour d'un axe). Appliquer les équations mécaniques et énergétiques pour un solide en translation et en rotation.		
Pré-requis : Calcul algébrique de base (fraction,...), notions des vecteurs, maîtriser une représentation graphique.		
Contenus : A. Phénomènes thermiques. Température et chaleur. Nature des échanges thermiques : conduction (loi de Fourier en régime permanent), convection (loi de Newton) et rayonnement (Loi de Stefan). Calculs thermiques : résistance et capacités thermiques. Analogies thermique/électrique. B. Notions fondamentales de mécanique : cinématique (position, vitesse et accélération linéaire ou angulaire), dynamique (forces, moments, équation du mouvement pour un solide en translation ou en rotation autour d'un axe fixe), énergie (travail, puissance, énergie cinétique et potentielle)		
Modalités de mise en œuvre : Possibilité de faire un TP de refroidissement par effet Peltier ou sur un système en rotation. Possibilité de faire un TD de simulation numérique sur la diffusion thermique. Mise en œuvre possible des compétences sur des projets transverses. Possibilité de mettre en place des exercices en ligne dans le cadre « apprendre autrement ».		
Prolongements possibles : M2304 (P2 : capteurs et conditionnement), les modules Etude et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques (Mx203), les modules Energie (Mx101).		
Mots clés : Capacité et résistance thermique, dissipateur, transmission de chaleur, force, couple, énergie, puissance		

b. Modules du semestre 2

Référence de l'UE : UE21	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications Matière : Énergie	Volume Horaire 60h (16CM, 24TD, 20TP)
Référence du module M 2101 (Ener2)	Module Conversions d'énergie (1)	Semestre S2
Objectifs du module : Acquérir la culture technique minimale pour comprendre le fonctionnement et les enjeux des convertisseurs d'énergie électrique		
Compétences visées : Choisir et mettre en œuvre une inductance, un transformateur monophasé, triphasé Choisir et mettre en œuvre un convertisseur électromécanique Mettre en œuvre un convertisseur d'énergie AC/DC non commandé		
Pré-requis : Lois générales de l'électricité (module 1104 - SE1) Puissances, énergie, plan complexe (module M1101 - Ener1) Intégrales et dérivées (module M1302 - Ma1) Notions de mécanique (module M1304 - P1) Équations différentielles (module M2302 - Ma2)		
Contenu : Matériaux pour l'électrotechnique : Éléments d'électromagnétisme nécessaires pour comprendre les principes de la conversion d'énergie électrique (théorème d'Ampère, forces de Laplace, loi de Lenz) Matériaux magnétiques : caractéristiques et utilisation de circuits magnétiques classiques, les aimants permanents, applications, Bobinage en sinusoïdal, notion de flux forcé, de réluctance, formule de Boucherot, Applications : inductance, entrefer, constitution du transformateur Transformateurs : schéma équivalent, essais, bilan des puissances, couplages Conversion électromécanique Fonction d'usage d'un convertisseur électromécanique : conversion d'énergie, rendement, pertes Application à la MCC : réglage de la vitesse et du couple Conversion alternatif continu Objectif de la conversion alternatif – continu Montages redresseur de tension non commandé, monophasé, triphasé Filtrage et lissage		
Modalités de mise en œuvre : Pour la partie électromagnétisme, le cours pourra être illustré de plusieurs expériences mettant en évidence les principaux phénomènes. L'équivalence circuit magnétique – circuit électrique pourra être développée dès le début du cours d'électromagnétisme, à partir de circuits magnétiques « idéaux ». Dans le cadre de « l'apprendre autrement », on pourra mettre en place des exercices en ligne notés afin d'encourager le travail personnel des étudiants.		
Prolongements possibles : M 3101 (Ener3)		
Mots Clés : conversion énergie électrique, inductance, transformateur, redresseur, conversion électromécanique		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (12CM, 20TD, 28TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 2102 (Auto2)	Module Automatisme	Semestre S2
Objectifs du module : A partir d'une analyse fonctionnelle, savoir choisir et dimensionner les composants d'un système automatisé (partie commande, capteurs, actionneurs, préactionneurs) et, une fois l'architecture spécifiée, savoir décomposer l'application avec méthode et programmer l'automate.		
Compétences visées : Choisir et mettre en œuvre des composants d'automatisme appropriés à une application et les configurer. Programmer des composants d'automatisme en utilisant les langages adaptés de la norme IEC 61131-3. Proposer, à partir de l'analyse fonctionnelle, une gestion des modes de marche et d'arrêt et la programmer.		
Pré-requis : M1102 (SIN1 : fonctions numériques de base combinatoires et séquentielles), M1101 (Ener1 : schéma électrique), M1103 (Info1 : Programmation)		
Contenus : L'architecture des systèmes automatisés, en local et en réseau. Quelques applications typiques des systèmes automatisés (GTB, industrie, production énergie). L'architecture d'un équipement (API, PC embarqué, SNCC...) programmable industriel (CPU, E/S, com, E.S déportées) Les différences/similitudes avec les autres classes d'équipements d'informatique industrielle Le mode de fonctionnement traditionnel d'un API : tâche cyclique, tâches périodiques, travail sur image figée des E/S. La dynamique de la loi de commande par rapport à la dynamique du procédé Les technologies des E/S (PNP, NPN, 4-20, 0-10V, codeurs), carte « métier ». Le fonctionnement des préactionneurs et actionneurs pneumatiques. L'intégration de l'automate dans un schéma de câblage. L'utilisation d'une méthode pour structurer son programme (UML ou autre). Les différents types de variables, les structures de données, le paramétrage. La description d'un problème séquentiel à l'aide d'une machine à état ou d'un grafcet. La maîtrise des différents langages de l'IEC 61131-3. Une méthode de description et de programmation des modes de marches et d'arrêt.		
Modalités de mise en œuvre : En plus des cours et TD, des travaux pratiques et des projets d'études et réalisation amèneront l'étudiant à : - Maîtriser un environnement de développement d'automatisme professionnel. - Mettre en œuvre des composants industriels pluridisciplinaires (capteurs, variateurs...). - Utiliser des outils de débogage de programme. - Décomposer un projet complexe en plusieurs programmes, en utilisant des fonctions et blocs fonctionnels et réaliser les tests unitaires associés. L'analyse fonctionnelle, la réalisation des dossiers d'équipement de l'installation automatisée (plan, schémas, notices d'exploitation...) et les méthodes de détection de pannes seront vues dans les modules ER.		
Prolongements possibles : M 3103 (Res3 : Réseaux), M 4210 C (Réseaux industriels), M 3208 C (Supervision)		
Mots clés : Automatisme industriel, API, langages 61131-3, entrées/sorties, contrôle-commande		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (12CM, 20TD, 28TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 2103 (Info2)	Module Informatique embarquée	Semestre S2
Objectifs du module : Comprendre l'architecture d'un système à microcontrôleur. Maîtriser l'utilisation des périphériques d'un microcontrôleur. Savoir modéliser une application embarquée. Comprendre les mécanismes d'interruption.		
Compétences visées : Développer une application en langage évolué pour une cible à microcontrôleur, Gérer les périphériques d'entrées – sorties pour s'interfacer avec un environnement, Mettre en œuvre le mécanisme de fonctionnement en régime d'interruption de programme, Utiliser un outil de développement croisé		
Pré-requis : Modules M 1103 (Info1 : Informatique) et M 1102 (SIN1 : Système d'information numérique).		
Contenus : Démarche d'élaboration d'une application informatique embarquée : - Compréhension de l'architecture matérielle de la cible. - Compréhension des fonctions de gestion des périphériques types (entrées/sorties TOR, convertisseurs analogique numérique et numérique analogique, timer, communication série, PWM...), - Analyse d'un cahier des charges, - Identification des ressources matérielles nécessaires et des mécanismes de leur mise en œuvre (scrutation ou interruption), - Modélisation de l'application, - Codage dans un langage évolué, - Utilisation d'une méthode de validation prédéfinie, - Utilisation avec un outil de mise au point (type débogueur), - Documentation des fichiers sources.		
Modalités de mise en œuvre : Programmation de périphériques, Implémentation de graphes d'états, Mise en œuvre des interruptions. La mise en œuvre des applications en TP est souhaitable via un environnement de développement sur machine hôte, pour toute la richesse dans les techniques de mise au point qu'il apporte (développement en simulation, au travers d'un débogueur via le téléchargement sur cible).		
Prolongements possibles : Tous les modules complémentaires d'informatique industrielle (semestres 3 ou 4), Module M 3103 (Res3 : Réseaux), Tous les modules d'ER (M3203, M4203) et de projets tutorés (M3207, M4207) des semestres 3 et 4.		
Mots clés : Microcontrôleur, périphériques, architecture matérielle, registres, interruptions, développement croisé.		

