

KAIBEL - ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE 3ème ANNÉE		
Code Apogee	Intitulé	Coef/ECTS
SEMESTRE KAE5S01	SEMESTRE 5 E2I (obligatoire)	0
UE KAE5U01	UE1 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR (obligatoire)	5
KAE5M01	Mathématiques générales et probabilités (MATH1)	0.5
KAE5M02	Physique (PHYS)	0.5
UE KAE5U02	UE2 : ÉLECTRONIQUE (obligatoire)	5
KAE5M03	Électronique 1 (ELEC1)	0.65
KAE5M04	Conversion d'énergie (CONV)	0.35
UE KAE5U03	UE3 : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (obligatoire)	5
KAE5M05	Algorithmique et programmation (ALGO-PROG1)	0.5
KAE5M06	Automatique industrielle (AUTO1)	0.5
UE KAE5U04	UE4 : LANGUE ET SHS (obligatoire)	5
KAE5M07	Anglais (ANG1)	0.6
KAE5M08	Communication (COM1)	0.4
UE KAE5U05	UE5 : ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE (obligatoire)	10
KAE5M09	Évaluation S5 (EVAL-S5)	0.8
KAE5M10	Retour d'alternance - DDRS sensibilisation (RA-DDRS-S)	0
KAE5M11	Tutorat individuel 1 (TI1)	0
KAE5M12	DDRS métier (DDRS-M)	0.2
SEMESTRE KAE6S01	SEMESTRE 6 E2I (obligatoire)	0
UE KAE6U01	UE1 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR (obligatoire)	5
KAE6M01	Analyse de Fourier, calcul matriciel (MATH2)	0.6
KAE6M02	Asservissements linéaires (ASSER)	0.4
UE KAE6U02	UE2 : ÉLECTRONIQUE (obligatoire)	5
KAE6M03	Électronique 2 (ELEC2)	0.65
KAE6M04	Projet systèmes embarqués (PROJ-SE)	0.35
UE KAE6U03	UE3 : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (obligatoire)	5
KAE6M05	Algorithmique et programmation (ALGO-PROG2)	0.5
KAE6M06	Microcontrôleur (MICRO-C)	0.5
UE KAE6U04	UE4 : LANGUE ET GESTION (obligatoire)	5
KAE6M07	Anglais (ANG2)	0.5
KAE6M08	Economie (ECO)	0.25
KAE6M09	Droit	0.25
KAE6M10	Communication (COM2)	0
UE KAE6U05	UE5 : ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE (obligatoire)	10
KAE6M11	Évaluation S6 (EVAL-S6)	0.3
KAE6M12	Évaluation de fin d'année 3 (EVAL-A3)	0.7
KAE6M13	Retour d'alternance (RA)	0
KAE6M14	Tutorat individuel 2 (TI2)	0
BLOC E2i3MF	Matières facultatives E2i3 (obligatoire)	0
E2i3MF04	Soutien en mathématiques E2i	0
E2i3MF03	Soutien en physique	0
E2i3MF01	Soutien en électronique	0
E2i3MF02	Soutien en informatique	0

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
30	25				2	44.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Objectif des mathématiques générales de début d'année : acquérir ou conforter les notions de base en mathématiques : équations différentielles, nombres complexes, intégration, séries.

Les probabilités doivent permettre de manipuler les outils mathématiques indispensables à d'autres sciences de l'ingénieur : les probabilités, les statistiques et le traitement de données.

Contenu

MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES

1. ANALYSE :

Nombres complexes

Etude des fonctions

Développements limités

Equations différentielles linéaires

Calcul intégral

Intégrales impropres

2. PROBABILITÉS :

Espaces probabilisés

Probabilité conditionnelle et indépendance

Généralités sur les variables aléatoires

Variables aléatoires discrètes

Variables aléatoires continues

Théorème limite centrale

Prérequis

Fonctions usuelles, calcul intégral élémentaire.

Bibliographie

Contrôle des connaissances

40% contrôle continu :

- épreuve écrite - 1h

- Seul document autorisé : 1 feuille A4 recto verso manuscrite

- Calculatrice autorisée, téléphone et montre connectée interdits

- En cas de tiers temps : sujet adapté.

60% examen terminal :

- 1 épreuve écrite - 2h

- Seul document autorisé : 2 feuilles A4 recto verso manuscrites

- Calculatrice autorisée, téléphone et montre connectée interdits

- En cas de tiers temps : sujet adapté.

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
16	8	16			4	28.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Étudier les notions élémentaires en électricité (électrocinétique et magnétisme)

Modéliser des phénomènes physiques à partir de mesures électriques.

Maîtriser l'instrumentation classique en électricité et électronique.

Contenu

1. Étude des circuits électriques linéaires en régime continu
2. Étude des circuits électriques linéaires en régime transitoire
3. Étude des circuits électriques linéaires en régime sinusoïdal
4. Notions d'énergie et de facteur de qualité
5. Simulation électrique avec LTSPICE

TP1: Instrumentation électronique de base et étude d'un circuit électrique élémentaire

TP2: Mesures de champ magnétique

TP3: Étude du transformateur monophasé

TP4: Caractérisation d'un haut-parleur électrodynamique

Prérequis

Mathématiques (nombres complexes, équations différentielles)

Physique: notions élémentaires d'électricité

Bibliographie

Circuits électriques et électroniques Vol.1 et Vol.2 Par R. Beauvillain et coll - TecDoc 1986

Contrôle des connaissances

50% contrôle continu

50% examen terminal :

- 1 épreuve - 4h - comportant une partie sur machine, une partie écrite et une partie expérimentale.
- Document autorisé : une page R/V manuscrite.
- Non autorisés : Calculatrice, ordinateur, montre et tout outil connecté
- En cas de tiers-temps : sujet adapté.

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
20	16	10			6	40.5

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Acquérir les connaissances de base des principales fonctions de l'électronique analogique

Savoir choisir un composant pour réaliser une fonction.

Savoir calculer un montage pour réaliser une fonction.

Contenu

Généralités

Diodes à jonction

Transistor bipolaire

Transistor à effet de champ

Amplificateur différentiel

Amplificateur opérationnel

Prérequis

Connaître les généralités de l'électricité, les lois de base et les conventions.

Connaître les mathématiques appliqués à l'électronique (intégration, dérivation, complexes, matrices, équations différentielles...)

Bibliographie

Floyd T. : Fondements d'électronique : circuits, composants et applications, Mc Graw Hill.

Girard M. : Amplificateurs opérationnels (2 tomes), Mc Graw Hill.

Girard M. : Composants actifs discrets (2 tomes), Mc Graw Hill.

Malvino A. : Principes d'électronique, Mc Graw Hill.

Tran Tien L. : Circuits fondamentaux de l'électronique analogique, Technique et Documentation Lavoisier.

Perez José-Philippe ; Lagoute Christophe ; Fourniols Jean-Yves ; Bouhours Stéphane :

Electronique

fondements et applications, Dunod.

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
10	11				1	18.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Acquérir les connaissances de base sur les machines électriques, les systèmes électrotechniques et leurs applications.

ET naturellement connaître les modes de commandes et de contrôles de ces dispositifs (type de convertisseur pour une application donnée).

Contenu

- Courants alternatifs et puissances en régimes monophasé et triphasé
- Circuits magnétiques
- Transformateurs monophasés et triphasés
- Machines à courant continu
- Machines à courant alternatif de type synchrone
- Machines à courant alternatif de type asynchrone.

Prérequis

Circuits électriques linéaires.

Notions sur les systèmes électriques et mécaniques.

Bibliographie

Electrotechnique industrielle

G. Séguier, F. Notelet, Ed. Tec & Doc. Lavoisier, Paris.

Actionneurs électriques : principes, modèles, commande

G. Grellet, G. Clerc, ED. Eyrolles, Paris.

Contrôle des connaissances

100% examen terminal :

- 1 épreuve écrite – 2h
- Sans document
- Calculatrice autorisée, sans téléphone ou montre connectée
- En cas de tiers-temps : 1/3 temps supplémentaire.

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
9	11	16			4	27.5

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Ce cours présente une introduction à l'algorithmique en Python et à la programmation impérative en langage C. Il permet aux étudiants d'acquérir la méthodologie d'élaborer un algorithme pour de problèmes simples.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de maîtriser l'élaboration d'algorithmes en Python3 et la programmation en langage C :

- * Élaborer un algorithme simple
- * Repérer les données manipulées et savoir les caractériser
- * Repérer les traitements nécessaires et leurs organisations
- * Appliquer les principes de la programmation modulaire : décomposition du traitement en appels de procédures et fonctions
- * Coder un algorithme dans les langages de programmation Python3 et C
- * Travailler sur un poste informatique sous un système d'exploitation Linux

Contenu

- * Introduction à l'algorithmique en Python.
- * Modélisation des données en Python : constantes et variables, tableaux et dictionnaires.
- * Traitement des données en Python : opérateurs, instructions conditionnelles, instructions répétitives.
- * Programmation modulaire en Python : définition de sous-programmes (procédures et fonctions), traitement d'arguments mutables et non-mutables.
- * Les bases du langage de programmation C : variables, types primitifs, types structurés, énumérations, tableaux unidimensionnels et multidimensionnels.
- * Les bases de la compilation en langage C.
- * Les sous-programmes en langage C : passage de paramètres par valeur et par adresse.
- * Pointeurs et fonctions en langage C.
- * Environnement de programmation Linux

Prérequis

Aucun prérequis en programmation n'est nécessaire.

Bibliographie

Le Goff, V. (2022). Apprenez à programmer en Python
Kernighan & Ritchie, Le langage C, norme ANSI

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
4	6	16			2	16.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Conception et synthèse des automatismes logiques. Acquisition des notions d'aléas dans les systèmes combinatoires et séquentiels. Rappel sur le Grafcet avec des applications sur différents types d'automates programmables industriels en TP.

