

INGENIEUR SYSTEMES ELECTRONIQUES EMBARQUES

Programme certifié RNCP : Code RNCP : 34756 par décision de France
Compétences
Code Diplôme : 1702010R

I. Annexe V : Syllabus

1. Organisation Semestrielle :

Semestre 5 :

| Semestre 5 | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|--|---------|------|----|----|----|-------|--------------------------|
| UE1 - ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES DE BASE | | 5 | | | | 76 | |
| Mathématiques | | | | | | | |
| Algèbre et calcul matriciel | SE511 | 2 | 12 | 16 | | 28 | V.BELLONCLE |
| Mathématiques pour l'ingénieur | SE512 | 2 | 12 | 16 | | 28 | V.BELLONCLE |
| Physique | | | | | | | |
| Contraintes physiques des systèmes embarqués 1 | SE513 | 1 | 10 | 10 | | 20 | P.BLAZEVIC |
| UE2 - SCIENCES DE L'INGENIEUR | | 8 | | | | 112 | |
| Electronique analogique et numérique | | | | | | | |
| Electronique analogique | SE521 | 2 | 8 | 10 | 10 | 28 | P.ROUGIER |
| Electronique numérique | SE522 | 2 | 8 | 10 | 10 | 28 | P.ROUGIER |
| Informatique | | | | | | | |
| Langage C | SE523 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | F. CALCADO |
| Langages et programmation orienté objet (C++) | SE524 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | F. CALCADO |
| UE3 - INGENIERIE DES SYSTEMES EMBARQUES | | 4 | | | | 68 | |
| Méthodologie de l'ingénierie système | | | | | | | |
| Introduction aux SE, ingénierie système | SE531 | 1 | 8 | 12 | | 20 | S.FONTAINE |
| Arduino (et gestion de projet 1) | SE532 | 2 | 8 | 8 | 12 | 28 | M.TOUCHARD (et T. PARIS) |
| Analyse fonctionnelle externe | SE533 | 1 | 8 | 12 | | 20 | JG.SAYOUS |
| UE4 - SCIENCES HUMAINES ET MANAGERIALES | | 7 | | | | 104 | |
| Management et entreprise | | | | | | | |
| Connaissance et gestion des entreprises (comptabilité) | SE541 | 2 | 14 | 14 | | 28 | MC MORVAN |
| Communication | | | | | | | |
| Expression Ecrite et Orale / Conférences | SE542 | 2 | 10 | 18 | 8 | 36 | MC MORVAN (28h)/C.VICTOR |
| Anglais | SE543 | 3 | 6 | 14 | 20 | 40 | V.GELICAN LOUFOUA |
| UE5 -PROJET ACADEMIQUE | | 0 | | | | 0 | |
| UE6 - SEQUENCE PROFESSIONNELLE - TUTORAT | | 6 | | | | | |
| Séquence professionnelle | | | | | | | |
| Suivi du Livret d'Apprentissage | SE561 | 2 | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|-------|-----------|--|--|--|------------|--|
| Evaluation entreprise | SE562 | 4 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | 30 | | | | 360 | |

Semestre 6 :

| Semestre 6 | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|--|---------|------|----|----|----|-------|--------------------------|
| UE1 - ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES DE BASE | | 9 | | | | 132 | |
| Mathématiques | | | | | | | |
| Probabilités et statistiques | SE611 | 2 | 12 | 16 | | 28 | V.BELLONCLE |
| Calcul différentiel et intégral | SE612 | 2 | 12 | 16 | | 28 | V.BELLONCLE |
| Physique | | | | | | | |
| Physique des capteurs et interfaces | SE613 | 2 | 8 | 12 | 8 | 28 | P.ROUGIER |
| Contraintes physiques des systèmes embarqués 2 | SE614 | 2 | | 28 | | 28 | P.BLAZEVIC |
| Propagation libre et guidée | SE515 | 1 | 10 | 10 | | 20 | G.COTTARD |
| UE2 - SCIENCES DE L'INGENIEUR | | 6 | | | | 84 | |
| Automatique | | | | | | | |
| Modélisation et commande de systèmes | SE621 | 2 | 10 | 10 | 8 | 28 | M.SADRE |
| Electronique analogique et numérique | | | | | | | |
| Traitement numérique de l'image | SE622 | 2 | 10 | 10 | 8 | 28 | P.BONNIN |
| Chaine d'acquisition de signaux | SE623 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | P.ROUGIER |
| UE3 - INGENIERIE DES SYSTEMES EMBARQUES | | 3 | | | | 60 | |
| Informatique et électronique embarquée | | | | | | | |
| Algorithmique | SE631 | 1 | 6 | 6 | 8 | 20 | B.TRAVERSON |
| CAO électronique et simulation | SE632 | 1 | 2 | 2 | 16 | 20 | O.NEGRO |
| Méthodologie de l'ingénierie système | | | | | | | |
| Analyse fonctionnelle interne | SE633 | 1 | 8 | 12 | | 20 | T.PARIS |
| UE4 - SCIENCES HUMAINES ET MANAGERIALES | | 3 | | | | 48 | |
| Management et entreprise | | | | | | | |
| Arduino et Gestion de Projets 2 | SE641 | 1 | 10 | 10 | | 20 | T.PARIS (et M. TOUCHARD) |
| Communication | | | | | | | |
| Anglais | SE642 | 2 | | 14 | 14 | 28 | V.GELICAN LOUFOUA |
| UE5 -PROJET ACADEMIQUE | | 2 | | | | 20 | |
| Projet | SE651 | 2 | | 20 | | 20 | G.COTTARD |
| UE6 - SEQUENCE PROFESSIONNELLE - TUTORAT | | 7 | | | | | |
| Séquence professionnelle | | | | | | | |
| Suivi du Livret d'Apprentissage | SE661 | 2 | | | | | |
| Evaluation entreprise | SE662 | 5 | | | | | |
| | | 30 | | | | 344 | |

Semestre 7 :

| Semestre 7 | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|--|---------|------|----|----|----|-------|-------------------------|
| UE1 – ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES DE BASE | | 2 | | | | 28 | |
| Mathématiques | | | | | | | |
| Méthodes de calcul numériques et optimisation | SE711 | 2 | 10 | 8 | 10 | 28 | PR. DAHOO |
| UE2 – SCIENCES DE L'INGENIEUR | | 4 | | | | 56 | |
| Informatique et électronique embarquée | | | | | | | |
| Informatique industrielle et architecture physique : application aux microcontrôleurs | SE721 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | K. MEGHRICHE |
| Electronique analogique et numérique | | | | | | | |
| Gestion d'énergie et de l'autonomie de systèmes embarqués | SE722 | 2 | 10 | 8 | 10 | 28 | M. SADRE |
| UE3 – INGENIERIE DES SYSTEMES EMBARQUES | | 10 | | | | 140 | |
| Génie logiciel | | | | | | | |
| Architecture de communication : réseaux | SE731 | 3 | 12 | 12 | 16 | 40 | L.LAVAL |
| Systèmes d'exploitation | SE732 | 2 | 8 | 12 | 8 | 28 | P.BONNIN |
| Méthodologie de l'ingénierie système | | | | | | | |
| Gestion des risques et sûreté de fonctionnement (fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité) | SE733 | 1 | 8 | 8 | | 16 | M. MAJOT |
| Conception objet | SE734 | 2 | 8 | 10 | 10 | 20 | JG.SAYOUS |
| IHM et supervision | SE735 | 1 | 6 | 12 | 10 | 20 | P. BONNIN |
| Architecture logicielle | SE736 | 1 | 8 | 8 | | 16 | B.TRAVERSON |
| UE4 - SCIENCES HUMAINES ET MANAGERIALES | | 4 | | | | 68 | |
| Management et entreprise | | | | | | | |
| Marketing général et industriel | SE741 | 1 | 8 | 8 | | 16 | MC. MORVAN |
| Communication | | | | | | | |
| Outils et techniques de gestion des relations de groupes | SE742 | 1 | | 14 | 10 | 24 | Mme C WACQUANT |
| Anglais | SE743 | 2 | | 14 | 14 | 28 | V.GELICAN LOUFOUA |
| UE5 -PROJET ACADEMIQUE | | 2 | | | | 40 | |
| Projet | SE751 | 2 | | | 40 | 40 | BLAZEVIC/BONNIN/TOUCHAF |
| UE6 - SEQUENCE PROFESSIONNELLE - TUTORAT | | 8 | | | | | |
| Séquence professionnelle | | | | | | | |
| Suivi du Livret d'Apprentissage | SE761 | 2 | | | | | |
| Evaluation entreprise | SE762 | 6 | | | | | |
| | | 30 | | | | 332 | |

Semestre 8 :

| Semestre 8 | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Cours ISTY |
|---|---------|------|----|----|----|-------|---------------------------|
| UE1 - ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES DE BASE | | 0 | | | | 0 | |
| UE2 - SCIENCES DE L'INGENIEUR | | 4 | | | | 56 | |
| Electronique analogique | | | | | | | |
| CEM et intégrité de signal | SE821 | 2 | 8 | 10 | 10 | 28 | G. COTTARD |
| Systèmes transmission radiofréquences (composants – antennes) | SE822 | 2 | 6 | 8 | 14 | 28 | P.BERTHAUD/G.COTTARD |
| UE3 - INGENIERIE DES SYSTEMES EMBARQUES | | 4 | | | | 56 | |
| Méthodologie de l'ingénierie système | | | | | | | |
| Objets connectés (Java - Android) | SE831 | 2 | 10 | 8 | 10 | 28 | L.LAVAL |
| Informatique et électronique embarquée | | | | | | | |
| Systèmes d'exploitation temps réel | SE832 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | P.BONNIN |
| UE4 - SCIENCES HUMAINES ET MANAGERIALES | | 5 | | | | 180 | |
| Management et entreprise | | | | | | | |
| Qualité et normes | SE841 | 1 | 6 | 6 | 8 | 20 | L. COUSTY |
| Droit du travail et des sociétés | SE842 | 1 | 10 | 10 | | 20 | G. CHAMPAGNE |
| Communication | | | | | | | |
| Ouverture à l'international (séjour linguistique) | SE843 | 3 | 40 | 60 | 40 | 140 | MECAVENIR |
| UE5 -PROJET ACADEMIQUE | | 4 | | | | 40 | |
| Projet | SE851 | 4 | | | 40 | 40 | BLAZEVIC/BONNIN/TOUCHARD |
| UE6 - SEQUENCE PROFESSIONNELLE - TUTORAT | | 13 | | | | 8 | |
| Séquence professionnelle | | | | | | | |
| Suivi du Livret d'Apprentissage | SE861 | 1 | | | | | |
| Évaluation entreprise | SE862 | 7 | | | | | |
| Soutenance et rapport | SE863 | 5 | | | 8 | 8 | V.BELLONCLE / M. TOUCHARD |
| | | 30 | | | | 340 | |

Semestre 9 :

| Semestre 9 | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|--|---------|------|----|----|----|------------|-----------------------------|
| UE1 - ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES DE BASE | | 0 | | | | 0 | |
| UE2 - SCIENCES DE L'INGENIEUR | | 0 | | | | 0 | |
| UE3 - INGENIERIE DES SYSTEMES EMBARQUES | | 22 | | | | 266 | |
| Informatique et électronique embarquée | | | | | | | |
| Communication sans fil (Wifi, Bluetooth, optique) | SE931 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | F. LONGER |
| Accélérateur et FPGA | SE932 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | Christophe BRICOUT |
| System on Chip | SE933 | 1 | 4 | 6 | 10 | 20 | Christophe BRICOUT |
| Méthodologie de l'ingénierie système | | | | | | | |
| Design et ergonomie | SE934 | 1 | 10 | 10 | | 20 | Samir GARBAYA |
| Co-design architecture logicielle/matérielle | SE935 | 1 | 8 | 4 | 8 | 20 | P.CAMUS |
| Systèmes de communication et Hyperfréquences | | | | | | 0 | |
| Analyse et mesure de systèmes Hyperfréquences | SE936a | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | G. COTTARD/BERTHAUD |
| Radiocommunications numériques | SE936b | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | M. KAMAL |
| Spécification de systèmes radiofréquences | SE936c | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | P. PAGNOUX |
| Systèmes Temps réel | | | | | | | |
| Systèmes temps réel embarqués et ordonnancement avancé | SE937a | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | P. BONNIN |
| Vision embarquée | SE937b | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | P. BONNIN |
| UE4 - SCIENCES HUMAINES ET MANAGERIALES | | 5 | | | | 118 | |
| Management et entreprise | | | | | | | |
| Création d'entreprise | SE941 | 1 | 10 | 10 | | 20 | Module Commun Vélizy |
| Innovation et créativité | SE942 | 1 | 10 | 10 | | 20 | T.PARIS |
| Propriété industrielle et intelligence économique | SE943 | 1 | 10 | 10 | | 20 | RAYNAL/CHAMPAGNE |
| Communication | | | | | | | |
| Anglais professionnel | SE945 | 1 | | 10 | 10 | 20 | V.GELICAN LOUFOUA |
| Développement personnel | SE946 | 1 | | 12 | 12 | 24 | Mme C WACQUANT |
| Séminaires (automobile, aéronautique, radars) | SE947 | | 14 | | | 14 | Entreprise à définir |
| UE5 -PROJET ACADEMIQUE | | 3 | | | | 50 | |
| Projet | SE951 | 3 | | | 50 | 50 | M. TOUCHARD/DB. NGO |
| UE6 - SEQUENCE PROFESSIONNELLE - TUTORAT | | 0 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | 30 | | | | 434 | |

Semestre 10 :

| Semestre 10 | Code UE | ECTS | Total | | | |
|--|----------------|-------------|--------------|-------------------------------|--|-------------|
| UE1 - ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES DE BASE | | 0 | 0 | | | |
| UE2 - SCIENCES DE L'INGENIEUR | | 0 | 0 | | | |
| UE3 - INGENIERIE DES SYSTEMES EMBARQUES | | 0 | 0 | | | |
| UE4 - SCIENCES HUMAINES ET MANAGERIALES | | 0 | 0 | | | |
| UE5 -PROJET ACADEMIQUE | | 0 | 0 | | | |
| UE6 - SEQUENCE PROFESSIONNELLE - TUTORAT | | 30 | 14 | | | |
| Séquence professionnelle | | | | | | |
| Evaluation entreprise | SE062 | 14 | | | | |
| Projet de Fin d'Etudes (dont Revue Critique) | SE061 | 16 | 14 | | | |
| | | 30 | | | | 14 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | Total heures Apprentis | | 1824 |

2. Organisation par Unité d'Enseignement

UE1 : Enseignements Scientifiques de Base

| | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|--|---------|------|----|----|----|-------|-------------|
| UE1 - ENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES DE BASE | | | | | | | |
| Mathématiques | | | | | | | |
| Algèbre et calcul matriciel | SE511 | 2 | 12 | 16 | | 28 | V.BELLONCLE |
| Mathématiques pour l'ingénieur | SE512 | 2 | 12 | 16 | | 28 | V.BELLONCLE |
| Probabilités et statistiques | SE611 | 2 | 12 | 16 | | 28 | V.BELLONCLE |
| Calcul différentiel et intégral | SE612 | 2 | 12 | 16 | | 28 | V.BELLONCLE |
| Méthodes de calcul numériques et optimisation | SE711 | 2 | 10 | 8 | 10 | 28 | PR. DAHOO |
| Physique | | | | | | | |
| Contraintes physiques des systèmes embarqués 1 | SE513 | 1 | 10 | 10 | | 20 | P.BLAZEVIC |
| Physique des capteurs et interfaces | SE613 | 2 | 8 | 12 | 8 | 28 | P.ROUGIER |
| Contraintes physiques des systèmes embarqués 2 | SE614 | 2 | | 28 | | 28 | P.BLAZEVIC |
| Propagation libre et guidée | SE615 | 1 | 10 | 10 | | 20 | G.COTTARD |

UE2 : Sciences de l'Ingénieur

| | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|---|---------|------|----|----|----|-------|----------------------|
| UE2 - SCIENCES DE L'INGENIEUR | | | | | | | |
| Electronique analogique et numérique | | | | | | | |
| Electronique analogique | SE521 | 2 | 8 | 10 | 10 | 28 | P.ROUGIER |
| Electronique numérique | SE522 | 2 | 8 | 10 | 10 | 28 | P.ROUGIER |
| Traitement numérique de l'image | SE622 | 2 | 10 | 10 | 8 | 28 | P.BONNIN |
| Chaine d'acquisition de signaux | SE623 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | P.ROUGIER |
| Gestion d'énergie et de l'autonomie de systèmes embarqués | SE722 | 2 | 10 | 8 | 10 | 28 | M. SADRE |
| Electronique analogique | | | | | | | |
| CEM et intégrité de signal | SE821 | 2 | 8 | 10 | 10 | 28 | G. COTTARD |
| Systèmes transmission radiofréquences (composants – antennes) | SE822 | 2 | 6 | 8 | 14 | 28 | P.BERTHAUD/G.COTTARD |
| Informatique | | | | | | | |
| Langage C | SE523 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | F. CALCADO |
| Langages et programmation orienté objet (C++) | SE524 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | F. CALCADO |
| Automatique | | | | | | | |
| Modélisation et commande de systèmes | SE621 | 2 | 10 | 10 | 8 | 28 | M.SADRE |
| Informatique et électronique embarquée | | | | | | | |
| Informatique industrielle et architecture physique : application aux microcontrôleurs | SE721 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | K. MEGHRICHE |

UE3 : Ingénierie des Systèmes Embarqués

| | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|--|---------|------|----|----|----|-------|---------------------------------|
| UE3 - INGENIERIE DES SYSTEMES EMBARQUES | | | | | | | |
| Méthodologie de l'ingénierie système | | | | | | | |
| Introduction aux SE, ingénierie système | SE531 | 1 | 8 | 12 | | 20 | S.FONTAINE |
| Arduino (et gestion de projet 1) | SE532 | 2 | 8 | 8 | 12 | 28 | M.TOUCHARD (et T. PARIS) |
| Analyse fonctionnelle externe | SE533 | 1 | 8 | 12 | | 20 | JG.SAYOUS |
| Analyse fonctionnelle interne | SE633 | 1 | 8 | 12 | | 20 | T.PARIS |
| Gestion des risques et sureté de fonctionnement (fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité) | SE733 | 1 | 8 | 8 | | 16 | M. MAJOT |
| Conception objet | SE734 | 2 | 8 | 10 | 10 | 20 | JG.SAYOUS |
| IHM et supervision | SE735 | 1 | 6 | 12 | 10 | 20 | P. BONNIN |
| Architecture logicielle | SE736 | 1 | 8 | 8 | | 16 | B.TRAVERSON |
| Objets connectés (Java - Android) | SE831 | 2 | 10 | 8 | 10 | 28 | L.LAVAL |
| Design et ergonomie | SE934 | 1 | 10 | 10 | | 20 | Samir GARBAYA |
| Co-design architecture logicielle/matérielle | SE935 | 1 | 8 | 4 | 8 | 20 | P.CAMUS |
| Informatique et électronique embarquée | | | | | | | |
| Algorithmique | SE631 | 1 | 6 | 6 | 8 | 20 | B.TRAVERSON |
| CAO électronique et simulation | SE632 | 1 | 2 | 2 | 16 | 20 | O.NEGRO |
| Systèmes d'exploitation temps réel | SE832 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | P.BONNIN |
| Communication sans fil (Wifi, Bluetooth, optique) | SE931 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | F. LONGER |
| Accélérateur et FPGA | SE932 | 2 | 8 | 6 | 14 | 28 | Christophe BRICOUT |
| System on Chip | SE933 | 1 | 4 | 6 | 10 | 20 | Christophe BRICOUT |
| Génie logiciel | | | | | | | |
| Architecture de communication : réseaux | SE731 | 3 | 12 | 12 | 16 | 40 | L.LAVAL |
| Systèmes d'exploitation | SE732 | 2 | 8 | 12 | 8 | 28 | P.BONNIN |
| Systèmes de communication et Hyperfréquences | | | | | | 0 | |
| Analyse et mesure de systèmes Hyperfréquences | SE936a | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | G. COTTARD/BERTHAUD |
| Radiocommunications numériques | SE936b | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | M. KAMAL |
| Spécification de systèmes radiofréquences | SE936c | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | P. PAGNOUX |
| Systèmes Temps réel | | | | | | | |
| Systèmes temps réel embarqués et ordonnancement avancé | SE937a | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | P. BONNIN |
| Vision embarquée | SE937b | 3 | 6 | 12 | 12 | 30 | P. BONNIN |

UE4 : Sciences Humaines et Managériales :

| | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|--|---------|------|----|----|----|-------|--------------------------|
| UE4 - SCIENCES HUMAINES ET MANAGERIALES | | | | | | | |
| Management et entreprise | | | | | | | |
| Connaissance et gestion des entreprises (comptabilité) | SE541 | 2 | 14 | 14 | | 28 | MC MORVAN |
| Arduino et Gestion de Projets 2 | SE641 | 1 | 10 | 10 | | 20 | T.PARIS (et M. TOUCHARD) |
| Marketing général et industriel | SE741 | 1 | 8 | 8 | | 16 | MC. MORVAN |
| Qualité et normes | SE841 | 1 | 6 | 6 | 8 | 20 | L. COUSTY |
| Droit du travail et des sociétés | SE842 | 1 | 10 | 10 | | 20 | G. CHAMPAGNE |
| Création d'entreprise | SE941 | 1 | 10 | 10 | | 20 | Module Commun Vélizy |
| Innovation et créativité | SE942 | 1 | 10 | 10 | | 20 | T.PARIS |
| Propriété industrielle et intelligence économique | SE943 | 1 | 10 | 10 | | 20 | RAYNAL/CHAMPAGNE |
| Communication | | | | | | | |
| Expression Ecrite et Orale / Conférences | SE542 | 2 | 10 | 18 | 8 | 36 | MC MORVAN (28h)/C.VICTOR |
| Anglais | SE543 | 3 | 6 | 14 | 20 | 40 | V.GELICAN LOUFOUA |
| Anglais | SE642 | 2 | | 14 | 14 | 28 | V.GELICAN LOUFOUA |
| Outils et techniques de gestion des relations de groupes | SE742 | 1 | | 14 | 10 | 24 | Mme C WACQUANT |
| Anglais | SE743 | 2 | | 14 | 14 | 28 | V.GELICAN LOUFOUA |
| Ouverture à l'international (séjour linguistique) | SE843 | 3 | 40 | 60 | 40 | 140 | MECAVENIR |
| Anglais professionnel | SE945 | 1 | | 10 | 10 | 20 | V.GELICAN LOUFOUA |
| Développement personnel | SE946 | 1 | | 12 | 12 | 24 | Mme C WACQUANT |
| Séminaires (automobile, aéronautique, radars) | SE947 | | 14 | | | 14 | Entreprise à définir |

UE5 : Projets :

| | Code UE | ECTS | CM | TD | TP | Total | Enseignant |
|-------------------------------|---------|------|----|----|----|-------|----------------------------|
| UE5 -PROJET ACADEMIQUE | | | | | | | |
| Projet | SE651 | 2 | | 20 | | 20 | G.COTTARD |
| Projet | SE751 | 2 | | | 40 | 40 | BLAZEVIC/BONNIN/TOUCHARD |
| Projet | SE851 | 4 | | | 40 | 40 | BLAZEVIC/BONNIN/TOUCHARD |
| Projet | SE951 | 3 | | | 50 | 50 | M. TOUCHARD/DB. NGO |

3. Fiches Enseignements du Semestre S5 :

1) **Fiche SE511 : Algèbre et Calcul Matriciel :**

| | | |
|--------------|---|-----------|
| SEE3 SE511 | Intitulé : Algèbre et calcul matriciel | UE1 |
| Sem 5 | | CM : 10 h |
| Version 2018 | | TD : 18 h |

COMPETENCES

Ce cours fournit les concepts théoriques de base de l'algèbre linéaire et du calcul matriciel indispensables pour aborder les cours d'ingénierie de base.

- Au terme du cours, l'apprenti sera capable de mettre en œuvre les techniques de calcul correspondantes que ce soit dans un contexte purement mathématique ou dans le cadre d'applications simples relevant du domaine des sciences et techniques.
- L'apprenti sera capable d'utiliser le langage mathématique de l'algèbre linéaire pour formuler, analyser et résoudre des problèmes originaux simples.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Au terme de ces enseignements, l'apprenti pourra

- effectuer des opérations sur les matrices, inverser une matrice
- énoncer et utiliser les principales propriétés des déterminants
- résoudre des systèmes d'équations linéaires à l'aide de différentes méthodes (Cramer, Pivot de Gauss, matrice inverse)
- calculer les vecteurs et valeurs propres d'une matrice et la diagonaliser
- déterminer si des vecteurs donnés sont linéairement indépendants
- déterminer si un ensemble de vecteurs forment une base d'un espace vectoriel

PRE REQUIS

Algèbre des nombres réels et complexes

PROGRAMME

A . Calcul matriciel

1. Rappels sur les vecteurs (opérations)
2. Matrices (opérations)
3. Matrice normale, hermitienne, unitaire
4. Déterminants (différentes méthodes de calcul)
5. Matrice inverse (calcul)
6. Vecteurs et valeurs propres
7. Diagonalisation d'une matrice

B . Algèbre linéaire

1. Applications linéaires, rang d'une application
2. Bases. Indépendance linéaire
3. Résolution de systèmes linéaires d'équations

BIBLIOGRAPHIE

- S. Lang, Algèbre, cours et exercices, Edition Dunod,
- F. Liret, D. Martinais, Algèbre 1^{re} année, Edition Dunod
- J. Grifone, Algèbre linéaire, Edition Cépaduès
- D.J. Mercier, Introduction à l'algèbre linéaire, Edition
- P. Thuillier, Cours de mathématiques supérieures, Edition Masson et Cie

EVALUATION :

1 épreuve de 2h terminale sur papier. Autorisation : formulaire feuille A4 manuscrite, non photocopiée, recto / verso autorisée, non surchargée.

2) Fiche SE512 : Mathématiques pour l'Ingénieur :

| | | |
|--------------|--|-----------|
| SEE3 SE512 | Intitulé : Mathématiques pour l'ingénieur | UE1 |
| Sem 5 | | CM : 10 h |
| Version 2018 | | TD : 18 h |

COMPETENCES

- Ce cours permet de revoir les bases de mathématiques pour l'électronique, l'informatique et le traitement du signal, en particulier il permet d'acquérir les outils relatifs aux séries de Fourier et à la transformation de Fourier
- Il permet également d'apprendre à manipuler les opérateurs différentiels (scalaires et vectoriels) qui sont destinés à simplifier l'analyse des différents problèmes physiques et à caractériser au mieux ces champs physiques.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

A la fin de cet enseignement, l'apprenti sera capable de :

- comprendre et utiliser les nombres complexes
- comprendre et mettre en œuvre les bases théoriques sur les champs de vecteurs (opérateurs)
- maîtriser les notions d'analyse : étude de fonctions d'une ou plusieurs variables, dérivées et intégrales
- acquérir des automatismes de techniques de calcul de tout type d'intégrale simple
- de comprendre l'intérêt de la décomposition en séries de Fourier d'une fonction, de la calculer et l'interpréter physiquement

PRE REQUIS

Mathématiques niveau BAC+2 (niveau IUT, BTS)

PROGRAMME

A . Algèbre des nombres complexes

8. Forme algébrique, trigonométrie, exponentielle
9. Application au calcul de fonctions de transfert

B . Rappels sur les fonction $\ln(x)$, $\log(x)$, $\log_2(x)$, $\exp(x)$

C . Dérivées, dérivées partielles

D . Analyse vectorielle : Opérateurs utilisés en physique et mathématiques pour l'ingénieur

E. Intégrales simples (intégration par parties, intégration par changement de variable, fractions rationnelles). Application à la décomposition des fonctions périodiques en séries de Fourier.