Référence de l'UE UE21	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 60h (15CM, 24TD, 21TP)
	Matière : Électricité, électronique	
Référence du module M 2104 (SE2)	Module Systèmes électroniques	Semestre S2
Objectifs du module : Maîtriser la dualité temps/fréquence Comprendre les principes de base de la transmission de l'information Apprendre à associer des fonctions électroniques élémentaires pour réaliser une chaîne de traitement et de transmission de l'information		
Compétences visées : Identifier, dans un ensemble de traitement et de transmission, les fonctions (sous-ensembles) et leur rôle Qualifier, à l'aide des outils adéquats, les performances d'un ensemble de traitement et de transmission Réaliser des mesures en choisissant le matériel de contrôle et la procédure d'essai appropriés Diagnostiquer les causes de dysfonctionnement dans un système électronique utilisant plusieurs fonctions élémentaires		
Pré-requis : Modules M1104 (SE1), et M1302 (MA1 : Multiplication de fonctions sinusoïdales, Equations différentielles du second ordre)		
Contenus : Introduction au traitement et à la transmission de l'information A. La dualité temps/fréquence Analyse temps / fréquence simple Outils simples pour étudier le signal dans le domaine spectral : première approche de l'analyse spectrale (les fondamentaux : spectre de signaux sinusoïdaux, multiplication de signaux, transposition de fréquence). Mise en œuvre de la décomposition de signaux simples (Fourier) Première illustration à l'aide de la Modulation - Démodulation AM B. Fonctions de l'électronique Modélisation d'un quadripôle (impédance d'entrée, gain, impédance de sortie). Association de quadripôles. Amplification : application avec l'ampli audio Limites dynamiques des composants AOP (caractéristiques, défauts) Générateurs de signaux Sources de courant et de tension C. Le filtrage et ses outils Systèmes du 2 ^{ème} ordre dans les domaines temporel et fréquentiel (gain, bande passante...) Introduction aux filtres d'ordre supérieur Utilisation d'outil de CAO - filtrage et ses applications		
Modalités de mise en œuvre : Utilisation d'analyseur de spectres Réalisation de montages amplificateurs Utilisation d'outils de simulation Etroite relation avec l'UE22 (Etude et Réalisation d'ensembles pluritechnologiques, Outils logiciels)		
Prolongements possibles : Modules M3104 (SE3), Electronique RF-HF, M4211 C (Traitement numérique du signal), Circuits pour l'instrumentation		
Mots clés : Fréquence, modulation, démodulation, amplification, filtrage, génération de signaux		

Référence de l'UE : UE22	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (2CM, 4TD, 24TP)
	Matière : Outils logiciels	
Référence Module : M 2201 (OL2)	Nom du module Approfondissement outils logiciels	Semestre S2
Objectifs du module : S'approprier la démarche de modélisation utilisée dans le domaine industriel Sensibiliser les étudiants à différentes méthodes de résolution (méthodes d'Euler, des Trapèzes, de Simpson pour le calcul approché d'intégrales et la résolution d'équations différentielles...)		
Compétences visées : Prédire à l'aide d'un outil logiciel le comportement d'un système dont on fournit la modélisation sous forme mathématique ou autres (chronogrammes, tableaux de valeurs...) Maîtriser des outils logiciels de natures différentes (logiciel de calcul formel, tableur, logiciel de simulation...)		
Pré-requis : M 1302 (Ma1) et M 1201 (OL1)		
Contenu : Sensibilisation aux techniques de calcul approché d'intégrales. Mise en évidence des coefficients de Fourier, spectre, harmoniques à travers la simulation. Transformation de Laplace Approche par la simulation de la résolution d'équations différentielles - (résolution avec Laplace)		
Modalités de mise en œuvre : On utilisera des algorithmes pour calculer numériquement des intégrales et résoudre numériquement des équations différentielles. L'outil logiciel devra favoriser une démarche d'investigation et développer une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus.		
Prolongements possibles : M 3201 (OL3), M 3102 (Au3), M 3104 (SE3)		
Mots Clés : Contrôle, Euler, Laplace, Fourier		

Référence de l'UE : UE2	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 60h (5CM, 4TD, 51TP)
	Matière :	
Référence Module : M 2203 (ER2)	Nom du module Étude et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	Semestre S2
Objectifs du module : Acquérir de nouvelles connaissances et compétences dans un contexte de projet à caractère industriel réalisé en équipe. Consolider et s'approprier les connaissances acquises ou en cours d'acquisition en impliquant l'ensemble des disciplines. Se familiariser avec l'activité de réalisation en prolongement d'une étude fonctionnelle : comprendre comment une fonction se concrétise à travers un sous-ensemble, valider une solution avant sa réalisation à l'aide de la simulation.		
Compétences visées : Utiliser les outils de CAO (schématique, placement, routage, simulation), dédiés au GEII. Décliner l'étude fonctionnelle d'un sous-ensemble électrique ou électronique en une réalisation. Définir les méthodes de test du sous-ensemble Choisir le matériel de contrôle pour vérifier la conformité du sous-ensemble à sa spécification technique		
Pré-requis : M 1206 (CP1), M 1202 (R1), M 1203 (ER1) et de façon générale S1		
Contenus : Analyser une solution technique existante, et comprendre le rôle des différents composants Exploiter la documentation de ces composants et identifier les informations pertinentes Planifier son travail : identifier les différentes étapes de la réalisation depuis l'étude jusqu'à la validation, identifier les ressources nécessaires (moyens mobilisés pour la fabrication, par exemple : production d'un circuit imprimé ; moyens mobilisés pour la validation) Valider une solution technique (mesures ou simulations) en respect d'un cahier des charges, Rédiger les documents techniques associés au projet.		
Modalités de mise en œuvre : identique à R1-ER1 Le choix des thématiques support (électronique analogique ou numérique, électrotechnique, automatisme, informatique) est fait par le département en fonction de sa culture et de son environnement. Les projets doivent être majoritairement menés en groupe. L'évaluation doit être en partie individualisée, par exemple au moyen d'entretiens individuels, de tests écrits, etc. Les projets doivent être un lieu privilégié de l'apprentissage de l'autonomie et des capacités d'autoformation. Par ailleurs, il serait souhaitable que l'ensemble de l'équipe pédagogique soit impliqué dans la conduite de certains projets (modèles mathématiques et physiques, éléments techniques, analyse et rédaction documentaire, soutenances, etc.)		
Prolongements possibles : M 3203 (ER3)		
Mots clés : Réalisation, programmation, choix technique, prototype		

Référence de l'UE : UE22	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (0CM, 5TD, 10TP)
	Matière : Projet Professionnel Personnel	
Référence Module : M 2204 (PPP2)	Nom du module Formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage	Semestre S2
Objectif du module : Mieux se connaître pour bien s'orienter dans ses études et dans sa vie professionnelle. Il s'agit dans ce module de faire en sorte que l'étudiant énonce peu à peu ses appétences, ses souhaits, ses désirs en termes de projet de vie (professionnelle...) et les confronte à ce qu'il a appris dans le module « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet ». Il s'agit pour lui de pouvoir ensuite argumenter sur ses choix quant à son parcours au sein du DUT (Modules complémentaires, options) et post DUT Accompagner l'étudiant dans la détermination du secteur d'activité ou de l'environnement professionnel dans lesquels il souhaite effectuer son stage ; l'aider à élaborer des outils pertinents et efficaces concernant sa recherche de stage ; lui enseigner une méthodologie de techniques de recherche de stage et d'emploi		
Compétences visées : Réflexivité, questionnement, analyse, esprit de synthèse, qualités rédactionnelles de mise en forme de l'information, mise en œuvre de plan d'action		
Pré-requis : Module M1204 - PPP1 « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », Expression-Communication		
Contenus : Par exemple : - Intérêts professionnels, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles, - Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi (CV adapté à la cible ; lettre de motivation ; outils de prospection et de suivi des contacts entreprises ; usage du téléphone et du courriel à des fins professionnelles), - Simulations filmées des entretiens, débriefing des enregistrements, - Analyse d'offres d'emploi...		
Evaluation : Carnet de bord (papier ou e-portefolio) récapitulant l'argumentaire et les démarches menées, l'impact sur le ou les projets des étudiants.		
Modalités de mise en œuvre : Travailler en lien avec le module PPP1 (M1204) « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » et partir de ce que l'étudiant a appris dans ce cadre pour aller vers l'énonciation de ses souhaits. Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes (démarche de recherche d'emploi, etc.). Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation, etc.		
Prolongements possibles : possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés...		
Mots clés : réflexivité, CV, lettres de motivation ; entretien de recrutement		

Liens avec :

le module M1204 - PPP1 « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet » ; modules cœur de métier ; stage ; projet tutoré et autres travaux de groupe

Référence de l'UE : UE22	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (15CM, 15TD, 0TP)
	Matière : Compétences projet	
Référence Module : M 2206 (CP2)	Nom du module Développement des compétences projet	Semestre S2
Objectifs du module : Appréhender la méthodologie de gestion de projets du cahier des charges à sa finalisation		
Compétences visées : Lire et rédiger un cahier des charges en comprenant les besoins du client Mener une analyse fonctionnelle pour un projet de petite taille Maîtriser les outils couramment utilisés lors d'un projet Organiser et gérer un projet de petite taille S'intégrer et piloter une équipe		
Pré-requis : Module M 1206 (CP1)		
Contenus : Le cahier des charges : analyse fonctionnelle et compréhension des besoins du client. La définition des tâches, planification et enchaînement, attribution des ressources. Les outils d'ordonnancement Le chef de projet : ses compétences, son rôle, ses activités principales....		
Modalités de mise en œuvre : Mise en œuvre dans le cadre des projets tutorés et des ER des différents semestres Recours à un logiciel de gestion de projet. Développement d'une démarche projet		
Prolongements possibles : Projet tutoré, Etude et réalisation d'ensembles pluritechnologiques, stage		
Mots clés : besoins, cahier des charges, analyse fonctionnelle, planification, gestion d'équipe		