Contenu

1. Synthèse des systèmes combinatoires et séquentiels
 - Fonctions logiques : représentations et réalisations
 - Aléas dans les circuits combinatoires
 - Introduction aux systèmes séquentiels
 - Synthèse directe des systèmes séquentiels synchrones
 - Synthèse des systèmes asynchrones - Méthode d'Huffman
 - Aléas dans les systèmes séquentiels
2. Simulation de systèmes séquentiels asynchrones sur MATLAB
3. Description des automatismes logiques industriels
 - Eléments de base et exemples de description par GRAFCET
 - Extension du GRAFCET: Macroétape et Macroaction
3. Synthèse programmée d'automatismes logiques
 - Les automates programmables
 - Structure matérielle et logicielle d'un automate
 - Présentation de différents automates (Siemens, Schneider)

Plan des TP

Synthèse programmée d'automatismes logiques (6 TP):

- Tri d'objet sur un convoyeur (Siemens)
- Commande d'un système de traitement de surface (TSX17 / Siemens)
- commande d'un ascenseur à 3 étages (Twido -Schneider)
- Commande d'une perceuse à deux temps (Twido -Schneider)
- Gestion des feux tricolores d'un carrefour (Twido -Schneider)
- commande de la barrière d'un parking (Twido -Schneider)

Prérequis

Algèbre de Boole

Bibliographie

J. Lagasse, M. Courvoisier, J.P. Richard « Logique Combinatoire », Editions Dunod Université
 J. Lagasse, J Erceau « Logique Combinatoire et séquentielle», Editions Dunod Université

Contrôle des connaissances

50% contrôle continu

50% examen terminal

- 1 épreuve écrite
- Support de cours et documents manuscrite autorisés
- Appareils électroniques interdits
- En cas de tiers-temps : Sujet adapté

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	28				2	32.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- Renforcement des acquis du B1 dans le but d'atteindre le niveau
- Introduction au discours scientifique
- Développement de vocabulaire scientifique
- Apprentissage de la rédaction et de la structure d'un rapport scientifique
- Ouverture à la communication orale formelle et informelle

Compétences visées:

- Peut comprendre le discours scientifique de base
- Peut comprendre un document écrit ou sonore de vulgarisation scientifique
- Peut présenter de façon formelle des informations scientifiques et générales
- Peut s'exprimer sur des sujets variés et échanger des informations avec plusieurs interlocuteurs Peut synthétiser et rédiger de façon claire et structurée des informations d'ordre scientifique et générale

Contenu

1.Savoir décrire un objet ou un dispositif technique

- 1.1. Maîtrise des expressions de fonctionnalité, de dimension
- 1.2. Maîtrise de la description physique : formes, position, fonction
- 1.3. Maîtrise de la comparaison

2.Savoir décrire son expérience personnelle et professionnelle

- 2.1. Savoir parler de soi : maîtrise des temps du présent
- 2.2. Savoir parler d'une expérience professionnelle : maîtrise des temps du passé
- 2.3. Savoir valoriser son expérience dans un CV et une lettre de motivation

3. Techniques de présentation orale

Structuration, Introduction, Liens, Présenter de l'information visuelle, Conclusion

4.Prononciation

Connaissance et pratique des phonèmes anglais

Connaissance et pratique de l'accentuation

Prononciation de chiffres, de lettres et de symboles mathématiques

5. Expression Écrite

- 5.1. Rédaction de texte descriptif : Utilisation à l'écrit des fonctions apprises
- 5.2. Décrire une situation, une expérience présente et passée.
- 5.3. Prise de notes
- 5.4. Rédaction de synthèse à partir d'un texte écrit ou oral, ou à la suite d'un échange entre apprenants

6. Compréhension orale et écrite :

- 6.1 Compréhension de descriptions et de présentations orales
- 6.2 Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques
- 6.3 Compréhension d'échanges d'information en face à face
- 6.4 Compréhension détaillée de textes et de documents audio/vidéo de vulgarisation scientifique

Prérequis

Niveau B1 en anglais

Bibliographie

- 4.1 Livres et Ouvrages
 - Fascicule de cours de 3ème année
 - Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG
 - Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP
 - New Scientist Magazine
- 4.2 Documents électroniques 1) www.newscientist.com 2) www.oup.com/elt/oald/ 3) www.bbc.co.uk

Contrôle des connaissances

70% contrôle continu

30% examen terminal :

- 1 épreuve écrite - 1h30
- aucun document autorisé
- pas de calculatrice
- En cas de tiers-temps : 1/3 de temps supplémentaire

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	24				2	28.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Communication orale : prendre confiance pour l'intégration en entreprise, s'outiller pour améliorer les situations de communication

Communication écrite : s'outiller pour une communication écrite claire et concise

Contenu

Communication orale :

- les composantes de la situation de communication
- l'importance de l'intelligence émotionnelle, la gestion des émotions, la gestion du temps
- l'exposé : structuration, gestuelle, voix, etc.

Communication écrite :

- outils et exercices pour une communication claire et concise
- exercices pour améliorer l'orthographe et la grammaire
- la prise de notes
- le mail
- le compte rendu

Prérequis

Maîtrise de la langue française à l'écrit (orthographe et expression)

Bibliographie

La boîte à outils des écrits professionnels - Dunod

Contrôle des connaissances

50% contrôle continu

50% examen terminal :

- 1 épreuve écrite 2h
- sans document ni matériel autorisé.
- En cas de tiers-temps : notation adaptée (facteur 1.33)

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
						0.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Évaluation du travail en entreprise par le maître d'apprentissage.

Contenu

Activité en entreprise :

Intégration dans une équipe / un service

Savoir être

Organisation et qualité de travail

Niveau scientifique et technique

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% évaluation mission entreprise : note du maître d'apprentissage

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	4					4.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Atelier de sensibilisation sur un thème de développement durable et de transition socio-écologique

Contenu

Les étudiants participent à un atelier d'intelligence collective les sensibilisant à la réflexion systémique, tels qu'une fresque du climat ou une fresque du numérique

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

Quitus : participation

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	0.25					0.25

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Suivi pédagogique de la formation

Contenu

Entretien individuel avec l'apprenti.e pour faire le point sur ces résultats, et le/la conseiller sur ces résultats et ses méthodes de travail.

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

Quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	10					10.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Introduction aux impacts environnementaux du numérique

Contenu

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
30	25				2	44.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Approfondissement des outils mathématiques de base pour la compréhension des sciences de l'ingénieur : calcul matriciel, calcul différentiel, analyse de Fourier.

Contenu

1. ALGEBRE LINEAIRE

Opérations élémentaires sur une matrice rectangulaire

Algorithme de Gauss et applications

Matrice d'une application linéaire et matrice de passage

Inversion d'une matrice et calcul de déterminant

Diagonalisation de matrices

2. BASES D'ALGEBRE BILINEAIRE

Produit scalaire

projections orthogonales

procédé de Gram-Schmidt

3. CALCUL DIFFERENTIEL

4. ANALYSE de FOURIER

Série de Fourier d'une fonction périodique

Théorème de Parseval

Théorème de Dirichlet

Transformée de Fourier

Théorème d'inversion de la transformée de Fourier dans L1

Théorème de Parseval

Convolution et transformée de Fourier

Prérequis

vecteurs, intégrales

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
16	8	16				20.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Ceci est un cours de base sur le contrôle du système linéaire.

Le cours couvrira le contrôle automatique des systèmes linéaires de la modélisation à la synthèse des correcteurs analogiques. Dans un premier temps, nous étudierons comment modéliser un système physique par une équation différentielle. Ensuite, le concept de fonction de transfert est introduit.

Les cas particuliers des systèmes du premier et du second ordre sont étudiés avec une analyse temporelle et fréquentielle. La nécessité d'un système en boucle fermée est étudiée à l'aide des performances: précision - précision et stabilité (critères algébriques et géométriques). La dernière partie est dédiée à la synthèse du contrôleur.

Le but est de:

- Modéliser un système physique
- Identifier les paramètres d'un système linéaire.
- Etudier les systèmes de premier et second ordre.
- Analyser la stabilité et les performances d'un système dynamique.
- Proposer une correction adaptée pour améliorer les performances du système.

Contenu

Introduction sur les systèmes linéaires

Chapitre 1. Modélisation et équation de systèmes dynamiques

Chapitre 2. Réponse d'un système linéaire - Fonction de transfert

Chapitre 3. Réponse temporelle pour les systèmes d'ordre 1 et 2

Chapitre 4. Réponse en fréquence des systèmes linéaires

Chapitre 5. Contrôle du système - Boucle fermée

Chapitre 6. Performances des systèmes asservis - Stabilité - Stabilité - Rapidité et précision

Chapitre 7. Correction temporelle et fréquentielle du système linéaire

Prérequis

Transformées de Laplace
Lois élémentaires de la physique (principe fondamentale de la dynamique, loi de Fourier, conservation de la matière, électromagnétisme...)

Bibliographie

'Automatique, systèmes linéaires, non linéaires, à temps continu, à temps discret, représentation d'état' Yves Granjon, coll. Sciences Sup, ed. Dunod.

'Automatique pour les classe préparatoires', Claude Foulard, Jean-Marie Flaus, Mireille Jacomino, ed. Hernes. Systèmes asservis, J.J.DiStefano, A.R.Stubberud, I.J. Williams, série Schaum

Asservissements linéaires continus, P.Rousseau, Technosup

Didacticiel Hadoc (base de référence pour tous les outils de l'automatique) www-hadoc.lag.ensieg.inpg.fr/

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
20	16	10			6	40.5

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Acquérir les connaissances de base des principales fonctions de l'électronique numérique

Savoir choisir un composant pour réaliser une fonction.

Savoir réaliser un montage pour réaliser une fonction.

Contenu

Système numérique et code

Portes logiques et algèbre de Boole

Circuits combinatoires

Circuits séquentiels

Mémoires

Prérequis

Connaître les généralités de l'électricité, les lois de base et les conventions.

Bibliographie

Perez José-Philippe ; Lagoute Christophe ; Fourniols Jean-Yves ; Bouhours Stéphane :

Electronique fondements et applications, Dunod.

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
				28		0.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Les objectifs principaux sont de développer, l'autonomie, la curiosité, le goût d'entreprendre des étudiants en les confrontant souvent pour la première fois à des projets en binôme. Pour ce faire, ils doivent construire une démarche à plusieurs, et sur la durée pour aboutir à un résultat présentable lors d'une démonstration

Contenu

La liste des projets est présentée avant le début des projets aux étudiants afin qu'ils établissent un ordre de préférence. Les responsables de projets (l'équipe enseignante) répartissent les projets selon les choix et les compétences de chacun. Ensuite les projets se répartissent sur 7 séances pour finir sur une démonstration avec questions des responsables de projets.

Les projets sont variés : Station météo, Instrument électronique, robot ligne, accordeur, domotique des rongeurs, mesure de signaux in vivo (ECG, respiration), panneau solaire, mesure de puissance

Prérequis

Les projets s'orientent sur des systèmes embarqués répondant à des cahiers des charges définis par l'équipe pédagogique. Leur réalisation réclame un minimum de bagage technique en électronique et en programmation assembleur. Toutefois, l'équipe enseignante est disponible dans le cadre de ces projets pendant toute leur durée afin de guider, d'orienter et d'aider les élèves.