BIBLIOGRAPHIE

- M. Bergounioux, Mathématiques pour le traitement du signal, Edition Dunod
- P. Bénichou, R. Bénichou, Série de Fourier – Transformation de Laplace, Edition Ellipse

- A. I. Benabdallah, Opérateurs différentiels invariants, Edition Hermann
- D. Fredon, M. Bridier, Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, Edition Dunod
- Y. Leroyer, P. Tesson, Mathématiques pour l'ingénieur – exercices et problèmes, Edition Dunod
- J-M. Poitevin, Outils mathématiques pour physiciens et ingénieurs, Edition Dunod

EVALUATION :

1 épreuve de 2h terminale sur papier. Autorisation : formulaire feuille A4 manuscrite, non photocopiée, recto / verso autorisée, non surchargée.

3) Fiche 513 : Contraintes Physiques des Systèmes Embarqués 1 :

Fiche Manquante : Pierre Blazevic

=====

4) Fiche SE521 : Electronique Analogique :

| | | |
|--------------|---------------------------------------|-----------------------|
| SEE3 – SE521 | Intitulé : Electronique Analogique | UE1 |
| Sem 5 | | CM : 8 h |
| Version 2018 | | TD : 16 h TP : 4 h |

COMPETENCES

A la fin de ce cours, l'apprenti devra connaître les principaux composants de l'électronique analogique en expliquant les caractéristiques principales et le comportement de la diode de jonction, du transistor bipolaire et de l'amplificateur opérationnel. Mettre en forme une fonction de transfert en utilisant les nombres complexes afin d'effectuer par la suite l'analyse fréquentielle du circuit.

L'apprenti devra être capable de

- Donner une explication simple sur la constitution d'une jonction semi-conducteur.
- Donner le modèle électrique équivalent d'une diode de signal.
- D'identifier le point de fonctionnement d'un transistor bipolaire en fonction du régime et de l'application.
- D'identifier dans un schéma électronique les amplificateurs opérationnels avec leur régime de fonctionnement.
- Modéliser un schéma électronique par sa fonction de transfert sous forme complexe.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Ce cours fournit les bases de l'électronique analogique : des principaux composants à la fonction de transfert.

PRE REQUIS

Lois générales de l'électricité et théorèmes généraux

Propriétés des nombres complexes

PROGRAMME

A - Théorie des semi-conducteurs

La jonction PN - Constitution Physique

B - La diode du signal et ses applications

Diode réelle - Modélisation

Diode parfaite

Applications diverses (redressement et portes logiques)

C - Le transistor bipolaire et CMOS

Réseau de caractéristiques d'un transistor bipolaire

Choisir les valeurs des composants pour polariser le transistor dans une application

D - L'amplificateur opérationnel

Les caractéristiques principales et régimes de fonctionnement

Applications diverses présentées en exemples.

E - Fonctions de transfert (application des nombres complexes)

Réactance et impédance des composants électroniques de base

Calculer une fonction de transfert et la mettre sous une forme complexe exploitable pour l'analyse fréquentielle d'un circuit du premier ordre

BIBLIOGRAPHIE

- Bases de l'électronique analogique – Laurent Pichon – Ellipses
- Electronique IUT 1^{ère} année GEII – Duveau , Pasquinelli, Tholomier - Dunod

EVALUATION :

1 épreuve de 2h terminale sur papier. Autorisation : formulaire feuille A4 manuscrite, non photocopieée, recto / verso autorisée, non surchargée.

5) Fiche SE522 : Electronique Numérique :

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| SEE3 | Intitulé : Electronique Numérique | UE1 |
| Sem 5 | | CM : 8 h |
| Version 2018 | | TD : 16 h TP : 4 h |

COMPETENCES

L'apprenti devra être capable de

- S'approprier la logique d'un système.
- Mettre en équation un système en utilisant les outils appropriés.
- Faire un choix judicieux parmi l'ensemble des moyens technologiques existants pour réaliser la fonction ou pour optimiser le système.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Ce cours fournit les bases de l'électronique numérique
- A la fin de ce cours, l'apprenti devra connaître les principaux systèmes de numération, et élaborer ou optimiser la commande de systèmes industriels complexes à partir de fonctions logiques simples.

PRE REQUIS

Acquis du module d'électronique analogique sur la fonction réalisée par les composants en régime de commutation

PROGRAMME

A - Systèmes de numération

- 1 Décimal
- 2 Binaire
- 3 Octal
- 4 Hexadécimal

B - Logique Combinatoire

- 1 Algèbre de Boole et Théorèmes fondamentaux
- 2 Tableaux de Karnaugh
- 3 Portes logiques ET, OU, NON, NAND, NOR

C – Logique séquentielle

- 1 Bascules D, RS et JK
- 2 Compteurs asynchrones, synchrones
- 3 Codeurs – Décodeurs
- 4 Multiplexeurs / Démultiplexeurs
- 5 CNA / CAN

BIBLIOGRAPHIE

- Electronique IUT 1^{ère} année GEII – Duveau , Pasquinelli, Tholomier - Dunod
- Comprendre l'électronique – De l'électricité jusqu'au numérique – Jean HERBEN - Ellipses

EVALUATION :

1 épreuve de 2h terminale sur papier. Autorisation : formulaire feuille A4 manuscrite, non photocopiee, recto / verso autorisée, non surchargée.

6) Fiche SE523 : Langage C :

| | | |
|----------------|--|---------------------|
| SEE3 SE523 | Intitulé : Les Bases de la Programmation en Langage C | UE : UE 2 |
| Sem 5 | | CM : 8h, |
| Version : 2018 | | TD : 8h TP : 12h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- de concevoir un algorithme simple à partir d'un cahier des charges de la fonctionnalité à réaliser ;
- d'implanter l'algorithme en Langage C, soit dans un environnement simple tel que gcc sous Linux (système embarqué : environnement Raspbian sur Raspberry PI) , soit dans un environnement intégré tel que Code::Block, ou Dev-Cpp (Window seulement) ;
- de maîtriser les notions simples : structures algorithmiques des programmes (boucles, tests), des opérations, ainsi que des notions plus complexes : telles que le passage de paramètres par adresse.
- de développer un code source de manière industrielle : connaître des éléments de Qualité Logicielle : être capable de valider la conformité du logiciel réalisé au cahier des charges (cycle en « V ») : procédures de test, règles d'écriture, documentation d'un logiciel (commentaires internes et documentation).

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Connaissance des éléments essentiels de la programmation en Langage C :

- les structures algorithmiques : tests, aiguillages, boucles et leur implantation en langage C ;
- les types de données, incluant les tableaux et les opérations ;
- les entrées / sorties : standard, fichiers, chaînes de caractères ;
- la programmation structurée : les fonctions : passage de paramètre par valeur et par adresse.

PRE REQUIS

Aucun

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement sera focalisée sur l'apprentissage de l'algorithmie et de l'implantation en Langage C. Des notions de qualité logicielle seront également abordées : Cycle en V, test de la conformité d'un logiciel, commentaires internes et documentation d'un logiciel.

La partie « Travaux Dirigés » mettra l'accent sur la Conception d'algorithmes à partir d'un cahier des charges. Les exemples choisis seront ciblés en fonction des besoins propres à la mécatronique : interprétation de données en tout ou rien, pilotage d'actionneurs, filtrage numérique des données issues des capteurs (Traitement du Signal) .

La partie « Travaux Pratiques » permettra l'implantation d'algorithmes et leur validation. Elle sera réalisée sur système embarqué : Raspberry PI sous Linux Raspbian.

Contenu du cours et TD :

- Introduction et Généralités sur le Langage C ;

- Structures Algorithmiques des Programmes ;
- Types d'Opérandes et Opérations ;
- Les Fonctions et la Structure des Programmes ;
- Le passage de paramètres ; par valeur et par adresse ;
- Les Entrées / Sorties : standard et fichiers ;
- Les Tableaux et Chaînes de Caractères ;

Contenu des Travaux Pratiques :

- Prise en mains de l'environnement Linux Raspbian, Compilation et éditions de liens avec gcc, notion de projet avec l'environnement code::block ;
- Entrées sorties simples en Mode Conversationnel ;
- Structures Alternatives et Aiguillage Multiple ;
- les Boucles, Implémentation d'une Suite Mathématique, et algorithmes simples ;
- les Tableaux, les chaînes de caractères, Passages de Paramètres à une fonction, Approche Fonctionnelle d'un Problème ;
- Formats d'Impression simples, Lecture au Clavier, Lecture / Ecriture dans un Fichier et dans une Chaînes de Caractères.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Raspberry PI, Système d'Exploitation Linux Raspbian, Compilateur gcc.

BIBLIOGRAPHIE

- Le langage C : Claude Delannoy, Best of Eyrolles, Editions Eyrolles
- Le langage C : Norme ANSI de [Brian-W Kernighan](#), [Dennis-M Ritchie](#), Dunod,
- Apprenez à programmer en Langage C, Mathieu Nebra, Site du Zéro
- C the Complete reference, Herbert Schildt, McGrawHil,
- Aspects Avancés du Langage C, Ron Person, Que InterEditions,
- Règles de Programmation C C++, F.Geffart, J.Brisset, CEA, SRSI, Document du Projet RNTL CLEOPATRE.

SITES WEB :

Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/>

Site Open Classroom (ex site du Zéro) : <http://www.openclassroom.com/>

EVALUATION :

Contrôle Continu :

Ecrit d'une durée de 2h : tous les documents papiers : livres, polycopiés, listings, notes personnelles sont autorisés ;

Relevé des « cahiers de TP ».

7) Fiche SE524 : Langage et Programmation Orientés Objet :

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| SEE3 SE524 | Intitulé : Langage et Programmation orientée objet C++ | UE2 |
| Sem 5 | | CM : 8 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 12 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti :

- devra être capable de comprendre, concevoir et d'implanter en Langage C++ un code source « classique » comprenant notamment des objets complexes, et l'extension de classes existantes par le principe de l'héritage ;

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Connaissance des éléments essentiels d'une part de la programmation en Langage C++ : notamment des notions de surcharge d'opérateurs dans le cas d'objets complexes, ainsi que la notion d'héritage et de son implantation.

PRE REQUIS

Les bases de la programmation en Langage C : Module SE523.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement sera focalisée lors d'une première partie sur les notions évoluées du Langage C, puis après une transition douce, sur les notions de base de la programmation en Langage C++, et lors d'une seconde partie sur les notions plus complexes de surcharge d'opérateurs, de constructeurs de copie dans le cas d'objets complexes, puis de l'héritage et de son application.

La partie « Travaux Dirigés » mettra l'accent sur la conception des programmes tirant profit de la philosophie de la « Programmation Orientée Objet ».

La partie « Travaux Pratiques » permettra de comprendre l'intérêt du Langage C++ par rapport au Langage C dans le cas d'objets complexes, et de réutilisation de l'existant. Cette partie sera réalisée sur système embarqué : Raspberry PI sous Linux Raspbian.

Contenu du cours et TD :

Langage C :

- les adresses, les pointeurs, l'allocation dynamique de mémoire, les tableaux dynamiques ;
- les chaînes de caractères et les formats évolués ;
- les structures de données en Langage C : simples, complexes : listes, arbres ;

Langage C++ :

- introduction à la philosophie de la Programmation Orientée Objet ;
- du C au C++ : les nouveaux opérateurs du Langage C++ ;
- le principe de l'Encapsulation : la Classe : données, fonctions membres (ou méthodes) et leur programmation, le constructeur et le destructeur, la surcharge de fonctions ;
- Constructeurs de Copie, et l'Opérateur d'Affectation ;

- Sur-Définition (ou Surcharge) des Opérateurs Arithmétiques : +, -, *, /, de Comparaison : ==, !=, <, >, d'Affectation et de Cast ;
- Le Principe de l'Héritage : intérêt, mise en œuvre, qualificatif « protected », héritage simple, multiple

Contenu des Travaux Pratiques :

Langage C :

- Tableaux dynamiques ;
- Gestion de fichiers dans une base de données ;
- Liste simplement chaînée ;

Langage C++ :

- Encapsulation : classe, fonction membre (ou méthode) ;
- Allocation mémoire, Constructeur, Destructeur ;
- Surcharge de fonctions.
- Objets Complexes : Intérêt du Constructeur de Recopie, et l'Opérateur d'Affectation ;
- l'Encapsulation et la Notion d'Amitié ;
- Réalisation d'un Nouveau Type de Données : Sur-Définition des Opérateurs Arithmétiques : +, -, *, /, de Comparaison : ==, !=, <, >, d'Affectation et de Cast,
- l' Héritage Simple, Multiple.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Raspberry PI, Système d'Exploitation Linux Raspbian, Compilateurs gcc, g++.

BIBLIOGRAPHIE

- Le Langage C++ : Claude Delannoy, Best of Eyrolles, Editions Eyrolles,
- Programmez avec le Langage C++ : M.Nebra, M. Schaller, le Livre du Zéro,
- Le langage C++, édition spéciale revue et corrigée, B. Stroustrup, Pearson Education, 2003,

SITES WEB :

Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/>

Site Open Classroom (ex site du Zéro) : <http://www.openclassroom.com/>

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h : tous les documents papiers : livres, polycopiés, listings, notes personnelles sont autorisés ;

Relevé des « cahiers de TP ».

8) Fiche SE531 : Introduction aux Systèmes Embarqués, Ingénierie Système

| | | |
|--------------|--|-----------|
| SEE3 SE531 | Intitulé : Introduction aux systèmes embarqués, ingénierie système | UE3 |
| Sem 5 | | CM : 10 h |
| Version 2018 | | TD : 10 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- d'appréhender la constitution d'un SEE et les problématiques liées à sa conception et à sa fabrication comme un tout cohérent ;
- de se projeter concrètement dans les activités de l'ingénierie système.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

L'objectif de ce module est de donner aux étudiants de la visibilité sur l'articulation des enseignements autour des systèmes électroniques embarqués, de leur apporter des éléments pour appréhender leur métier futur et les faire réfléchir aux projets en entreprises qui les attendent.

La démarche d'ingénierie système devra être comprise dans sa globalité.

PRE REQUIS

Aucun

PROGRAMME

Dans la partie « Cours Magistral » sont abordés la définition et la description des systèmes électroniques embarqués et les enjeux industriels associés. La méthodologie d'ingénierie système est présentée avec des exemples concrets tirés de l'industrie. L'accent est mis sur l'importance, pour les étudiants en tant que futurs ingénieurs, de prendre en compte les multiples facettes des SEE et notamment leur permettre de se projeter vers leur réalisation matérielle.

La partie « Travaux Dirigés » consiste majoritairement en une présentation orale par chaque étudiant de son activité au sein de son entreprise, avec pour objectif de lui permettre de positionner son intervention au sein d'un processus d'ingénierie complet.

Plan du cours :

- Généralités sur les systèmes électroniques embarqués : définitions (SEE, IoT), contexte et enjeux
- Description générique d'un système électronique embarqué : architecture standard et éléments constitutifs, impact de l'utilisateur et des agressions venant de l'environnement sur un SEE
- Méthodologie d'Ingénierie Système : cycle en V, décomposition en sous-systèmes, description des activités et jalons standards du cycle en V, aperçu des méthodes Agiles

- Focus sur quelques méthodes de conception générale : introduction sur l'analyse fonctionnelle, la conception à coûts objectifs, la modélisation numérique
- Bonnes pratiques pour concevoir des systèmes sûrs et robustes : notions de sûreté de fonctionnement, importance du retour d'expérience, comment minimiser la probabilité d'erreurs de conception, robustification du design
- Notions d'organisation en entreprise dédiée à l'ingénierie système : maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre, organisations technique et économique de l'entreprise chargée de la maîtrise d'œuvre
- Penser « Fabrication » : ingénierie simultanée, constitution d'une nomenclature, contrôles en fabrication. Ce chapitre se termine par une annexe qui est destinée à donner aux étudiants un vernis technique sur les diverses méthodes de fabrication communément rencontrées dans l'industrie des SEE.

Contenu des Travaux Dirigés :

Deux TD sont dispensés :

- Une séance unique, réalisée en commun, destinée à amener les étudiants à réfléchir à une méthodologie d'ingénierie système appliquée au développement d'un SEE de leur choix.
- Présentation orale par chaque étudiant : présentation succincte de son activité d'entreprise et positionnement au sein d'un cycle en V adapté au produit sur lequel il intervient.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Aucune

BIBLIOGRAPHIE

« Systèmes Electroniques Embarqués et Transports », Philippe Louvel, Dunod, 2006.

SITES WEB

Association Française d'Ingénierie Système :

<http://www.afis.fr>

European Network of Excellence on Embedded Systems Design :

<http://www.artist-embedded.org>

Embedded France – L'embarqué made in France :

<http://www.embedded-france.org>

ÉVALUATION :

Écrit d'une durée de 2h sous forme d'une étude de cas : les documents papiers du cours (polycopié, notes de TD) sont autorisés. La note de la présentation orale en TD compte dans la note finale.

9) Fiche 532 : Arduino et Gestion de Projet 1

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| SEE3 SE532 | Intitulé : Arduino et Gestion de Projet 1 | UE3 |
| Sem 5 | | CM : 8 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 12 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- d'utiliser une carte de la famille Arduino ;
- de concevoir, de cabler, et de programmer un micro-contrôleur analogue à l'Arduino,
- de mettre en œuvre les outils de gestion de projet.
- d'utiliser les moyens de laboratoire pour réaliser un prototype.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Comprendre et mettre en œuvre la programmation sur Micro-contrôleur, à partir d'une carte de la famille Arduino.
- Mettre en œuvre les connaissances acquises en Electronique et en Programmation afin de mener à bien un petit projet autour d'une carte Arduino.
- Découvrir les enjeux et les outils de Gestion de Projet, et les appliquer à un projet concret.
- Concevoir, prototyper et programmer un système comprenant au moins : 1 carte Arduino, 1 capteur et 1 actionneur.

PRE REQUIS

Le Langage C : Module SE523.

Electronique Analogique : Module SE52.

Electronique Numérique : Module SE522.

PROGRAMME

Les parties « Cours Magistral / Travaux Dirigés » de l'enseignement sont divisées en 2 : un apport technique en début de séance durant les heures de TD/TP, et un cours magistral sur la Gestion de Projet.

La partie « Travaux Pratiques » permet aux apprentis de se mettre dans le bain de la conception, du prototypage et de la programmation afin d'avancer dans le projet. Les formateurs sont là pour lever les blocages, ou proposer des pistes de réflexions et d'amélioration.

Plan du cours et TD :

- Introduction aux micro-contrôleurs – Familles de cartes Arduino
- Rappels d'Electronique – Câblages
- Cours sur la mise en œuvre des différents moteurs (CC / Pas à Pas / Servo moteur)
- Gestion des bibliothèques et Communication I2C.
- Gestion de projet

Contenu des Travaux Pratiques :

- Prise en main de l'IDE Arduino.
- Choix du matériel pour la mise en œuvre du projet.
- Dossier de gestion de projet.

- Câblage, programmation et prototypage du projet.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Arduino, Imprimantes 3D, logiciels CAO / Electronique, Microsoft Project.

BIBLIOGRAPHIE

- Arduino – Apprendre à développer pour créer des objets intelligents, Nicolas GOILAV, Geoffrey LOI, Eni Editions.
- La boîte à outils Arduino – 120 techniques pour réussir vos projets, Michael Margolis 2eme édition, DUNOD.
- Le livre des projets Arduino (Starter Kit).

SITES WEB :

- Blog d'ESKIMON : <http://eskimon.fr/>
- Site Internet Arduino : <https://www.arduino.cc/>

EVALUATION :

Rapport de gestion de projet écrit.

Soutenance de Gestion de Projet.

Evaluation de l'état fonctionnel du prototype en fin de semestre (démonstration des fonctions réalisées).

10) Fiche SE533 : Analyse Fonctionnelle Externe :

| | | |
|--------------|---|------------------------------------|
| SE SE533 | Intitulé : Analyse fonctionnelle externe | UE3 |
| Sem 7 | | CM : 8 h, TD : 12 h TP : 0 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

Être capable de :

1. Produire des modèles rigoureux exprimant les exigences fonctionnelles d'un dispositif (produit, système technologique...) ;
2. Lire, comprendre, pratiquer et auditer des formalismes d'analyse fonctionnelle externe, notamment ceux de la méthode APTE, fréquemment utilisés en entreprises, notamment lors de l'élaboration de cahiers des charges ;

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Comprendre la notion d'exigence.
- Comprendre la syntaxe et la sémantique de formalismes d'analyse fonctionnelle externe.
- Savoir pratiquer ces formalismes.

PRE REQUIS

Connaissance de la notion de système.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les 3 modèles d'analyse fonctionnelle de la méthode APTE.

La partie « Travaux Dirigés » consiste en la pratique de ces modèles, sur des exemples de dispositifs différents.

Plan du cours et TD :

- Notions de « système » et de « cycle de vie de systèmes ».
- Notion d'exigence fonctionnelle.
- L'expression des exigences fonctionnelles dans un cahier des charges.
- Eléments d'analyse fonctionnelle externe (méthode APTE) :
 - diagramme de prestation (bête à cornes) ;
 - diagramme d'interaction (pieuvre) ;
 - tableau d'analyse fonctionnelle (TAF)

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Pas de besoin particulier.

BIBLIOGRAPHIE

- Bertrand de la Bretesch : La méthode APTE : Analyse de la valeur, analyse fonctionnelle
- Robert Tassinari : Pratique de l'analyse fonctionnelle
- Robert Tassinari : Analyse fonctionnelle : 100 questions pour comprendre et agir
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_fonctionnelle_\(conception\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_fonctionnelle_(conception))
- https://technologie.ac-versailles.fr/IMG/pdf/analyse_fonctionnelle_guide_pour_le_professeur-2.pdf
- <http://www.lsis.org/dea/M6optionD/Exp-GL41-SADT.pdf>

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 1h30 : les notes de cours et de TD au format papier sont autorisées ; tout appareil électronique est interdit.

11) Fiche SE541 : Connaissance et Gestion des Entreprises (Comptabilité)

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| SEE3 SE541 | Intitulé : Connaissance et Gestion des Entreprises | UE3 |
| Sem 5 | | CM : 14 h, |
| Version 2018 | | TD : 14 h TP : 0 h |

COMPETENCES / OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Connaître les concepts de base
 - de la comptabilité financière et
 - de la comptabilité de gestion
- Appréhender les buts et la logique du système comptable
- Etablir une démarche d'analyse
 - De prévision et de
 - Contrôle des coûts
- Etablir et Suivre un budget

PRE REQUIS

Aucun

PROGRAMME

A. Les trois caractéristiques principales de l'entreprise

Après explication du vocabulaire de base (définition, caractéristique d'une organisation, entreprise, facteurs de production....)

- La Culture
- Le projet d'entreprise
- La systémique
 - Pour décrire les comportements au sein de l'entreprise
 - Les relations entreprises-environnement
 - L'évolution du rôle de l'entreprise (De Taylor à l'approche évolutionniste en passant par le systémique Mintzberg)

B. Les critères de la dimension de l'entreprise et du domaine d'activité

- Vocabulaire
- Classification français et Européen
 - Economique, par Taille
 - Juridique, propriété des capitaux, secteur privé, secteur public et de l'économie Sociale + notions forme juridique
- Positionnement
- La DAS (et ses activités)

TD : Application : ensemble à insérer dans le rapport d'activité
Débriefing individuel

12) Fiche SE542 : Expression Ecrite et Orale / Conférences

| | | |
|--------------|---|-------------------------------------|
| SEE3 SE542 | Intitulé : Connaissance et Gestion des Entreprises | UE3 |
| Sem 5 | | CM : 10 h, TD : 18 h TP : 8 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES / OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Apprendre à améliorer ses techniques de communication pour
 - Des entretiens
 - Pour la rédaction d'un CV et
 - La recherche d'emploi
- Capable d'être efficace
- D'atteindre ses objectifs et de rester pertinent devant son auditoire
- Rechercher, analyser et traiter une information
- Structurer et rédiger une production écrite

PRE REQUIS

Maitrise de la langue française

Maitrise des TIC (Technologies de l'information et de la communication)

PROGRAMME

C. **Construction et rédaction de support de communication écrite :**

1. Méthode de rédaction CV et Lettre de motivation

- Conseils
- Mise en forme
- Adaptation aux différentes annonces et différentes organisations

2. TD/Entrainement évaluation formative

- Application à partir des consignes étudiées
- Débriefing individuel

3. Introduction des dossiers écrits utilisés dans une organisation

- Méthode de rédaction
- Les éléments clés
- Mise en forme
- Vérification

4. Technique d'organisation pour la rédaction d'un dossier

- Plan
- Règle de mise en forme
- Fautes à éviter

5. TD/ Entrainement, (évaluation formative), des deux points précédents

- Introduction d'un dossier concernant la présentation des activités réalisées en formation et en entreprise (Transversalités) + plan
- Débriefing individuel

6. Méthode de rédaction du dossier

- Conseils
- Les règles
- Formulation et mise en forme

7. TD/ évaluation

- Dossier présentation des activités entreprise et au sein du centre de formation (transversalités) à remettre suivant les règles énoncées
- Débriefing individuel

B. Communication orale

- Définition
- Typologie
- Caractéristiques
- Les différentes techniques suivant les situations
 - Maîtrise de soi, modulation voix, respiration, attitudes
 - Communication non verbale, (gestuelle, posture, gestion de l'espace)
 - Ecoute active (Principales situations)
- Préparation intervention orale
 - Les techniques
 - Les supports (Typologie, choix, sélection, mise en forme, utilisation)

C. Intervention devant un groupe

- Introduction significative
- Utilisation des supports (power point, sans lecture)
- Techniques
- Conclusion
- Préparation des réponses

D. TD/Application Présentation d'un sujet seul et en groupe

- Intervention individuelle
- Intervention au sein d'un groupe à partir du dossier rédigé
- Analyse
- Débriefing

BIBLIOGRAPHIE

- La psychologie sociale Gustave-Nicolas Fischer Essais (Points) Comportement des individus
- Psychologie cognitive Bernard Cadet In Press Editions Dynamique Comportementale
- La communication, Etat des savoirs Ouvrage collectif Editions Sciences Humaines
Ensemble d'articles relatifs à la communication Y. Granjon,
- Introduction aux Sciences de l'information et de la communication. Denis Benoit
Editions d'organisation Niveau 1er cycle universitaire « Sciences de l'information et de la Communication »
- Les sciences de l'information et de la communication Alex Mucchielli Hachette supérieur,
Les fondamentaux Petits ouvrages pour les étudiants

SITE WEB :

<http://www.lp2i-poitiers.fr/spip.php?>

EVALUATION :

Entraînements ET TD POUR CHACUNE DES ETAPES

contrôle continu, les apprentis peuvent améliorer leurs travaux écrits, en fonction des possibilités de correction, liées au planning semestriel

13) Fiche 543 : Anglais

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| SEE3 SE543 Sem 5 Version 2018 | Intitulé ANGLAIS | UE 4 CM : 6h TD : 14h TP : 20h |
|--|-----------------------------------|---|

Compétences :

Les étudiants doivent être capables de :

- Se présenter
- Mener à bien une présentation (slides, power-point, charts)
- Passer de l'écrit à l'oral et de l'oral à l'écrit (registres de langue)
- Manipuler un lexique assez riche,
- Comprendre l'essentiel d'un document (écrit ou oral)

Objectifs Pédagogiques :

Les apprentis ont besoin de consolider leurs bases et de pratiquer oralement la langue de façon intensive dans des situations professionnelles et générales. Le travail s'effectue dans des domaines très variés, allant de la conversation à la simulation de rôle en utilisant l'anglais des réunions et des discussions, l'anglais du téléphone ainsi que l'anglais social. Les quatre domaines de compétence linguistique sont travaillés avec une légère prépondérance pour l'expression orale.