Référence de l'UE : UE22	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 85h (formation dirigée)
	Matière : Projet tutoré	
Référence Module : M 2207 (PT2)	Nom du module Description et planification de projet	Semestre S2
Objectifs du module : Développer les qualités nécessaires au travail en équipe projet, ce qui implique une sensibilisation aux méthodes de conduite de projet		
Compétences visées : Développer l'autonomie et la capacité d'initiative Développer les aptitudes au travail en équipe Mettre en pratique une méthodologie de conduite de projets		
Pré-requis : ensemble des modules d'enseignement précédents notamment projet tutoré 1, expression et communication.		
Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste pour mettre en œuvre l'ensemble des activités, des tâches et des contraintes de la conduite d'un projet industriel ou de service, à savoir : • rédaction d'un cahier des charges • constitution d'une équipe • répartition et planification des tâches • gestion du temps et des délais • utilisation d'un logiciel de gestion de projet et des outils d'ordonnancement • recherche des contraintes • documentation, mémoire et présentation orale		
Modalités de mise en œuvre : • Il nécessite la constitution d'une équipe projet de 4 à 8 étudiants pour l'expérimentation de la répartition des tâches ; • le projet doit permettre la comparaison de diverses approches décrites en conduite de projet, notamment la comparaison d'outils de gestion de projet ; • l'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise ; • la phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet.		
Prolongements possibles : projet professionnel, mise en situation professionnelle de S3-S4, module CP2 (développement des compétences projet)		
Mots clés : Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, besoins, cahier des charges, Pert, Gantt, équipe, besoins.		

Référence de l'UE : UE23	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 20TD, 10TP)
	Matière : Langue vivante 1	
Référence Module : M 2301 (An2)	Nom du module Anglais 2	Semestre S2
Objectifs du module Approfondir l'anglais comme langue de spécialité tout en développant des capacités à communiquer en langue étrangère avec le monde professionnel		
Compétences visées : Développer un point de vue sur un sujet d'actualité ou sur une stratégie d'entreprise Développer les capacités de communiquer à l'écrit comme à l'oral (techniques de présentations niveau 2 et rédaction de rapports, notes de synthèses...) Rédiger un CV et une lettre de motivation Se préparer à un entretien		
Pré-requis : S1		
Contenus : Les contenus des enseignements seront déclinés selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse générale ou spécialisée, mise en place de jeux de rôle (simulation d'entretiens d'embauche/de stage), présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés. Les recherches de stages à l'étranger ou de poursuites d'études à l'étranger peuvent constituer un support intéressant.		
Prolongement possibles : Stages Projet Personnel et Professionnel Expression Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, techniques d'entretien, exposés		

Référence de l'UE : UE23	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 45h (15CM, 30TD, 0TP)
	Matière : Mathématiques	
Référence Module : M 2302 (Ma2)	Nom du module Fondamentaux	Semestre S2
Objectifs du module : Permettre à l'étudiant de s'approprier des techniques du calcul différentiel et intégral		
Compétences visées : Utiliser des fonctions réciproques. Décomposer une fraction rationnelle en éléments simples Calculer des intégrales en relation avec le domaine du GEII Résoudre une équation différentielle du premier ou deuxième ordre à coefficient constant.		
Pré-requis : Modules M1302 (Ma1) et M1201 (OL1)		
Contenus : Factorisation de polynômes Fractions rationnelles, décomposition en éléments simples Fonctions réciproques. Primitives et intégration, Intégrales généralisées Calcul des coefficients de Fourier. Equations différentielles linéaires du premier et du second ordre à coefficients constants		
Modalités de mise en œuvre : Ce module développera le support théorique des notions indispensables pour la mise en place des activités du module M2201 (OL2), en donnant aux étudiants le recul nécessaire pour contrôler les applications dans les disciplines techniques.		
Prolongement possibles : Equations différentielles linéaires à coefficients non constants.		
Mots clés : Primitives, équations différentielles,		

Référence de l'UE : UE23	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 12TD, 18TP)
	Matière : Communication	
Référence Module : M 2303 (EC2)	Nom du module Communication, information et argumentation	Semestre S2
Objectifs du module : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
Compétences visées : Se documenter, collecter et analyser des informations. Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. Organiser et structurer ses idées. Enrichir sa culture générale.		
Pré-requis : S1		
Contenus : Recherche documentaire. Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques, fiches bibliographique et sitographique Techniques du compte rendu, du résumé, de la synthèse. Sémiologie de l'image. Argumentation écrite, orale, par l'image. Renforcement des compétences linguistiques.		
Modalités de mise en œuvre : Analyse des médias (presse, sites web), études de cas, participation à des activités culturelles et productions culturelles, exposés, débats, rédaction de compte rendu, résumés, synthèses, revues de presse, ateliers d'écriture...)		
Prolongements possibles : Bureautique Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) Projet Personnel et Professionnel, projets tutorés		
Mots clés : Presse, médias, revue de presse, argumenter, synthétiser, TIC, culture		

Référence de l'UE : UE23	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (7CM, 14TD, 9TP)
	Matière : Physique	
Référence Module : M 2304 (P2)	Nom du module Introduction à l'électromagnétisme - Capteurs	Semestre S2
Objectifs du module : Introduire des notions d'électromagnétisme Familiariser l'étudiant avec le vocabulaire et les choix concernant une chaîne de mesures.		
Compétences visées : Connaître le champ électrique et magnétique dans les composants de base (condensateur et bobine) Savoir tracer qualitativement les lignes du champ électrique (des charges positives vers les charges négatives) et du champ magnétique (règle du tire-bouchon) Connaître le phénomène d'induction Connaître et savoir utiliser les unités adéquates aux mesures choisies et le vocabulaire adapté aux capteurs Connaître quelques montages types de conditionneur et leurs intérêts et difficultés respectifs.		
Pré-requis : Les grandeurs vectorielles (vecteurs, produit scalaire et produit vectoriel, forces et moments) vues en mécanique (Module M1304 - P1), , fonctions à plusieurs variables, dérivées		
Contenus : A. Electromagnétisme Notions de champ électrique - potentiel - Application au condensateur plan Notions de champ magnétique - Application à la bobine - Force de Laplace - Introduction aux phénomènes d'induction B. Capteurs Définition du capteur, nécessité de conditionneur pour les capteurs passifs, présentation des principaux montages de conditionneurs (potentiométriques et à pont notamment) et d'amplification avec leurs avantages et inconvénients (sur la sensibilité, les grandeurs d'influence, l'effet des fluctuations au niveau de l'alimentation...). Etude de certains capteurs en fonction de la grandeur physique électrique image : capteurs résistifs (exemples : LDR, Résistance de Platine, Jauge de contrainte...), capteurs capacitifs (avec les capteurs à membranes notamment), capteurs actifs à fem (exemples : thermocouple, photodiode, capteurs piezoélectriques, à effet Hall...)		
Modalités de mise en œuvre : Prévoir de faire des TP sur divers capteurs (exemple : capteurs de température, de position, d'effet Hall, de jauge de contrainte, de lumière avec les photopiles et photorésistances...). Mise en œuvre possible des compétences sur des projets transverses		
Prolongements possibles : Etude et réalisation d'ensemble pluritechnologiques, Projet Tutoré, M 3304 (P3 : CEM)		
Mots clés : Condensateur plan, bobine, capteurs, conditionneurs, amplificateurs		