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% évaluation projet : démonstration et soutenance orale

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
6	6	28			4	24.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Maîtrise de la programmation impérative et du langage C

Etre capable de déterminer les structures de données adaptées à un problème à traiter. Programmation, validation et débogage d'un programme en langage C

Contenu

- Les fichiers
- Les structures de listes : pile, file
- La récursivité
- Les algorithmes de tri et leur complexité
- Les listes chaînées

Prérequis

- Connaissance des éléments de base du langage C
- Maîtrise des outils d'édition de texte et du processus de compilation

Bibliographie

Kernighan & Ritchie, Le langage C, norme ANSI, chez Dunod

Contrôle des connaissances

50% contrôle continu

50% examen terminal :

- 1 épreuve sur machine
- tous les documents
- pas de connexion internet - ni montre, ni tablette, ni PC
- En cas de tiers-temps : sujet adapté

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
10	10	28			4	30.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- Comprendre et maîtriser le fonctionnement d'un microcontrôleur en prenant l'exemple de la carte STM32-Nucleo.
- Être capable de programmer en assembleur des tâches simples pouvant utiliser des boucles et des sous-routines.
- Comprendre et maîtriser l'utilisation des périphériques de base: ports d'entrées/sorties et port série.
- Comprendre la programmation sous interruption
- Comprendre les spécificités la programmation embarquée en langage C
- Être capable de programmer en C des tâches complexes sur la carte STM32-Nucleo
- Comprendre et maîtriser l'utilisation de différents périphériques avancés: Convertisseur analogique-numérique, Timer...
- Être capable de chercher des informations dans une documentation technique abondante et en langue anglaise.

Contenu

- 0 - Introduction aux microcontrôleurs et calcul binaire
- 1 - Langage assembleur (calculs avec registres)
- 2 - Langage assembleur (branchement, accès mémoire, boucles)
- 3 - Utilisation de la pile et ports d'entrées sorties (GPIO)
- 4 - Interruptions et tâches d'interruptions (SysTick/EXTI)
- 5 - TP sur la conversion A/N
- 6 - TP sur l'utilisation du timer
- 7 - TP de mise en commun Timer + CAN

Prérequis

Ce cours suppose une familiarité avec le langage C et ses concepts de base: procédures/fonctions, boucles, tableaux, structures. La maîtrise préalable de la numérotation binaire et des opérations arithmétiques et logiques n'est pas exigée.

Le cours et les supports de cours sont en français, cependant un niveau suffisant d'anglais technique sera nécessaire pour lire certaines parties (non traduites) des documentations techniques.

Bibliographie

- Polycopiés de cours/TD/TP
- Marc Laury, À la découverte des cartes Nucleo, Eyrolles, 2017
- Documentations disponibles sur le site du constructeur ST Microelectronics:
 - * PM0214 Cortex-M4 Programming manual
 - * RM390 STM32F446 Reference manual + STM32F446xC/E Datasheet
 - * UM1724 STM32 Nucleo-64 board User manual

Contrôle des connaissances

33% évaluation projet : livrable

67% examen terminal :

- épreuve écrite - 2h + épreuve sur machine - 2h.

- Tous documents de cours autorisés.

Sans téléphone ou montre connectée.

- En de tiers-temps : sujet adapté.

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	34					34.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- Renforcement des acquis du B1 dans le but d'atteindre le niveau
- Introduction au discours scientifique
- Développement de vocabulaire scientifique
- Apprentissage de la rédaction et de la structure d'un rapport scientifique
- Ouverture à la communication orale formelle et informelle

Compétences visées:

- Peut comprendre le discours scientifique de base
- Peut comprendre un document écrit ou sonore de vulgarisation scientifique
- Peut présenter de façon formelle des informations scientifiques et générales
- Peut s'exprimer sur des sujets variés et échanger des informations avec plusieurs interlocuteurs Peut synthétiser et rédiger de façon claire et structurée des informations d'ordre scientifique et générale

Contenu

1. Savoir identifier et décrire les causes et les conséquences
 - 1.1. Maîtrise des structures de cause et conséquence
 - 1.2. Savoir identifier et expliquer les causes et les conséquences d'une catastrophe
2. Savoir exprimer une hypothèse future
 - 2.1 Maîtrise des formes du futur et les modaux pour la prédiction
 - 2.2 Maîtrise des modaux pour exprimer des conseils et des précautions
3. Description et analyse de données statistiques
 - 3.1 Rédaction de description de données statistiques
4. Compréhension Orale :
 - 4.1 Compréhension de descriptions et de présentations
 - 4.2 Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques
 - 4.3 Compréhension d'échanges d'information en face à face
5. Compréhension écrite
 - 5.1 Compréhension détaillée d'articles scientifiques
 - 5.2 Prise de notes et références bibliographiques à partir d'articles scientifiques
6. Expression écrite
 - 6.1 Rédaction de résumé à partir de présentations orales
 - 6.2 Rédaction de synthèse d'articles autour d'un même thème
7. Expression orale
 - 7.1 Présentation orale sur un thème lié au futur (voir 1.1 et 1.2)
 - 7.2 Participation à une simulation autour du thème de recherche choisi à 5.2 (évaluation finale).

Prérequis

Niveau B1 en anglais

SEM 5 anglais e2i3

Bibliographie

- 4.1 Livres et Ouvrages

— Fascicule de cours de 3ème année

— Upjohn, Jonathan, Minimum Competence in Scientific English, PUG

—

Oxford Advanced Learner's Dictionary, OUP

— New Scientist Magazine

- 4.2 Documents électroniques 1) www.newscientist.com 2) www.oup.com/elt/oald/ 3) www.bbc.co.uk

Contrôle des connaissances

70% contrôle continu

30% examen terminal :

- 1 épreuve écrite 1h30

- pas de documents autorisés

- pas de calculatrice

- En cas de tiers-temps : 1/3 temps supplémentaire

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
8	8				4	20.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Acquérir une culture générale sur les principales problématiques en économie et en droit.
Poser un regard éclairé sur l'actualité économique et sur les rôles et droits du citoyen.

Contenu

L'économie du Donut de Kate Raworth : un développement économique inclusif et durable dans un espace sûr et juste pour l'humanité

1. Changer le but : le PIB n'est pas la cible
2. Voir l'ensemble du tableau : du marché autonome à l'économie intégrée
3. Cultiver la nature humaine : de l'homme économique rationnel aux humains sociaux et adaptables
4. Mieux connaître les systèmes : de l'équilibre mécanique à la complexité dynamique
5. Redessiner pour mieux distribuer
6. Créer pour régénérer
7. Etre agnostique en matière de croissance

Prérequis

Aucun

Bibliographie

La théorie du Donut, Kate Raworth, éditions Plon

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu :

- Dont 50 % constitué par la somme des QCM à chaque début de séance
- Et 50% exposé d'un travail de groupe

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
6	6				2	13.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Savoir lire un contrat de travail, comprendre les droits et obligations du salarié et de l'employeur
Connaître l'environnement juridique lié à l'entreprise

Contenu

Le droit du travail: histoire, sources, institutions
Les règles relatives à la formation du contrat
Les règles relatives à l'exécution du contrat
Les règles relatives à la suspension du contrat
Les règles relatives à la rupture du contrat.

Prérequis

Aucun

Bibliographie

www.travail-gouv.fr

Contrôle des connaissances

100% examen terminal

- 1 épreuve écrite – 1h

- aucun document autorisé

- calculatrice, ordinateur, téléphone portable et montre connectée interdits

- tiers-temps : notation adaptée (facteur 1.33)

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	1				2	5.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Valider le niveau supérieur du parcours proposé par la plateforme Orthodidacte, à partir du test de niveau de départ effectué au S5.

Les objectifs sont de détenir un niveau de certification en orthographe et grammaire - certification organisée avec la plateforme réalisée à la fin du semestre

Contenu

Exercices, test et leçons proposés par la plateforme en fonction du niveau spécifique de l'étudiant, déterminé par son test individuel de départ.

Les exercices proposés sont en adéquation avec les difficultés spécifiques de l'étudiant.

Prérequis

Cours de français des cycles scolaires (primaire et secondaire)

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
						0.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Évaluation du travail en entreprise par le maître d'apprentissage.

Contenu

Activité en entreprise :

Intégration dans une équipe / un service

Savoir être

Organisation et qualité de travail

Niveau scientifique et technique

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% évaluation mission entreprise : note du maître d'apprentissage

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	0.25					0.25

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Rendre compte de l'ensemble des travaux, réalisations et implications de l'apprenti.e au sein de sa structure d'accueil

Contenu

L'entreprise, l'équipe d'accueil et le poste occupé (donner les effectifs)

- Le rôle de l'apprenti.e dans l'entreprise (ou dans le cycle de vie du produit)
- Les missions réalisées dans l'année
- L'étude de l'existant ou l'état des lieux
- Les tâches à réaliser pour remplir les missions
- La gestion de projet
- La méthode suivie pour réaliser les missions
- Les résultats obtenus (avec des métriques, des procédures de tests)

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% mission entreprise :

- 30 % note de l'entreprise en concertation avec l'équipe enseignante
- 25 % rapport écrit
- 30 % soutenance orale
- 15 % soutenance en cours d'anglais

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	4					4.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Activité d'ouverture sur le monde de l'entreprise

Contenu

Participation forum start-up à impact

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

Quitus : participation

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	0.25					0.25

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Suivi pédagogique de la formation

Contenu

Entretien individuel avec l'apprenti.e pour faire le point sur ces résultats, et le/la conseiller sur ces résultats et ses méthodes de travail.

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

Quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	12					12.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Contenu

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	12					12.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Contenu

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	12					12.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Contenu

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	12					12.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Contenu

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

KAI4EL - ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE 4 ^{ème} ANNÉE		
Code Apogee	Intitulé	Coef/ECTS
SEMESTRE KAE7S01	SEMESTRE 7 E2I (obligatoire)	0
UE KAE7U05	UE1 : SCIENCES ÉCONOMIQUES ET HUMAINES (obligatoire)	4
KAE7M13	Gestion de projets (Ges.Proj.)	0.5
KAE7M01	Anglais (ANG1)	0.5
UE KAE7U06	UE2 : MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUES (obligatoire)	8
KAE7M14	Langage C++ (C++)	0.35
KAE7M03	Analyse (AN)	0.3
KAE7M05	Statistiques (Stat)	0.35
UE KAE7U07	UE3 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR (obligatoire)	8
KAE7M07	Traitement numérique des signaux 1 (TNS1)	0.5
KAE7M06	Fonctions électroniques (FE)	0.5
UE KAE7U04	UE4 : ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE (obligatoire)	10
KAE7M08	Évaluation S7 (EVAL-S7)	0.8
KAE7M09	Retour d'alternance : Expérience Internationale (RA1)	0
KAE7M10	Tutorat individuel (TI1)	0
KAE7M11	DDRS : Electronique et numérique (DDRS1)	0.2
SEMESTRE KAE8S01	SEMESTRE 8 E2I (obligatoire)	0
UE KAE8U08	UE1 : SCIENCES ÉCONOMIQUES ET HUMAINES (obligatoire)	6
KAE8M01	Anglais (ANG2)	0.3
KAE8M03	Économie	0.3
KAE8M16	DDRS : Efficacité Energétique (DDRS2)	0.4
UE KAE8U05	UE2 : MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE (obligatoire)	7
KAE8M06	Informatique industrielle (Info. Indus)	0.3
KAE8M08	Traitement numérique des signaux 2 (TNS2)	0.35
KAE8M17	Analyse numérique (Ana Num)	0.35
UE KAE8U06	UE3 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR (obligatoire)	6
KAE8M07	Conversion d'énergie (Conv. Ener.)	0.5
KAE8M09	Régulation numérique (Régul. Num)	0.5
UE KAE8U09	UE4 : ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE (obligatoire)	11
KAE8M10	Évaluation S8 (EVAL-S8)	0.3
KAE8M11	Évaluation de fin d'année 4 * (EVAL-A4)	0.7
KAE8M12	Retour d'alternance (RA2)	0
KAE8M13	Tutorat individuel (TI2)	0

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
8	10				2	18.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Comprendre le monde de l'Entreprise et les interactions entre les différents acteurs qui la composent. Assimiler la notion de Projet opérant dans le monde de l'Entreprise.