L'objectif est fixé au niveau B1 du Cadre Européen commun de référence.

Ecouter : Je peux comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de sujets familiers concernant le travail, l'école, les loisirs, etc. Je peux comprendre l'essentiel de nombreuses émissions de radio ou de télévision sur l'actualité ou sur des sujets qui m'intéressent à titre personnel ou professionnel si l'on parle d'une façon relativement lente et distincte.

Lire : Je peux comprendre des textes rédigés essentiellement dans une langue courante ou relative à mon travail. Je peux comprendre la description d'événements, l'expression de sentiments et de souhaits dans des lettres personnelles.

Prendre part à une conversation : Je peux faire face à la majorité des situations que l'on peut rencontrer au cours d'un voyage dans une région où la langue est parlée. Je peux prendre part sans préparation à une conversation sur des sujets familiers ou d'intérêt personnel ou qui concernent la vie quotidienne (par exemple famille, loisirs, travail, voyage et actualité).

S'exprimer en continu : Je peux articuler des expressions de manière simple afin de raconter des expériences et des événements, mes rêves, mes espoirs ou mes buts. Je peux brièvement donner les raisons et explications de mes opinions ou projets. Je peux raconter une histoire ou l'intrigue d'un livre ou d'un film et exprimer mes réactions

Pré requis :

Structure négatives et interrogatives des formes

Le nom et ses déterminants

Formes verbales

Les auxiliaires de modalité

Expression des goûts

Expression des opinions

Programme :

Vocabulaire :Carrière, environnement, santé ,société

Grammaire : discours indirect, gérondif/infinif, comparaison

Méthodologie : Compréhension Orale , Compréhension Ecrite, Expression orale

Communication :compte-rendu de vidéos, présentation biographique (PowerPoint)

Ressources Matérielles et Logicielles :

Listes de vocabulaire Quizlet

Powerpoint

Vidéoprojecteur

Tableau/ écran tactile

Bibliographie :

Révisions

www.english-test.net/TOEIC

<http://www.learn4good.com>

Dictionnaire /Encyclopedie en ligne

dictionary.reference.com/help/etymon.html

<http://dictionary.reverso.net/french-english/suivi>

www.linguee.fr/

www.wordreference.com/fr/

TOEIC

TOEIC Premier 2018-2019 with 4 Practice Tests: Online + Book + CD – ***Kaplan Test Prep***

Nouveau TOEIC® 2018, La Méthode Réussite-collectif-Nathan

Grammaire et Vocabulaire pour le Nouveau TOEIC – Lin Lougheed – Pearson

Grammaire TOEIC/TOEFL Mode d'emploi - avec corrigés – S. Lecomte & S. Scotto

Tout le vocabulaire TOEFL/TOEIC Florent Gusdorf – Ellipses

Evaluation :

Toeic Blanc

Evaluation orale Présentation biographique

14) Fiche SE561 : Suivi du Livret d'Apprentissage

| | | |
|--------------|---|----------|
| SEE3 SE561 | Intitulé : Suivi du Livret d'Apprentissage | UE6 |
| Sem 5 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Dans le cadre de la formation par apprentissage, le suivi pédagogique et la relation tripartite entre le CFA, l'entreprise et l'apprenti est formalisée par Livret d'Apprentissage, dans lequel l'Apprenti doit à chaque période d'Alternance :

- Lorsqu'il s'agit d'une période Entreprise :
 - Réaliser une synthèse écrite de ses activités (de 1 à quelques pages) présentant ses objectifs, les problématiques, moyens mis en œuvre ainsi que les résultats obtenus.
 - Faire valider la synthèse (et émarger) par son Maître d'Apprentissage.
- Lorsqu'il s'agit d'une période Ecole :
 - Faire une synthèse (sous forme de tableau par exemple) sur les différents cours et modules suivis, ses difficultés, ses moyens d'améliorations, et ses notes ou résultats de TP / Evaluations.
 - Faire signer par son Maître d'Apprentissage, à chaque Alternance le document rédigé.

L'apprenti doit toujours être en possession de son Livret d'Apprentissage.

COMPETENCES

La rédaction et la validation de ce Livret d'Apprentissage permettent à l'apprenti de mettre en œuvre et de démontrer sa capacité :

- A synthétiser le travail accompli,
- A rendre compte de son travail, de son avancement, de ses problèmes à sa hiérarchie, et à l'école.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module.

PROGRAMME

Il s'agit d'un module de la séquence Professionnelle, à ce titre, le programme dépend de l'entreprise et des activités menées par l'Apprenti en Entreprise. A ce titre, la grille de Gestion Prévisionnelle des Compétences peut servir de guide.

BIBLIOGRAPHIE

Outil de Gestion Prévisionnelle des Compétences (Mécavenir)

EVALUATION :

Le tuteur pédagogique (CFA) évalue, 2 fois par semestre la bonne tenue du Livret d'Apprentissage.

15) Fiche SE562 : Evaluation Entreprise

| | | |
|--------------|--|----------|
| SEE3 SE562 | Intitulé : Evaluation en Entreprise | UE6 |
| Sem 5 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

COMPETENCES

Le contenu de ce module est en adéquation avec les contraintes inhérentes à l'entreprise d'accueil. L'apprenti ingénieur aura en charge des activités opérationnelles afin de valider les compétences qu'il a acquies en Bac +2. La nature du travail de l'apprenti ingénieur dépendra du secteur d'activité de l'entreprise et de son service. Au bureau d'études, l'apprenti SEE analyse ou conçoit l'architecture fonctionnelle d'un produit, il participe au développement de certains aspects électroniques ou informatiques du système embarqué, il réalise des tests unitaires ou d'intégrations afin de valider la conformité d'un système embarqué ou sous-système au cahier des charges, et le cas échéant propose des corrections ou les réalisent.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Cette première période, constitue le premier contact avec le monde de l'entreprise et apprend à l'apprenti à se conformer à ses exigences et à ses méthodes. L'apprenti étudie l'entreprise de l'intérieur : son activité, son organisation, ses partenaires, sa structure, son organisation technique. L'apprenti se familiarise avec un certain nombre de processus et procédés exploités dans les différents secteurs de l'entreprise d'accueil. C'est à cette période également que l'apprenti est formé sur les différents logiciels internes. D'un point de vue humain et relationnel, l'apprenti commence à nouer les relations nécessaires avec les différents intervenants avec lesquels il est amené à travailler, voire encadrer au fil des semestres.
- Vise les compétences G4, G5, G6, G8, G10 ainsi que I1, I2, I3 et I4 du référentiel de compétences du diplôme d'ingénieur Systèmes Electroniques Embarqués de l'ISTY.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module. L'enchaînement des semestres assurera l'évolution des acquis en entreprise.

EVALUATION :

Le maître d'apprentissage évalue l'apprenti via une grille de compétences (voir guide du maître d'apprentissage)

4. Fiches Enseignements du Semestre S6 :

16) Fiche SE611 : Probabilités et Statistiques :

| | | |
|--------------|--|-----------|
| SEE3 SE611 | Intitulé : Probabilités et statistiques | UE1 |
| Sem 6 | | CM : 10 h |
| Version 2018 | | TD : 18 h |

COMPETENCES

Ce cours fournit les bases des statistiques descriptives et inférentielle ainsi que des lois usuelles de probabilités.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

A la fin de ce cours, l'apprenti devra avoir compris et pourra expliquer les principaux concepts comme par exemple les espaces de probabilité, les variables aléatoires ou les statistiques.

L'apprenti devra être capable de

- calculer des probabilités d'événements
- avoir intégré les notions les plus usuelles de statistique descriptive
- déterminer la loi d'une variable aléatoire discrète ou continue, calculer son espérance, sa variance, ses fonctions de répartition caractéristiques
- s'être familiarisé avec les principales techniques d'inférence statistique : estimation ponctuelle ou par intervalle de confiance

PRE REQUIS

Mathématiques niveau Bac

PROGRAMME

A . Statistique descriptive

10. Statistique descriptive à une variable

11. Statistique descriptive à deux variables. Droite de régression linéaire (méthode des moindres carrés)

B . Dénombrement

4. Probabilités simples (p-uplets, arrangements, combinaisons)

5. Probabilités conditionnelles, évènements indépendants

C . Variables aléatoires discrètes

6. Généralités

7. Lois des variables aléatoires discrètes (Bernoulli, Binomiale, Poisson)

D . Variables aléatoires continues

1. Généralités

2. Lois des variables aléatoires continues (Normale)

E . Statistique inférentielle

1. Echantillonnage
2. Estimation. Intervalle de confiance.

BIBLIOGRAPHIE

- M. Egon, Statistiques et probabilités, Edition Hachette Technique
- M. Boursin, Comprendre les probabilités, Edition Colin
- S. Mussard, F. Seyte, Inférence statistique et probabilités, Edition de Boeck
- P. Dreyfuss, N. Stolfi-Donati, Probabilités et statistiques appliquées, Edition Ellipses
- P. Milan, Probabilités et statistiques, Edition CreateSpace Independent Publishing Platform

EVALUATION :

1 épreuve de 2h terminale sur papier. Autorisation : formulaire feuille A4 manuscrite, non photocopiée, recto / verso autorisée, non surchargée.

17) Fiche SE612 : Calcul Différentiel et Intégral

| | | |
|--------------|---|-----------|
| SEE3 SE612 | Intitulé : Calcul différentiel et intégral | UE1 |
| Sem 6 | | CM : 10 h |
| Version 2018 | | TD : 18 h |

COMPETENCES

- L'objectif de ce cours est essentiellement de revoir et d'acquérir des techniques de calcul de base en analyse en vue des applications en sciences de l'ingénieur. L'accent est mis plus sur la méthode que sur la théorie.
- A la fin du cours, les outils de base pour le calcul d'intégrales ainsi que pour la résolution d'équations différentielles et les séries de Fourier devront être maîtrisés.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

A la fin de ce cours, l'apprenti sera capable de

- Calculer analytiquement des intégrales doubles et triples
- Résoudre analytiquement des équations différentielles
- Utiliser la transformée de Laplace ou de Fourier pour résoudre une équation différentielle

PRE REQUIS

Mathématiques niveau BAC+2 (niveau IUT, BTS)

PROGRAMME

A . Intégrales doubles, triples, curvilignes.

B . Résolution d'équations différentielles d'ordre 1 et 2.

C . Transformée de Laplace (application à la résolution d'équations différentielles).

D. Transformée de Fourier.

BIBLIOGRAPHIE

- M. Bergounioux, Mathématiques pour le traitement du signal, Edition Dunod
- P. Bénichou, R. Bénichou, Série de Fourier – Transformation de Laplace, Edition Ellipse
- P. Thuillier, JC. Belloc, Mathématiques (analyse 1, analyse 2, analyse 3), Edition Masson
- J. Bass, Exercices de mathématiques, Edition Masson et Cie

EVALUATION :

1 épreuve de 2h terminale sur papier. Autorisation : formulaire feuille A4 manuscrite, non photocopiee, recto / verso autorisée, non surchargée.

18) Fiche SE613 : Physique des Capteurs et Interfaces :

| | | |
|---------------|--|-----------------------|
| SEE3 - SE 613 | Intitulé : Physique des Capteurs et Interfaces | UE1 |
| Sem 6 | | CM : 8 h |
| Version 2018 | | TD : 16 h TP : 4 h |

COMPETENCES

A la fin de ce cours, l'apprenti devra être capable d'énoncer les principes de mesures des principaux capteurs et leurs caractéristiques ainsi que les conditionneurs qui leur sont associés.

Ces connaissances conjuguées à des notions de métrologie lui permettront un choix d'orientation sur un type de capteur et son conditionneur pour une application en particulier.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Ce cours fournit les connaissances de base sur les différents capteurs pour des applications industrielles diverses ainsi que les différents conditionneurs associés.

PRE REQUIS

Acquis du module Electronique Analogique et couplé au module Chaîne d'acquisition de données.

PROGRAMME

A – Généralités et notions de Métrologie

B – Conditionnement du signal de mesure – Linéarisation

C - Capteurs de TEMPERATURE et d'HUMIDITE

D - Capteurs d'ACCELERATIONS ; de VITESSES et POSITIONS

E – Capteurs de LONGUEURS et DEPLACEMENTS

F – Capteurs de DEBITS (Volumétriques et Massiques) ; de NIVEAUX

G - Capteurs OPTIQUES et MAGNETIQUES

BIBLIOGRAPHIE

« Les capteurs en instrumentation industrielle » – Georges ASCH – Edition Dunod

EVALUATION :

1 épreuve se composant d'une recherche bibliographique sur un type de capteur et son conditionneur pour une application réelle avec un dossier livrable ainsi qu'une soutenance de 20 minutes suivie d'un échange/questions.

19) Fiche SE614 : Contraintes Physiques des Systèmes Embarqués 2

Fiche Manquante : Pierre Blazevic

=====

20) Fiche SE615 : Propagation Libre et Guidée

| | | |
|--------------|---|-------------------------------------|
| SEE3 SE615 | Intitulé : Propagation libre et guidée | UE1 |
| Sem 6 | | CM : 12 h, TD : 16 h TP : 0 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- Connaître et comprendre les concepts généraux relatifs à la propagation des signaux de haute-fréquence sur les lignes de propagation et en espace libre.
- Disposer d'une culture sur l'historique, l'existant et les développements actuels en matière d'électromagnétisme, de radio-électricité et d'électronique haute-fréquence.
- Connaître et comprendre les problèmes d'adaptation d'impédance, d'optimisation de la puissance transportée et du rapport signal sur bruit.
- Être capable de faire des calculs système de type bilan de liaison, puissance de bruit thermique, pertes par désadaptation, rapport signal sur bruit.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Ce cours introduit les phénomènes de propagation en électromagnétisme en espace libre et en structure guidée (ligne de transmission, câble coaxial, ligne microruban ...)

Être capable de comprendre les phénomènes de propagation guidée, la vitesse de propagation, l'impédance d'onde, le retard, les coefficients de réflexion, de transmission, l'adaptation d'impédance.

Être capable de comprendre les phénomènes de propagation libre entre antennes, les notions d'antennes, de gain, directivité, diagramme, impédance, l'équation des télécommunications en espace libre (équation de Friis), le rapport signal à bruit, dimensionner une liaison de radiocommunication suivant une approche système.

PRE REQUIS :

Electricité, Electronique, Connaissances du champ électrostatique et magnétostatique.
Nombres complexes, matrices S

PROGRAMME

Introduction

Les ondes électromagnétiques : phénomènes physiques et grandeurs mises en œuvre, spectre des hyperfréquences, propagation sur différents supports : ligne bifilaire, câble coaxial, lignes microruban (microstrip)

Le modèle de Maxwell

Equations locales, Champs électromagnétiques, Source électromagnétiques, Propriétés générales, Conditions aux limites.

Ondes électromagnétiques dans le vide

Equation d'onde, Solutions générales, Solutions TEM, Ondes planes homogènes, Phénomènes de propagation, Vecteur d'onde, Vitesse de propagation, Longueur d'onde, Impédance d'onde, Densité de puissance, Vecteur de Poynting.

Propagation en Espace Libre

Antennes, Gain, Directivité des antennes, approche système, notions de bilan de liaison (équation de Friis), de bruit thermique et de rapport signal sur bruit, ainsi que de marge et de sensibilité des récepteurs.

Guidage des hyperfréquences par des surfaces conductrices et par des lignes de transmission de différents types (bifilaire, coaxial, microstrip).

- Propagation sur les lignes à constantes réparties avec et sans pertes, équation des télégraphistes.
- Guidage sur câble coaxial (coefficient de réflexion, ROS rapport d'ondes stationnaires,...), impédance complexe, abaque de Smith

EVALUATION :

Contrôle sous la forme d'une évaluation écrite de 2h

BIBLIOGRAPHIE

Bertin, M., Faroux, J.-P., Cours de physique, Electromagnétisme 3", Dunod

Feynman, Leighton, Sands, "Les cours de physique de Feynman"; Electromagnétisme 1, InterEditions.

Combes, « lignes, guides et cavités. Cours et exercices.», Dunod

21) Fiche SE621 : Modélisation et Commande des Systèmes

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| SEE3 SE621 | Intitulé : Modélisation et Commande des Systèmes | UE3 |
| Sem 6 | | CM : 10 h |
| Version 2018 | | TD : 10 h TP : 8 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- de comprendre la notion de modèles et ses limites, choisir et concevoir un modèle adapté à une application donnée
- de faire la synthèse d'une commande pour un système linéaire, continu invariant et implanter un correcteur afin de répondre aux critères de précision, de stabilité et de rapidité
- d'utiliser l'outil de simulation Matlab/Simulink afin de modéliser, simuler et commander les systèmes.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Identifier et Classer les systèmes en fonction de leurs propriétés : linéaire, continu, invariant, discret, à événements discrets, logique.
- Comprendre les modèles de connaissance et de comportement, élaborer le modèle des systèmes
- Écrire l'équation différentielle, élaborer la fonction de transfert, schéma-bloc d'un système électrique, électronique et électromécanique.
- Caractériser et déterminer les paramètres importants d'un système : gain statique, pulsation naturelle, coefficient d'amortissement, pulsation de résonance, bande passante, temps de réponse
- Évaluer la précision, temps de réponse des systèmes en boucle ouverte et fermée
- Corriger les systèmes en fonction des critères de précision, de stabilité et de temps de réponse.
- Élaborer le modèle d'un système dans l'espace d'état, comprendre des notions de commandabilité et d'observabilité
- Modéliser et simuler les systèmes du premier et du second ordre sous MATLAB/SIMULINK, afin d'obtenir les réponses temporelle et fréquentielles, adapter les paramètres du correcteur en boucle fermée

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les notions fondamentales de la modélisation et de la commande des systèmes linéaires, continus et invariants.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur l'élaboration de modèle et analyse et synthèse de la commande des systèmes et sous-systèmes électrique, électronique et électromécanique intervenant dans les systèmes électroniques embarqués.

La partie « Travaux Pratiques » permet de mettre en œuvre des aspects de simulation, élaboration de la loi de commande et optimisation des sous-systèmes intervenant dans les systèmes embarqués.

Plan du cours et TD :

- Notion sur les systèmes : définition, classification, propriétés importantes, différents types de modèles.
- Modélisation des Systèmes du premier ordre et du second ordre :
 - systèmes électriques : filtres passifs
 - systèmes électroniques : filtres actifs, accéléromètre asservi
 - électromécaniques : moteur à courant continu.
- Fonctions de transfert en boucle ouvert et fermée, schéma-bloc. Caractérisation des systèmes : gain statique, pulsation naturelle, coefficient d'amortissement, pulsation de résonance, bande passante, temps de réponse
- Précision des systèmes en boucle ouverte et fermée
- Stabilité et correction des systèmes, correcteur proportionnel, dérivée et intégral, PID.
- Mise en œuvre des diagrammes de Bode, de Black et Nyquist afin d'étudier et de corriger les systèmes en boucle fermée,
- Élaboration du modèle d'état des systèmes, notions de commandabilité et observabilité.

Contenu des Travaux Pratiques :

- Prise en mains du logiciel MATLAB/SIMULINK
- Tracé des digrammes de Bode, Black et Nyquist, réponse temporelle à des entrées-type : impulsion de Dirac, échelon, rampe, sinusoïdale
- Simulation et correction des systèmes, moteur à courant continu

BIBLIOGRAPHIE

- Commande des procédés », Jean-Pierre CORRIOU, Lavoisier Tec&Doc.
- Cours d'Automatique : Représentations d'état linéaires des systèmes monovariables, Olivier BACHELIER.
- Théorie du signal et composants, Ed. Dunod,,François Manneville, Jacques Esquieu
- Systèmes bouclés linéaires, de communication et de filtrage, Ed. Dunod, F. Manneville, J. Esquieu,
- Principles and application of Electrical engineering, Ed. McGraw-Hill, Giorgio Rizzoni, Higher Education,

SITES WEB

- <http://sitelec.org/> : électricité, électronique
- <http://www.techniques-ingenieur.fr> : approfondissement, conception
- <http://www.elektronique.fr> : cours amplification –Filtrage
- <http://ressources.univ-lemans.fr> : accès libre aux cours

ÉVALUATION :

Contrôle continu sous la forme d'une évaluation écrite et l'évaluation des travaux pratiques
Écrit d'une durée de 2h : résumé de cours : feuille A4 manuscrite personnelle recto-verso, non imprimée autorisée ;
Relevé des « cahiers de TP ».

22) Fiche SE622 : Traitement Numérique des Images

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| SEE3 SE622 | Intitulé : Introduction au Traitement d'Image et à la Vision Embarquée | UE2 |
| Sem 6 | | CM : 8 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 12 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti :

- aura des Notions de l'Utilisation de la Vision par Ordinateur dans l'Industrie et en Robotique : spécification du besoin, évaluation de la solution (du Décideur ...), avoir entendu parler des principaux acteurs du domaine ;
- devra être capable de comprendre un besoin simple en imagerie / vision embarquée, de concevoir et de réaliser l'opérateur réalisant ce besoin ;
- devra être capable d'évaluer les résultats d'opérateurs en fonction des besoins : respect du cahier des charges.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Connaître quelques opérateurs de base : principe, algorithme détaillé, paramétrage et validation des résultats.
- Comprendre la conception d'Algorithmes : Simples jusqu'à l'implantation en Langage C (au Concepteur...), plus complexes : principe détaillé.
- Initiation à la recherche et à la veille technologique.

PRE REQUIS

Le Langage C : Module SE523, Langage et programmation orientés objet C++ : Module SE524.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement présente le principe et l'utilisation de différents opérateurs de base.

La partie « Travaux Dirigés » détaille les algorithmes de ces mêmes opérateurs.

La partie « Travaux Pratiques » permet de programmer ces opérateurs en Langage C, dans l'environnement logiciel de Traitement d'Image « EdEnviTI », ainsi que de mettre en œuvre quelques opérateurs simples de la librairie OpenCV. Cette dernière est réalisée sur système embarqué : Raspberry PI sous Linux Raspbian.

Contenu du Cours et des Travaux Dirigés :

- Introduction au Traitement d'Image, à la Vision Industrielle et Robotique : Principales Applications, Techniques, principaux Logiciels commerciaux ou non (OpenCV). Les divers types de Rayonnements IR, X, US, Visible et les types d'images et leur Codage : (N&B, RVB, YUV 4.4.4, 4.2.2, 4.1.1, etc ...). L'apparition dans la vie courante : les ADAS, la robotique autonome : compagnie, co-botique etc.
- L'image en fichier informatique (formats simples .pgm et .ppm), en mémoire d'ordinateur.
- Les opérateurs d'amélioration de la Visualisation : Histogramme, Réhaussement des Contrastes, Zoom, Quantification : application à la compression pour la transmission.
- Les opérateurs de seuillage et seuillage « Hat » en niveaux de gris, la classification de couleur : application au contrôle qualité industriel, et à la robotique mobile et autonome.
- Les opérateurs de Décomposition en Composantes Connexes : Filtrage sur Attributs, application au contrôle qualité industriel, et à la robotique.

- Filtrages : Linéaires et Non Linéaires,
- Bruits dans les images : Lisseurs d'Images Linéaires (Moyen, Gaussien) et non Linéaires (Médian, Nagao).
- Introduction aux diverses Segmentations : en Points d'Intérêt, en Contours, en Régions,

Contenu des Travaux Pratiques :

- Introduction à l'expertise des opérateurs : Visualisation des résultats des opérateurs de la bibliothèque « EdVision » à l'aide d'une IHM dédiée.
- Introduction à la programmation d'opérateurs en Langage C, dans l'environnement logiciel de Traitement d'Image « EdEnviTI » ;
- Réalisation d'opérateurs simples de lissage linéaire (moyen, gaussien), non linéaire (médian), ainsi que de seuillages (simple, hat) ;
- Introduction à la bibliothèque OpenCV : compatibilité OpenCV / EdEnviTI et EdVision.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Raspberry PI, Caméra PiCam, Système d'Exploitation Linux Raspbian, Compilateurs gcc et g++, logiciels : OpenCV, EdEnviTI, EdVision et son interface de visualisation sous Qt.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrage de Base :

« Les Bases du Traitement d'Image et de la Vision Industrielle et Robotique », auto édition : lulu.com

Ouvrages autres :

- Analyse d'Image : Filtrage et Segmentation, Ouvrage collectif coordonnée par JP.Cocquerez et S.Philipp, Editions Masson,
- A Practical Introduction to Computer Vision with OpenCV, K.Dawson-Howe, Wiley,
- Learning OpenCV, Bradsky & Kaehler, O'Reilly
- OpenCV2 Computer Vision Application Programming Cookbook, R.Lagarnière, Packt Publishing,
- Computer Vision, L.Shapiro & G.Stockman, Prentice Hall
- The Essential Guide to Image Processing, Al Bovik, Academic Press, Elsevier
- Digital Image Processing, KR. Castleman, Prentice Hall
- Computer Vision, D.Ballard & CM.Brown, Prentice Hall
- Digital Image Processing, Concepts, Algorithms and Scientific Applications, B.Jähne, Springer
- Fundamentals of Digital Image Processing, AK.Jain, Prentice Hall

SITES WEB :

- Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/> : six articles de P.Bonnin sur « Les Bases du Traitement d'Image et de la Vision Industrielle et Robotique ».
- The Computer Vision Home Page de l'Université Carnegie Mellon : <http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html>
- Le Site de l'INRIA : page par équipes : <http://www.inria.fr/recherches/equipes-de-recherche/rechercher-une-equipe>

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h. Antisèche : feuille A4 manuscrite Recto / verso tolérée.
Relevé des « cahiers de TP ».

23) Fiche SE623 : Chaîne d'Acquisition de Signaux

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| SEE3 SE623 | Intitulé : Chaîne d'acquisition de signaux | UE1 |
| Sem 6 | | CM : 8 h |
| Version 2018 | | TD : 16 h TP : 4 h |

COMPETENCES

A la fin de ce cours, l'apprenti devra connaître la fonction de chaque étage de la chaîne de traitement du signal, expliquer son fonctionnement et le dimensionner.

L'apprenti devra être capable de

- De dimensionner l'étage amplification.
- De dimensionner l'étage filtrage.
- De choisir le type de convertisseur et de le dimensionner.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Ce cours transmet les connaissances sur la structure d'une chaîne d'acquisition avec le rôle de chaque étage, son fonctionnement et son dimensionnement.

PRE REQUIS

Acquis des modules Electronique Analogique et Electronique Numérique

Mathématiques

PROGRAMME

A – Caractéristiques des Signaux analogiques et leurs représentations

B – L'amplification BF : Gain, bande passante, bruit

C – Le filtrage analogique : fonction de transfert, filtre actifs, filtres passifs

D – La conversion analogique – numérique, échantillonnage et quantification : théorème de Shannon, filtrage anti repliement et reconstruction de signaux. Les principaux CAN.