c. Modules du semestre 3

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 45h (10CM, 14TD, 21TP)
	Matière : Énergie	
Référence du module M 3101 (Ener3)	Module Conversions d'énergie (2)	Semestre S3
Objectifs du module : Approfondir la culture technique nécessaire pour comprendre le fonctionnement et les enjeux des convertisseurs d'énergie électrique		
Compétences visées : Analyser et mettre en œuvre les systèmes électroniques de conversion et de transformation de l'énergie Réaliser le bilan de puissance d'un équipement Exploiter les informations d'une plaque signalétique Dimensionner un convertisseur électromécanique		
Pré-requis : M 1101 (Ener1), M 2101 (Ener2), M 2302 (Ma2)		
Contenu : Conversion DC/DC : hacheur, notion d'alimentation à découpage Conversion DC/AC : onduleur de tension, MLI, Machines à courant alternatif : notion de champ tournant, alternateur, moteur asynchrone Association moteur asynchrone – onduleur de tension		
Modalités de mise en œuvre : Les documentations constructeurs et les fiches signalétiques des équipements pourront utilement être exploitées Dans le cadre de « l'apprendre autrement », on pourra mettre en place des exercices en ligne notés afin d'encourager le travail personnel des étudiants		
Prolongements possibles : Qualité de l'énergie électrique, Variation de vitesse		
Mots Clés : Conversion énergie électrique, hacheur, alimentation à découpage, champ tournant, machine asynchrone, alternateur, bilan de puissance		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 45h (15CM, 15TD, 15TP)
	Matière : Automatique	
Référence du module M 3102 (Au3)	Module Systèmes à temps continu 1	Semestre S3
Objectifs du module : Analyser les systèmes asservis. Comprendre les principes de la correction.		
Compétences visées : Elaborer un schéma de transfert Identifier un système dans son environnement Analyser les performances statiques et dynamiques d'un système et d'un système asservi Comprendre les principes de correction des systèmes asservis		
Pré-requis : Mathématiques : nombres complexes, transformation de Laplace, décomposition des fractions rationnelles en éléments simples. Physique : lois générales, capteurs. Génie électrique : circuits électriques et représentation fréquentielle du comportement.		
Contenus : - Notions de système et de schéma fonctionnel - Introduction à la modélisation, fonction de transfert - Systèmes élémentaires, analyses temporelle et fréquentielle, notion de stabilité - Décomposition d'un système technologique en systèmes élémentaires, analyses temporelle et fréquentielle, notion de stabilité - Identification des systèmes par les méthodes déduites de l'analyse - Systèmes asservis (régulation et asservissement), performances (stabilité, précision, rapidité) - Etude qualitative des actions P, I et D		
Modalités de mise en œuvre : Couplage étroit avec la présentation des oscillateurs (stabilité) et de la PLL (stabilité, dynamique) dans le module M 3104 (SE3)		
Prolongements possibles : Conception et réglage des correcteurs à temps continu		
Mots clés : fonction de transfert, stabilité, identification, précision, rapidité		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 45h (14CM, 10TD, 21TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 3103 (Res3)	Module Réseaux	Semestre S3
Objectifs du module : A partir du cahier des charges, être en mesure de mettre en œuvre, installer, configurer, diagnostiquer un réseau de communication. Comprendre les méthodes et techniques générales de transmission de données employées dans les réseaux de communication, dans le cadre d'une modélisation générale des réseaux de communication à vocation industrielle : automatisme, domotique, immotique. Comprendre les concepts des réseaux industriels de communication et appréhender une classification des réseaux afin de pouvoir réaliser le choix d'un réseau en fonction de spécifications techniques du besoin. Savoir utiliser Ethernet comme solution de communication industrielle, en local ou à distance (TCP/IP). Comprendre les spécificités des implémentations industrielles d'Ethernet.		
Compétences visées : Participer à la mise en œuvre des réseaux reliant des équipements hétérogènes dans le monde industriel. Utiliser les protocoles d'application généralistes utilisés dans le monde Internet. Configurer et exploiter un équipement informatique industriel ou de bureau en réseau exploitant les protocoles d'interconnexion TCP/IP. Exploiter les protocoles pour le contrôle commande de processus par Internet.		
Pré-requis : Connaître les bases de représentation et codage des informations numériques (M1102 - SIN1)		
Contenus : Les différents services attendus, les contraintes (déterminisme, robustesse, débit, coût...) des réseaux et la classification (embarqué, terrain, supervision, entreprise, GTB...) Le fonctionnement d'un modèle en couches (par exemple le modèle OSI), et le principe d'effondrement (réseau de terrain en 3 couches) Les aspects généraux de la couche physique (topologie, transmission, câblage, codage...), appréhender les raisons de la diversité. Etude détaillée d'une couche physique particulière. La liaison série RS232 / RS485 Les services de la couche liaison (adressage, les principales méthodes d'accès à la voie...) La compréhension et la mise en œuvre d'un bus de terrain ou d'un réseau embarqué simple (modbus rtu, CANopen, Profibus, CAN ou LIN...) Ethernet TCP/IP : couches physiques d'Ethernet (802.xx) ; TCP/IP. Intérêt, fonctionnement et mise en œuvre des couches réseau et transport ; configuration des éléments actifs de l'installation ; couches applicatives (HTTP, Modbus TCP, FTP, NTP, SMTP, SNMP...) ; VLAN et VPN ; notions de base en sécurité réseaux. Utilisation des outils de diagnostic, analyseurs de protocole.		
Modalités de mise en œuvre : Mise en application sur des réseaux du marché selon les orientations locales. Il est impératif d'étudier le réseau Ethernet dans ce module et la pile de protocole TCP/IP.		
Prolongements possibles : Modules complémentaires réseaux embarqués, réseaux industriels et transmission électronique sans fil		
Mots clés : Réseaux, support physique, normalisation, modèle OSI, Ethernet, Internet.		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 45h (10CM, 14TD, 21TP)
	Matière : Électricité, électronique	
Référence du module M 3104 (SE3)	Module Systèmes électroniques	Semestre S3
Objectifs du module : Comprendre le rôle des différentes fonctions d'une chaîne numérique et analogique de traitement et de transmission du signal		
Compétences visées : Mettre en œuvre un oscillateur sinusoïdal et les circuits spécialisés afférents Connaître et savoir exploiter la boucle à verrouillage de phase, Faire une synthèse de fréquence analogique ou numérique, Mettre en œuvre une chaîne élémentaire de traitement et de transmission du signal.		
Pré-requis : Modules M 1104 (SE1), M 1101 (Ener1), M 1302 (Ma1), M 2104 (SE2)		
Contenus : A. Génération de signaux périodiques Les oscillateurs Conditions d'oscillation dans un circuit bouclé, Résonateurs piézoélectriques : le quartz La boucle à verrouillage de phase (PLL) Structure et fonctionnement quasi statique, Synthèse de fréquence avec la PLL Synthèse numérique directe de fréquence (DDS) B. Communication analogiques et numériques Principe de base des modulations et démodulations analogiques (AM/FM) et numériques (ASK/FSK)		
Modalités de mise en œuvre : Applications à travers les travaux pratiques et prolongement en étude et réalisation Couplage étroit avec le module Au3, en particulier à propos des oscillateurs et de la PLL (stabilité, dynamique, système bouclé)		
Prolongements possibles : Modules M 3203 (ER3), M 4203 (ER4), M4211 C (Traitement numérique du signal), Electronique RF-HF, Transmission numérique en bande de base, Modulations numériques, Antennes et circuits passifs HF, Transmission de l'information par fibre optique		
Mots clés : Générateurs sinusoïdaux, PLL, DDS, émetteurs et récepteurs, conversions A/N et N/A.		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Informatique	
Référence du module M 3105 C	Module Programmation orientée objet	Semestre S3
Objectifs du module : Comprendre une démarche de conception orientée objet. Se familiariser avec un langage à objets.		
Compétences visées : Découper une application en objets, Exprimer un cahier des charges en UML, Utiliser un paquetage de classes pour construire un objet composite, Utiliser le polymorphisme, Programmer en langage objet.		
Pré-requis : Modules M 1103 (Info1).		
Contenus : Penser objet : définir une classe, définir un objet, établir des liaisons entre objets, constructeurs, destructeurs, interfaces, méthodes, propriétés, objets internes. Construire une application en langage objet. Les API standard.		
Modalités de mise en œuvre : Ce contenu est un canevas et les départements l'adaptent en fonction des applications visées et de la logistique disponible, y compris le choix du langage abordé.		
Prolongements possibles : Développement d'applications d'envergure en utilisant l'approche objet		
Mots clés : Objet, classe		