Acquérir l'ensemble des compétences nécessaire à la gestion de projet en tenant compte de l'ensemble des paramètres du projet (qu'ils soient propres au projet ou exogènes au projet)

Appréhender également le facteur humain dans la gestion de projet.

Contenu

1- Historique du monde de l'Entreprise/Éléments de management/Notion de base /Une organisation?

2- Environnement économique/Business Cycle

3- Marketing

4- Stratégies en Entreprise/Investissement et Financement

5- Performance de l'Entreprise/Efficacité et Efficience

6- Projets/ Le projet dans l'Entreprise /Triptyque Projet/

Notion de Planification/PERT at GANTT/Notion de Budgétisation/

Notion de Risques/Gestion de Risques

Outils Qualité

7- Gestion et Pilotage de

Projet

Indicateur de Pilotage

Communication projet Interne/Externe

8- Gestion de Projet / SoftSkills

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% examen terminal :

- Type: épreuve écrite - 2h

- Conditions : les documents de cours sont autorisés et donc les PCs tolérés (pour éviter une impression des supports de cours), calculatrice autorisée

- Tiers-temps: sujet adapté

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	24					24.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- Renforcement des capacités de communication et de compréhension acquises en 3ème année
- Introduction à la communication en entreprise
- Étude de l'anglais de spécialité
- Préparation et validation du niveau d'anglais (B2 à C1) par le Linguaskill Business

Contenu

Anglais des affaires

- CV & profil LinkedIn
- préparation aux entretiens d'embauche
- email, visio-conférence
- participer à des réunions

Anglais de spécialité

- o Lecture semi-guidée ou autonome d'articles spécialisés
- o Compréhension orale de documents vidéo/audio spécialisés
- o Compréhension et relevé de vocabulaire spécialisé.

Simulation faisant appel à toutes les compétences et connaissances acquises dans le semestre

Prérequis

En route vers le niveau B2

Connaissance du programme de 3ème année

Bibliographie

Polycopié interne de 4e année

WILSON Jonah, Linguaskill Business in 28 Days

Magazines spécialisés

New Scientist

The Economist

Sites web de références

www.newscientist.com

www.oup.com/elt/oald/

www.bbc.co.uk

<https://www.cambridgeenglish.org/exams-and-tests/linguaskill/information-about-the-test/>

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
6	6	20			4	22.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Comprendre et maîtriser les concepts de base de la programmation orientée objet ainsi que leur mise en oeuvre en langage C++.

Contenu

1. Présentation des différences entre les langages C et C++ : rappels sur les pointeurs et la gestion de la mémoire (opérateurs new et delete)
2. Programmation orientée-objet : classes, instances, méthodes, membres et fonctions, constructeurs et destructeurs
3. Références, surcharge de fonctions, membres et méthodes privés
4. Fonctions amies, héritage simple et multiple, polymorphisme
5. Membres statiques, méthodes virtuelles et abstraites
6. Entrées et sorties standard, exceptions

Prérequis

Le cours de langage C++ s'adresse aux étudiants ayant une connaissance approfondie du langage C.

Bibliographie

- Le langage C++, Bjarne Stroustrup, Pearson Éducation
- C++ pour les programmeurs C ou Apprendre le C++, Claude Delanoy, Eyrolles

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
12	10				2	20.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Manipuler les outils mathématiques indispensables au traitement du signal

Contenu

1. Introduction à la notion de distributions

L'espace des fonctions tests

Une distribution : qu'est ce que c'est ?

Les distributions comme fonctions généralisées

2. Opérations élémentaires sur les distributions

Symétrisée et translatée d'une distribution

Support d'une distribution

Produit d'une fonction indéfiniment dérivable par une distribution

Dérivée d'une distribution

3. Convergence d'une suite de distributions

Limite d'une suite de distributions

4. Transformée de Fourier d'une distribution tempérée

5. Convolution de distributions

6 Résolution d'équations différentielles au sens de distribution

Prérequis

Série de Fourier d'une fonction périodique
Transformée de Fourier d'une fonction intégrable

Bibliographie

Analyse de Fourier et applications, Gasquet, Witomski, Ed. Masson

Distributions et applications, Demengel ; Ed. Ellipses.

Contrôle des connaissances

40% contrôle continu :

- Type: Préparation et/ou compte-rendu de TP + épreuve écrite

- Conditions: Documents du cours autorisés pour le TP, documents interdits pour l'épreuve écrite du contrôle mais calculatrice autorisée.

60% examen terminal :

- Type: épreuve écrite - 2h

- Conditions: 1 feuille A4 recto/verso manuscrite, calculatrice autorisée, sans téléphone ou montre connectée

- En cas de tiers-temps: sujet adapté

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
14	14				4	29.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

A la fin du cours, les étudiants doivent être capables de :

- * décrire des données par des résumés `_statistiques_` mais également proposer des visualisations adaptées.
- * réduire des données multidimensionnelles et analyser les composantes principales (analyse en composantes principales) ou les composantes discriminantes (analyse linéaire discriminante)
- * estimer la moyenne (et la proportion) d'une variable aléatoire sur la population à partir d'un échantillon de mesure, et de donner l'estimation par intervalle de confiance.
- * effectuer les tests d'hypothèse paramétriques: comparaison d'une moyenne à une norme, de deux moyennes, de plusieurs moyennes etc.

Contenu

Le cours est divisé en 2 grandes parties, une première partie concerne les statistiques descriptives et une seconde les statistiques inférentielles.

Dans la première partie, nous reverrons rapidement les statistiques descriptives classiques utilisées par décrire 1 et 2 variables (qualitatives et quantitatives). Nous aborderons également les statistiques descriptives dites multidimensionnelles, avec l'analyse en composantes principales et l'analyse discriminante linéaire dans son approche descriptive (et non prédictive).

La seconde partie du cours aborde l'estimation par intervalle de confiance de la moyenne (proportion) ainsi que les tests d'hypothèse paramétriques de comparaison d'une moyenne (proportion) à une norme, de 2 moyennes (proportions) et de plusieurs moyennes par l'analyse de variance.

Les TD se font sur PC avec le logiciel Python et les librairies `_Numpy_` et `_Pandas_` (`_seaborn_` sera également abordé), ainsi que la librairie `_scipy.stats_`

Prérequis

Cours de Maths d'année 3, et plus particulièrement le chapitre sur les probabilités et les variables aléatoires. Des notions de calculs matriciels et de diagonalisation sont également demandés

Bibliographie

Contrôle des connaissances

30% contrôle continu :

- Type : comptes-rendus de TP ou QCM

70% examen terminal :

- Type : épreuve sur PC - 4h

- Conditions : documents et internet autorisés (attention ici uniquement les sites officielles des librairies Python utilisées)

- En cas de tiers-temps : notation adaptée (facteur 1.33)

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
25	11	4			2	28.5

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Modélisation et classification des signaux continus.

Maîtrise des outils théoriques pour la représentation et le filtrage des signaux continus

Introduction aux signaux et systèmes linéaires discrets

Exemple d'applications industrielles.

Contenu

1. Introduction et exemples d'applications industrielles
2. Modélisation et classification des signaux
3. Systèmes linéaires continus : équation de convolution
4. Signaux déterministes
 - Transformée de Fourier
 - Corrélation et Densité Spectrale de Puissance
5. Signaux aléatoires
6. Filtrage linéaire des signaux continus
7. Introduction aux signaux et systèmes discrets

Travaux pratiques :

- Corrélation et applications sur signaux déterministes et aléatoires

Prérequis

Transformée de Fourier

Bibliographie

Contrôle des connaissances

25% contrôle continu :

- Type : comptes-rendus de TP

75% examen terminal :

- Type : épreuve écrite - 2h
- Conditions : documents et calculatrice autorisés
- En cas de tiers-temps : notation adaptée (facteur 1.33)

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
10	16	26				27.5

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

L'objectif de ce module est d'étudier les différents blocs des fonctions de l'électronique. Leurs rôles dans une chaîne d'émission/réception, comment les concevoir, etc... Ce module est abordé sous la forme d'une Approche Par Problème (APP), mettant les étudiants face à une réalisation concrète à concevoir et réaliser. Des cours d'introduction et de structuration sont donnés par les enseignants.

Contenu

Thèmes principaux abordés dans le cadre de l'APP. Chaque thème fait l'objet d'une APP à part entière.

1 Filtrage analogique linéaire

1.1 Gabarit du filtre

1.2 Structure des filtres

1.3 Modélisation d'une structure à capacités commutées

1.3 conception, dimensionnement, réalisation et caractérisation d'un filtre

2 Les oscillateurs sinusoïdaux

2.1 Condition d'oscillation

2.2 Les différents types d'oscillateur

2.3 Modélisation d'un oscillateur de type Colpitts

2.4 conception, dimensionnement, réalisation et caractérisation d'un oscillateur

3 Boucle à verrouillage de phase (PLL) et son application en modulation FM

3.1 Introduction théorique du fonctionnement d'une PLL

3.2 Modélisation d'une PLL

3.3 conception, dimensionnement, réalisation et caractérisation d'une PLL

3.4 réalisation pour une application de modulation FM

4 Assemblage des briques pour une réalisation de chaîne d'émission/réception.

Prérequis

Electronique analogique classique :Montage à transistor, montage à amplificateur opérationnel, étude dans le domaine fréquentiel, puissances, rendement, etc...

Bibliographie

- Principes d'électronique

Albert Paul Malvino, David J. Bates, McGraw-Hill Companies, Inc.