BIBLIOGRAPHIE

- Bases de l'électronique analogique – Laurent Pichon – Ellipses
- Electronique IUT 1^{ère} année GEII – Duveau , Pasquinelli, Tholomier - Dunod

EVALUATION :

1 épreuve de 2h terminale sur papier. Autorisation : formulaire feuille A4 manuscrite, non photocopiée, recto / verso autorisée, non surchargée.

24) Fiche SE631 : Algorithmique

| | | |
|----------------|---|--------------------|
| SEE3 SE631 | Intitulé : Informatique - Algorithmique | UE : UE 2 |
| Semestre : 6 | | CM : 6h |
| Version : 2018 | | TD : 6h TP : 8h |

COMPETENCES

Être capable :

- Combiner des structures algorithmiques de base pour résoudre un problème.
- Détecter et corriger les erreurs dans un algorithme combinant plusieurs structures algorithmiques.
- Evaluer la complexité en espace mémoire et en temps d'exécution d'un algorithme.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Acquérir les notions relatives à l'écriture algorithmique.
- Mettre en pratique les techniques d'écriture et d'évaluation de la complexité d'algorithmes.

PREREQUIS

- Notions basiques de mathématiques.

PROGRAMME

Contenu du cours

- Introduction : définitions, structure générale, types et expressions de base, fonction, procédure, séquence, alternative.
- Itérations : principe général, schémas d'itération, recherche associative.
- Récursions : principe général, schémas de récursion.
- Structures de données : pile, file, liste chaînée, arbre, graphe.
- Algorithmes de tri : introduction, algorithme de tri insertion, algorithme de tri fusion.

Contenu des Travaux Dirigés

- Etudes de cas intégrant les notions vues en cours.
- Etudes de cas complètes mettant en œuvre les techniques d'écriture et d'évaluation de la complexité d'algorithmes.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

- Supports de cours, corrigés des TDs

BIBLIOGRAPHIE

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leirson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms, Ed. The MIT Press, 3rd edition, July 2009.
- Luca Massaron, John Paul Muelle, Les algorithmes pour les Nuls, Ed. First Interactive, septembre 2017.

SITES WEB

- <http://tcuvelier.developpez.com/tutoriels/algo/introduction-algorithmes-structures-donnees/>

EVALUATION

- Contrôle Continu : 3 (QCM, DM et DS)

25) Fiche SE632 : CAO Electronique et Simulation

| | | |
|----------------|---|---------------------|
| SEE3 SE632 | Intitulé : CAO Electronique et Simulation | UE : UE 2 |
| Semestre : 6 | | CM : 2h |
| Version : 2018 | | TD : 2h TP : 16h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- de représenter un schéma électronique et de le simuler
- de créer une librairie de symbole permettant d'être utilisé dans des schémas électronique
- de créer une librairie d'empreinte de composant
- de réaliser le routage d'une carte électronique en vue de sa réalisation

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Initiation
- Acquérir une autonomie pour mener à bien des projets de conception de cartes électroniques.
- Comprendre les contraintes électriques et mécaniques lors de la réalisation pour l'optimisation des sous-ensembles électroniques et mécatronique.

PREREQUIS

- Utilisation de l'outil informatique et organisation d'un projet (répertoire et fichiers)
- Fonctionnement des composants électroniques analogiques et numériques

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est centrée sur le vocabulaire utilisé dans l'électronique (composants et circuits imprimés) et les notions fondamentales pour l'étude, la conception et la réalisation de cartes électroniques.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur les calculs préparatoires à la conception des circuits imprimés comme le calcul d'impédance, de diamètre d'outils et le dimensionnement des pistes en fonction du courant et de la température.

La partie « Travaux Pratiques » permet avec logiciel professionnel de mettre en œuvre ces notions. La simulation, la création de composants et la conception d'un circuit imprimé dans un environnement mécanique contraint permet de balayer toutes les étapes pour la fabrication d'un objet mécatronique.

PLAN DU COURS, TD ET TP

Contenu du cours

- Vocabulaire et définitions
- Les différents circuits imprimés et leur constitution ainsi que les composants
- La plastronique et l'impression 3D dans l'électronique
- Les règles de conception d'une carte électronique
- Le placement et le soudage des composants

Contenu du TD

- Constitution d'une carte électronique
- Propriétés d'une piste de cuivre et le calcul de son impédance

- Dimensionnement d'une piste avec le courant et la température (calcul et utilisation d'abaques). Calcul du diamètre de perçage pour les composants ainsi que l'anneau de cuivre restant pour souder.
- Utilisation du code des couleurs pour les résistances
- Repérer les erreurs de conceptions à ne pas commettre

Contenu du TP

- Présentation de l'outil de CAO électronique ALTIUM
- Création d'un projet avec un schéma électronique
- Simuler un schéma électrique en temporel et fréquentiel (diagramme de Bode)
- Création d'une librairie de symbole, d'une librairie d'empreinte de composants en 2D et de modèle 3D simplifiée et utilisation de model 3D mécanique pour les composants
- Présentation et utilisation des règles de conception des cartes électronique
- Création d'une carte électronique avec des contraintes mécaniques (dans un boîtier)
- Notions de DEEE et d'obsolescence programmée
- Génération des fichiers associés à la carte électronique pour l'industrie

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

- Logiciel de CAO électronique ALTIUM Designer
- Exemples de cartes électroniques avec/sans composants traversants et CMS

BIBLIOGRAPHIE

- J.P. Oehmichen, Technologie des circuits imprimés, Ed. Radio, 1963
- T. Williams, Compatibilité Electromagnétique : De la conception à l'homologation, Ed. Publintonic/Elektor, mars 1999
- Philippe Dunand, Tracés des circuits imprimés, Ed. Dunod, octobre 2001.
- R.S Khandpur, Printed Circuit Boards: Design, Fabrication, and Assembly, Ed. McGraw-Hill Electronic Engineering, 1st edition, September 2005.
- Alain Charoy - Guide pratique de la CEM - Les sources de perturbations. Les techniques de protection - Mai 2017

SITES WEB

- <https://live.altium.com/>

EVALUATION

- Devoir maison avec une épreuve de travaux pratiques de 4h sur ordinateur et le logiciel Altium. Le sujet est de concevoir une carte électronique dans un boîtier.

26) Fiche SE633 : Analyse Fonctionnelle Interne

| | | |
|--------------|---|------------------------------------|
| SEE3 SE633 | Intitulé : ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE | UE3 |
| Sem 5 | | CM : 6 h, TD : 4 h TP : 10 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- D'utiliser les outils de la méthode APTE FAST SADT... ;
- De transformer des fonctions de services en fonctions techniques et en technologie
- De choisir une solution technologique en prévision de l'étude détaillée.
- De planifier l'étude fonctionnelle interne dans un projet .

Objectifs

L'objectif de ce module est de donner à l'ingénieur les outils afin de pouvoir acquérir les méthodes et outils fin d'avoir une démarche créative dans la résolution de problème.

Pré requis

Nécessite d'avoir l'esprit ouvert et des connaissances marketing. SEE3 SE532 analyse fonctionnelle externe

Programme

Le contenu du cours se décompose en deux parties :

- Méthodes APTE afin de définir le besoin client ainsi que les contraintes liées au futur produit à réaliser. : Méthode heuristique de définition du besoin, analyse fonctionnelle, FAST, SADT, Diagramme de flux
- Méthodologie de recherche de solutions innovantes TRIZ : définition du modèle idéal, voies d'innovation, matrice de contradiction, résolution des contradictions par les principes TRIZ.

Modalités d'évaluation

L'évaluation se fait sous la forme d'une étude de cas donnée aux ingénieurs afin qu'il puisse mettre en pratique les notions abordées dans le cadre de ce cours.

Bibliographie/Webographie

Cahiers de Recherches Innovation et Services : Tome 3, Management Stratégique des Services et Innovation : Complexité et Nécessité de Xavier Pavie et Collectif

Système TRIZ de stimulation de créativité et d'aide à l'innovation : Méthodes pratiques pour la résolution de problèmes techniques et la recherche de nouvelles opportunités d'affaires de Claude Meylan

27) Fiche SE641 : Arduino et Gestion de Projets 2 :

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| SEE3 SE641 | Intitulé : Arduino et Gestion de Projet 2 | UE3 |
| Sem 6 | | CM : 0 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 12 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- d'utiliser une carte de la famille Arduino ;
- de concevoir, de câbler, et de programmer un micro-contrôleur analogue à l'Arduino,
- de mettre en œuvre les outils de gestion de projet.
- d'utiliser les moyens de laboratoire pour réaliser un prototype.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Comprendre et mettre en œuvre la programmation sur Micro-contrôleur, à partir d'une carte de la famille Arduino.
- Mettre en œuvre les connaissances acquises en Electronique et en Programmation afin de mener à bien un petit projet autour d'une carte Arduino.
- Découvrir les enjeux et les outils de Gestion de Projet, et les appliquer à un projet concret.
- Concevoir, prototyper et programmer un système comprenant au moins : 1 carte Arduino, 1 capteur et 1 actionneur.

PRE REQUIS

Le Langage C : Module SE523.

Arduino et Gestion de projet 1 : Module SE521

Electronique Analogique : Module SE523.

Electronique Numérique : Module SE522.

PROGRAMME

Dans cette suite du module Arduino et Gestion de Projet 2, les apprentis avancent sur la réalisation de leur prototype et de leur projet, tout en continuant d'utiliser les outils de gestion de projet (classique ou agile) pour assurer le suivi de projet.

Des heures de Cours/TD sont dédiées au reporting de gestion de projet, et à l'utilisation de ces outils.

Les heures de TP sont dédiées au travail sur le prototype, avec normalement dans cette dernière phase la finalisation du câblage, la programmation Arduino, les tests unitaires et fonctionnels, puis la documentation du projet.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Arduino, Imprimantes 3D, Découpe Laser, logiciels CAO / Electronique, Microsoft Project.

BIBLIOGRAPHIE

- Arduino – Apprendre à développer pour créer des objets intelligents, Nicolas GOILAV, Geoffrey LOI, Eni Editions.
- La boîte à outils Arduino – 120 techniques pour réussir vos projets, Michael Margolis 2eme édition, DUNOD.
- Le livre des projets Arduino (Starter Kit).
- La gestion de projet Agile, Veronique Messenger, Editions Eyrolles

SITES WEB :

- Blog d'ESKIMON : <http://eskimon.fr/>
- Site Internet Arduino : <https://www.arduino.cc/>

EVALUATION :

Rapport de gestion de projet écrit.

Soutenance de Gestion de Projet.

Evaluation de l'état fonctionnel du prototype en fin de semestre (démonstration des fonctions réalisées).

28) Fiche SE642 : Anglais :

| | | |
|--------------|---------------------------|-----------|
| SEE3 SE642 | Intitulé : Anglais | UE4 |
| Sem 6 | | TD : 14 h |
| Version 2018 | | TP : 14 h |

Compétences :

Les étudiants doivent être capables de :

- Se présenter
- Mener à bien une présentation (slides, power-point, charts)
- Conduire une réunion en anglais,
- Passer de l'écrit à l'oral et de l'oral à l'écrit (registres de langue)
- S'exprimer au téléphone,
- Manipuler un lexique assez riche,
- Comprendre l'essentiel d'un document (écrit ou oral)
- S'exprimer dans une syntaxe correcte

Objectifs Pédagogiques :

Les apprentis ont besoin de consolider leurs bases et de pratiquer oralement la langue de façon intensive dans des situations professionnelles et générales. Le travail s'effectue dans des domaines très variés, allant de la conversation à la simulation de rôle en utilisant l'anglais des réunions et des discussions, l'anglais du téléphone ainsi que l'anglais social. Les quatre domaines de compétence linguistique sont travaillés avec une légère prépondérance pour l'expression orale.

L'objectif est fixé au niveau B1 du Cadre Européen commun de référence.

Ecouter : Je peux comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de sujets familiers concernant le travail, l'école, les loisirs, etc. Je peux comprendre l'essentiel de nombreuses émissions de radio ou de télévision sur l'actualité ou sur des sujets qui m'intéressent à titre personnel ou professionnel si l'on parle d'une façon relativement lente et distincte.

Lire : Je peux comprendre des textes rédigés essentiellement dans une langue courante ou relative à mon travail. Je peux comprendre la description d'événements, l'expression de sentiments et de souhaits dans des lettres personnelles.

Prendre part à une conversation : Je peux faire face à la majorité des situations que l'on peut rencontrer au cours d'un voyage dans une région où la langue est parlée. Je peux prendre part sans préparation à une conversation sur des sujets familiers ou d'intérêt personnel ou qui concernent la vie quotidienne (par exemple famille, loisirs, travail, voyage et actualité).

S'exprimer en continu : Je peux articuler des expressions de manière simple afin de raconter des expériences et des événements, mes rêves, mes espoirs ou mes buts. Je peux brièvement donner les raisons et explications de mes opinions ou projets. Je peux raconter une histoire ou l'intrigue d'un livre ou d'un film et exprimer mes réactions

Pré requis :

Structure négatives et interrogatives des formes
Le nom et ses déterminants
Formes verbales
Les auxiliaires de modalité
Expression des goûts
Expression des opinions

Programme :

Vocabulaire :Loisirs/Argent/Voyages
Grammaire : questions indirectes/ modaux/conditionnel/expression du futur
Communication : Entraînement à la conversation téléphonique en semi-improvisation

Ressources Matérielles et Logicielles :

Listes de vocabulaire Quizlet
Powerpoint
Vidéoprojecteur
Tableau/ écran tactile

Bibliographie :**Révisions**

www.english-test.net/TOEIC

<http://www.learn4good.com>

Dictionnaire /Encyclopedie en ligne

dictionary.reference.com/help/etymon.html

<http://dictionary.reverso.net/french-english/suivi>

www.linguee.fr/

www.wordreference.com/fr/

TOEIC

TOEIC Premier 2018-2019 with 4 Practice Tests: Online + Book + CD – Kaplan Test Prep

Nouveau TOEIC® 2018, La Méthode Réussite-collectif-Nathan

Grammaire et Vocabulaire pour le Nouveau TOEIC – Lin Lougheed – Pearson

Grammaire TOEIC/TOEFL Mode d'emploi - avec corrigés – S. Lecomte & S. Scotto

Tout le vocabulaire TOEFL/TOEIC Florent Gusdorf – Ellipses

Évaluation :

TOEIC BLANC

INTERACTION ORALE : appel téléphonique

29) Fiche SE651 : Projet :

| | | |
|--------------|---------------------------------|-----------------------|
| SEE3 SE651 | Intitulé : Projet Académique | UE5 |
| Sem 6 | | CM : 2 h, |
| Version 2018 | | TD : 4 h TP : 14 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- De mettre en œuvre l'ensemble des compétences acquises auparavant et en début de cursus au travers d'un projet électronique en binôme (ou trinôme).
- De comprendre et analyser les spécifications des modules Radar Döppler Hyperfréquence utilisés.
- De prototyper, documenter le système électronique sur lequel ils travaillent durant le projet au travers de livrables et de rapports de projets clairs.
- De mettre en œuvre les outils de simulation et de tests électroniques BF à disposition.
- D'utiliser les moyens disponibles pour réaliser et améliorer le prototype.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Mettre en œuvre les différentes compétences acquises, et les mettre en commun afin de répondre au cahier des charges du projet.
- Les projets proposés peuvent éventuellement être suivis sur plusieurs années, depuis la phase de spécification, jusqu'à l'amélioration et l'ajout de fonctionnalités, en passant par le prototypage.
- Les projets proposés s'appuient majoritairement sur des modules Radar Döppler Hyperfréquence avec un interfacement électronique à concevoir et prototyper pour détecter une présence (application détection d'intrusion) ou mesurer une vitesse de mobile (application cinémomètre).

PRE REQUIS :

Electricité, Electronique, Mesures électroniques, Arduino

PROGRAMME

Le projet se déroule sur un volume horaire de 20h encadrées. Ces heures sont réparties notamment pour avancer sur les aspects documentation, rapport, et prototypage.

Au terme du projet, une démonstration du fonctionnement du prototype doit être faite, et un rapport technique permettant de reproduire et documenter leur travail est à fournir.

RESSOURCES MATERIELLES

Laboratoire d'électronique classique avec oscilloscope, alimentation et générateur basse-fréquence, PC avec logiciel de simulation électronique, cartes Arduino et environnement de développement Arduino.

EVALUATION :

- Contrôle continu sous la forme d'une évaluation de l'avancement des travaux à chaque phase du projet, puis évaluation du rapport de synthèse.

30) Fiche SE661 : Suivi du Livret d'Apprentissage

| | | |
|--------------|---|----------|
| SEE3 SE661 | Intitulé : Suivi du Livret d'Apprentissage | UE6 |
| Sem 6 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Dans le cadre de la formation par apprentissage, le suivi pédagogique et la relation tripartite entre le CFA, l'entreprise et l'apprenti est formalisée par Livret d'Apprentissage, dans lequel l'Apprenti doit à chaque période d'Alternance :

- Lorsqu'il s'agit d'une période Entreprise :
 - Réaliser une synthèse écrite de ses activités (de 1 à quelques pages) présentant ses objectifs, les problématiques, moyens mis en œuvre ainsi que les résultats obtenus.
 - Faire valider la synthèse (et émarger) par son Maître d'Apprentissage.
- Lorsqu'il s'agit d'une période Ecole :
 - Faire une synthèse (sous forme de tableau par exemple) sur les différents cours et modules suivis, ses difficultés, ses moyens d'améliorations, et ses notes ou résultats de TP / Evaluations.
 - Faire signer par son Maître d'Apprentissage, à chaque Alternance le document rédigé.

L'apprenti doit toujours être en possession de son Livret d'Apprentissage.

COMPETENCES

La rédaction et la validation de ce Livret d'Apprentissage permettent à l'apprenti de mettre en œuvre et de démontrer sa capacité :

- A synthétiser le travail accompli,
- A rendre compte de son travail, de son avancement, de ses problèmes à sa hiérarchie, et à l'école.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module.

PROGRAMME

Il s'agit d'un module de la séquence Professionnelle, à ce titre, le programme dépend de l'entreprise et des activités menées par l'Apprenti en Entreprise. A ce titre, la grille de Gestion Prévisionnelle des Compétences peut servir de guide.

BIBLIOGRAPHIE

Outil de Gestion Prévisionnelle des Compétences (Mécavenir)

EVALUATION :

Le tuteur pédagogique (CFA) évalue, 2 fois par semestre la bonne tenue du Livret d'Apprentissage.

31) Fiche SE662 : Evaluation Entreprise :

| | | |
|--------------|--|----------|
| SEE3 SE662 | Intitulé : Evaluation en Entreprise | UE6 |
| Sem 6 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

COMPETENCES

Le contenu de ce module est en adéquation avec les contraintes inhérentes à l'entreprise d'accueil. L'apprenti ingénieur aura en charge des activités opérationnelles afin de valider les compétences qu'il a acquies en Bac +2. La nature du travail de l'apprenti ingénieur dépendra du secteur d'activité de l'entreprise et de son service. Au bureau d'études, l'apprenti SEE analyse ou conçoit l'architecture fonctionnelle d'un produit, il participe au développement de certains aspects électroniques ou informatiques du système embarqué, il réalise des tests unitaires ou d'intégrations afin de valider la conformité d'un système embarqué ou sous-système au cahier des charges, et le cas échéant propose des corrections ou les réalisent.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Durant cette deuxième période l'apprenti continue à acquérir et développer des connaissances pratiques, des compétences techniques et relationnelles, cultiver l'ouverture d'esprit et la curiosité.

L'apprenti est maintenant intégré dans une équipe de travail et met en pratique les connaissances acquises. A l'aide de son maître d'apprentissage, il est capable de résoudre des problèmes techniques, argumenter les choix technologiques et synthétiser de manière claire et précise les résultats obtenus.

Vise les compétences G2, G4, G5, G6, G8, G10 ainsi que I1, I2, I3 et I4 du référentiel de compétences du diplôme d'ingénieur Systèmes Electroniques Embarqués de l'ISTY.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module. L'enchaînement des semestres assurera l'évolution des acquis en entreprise.

EVALUATION :

Le maître d'apprentissage évalue l'apprenti via une grille de compétences (voir guide du maître d'apprentissage)

5. Fiches Enseignements du Semestre S7 :

32) Fiche SE711 : Méthodes de Calcul Numérique et Optimisation :

| | | |
|--------------|---|-------------------------------------|
| SEE4 SE711 | Intitulé : Méthodes de Calcul Numérique et Optimisation | UE3 |
| Sem 7 | | CM : 14 h, TD : 16 h TP : 0 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- d'utiliser le Matlab pour appliquer des méthodes mathématiques à l'optimisation du fonctionnement d'un système;
- de mettre en oeuvre des algorithmes basés sur des méthodes mathématiques pour analyser un système dans son fonctionnement

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Introduire les spécificités du calcul scientifique en définissant les outils mathématiques les plus fréquemment utilisés dans la conception des méthodes numériques
- Résolution numérique du calcul scientifique dans le cadre des problématiques abordées par l'ingénieur dans le cadre de l'optimisation du fonctionnement d'un système en s'appuyant sur MATLAB pour mettre en œuvre les outils numériques
- Comprendre les méthodes appliquées pour l'optimisation

PRE REQUIS

Utilisation des matrices dans le cadre de l'algèbre linéaire

Utilisation d'un Langage de programmation (Module SE523 par exemple) ou MATLAB

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les notions fondamentales des méthodes mathématiques qui sont ensuite appliquées numériquement à travers des algorithmes

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur l'application des méthodes par des exercices d'application résolus analytiquement et dont les résultats sont en parallèle vérifiés par MATLAB.

Plan du cours et TD :

- Méthodes directes de résolution du système linéaire
- Méthodes itératives de résolution du système linéaire
- Interpolation et approximation de fonctions
- Dérivation numérique
- Intégration numérique
- Résolution d'équations algébriques non-linéaires

- Schémas numériques pour les équations différentielles

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

- Matlab comme support de TD

BIBLIOGRAPHIE

- ✓ J-P. Grivet, Méthodes Numériques appliquées (EDP Sciences, 2008)
- ✓ B. Radi et A. El Hami, Mathématiques numériques pour l'ingénieur : Utilisation de l'outil MATLAB (Technosup, Ellipses 2010)
- ✓ J. Bastien et J-N Martin, Introduction à l'analyse numérique : applications sous Matlab (Dunod, 2003)
- ✓ André Fortin, Analyse numérique pour ingénieurs, 4^e Edition, Presses internationales Polytechnique, 2011
- ✓ P. Dépondt, La boîte à outils de la PHYSIQUE NUMERIQUE, Licence de physique L3 PHYTEM, 2014-2015

Sites Web :

Toutes références aux méthodes numériques et d'optimisation disponibles sur le WEB

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h : tous les documents papiers de cours: livres, photocopiés, listings, notes personnelles sont autorisés ;

33) Fiche SE721 : Informatique Industrielle et Architecture Physique : Application aux Micro Contrôleurs

| | | |
|--------------|--|-------------------------|
| SEE4 SE721 | Intitulé Informatique industrielle et architecture physique : application aux microcontrôleurs | UE3 |
| Sem 7 | | CM : 16 h, TD : 16 h |
| Version 2018 | | TP : |

COMPETENCES

L'apprenti doit être capable de

- Comprendre les différentes technologies ayant conduit au développement de l'ordinateur
- Décrypter la fiche descriptive d'un microcontrôleur
- Analyser le fonctionnement d'un processeur et ses interactions avec son environnement mémoire, unités d'entrée/sortie)
- Déterminer l'impact des structures de contrôle des langages de programmation sur l'exécution des programmes.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Connaître les différentes architectures de composants programmables.
- Comprendre l'organisation d'un système informatique
- Savoir choisir, configurer et utiliser un microcontrôleur.
- Comprendre et développer les éléments constitutifs d'un ordinateur

PRE REQUIS

- Electronique numérique,

PROGRAMME

Plan du cours et TD :

Architecture de base d'un composant programmable

- Langage machine et assembleur
- Eléments de conceptions d'un composant programmable
- Définition d'une architecture physique
- Architecture de bus : Von Neumann, Harvard
- Types de données

Niveaux de conception, outils et logiciels

- Transfert de registres
- Structure du bus et mémoire
- Niveaux d'abstraction d'un ordinateur
- Hiérarchie logicielle
- Format d'une instruction
- Assembleur et langage C

Architecture d'un microcontrôleur (MCU)

- Architecture de base
- Fonctionnement d'un microcontrôleur
- Format d'une instruction machine
- Temps d'accès mémoire
- Gestion des sous-programmes
- Contrôleur d'interruptions

- Pipelining des instructions
- Architecture RISC
- Architecture superscalaire
- Architecture VLIW (mot d'instruction très long)

Structure et Fonctionnement d'une UAL

- Addition et soustraction, Multiplication et division
- Opérations logiques

Microprogrammation

- Présentation de la microprogrammation
- Génération des signaux de commande
- Architecture verticale et horizontale
- Exemples de microprogrammation

Structure de la mémoire

- Dispositifs de mémoire
- Organisation de la mémoire
- Mémoire principale et mémoire secondaire
- Mémoire associative
- Mémoire cache
- Fonctions de mappage
- Mémoire virtuelle
- Unité de gestion de la mémoire (MMU)

Système d'entrée/sortie (E/S)

- Adressage des périphériques d'E/S
- Transfert de données
- Scrutation et interruption
- Accès direct à la mémoire (DMA)

Architecture à tolérance aux pannes

- Redondance matérielle
- Redondance logicielle
- Temps moyen de bon fonctionnement (MTBF)
- Gestion des erreurs

Travaux Dirigés

- Comparaison et choix d'une architecture matérielle
- Exemple de conception de circuits arithmétique/logique
- Exemple de conception d'un microcontrôleur : microprogrammation
- Mesures de performance logicielle et matérielle
- Architectures de la mémoire

BIBLIOGRAPHIE

- Computer Organization and Design, the Hardware/Software Interface, Fifth edition, David A. Patterson, John L. Hennessy, Elsevier Inc., 2014
- Computer Organization and Architecture Williams Stalling 9th edition, Pearson, 2013
- Paolo Zanella et Yves Ligier. Architectures et Technologie des Ordinateurs Cours et Exercices Résolus, 5e Edition, Dunod, 2013

- John L. Hennessy, David A. Patterson, Computer Architecture A Quantitative Approach, 5th Edition, Elsevier Inc., 2012
- Philippe Darche, Architecture des Ordinateurs, Vuibert, 2012
- C. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky, N. Manjikian, Computer Organization and Embedded Systems, 6th Edition, McGraw-Hill, 2012
- Jack Ganssle & al., Embedded Hardware: Know It All, Elsevier, 2008
- Architecture et micro-architecture des processeurs, Bernard Goossens, Springer, 2002.