Référence de l'UE UE31	Nom de l'UE Composants, systèmes et applications	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Énergie	
Référence du module M 3106 C	Module Énergies renouvelables : production et stockage	Semestre S3
Objectifs du module : Connaître les principes de la production d'électricité à partir des énergies renouvelables, afin d'être en mesure de proposer des alternatives renouvelables pour la production d'énergie électrique		
Compétences visées : Comprendre et maîtriser les différentes technologies de production et de stockage de l'énergie, en particulier les énergies renouvelables Dimensionner une installation photovoltaïque simple		
Pré-requis : Modules M 1101 (Ener1), M 2101 (Ener2), M 3101 (Ener3).		
Contenus : Généralités sur l'énergie (définition, mesure, puissance et énergie et évolution des besoins énergétiques) Les différents types d'énergie et leur transformation (deux types d'énergie, les principales formes d'énergie) Principales sources de production de l'énergie électrique : fossiles et renouvelables Fonctionnement des machines électriques en génératrice Principe de production à partir du solaire, de l'éolien, de l'hydraulique, de l'hydrolien Sources d'énergie autonomes avec systèmes de stockage : batteries, condensateurs, autres		
Modalités de mise en œuvre : Les travaux pratiques devront permettre de mettre en pratique les éléments théoriques abordés Le dimensionnement des sites solaires pourra se faire en utilisant des logiciels spécialisés (Calsol...)		
Prolongements possibles : M 4203 (ER4)		
Mots clés : énergies renouvelables, éolienne, solaire, hydraulique, développement durable, stockage d'énergie, batteries, condensateurs, réseau électrique		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (2CM, 4TD, 24TP)
	Matière : Outils logiciels	
Référence Module : M 3201 (OL3)	Nom du module Perfectionnement outils logiciels	Semestre S3
Objectifs du module : Permettre à l'étudiant de maîtriser des éléments du traitement du signal (Développement en série de FOURIER, transformation en Z...) pour le réinvestir dans les disciplines techniques du GEII, à travers la pratique d'outils logiciels de différentes natures (logiciel de calcul formel, tableur, logiciel de simulation...) Appliquer les fonctions de plusieurs variables au calcul d'incertitude.		
Compétences visées : Déterminer et mettre en œuvre des procédures destinées à réaliser une analyse spectrale, un échantillonnage, un filtre anti-repliement, une transformation en Z		
Pré-requis : M 2302 (Ma2) et M 2201 (OL2)		
Contenu : Analyse de spectre. Transformées de Fourier. Echantillonnage. Calcul de transformées en Z, transformation inverse, résolution d'équations récurrentes. Variables aléatoires et incertitudes (Bruit...)		
Modalités de mise en œuvre : On utilisera des logiciels pour limiter les calculs très techniques de transformées afin de se concentrer sur la mise en place de raisonnements et l'interprétation des résultats.		
Prolongements possibles : Filtrages numériques		
Mots Clés : Fourier, Shannon,		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 60h (5CM, 4TD, 51TP)
	Matière :	
Référence Module : M 3203 (ER3)	Nom du module Études et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	Semestre S3
Objectifs du module : Acquérir de nouvelles connaissances et compétences dans un contexte de projet à caractère industriel réalisé en projet Mettre l'étudiant en situation d'élaborer l'analyse fonctionnelle d'un système, soit pour le concevoir (cas d'un petit système), soit pour en comprendre l'architecture et le fonctionnement (cas d'une installation existante)		
Compétences visées : Transcrire le cahier des charges d'un système (de complexité réduite) en une analyse fonctionnelle Décliner une analyse fonctionnelle en une architecture matérielle et/ou logicielle en exploitant la documentation technique mise à disposition par les constructeurs (en particulier : notes d'applications) Associer différents sous-ensembles pour constituer un ensemble Prendre en charge les contraintes de réalisation : normalisation, sécurité, qualité, économie du projet.		
Pré-requis : M 2206 (CP2), M 2203 (ER2) et de façon générale S2		
Contenus : Le cahier des charges : le comprendre, le transcrire en hiérarchisant les différents niveaux de contraintes (fonctionnel, opératoire, exécutif et technologique) Concevoir tout ou partie d'un schéma fonctionnel ou structurel, d'un algorithme et de son codage associé, d'un séquenceur et de son codage associé, Préparer la réalisation : rechercher la documentation utile, en exploiter les informations Réaliser : approvisionner les composants, gérer le budget et les délais de la réalisation Valider une solution technique (mesures ou simulations) en respect d'un cahier des charges, Rédiger les documents techniques associés au projet.		
Modalités de mise en œuvre : identique à ER2 Le choix des thématiques support (électronique analogique ou numérique, électrotechnique, automatisme, informatique) est fait par le département en fonction de sa culture et de son environnement. Les projets doivent être majoritairement menés en groupe. L'évaluation doit être en partie individualisée, par exemple au moyen d'entretiens individuels, de tests écrits, etc. Les projets doivent être un lieu privilégié de l'apprentissage de l'autonomie et des capacités d'autoformation. Par ailleurs, il serait souhaitable que l'ensemble de l'équipe pédagogique soit impliqué dans la conduite de certains projets (modèles mathématiques et physiques, éléments techniques, analyse et rédaction documentaire, soutenances, etc.)		
Prolongements possibles : M 4203 (ER4)		
Mots clés : Cahier des charges technique, conception, normalisation, programmation, choix technique, prototype		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (0CM, 5TD, 10TP)
	Matière : Projet Professionnel Personnel	
Référence Module : M 3204 (PPP3)	Nom du module Préparer son parcours post-DUT	Semestre S3
Objectif du module : Il s'agit de permettre à l'étudiant de construire son parcours post-DUT, en analysant les différentes pistes qui s'offrent à lui afin qu'il choisisse et mette en œuvre la plus pertinente pour lui. L'étudiant devra acquérir des connaissances sur les formations complémentaires au DUT et sur les parcours post DUT, sur la formation tout au long de la vie (VAP 1985, VAE, Formation Continue). Il devra également savoir déchiffrer une offre d'emploi, une offre de formation, pour mieux appréhender le marché de l'emploi. Un premier positionnement de l'étudiant entre le secteur d'activité visé et ses motivations peut se faire.		
Compétences visées : Concevoir et mettre en œuvre un projet pour l'après-DUT, en mobilisant son esprit d'analyse et sa capacité de mise en forme de l'information		
Pré-requis : Modules de PPP des semestres précédents, modules cœur de métier, stages, projets tutorés, ...		
Contenus : par exemple, - ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT (discussion collective des avantages et des inconvénients de chaque piste) ; - analyse des offres d'emploi, - analyse des offres de formation pour un secteur donné à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés par exemple - rencontre avec des anciens diplômés, des professionnels ; - réactivation des techniques de recherche d'emploi ; - présentation des possibilités de formation tout au long de la vie (CIF, VAE, ...) - analyser les compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle et reprendre le CV établi lors du module PPP « formalisation du projet : mieux se connaître et préparer son stage ».		
Evaluation : écrite ou orale (dossier, exposé, carnet de bord papier ou e-portefolio) synthétisant les informations recueillies et leur intégration dans la réflexion d'ensemble sur le ou les projets des étudiants		
Modalités de mise en œuvre : Par exemple, sous forme d'ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation ; en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT... Les TD et TP seront privilégiés pour des travaux de groupes. Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle.		
Prolongements possibles : Ce module s'inscrit dans la poursuite des modules de S1 et S2. Il peut reprendre des actions déjà mises en œuvre auparavant et les compléter par de nouvelles.		
Mots clés : Parcours, itinéraire, trajectoires ; formation tout au long de la vie		
Liens avec : les modules PPP des semestres précédents, le stage, le projet tutoré, le module d'Expression-communication, les modules cœur de métier		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (8CM, 7TD, 0TP)
	Matière : Compétences projet	
Référence Module : M 3206 (CP3)	Nom du module Cycle de vie d'un produit	Semestre S3
Objectifs du module : Appréhender le produit sur toute sa durée de vie		
Compétences visées : Identifier les phases de vie du produit Mettre en œuvre une veille technologique pour faire évoluer le produit Anticiper une analyse fonctionnelle avant le déclin d'un produit		
Pré-requis : Module M 2206 (CP2 : Gestion de projets)		
Contenus : Comprendre le cycle de vie du produit, de la naissance à l'industrialisation tout en tenant compte de la fin de vie de ces produits. Prendre en compte l'obsolescence d'une composante du produit Associer le cycle de vie des produits à l'aspect financier Évaluer l'impact environnemental du produit à l'aide des normes en vigueur Comprendre le rôle du service marketing et commercial dans le cycle de vie d'un produit		
Modalités de mise en œuvre : Mise en application au travers des projets tutorés et des projets transverses développés en UE2		
Prolongements possibles : M4203 (ER4), M4101 (Stage), Projet tutoré (M4207).		
Mots clés : Cycle de vie, obsolescence, normes		
Liens avec : les modules Compétences Projet des semestres précédents (Mx206), le stage (M4101), le projet tutoré (Mx207), pour lequel il constitue un soutien méthodologique.		

Référence de l'UE : UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 85h en S3 (formation dirigée)
	Matière : Projet tutoré	
Référence Module : M 3207 (PT3)	Nom du module Mise en situation professionnelle	Semestre S3
Objectifs du module : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel <i>Objectifs opérationnels :</i> Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales du GEII Développer les compétences relationnelles de l'étudiant		
Compétences visées : Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance Sensibiliser aux contraintes de l'entreprise Analyser et synthétiser un sujet d'envergure dans le domaine de spécialité Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques Développer les compétences relationnelles de l'étudiant : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe		
Pré-requis : Ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées en M1207 (PT1) et M2207 (PT2)		
Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré 2 : • rédaction précise d'un cahier des charges • analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques • utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches • analyse économique des diverses solutions • réalisation de la solution technique retenue • rédaction des rapports d'étape • rédaction du mémoire de synthèse • présentation orale du projet		
Modalités de mise en œuvre : • Le projet peut s'étaler entre le S3 et le S4 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et S4 (réalisation technique) • l'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension importante du projet. • L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle • Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.		
Prolongements possibles : Stage en entreprise ou organisation		
Mots clés : cahier des charges, conduite de projet, Pert, Gantt, travail d'équipe		

Référence de l'UE UE32	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Automatisme	
Référence du module M 3208 C	Module Supervision	Semestre S3
Objectifs du module : Comprendre la nécessité de la fonction supervision dans les processus industriels et connaître les technologies mises en œuvre pour la supervision. Exploiter les outils de supervision / conduite de processus pour concevoir, modifier et déployer une plateforme de supervision exploitant un réseau informatique ou industriel.		
Compétences visées : Situer l'automatisme dans son environnement côté pilotage : système automatisé de production (bases de données), réseaux de communication. Mettre en œuvre une supervision industrielle : acquisition localement ou à distance de données caractéristiques d'un processus industriel, réalisation d'interface homme-machine simple		
Pré-requis : Modules M 1103 (Info1), M 2102 (Auto2), M 3103 (Res3).		
Contenus : Rôle et services offerts par la supervision : alarme, conduite, télé-maintenance, historisation, IHM. Sensibilisation à la sécurité, administration, droits d'accès. Mise en œuvre d'un logiciel de supervision. Structuration des données. Programmation de scripts. Mise en œuvre d'un serveur Web embarqué. Établissement de la communication entre le logiciel de supervision et le ou les automates, via des protocoles ouverts ou un serveur de type OPC, DDE. Lien avec les bases de données, principe et requêtes SQL de base.		
Modalités de mise en œuvre : Prise en compte des règles et bonnes pratiques industrielles de conception d'applications de supervision industrielle. Utilisation d'un progiciel de supervision.		
Prolongements possibles : Développement d'architectures d'automatismes réparties		
Mots clés : Supervision, interface logicielle, conduite de procédés.		