Collection: Sciences Sup, Dunod

- Principes et applications de l'électronique: Tome 1 - Calcul des circuits et fonctions

Hervé Fanet, François De Dieuleveult

Collection: EEA, Dunod

- Électronique: Tome 2 - Systèmes bouclés linéaires, de communication et de filtrage

François Manneville, Jacques Esquieu

Collection: Sciences Sup, Dunod

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu

- Type : présentations orales, examen écrit (1h) à la fin de chaque APP et un rapport final complet

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
						0.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Évaluer les missions confiées à l'apprenti pendant le premier semestre d'année 4 (8 semaines entreprise)

Contenu

Activité en entreprise exclusivement encadrée et évaluée quantitativement par le maître d'apprentissage :

- * Savoir être :
 - ** Capacité d'adaptation
 - ** Persévérance
 - ** Rigueur
 - ** Sens des responsabilités
 - ** Relations humaines et travail en équipe
 - ** Ponctualité et assiduité
- * Organisation et qualité de travail
 - ** Gestion du temps/efficacité
 - ** Autonomie
 - ** Méthodologie
 - ** Expression orale
 - ** Expression écrite
- * Niveau scientifique et technique
 - ** Connaissance théorique
 - ** Compréhension et réalisation de la mission
 - ** Capacité d'engagement/force de proposition
 - ** Analyse critique
 - ** Recherche d'information
 - ** Résolution de problèmes
- * Intégration
 - ** Ouverture d'esprit
 - ** Attitude positive
 - ** Culture d'entreprise

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% mission entreprise :

- note du maître d'apprentissage

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	2					2.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Le but du retour d'alternance au S7 est d'aborder tous les aspects concernant la mobilité à l'international.

Contenu

Plusieurs interventions courtes seront faites au cours du semestre pour aborder les points suivants:

- * formalités administratives à faire avant le départ
- * règles concernant les mobilités (ordre de mission, mise à disposition etc.)
- * suivi individuel des propositions de conventionnement (lieu, suivi sur place)

Ces rencontres seront également le moment pour faire le lien avec FormaSup concernant les conventions.

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	0.25					0.25

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

L'objectif principal est de faire le point avec l'étudiant sur son travail à l'école et dans l'entreprise.

Contenu

L'entretien individuel a pour but de discuter directement avec l'étudiant du semestre passé. L'entretien porte à la fois sur le travail à Polytech et sur le travail en entreprise. On discute de sa méthode de travail, de son positionnement dans l'entreprise, de l'évolution de ses missions.

On s'assure que le départ à l'international s'organise dans les temps et que l'étudiant a bien préparé son départ sur le plan administratif et sur le plan personnel.

C'est également le cas de faire un point sur le projet professionnel de l'apprenti.

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	12					12.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Introduction aux impacts environnementaux du numérique.

Contenu

Le cours est organisé en quatre parties principales. Tout d'abord, nous dressons un panorama de l'écosystème numérique mondial et français, en présentant quelques chiffres et ordres de grandeurs sur le nombre de dispositifs numériques ou l'utilisation des réseaux par exemple.

Après cette revue de l'écosystème numérique, nous faisons un bref état des lieux de l'état du système planétaire. Cet état des lieux aborde la question climatique, mais évoqué également les autres limites planétaires.

Dans la troisième partie, nous entrons dans le vif du sujet en présentant les aspects principaux des impacts environnementaux directs du numérique. Cette présentation est organisée autour de toutes les phases du cycle de vie des services et des équipements.

Enfin, nous abordons dans la toute dernière partie l'importante question des effets rebonds ou indirects liés à l'utilisation des technologies numériques.

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu : QCM

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	24					24.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- Renforcement des capacités de communication et de compréhension acquises en 3ème année
- Introduction à la communication en entreprise
- Étude de l'anglais de spécialité
- Préparation et validation du niveau d'anglais (B2 à C1) par le Linguaskill Business

Contenu

Anglais des affaires

- présenter une entreprise dans son domaine de compétence : organigramme, responsabilités, activités
- participer à un salon professionnel
- techniques de présentation orale
- savoir rédiger différents types de compte-rendu
- préparation spécifique à la certification externe

Anglais de spécialité

- décrire un procédé technique (oral et écrit)

Prérequis

En route vers le niveau B2

Connaissance du programme de 3ème année

Bibliographie

Polycopié interne de 4e année

WILSON Jonah, Linguaskill Business in 28 Days

Magazines spécialisés

New Scientist

The Economist

Sites web de références

www.newscientist.com

www.oup.com/elt/oald/

www.bbc.co.uk

<https://www.cambridgeenglish.org/exams-and-tests/linguaskill/information-about-the-test/>

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	18				2	22.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Acquérir une culture générale sur les principales problématiques en économie.

Poser un regard éclairé sur l'actualité économique.

Contenu

L'économie du Donut de Kate Raworth : un développement économique inclusif et durable dans un espace sûr et juste pour l'humanité

1. Changer le but : le PIB n'est pas la cible
2. Voir l'ensemble du tableau : du marché autonome à l'économie intégrée
3. Cultiver la nature humaine : de l'homme économique rationnel aux humains sociaux et adaptables
4. Mieux connaître les systèmes : de l'équilibre mécanique à la complexité dynamique
5. Redessiner pour mieux distribuer
6. Créer pour régénérer
7. Etre agnostique en matière de croissance

Prérequis

Aucun

Bibliographie

La théorie du Donut, Kate Raworth

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu :

- Type : QCM à la fin de chaque séance et présentation orale

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
12		12				9.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Découverte des enjeux de la transition écologique en lien avec les métiers de l'électronique et de l'informatique. Les grands chiffres mondiaux et nationaux sur les ressources énergétiques et leurs usages sont présentés afin de permettre à l'ingénieur de se positionner et d'orienter sa réflexion sur ses futurs développements. Les fondamentaux sur la consommation des circuits sont présentés. L'usage des différents modes de consommation des microcontrôleurs ainsi que l'optimisation des codes sont illustrés.

Contenu

L'effet de serre

Les chiffres et tendances mondiales

Le transistor et sa consommation

L'impact du numérique

Le microcontrôleur et l'usage des périphériques et des modes de consommations

Les principes des codages optimaux

Prérequis

Électronique analogique et numérique

Informatique et programmation de microcontrôleur

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu

- Préparation et/ou compte-rendu de TP

- Présentation orale

- QCM

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
4		24			2	12.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Connaître les principales caractéristiques des bus utilisés dans l'industrie et Maîtriser les techniques d'interfaçage (aspects logiciel et matériel), pour :

- * savoir mettre en œuvre les cartes du commerce,
- * concevoir des cartes spécifiques dédiées aux bus courants,
- * interfacier des circuits périphériques aux microcontrôleurs,
- * sélectionner l'architecture adaptée à une application.

Contenu

Bus industriels et Techniques d'Interfaçage

1. Introduction, principaux types de bus, caractéristiques
2. Les bus Inter-Composants : le SPI.
3. Le bus PC104 PC104+, techniques d'interfaçage, exemples de cartes industrielles.
4. Le Bus PCI et Compact PCI, exemples d'architectures pour applications industrielles.
5. Introduction aux Bus série USB et USB2.
6. Notions de base sur les liaisons série RS232/422/485.
7. Notions sur les systèmes de transmissions sans fil (Zigbee, WIFI).

Chaque cours est suivi d'une séance de travaux pratiques (BE) mettant en œuvre les techniques étudiées à travers une réalisation concrète et fonctionnelle (par exemple, conception et réalisation d'une carte PC104, partie matérielle et logicielle)

Prérequis

- * Langage C et algorithmique
- * Langage assembleur (souhaité)
- * Éléments de base en électronique numérique et analogique
- * Notions élémentaires sur les Processeurs et les Microcontrôleurs

Bibliographie

Livres et Ouvrages, références

- Architecture de l'ordinateur, 3ième édition
(A.Tanenbaum, InterEdition)
- Informatique Industrielle
(P. Dumas, Dunod)
- Universal Bus System Architecture (en anglais)
(D. Anderson, Mindshare)
- PCI System Architecture (en anglais)
(D. Anderson, Mindshare)
- Le bus USB
(X. Fenard, Dunod)

organisme de normalisation bus PCI: www.pcisig.com
spécifications bus USB : www.usb.org/developers/docs

Contrôle des connaissances

40% contrôle continu :

- Type: comptes rendus de TP

60% examen terminal :

- Type: épreuve écrite - 2h

- Conditions: tous documents papier écrits autorisés, calculatrice autorisée mais smartphone, montre connectée, ordinateurs, tablettes éteints

- Tiers-temps: sujet adapté

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
14	8	8			2	21.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Maîtrise des outils théoriques pour la représentation et le traitement des signaux numériques
Mise en pratique des notions de traitement du signal avec des travaux pratiques numériques sous environnement Matlab et Simulink® (plateforme de traitement temps réel et de prototypage rapide de Polytech).
Exemple d'applications industrielles

Contenu

1. Signaux et systèmes numériques
2. Échantillonnage
3. Transformée en Z
4. Filtrage numérique : FIR, IIR
5. Transformée de Fourier Discrète

Travaux pratiques : Prototypage rapide de traitement temps réel

- Transformée de Fourier Discrète
- Filtrage Numérique I & II
- Démodulation d'un signal FSK

Prérequis

Cours TS S7 E2i4

Bibliographie

Contrôle des connaissances

25% contrôle continu :

- Type : comptes-rendus de TP

75% examen terminal :

- Type : épreuve écrite - 2h
- Conditions : documents et calculatrice autorisés
- Tiers-temps : Durée identique avec note * 1,33

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
14	18					25.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

L'objectif de ce cours est de mettre en place les méthodes numériques les plus « classiques »; ces méthodes permettent d'approximer des solutions exactes à différents problèmes mathématiques (résolution d'intégrale ou d'équation différentielle). Nous discuterons également des différents types d'erreur.

Les méthodes seront implémentées avec Scilab

Contenu

1. Introduction générale
2. Initiation à Scilab
- 3 Interpolation polynomiale
 - 3.1 Interpolation polynomiale par morceaux (linéaire, quadratique, splines)
 - 3.2 Interpolation polynomiale par polynôme unique (Van der Monde, Lagrange, Newton)
 - 3.3 Erreur d'interpolation (amélioration Tchebycheff)
- 4 Intégration des fonctions
 - 4.1 Formules élémentaires
 - 4.2 Formules composées
 - 4.3 Erreur de troncature
- 5 Intégration des équations différentielles ordinaires
 - 5.1 Equations différentielles d'ordre un, méthodes à un pas (Euler, Runge-Kutta)
 - 5.2 Equations différentielles d'ordre n, systèmes d'équation d'ordre 1
- 6 Eléments de base d'optimisation
 - 6.1 Définitions, problème, minimum local
 - 6.2 Méthode d'optimisation directe
 - 6.3 Méthode du gradient et méthode Newton

Prérequis

Cours de Mathématiques d'année 1

Bibliographie

Analyse Numérique pour ingénieurs, André Fortin Editions de l'école polytechnique de Montréal

Introduction à l'analyse numérique Applications sous Matlab, Jérôme Bastien et Jean-Noël Martin, Editions Dunod

Contrôle des connaissances

100% contrôle continu

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
10	10	10			2	21.5

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Acquérir les connaissances de base sur les systèmes de conversion de l'énergie électrique par des dispositifs statiques. Connaître les principales fonctions des montages convertisseurs et savoir analyser leurs fonctionnements.

Contenu

- Introduction à l'électronique de puissance (régime de commutation, composants)
- Montages redresseurs triphasés (non commandés et commandés)
- Montages hacheurs, alimentations à découpage
- Montages onduleurs monophasés.

Prérequis

Notions de bases sur l'énergie électrique et la caractérisation des signaux.