EVALUATION :

- 1 épreuve de 2h terminale sur papier.
 - Documents: non autorisés.
 - Autorisation: calculettes non programmables.
- Evaluation de travaux dirigés

34) Fiche SE722 : Gestion d'Énergie et Autonomie des Systèmes Electroniques Embarqués

| | | |
|--------------|---|-------------------------------------|
| SEE7 SE722 | Intitulé : Gestion d'énergie et de l'autonomie des systèmes embarqués | UE3 |
| Sem 7 | | CM : 10 h, TD : 8 h TP : 10 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- de caractériser la source d'énergie, choisir une source d'énergie afin d'assurer l'autonomie d'un système embarqué
- de caractériser et de choisir l'élément de stockage d'énergie: batterie d'accumulateurs ou supercondensateur
- de gérer l'énergie au niveau de la source, élément de stockage, convertisseur, et consommateur
- de comprendre le séquençage des alimentations et d'établir différents modes de fonctionnements en fonction de la consommation dans le cas d'un système embarqué

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Modéliser la source d'énergie : élaborer son équation, déterminer ses caractéristiques et ses contraintes d'utilisation,
- Caractériser l'élément de stockage d'énergie, comprendre sa technologie, identifier ses paramètres, choisir l'élément de stockage adéquat afin d'assurer l'autonomie du système,
- Analyser, choisir un convertisseur DC-DC haut rendement
- Analyser la consommation des constituants électroniques et choisir des composants électroniques d'ultra basse consommation
- Comprendre les modes actif et de veille des composants et gérer le séquençage des alimentations
- Utiliser un 'outil de modélisation et de simulation des convertisseurs statiques sous Altium afin d'effectuer des simulations temporelles, fréquentielles, spectrale, paramétrique et comportement en fonction de température afin d'analyser le fonctionnement du système et d'optimiser ses paramètres

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les notions fondamentales des sources d'énergie, des convertisseurs statiques associés et la gestion d'énergie de tous les éléments de la chaîne de production, stockage, conversion et d'utilisation.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur la caractérisation, élaboration de modèle des constituants, conception du convertisseur associé et la gestion d'énergie d'un système électronique embarqué.

La partie « Travaux Pratiques » permet de modéliser, de simuler et d'optimiser les performances d'un convertisseur DC-DC utilisé sur un système embarqué :

Plan du cours et TD :

- Notion sur les systèmes de production dédiés aux systèmes électroniques embarqués : panneaux photovoltaïques : modélisation, caractérisation, régulation MPPT, protection.
- Éléments de stockage d'énergie :
 - batterie d'accumulateurs : technologie, modélisation, caractérisation : puissance massique, énergie massique, rendement, nombre de cycles, contraintes d'utilisation, dispositif de charge, évaluation de l'état de charge,
 - supercondensateur : technologie, modélisation, caractérisation : puissance massique, énergie massique, rendement, nombre de cycles, dispositif de charge
- Convertisseurs statiques à haut rendement: hacheur abaisseur et élévateur : association à un système de production, stockage et utilisation, régulation.
- Caractérisation et choix technologique des constituants électroniques : technologie, paramètres technologiques en mettant l'accent sur la consommation, entrance, sortance, consommation statique, consommation dynamique, technologie de circuits intégrés à ultra basse consommation.
- Adaptation dynamique des tensions d'alimentation : modes de fonctionnement et de veille
- Évaluation et mesure de consommation

Contenu des Travaux Pratiques :

- Prise en mains du logiciel ALTIUM
- Simulations temporelles, fréquentielles, spectrales, paramétrique et en fonction de la température afin d'analyser le fonctionnement du système et tracer des formes d'ondes en vue d'optimiser les paramètres du convertisseur.

BIBLIOGRAPHIE

- System-Level Design Techniques for Energy Efficient Systems. M.T. Schmitz, Academic Publisher.
- Power Analysis and Optimization Techniques for Energy Efficient Computer Systems, Wissaam Chedid, Chans Yu, Department of Electrical and computer Engineering, Cleveland State University

SITES WEB :

- <http://sitelec.org/> : électricité, électronique
- <http://www.techniques-ingenieur.fr> : approfondissement, conception
- <http://ressources.univ-lemans.fr> : accès libre aux cours

ÉVALUATION :

Contrôle continu sous la forme d'une évaluation écrite et l'évaluation des travaux pratiques

Écrit d'une durée de 2h : résumé de cours : feuille A4 manuscrite personnelle recto-verso, non imprimée autorisée ;

Relevé des « cahiers de TP ».

35) Fiche SE731 : Architecture de Communication : Réseaux

| | | |
|--------------|---|-------------------------|
| SEE4 SE731 | Intitulé : Architecture de communication : réseaux | UE3 |
| Sem 7 | | CM : 12 h, TD : 12 h |
| Version 2018 | | TP : 16 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- Constituer, configurer et exploiter un réseau local sans fil incorporant des matériels hétérogènes (ordinateurs, cartes électroniques embarquées, téléphones mobiles) en mode ad-hoc ou infrastructure.
- Connaître et exploiter différents protocoles (ARP, TCP, UDP, IP, SSH...) pour établir des communications et les sécuriser.
- Comprendre le fonctionnement des réseaux Ethernet et IP.
- Comprendre le principe d'une architecture Client/Serveur.
- Développer, en langage C, des applications Client/Serveur sécurisées en mode non-connecté (UDP/IP) et mode connecté (TCP/IP), sous Linux et Windows.
- Réaliser l'implémentation de serveurs (TCP, HTTP) sur Systèmes Embarqués (Carte Arduino, ESP32...)

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Connaître les fonctions des principaux matériels utilisés pour la constitution ou l'interconnexion de réseaux IP de différentes topologies,
- Comprendre le principe et les mécanismes de la programmation réseau pour le développement d'applications de communication au sein de réseaux locaux (à base d'ordinateurs, de systèmes embarqués, etc).
- Acquérir une culture générale sur les principales architectures et le fonctionnement des réseaux informatiques.

PRE REQUIS

Le Langage C : Module SE523, Système Exploitation (Linux) : SE732, Arduino : SE532

PROGRAMME

Le « Cours Magistral » se concentre sur la présentation de notions générales relatives aux réseaux informatiques (topologies, matériels de connexion et d'interconnexion, méthodes d'accès, protocoles, services, etc), avec une attention particulière portée aux couches basses (couches matérielles) des modèles OSI et IEEE. Une attention particulière est également portée à la sécurité des réseaux informatiques et des communications, au travers d'une sensibilisation aux vulnérabilités potentielles et aux principes ou mécanismes pour limiter l'exposition aux risques.

La partie « Travaux Pratiques » est structurée en deux parties. Une première partie est basée sur l'exploitation d'un logiciel de simulation de réseaux informatiques, afin de parfaire la compréhension du rôle des matériels de connexion et d'interconnexion (commutateurs, ponts, routeurs, passerelles...), ainsi que de certains protocoles (ARP, ICMP, IP, TCP...). La seconde partie est, quant à elle, axée autour de la notion de programmation réseau (socket réseau, utilisation des primitives réseau...) et notamment du développement, en langage C sous Linux et Windows, d'applications de type Client/Serveur pour des réseaux IP locaux. Cette partie développe ainsi la compréhension des mécanismes de communication au sein de réseaux locaux, par une approche pratique de divers protocoles (ARP, IP, TCP, UDP...).

Basée sur les compétences acquises au travers des Travaux Pratiques, le module comporte également une partie « projet encadré » (sujet commun à l'ensemble des élèves). Cette partie se focalise notamment sur l'intégration de systèmes embarqués dans des réseaux locaux sans fil (en mode infrastructure), avec des applicatifs clients implantés sur ordinateurs, téléphones mobiles ou tablettes.

Plan du cours :

- Introduction générale aux réseaux informatiques : Terminologie élémentaire, objectifs et critères techniques, classification des réseaux et principales topologies/architectures,
- Constituants matériels des réseaux : média (filaire, fibre optique, sans-fil), matériels de connexion (concentrateur ...) et d'interconnexion (ponts, routeurs...),
- Les modèles OSI et IEEE ainsi que les concepts associés (adressage, encapsulation, services, protocoles, trames, paquets...)
- Modes d'accès aux réseaux (accès contrôlés, aléatoires...)
- Les réseaux de type Ethernet

Contenu des Travaux Pratiques :

- Exploitation d'un logiciel de simulation de réseaux informatiques pour mettre en évidence le rôle de matériels de connexion et d'interconnexion, ainsi que certains protocoles (ARP, ICMP, IP, TCP...).
- Introduction à la programmation réseau en langage C : Principe de l'appel de primitives réseau pour la mise en œuvre de services
- Programmation, sous Linux et Windows, d'applications Client/Serveur en mode UDP/IP puis TCP/IP entre systèmes d'un réseau Ethernet filaire
- Mise en œuvre de la capture de trames à partir d'un oscilloscope, en perspective d'identifier à la fois le protocole de communication utilisé ainsi que les données transmises.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Cartes Arduino avec shield Wifi, carte à base d'ESP32, Système d'Exploitation Linux (Fedora ou Ubuntu), Compilateur Gcc, logiciel de simulation de réseaux.

BIBLIOGRAPHIE

- A. Tanenbaum, « Réseaux : Architectures, Protocoles, Applications », InterEditions, 1992.
- W. Stevens, « UNIX Network Programming », Volume 1, Second Edition: Networking APIs: Sockets and XTI, Prentice Hall, 1998.
- A. Tanenbaum et J. Wetherall, « Réseaux », 5ème édition, Pearson, 2011.
- G. Pujolle, « Les réseaux », 8ème édition, Eyrolles, 2014.

SITES WEB :

- Site pour la programmation réseau : <https://beej.us/guide/bgnet/>
- Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/>
- *SITE OPEN CLASSROOM (EX SITE DU ZERO)* : [HTTP://WWW.OPENCCLASSROOM.COM/](http://www.openclassroom.com/)

EVALUATION :

- Examen écrit : Durée : 1H30, Aucun document autorisé
- Revue(s) de projet : Présentations orales, en français ou en anglais, par équipe (binôme ou trinôme).
 - Présentations orales, en français ou en anglais, par équipe (binôme ou trinôme)

36) Fiche SE732 : Système d'Exploitation

| | | |
|--------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| SEE4 SE732 | Intitulé : Systèmes d'Exploitation | UE3 |
| Sem 7 | | CM : 8 h, TD : 8 h TP : 12 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- d'utiliser le système d'exploitation Linux ;
- de concevoir, d'implanter en Langage C sous Linux, de valider un programme multi-tâche ;
- de synchroniser et de faire communiquer plusieurs tâches.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Comprendre la nécessité et le rôle d'un système d'exploitation, la structure en couche d'UNIX / LINUX.
- Comprendre la Notion de « Multi-Tâche », son intérêt, la différentier de la notion de « Temps Réel ».
- Comprendre et savoir mettre en œuvre les appels systèmes disponibles.

PRE REQUIS

Le Langage C : Module SE523.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les notions fondamentales de la programmation multi-tâche, notamment sur la synchronisation et la communication entre les processus. La notion de multi-tâche est d'autant plus importante pour tirer profit de la puissance de calcul des processeurs aujourd'hui multi-cœurs.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur la conception des programmes multi-tâche ou parallèles.

La partie « Travaux Pratiques » permet de mettre en œuvre cette notion, et de la quantifier. Cette dernière sera réalisée sur système embarqué : Raspberry PI sous Linux Raspbian.

Plan du cours et TD :

- Introduction des Systèmes d'Exploitation : Notion de Temps Partagé, Parallélisme et de Temps Réel ;
- Notion de Tâches : Etat à l'échelle temporelle Processus, Ordonnancement ;
- Etats des Tâches à l'échelle temporelle humaine sous Linux : Visualisation (ps), placement sur cœurs ;
- Création de Processus : Primitive fork(), primitives de gestion des tâches, recouvrement de processus ;
- Les Signaux : Emission, Réception (mise en œuvre d'une procédure de déroutement): applications : synchronisation de processus, et « Time out » ;
- Les tubes, les IPC System V : mémoire partagée, file de message ;

Contenu des Travaux Pratiques :

- Prise en mains de l'environnement Linux : principaux répertoires, et des principales commandes : pwd, ls, cd, mkdir etc ;
- Visualisation des états d'un processus, placement sur cœur ;

- Création d'un processus fils, puis création de processus multiples : un père plusieurs fils, plusieurs générations, duplication générale : écriture symétrique / dissymétrique ;
- Emission / Réception de Signaux entre processus parents ou non ;
- Signal SIGALRM, interférence entre endormissement et alarme, réalisation d'alarmes et de « time out » ;
- Recouvrement de processus ;
- Mémoire partagée entre processus ;
- Tubes, fils de Message ;
- Communication / Synchronisation par mémoire partagée, signal, tube, file de messages ;

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Raspberry PI, Système d'Exploitation Linux Raspbian, Compilateur gcc.

BIBLIOGRAPHIE

- Programmation Système en C sous LINUX : C.Blaess, Editions Eyrolles : (**la référence !**)
- Advanced Programming in the UNIX Environment, W.R.Stevens, Addison-Wesley Professional Computing Series,
- Understanding the LINUX Kernel, D.P.Bovet, M.Cesati, Editions O'Reuilly, 3ème Edition version 2.6
- Reprenez le contrôle à l'aide de LINUX, Mathie Nebra, Site du Zéro.
- Systèmes d'Exploitation, Andrew Tanenbaum, InterEditions,
- Périodiques : Linux Mag, Hackable, Open Silicium.

SITES WEB :

- Linux :

Site Officiel : www.linux.com

Communauté Française : www.linux-france.org

- Ubuntu :

Site officiel : www.ubuntu.com

Communauté française : www.ubuntu-fr.org

Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/>

Site Open Classroom (ex site du Zéro) : <http://www.openclassroom.com/>

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h : tous les documents papiers : livres, photocopiés, listings, notes personnelles sont autorisés ;

Relevé des « cahiers de TP ».

37) Fiche SE733 : Gestion des Risques et Sureté de Fonctionnement (fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité)

| | | |
|--------------|--|---------|
| SEE4 SE733 | Intitulé : Gestion des risques et Sureté de Fonctionnement | UE3 |
| Sem 7 | | CM: 8 h |
| Version 2018 | | TD: 8 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- De participer à des analyses de risques
- D'intégrer lors d'une conception les contraintes de Sécurité, de Fiabilité, de Maintenabilité et de Disponibilité

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Comprendre la notion d'analyse de risques, les modèles et les méthodes associées
- Comprendre les notions de fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité
- Comprendre et déterminer les caractéristiques (MTBF, MTTR...)
- Savoir établir et analyser un diagramme de fiabilité, arbre de défaillances, ...
- Concevoir un système tolérant aux fautes en intégrant des techniques de tolérance aux fautes

PRE REQUIS

Probabilités, statistiques

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les notions fondamentales de la sureté de fonctionnement ; principes, principales méthodes, ...

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur les bonnes pratiques industrielles à travers le traitement d'exercices.

Plan du cours et TD :

- Introduction à la Sdf, grands principes
- Notion d'objectifs qualitatifs et quantitatifs
- Analyses Fonctionnelles
- Analyse Préliminaire de Risques
- AMDEC
- Arbre de Défaillances
- Bases de Données
- Normes sécuritaires

Contenu des Travaux Dirigés :

- Exercices sur chacune des méthodes exposées en cours

BIBLIOGRAPHIE

- Modèles mathématiques pour l'étude de la fiabilité des systèmes – Kaufman A., Grouchko D. et Cruon R., éditions Masson et Cie
- Guide de la sureté de fonctionnement – J.C. Laprie - Cépadues

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h : tous les documents papiers : livres, photocopiés, listings, notes personnelles sont autorisés

38) Fiche SE734 : Conception Objet

| | | |
|--------------|--------------------------------|------------------------------------|
| SE SE734 | Intitulé : Conception objet | UE3 |
| Sem 7 | | CM : 8 h, TD : 12 h TP : 0 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

Être capable de :

- modéliser rigoureusement, par la pratique de formalismes orientés-événements, les interactions caractéristiques du fonctionnement d'un système (modèle d'exigences système) ;
- produire le modèle objets du système, par application de règles formelles de transformation à partir du modèle d'exigences.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Ce cours, de méthodologie, a pour objectifs d'initier l'apprenant :

- à la modélisation formelle du fonctionnement opérationnel d'un processus ou d'un système à l'aide d'un formalisme orienté-événements ;
- à la modélisation « objet » de ce processus ou système.

PRE REQUIS

Connaître le paradigme objet, sous-jacent à la programmation et à la modélisation orientée objet. Pratiquer un langage de programmation orienté-objet.

Savoir parfaitement lire, produire et auditer un modèle de conception objet, tel le modèle de classes UML.

Dans l'idéal, avoir été formé à au moins un formalisme de modélisation orientée événements, tels qu'on en trouve par exemple dans SADT (IDEF0), ULM (diagramme d'activité ou de séquences), BPM (BPMN). Si tel n'est pas le cas, l'un de ces formalismes sera introduit dans le cadre de ce cours.

PROGRAMME

Plan du cours et TD :

- Rappel : Notion de « processus » et de « système ».
- Modélisation des exigences d'un processus et du système d'information correspondant, à l'aide d'un modèle orienté-événements.
- Rappel (si nécessaire) : principales notions de la modélisation objet.
- Equivalences ontologiques (sémantiques) d'une modélisation orientée-événements et d'une modélisation orientée-objet.
- Base de modélisation objet d'un processus ou d'un système par transformation formelle à partir du modèle d'exigences – Le formalisme utilisé pour la modélisation objet est celui du diagramme de classes UML.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Sans objet.

BIBLIOGRAPHIE

- www.omg.org/
- www.bpmn.org
- <http://www.uml.org/>

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 1h30 : les notes de cours et de TD au format papier sont autorisées ; tout appareil électronique est interdit.

39) Fiche SE735 : IHM et Programmation d'Interfaces Graphiques

| | | |
|--------------|---|---------------------|
| SEE4 SE735 | Intitulé : IHM et Programmation d'Interfaces Graphiques | UE3 |
| Sem 8 | | CM : 6 h, |
| Version 2018 | | TD : 6 h TP : 8h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- comprendre l'Interfaçage Home Machine, et plus généralement la problématique de la co-existence Etre Humain – Robot ;
- comprendre et mettre en œuvre la Programmation « Événementielle » (≠ « Séquentielle »)
- comprendre, concevoir (en se mettant à la place de l'utilisateur), et d'implanter en Langage C dans l'environnement graphique GTK, et en Langage C++ dans l'environnement graphique Qt, une interface graphique simple, et ergonomique.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Connaissance des éléments essentiels de conception et de la réalisation d'interfaces graphiques à l'aide des deux principales bibliothèques graphiques : GTK en Langage C et Qt dans l'environnement Qt Creator en Langage C++.

PRE REQUIS

Langage C : Module SE523, Langage et Programmation Orientés Objet C++ : Module SE524.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement commence par une introduction sur la co-existence entre l'Etre Humain et le Robot, puis est ensuite focalisée sur les notions fondamentales de la programmation d'interfaces graphiques.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur la conception des programmes d'IHM graphiques ergonomiques.

La partie « Travaux Pratiques » permet de mettre en œuvre cette notion, et de la quantifier. Cette dernière sera réalisée sur système embarqué : Raspberry PI sous Linux Raspbian.

Plan du cours et TD :

- Interfaces Homme – Machine : Application à la Co Habitation Etre Humain – Robot (Communauté Scientifique RO-MAN) ;

Programmation GTK :

- Connaissance des différents objets graphiques (visibles ou non) : fenêtre, boutons, label, entrée, conteneur horizontal, vertical, boîtes de dialogue, menus, réglets, etc ;

Programmation Qt :

- Connaissance des différents objets graphiques (visibles ou non) : application QApplication, fenêtre QWidget, boutons à cliquer QPushButton, à cocher QCheckBox, à choisir QRadioButton, fenêtre de Message QMessageBox, affichage QLabel, QLCDNumber, édition de texte QLineEdit, édition simplifiée d'un nombre QSpinBox, QSlider,

QComboBox et leur agencement grâce à des conteneurs : QVBoxLayout, QHBoxLayout, QGridLayout, QFormLayout ;

Conception commune, implantation selon la bibliothèque :

- Notion d'événement : Signaux / Fonction : Callback/Slots, Application : éditions / affichages combinés ;
- Conception d'interfaces ergonomes : combinaisons entrées multiples / affichages, vérification des entrées saisies.
- Comparaison GTK / Qt

Contenu des Travaux Pratiques :

- Programmation en Langage C de la bibliothèque GTK, en Langage C++ pour Qt : mise en œuvre et tests des différents objets graphiques ;
- réalisation d'interfaces simples : entrées / affichages combinés de nombres dans les deux cas;

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Raspberry PI, Système d'Exploitation Linux Raspbian, Compilateurs gcc, g++, Qt sous l'environnement QtCreator et GTK.

BIBLIOGRAPHIE

- Foundations of GTK+ Développement, A.Krause, Apress ;
- Foundations of Qt+ Développement, J.Thelin, Apress
- Programmez avec le Langage C++ : M.Nebra, M. Schaller, le Livre du Zéro,
- Maîtrisez Qt5 : T.Israël, Eni Editions.

Remarque : Qt a une importante documentation en ligne dans l'environnement QtCreator

SITES WEB :

Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/>

Site Officiel GTK : www.gtk.org/ et GNOME : www.developer.gnome.org/gtk3/stable/

Site Officiel Qt : www.qt-project.org

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h : tous les documents papiers : livres, polycopiés, listings, notes personnelles sont autorisés ;

Relevé des « cahiers de TP ».

40) Fiche SE736 : Architecture Logicielle

| | | |
|----------------|--|--------------------|
| SEE4 | Intitulé : Architecture Logicielle | UE : UE 2 |
| Semestre : 7 | | CM : 8h |
| Version : 2018 | | TD : 8h TP : 0h |

COMPETENCES

Être capable :

- Comprendre et mettre en œuvre les principes d'architecture logicielle.
- Concevoir des modèles d'architecture en phase de spécification.
- Concevoir des modèles d'architecture en phase de conception générale et détaillée.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Acquérir les notions relatives à la modélisation de systèmes et au Génie Logiciel.
- Mettre en pratique les techniques de modélisation de systèmes.

PREREQUIS

- Notions d'algorithmique.

PROGRAMME

Contenu du cours

- Généralités : phases de développement, cycles de vie logiciel, positionnement du langage UML (Unified Modeling Language).
- Spécification : diagramme de cas d'utilisation, diagramme de séquence.
- Conception générale : diagramme de composants et diagramme de déploiement.
- Conception détaillée : diagramme de classes, diagramme d'objets, diagramme d'activités et diagramme d'états-transitions.

Contenu des Travaux Dirigés

- Etudes de cas intégrant les notions vues en cours.
- Etudes de cas complètes mettant en œuvre les techniques de modélisation.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

- Supports de cours, corrigés des TDs.

BIBLIOGRAPHIE

- UML Pocket Reference – D. Pilone
- Modélisation objet avec UML – PA. Muller, N. Gaertner (Eyrolles, 1997)
- UML pour les décideurs – F. Vallée (Eyrolles, 2005)
- Applying UML and patterns – Craig Larman (Addison Wesley, 1999)
- UML User Guide – G. Booch, I. Jacobson, J. Rumbaugh (Addison Wesley, 1999).

SITES WEB

- Norme UML : www.uml.org www.omg.org
- Logiciel Modelio : <http://www.modelio.org/>.

EVALUATION

- Contrôle Continu : 3 (QCM, DM et DS).

41) Fiche SE741 : Marketing Général et Industriel

| | | |
|----------------|---|------------------|
| SEE4 SE741 | Intitulé : Marketing Général et Industriel | UE : UE 2 |
| Semestre : 7 | | CM : 8h |
| Version : 2018 | | TD : 8h |
| | | TP : 0h |

COMPETENCES / OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- être capable d'appréhender l'état d'esprit marketing
- être capable de maîtriser la démarche marketing au sein d'une organisation
- être capable de réaliser une rapide étude de marché
- être capable de distinguer l'approche marketing en BtoC de celle en BtoB

PRE REQUIS

Connaissance du circuit économique et de la notion de marché
(Ces notions pourront être abordées en introduction)

PROGRAMME

1. Vérification des pré-requis

Rappel des 5 acteurs de l'économie, l'interdépendance au sein du circuit économique
Le lieu des échanges, marché, définition, typologie, détermination des prix en concurrence pure et parfaite et imparfaite

2. Evolution et spécificités

Objectif des entreprises, marketing, esprit mercatique, marketing
Les différentes situations B to B B to C
B to B to C B to B to E etc.....
Spécificités

3. Plan de Marchéage

Marketing mix
4 P
Etude marketing
Les risques

TD : Au fur et à mesure des acquis, à partir du module « Projet SE 951 », présentez
Un mini business plan sur un support power point, avec la description du marché
sélectionné, caractériser la situation à compléter par un plan de marchéage (Produit, Prix,
Place Publicité) accompagné ce travail par une étude de marché pour prouver la réussite
commerciale de votre entreprise
Evaluation formative Débriefing individuel
Transversalité avec l'UE SE 951

BIBLIOGRAPHIE

- LE MARKETING B TO B OU LE MARKETING APPLIQUE AUX BIENS ET SERVICES INDUSTRIELS ET PROFESSIONNELS Armand Dayan, 2003, Vuibert
- Jolivot A.-G. : Marketing international, Dunod, 2008.
- Legrand G. et Martini H. : Management des opérations de commerce international, Dunod, 2007.
- © 2010 Pearson Education France – Marques B to B – Philippe Malaval, Christophe Bénaroya

EVALUATION

Entrainements ET TD POUR CHACUNE DES ETAPES

Contrôle continu, les apprentis peuvent améliorer leurs travaux écrits, en fonction des possibilités de correction, liées au planning semestriel.

Mise à disposition catalogue APCE

Exemple de business plan réel (autorisé par le créateur)

Exemples de business plan 1^{er} prix à un grand nombre de concours

42) Fiche SE742 : Outils et Techniques de Gestion de Relation de Groupes :

| | | |
|--------------|--|--------------|
| SEE4 SE742 | Intitulé : Les ressorts de l'interaction : la dimension individuelle | UE3 |
| Sem 7 | | CM : |
| Version 2018 | | TD : TP : |

COMPETENCES

Cet enseignement permettra à l'étudiant :

- De pratiquer des approches de développement personnel, pour « qualifier » sa qualité d'interaction.
- D'expérimenter le travail réflexif, facilitant la prise de recul sur son mode de fonctionnement personnel (softskills) et sur ses valeurs
- D'observer son comportement et son efficacité in situ (entreprise, université..)

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Découvrir les ressorts de l'interaction humaine et l'impact des softskills dans l'environnement professionnel en développant « la connaissance de soi ».
- Prendre du recul sur ses modes de fonctionnement, sur ses comportements, identifier ses propres besoins pour mieux s'orienter dans ses choix professionnels et développer son efficacité par la qualité relationnelle
 - Expérimenter quelques approches de développement personnel et prendre conscience de ses valeurs/besoins, de sa communication interpersonnelle et de ses spécificités individuelles
 - Découvrir l'intelligence émotionnelle et ses impacts au travers d'expérimentation, et d'apports théoriques
 - Comprendre la communication interpersonnelle et développer son assertivité pour plus d'efficacité. (Contenu des messages, communication verbale et non verbale.)
- Expérimenter des outils de gestion du stress : développer sa qualité de présence à soi à l'autre pour faire évoluer ses softskills (concentration, écoute, assertivité)
- Expérimenter sa capacité d'adaptation au changement, à l'autre et sa capacité à sortir du cadre (créativité),

Pédagogie expérientielle : Apports théoriques réduits pour mettre les étudiants « en action » grâce à l'expérimentation des concepts :

- pendant les temps de classe : travail individuel, en petits et grands groupes. Feedback et autoévaluation
- en dehors des temps de classe : travail individuel au travers d'indicateurs co-construits

PRE REQUIS :

Taille des groupes = 12 étudiants max par séances

Etre en ouverture, oser sortir du cadre et expérimenter « sur soi ».