Référence de l'UE : UE33	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 20TD, 10TP)
	Matière : Langue vivante 1	
Référence Module : M 3301 (An3)	Nom du module Anglais 3	Semestre S3
Objectifs du module Perfectionner la connaissance de l'anglais comme langue de spécialité, développer un esprit critique et une connaissance des réalités culturelles des pays de langues cibles (communication interculturelle)		
Compétences visées : Développer une analyse critique et argumenter (à la suite de l'étude d'articles de presse, de documents audio ou vidéo liés à la langue de spécialité) Connaître les réalités culturelles des pays de langues cibles Avoir une approche culturelle des mondes professionnels des pays de langues cibles Communiquer par téléphone, rédiger des emails		
Pré-requis : S2		
Contenus : Les contenus des enseignements seront déclinés pour chaque spécialité selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité		
Modalités de mise en œuvre : Écoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse spécialisée, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de résumés ou de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, contacts possibles avec des étudiants inscrits dans des institutions partenaires par mail, vidéoconférence..., mise en place de conférences de professionnels en langue étrangère		
Prolongement possibles : Stages Projet Personnel et Professionnel Expression Communication		
Mots clés : Communication interculturelle, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, écrits professionnels, exposés		

Référence de l'UE : UE33	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (10CM, 20TD, 0TP)
	Matière : Mathématiques	
Référence Module : M 3302 (Ma3)	Nom du module Fondamentaux	Semestre S3
Objectifs du module : Permettre à l'étudiant de s'approprier les techniques de calcul applicables au traitement du signal et à l'électromagnétisme.		
Compétences visées : Déterminer la nature d'une série numérique Calculer la convolée de deux signaux Opérer sur des matrices simples... Calculer les dérivées partielles d'une fonction de plusieurs variables.		
Pré-requis : M2302 (Ma2), M2201 (OL2)		
Contenus : Série de Fourier complexe. Impulsion de Dirac, Produit de convolution. Rappels sur les suites arithmétiques et géométriques. Convergence des séries numériques. Convergence des séries entières, développement d'une fonction en série entière. Matrices : définition et propriétés élémentaires. Introduction aux fonctions de plusieurs variables		
Modalités de mise en œuvre : Ce module développera le support théorique des notions indispensables pour la mise en place des activités du module M3201 (OL3), en donnant aux étudiants le recul nécessaire pour contrôler les applications dans les disciplines techniques.		
Prolongement possibles : Calcul d'intégrales doubles, Changement de variable dans une intégrale double.		
Mots clés : Séries, matrices, dérivées partielles.		

Référence de l'UE : UE33	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 12TD, 18TP)
	Matière : Expression - Communication	
Référence Module : M 3303 (EC3)	Nom du module Communication professionnelle	Semestre S3
Objectifs du module : Maîtriser les modalités de la communication en milieu professionnel. Communiquer en milieu universitaire et professionnel : formaliser une expérience.		
Compétences visées : Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. Maîtriser les processus et les outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel.		
Pré-requis : S1, S2, PPP		
Contenus : Techniques de recherches d'emploi : CV, lettre de motivation ; analyse de sites (d'entreprises, spécialisés dans la recherche d'emploi), entretiens. Ecrits et oraux professionnels. Méthodologie du rapport de stage et préparation de la soutenance du DUT.		
Modalités de mise en œuvre : Rédaction du CV, de la lettre de motivation, entretiens individuels et de groupe, tests, jeux de rôles, courriers, notes de service, notes de synthèse, communiqué de presse, compte rendus, études de cas... Rédaction du rapport de stage (compléments sur les normes de présentation), aide à la préparation de la soutenance du DUT. Ateliers d'écriture.		
Prolongements possibles : Bureautique Projets tutorés, stages, PPP Actions de communication événementielle (forum, salons...)		
Mots clés : Insertion professionnelle, techniques de recherche d'emploi, CV, lettre de motivation, rapports, soutenance		

Référence de l'UE : UE33	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (10CM, 12TD, 8TP)
	Matière : Physique	
Référence Module : M 3304 (P3)	Nom du module Phénomènes de propagation - CEM	Semestre S3
Objectifs du module : Connaître les caractéristiques de propagation d'une onde électromagnétique dans différents supports : câbles et fibre (vitesse de propagation, phénomènes de réflexion, transmission, adaptation) Comprendre les phénomènes liés à la transmission d'un signal et à la compatibilité électromagnétique		
Compétences visées : Comprendre les phénomènes de réflexion, transmission, adaptation. Comprendre les phénomènes liés à la compatibilité électromagnétique et les différentes normes associées. Analyser et mettre en œuvre divers émetteurs et récepteurs de lumière. Connaître le principe de propagation dans les fibres optiques.		
Pré-requis : notion de champ électrique et magnétique et d'induction vue en électromagnétisme (M 2304 : P2), notions sur les capteurs (M 2304 : P2)		
Contenus : A. Propagation dans les câbles Ligne en régime impulsionnel. Phénomène de réflexion sur une ligne en fonction de la terminaison de la ligne : Adaptation d'impédance, Impact sur l'intégrité du signal transmis. Affaiblissement dans une ligne. B. Compatibilité électromagnétique Notions sur les ondes électromagnétiques : phénomènes physiques et grandeurs mises en œuvre. Les types de perturbations - Les différents modes de couplage. Problèmes de masse et de référence de potentiel, blindage Aspects normatifs C. Optoélectronique Caractéristiques de la lumière (spectre...), grandeurs photométriques et leurs unités, l'effet photoélectrique et ses applications à l'émission de la lumière (LED, LASER) et à sa réception (Photorécepteurs, CCD), notions élémentaires d'optique géométrique, application aux fibres.		
Modalités de mise en œuvre : Travaux pratiques conseillés : Exemples : (Etude d'une ligne coaxiale en régime impulsionnel / échelon de tension, Etude des problèmes de couplage entre pistes, TP sur l'éclairage pour introduire les grandeurs photométriques et leurs unités (flux lumineux, intensité lumineuse, émittance, luminance, éclairement...))		
Prolongements possibles : Antennes et circuits passifs HF ; Electronique RF et HF		
Mots clés : CEM / Couplage / Perturbation / intégrité de signal / ligne coaxiale / fibre optique / Adaptation / Atténuation de propagation / Composant optronique		

d. Modules du semestre 4

Référence de l'UE : UE41	Nom de l'UE Stage	Volume Horaire 10 semaines minimum
	Matière :	
Référence Module : M 4101 (St4)	Nom du module Stage	Semestre S4
Objectifs du module : • Découvrir l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels • Découvrir la réalité de l'activité du technicien supérieur • Mettre en application les connaissances et savoir-faire acquis durant la formation • Acquérir des savoirs faire professionnels		
Missions : Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise/en organisation conformes à la spécialité de la formation.		
Compétences visées : • capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage • développement des compétences personnelles et relationnelles : initiative, travail en équipe, autonomie,...		
Pré-requis : ensemble de la formation académique – conduite de projets-expérience acquise en Projet tutoré.		
Modalités de mise en œuvre : L'ensemble du processus stage doit se faire dans le cadre d'une démarche de type qualité, décrivant clairement les étapes à respecter : la recherche des stages incluant la négociation préalable des travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage, la signature des conventions, le déroulement du stage, le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite), le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle), la structure des comptes rendus écrit et oral, la qualité de communication, l'argumentation. Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisations).		
Evaluation du stage : Le stage est évalué conjointement par l'entreprise/l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants : · le travail en entreprise/ ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention · le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage · la soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation –département. Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur : · sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission · les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques et compétences relationnelles en référence au référentiel d'activités et de compétences du DUT.		
Documents supports de référence : • Charte ministérielle des stages • Convention de stage • Documents de la démarche type qualité : - Grille d'évaluation du stage - Trames standard de restitution écrite et orale de la mission		
Documents produits à l'issue de la soutenance : • Rapport de stage de l'étudiant, • Rapport de soutenance du jury • Fiche d'évaluation de l'entreprise /organisation		

Référence de l'UE : UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 45h (2CM, 3TD, 40TP)
	Matière :	
Référence Module : M 4203 (ER4)	Nom du module Études et réalisation d'ensembles pluritechnologiques	Semestre S4
Objectifs du module : Acquérir de nouvelles connaissances et compétences dans un contexte de projet à caractère industriel réalisé en équipe. Consolider et s'appropriier les connaissances acquises ou en cours d'acquisition en impliquant l'ensemble des disciplines, à travers un projet à caractère industriel réalisé en équipe.		
Compétences visées : Conduire un projet technique avec méthode en utilisant les outils appropriés. Appliquer les principes de la démarche qualité et de la gestion de projet. Prendre en charge l'ensemble des facettes du projet : fonctionnalités techniques, aspects normatifs et économiques, durabilité des produits et des process de production		
Pré-requis : M 3206 (CP3), M 3203 (ER3) et de façon générale S3		
Contenus : Mise en situation de projet, dans un contexte technique : - Analyse du cahier des charges, relation avec le client - Élaboration d'une solution : conception générale - Conception détaillée - Validation détaillée - Validation générale - Revue de projet Rédiger les documents techniques associés au projet.		
Modalités de mise en œuvre : identique à M3203 (ER3) Le choix des thématiques support (électronique analogique ou numérique, électrotechnique, automatisme, informatique) est fait par le département en fonction de sa culture et de son environnement. Les projets doivent être majoritairement menés en groupe. L'évaluation doit être en partie individualisée, par exemple au moyen d'entretiens individuels, de tests écrits, etc. Les projets doivent être un lieu privilégié de l'apprentissage de l'autonomie et des capacités d'autoformation. Par ailleurs, il serait souhaitable que l'ensemble de l'équipe pédagogique soit impliqué dans la conduite de certains projets (modèles mathématiques et physiques, éléments techniques, analyse et rédaction documentaire, soutenances, etc.)		
Prolongements possibles : Stage		
Mots clés : Réalisation, programmation, choix technique, prototype		