Bibliographie

Electronique de puissance :

G. Séguier, R. Bausière, F. Labrique, Ed. Dunod, Paris.

Alimentations à découpage

M. Girard, H. Angelis, M. Girard, Ed. Dunod, Paris.

Contrôle des connaissances

40% contrôle continu :

- Préparation et/ou compte-rendu de Bureau d'Etude

60% examen terminal :

- Type: épreuve écrite - 2h

- Conditions: Sans document, calculatrice autorisée, sans téléphone ou montre connectée

- En cas de tiers-temps : 1/3 temps supplémentaire

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
10	10	16			4	27.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Familiariser les étudiants avec les concepts des systèmes numériques et leur commande.

Analyser les caractéristiques principales d'un système numérique et concevoir la commande appropriée en boucle fermée.

Notions d'implémentation numérique.

Contenu

1. Introduction à la commande numérique

1.1. Boucle de commande numérique

1.2. Signaux et systèmes

1.3. Éléments d'interface analogique/numérique

2. Transformée en z

2.1. Définition, propriétés

2.2. Calcul de la transformée en z

2.3. Transformée en z inverse

3. Relations entre le plan s et le plan z

3.1. Lieux principaux en s et en z

3.2. Bande principale et bandes secondaires

3.3. Réponses typiques de systèmes du premier et du deuxième ordre

4. Stabilité des systèmes numériques

4.1. Critère de stabilité algébrique

4.2. Critère de stabilité fréquentiel

5. Calcul des régulateurs numériques

5.1. Calcul des régulateurs numériques équivalents aux régulateurs analogiques

5.2. Calcul direct de régulateurs numériques RST

Prérequis

Transformée de Laplace, Stabilité, Performances dynamiques, Commande analogique

Bibliographie

Digital control systems, K.Ogata, 1987.

Identification et commande des systèmes numériques, I.D.Landau. éd. Hermes, 1998.

Régulateurs PID analogiques et numériques, A. Voda-Besançon et S. Gentil, Techniques de l'Ingénieur, Systèmes de Mesures, 2000.

Contrôle des connaissances

50% contrôle continu

50% examen terminal :

- Type: épreuve écrite - 4h

- Conditions: 1 feuille A4 recto/verso manuscrite. Aucun appareil électronique autorisé en de hors de la calculatrice

- En cas de tiers-temps : sujet adapté

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
						0.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Évaluer les missions confiées à l'apprenti pendant le second semestre d'année 4 (22 semaines entreprise) - dont la mission à l'étranger

Contenu

Activité en entreprise exclusivement encadrée et évaluée quantitativement par le maître d'apprentissage :

- * Savoir être :
 - ** Capacité d'adaptation
 - ** Persévérance
 - ** Rigueur
 - ** Sens des responsabilités
 - ** Relations humaines et travail en équipe
 - ** Ponctualité et assiduité
- * Organisation et qualité de travail
 - ** Gestion du temps/efficacité
 - ** Autonomie
 - ** Méthodologie
 - ** Expression orale
 - ** Expression écrite
- * Niveau scientifique et technique
 - ** Connaissance théorique
 - ** Compréhension et réalisation de la mission
 - ** Capacité d'engagement/force de proposition
 - ** Analyse critique
 - ** Recherche d'information
 - ** Résolution de problèmes
- * Intégration
 - ** Ouverture d'esprit
 - ** Attitude positive
 - ** Culture d'entreprise

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% mission entreprise :

- Note du maître d'apprentissage

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	0.25					0.25

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Évaluer l'activité professionnelle de l'apprenti au cours l'année 4

Contenu

1. Description de l'entreprise d'accueil et secteur d'activité
2. Présentation du contexte des missions
3. Bilan sur les connaissances techniques acquises pendant l'année
4. Mise en œuvre de la démarche de gestion de projets
5. Présentation d'un bilan de compétences

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% mission entreprise :

- 20% note de l'entreprise en concertation avec l'équipe enseignant
- 40% rapport écrit
- 40% soutenance orale

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	4					4.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Dealing with culture clash: Le but du retour d'alternance est de préparer le départ à l'international et de discuter de leur mobilité en abordant les aspects multiculturalisme.

Contenu

Une séance entière sera dédiée à aborder avec les étudiants leur arrivée à l'étranger et le multiculturalisme

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	0.25					0.25

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

L'objectif principal est de faire le point avec l'étudiant sur son travail à l'école et dans l'entreprise.

Contenu

L'entretien individuel a pour but de discuter directement avec l'étudiant du semestre passé.

L'entretien porte à la fois sur le travail à Polytech et sur le travail en entreprise. On discute de sa méthode de travail, de son positionnement dans l'entreprise, de l'évolution de ses missions.

Au S8, on fait également le point sur le départ à l'international, et on discute des missions qu'il aura à réaliser. On discute également de la rédaction du rapport d'activité

C'est également le cas de faire un point sur le projet professionnel de l'apprenti.

Prérequis

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

KAI5EL - ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE 5ème ANNÉE		
Code Apogee	Intitulé	Coef/ECTS
SEMESTRE KAE9S01	SEMESTRE 9 E2I (obligatoire)	0
UE KAE9U02	UE1 : ÉLECTRONIQUE (obligatoire)	6
KAE9M02	Antenne - CEM	0.4
KAE9M03	Transmissions rapides - DMO (TR-DMO)	0.6
UE KAE9U06	UE2 : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (obligatoire)	8
KAE9M04	Programmation système sous Unix (UNIX)	0.3
KAE9M05	Processeurs et systèmes multiprocesseurs (PSM)	0.4
KAE9M06	VHDL	0.3
UE KAE9U08	UE3 : ENVIRONNEMENT PROFESSIONNEL (obligatoire)	3
KAE9M08	Qualité	0.5
KAE9M10	Droit	0.5
UE KAE9U09	UE4 : SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (obligatoire)	3
KAE9M07	Anglais (ANG1)	0.5
KAE9M09	Responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE)	0.5
UE KAE9U05	UE5 : ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE (obligatoire)	10
KAE9M11	Évaluation S9 (EVAL-S9)	1
KAE9M12	Retour d'alternance - Séminaire métier (RA1)	0
KAE9M13	Tutorat individuel (TI1)	0
SEMESTRE KAE9XS01	SEMESTRE 10 E2I (obligatoire)	0
UE KAE9XU06	UE1 : SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR (obligatoire)	5
KAE9XM12	Traitement de données et initiation à l'IA (TRD)	0.5
KAE9XM01	Module d'ouverture (MO)	0.5
UE KAE9XU07	UE2 : ÉLECTRONIQUE (obligatoire)	6
KAE9XM02	Projet dispositifs micro ondes (PJ-DMO)	0.3
KAE9XM03	Capteurs et instrumentation (CAPTEURS)	0.4
KAE9XM04	FPGA	0.3
UE KAE9XU08	UE3 : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (obligatoire)	3
KAE9XM05	Systèmes temps réel (STR)	0.6
KAE9XM06	Réseaux informatiques (RESEAUX)	0.4
UE KAE9XU09	UE4 : SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (obligatoire)	3
KAE9XM07	Anglais (ANG2)	0.35
KAE9XM08	Créativité, innovation et éco-conception (CIE)	0.65
UE KAE9XU10	UE5 : ACTIVITÉ PROFESSIONNELLE (obligatoire)	13
KAE9XM09	Évaluation S10 (EVAL-S10)	0.3
KAE9XM10	Évaluation de fin d'année 5 * (EVAL-A5)	0.7
KAE9XM11	Retour d'alternance - Séminaire métier (RA2)	0
KAE9XM13	Tutorat individuel (TI2)	0

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
12	12	4			3	25.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Introduction à la notion de la propagation des ondes en espace libre et des antennes
- * Étude d'une chaîne de transmission, bilan de liaison et influence sur le taux d'erreur binaire

Contenu

- # Historique de communications humaines
- # Rappel d'électromagnétisme et les fondamentaux d'une onde électromagnétique
- # Les différents type de propagation
- # Rayonnement d'une antenne brin court et demi-onde
- # Définition Gain isotrope, directivité, diagramme de rayonnement
- # Combinaison d'antennes
- # Bilan de liaison
- # Taux d'erreur binaire
- # Influence climatique
- # Sensibilisation aux normes d'exposition

Prérequis

- * Équations de Maxwell
- * Notion classiques d'électronique analogique, composants et systèmes : Transistor, amplification, les oscillateurs, etc

Bibliographie

- Électronique appliquée aux hautes fréquences Principes et applications
François De Dieuleveult, Olivier Romain
Collection: Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle

- Les antennes - Théorie et pratique
Emission et réception
André Ducros
Editeur : Publitronic - Elektor

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
14	14	16			2	29.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Propagation sur ligne en haute fréquence (études en régime impulsionnel et sinusoïdal).

Compétences visées

Savoir utiliser les méthodes de calcul nécessaires à l'adaptation d'impédance de lignes lors de la propagation de signaux rapides dans des circuits intégrés et circuits imprimés.

Contenu

Electronique rapide impulsionnelle : méthode des ondes mobiles, méthode de Bergeron.

Electronique rapide sinusoïdale : adaptation d'impédance par utilisation des abaques de Smith.

Prérequis

Cours d'électronique basse fréquence :

- * Polarisation de transistors
- * Stabilité des amplificateurs
- * Découplage des signaux
- * Montages amplificateurs
- * Oscillateurs

Bibliographie

* Électronique appliquée aux hautes fréquences - Principes et applications : F. de Dieuleveult et O. Romain ; Dunod, Collec. technique et ingénierie, 537 pages. ISBN: 978-2-10-005182-3

* Hyperfréquences : L. Varani, A. Plagellat-Pénarier, J-C. Vaissière ; Ellipses, Collec. Technosup, 182 pages. Parution 2012.