PROGRAMME

12. Introduction à la matière.

- Se rencontrer : créer les conditions permettant l'ouverture à soi à l'autre
 - Co construction de règles, indicateurs de résultats
- Partage de représentation et apports théoriques
 - développement personnel
 - softskills

- Expérimenter la singularité humaine
 - Approche constructiviste et systémique des interactions humaines
 - PNL, Pratiques Narratives
- Approche théorique du stress
 - Lien stress et performance
 - Expérimenter un outil de gestion du stress
- Co construction d'un plan d'observation et de suivi individuel
 - objectifs
 - Type softskills et indicateurs de suivi

13. L'intelligence émotionnelle, exploration individuelle

- Approche théoriques : QE/QI de quoi parle t on ?
- Emotions/besoins, quels impacts dans la relation à autrui ?
 - Approche PNL et neuro science
 - Biais qui perturbent la communication interpersonnelle
- Expérimenter ses propres ressources émotionnelles et ses besoins
- Pratiquer un outil de gestion du stress
 - Reconnaître et accueillir ses émotions
 - Evaluer ses ressentis

14. Explorer valeurs et besoins personnels.

- Pratiquer un outil de gestion du stress
 - Développer ses compétences d'observation, de concentration
 - Evaluer ses ressentis
- Identifier et hiérarchiser ses valeurs
 - Questionnaire des valeurs universelles de Schwartz
 - Explorer ses motivations : Approche individuelle
 - Pyramide de Maslow, Lab profile, R Dilts
- Valeurs/besoins et environnement professionnel
 - Impact de l'environnement professionnel
 - Dessiner son projet professionnel au travers de son IKIGAI/Succes Factor Modeling, RDilts
 - Présenter ses motivations, mettre en avant ses aptitudes relationnelles

15. Communication interpersonnelle

- Notion de relation et d'interaction : approche systémique.
- Communication verbale et non verbale : congruence
 - Message :
 - contenu et intention. Emission et réception
 - Catégorie des mots, pyramide de R Dilts
 - Voix, articulation /gestuelle
 - Impact de la voix et des gestes dans le discours
 - Ecouter/questionner
 - Développer son écoute et sa curiosité :
 - Développer un questionnement pertinent (Approche stratégique : Approche Narrative, et systémique Palo Alto)
 - Repérer ses projections/interprétations

16. Développer son aisance orale et son assertivité, travailler sa créativité

- Exercer sa créativité
 - Sortir du cadre pour se présenter
 - Développer son assertivité
- Se présenter au travers d'une communication alignée
 - Utiliser la pyramide de R Dilts
 - Confiance en soi, approches positives

17. Evaluation /mise en perspective

BIBLIOGRAPHIE

- Paul WATZLAWICK : L'invention de la réalité.
Comment réussir à échouer ?
- Paul WATZLAWICK, Janet H. BEAVIN Donald D. JACKSON : Une logique de la communication
- Vincent LENHARDT : Les responsables porteurs de sens
- Vincent LENHARDT, Alain CARDON : L'analyse transactionnelle
- Paul EKMAN : La voie des émotions
- Sonia LUPIEN : Par amour du stress
- Daniel GOLEMAN : L'intelligence émotionnelle
- Roberts Dilts : Changer les systèmes de croyances avec la PNL
- Roberts Dilts : Live your dreams and create a better world through your business
- Marshall Rosenberg : les ressources insoupçonnées de la colère : approche de la communication non violente
- Marshall Rosenberg : les mots sont des fenêtres
- Alice Morgan : Qu'est ce que l'approche narrative ?

EVALUATION :

L'évaluation doit s'appuyer sur des observations concrètes du comportement de chaque étudiant d'où le dispositif d'évaluation suivant qui se déroule en deux temps :

- Une auto évaluation de l'élève et du collectif en début et en fin de cycle. (au travers d'une grille de compétences pour guider les observations)
- Un oral face à l'intervenant, assisté éventuellement d'autre(s) collègue(s), pour valider l'auto-évaluation, et également de la classe

Par ailleurs, un complément avantageux, voir une alternative, serait être une évaluation des acquis qui s'adoserait à un travail en équipe (projets, études..) réalisé dans l'environnement de la spécialité de l'élève.

43) Fiche SE743 : Anglais

| | | |
|--------------|-----------------------|------------------------|
| SEE4 SE743 | Intitulé : Anglais | UE4 |
| Sem 7 | | |
| Version 2018 | | TD : 14 h TP : 14 h |

Compétences :

Les étudiants doivent être capables de :

- Présenter / se présenter et faire visiter une entreprise,
- Mener à bien une présentation (slides, power-point, charts)
- Conduire une réunion en anglais,
- Passer de l'écrit à l'oral et de l'oral à l'écrit (registres de langue)
- S'exprimer au téléphone,
- Manipuler un lexique assez riche,
- Comprendre l'essentiel d'un document (écrit ou oral)
- S'exprimer dans une syntaxe correcte

Objectifs Pédagogiques :

Les apprentis ont besoin de consolider leurs bases et de pratiquer oralement la langue de façon intensive dans des situations professionnelles et générales. Le travail s'effectue dans des domaines très variés, allant de la conversation à la simulation de rôle en utilisant l'anglais des réunions et des discussions, l'anglais du téléphone ainsi que l'anglais social. Les quatre domaines de compétence linguistique sont travaillés avec une légère prépondérance pour l'expression orale.

L'objectif est fixé au niveau B2 du Cadre Européen commun de référence.

PRODUCTION ORALE : Peut méthodiquement développer une présentation ou une description soulignant les points importants et les détails pertinents.

COMPRÉHENSION DE L'ORAL : Peut comprendre une langue orale standard en direct ou à la radio sur des sujets familiers et non familiers se rencontrant normalement dans la vie personnelle, sociale, universitaire ou professionnelle.

COMPRÉHENSION GÉNÉRALE DE L'ÉCRIT : Peut lire avec un grand degré d'autonomie en adaptant le mode et la rapidité de lecture à différents textes et objectifs et en utilisant les références convenables de manière sélective.

Pré requis :

Structure négatives et interrogatives des formes
Le nom et ses déterminants
Formes verbales
Les auxiliaires de modalité
Expression des goûts
Expression des opinions

Programme :

VOCABULAIRE : Industry, trade, retailing

GRAMMAIRE : the passive, tag questions, the passive, causative verbs, cause and effects

COMMUNICATION : Présentation d'une entreprise/ table ronde

Ressources Matérielles et Logicielles :

Listes de vocabulaire Quizlet

Powerpoint

Vidéoprojecteur

Tableau numérique tactile

Bibliographie :**Révisions**

www.english-test.net/TOEIC

<http://www.learn4good.com>

Dictionnaire /Encyclopedie en ligne

dictionary.reference.com/help/etymon.html

<http://dictionary.reverso.net/french-english/suivi>

www.linguee.fr/

www.wordreference.com/fr/

TOEIC

TOEIC Premier 2018-2019 with 4 Practice Tests: Online + Book + CD – Kaplan Test Prep

Nouveau TOEIC® 2018, La Méthode Réussite-collectif-Nathan

Grammaire et Vocabulaire pour le Nouveau TOEIC – Lin Lougheed – Pearson

Grammaire TOEIC/TOEFL Mode d'emploi - avec corrigés – S. Lecomte & S. Scotto

Tout le vocabulaire TOEFL/TOEIC Florent Gusdorf – Ellipses

Evaluation :

TOIEC BLANC

PRISE DE PAROLE EN CONTINU : présentation d'une entreprise

INTERACTION ORALE : table ronde

44) Fiche SE751 : Projet Commun : IATIC/MT/SEE : 1

| | | |
|--------------|--|------------------------------------|
| SEE4 SE751 | Intitulé : Projet Commun Ecole : IATIC / MT / SEE Premier Semestre | UE5 |
| Sem 7 | | CM : 0 h, TD : 0 h TP : 40 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti sera :

- capable de travailler en équipe, sur un projet pluri-disciplinaire et de grande ampleur, avec des acteurs de différentes spécialités : notamment comprendre et interagir avec les acteurs spécialistes d'autres domaines ;
- capable d'Apprendre en Autonomie (pédagogie inversée), à partir de documents conseillés, ainsi que de sites web de références ;
- capable de définir un cahier des charges précis à partir d'un sujet relativement vague ;
- capable d'innover, de montrer une certaine aptitude à la créativité, à comprendre l'application des résultats issus de la Recherche ;
- capable de faire une étude « théorique » de l'existant : bibliographie, site web et de la restituer correctement (pas de plagia).
- capable de comprendre et de mettre en œuvre l'existant issu de la Recherche : par exemple les bibliothèques logicielles issues du monde libre : ROS, OpenSLAM (robotique), OpenCV (Traitement d'image / Vision / Reconnaissance par image), MQTT (IoT), TensorFlow, Keras, N2D2 (IA : Machine Learning, Deep Learning) etc ...
- capable de développer des applications spécifiques à partir de l'existant (ie logiciels ci-dessus) ;
- capable de mettre en œuvre les compétences acquises lors de l'enseignement « autour des projets » sur plateformes Arduino, RaspberryPI, IoT : programmation, programmation système temps réel embarqué, communication ...

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Connaître des notions élémentaires en Robotique et en Vision pour la Robotique ;
- Mettre en pratique les compétences acquises dans les autres matières, les intégrer autour d'un projet multi-disciplinaire de robotique intelligente ;

PRE REQUIS

Tous les modules d'enseignement déjà réalisés.

PROGRAMME

Le projet comporte une partie qualifiée « Pédagogie par Projet » ou « Pédagogie en Autonomie » supervisée. Deux « modules » : Robotique et Vision sont enseignés en pédagogie inversée. Les étudiants / apprentis sont priés de consulter sur internet les ressources suivantes :

- MOOC en Robotique de l'Université de Stanford ;
- Six Articles (ainsi que logiciels) constituant le Cours de Vision sur le site web d'entraide des développeurs francophones : www.developpez.com

Des tutoriels d'installation de certains logiciels (par exemple OpenCV), et de RaspberryPY, que nous avons réalisé sont mis à leur disposition.

Le Projet Commun Ecole de Quatrième Année est équi réparti sur les deux semestres S7 et S8. Sa durée est de 10 jours, soit 80h durant l'année, soit 5j / 40h par semestre.

Chaque demi-journée (4h 00) est organisée de la manière suivante en deux parties :

- 1h 00 en Amphi : Présentation des Projets / Cours en Pédagogie Inversée : Robotique – Vision / Points Pratiques : installation utilisation de logiciels / Détail des Attentes : Spécifications des Projets / Rendus etc ...
- 3h 00 en salles : Labos, Salles Projets réparties dans l'établissement. Les étudiants / apprentis travaillent en équipe et reçoivent régulièrement la visite des enseignants. Ils peuvent leur faire appel si problème.

Les sujets, génériques, sont l'utilisation de ces robots dans le cadres des applications de la robotique mobile et autonomes :

- Le transport : navigation par suivi de lignes, reconnaissance de panneaux ;
- Robotique d'Assistance : le robot mule : reconnaissance et suivi de personnes, navigation autonome par ralliement d'amers successifs, suivi de véhicules en convoi, robotique d'interaction avec l'humain.

Les tâches à réaliser au cours de ce premier module sont les suivantes :

- la constitution du groupe, la définition précise du sujet ;
- la prévision du matériel nécessaire ;
- l'étude fonctionnelle du système ;
- les premières réalisations matérielles (petite mécanique, intégration capteurs et actionneurs) ;
- les premières réalisations matérielles : notamment prototypage rapide utilisant OpenCV ou autre bibliothèques logicielles

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

De manière à éviter les problèmes d'organisation, il n'est pas demandé lors de ce Projet Commun d'Ecole de développer des plateformes mécaniques. Les plateformes de l'Ecole : achetées : Robots Dagu, Kit Sundfounder, NAO, Pepper ou de l'Ecole : MX3, MX6 (ManteXplorer), Kart électrique sont mis à disposition. Seules des adaptations peuvent être demandés, suite à l'utilisation de capteurs. L'essentiel est l'intégration de capteurs / actionneurs (Génie Electrique), puis la programmation : du bas niveau, à l'intelligence en passant par le traitement capteur et le contrôle commande.

SITES WEB :

- Site web de l'Université de Standford : MOOC Méca
- Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/> : six articles de P.Bonnin sur « Les Bases du Traitement d'Image et de la Vision Industrielle et Robotique ».
- Site web des bibliothèques : ROS, OpenCV, OpenSlam, TensorFlow etc ...

EVALUATION :

Le projet comporte deux évaluations : une par semestre. Pour le premier semestre, l'évaluation se compose d'un rapport comportant : la constitution du groupe, la définition précise du sujet, l'étude fonctionnelle du système et la description des premières réalisations.

45) Fiche SE761 : Suivi du Cahier de Liaison

| | | |
|--------------|---|----------|
| SEE4 SE761 | Intitulé : Suivi du Livret d'Apprentissage | UE6 |
| Sem 7 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Dans le cadre de la formation par apprentissage, le suivi pédagogique et la relation tripartite entre le CFA, l'entreprise et l'apprenti est formalisée par Livret d'Apprentissage, dans lequel l'Apprenti doit à chaque période d'Alternance :

- Lorsqu'il s'agit d'une période Entreprise :
 - Réaliser une synthèse écrite de ses activités (de 1 à quelques pages) présentant ses objectifs, les problématiques, moyens mis en œuvre ainsi que les résultats obtenus.
 - Faire valider la synthèse (et émarger) par son Maître d'Apprentissage.
- Lorsqu'il s'agit d'une période Ecole :
 - Faire une synthèse (sous forme de tableau par exemple) sur les différents cours et modules suivis, ses difficultés, ses moyens d'améliorations, et ses notes ou résultats de TP / Evaluations.
 - Faire signer par son Maître d'Apprentissage, à chaque Alternance le document rédigé.

L'apprenti doit toujours être en possession de son Livret d'Apprentissage.

COMPETENCES

La rédaction et la validation de ce Livret d'Apprentissage permettent à l'apprenti de mettre en œuvre et de démontrer sa capacité :

- A synthétiser le travail accompli,
- A rendre compte de son travail, de son avancement, de ses problèmes à sa hiérarchie, et à l'école.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module.

PROGRAMME

Il s'agit d'un module de la séquence Professionnelle, à ce titre, le programme dépend de l'entreprise et des activités menées par l'Apprenti en Entreprise. A ce titre, la grille de Gestion Prévisionnelle des Compétences peut servir de guide.

BIBLIOGRAPHIE

Outil de Gestion Prévisionnelle des Compétences (Mécavenir)

EVALUATION :

Le tuteur pédagogique (CFA) évalue, 2 fois par semestre la bonne tenue du Livret d'Apprentissage.

46) Fiche SE762 : Evaluation Entreprise

| | | |
|--------------|--|----------|
| SEE3 SE762 | Intitulé : Evaluation en Entreprise | UE6 |
| Sem 7 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

COMPETENCES

Le contenu de ce module est en adéquation avec les contraintes inhérentes à l'entreprise d'accueil. L'apprenti ingénieur aura en charge des activités opérationnelles afin de valider les compétences qu'il a acquies en Bac +2. La nature du travail de l'apprenti ingénieur dépendra du secteur d'activité de l'entreprise et de son service. Au bureau d'études, l'apprenti SEE analyse ou conçoit l'architecture fonctionnelle d'un produit, il participe au développement de certains aspects électroniques ou informatiques du système embarqué, il réalise des tests unitaires ou d'intégrations afin de valider la conformité d'un système embarqué ou sous-système au cahier des charges, et le cas échéant propose des corrections ou les réalisent.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Durant cette troisième période l'apprenti continue à acquérir et développer des connaissances pratiques, des compétences techniques et relationnelles, cultiver l'ouverture d'esprit et la curiosité. Il développe de plus en plus son autonomie et devient force de proposition.

L'apprenti participe à des projets de plus grande envergure et résout des problèmes scientifiques ou techniques plus complexes. Il est amené à être en contact avec des clients, des fournisseurs ou des sous-traitants, à proposer et suivre des indicateurs de gestion de projet et de qualité, d'anticiper les risques et de chiffrer les coûts.

Vise toutes les compétences générales (du G1 à G14) ainsi que les compétences identitaires I1, I2, I3 et I4 du référentiel de compétences du diplôme d'ingénieur Systèmes Electroniques Embarqués de l'ISTY.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module. L'enchaînement des semestres assurera l'évolution des acquis en entreprise.

EVALUATION :

Le maître d'apprentissage évalue l'apprenti via une grille de compétences (voir guide du maître d'apprentissage)

6. Fiches Enseignements du Semestre S8 :

47) Fiche SE821 : CEM et Intégrité du Signal

| | | |
|--------------|--|-------------------------------------|
| SEE4 SE821 | Intitulé : CEM et intégrité de signal | UE2 |
| Sem 8 | | CM : 12 h, TD : 16 h TP : 0 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- Connaître les concepts généraux relatifs à la CEM, immunité et émissivité des appareils électriques, modes de couplages.
- Connaître les bases des directives Européennes et de la Réglementation concernant la C.E.M. au sein du marquage CE.
- Disposer d'une culture sur l'historique, l'existant et les évolutions en matière de compatibilité électromagnétique, de couplages et de blindage électromagnétique.
- Connaître et comprendre les modes de couplages ainsi que les règles de l'art utilisées en conception de circuits et en câblage pour limiter les problèmes de CEM.
- Etre capable de faire des calculs simples de couplages et de perturbations de signaux ainsi que des calculs d'efficacité de blindage et de champ transmis au travers de parois pleine ou fendue.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Il est nécessaire d'assurer la compatibilité électromagnétique d'un système et des ses différents sous-systèmes, d'une part d'un point de vue fonctionnel et d'autre part vis-a-vis des différentes normes en vigueur. A l'issue de ce module, l'étudiant devra :

Être capable de comprendre les modes de propagation et de couplage des perturbations électromagnétiques.

Être capable de comprendre les causes de dégradation de la qualité des signaux dans une carte électronique.

Être capable de comprendre les techniques de mesure et les contraintes normatives associées.

Être capable de déterminer les mesures de réduction des perturbations électromagnétiques à utiliser.

PRE REQUIS :

Nombres complexes, Electricité, Electronique,
Propagation libre et guidée (Module SE614)

PROGRAMME

Sources de perturbations

Sources naturelles, sources industrielles, émissions intentionnelles
Énergie électromagnétique et plage de fréquence.
Foudre, Electricité statique

Modes de propagation

Propagation conduite, propagation rayonnée
Mode commun, mode différentiel.

Modes de couplage

Couplage par impédance commune,
Couplages en champ proche, diaphonie inductive et capacitive,
Couplage par Rayonnement ElectroMagnétique

Mesures des perturbations et essais normatifs.

Essais en CEM, en émission et en immunité.

Réduction des perturbations

Filtrage en mode commun et en mode différentiel (ex : filtrage d'alimentation secteur)
Composants Parasurtenseurs
Blindage (Faradisation) et effets des ouvertures.

EVALUATION

Contrôle sous la forme d'une évaluation écrite de 2h

BIBLIOGRAPHIE

Encyclopédie de la C.E.M. (Dunod)
P.Degauque, J. Hamelin: Compatibilité électromagnétique
H. Ott : Noise reduction techniques in electronics systems (Wiley)
C. R. Paul : Introduction to Electromagnetic Compatibility (Wiley)

48) Fiche SE822 : Systèmes de Transmission Radiofréquences (Composants, Antennes)

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| SEE4 SE822 | Intitulé : Systèmes de Transmission Radiofréquences (Composants, Antennes) | UE2 |
| Sem 8 | | CM : 6 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 16 h |

Compétences

Comprendre, savoir analyser et maîtriser un système Hyperfréquence simple, type Radar Doppler, permettant ainsi de connaître les principaux composants dédiés aux systèmes de transmission radiofréquences.

La finalité étant de comprendre leur fonctionnement et savoir interpréter leurs caractéristiques techniques pour être capable de les choisir et de les mettre en œuvre.

Etre capable de déterminer/prévoir les performances d'un système.

Pré requis

Nombre complexe
Electronique analogique de base
Notions d'analyse spectrale
Propagation libre et guidée

Programme

Caractérisation de composants hyperfréquences : Savoir identifier les éléments passifs d'une chaîne hyperfréquence (coupleurs, atténuateurs, mélangeur, commutateurs...), comprendre leur fonctionnement et savoir interpréter leurs caractéristiques (Paramètres S, TOS, Return Loss) pour être capable de les choisir et de les mettre en œuvre .

Caractérisation de fonctions hyperfréquences : savoir identifier les fonctions d'une chaîne hyperfréquence, comprendre leur fonctionnement et savoir interpréter leurs caractéristiques : filtrage, amplification, détection, mélange, transposition de fréquence...

Caractérisation d'antennes : Connaître les caractéristiques générales des antennes : théorèmes fondamentaux, diagramme de rayonnement, directivité, polarisation, adaptation. Comprendre le fonctionnement des différents types d'antennes. Savoir effectuer un bilan de liaison.

Analyse et mise en œuvre pratique de systèmes d'émission/réception RF homodyne et hétérodyne.

Modalités d'évaluation

Contrôle continu sous la forme d'une évaluation écrite de 2h et évaluation des travaux pratiques.

49) Fiche SE831 : Objets Connectés (IoT, Java, Android)

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| SEE4 SE831 | Intitulé : Objets connectés (IoT, JAVA , Android) | UE3 |
| Sem 8 | | CM : 10 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 10 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- Connaître les concepts généraux relatifs à l'Internet des Objets (IoT) : objets communicants, informatique ubiquitaire, objets connectés, etc.
- Disposer d'une culture sur l'historique, l'existant et les développements actuels ainsi que les enjeux et perspectives en matière d'objets connectés.
- Connaître et exploiter un protocole de communication orienté objets connectés.
- Comprendre les problèmes de sécurité informatique sous-jacents à la mise en œuvre d'objets connectés et, plus généralement, à l'IoT.
- Développer une application sous Android comportant une interface et l'exploitation d'un service réseau.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Comprendre les enjeux économiques et techniques relatifs au développement des objets connectés.
- Etre sensibilisé aux problèmes d'éthique et de sécurité liés aux objets connectés et aux informations transmises ou collectées.
- Connaître certains protocoles de communication orientés objets connectés et IoT
- Développer des interfaces logicielles pour exploiter des objets connectés (consignes d'actions et récupération de données).
- Disposer d'une connaissance étendue des champs d'application actuels pour être en mesure de s'insérer dans une démarche d'innovation dans le domaine des objets connectés.

PRE REQUIS

Architecture des réseaux : Module SE731, Système Exploitation (Linux) : SE732, Arduino : SE532,

PROGRAMME

Le « Cours Magistral » se concentre sur la présentation de notions générales relatives aux Objets Connectés et à l'IoT : Objets communicants, informatique ubiquitaire, historique de l'IoT, enjeux économiques, etc. Cette partie vise notamment à apporter des définitions claires et précises dans ce domaine où règnent encore beaucoup de confusions, de contre-vérités et pléthore d'expressions scientifico-publicitaires qui nuisent à la compréhension. Après un bref historique de l'IoT, le « cours Magistral » s'attache à mettre en exergue les enjeux économiques sous-jacents aux Objets Connectés et à l'IoT, à partir d'un balayage relativement conséquent des champs d'applications actuels et/ou potentiels. Enfin, le « Cours Magistral » présente des architectures logicielles liées à l'IoT, avec une forte sensibilisation aux problèmes de sécurité informatique sous-jacents à la mise en œuvre d'objets connectés.

Dans une seconde partie, le « Cours Magistral » porte sur une présentation générale d'Android et de l'architecture d'une application sous ce système d'exploitation, en perspective du développement d'applicatifs et d'interfaces homme-machine.

La partie « Travaux Pratiques » est structurée en deux parties. Une première partie est consacrée à la découverte et la mise en œuvre du protocole MQTT, ainsi qu'aux moyens de sécuriser sa mise en œuvre au sein d'un réseau d'objets connectés.

Une seconde partie est consacrée à la prise en main du logiciel Android Studio, au travers notamment du développement d'une interface simple sous Android.

Basée sur les compétences acquises au travers de cette partie Travaux Pratiques, le module comporte un « projet encadré » (sujet commun à l'ensemble des élèves) relatif au développement d'un applicatif sous Android permettant d'exploiter un service réseau pour transmettre des consignes saisies ou définies via une IHM (Interface Homme Machine).

Plan du cours :

- Introduction générale aux objets connectés et à l'IoT : Définitions, terminologie, historique et enjeux (techniques et économiques),
- Les champs d'application actuels et en devenir, avec un focus sur certains secteurs (domotique, Quantified Self, etc).
- Les problèmes d'éthique et de sécurité liés aux objets connectés et aux informations transmises et collectées.
- Modèles d'architectures/infrastructures d'objets connectés pour l'IoT : notions de contextes, d'objectifs / d'actions, de modèles en couches, d'infrastructures de réseaux (Exemples : LoRa, SigFox...)

Contenu des Travaux Pratiques :

- Création d'un réseau de systèmes informatisés à base d'ordinateurs, de systèmes électroniques embarqués, de téléphones mobiles... en tant que publishers-subscribers-broker, pour la mise en œuvre du protocole MQTT.
- Etude des vulnérabilités et de la sécurisation des communications basées sur MQTT
- Développement, en JAVA sous Android Studio, d'interfaces pour téléphones sous Android.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Cartes Arduino avec shield Wifi, carte à base d'ESP32, Système d'Exploitation Linux (Fedora ou Ubuntu), Android Studio, Wireshark (capture et analyse de trames/paquets).

BIBLIOGRAPHIE

- J. Biron and J. Follett, «Foundational Elements of an IoT Solution », O'Reilly Ed., 2016.
- J. Holler and al., «[From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence](#) », Elsevier ed. 2016.

SITES WEB :

MQTT :

<http://mqtt.org>

<https://blog.guiguiabloc.fr/index.php/2014/11/13/mqtt-faites-communiquer-vos-objets-simplement/>

<https://www.hivemq.com/>

<http://www.framboise314.fr/linternet-des-objets-iot-sur-raspberry-pi-avec-mqtt/>

Sécurité de l'IOT :

[Barcena, Mario Ballano and Candid Wueest, "Insecurity in the Internet of Things,"](#)
Symantec Security Response (March 12, 2015)

Livres blancs (IoT, sécurité de l'IoT...) :

<https://www.leslivresblancs.fr/categorie/internet-ntic/iot-internet-des-objets>

Android et le développement d'application sous Android :

<http://www.tutos-android.com/introduction-a-android-studio>

<http://olegoaer.developpez.com/cours/mobile/>

EVALUATION :

- Revue(s) de projet : Présentations orales, en français ou en anglais, par équipe (binôme ou trinôme)

50) Fiche SE832 : Système d'Exploitation Temps Réel

| | | |
|--------------|--|------------------------------------|
| SEE4 SE832 | Intitulé : Systèmes Multi Tâche Temps Réel Embarqué | UE3 |
| Sem 8 | | CM : 8 h, TD : 8 h TP : 12 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- de mettre en œuvre les ressources de la Norme Temps Réel Posix : threads, mutex, variables condition, horloge, timer, threads périodiques etc ;
- de concevoir et d'implanter un code source multi thread dont le déterminisme de l'exécution est garanti, et dont le temps d'exécution et/ou la consommation sont minima ;
- d'évaluer les performances temporelles : capitales pour un Système Embarqué ;
- de concevoir, d'implanter sous Linux et d'évaluer les performances d'un système multi tâche temps réel à partir de la régularité des périodes d'une tâche périodique, en fonction de la charge du cœur ;

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Programmation utilisant les ressources de la Norme Temps Réel Posix : threads, mutex, variables condition, horloge, timer, threads périodiques etc ;
- Evaluation des Caractéristiques de l'exécutable multi-tâche : déterminisme, temps d'exécution et/ou consommation fonction de l'architecture : mono ou multi cœur, temps réel ;

PRE REQUIS

Langage C : Module SE523, Systèmes d'Exploitation : Module SE732.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les notions fondamentales de la programmation multi-tâche temps réel, notamment sur la programmation par threads et l'évaluation des performances.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur la conception des programmes.