Référence de l'UE : UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 15h (0CM, 5TD, 10TP)
	Matière : Projet Professionnel Personnel	
Référence Module : M 4204 (PPP4)	Nom du module Intégrer l'expérience professionnelle (le stage)	Semestre S4
Objectif du module : Il s'agit de permettre aux étudiants de transformer leur vécu de stage en expérience capitalisable, sur laquelle ils doivent pouvoir s'exprimer (qu'ils pourront intégrer dans leur CV, par exemple), et qu'ils pourront mobiliser dans leur réflexion, dans leurs actions à venir (pour retravailler leur projet post-DUT, lors d'un entretien d'embauche...). Cette phase est nécessaire dans la démarche pour permettre à l'étudiant de faire le bilan sur ses expériences acquises et sur la suite de son parcours.		
Compétences visées : Intégrer les expériences vécues Identifier les compétences mobilisées, acquises, les formaliser Développer un esprit de synthèse, et la qualité rédactionnelle et de mise en forme de l'information associée Argumenter, pour justifier une solution retenue		
Pré-requis : stage(s) et modules PPP des semestres précédents		
Contenus : de la description de l'expérience à l'analyse des compétences mobilisées avec le projet de l'étudiant Evaluation : écrite ou orale sur la restitution de l'expérience vécue et son impact sur l'évolution du ou des projets des étudiants		
Modalités de mise en œuvre : on peut travailler sous forme d'ateliers de retour de stage, où les étudiants auront à produire des documents (différents du mémoire de stage) ou présentation, qui auront l'intérêt de les faire réfléchir, analyser, écrire sur leur vécu et élaborer des projets post DUT. Ils pourront également partager ces analyses avec les autres étudiants. On peut également utiliser les e-portefolio.		
Prolongements possibles : A la suite de ce module, la démarche de recherche d'emploi et d'écriture de CV peut être reprise.		
Mots clés : intégration ; expérience		
Liens avec : les modules d'expression-communication, modules cœur de métier, modules PPP des semestres précédents		

Référence de l'UE : UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 45h (formation dirigée)
	Matière : Projet tutoré	
Référence Module : M 4207 (PT4)	Nom du module Mise en situation professionnelle	Semestre S4
Objectifs du module : Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel <i>Objectifs opérationnels :</i> Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances techniques, technologiques et générales en GEII Développer les compétences relationnelles de l'étudiant		
Compétences visées : Expérimenter la transdisciplinarité : mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoir faire Renforcer l'aptitude à la restitution précise et synthétique de l'information technique : rapports écrits et communication orale, conduite de réunion		
Pré-requis : Ensemble des modules d'enseignement précédents, aptitudes développées en PT1, PT2 et PT3 (Mx207)		
Contenus : Le projet doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite et réalisation d'un projet décrites dans le module de gestion de projet et expérimentées en module de projet tutoré 2 : • rédaction précise d'un cahier des charges • analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques • utilisation des outils de gestion de projet expérimentés en projet tutoré 2 pour la planification et la répartition des tâches • analyse économique des diverses solutions • réalisation de la solution technique retenue • rédaction des rapports d'étape • rédaction du mémoire de synthèse • présentation orale du projet		
Modalités de mise en œuvre : • Le projet peut s'étaler entre le S3 et le S4 (cahier des charges, constitution de l'équipe, planification) et S4 (réalisation technique) • l'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes de 4 à 8 étudiants suivant la dimension importante du projet. • L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour en augmenter la dimension professionnelle • Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.		
Prolongements possibles : Stage en entreprise ou organisation		
Mots clés : cahier des charges, conduite de projet, Pert, Gantt, travail d'équipe		

Référence de l'UE UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Informatique industrielle	
Référence du module M 4209 C	Module Composants complexes FPGA	Semestre S4
Objectifs du module : Comprendre la structure interne des circuits de type FPGA et mettre en œuvre des systèmes complexes constitués de FPGA avec ou non des processeurs implantés. Être sensibilisé au co-design.		
Compétences visées : Identifier les ressources internes spécifiques aux FPGA nécessaires à une application, Programmer, simuler et tester le système à réaliser en utilisant les langages de description matérielle et les compilateurs adéquats.		
Pré-requis : Modules M 1102 (SIN1), M 2103 (Info2).		
Contenus : Architecture des composants programmables de type FPGA (les blocs logiques, les canaux de routage et les nœuds d'interconnexion, les plots d'entrées/sorties, les mémoires in-situ ...). Programmation hiérarchique, codage en langage de description matérielle et en langage de haut niveau si le co-design est abordé. Interfaçage externes et/ou interne (processeur interne ou externe, convertisseurs ...). Exemples d'application.		
Modalités de mise en œuvre : Ce contenu est un canevas et les départements l'adaptent en fonction des applications visées et de la logistique disponible. Il n'est pas besoin de traiter tous les types d'applications. On peut considérer que chaque site traitera celle qui lui convient en relation avec d'autres modules. On utilise une chaîne de développement en insistant sur la démarche hiérarchique, la vision structurale, le placement/routage et la simulation (temporelle) post routage pour les timings. On s'attache dans la partie méthodologie à faire les liens avec d'autres modules et on insiste sur le fait que la démarche est indépendante de la cible. Étude d'une application : découpage fonctionnel et hiérarchique lors d'un mini projet avec réutilisation de modules déjà existants.		
Prolongements possibles : Mise en œuvre d'architectures ASIC		
Mots clés : Circuits logiques programmables, FPGA, langages HDL, simulation, synthèse, processeur, co-design.		

Référence de l'UE UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Automatisme	
Référence du module M 4210 C	Module Réseaux industriels	Semestre S4
Objectifs du module : Choisir et mettre en œuvre les réseaux industriels adaptés à une application.		
Compétences visées : Maîtriser les contraintes spécifiques aux réseaux industriels Choisir un réseau industriel et les équipements associés Dimensionner, installer, configurer, diagnostiquer un ou des réseaux de terrain industriels. Mettre en œuvre des communications respectant les contraintes de sécurité		
Pré-requis : Modules M 2102 (Auto2), M 3103 (Res3).		
Contenus : - Ethernet Industriel (les problématiques, les principes retenus, étude en détail d'un protocole, configuration et mise en œuvre des équipements) (ProfiNet, Ethernet/IP, Ethernet PowerLink, Ethercat, Sercos III...) - Approfondissement sur un bus de terrain ou process (configuration et mise en œuvre des équipements, outils de diagnostic) : (Profibus PA, Hart, Asi, CANopen, DeviceNet, ou Profibus DP...) - Connaissance des principes des réseaux de sécurité. Configuration et mise en œuvre des équipements en fonction des fonctions sécurités des réseaux étudiés ci-dessus.		
Modalités de mise en œuvre : On détaillera principalement un réseau au choix du département en fonction des équipements et des besoins locaux identifiés.		
Prolongements possibles : Architecture de systèmes d'information industrielle, usine numérique		
Mots clés : Bus de terrain, Ethernet industriel, Sécurité des machines		

Référence de l'UE UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Électricité, électronique	
Référence du module M 4211 C	Module Traitement numérique du signal	Semestre S4
Objectifs du module : Connaître les différents types de filtres numériques RII et RIF Savoir mettre en application ces filtres sur cible DSP ou FPGA		
Compétences visées : Réaliser un filtre numérique appliqué aux signaux audio ou vidéo et l'implanter dans un DSP ou un FPGA.		
Pré-requis : Module M 3201 (OL3), décomposition en éléments simples, filtres du 1er et du 2ème ordre.		
Contenus : A. Les outils de traitement des signaux numériques Transformée en Z Passage de la fonction de transfert en Z à un programme informatique Utilisation de la transformée en Z, théorème du retard B. Filtrage numérique Structure d'un système numérique Synthèse de filtres numériques simples, Synthèse des filtres numériques non récursifs et récursifs Réalisation sur DSP		
Modalités de mise en œuvre : Utilisation d'une cible DSP ou FPGA dans laquelle on implante l'algorithme du filtre, Tracer la réponse en fréquence du filtre pour le comparer à son équivalent analogique, Filtrage d'un signal audio bruité, Traitement d'un signal de type « écho » Création par le filtrage d'une réverbération acoustique Utilisation du logiciel Matlab Générer et exporter les coefficients d'un filtre en vue de sa synthèse dans DSP ou un FPGA		
Prolongements possibles : développement d'applications nécessitant un traitement numérique du signal : audio, vidéo, mesure faible niveau		
Mots clés : Algorithme, transformée en Z, filtres, méthodes de synthèse, outils numériques		