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
8	4	12			4	19.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Comprendre le fonctionnement de base d'un système d'exploitation.
- * Utiliser les mécanismes de communication et de synchronisation pour la programmation multi-processus.
- * Maîtriser la programmation multi-processus pour un système d'exploitation
- * Maîtriser la chaîne de production du logiciel

Contenu

- # Rappel des fonctions de base
- # Application multi-processus et multi-thread
- # Synchronisation et communication entre processus
- # Les IPC system V et POSIX: Sémaphores, mémoire partagée

Prérequis

- * Algorithmique
- * Programmation C
- * Notions de base du fonctionnement d'un processeur et des périphériques associés
- * Principes de base d'Unix : commande et langage de script

Bibliographie

* Jean Marie Rifflet & Jean Baptiste Yunès
UNIX - Programmation et communication
chez DUNOD, 2003, ISBN 2100079662

* Christophe Blaess
Programmation système en C sous Linux
Signaux, processus, threads, IPC et sockets
Eyrolles, 2ième édition, 2005
ISBN 2-212-11601-2

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
20	12	4			4	31.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Comprendre le lien entre l'architecture d'un processeur, son jeu d'instructions et le processus de compilation.
- * Application aux architectures RISC
- * Maîtriser la programmation bas niveau des processeurs et l'architecture des systèmes intégrés

Contenu

- * Architectures des processeurs avancés : Processeur RISC-V*
- # Représentation et codage des nombres (virgule fixe et virgule flottante)
- # Différence entre architecture RISC et CISC
- # Jeu d'instructions
- # Programmation efficace (langage C, Assembleur, gestion des registres, appels des fonctions)
- # Architecture interne du processeur (parties contrôle et opérative, pipeline)
- # Architecture mémoire et caches
- # Systèmes multiprocesseurs
- # Synchronisation multiprocesseurs (mutex, verrous)
- # Introduction à OpenMP pour la programmation de multiprocesseur

Prérequis

- * Cours de base de microprocesseurs
- * Programmation en langage d'assemblage
- * Électronique numérique
- * Connaissance du langage C

Bibliographie

* Patterson & Hennessy: Computer Organization & Design the hardware/software interface, 2nd edition, Morgan Kaufmann (en anglais)

* Patterson & Hennessy: Computer Architecture, A quantitative approach, 6th edition, , Morgan Kaufmann (en anglais)

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
8		20			4	17.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Ce cours présente le langage de description de matériel VHDL. Il donne aux étudiants les outils pour appréhender les multiples possibilités offertes par le langage.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- * Modéliser des systèmes électroniques avec VHDL
- * Concevoir des circuits synchrones sous forme de machines à états finis
- * Connaître la synthèse logique et les constructions essentielles utilisées dans le flot de conception
- * Vérifier la théorie par la pratique sur des exemples concrets (simulation)

Contenu

- # Généralités sur la modélisation et la simulation des systèmes électroniques
- # Généralités sur le langage VHDL
- # Organisation d'un modèle et types de données
- # Styles de description en VHDL : flot de données et structurel
- # Instructions en VHDL : concurrentes et séquentielles
- # Circuits séquentiels et combinatoires
- # Aspects avancés : paquetage, sous-programme, généricité, fonctions de conversion

Prérequis

- * Notions sur les systèmes électroniques numériques
- * Notions de programmation
- * Connaissance des bases de l'algèbre de Boole
- * Notions de circuits combinatoires et séquentiels

Bibliographie

- * "1076-2008 - IEEE Standard VHDL Language Reference Manual" par IEEE
- * "VHDL - langage, modélisation, synthèse" 2ème édition, par Roland Airiau, Jean-Michel Bergé, Vincent Olive et Jacques Rouillard
- * "The Designer's Guide to VHDL" 3rd Edition, par Peter J. Ashenden et Jim Lewis
- * "VHDL : Programming by Example" 4th Edition, par Douglas L. Perry

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	15				1	17.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Comprendre la nécessité d'une focalisation (orientation) Client au sein de l'entreprise.
- * Savoir mettre en œuvre les principaux outils de la Qualité.
- * Connaître l'essentiel des méthodologies de la qualité.
- * Découvrir les aspects pratiques liés à la responsabilité des fabricants du fait des produits défectueux.

Contenu

1. C'est quoi la Qualité ?

- * Définition de la Qualité
- * L'écoute du Client
- * Satisfaire et fidéliser les Clients
- * Satisfaire et fidéliser les Collaborateurs et les actionnaires
- * Les coûts relatifs à la Qualité
- * L'approche processus

2. Quels outils pour améliorer la Qualité ?

- * La collecte et l'analyse de données :
 - ** la feuille de pointage
 - ** la matrice de priorisation
 - ** le graphique de fréquence
 - ** le graphique chronologique
 - ** le diagramme de Pareto
 - ** le diagramme cause - effets
 - ** l'AMDEC.
- * Le contrôle statistique de la qualité :
 - ** le plan d'échantillonnage
 - ** la Maîtrise Statistique des Procédés (MSP).

3. Comment consolider et progresser ?

- * La méthodologie « Six Sigma »
- * Le Système de Management Qualité
- * Les huit principes de management de la qualité
- * Les démarches d'excellence

4. Produits défectueux, nouvelles exigences ?

- * La législation sur la responsabilité du fabricant du fait des produits défectueux

Prérequis

- * Propriétés de la loi normale
- * Statistiques élémentaires

Bibliographie

Livres et ouvrages

* Appliquer la maîtrise statistique des procédés MSP/SPC, M. Pillet, Editions d'Organisation

* L'entreprise orientée processus, P. Mongillon et S. Verdoux , AFNOR

* Qualité en production, D. Duret et M. Pillet, Editions d'Organisation

* Méthodologie d'analyse processus, Schneider Electric

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	14				1	16.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Savoir lire un contrat de travail, comprendre les droits et obligations du salarié et de l'employeur
- * Connaître l'environnement juridique lié à l'entreprise

Contenu

- # Le droit du travail: histoire, sources, institutions
- # Les règles relatives à la formation du contrat
- # Les règles relatives à l'exécution du contrat
- # Les règles relatives à la suspension du contrat
- # Les règles relatives à la rupture du contrat.

Prérequis

Aucun

Bibliographie

www.travail-gouv.fr

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	24				3	30.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Développement des capacités de communication technique et commerciale, orale et écrite
- * Capacité à communiquer de façon efficace et fluide

Contenu

- *Communication orale*
- * Développement de la communication orale: techniques de rhétorique, production de discours, débats
- * Production d'exposé persuasif
- *Compréhension orale*
- * Écoute de documents authentiques, préparation de la production orale
- *Compréhension écrite*
- * Lecture de textes techniques (électronique, robotique) en vue de débattre des implications de cette technologie
- * Lecture de textes généralistes
- *Communication écrite*
- * Rédaction de rapport à partir de documents écrites et d'exposés du groupe
- * Rédaction de lettre à partir d'une activité

Prérequis

- * Suivi des cours de 4ème année
- * Validation du niveau B2

Bibliographie

- * New Scientist
- * Economist

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	20				2	24.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Savoir de quoi on parle : développement durable, responsabilité sociétale des entreprises, transition socio-écologique...
- * Evaluer de manière critique le réalisme des discours
- * S'exercer à la pensée systémique
- * Proposer des pistes de solutions

Contenu

- # Définitions, concepts : du rapport Meadows (1972) aux ODD
- # Le cadre législatif et normatif de la RSE : traités, référentiels, normes
- # Applications de la RSE aux situations de travail : la QVCT ?
- # Des outils pour changer de modèle industriel et économique : bilan carbone, analyse du cycle de vie, circularité, bio-inspiration
- # Reporting RSE, gouvernance et démocratie en entreprise

Prérequis

- * Module « Les bases du management »
- * Module « Economie »

Bibliographie

- * Et si le monde tournait rond, Arte TV
- * La perma-industrie, Thomas Huriez et Eric Boël

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
						0.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Évaluer les missions confiées à l'apprenti pendant le premier semestre d'année 5 (11 semaines entreprise)

Contenu

Activité en entreprise exclusivement encadrée et évaluée quantitativement par le maître d'apprentissage :

* Savoir être :

** Capacité d'adaptation

** Persévérance

** Rigueur

** Sens des responsabilités

** Relations humaines et travail en équipe

** Ponctualité et assiduité

* Organisation et qualité de travail

** Gestion du temps/efficacité

** Autonomie

** Méthodologie

** Expression orale

** Expression écrite

* Niveau scientifique et technique

** Connaissance théorique

** Compréhension et réalisation de la mission

** Capacité d'engagement/force de proposition

** Analyse critique

** Recherche d'information

** Résolution de problèmes

* Intégration

** Ouverture d'esprit

** Attitude positive

** Culture d'entreprise

Prérequis

Aucun

Bibliographie

Non-concerné

Contrôle des connaissances

100% mission entreprise : note du maître d'apprentissage

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	4					4.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Maîtriser les différentes étapes d'un entretien structuré : point de vue candidat vs point de vue entreprise
- * Renforcer son efficacité personnelle en situation d'entretien

Contenu

Le processus de recrutement et sa préparation

- # Enjeux et place des entretiens dans le processus de recrutement
- # Apprécier les compétences, les motivations, la projection d'un candidat dans un poste : apports magistraux, outils d'aide à la décision
- # Préparation aux entretiens d'embauche
- # Place des réseaux sociaux dans la recherche d'emploi
- # Le CV et la lettre de motivation : les essentiels, exemples cas d'entreprise
- # Les questions réputées délicates : salaire, points forts / faibles, discrimination
- # Posture en face de recruteurs

Prérequis

Aucun

Bibliographie

Non-concerné

Contrôle des connaissances

Quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	0.25					0.25

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Suivre et vérifier le bon déroulement des activités (académique et professionnelle) menées par l'apprenti pendant le premier semestre d'année 5 (10 semaines école + 11 semaines entreprise)

Contenu

- # Bilan sur les résultats académiques (semestre 9)
- # Bilan sur la mission entreprise et l'activité professionnelle (semestre 9)
- # Bilan sur les conditions nécessaires à l'obtention du diplôme
- # Perspective de fin d'alternance

Prérequis

Aucun

Bibliographie

Non-concerné

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
12	12				2	22.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Le but de ce cours est de se familiariser avec des jeux de données en grande dimension et de comprendre les enjeux du traitement de données.

Nous verrons deux méthodes très classiques d'analyse de données, une méthode permettant la réduction du nombre de variables et une méthode permettant de classifier les observations.

Le cours est principalement mené sous la forme de bureaux d'étude pendant lesquels les étudiants travaillent avec le Python sur des jeux de données réelles.

Contenu

- # Introduction générale à la statistique descriptive
- # Données multidimensionnelles
- # Analyse en composantes principales
- # Analyse discriminante
- # Classifieurs de Bayes
- # SVM et réseau de neurones (MLP)

Prérequis

* Module « Statistiques » (semestre 7)

Bibliographie

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	2			34	2	6.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Module au choix : Gestion de projet ou Entrepreneuriat
- * Pédagogie en mode projet transversal : les étudiants travaillent en groupe, et en relative autonomie, sur un sujet de leur choix.
- * Les élèves rendent compte de leur conduite de projet.

Contenu

- # Outils de conduite de projet et/ou de construction de modèles économiques
- # Analyse des besoins clients / utilisateurs
- # Évaluation économique

Prérequis

- * Module « Communication » (e2i3 - semestre 5, e2i4 - semestre 7)
- * Module « Management » (e2i3 - semestre 6)
- * Module « Gestion de projet » (e2i4 - semestre 8)

Bibliographie

Non-concerné

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
		24				6.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants à la particularité des circuits électroniques lorsque la fréquence dépasse le GigaHertz (paramètres S, adaptation, stabilité, etc), et de les faire travailler sur un projet structuré selon le modèle : Simulation - Réalisation - Caractérisation

Contenu

Ce module est un projet articulé autour d'un logiciel de conception RF. Le but est de réaliser un amplificateur à 1GHz en respectant des caractéristiques formulées dans un cahier des charges. Une importante partie de simulation est effectuée, comprenant au final le dessin du circuit imprimé. S'en suit une phase de réalisation physique avec soudure des composants CMS, puis un passage à l'analyseur vectoriel pour la partie caractérisation.