La partie « Travaux Pratiques » permet de mettre en œuvre cette notion, et de la quantifier. Cette dernière sera réalisée sur système embarqué : Raspberry PI sous Linux Raspbian.

Plan du cours et TD :

- Notion : Tâche Périodique, Priorité des Tâches, Temps Réel : définition, mesure de performances ;
- les threads ou processus allégés : différence par rapport aux processus ;
- la programmation par threads : création, synchronisation à la terminaison, passage de paramètres, affectation à un cœur ;
- l'exclusion mutuelle : le mutex, la variable condition ;
- synchronisation par barrière, par variable condition ;
- les signaux Temps Réel Posix

- les horloges : classique (gettimeofday()), temps réel Posix (clock_gettime()), et leur granularité ;
- les timers : classique (setitimer()), temps réel Posix (timer_create()) ;
- réalisation de tâches périodiques à partir d'un timer : signal périodique, variable condition, directement par timer_create() ;
- mesure des performances Temps Réel : régularité des périodes en fonction de la charge du processeur.

Contenu des Travaux Pratiques :

- Programmation par Threads : création, synchronisation à la terminaison, passage de paramètres, synchronisation par barrière ;
- Mutex : mise en œuvre pour l'exclusion mutuelle pour l'accès aux données (garanti le déterminisme) et la synchronisation entre threads ;
- Variable condition : mise en œuvre et utilisation ;
- Mesure d'une durée à partir d'une horloge, granularité de la mesure ;
- Mise en œuvre de timers : application à la création de tâches périodiques ;
- Mesure des Performances Temps Réel : régularité de la période des tâches périodiques.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Raspberry PI, Système d'Exploitation Linux Raspbian, Compilateur gcc.

BIBLIOGRAPHIE

- Programmation Système en C sous LINUX : C.Blaess, Editions Eyrolles
- Solutions temps réel sous Linux : C.Blaess, Editions Eyrolles : (**la référence !**)
- P.Ficheux : Linux embarqué, Editions Eyrolles
- Périodiques : Linux Mag, Hackable, Open Silicium.

SITES WEB :

Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/>

Site de C.Blaess : www.blaess.fr/christophe/

Site de P.Ficheux : <http://pficheux.free.fr/>

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h : tous les documents papiers : livres, photocopiés, listings, notes personnelles sont autorisés ;

Relevé des « cahiers de TP ».

51) Fiche SE841 : Qualité et Normes

| | | |
|--------------|--|-----------|
| SEE4 SE841 | Intitulé : Qualité et Normes | UE4 |
| Sem 8 | | CM : 10 h |
| Version 2018 | | TD : 10 h |

COMPETENCES

Le cours doit permettre à l'apprenti de mettre en œuvre et de démontrer sa capacité :

- A comprendre les enjeux d'un SMQ,
- A utiliser la démarche de l'analyse de la valeur pour concevoir le meilleur produit en s'appuyant sur des contraintes bien définies.

OBJECTIFS

Donner des connaissances sur la norme ISO 9000 (SMQ)

Permettre aux futurs ingénieurs d'analyser comment obtenir la satisfaction du client, l'amélioration continue de la qualité

Montrer que l'analyse de la valeur est une réponse à la recherche d'une meilleure compétitivité.

Dans le cadre de la réduction des coûts et de la maîtrise des risques, montrer comment l'assurance qualité et l'analyse de la valeur sont indispensables à la révision de l'ensemble des processus de l'entreprise.

PRE REQUIS

Aucun (ou bases de la méthode de l'analyse de la valeur)

PROGRAMME

Assurance Qualité

Généralités sur la qualité et la norme ISO 9000

L'expression du besoin du client et la relation client-fournisseur

Analyse de la valeur

Les notions fondamentales de l'analyse de la valeur : objectifs, définitions, analyse fonctionnelle et aptitude à la fonction, différents cahiers des charges (CDCF, CDCT...)

Les moyens de l'analyse de la valeur : moyens de l'analyse, de recherche d'idées, de recherche des solutions

La mise en œuvre de l'analyse de la valeur : principaux modes de mise en œuvre, lancement, développement et le maintien de l'analyse de la valeur, relation client fournisseur (RCF) et de l'analyse de la valeur.

L'analyse de la valeur et la performance du pilotage de l'entreprise : conception pour un coût objectif (CCO), méthodes basées sur l'analyse fonctionnelle, analyse de la valeur et méthodes de conception et de développement.

BIBLIOGRAPHIE/WEBOGRAPHIE

AFNOR - Gérer et assurer la qualité : qualité et efficacité des organisations C.Jouineau –

AFNOR Edition : ISO 9001 :2015

L'analyse de la valeur : méthodes et mise en œuvre

MODALITES D'EVALUATION

Rapport écrit et soutenance orale

52) Fiche SE842 : Droit du Travail et des Sociétés

| | | |
|--------------|---|-----------|
| SEE4 SE842 | Intitulé : Droit du travail et des sociétés | UE4 |
| Sem 8 | | CM : 10 h |
| Version 2018 | | TD : 10 h |

OBJECTIFS

Se préparer aux relations individuelles du travail
Etre sensibilisé aux relations collectives du travail
Apprendre les droits et devoirs du salarié et de l'entreprise
Comprendre les différentes dimensions du contrat de travail.

COMPETENCES

Le cours doit permettre à l'apprenti de mettre en œuvre et de démontrer sa capacité :

- A comprendre un contrat de travail,
- A bien s'intégrer dans le monde juridique du travail en comprenant les risques et opportunités.

PRE REQUIS

Notions d'économie générale. Lecture de la presse économique. Connaissance du contrat de travail acquise lors des années d'alternance.

PROGRAMME

JEU DE ROLE : Aborder le rôle des prudhommes dans des exemples significatifs permettant de mieux mettre en valeur le rôle de l'institution.

LA RELATION INDIVIDUELLE : Les sources du droit et du droit du travail ; L'embauche et la rémunération ; Le choix du contrat de travail ; L'exécution du contrat de travail ; La rupture du contrat de travail ; Le conseil des prud'hommes ; L'inspecteur du travail ; Le CHSCT et le comité d'entreprise ; Les modes alternatifs de règlement des conflits ; conciliation et médiation.

LES RELATIONS COLLECTIVES : Les partenaires sociaux ; Les institutions représentatives du personnel ; Les conflits collectifs.

MODALITES D'EVALUATION

Présentation orale

BIBLIOGRAPHIE/WEBGRAPHIE

Droit du travail, Droit vivant RAY J.E., éditions. Liaisons
Gérer les conflits « autrement » URY, BRETT, GOLDBERG, MANCY, éditions A2C Médias
Les Prud'hommes, 200 ans, Quel avenir ? Quel mode d'emploi ? éditions A2C Médias.

53) Fiche 843 : Ouverture à l'International

| | | |
|--------------|---|------------------------|
| SEE4 SE844 | Intitulé : Ouverture à l'International | UE4 |
| Sem 8 | | CM : 40 h |
| Version 2018 | | TD : 60 h TP : 40 h |

COMPETENCES

L'objectif est de valider les compétences suivantes :

- Etre capable d'intégrer un environnement international dans le contexte professionnel,
- Etre capable de valider un niveau B2,
- Etre capable d'écrire un rapport en Anglais et de communiquer en anglais devant un auditoire.
- Etre capable de s'adapter à d'autres cultures.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Le séjour linguistique a pour objectif d'immerger pendant 4 semaines les apprentis dans un environnement étranger, en langue anglaise. Ils sont hébergés en famille d'accueil, avec un seul francophone par famille.

Sur place, ils suivent des cours en Anglais avec d'autres étudiants / apprentis, et participent à des événements culturels.

Plusieurs TOEICs blancs sont organisés, et les apprentis passent le TOEIC durant le séjour. L'objectif étant qu'ils valident le niveau requis à la fin du séjour.

PRE REQUIS

Connaissances et / ou Compétences : Cours suivis jusqu'en BAC+2, Expérience en Entreprise, Modules d'Anglais précédents.

PROGRAMME

Le séjour linguistique (Ouverture à l'International) dans un environnement de langue anglaise comprenant des activités liées au sociétal, au travail et à la culture.

- Préparation du séjour à l'étranger en amont du séjour,
- Travail en groupe multiculturel sur supports (CDroms, vidéos, livres, journaux)
- Séminaires sur des sujets d'actualités,
- Visites d'entreprises (réalisation d'un rapport d'étonnement)
- Préparation d'une soutenance orale,
- Visites culturelles

La langue de travail est l'anglais.

EVALUATION :

Présentation écrite et orale de travaux en anglais, tests TOEIC.
Rapport d'étonnement de synthèse sur l'innovation, la veille technologique et concurrentielle d'une entreprise internationale en anglais. G11, G13.

54) Fiche SE851 : Projet Commun : IATIC/MT/SEE : 2

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| SEE4 SE851 | Intitulé : Projet Commun Ecole : IATIC / MT / SEE Second Semestre | UE5 |
| Sem 8 | | CM : 0 h, |
| Version 2018 | | TD : 0 h TP : 40 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti sera :

- capable de travailler en équipe, sur un projet pluri-disciplinaire et de grande ampleur, avec des acteurs de différentes spécialités : notamment comprendre et interagir avec les acteurs spécialistes d'autres domaines ;
- capable d'Apprendre en Autonomie (pédagogie inversée), à partir de documents conseillés, ainsi que de sites web de références ;
- capable de développer des applications spécifiques à partir de l'existant (ie logiciels ci-dessus) ;
- capable de développer des briques de base, pour compléter l'existant ;
- capable de mettre en œuvre les compétences acquises lors de l'enseignement « autour des projets » sur plateformes Arduino, RaspberryPI, IoT : programmation, programmation système temps réel embarqué, communication ...
- capable d'apporter sa contribution à la conception puis à la réalisation d'un projet de grande ampleur.
- capable d'apporter sa contribution à l'élaboration de rendus : rapport, poster, vidéo, archive de fichier, guide de programmation et d'utilisation, tutoriels ...

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Connaître des notions élémentaires en Robotique et en Vision pour la Robotique ;
- Mettre en pratique les compétences acquises dans les autres matières, les intégrer autour d'un projet multi-disciplinaire de robotique intelligente ;
- Entraînement à la réalisation du Projet de Fin d'Etudes (PFE) de cinquième année en entreprise, ainsi qu'à l'élaboration des livrables à remettre à l'entreprise avant son départ.

PRE REQUIS

Tous les modules d'enseignement déjà réalisés, ainsi que le module « Projet Commun Ecole » du semestre S7.

PROGRAMME

L'organisation est la même que pour le module 751.

Les tâches à réaliser sont les suivantes :

- les réalisations matérielles et logicielles du projet global ;
- Restitution orale : Présentation d'un Poster, Vidéo de 5 mn
- Livrables : Rapport, archive des logiciels développés.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Idem module 751.

SITES WEB :

- Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/> : six articles de P.Bonnin sur « Les Bases du Traitement d'Image et de la Vision Industrielle et Robotique ».

- Site web des bibliothèques : ROS, OpenCV, OpenSlam, TensorFlow etc ...

EVALUATION :

Le projet comporte deux évaluations : une par semestre. Pour le second semestre, l'évaluation comporte deux parties :

- « théorique » : deux écrits d'une heure pour contrôler les acquis de la pédagogie inversée en Robotique et en Vision. Cette évaluation constitue un tiers de la note finale ;
- « pratique » : sur le projet réalisé, soit deux tiers de la note finale. Cette partie est également divisée en deux :
 - La restitution orale (un tiers de la note pratique) : présentation, poster et vidéo,
 - La restitution « Livrables » (deux tiers de la note pratique) : rapport et archive des programmes.

55) Fiche SE861 : Suivi du Cahier de Liaison

| | | |
|--------------|---|----------|
| SEE4 SE861 | Intitulé : Suivi du Livret d'Apprentissage | UE6 |
| Sem 8 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Dans le cadre de la formation par apprentissage, le suivi pédagogique et la relation tripartite entre le CFA, l'entreprise et l'apprenti est formalisée par Livret d'Apprentissage, dans lequel l'Apprenti doit à chaque période d'Alternance :

- Lorsqu'il s'agit d'une période Entreprise :
 - Réaliser une synthèse écrite de ses activités (de 1 à quelques pages) présentant ses objectifs, les problématiques, moyens mis en œuvre ainsi que les résultats obtenus.
 - Faire valider la synthèse (et émarger) par son Maître d'Apprentissage.
- Lorsqu'il s'agit d'une période Ecole :
 - Faire une synthèse (sous forme de tableau par exemple) sur les différents cours et modules suivis, ses difficultés, ses moyens d'améliorations, et ses notes ou résultats de TP / Evaluations.
 - Faire signer par son Maître d'Apprentissage, à chaque Alternance le document rédigé.

L'apprenti doit toujours être en possession de son Livret d'Apprentissage.

COMPETENCES

La rédaction et la validation de ce Livret d'Apprentissage permettent à l'apprenti de mettre en œuvre et de démontrer sa capacité :

- A synthétiser le travail accompli,
- A rendre compte de son travail, de son avancement, de ses problèmes à sa hiérarchie, et à l'école.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module.

PROGRAMME

Il s'agit d'un module de la séquence Professionnelle, à ce titre, le programme dépend de l'entreprise et des activités menées par l'Apprenti en Entreprise. A ce titre, la grille de Gestion Prévisionnelle des Compétences peut servir de guide.

BIBLIOGRAPHIE

Outil de Gestion Prévisionnelle des Compétences (Mécavenir)

EVALUATION :

Le tuteur pédagogique (CFA) évalue, 2 fois par semestre la bonne tenue du Livret d'Apprentissage.

56) Fiche SE862 : Evaluation Entreprise

| | | |
|--------------|--|----------|
| SEE3 SE862 | Intitulé : Evaluation en Entreprise | UE6 |
| Sem 8 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

COMPETENCES

Le contenu de ce module est en adéquation avec les contraintes inhérentes à l'entreprise d'accueil. L'apprenti ingénieur aura en charge des activités opérationnelles afin de valider les compétences qu'il a acquies en Bac +2. La nature du travail de l'apprenti ingénieur dépendra du secteur d'activité de l'entreprise et de son service. Au bureau d'études, l'apprenti SEE analyse ou conçoit l'architecture fonctionnelle d'un produit, il participe au développement de certains aspects électroniques ou informatiques du système embarqué, il réalise des tests unitaires ou d'intégrations afin de valider la conformité d'un système embarqué ou sous-système au cahier des charges, et le cas échéant propose des corrections ou les réalisent.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Durant cette quatrième période l'apprenti consolide ses compétences techniques et relationnelles. Il est complètement autonome et force de proposition.

L'apprenti participe à des projets de grande envergure et assume parfois des responsabilités dans le cadre de ces projets. Il est amené à animer des groupes de travail, à élaborer des cahiers des charges ainsi qu'à planifier les actions à mener pour répondre à une problématique de son entreprise ou d'un client de l'entreprise. A ce stade de la formation, l'apprenti peut également être amené à négocier avec un client ou un fournisseur.

Vise toutes les compétences générales (du G1 à G14) ainsi que les compétences identitaires I1, I2, I3 et I4 du référentiel de compétences du diplôme d'ingénieur Systèmes Electroniques Embarqués de l'ISTY.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module. L'enchaînement des semestres assurera l'évolution des acquis en entreprise.

EVALUATION :

Le maître d'apprentissage évalue l'apprenti via une grille de compétences (voir guide du maître d'apprentissage)

57) Fiche 863 : Soutenance et Rapport

| | | |
|--------------|-----------------------------------|----------|
| SEE4 SE863 | Intitulé : Rapport d'Activités | UE6 |
| Sem 8 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

COMPETENCES

Le rapport d'activités doit correspondre à la mise en œuvre d'une méthodologie d'analyse de l'entreprise d'accueil, et de présentation des activités menées. Les aspects techniques et organisationnels des activités seront présentés, ainsi que la planification.

- Compétences relatives aux connaissances socio-économiques de l'entreprise :

Fiche signalétique, Historique, Organigramme, Produits, Etude du Marché, analyse constructive globale sur les plans humain, économique, techniques et organisationnels...

- Des compétences et savoir-faire relatifs à la présentation d'activités techniques :

Enoncé du besoin (contrat client), problématique, étude détaillée du cahier des charges (analyse fonctionnelle), analyse de l'existant, présentation et justification des démarches suivies pour élaborer des solutions techniques, présentation et justification des procédures de validation et des choix technologiques (notes de calculs, algorithmes, schémas de câblages), réaliser et valider un cahier des recettes, établir un coût prévisionnel de réalisation.

- Des compétences relatives à la communication :

Réalisation et suivi d'un plan de soutenance, qualité des documents et des outils de communication adoptés, clarté de l'exposé, dynamisme et gestuelle, cohérence des réponses et des argumentations

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Le rapport d'activité consiste à évaluer la capacité de l'apprenti à retranscrire sa compréhension de l'entreprise dans laquelle il travaille, de son positionnement, son activité ainsi que son marché, mais aussi à présenter certaines des activités qu'il aura pu être amené à réaliser dans le milieu professionnel (besoin réel de l'entreprise).

Ce travail a pour objectif de sensibiliser les apprenants à la prise de conscience de l'interaction des différents services de l'entreprise autour de la vie du produit. La mise en œuvre des outils vus en cours de Communication et de Connaissance et Gestion des Entreprises permet une meilleure compréhension du contexte de l'entreprise.

La présentation de 1 à 5 activités différentes menées durant les 2 premières années de travail en entreprise permet à l'apprenant d'apprendre à rédiger et à présenter un travail technique à un public mixte, avec un travail important de vulgarisation.

PRE REQUIS

Les modules de Connaissance et Gestion des Entreprises, ainsi que de Communication sont des pré-requis pour ce travail, puisque l'apprenant devra mettre en valeur à l'aide des outils et techniques apprises l'analyse du marché de son entreprise, ainsi que son positionnement stratégique.

EVALUATION :

Cette épreuve fait l'objet d'un rapport écrit, soutenu par l'apprenti devant un jury qui donne une appréciation d'ensemble en attribuant une note tenant compte du rapport écrit et de l'exposé oral.

7. Fiches Enseignements du Semestre S9 :

58) Fiche SE931 : Communication Sans Fil

| | | |
|--------------|--------------------------------------|----------------------|
| SEE5 | Intitulé : Communication sans fil | UE3 |
| SE931 | | CM : 4 h |
| Version 2018 | | TD : 4 h TP : 16h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- Comprendre les principes de fonctionnement des réseaux sans fil de type 802.11 (WiFi) et 802.15 (Bluetooth).
- Etre capable d'établir un cahier de charge préalable et de mettre en place un réseau sans fil sécurisé :
 - étudier les besoins des utilisateurs pour préparer au mieux les débits et le temps d'accès nécessaires.
 - connaître le nombre de points d'accès nécessaires, choisir le matériel en fonction.
 - appliquer aux communications sans fil les mesures de sécurité pour offrir les services de sécurité requis : l'authentification, l'autorisation, la confidentialité, l'intégrité et la non-répudiation.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Connaissance des protocoles et sécurités à appliquer à l'aide de modules de transmission à intégrer dans la chaîne du signal.

PRE REQUIS

Notions de base des réseaux : Modèle OSI, adressage, routage, commutation, VLAN
Propagation libre et guidée (S6), modulation numérique.
Matériel d'interfaçage et logiciel de programmation simple type Arduino.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement commence par une présentation générale des caractéristiques des différentes catégories de réseaux de communication sans fil.

- Les standards 802.11 et 802.15
- Les caractéristiques :
 - Fréquence
 - Débit
 - Portée
 - Aménagement
 - Règlementation
 - Sécurité
 - Santé

La partie « Travaux Dirigés » consiste à retrouver les éléments de mise en place d'un module grâce à sa datasheet (câblage et programmation).

- Etude d'implantation du module
- Câblage du module
- Programmation du module

La partie « Travaux Pratiques » permet de mettre en œuvre l'ajout d'un module de transmission sans fil entre des capteurs et des actionneurs initialement reliés en filaire.

- Les commandes de base
- Transmettre une information On/Off ou variable
- Automatiser le pilotage du module

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Arduino et module bluetooth.

BIBLIOGRAPHIE

- Aurélien GERON, «Wifi professionnel : La norme 802.11, le déploiement, la sécurité», édition Dunod
- Philippe ATELIN, «Wi-Fi - Réseaux sans fil 802.11 : Technologie-Déploiement-Sécurisation», Editions ENI
- Jordan Naoum, « Bluetooth », éditeur Duc

SITES WEB :

- Bluetooth Wikipedia : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>
- Wifi : <http://www.commentcamarche.net/contents/wifi-2539889227>

EVALUATION :

- Contrôle continu.
- TP d'une durée de 4h : Tous les documents papiers : livres, photocopiés, listings, notes personnelles sont autorisés.

59) Fiche SE932 : Accélérateur et FPGA :

| | | |
|--------------|------------------------------------|-----------------------|
| SEE3 SE932 | Intitulé : Accélérateur et FPGA | UE3 |
| Sem 7 | | CM : 8 h, |
| Version 2018 | | TD : 6 h TP : 14 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- d'écrire des fonctions logiques en VHDL et Verilog
- de comprendre l'architecture d'un FPGA
- d'utiliser les outils de simulation sous environnement Linux ;
- d'utiliser les outils de placement routage sous environnement Linux ;
- de comprendre l'interaction entre un SOC et un FPGA.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Comprendre une description RTL.
- Comprendre la technologie FPGA.
- Comprendre la méthodologie de configuration d'un FPGA.

PRE REQUIS

Logique combinatoire.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les notions fondamentales de la programmation RTL (VHDL et Verilog). La découverte de la technologie FPGA, ses avantages et contraintes seront au cœur de cette partie.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur la prise en mains des outils de configuration et de simulation sous l'OS Linux.

La partie « Travaux Pratiques » permet de mettre en œuvre ces notions en réalisant un mini projet, choisi par les équipes d'étudiants, et mené jusqu'à sa finalité en s'appuyant sur les outils de conception FPGA d'Intel.

Plan du cours et TD :

- Introduction a la description RTL : langage Verilog et VHDL;
- Introduction a la technologie FPGA : prise en main d'un LUT, technique de configuration d'un FPGA ;
- Prise en mains des outils de CAO sous Linux : Simulation, Placement, Routage ;
- Configuration d'un FPGA : principaux concepts;
- Interconnexion d'un SOC et d'un FPGA : principaux concepts;

Contenu des Travaux Pratiques :

- Prise en mains de l'environnement FPGA d'Intel: compilation, simulation, synthesis;
- Prise en main du langage VHDL ;
- Prise en main de l'environnement fourni par Armadeus
- Réalisation d'un mini projet ; cahier des charges.

BIBLIOGRAPHIE

- Documentations fournies par Intel et armadeus.

Evaluation :

Ecrit d'une durée de 1h30 : aucune documentation ;

Relevé des « cahiers de TP ».

60) Fiche SE933 : System on Ship

| | | |
|--------------|------------------------------|---------------------------|
| SEE3 SE933 | Intitulé : System On Chip | UE3 |
| Sem 8 | | CM : 4 h, (6h) |
| Version 2018 | | TD : 6 h (4h) TP : 10h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- comprendre l'architecture d'un SOC ;
- comprendre les documentations des constructeurs (datasheet) ;
- comprendre les interactions entre programme et architecture

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Connaissance des éléments essentiels pour la compréhension de l'architecture d'un SOC et de sa programmation. Les notions d'ALU, program counter, stack, interruption, type de mémoire, cache, pipeline, SIMD, multi processeurs, Watchdog, Powermode et approfondissement des fonctionnalités I2C, SPI, Timer, GPIO,

PRE REQUIS

Langage C et logique combinatoire.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement présente l'architecture d'un SOC des IOs aux fonctionnalités de debug.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur la mise en œuvre d'un OS Freertos, d'un OS Linux et la compréhension d'une chaîne de compilation sous Arduino et sa relation avec la cible.

La partie « Travaux Pratiques » permet aux étudiants de choisir un SOC et d'exposer aux autres la compréhension de celui-ci en sélectionnant un bloc fonctionnel.

Plan du cours et TD :

- Fonction logiques et Ios ;
- ALU, microcode, PC, Stack, Interrupt ;
- Type de mémoires et contraintes ;
- Amélioration de la performance (cache, pipeline, SIMD, coprocesseur) ;
- Bootmode, bootloader, JTAG ;

Contenu des Travaux Pratiques :

- Analyse documentaire et présentation ;
- Compréhension de la mise en œuvre d'un RTOS, d'un OS Linux avec buildroot ;
- Compréhension d'une chaîne de compilation et l'objectif attendu.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Environnements Arduino, freertos de Toradex et buildroot sous Linux

Environnement de développement sous Armadeus

BIBLIOGRAPHIE

Documentations des constructeurs (IMX7, Nordic, STMicroelectronics, Texas Instrument, Atmel) ; Documentations Armadeus, Arduino et toradex

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 1h30 : aucune documentation ;

Relevé des « cahiers de TP ».

61) Fiche SE934 : Design et Ergonomie

| | | |
|--------------|--|---------------------------------|
| SEE4 SE934 | Intitulé : Design et ergonomie (Cours enseigné en Anglais) | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 10 h, TD : 10 h TP : |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra :

- Etre capable de définir le champ d'application de l'ergonomie
- Etre capable d'élaborer une démarche ergonomique
- Etre capable d'utiliser des outils ergonomiques pour la conception ou l'évaluation d'un produit ou d'un service

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Définir l'ergonomie et ses trois principales composantes,
- Décrire les composantes d'un programme d'ergonomie,
- Etablir un programme d'évaluation ergonomique sur un poste de travail de bureau ou en atelier,
- Énumérer les facteurs de risque usuels avec les aspects d'amélioration s ergonomiques d'un poste de travail,
- Décrire comment évaluer, sélectionner et mettre en œuvre des solutions ergonomiques.

PRE REQUIS

Aucun

PROGRAMME

Ce cours porte sur l'utilisation de principes ergonomiques pour étudier, évaluer et contrôler les conditions de travail qui causent ou contribuent aux problèmes de sécurité et de productivité des employés. Le cours porte sur la définition des trois composantes de l'ergonomie; la physiologie du travail; l'anthropométrie; les troubles musculo-squelettiques; les facteurs de risque courants tels que la vibration, la température, la manipulation du matériel, la répétition et le levage; le travail sur ordinateur; les éléments d'un programme ergonomique; et l'analyse et le développement d'améliorations des conditions ergonomiques de travail.

La partie « Travaux Dirigés » porte sur l'analyse d'un document qui porte sur une étude ergonomique.