Référence de l'UE UE42	Nom de l'UE Innovation par la technologie et les projets	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Energie	
Référence du module M 4212 C	Module Distribution électrique NFC 15-100	Semestre S4
Objectifs du module : Donner les éléments de formation permettant à l'étudiant de pouvoir dimensionner une installation électrique en respectant les normes Préparer à l'habilitation B2V		
Compétences visées : Dimensionner une installation de distribution électrique basse tension dans le respect de la normalisation Utiliser un logiciel d'aide au dimensionnement Diriger des travaux sous tension en toute sécurité		
Pré-requis : Module M 1101 (Ener1).		
Contenus : Choix et dimensionnement des câbles et protections associées en BT Calcul des courants de court circuit en BT Systèmes de liaison à la terre Habilitation B2V		
Modalités de mise en œuvre : L'utilisation d'un logiciel spécialisé est recommandée. Pour des raisons de sécurité, les TP de préparation à l'habilitation auront lieu à effectifs restreints		
Prolongements possibles : Module complémentaire sur l'éclairage		
Mots clés : NFC 15-100, habilitation, distribution, protection, courants court circuit		

Référence de l'UE : UE43	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (0CM, 20TD, 10TP)
	Matière : Langue vivante 1	
Référence Module : M 4301 (An4)	Nom du module Anglais 4	Semestre S4
Objectifs du module Affiner la connaissance des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail (réunion, visioconférence, travail en équipe...) et développer une aisance à prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels, tout en prenant en compte la dimension culturelle des mondes professionnels		
Compétences visées : Comprendre des documents (audio, vidéo, écrit) du domaine professionnel et être capable d'en faire une restitution écrite ou orale Produire des supports de communication d'entreprise (type plaquette d'entreprise ou encart publicitaire pour un produit, un service ou un procédé) Préparer et animer des réunions Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe plurinationale		
Pré-requis : S3		
Contenus : Les contenus des enseignements seront déclinés selon trois champs linguistiques : la langue générale, la langue professionnelle et la langue de spécialité		
Modalités de mise en œuvre : Ecoute d'extraits de documents audio et vidéo, étude d'articles de la presse professionnelle, mise en place de jeux de rôle, présentation orale /exposés, rédaction de synthèses de documents, recherche documentaire pour la constitution de dossiers de presse ou pour les exposés, travail de groupe sur des projets (en incluant éventuellement des étudiants à l'international)		
Prolongement possibles : Stages PPP Expression Communication		
Mots clés : Communication, monde de l'entreprise, langue de spécialité, recherche documentaire, travail d'équipe, exposés		

Référence de l'UE : UE43	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 15h (0CM, 9TD, 6TP)
	Matière : Expression - Communication	
Référence Module : M 4303 (EC4)	Nom du module Communication dans les organisations	Semestre S4
Objectifs du module : Comprendre la communication dans les organisations. Construire des médiations. Prendre en compte la dimension interculturelle de la communication (notamment en situation professionnelle).		
Compétences visées : Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. Travailler en équipe et coopérer. Animer une réunion. Développer des compétences en situation de communication interculturelle.		
Pré-requis : S1, S2, S3, PPP		
Contenus : Communication interne et externe. Place des réseaux sociaux professionnels. Rédaction d'un cahier des charges et d'autres écrits professionnels. Conduite de réunions: préparation, animation, compte-rendu... Gestion des conflits.		
Modalités de mise en œuvre : Jeux de rôle, études de cas, exposés, dossiers, étude de documents écrits et audiovisuels, synthèses		
Prolongements possibles : Stages en France ou à l'étranger. Animation d'associations (BDE...)		
Mots clés : Gestion de conflits, réunion, écrits professionnels, communication interculturelle, éthique de la communication		
Liens avec : les modules Expression-Communication et Projet Personnel et Professionnel des semestres précédents, le stage, le projet tutoré, pour lequel il constitue une ouverture et un élargissement		

Référence de l'UE : UE43	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 15h (0CM, 15TD, 0TP)
	Matière : Connaissance de l'entreprise	
Référence Module : M 4305 (CDE4)	Nom du module Réalités humaines, économiques et sociales de l'entreprise	Semestre S4
Objectifs du module : Se familiariser avec l'entreprise comme organisation sociale, économique et humaine.		
Compétences visées : Repérer les grandes fonctions de l'entreprise et de se situer dans son organisation. Comprendre l'entreprise dans son environnement.		
Pré-requis : Modules PPP (Mx204) et CP (Mx206) des semestres précédents.		
Contenus : L'organisation du système entreprise : caractéristiques, organisation et fonctions internes, la relation entreprise-salarié, le management. L'entreprise centre de profit : l'activité économique de l'entreprise, les documents comptables, la hiérarchie des coûts, le marketing. L'entreprise et son environnement : la culture d'entreprise, l'entreprise et son image. Initiation à l'intelligence économique.		
Modalités de mise en œuvre : L'intervention de professionnels issus de l'entreprise est ici vivement souhaitée.		
Prolongements possibles : Stage, projet tutoré		
Mots clés : Contrat de travail, ressources humaines, culture d'entreprise, rentabilité.		
Liens avec : les modules Expression-Communication et Projet Personnel et Professionnel des semestres précédents, le stage, le projet tutoré, pour lequel il constitue une ouverture et un élargissement		

Référence de l'UE UE43	Nom de l'UE Formation scientifique et humaine	Volume Horaire 30h (6CM, 14TD, 10TP)
	Matière : Probabilités - Statistiques	
Référence du module M 4306 C	Module MSP - Fiabilité	Semestre S4
Objectifs du module : Connaître les principes et lois élémentaires des probabilités, leurs applications à la description statistique. Comprendre les notions associées aux problèmes de fiabilité, à la maîtrise statistique des procédés. Savoir utiliser des logiciels de calculs de probabilité et statistiques.		
Compétences visées : Utiliser les principales lois de probabilité, en s'aidant de tables, logiciels, dans le cadre de la Maîtrise Statistique des Procédés (MSP).		
Pré-requis : Modules M 1302 (Ma1) et M 2302 (Ma2)		
Contenus : Variables aléatoires discrètes et continues Lois usuelles discrètes et continues Fiabilité Tests d'hypothèses Techniques de régression Diagrammes de Pareto Plans d'expérience		
Modalités de mise en œuvre : Faire constamment le lien entre les outils mathématiques utilisés et leurs applications pour la maîtrise statistique des procédés. L'intervention de professionnels est conseillée.		
Prolongements possibles : Outils pour la qualité		
Mots clés : Estimation, fiabilité, aide à la décision, contrôle, plans d'expérience, régression, diagramme de Pareto.		

GLOSSAIRE

AC/DC	Alternatif/Continu
AM	Amplitude Modulation
A/N	Analogique/Numérique
AOP	Amplificateur Opérationnel
API	Application Programming Interface
ASi	Actuators Sensors Interface (bus de terrain)
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
ASK	Amplitude Shift Keying
BT	Basse Tension
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
CAN	Controller Area Network (ou suivant le contexte Convertisseur Analogique Numérique)
CANopen	Couche applicative pour les Bus de terrain fonctionnant en temps réel
CCD	Charge Coupled Device
CEM	Compatibilité ElectroMagnétique
CPU	Central Processing Unit
DeviceNet	Protocole de communication de couche applicative pour connecter et administrer à distance une large gamme d'appareils utilisant la technologie CAN
DP	Decentralized Peripherals
DSP	Digital Signal Processor
E/S	Entrées/Sorties
EtherCAT	Ethernet for Control Automation Technology (bus de terrain ouvert basé sur Ethernet)
FM	Frequency Modulation
FPGA	Field-Programmable Gate Array, réseau de portes programmables in situ
FSK	Frequency Shift Keying
FTP	File Transfer Protocol
GTB	Gestion Technique du Bâtiment
Hart	Protocole de communication orienté capteurs
HDL	Hardware Description Language
HF	Haute Fréquence
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IEC 61131-3	Norme industrielle de la Commission Electrotechnique Internationale définissant cinq langages de programmation à utiliser pour les automates programmables
LDR	Light Dependent Resistor
LED	Light Emitting Diode
MCC	Machine à Courant Continu
MLI	Modulation de Largeur d'Impulsions (PWM en anglais)
Modbus	Protocole de communication utilisé pour des réseaux d'automates programmables
N/A	Numérique/Analogique
NPN	Type de transistor bipolaire, dual du PNP
NTP	Network Time Protocol
OSI	Open Systems Interconnection
PA	Process Automation
PID	Proportionnel, Intégral, Dérivé
PLL	Phase Locked Loop (Boucle à verrouillage de phase)
PNP	Type de transistor bipolaire, dual du NPN
Powerlink	Protocole temps réel et déterministe ouvert pour l'Ethernet standard
Profibus	Process Field Bus (Type de bus de terrain et son protocole)
Profinet	Standard de communication ouvert pour l'automatisation industrielle
PWM	Pulse Width Modulation (MLI en français)
RF	Radio Fréquence
RIF	Réponse Impulsionnelle Finie
RII	Réponse Impulsionnelle Infinie
RS232	Norme standardisant un bus de communication de type série
RS485	Norme qui définit les caractéristiques électriques de la couche physique d'une interface numérique série
RTU	Remote Terminal Unit
SERCOS III	Technologie de communication fondée sur IEEE 802.3

SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNCC	Système Numérique de Contrôle de Commande
SNMP	Simple Network Management Protocol
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TOR	Tout Ou Rien
UML	Unified Modeling Language
VLAN	Virtual Local Area Network
VPN	Virtual Private Network