Prérequis

Module « Transmissions rapides » (e2i5 - semestre 9)

Bibliographie

Contrôle des connaissances

100% évaluation projet :

- Rapport écrit
- Partie pratique (caractérisation des performances du dispositif)

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
2	8	20			2	18.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants à la caractérisation de capteurs physiques avec leurs circuits de conditionnement. Ce module repose essentiellement sur des travaux pratiques qui permettent d'appréhender divers aspects de la chaîne capteur – circuit de conditionnement - instruments de mesures.

Ce module doit permettre aux élèves d'aborder la modélisation des capteurs à partir des résultats de caractérisation.

L'extraction de paramètres leur permet d'aborder la simulation globale d'un capteur (modèle comportemental à constantes localisées) et les circuits électroniques de conditionnement.

Contenu

Ce module d'enseignement commence par un bref rappel sur les caractéristiques des capteurs (plage de mesure, linéarité, sensibilité, précision, etc...) et de circuits électroniques de conditionnements des signaux fournis (amplificateurs d'instrumentation, amplificateurs de charge, etc...). Cette partie s'appuie sur des travaux dirigés et la prise en main d'un simulateur électrique (LT-SPIICE, SIMetrix, etc..).

La seconde partie du module repose sur des travaux pratiques de caractérisation de capteurs. Ils permettent aux étudiants de se familiariser avec divers instruments comme des analyseurs de réseaux, de spectre, une détection synchrone etc...

Voici la liste des sujets abordés dans ce module :

- # caractérisation d'accéléromètres piézoélectriques,
- # caractérisation électromécanique de résonateurs en quartz,
- # caractérisation de capteurs de déformation et de circuits de conditionnement associés,
- # caractérisation de capteurs de température,
- # étude de la détection synchrone et application à un capteur optoélectronique

Prérequis

- * Modules d'électronique et cours de physique de première année
- * Utilisation de simulateurs électriques de type SPICE

Bibliographie

- * Les capteurs en instrumentation industrielle
- G. Asch et coll. Collection: Technique et Ingénierie, Dunod & L'Usine Nouvelle
- EAN13 : 9782100549955

Contrôle des connaissances

30% contrôle continu

***70% examen terminal* :**

- 1 épreuve écrite + 1 épreuve sur machine – 4h au total

- Aucun document autorisé

- Calculatrice, ordinateur personnel, téléphone portable et montre connectée interdits

- En cas de tiers-temps : sujet adapté

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur à passer des épreuves complémentaires pour la valider.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
2	12	12				16.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Ce cours introduit le prototypage sur FPGA. Il repose essentiellement sur la réalisation d'un système embarqué complet à base d'un processeur RISC (RISC-V) capable d'exécuter une partie ou l'intégralité du jeu d'instructions.

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- * Maîtriser l'architecture d'un processeur RISC 32 bits (RISC-V)
- * Comprendre les principes de l'affichage sur un écran VGA
- * Simuler et synthétiser l'architecture du système embarqué complet à l'aide des outils Xilinx Vivado

Contenu

1. Introduction aux circuits programmables FPGA :

- * Exemple d'une architecture FPGA
- * Flot de conception FPGA

2. Projet intégrateur :

- * Mise en oeuvre des instructions 32 bits du processeur (RISC-V)
- * Validation des instructions par simulation et test sur la carte de prototypage
- * Écriture, simulation et synthèse de programmes de test : compteur sur led, chenillard minimaliste sur led, chenillard à rotation de motif
- * Pilotage d'un afficheur 7 segments
- * Implantation d'un mécanisme d'interruption
- * Applications logicielles de jeux sur le processeur RISC-V : invaders, pong, brick, snake

Prérequis

- * Module « Algorithmique et programmation » (e2i3 - semestre 5 et 6)
- * Module « Microcontrôleurs » (e2i3 - semestre 6)
- * Module « Architecture de processeurs » (e2i5 - semestre 9)
- * Module « VHDL » (e2i5 - semestre 9)

Bibliographie

- "1076-2008 - IEEE Standard VHDL Language Reference Manual" par IEEE
- "VHDL : Programming by Example" 4th Edition, par Douglas L. Perry
- "Computer Organization and Design - The Hardware/Software Interface" (RISC-V Edition), par David A. Patterson et John L. Hennessy

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
8		12		12		7.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Comprendre les principes de la programmation des systèmes temps réel (STR)
- * Choix des outils de spécification, conception et exécution des STR
- * Choix des architectures matérielles des STR
- * Générer et construire une application temps réel

Contenu

1. Principes des systèmes temps réel (STR)
2. Langages de programmation des STR
3. Multiprogrammation et spécificité temps réel
 - * Processus
 - * Ordonnanceur de processus
 - * Coopérations entre de processus
4. Ordonnancement STR
 - * Principes de l'ordonnancement
 - * Ordonnancement de processus périodiques
 - * Ordonnancement de tâches dépendantes
5. Exécutifs et Noyaux Temps réel (RTOS)
 - * Normalisation des Exécutifs
 - * Principaux exécutifs temps réel
6. Spécification, Conception d'un micro-noyau TR
7. SystemC, outils et Méthodologie de conception de haut niveau des systèmes embarqués sur puces SoCs

Prérequis

- * Module « C++ » (e2i4 - semestre 7)
- * Module « Architecture de processeurs » (e2i5 - semestre 9)

Bibliographie

- * <https://systemc.org/>
- * <https://www.accellera.org/downloads/standards/systemc>

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
4	4	8			2	12.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Introduction à la pile des protocoles Ethernet TCP/IP

Contenu

- # Introduction réseaux de communication/Internet
- # Classification des réseaux (topologie, accès, LAN, réseaux fédérateurs).
- # Architectures de protocoles OSI et TCP/IP
- # Couche physique
- # Couche liaison
- # Couche Réseaux
- # Couche Transport
- # Couche applicative
- # NAT/PAT, IPV6
- # Wi-Fi
- # Tunnels
- # Cybersécurité

Prérequis

- * Programmation en C (e2i3)
- * Informatique industrielle (e2i3, e2i4)
- * Architecture des ordinateurs (e2i5)

Bibliographie

- * Andrew Tannenbaum - Réseaux, Dunod, 2008
- * Guy Pujolle - Réseaux, Eyrolles, 2008
- * RFC

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	18				3	24.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Développement des capacités de communication technique et commerciale, orale et écrite
- * Capacité à communiquer de façon efficace et fluide

Contenu

- * Responsabilité Sociétale et Ethique des Entreprises
- * Prise de décision : participation à une réunion de travail, résolution de conflits
- * Négociation : savoir négocier et mobiliser des techniques de négociation.
- * Gestion de projet : styles de management
- * Développement de techniques de présentation de pitch d'un projet

Prérequis

Niveau B2

Bibliographie

- * New Scientist
- * Economist

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
16	16				4	32.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Mettre en pratique des méthodes, outils, et modes de raisonnement variés, permettant de penser des solutions innovantes
- * Développer des capacités de travail en intelligence collective
- * Prendre du recul sur la posture individuelle en intelligence collective et se préparer à un rôle de facilitateur

Contenu

- # Bio-inspiration : les principes du Vivant
- # CPS : Creativ Problem Solving
- # Design Thinking
- # Technique des personas et du story telling pour imaginer et présenter un produit/service innovant et bio-inspiré.

Prérequis

- * Module « Communication » (e2i3 - semestre 5)
- * Module « DDRS » (e2i5 - semestre 9)

Bibliographie

- * Le guide du Design Thinking , Michael Lewrick, Patrick Link, Larry Leifer
- * La troisième voie du vivant, Olivier Hamant
- * Le guide de l'éco-innovation, Hélène Teulon

Contrôle des connaissances

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
						0.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Évaluer les missions confiées à l'apprenti pendant le deuxième semestre d'année 5 (17 semaines entreprise)

Contenu

Activité en entreprise exclusivement encadrée et évaluée quantitativement par le maître d'apprentissage :

* Savoir être :

** Capacité d'adaptation

** Persévérance

** Rigueur

** Sens des responsabilités

** Relations humaines et travail en équipe

** Ponctualité et assiduité

* Organisation et qualité de travail

** Gestion du temps/efficacité

** Autonomie

** Méthodologie

** Expression orale

** Expression écrite

* Niveau scientifique et technique

** Connaissance théorique

** Compréhension et réalisation de la mission

** Capacité d'engagement/force de proposition

** Analyse critique

** Recherche d'information

** Résolution de problèmes

* Intégration

** Ouverture d'esprit

** Attitude positive

** Culture d'entreprise

Prérequis

Aucun

Bibliographie

Non-concerné

Contrôle des connaissances

100% mission entreprise : note du maître d'apprentissage

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
						0.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Évaluer l'activité professionnelle de l'apprenti au cours de l'année 5

Contenu

- # Description de l'entreprise d'accueil et secteur d'activité
- # Présentation du contexte des missions
- # Bilan sur les connaissances techniques acquises pendant l'année
- # Mise en oeuvre de la démarche de gestion de projets
- # Présentation d'un bilan de compétences
- # Bilan de l'alternance : apprentissages, conclusions et perspectives

Prérequis

Aucun

Bibliographie

Non-concerné

Contrôle des connaissances

100% mission entreprise :

- 30% note de l'entreprise en concertation avec l'équipe enseignant
- 25% rapport écrit
- 30% soutenance orale
- 15% note d'anglais (soutenance orale module d'ouverture - semestre 10)

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	4					4.

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

- * Maîtriser les différentes étapes d'un entretien structuré : point de vue candidat vs point de vue entreprise
- * Renforcer son efficacité personnelle en situation d'entretien

Contenu

* Atelier de mise en situation : entretiens d'embauche*

Mise en situation pratique : ateliers de recrutement, recruteurs, recrutés, observateurs

Recherche d'offres d'emploi

Mise en commun / partage

Prérequis

Aucun

Bibliographie

Non-concerné

Contrôle des connaissances

Quitus : assiduité

En cas de non validation, il n'y aura pas de possibilité de passer d'épreuve complémentaire dans cette matière.

CM	TD	TP	APP	PJ (projet)	EXAM	Travail perso
	0.25					0.25

Langue(s) d'enseignement
français

Objectifs

Suivre et vérifier le bon déroulement des activités (académique et professionnelle) menées par l'apprenti pendant le deuxième semestre d'année 5 (9 semaines école + 17 semaines entreprise)

Contenu

Bilan sur les résultats académiques (semestre 10)

Bilan sur la mission entreprise et l'activité professionnelle (semestre 10)

Bilan sur la gestion de projets

Soutenance de fin d'année : consignes et questions

Perspectives de recherche d'emploi

Prérequis

Aucun

Bibliographie

Non-concerné

Contrôle des connaissances