Plan du cours et TD :

- Principes fondamentaux de l'ergonomie;
 - Introduction à l'ergonomie, y compris les définitions clés
 - Principes physiques de l'ergonomie
 - Principes cognitives de l'ergonomie
 - Principes organisationnels de l'ergonomie
 - Évaluation ergonomique
 - Programme ergonomique
- Ergonomie industrielle
 - Programme ergonomique / étapes de processus ergonomiques
 - Facteurs de risque courants associés aux blessures des membres supérieurs et du bas du dos
 - Recherche pour l'amélioration ergonomique

- Outils d'évaluation ergonomiques utilisés dans les environnements industriels/manufacturiers

Contenu des Travaux Dirigés:

- Etude bibliographique : lecture et analyse de documents scientifiques/rapports d'études ergonomiques
- Restitution de l'étude bibliographique par une présentation orale de 15 min

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Aucun

BIBLIOGRAPHIE

- Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics, William S. Marras, Waldemar Karwowski, CRC Press, 2006
- Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work, Third Edition, Stephen Pheasant, Christine M. Haslegrave, 2005

EVALUATION:

Examen écrit d'une durée de 1h30 : documents papiers et numériques non autorisés + Etude bibliographique restituée par une présentation orale

62) Fiche SE935 : Co-Design Architecture Logicielle / Matérielle

| | | |
|--------------|---|----------------------------------|
| SEE5 SE935 | Intitulé : Co-Design, Architecture matérielle / logicielle | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 8 h, TD : 4 h TP : 8h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de ce module, l'apprenant doit être capable de :

- Appréhender l'organisation de couches logicielles sur une entité ou sur des entités réparties sur un réseau.
- Connaître et savoir utiliser des méthodes de conception logicielle.
- Connaître les outils de gestion de génie logiciel.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Le module de CoDesign doit permettre à l'apprenti de prendre conscience des problématiques de design d'un système embarqué liant les aspects matériels et logiciels. Les aspects organisationnels, les outils et méthodes seront vues d'abord en cours/TD puis appliquées en TP.

PRE REQUIS

Programmation C, concept orienté objet, notion d'architecture.

PROGRAMME

- Génie logiciel

Ateliers de génie logiciel - CASE tools

Méthodes de spécification et de conception d'une application logicielle

- SA/RT, méthode de spécification des systèmes temps réel, Structured Analysis / Real Time
- HOOD, Hierarchic Object-Oriented Design, OOD, Object Oriented Design
- OMT, Object Modeling Technique.
- UML, Unified Modeling Language

Systèmes d'information

- Architecture logicielle

Architecture centralisée, répartie - Intercommunication (multi-agents)

Modèles client-serveur

Intergiciels (middleware)

Introduction à l'adéquation Algorithmes Architecture Matérielle (AAA).

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

BIBLIOGRAPHIE

Conception et programmation orientées objet, Bertrand Meyer, éditions Eyrolles

Architecture logicielle, Jacques Printz, éditions DUNOD.

EVALUATION :

Contrôle continu sous la forme d'une évaluation écrite de 2h.

63) Fiche SE936a : Analyse et Mesure de Systèmes Hyperfréquences

| | | |
|--------------|---|-------------------------------------|
| SEE5 SE936A | Intitulé : Analyse et Mesures de Systèmes Hyperfréquences | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 8 h, TD : 12 h TP : 12 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- Connaître les différents appareils et techniques de mesures hyperfréquences.
- Connaître et maîtriser les paramètres à mesurer avec ces appareils.
- Savoir interpréter les mesures hyperfréquences.
- Disposer d'une culture sur l'histoire, l'existant et les développements actuels en matière de mesure électromagnétique, de radio-électricité et d'électronique haute-fréquence.
- Etre capable de faire le lien entre les mesures et les simulations de systèmes hyperfréquences.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Ce module a pour objectif d'acquérir une expertise sur la mesure hyperfréquence :

- connaître les caractéristiques à mesurer sur les modules HF classiques,
- connaître et savoir utiliser les instruments de mesure utilisés en laboratoire hyperfréquence
- savoir interpréter les mesures

Comprendre et savoir analyser un système Radio Fréquence :

- être capable d'identifier et caractériser les différentes fonctions d'un système hyperfréquence
- Savoir évaluer les performances d'un système : étude du bruit, étude des effets de non linéarité, influence des désadaptations sur une chaîne de transmission.

PRE REQUIS :

Nombres complexes, Electricité, Electronique, Mesures

Module : Propagation libre et guidée SE614

Module : Systèmes transmission radiofréquences SE822

PROGRAMME

Les mesures en hyperfréquences

- Principales mesures en hyperfréquences utilisées pour caractériser les composants (isolateur, atténuateur, coupleur, diviseur de puissance, détecteur, déphaseur..).
- Etude des effets des non-linéarités sur une chaîne de transmission. Avoir connaissance des grandeurs caractérisant les non linéarités et savoir les mesurer et les interpréter (définition et mesure d'un point de compression, d'un point d'interception du troisième ordre, de la puissance dans les canaux adjacents en radiocommunication).
- Etude et analyse des différentes méthodes et techniques de mesures. Mise en œuvre d'un banc de mesure hyperfréquence (Application : Banc de mesure d'un point de compression d'un amplificateur RF).
- Mise en œuvre des instruments de mesure en Haute-Fréquence : analyseur de réseau vectoriel et analyseur de spectre (Applications : étude, conception et caractérisation d'un analyseur de spectre).

- Etude de la validité et de la pertinence des mesures.

Analyse d'un Système Radiofréquence

- Identifier les différentes fonctions d'un système hyperfréquence et savoir les caractériser.
- Etude du transfert de puissance entre modules.
- Définition et étude de cellules d'adaptation
- Définition du bruit dans une chaîne de transmission : rapport signal à bruit, bande de bruit, facteur de bruit et température additionnelle du récepteur. Mise en œuvre de la mesure.
-

RESSOURCES MATERIELLES

Générateur Haute-Fréquence Synthétisé,
Analyseur de Réseau Vectoriel 3 GHz,
Analyseur de Spectre 3 GHz,
Composants HF, câbles coaxiaux

EVALUATION :

- Contrôle continu sous la forme d'une évaluation écrite de 2h et évaluation des travaux pratiques.

64) Fiche 936b : Radiocommunications Numériques

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| SEE5 SE936b | Intitulé : Radiocommunications Numériques | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 8 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 12 h |

COMPETENCES

L'apprenti devra être capable :

- Maîtriser l'ensemble des éléments composant une chaîne de transmission Radio Fréquence dans un contexte de transmissions numériques RF.
- Maîtriser les mesures et recettes des éléments constitutifs dans un contexte « transmissions numériques RF »

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Acquérir les notions fondamentales des systèmes de radiocommunications.
- Comprendre les systèmes de communications analogique et numérique
- Analyser la performance d'un système de communication.

PRE REQUIS

- Connaissance des modulations analogiques,
- Propagation.

PROGRAMME

Plan du cours et TD :

1. Rappel sur les systèmes de communication analogique :
Mélangeurs, amplificateurs, synthétiseurs de fréquences, filtres, convertisseurs
2. Encodage de signaux
Pulse Code Modulation, Differential PCM, Delta Modulation, Sigma-Delta Modulation
3. Techniques de modulation numérique
Binary Amplitude Shift Keying, Binary Frequency Shift Keying, Binary Phase Shift Keying.
Techniques à accès multiples : TDMA, FDMA, CDMA, SDMA
4. Eléments d'un système de radiocommunication numérique
Echantillonnage (critère de Nyquist), quantification, encodage (NRZ, RZ, ...)
5. Communications de données numériques
Communications synchrone et asynchrone, Détection et correction des erreurs, Bit Error Rate (BER), Signal-to-Noise-Ratio (SNR)

Contenu des Travaux Pratiques :

- Initiation aux de communications sous l'environnement MATLAB
- Modulation des signaux analogiques : AM, PM, FM,
- Modulation des signaux numériques : ASK, FSK, PSK, QPSK

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

- Ordinateur sous Windows
- MATLAB.

BIBLIOGRAPHIE

- Roden, Martin S., Analog & Digital Communication Systems, 3rd Ed., Prentice-Hall Inc., 1991
- Haykin, Simon, Communication Systems, 3rd Ed., John Wiley & Sons, 1994
- Robert G. Gallager, Principles of Digital Communication, Cambridge University Press, 2008
- Apurba Das, Digital Communication, Principles and Systems Modelling, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010
- Upamanyu Madhow, Introduction to Communication Systems, Cambridge University Press, 2014 Sites Web :

EVALUATION :

- 1 épreuve de 2h terminale sur papier.
Documents: non autorisés.
Autorisation: calculettes non programmables.
- Evaluation de travaux pratiques

65) Fiche SE936c : Spécification de Systèmes Radiofréquences

| | | |
|--------------|--|-------------------------------------|
| SEE5 SE936c | Intitulé : Spécifications de systèmes radiofréquences | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 6 h, TD : 12 h TP : 12 h |
| Version 2018 | | |

COMPETENCES

Au terme de ce module, l'apprenti devra être capable :

- De connaître les différents domaines d'utilisation des systèmes radiofréquences, d'en comprendre les problématiques d'utilisation et de conception.
- De réaliser des calculs d'Antennes et des bilans de liaisons, afin de spécifier un système Radiofréquences, quelque soit son domaine d'application.
- De comprendre et d'utiliser les principes des Télécommunications.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Ce module a pour but de concevoir, rédiger et valider les spécifications d'un système radiofréquence et de modules associés à partir d'un cahier des charges.

PRE REQUIS

Propagation Libre et guidée

Module : Systèmes Transmission Radiofréquences

Module Analyse et Mesures Hyperfréquences

PROGRAMME

- 1) Rappels sur les formules de calcul

Conversions et exercices

- 2) Réseaux Mobiles :

- Présentation des réseaux 2G/GSM/GPRS/EDGE.
- Propagation radio /aspects théoriques liés aux mobiles et cas terrain.
- Réseaux UTRAN 3G/UMTS / principes de l'étalement de spectre.
- Réseau LTE/4G Principes.

- 3) Principe et théorie sur les antennes

Rappels de propagation, types d'Antennes, bilans de liaisons, gain, directivité

- 4) Application aux faisceaux Hertiens

Principes, calculs de bilan de liaison en espace libre , capacité , antennes type paraboliques , exercices.

- 5) Technique OFDM et MIMO

théorie et applications.

- 6) Télécommunications spatiales

Présentation, types, bilan de liaisons, exercices.

- 7) Cas Terrain :

Présentation générale d'émetteurs radio : cas de brouillages radio réels

- 8) Rappels généraux de Telecom avec exercices

- Protocoles de liaisons de données
- Principes d'échantillonnage
- Principe de l'Etalement de spectre

- Principe de multiplexage.

- Principe de la détection d'Erreurs

9) Gestion de la sécurité (Principes généraux)

10) Les services de géolocalisations (aspect UTRAN, applications)

11) Principes théoriques de cryptographie (application et théorie : en option selon timing)

BIBLIOGRAPHIE / SITES WEB

EVALUATION :

Contrôle continu sous la forme d'une évaluation écrite de 2h et de l'évaluation des Travaux Pratiques.

66) Fiche SE937a : Systèmes Temps Réel : Programmation Avancée

| | | |
|--------------|---|-----------------------|
| SEE5 SE937a | Intitulé : Systèmes Multi Tâche Temps Réel pour Système Embarqué Programmation Avancée | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 8 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 12 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- concevoir, d'implanter sous Linux et d'évaluer les performances d'un système multi tâche temps réel en fonction de la priorité affectée aux diverses tâches et de la stratégie d'ordonnancement ;
- concevoir, d'implanter sous Linux et d'évaluer les performances d'un code source implanté en parallèle selon les modes de parallélisme des traitements (pipeline) ou des données (data parallel) : cadence, latence, facteur d'accélération, efficacité ;
- réaliser l'Adéquation Algorithme Architecture, et de tirer profit au mieux des ressources limitées d'un système embarqué.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Priorité des Tâches et stratégie d'ordonnancement : RR ou FIFO ;
- Problèmes de l'Interblocage, et de l'Inversion des Priorités : résolution : protocole PIP ;
- Implantation parallèle multi tâche (fork) et multi thread selon les modes de parallélisme des traitements (pipeline) ou des données (data parallel) ;
- Connaître l'évaluation des performances : cadence, latence, facteur d'accélération, efficacité ;
- Introduction à la recherche en implantation parallèle.

PRE REQUIS

Langage C : Module SE523, Systèmes d'Exploitation : Module SE732, Système d'Exploitation Temps Réel : Module SE835.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement est focalisée sur les notions fondamentales de la programmation multi-tâche temps réel, notamment sur les notions de priorité des tâches et de la politique d'ordonnancement, ainsi que sur la programmation parallèle : réalisation de l'Adéquation Algorithme Architecture et l'évaluation des performances.

La partie « Travaux Dirigés » met l'accent sur la conception des programmes.

La partie « Travaux Pratiques » permet de mettre en œuvre cette notion, et de la quantifier. Cette dernière sera réalisée sur système embarqué : Raspberry PI sous Linux Raspbian.

Plan du cours et TD :

- Courtoisie, Priorité des Processus et des Threads ;
- Ordonnements FIFO et RR ;
- Problème de l'Inversion des Priorités, résolution : protocole PIP : Priority Inherence Protocol ;
- Parallélisation d'algorithmes : parallélisme des traitements (« pipeline »), des données (« data parallel »), mesure des performances : cadence, latence, accélération, efficacité ;

- Parallélisme des Traitements : synchronisation ;
- Parallélisme des données : implantation par processus et mémoire partagée, par threads : analyse des performances ;
- Adéquation Algorithme Architecture :

Contenu des Travaux Pratiques :

- Courtoisie, Priorité des Processus et Threads, Ordonnancements RR et FIFO ;
- Mise en évidence du problème de l'inversion des priorités : résolution à l'aide du protocole PIP ;
- Programmation Parallèle : parallélisme des traitements : mesure des performances (accélération et efficacité) ;
- Programmation Parallèle : parallélisme des données : comparaison processus (et mémoire partagée) / threads ;
- Implantation selon le modèle du parallélisme des données du Calcul du Gradient : choix du découpage de l'image.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Raspberry PI, Système d'Exploitation Linux Raspbian, Compilateur gcc.

BIBLIOGRAPHIE

- Programmation Système en C sous LINUX : C.Blaess, Editions Eyrolles
- Solutions temps réel sous Linux : C.Blaess, Editions Eyrolles : (**la référence !**)
- P.Ficheux : Linux embarqué
- Périodiques : Linux Mag, Hackable, Open Silicium.

SITES WEB :

Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/>

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h : tous les documents papiers : livres, polycopiés, listings, notes personnelles sont autorisés ;
Relevé des « cahiers de TP ».

67) Fiche SE937b : Vision Temps Réel Embarquée

| | | |
|--------------|-----------------------------|-----------------------|
| SEE5 SE 937b | Vision Temps Réel Embarquée | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 8 h, |
| Version 2018 | | TD : 8 h TP : 12 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- choisir la bonne primitive image pour une application donnée ;
- mettre en œuvre les opérateurs des bibliothèques OpenCV et EdVision, dans le cadre d'une application en vision embarquée : RaspberryPI et PiCam ;
- comprendre un besoin spécifique d'une application, et développer son propre opérateur (exemple : la détection de contour en imagerie couleur n'existe pas sous OpenCV !),
- paralléliser un opérateur de Vision, de manière à exploiter au mieux la puissance du Système Embarqué.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Connaissance du contenu et de la mise en œuvre des bibliothèques OpenCV et EdVision ;
- Connaissance des divers types de segmentation pour réaliser des applications ;
- Connaissance de la conception à la réalisation d'un opérateur complexe, dans l'environnement EdEnviTI, puis de manière temporellement optimisée ;
- Connaissance des parallélisations potentielles des opérateurs de vision ;
- Introduction à la recherche en Imagerie, Vision Robotique ainsi qu'à la veille technologique.

PRE REQUIS

Le Langage C : Module SE523, Langage et programmation orientés objet C++ : Module SE524, Systèmes Multi Tâche Temps Réel Avancé pour Système Embarqué : Module SE 937b et l'Introduction au Traitement d'Image : Module SE622.

PROGRAMME

La partie « Cours Magistral » de l'enseignement présente le principe et les informations recueillies par les diverses segmentations, de manière à être capable de choisir la bonne primitive pour une application donnée. Les opérateurs des segmentations disponibles : bibliothèques OpenCV et « personnelles » : Cleopatre, EdVision sont présentés en priorité.

La partie « Travaux Dirigés » détaille certains algorithmes, en vue de leur programmation en travaux pratiques.

La partie « Travaux Pratiques », ainsi que le projet permet de développer des applications à l'aide de la bibliothèque OpenCV, ainsi que de programmer d'autres opérateurs en Langage C, dans l'environnement logiciel de Traitement d'Image « EdEnviTI ». Cette dernière est réalisée sur système embarqué : Raspberry PI sous Linux Raspbian.

Contenu du Cours, des Travaux Dirigés et du Projet en Autonomie :

- Introduction à la Vision Embarquée : Acquisition d'une Séquence d'Images sous OpenCV, sur PC : caméra USB ou du PC, et sur Raspberry PI à partir de la PiCam, réglage du driver ;
- Structure d'un programme d'acquisition / traitement en temps réel en OpenCV et OpenCV/EdVision ;
- Espaces Colorimétriques : primaire : ex RVB, luminance / chrominance : ex YUV et les principaux codages sur la luminance, perceptuels : ex HLS (Hue Luminance Saturation) ;

- Segmentation en Points d'Intérêts et en Contours : N&B, et extension à la Couleur ;
- Segmentation en Composantes Connexes ;
- Segmentation en Région N&B, et extension à la Couleur ;
- Reconnaissance d'Objets ;
- Segmentation en Mouvement : mis en correspondance, suivi.
- Implantation temporellement optimisée, parallélisations possibles (traitements, données).

Contenu des Travaux Pratiques :

- Mise en œuvre d'OpenCV et EdVision TI pour le traitement temps réel embarqué (Raspberry PI et PiCam) d'applications ;
- Implantation dans l'environnement logiciel de traitement d'image « EdEnviTI » de divers opérateurs :
 - ✓ Gradients : Kirsh N&B et extension à la couleur, Prolongation, Chaînage, Approximation Polygonale, Transformée de Hough ;
 - ✓ Points d'Intérêts : Moravec, Fast : N&B et extension à la couleur ;
 - ✓ Composantes Connexes : Rosenfield & Pflatz, par plage ;
 - ✓ Régions : Horowicz et Pavlidis (split, merge, split and merge) : N&B et extension à la couleur ;
 - ✓ Détection de Mouvement à base de différence d'images ;
 - ✓ Suivi de Cibles à base de corrélation etc ;
- Implantation temporellement optimisée.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Raspberry PI, Caméra PiCam, Système d'Exploitation Linux Raspbian, Compilateurs gcc et g++, logiciels : OpenCV, EdEnviTI, EdVision.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrage de Base :

« Les Bases du Traitement d'Image et de la Vision Industrielle et Robotique », auto édition : lulu.com

Ouvrages autres :

- A Practical Introduction to Computer Vision with OpenCV, K.Dawson-Howe, Wiley,
- Learning OpenCV, Bradsky & Kaehler, O'Reilly
- OpenCV2 Computer Vision Application Programming Cookbook, R.Lagarnière, Packt Publishing,
- + nombreux ouvrages Packt Publishing, traitant d'applications OpenCV,
- Analyse d'Image : Filtrage et Segmentation, Ouvrage collectif coordonnée par JP.Cocquerez et S.Philipp, Editions Masson,
- Computer Vision, L.Shapiro & G.Stockman, Prentice Hall
- The Essential Guide to Image Processing, Al Bovik, Academic Press, Elsevier
- Machine Vision, Theory, Algorithms, Practicalities, ER.David, Elsevier
- Multiple View Geometry in Computer Vision, R.Hartley & A.Zisserman, Cambridge
- Digital Image Processing, KR. Castleman, Prentice Hall
- Computer Vision, D.Ballard & CM.Brown, Prentice Hall
- Digital Image Processing, Concepts, Algorithms and Scientific Applications, B.Jähne, Springer
- Fundamentals of Digital Image Processing, AK.Jain, Prentice Hall

SITES WEB :

- Site des développeurs francophones : <http://www.developpez.com/> : six articles de P.Bonnin sur « Les Bases du Traitement d'Image et de la Vision Industrielle et Robotique ».
 - The Computer Vision Home Page de l'Université Carnegie Mellon : <http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html>
 - Le Site de l'INRIA : page par équipes : <http://www.inria.fr/recherches/equipes-de-recherche/rechercher-une-equipe>
 - Le Site Web du LAAS : Groupe Robotique / Action / Perception : <http://www.laas.fr/RAP/>
 - Le Site Web de Télécom Paristech <http://www.tsi.telecom-paristech.fr/>
- et de nombreux autres : LISV (UVSQ), ISIR (Paris 6), LASMEA (Univ Clermont Ferrand) etc

EVALUATION :

Ecrit d'une durée de 2h. Antisèche : feuille A4 manuscrite Recto / verso tolérée.

Projet en Binôme : mise en œuvre et/ou réalisation d'une application en C/C++ avec OpenCV et/ou EdVision

68) Fiche SE941 : Création d'Entreprise

| | | |
|--------------|--------------------------------------|------------|
| SEE5 SE941 | Intitulé : Création d'Entreprises | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 10 h, |
| Version 2018 | | TD : 10 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable de :

- Comprendre quels sont les atouts et les dangers du contexte économique actuel par rapport à la création d'entreprise, et savoir quel est le profil de l'entrepreneur et la démarche d'Entrepreneuriat.
- Savoir ce qu'est un Plan d'Affaires, et comment en rédiger les différentes parties (Technique, Juridique et Fiscale, Financière, Ressources Humaines).

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Les objectifs de ce module sont les suivant :

- Connaître le contexte économique actuel,
- Saisir le profil de l'entrepreneur,
- Comprendre la genèse des idées
- Développer les différentes étapes de l'implantation du projet
- Bâtir un plan d'affaires solide

PRE REQUIS

Aucun

PROGRAMME

Genèse du projet de création d'entreprise

- Le contexte économique actuel
- Le profil de l'entrepreneur
- L'idée ou l'opportunité

L'étude de la réalisation du projet

- L'implantation du projet
- Le plan d'affaire

Etude technique :

- Dans le cadre d'une entreprise industrielle
- Dans le cadre d'une entreprise commerciale ou de service

Etude juridique et fiscale

- Cadre juridique de la constitution des Entreprises
- Le choix de la structure juridique
- Les avantages fiscaux liés à la constitution

Etude financière :

- Investissement et financement du projet,
- La faisabilité économique du projet

Etude des Ressources humaines

- Les besoins en ressources humaines,
- Les besoins en compétences

BIBLIOGRAPHIE

La création d'entreprise » - 14^e édition. Création, Reprise, Développement. Robert Papin. Ed. Dunod.

Site de l'agence pour la création d'entreprise : <http://www.apce.com/>

EVALUATION :

Mise en situation sur un travail de groupe évaluée par une soutenance orale et un rapport écrit.

69) Fiche SE942 : Innovation et Créativité :

| | | |
|--------------|--|-----------------------|
| SEE5 SE942 | Intitulé : INNOVATION ET CREATIVITE | UE4 |
| Sem 9 | | CM : 4 h, |
| Version 2018 | | TD : 6 h TP : 10 h |

Compétences

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- De caractériser l'innovation et la créativité;
- De déployer les outils Benchmarking Brainstorming ; TRIZ, APTE, gestion d'équipe.
- De valoriser les solutions innovantes et déployer
- De choisir une solution technologique en prévision de l'étude détaillée.

Objectifs

L'objectif de ce module est de donner à l'ingénieur les outils afin de pouvoir acquérir les méthodes et outils fin d'avoir une démarche créative dans la résolution de problème.

Pré requis

Nécessite d'avoir l'esprit ouvert et des connaissances marketing.

Programme

Le contenu du cours se décompose en deux parties :

- Méthodes APTE afin de définir le besoin client ainsi que les contraintes liées au futur produit à réaliser. : Méthode heuristique de définition du besoin, analyse fonctionnelle,
- Méthodologie de recherche de solutions innovantes TRIZ : définition du modèle idéal, voies d'innovation, matrice de contradiction, résolution des contradictions par les principes TRIZ.

Modalités d'évaluation

L'évaluation se fait sous la forme d'une étude de cas donnée aux ingénieurs afin qu'il puisse mettre en pratique les notions abordées dans le cadre de ce cours.

Bibliographie/Webographie

Cahiers de Recherches Innovation et Services : Tome 3, Management Stratégique des Services et Innovation : Complexité et Nécessité de Xavier Pavie et Collectif

Système TRIZ de stimulation de créativité et d'aide à l'innovation : Méthodes pratiques pour la résolution de problèmes techniques et le recherche de nouvelles opportunités d'affaires de Claude Meylan

70) Fiche SE943 : Propriété Intellectuelle et Intelligence Economique :

| | | |
|--------------|--|------------|
| SEE5 SE943 | Intitulé : Propriété Industrielle et Intelligence Economique | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 10 h, |
| Version 2018 | | TD : 10 h |

COMPETENCES

A l'issue de ce module, l'apprenti aura acquis été sensibilisé aux aspects de propriété industrielle et de concurrence notamment dans les brevets. Il sera alors capable :

- De connaître les différentes réglementations afférentes aux brevets et à la propriété industrielle,
- De proposer le bon outil afin de protéger une innovation ou une invention de l'entreprise (Marque, Dessin, Brevet),
- De connaître les outils et méthodes permettant à une entreprise de connaître sa concurrence en terme d'Innovations.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

L'objectif du module est de sensibiliser l'apprenant à la notion de propriété intellectuelle, notamment dans le cadre de brevets.

La notion de concurrence est alors essentielle et l'apprenant sera capable à l'issue de ce module de comprendre l'importance pour l'entreprise de surveiller son environnement selon des objectifs définis, et d'intégrer les données collectées pour les transformer en informations opérationnelles. Les risques de dérapages d'ordre concurrentiel seront aussi présentés.

PRE REQUIS

Connaissance et Gestion de l'Entreprise.

PROGRAMME

Introduction à la propriété Intellectuelle
Droits d'Auteur
Droits connexes,
Marques
Indications géographiques
Dessin ou modèle industriel
Brevets

Définition de l'intelligence économique.
Le cycle du renseignement
Techniques et outils (veille internet, recherche documentaire, outils de workflow, etc.)

BIBLIOGRAPHIE / SITES WEB

EVALUATION :

Evaluation d'un rapport écrit sur un thème spécifié.

71) Fiche SE945 : Anglais Professionnel

| | | |
|--------------|-------------------------------------|-----------|
| SEE5 SE945 | Intitulé : Anglais professionnel | UE4 |
| Sem 9 | | TD : 10 h |
| Version 2018 | | TP : 10 h |

COMPETENCES :

Ce dernier module d'anglais est concentré sur l'anglais professionnel, permettant aux apprentis de valider les compétences G5, G6, G11 et G14 du référentiel. Ils doivent entre autre être capable de rédiger CV et Lettre de motivation en Anglais, de réaliser divers entretiens professionnels en Anglais.

Les étudiants doivent être capables de :

- Conduire une réunion en anglais,
- Rédiger un courrier électronique,
- Rédiger une lettre courte et un CV
- Manipuler un lexique assez riche,
- Réagir lors d'un entretien

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

Les apprentis ont besoin de consolider leurs bases et de pratiquer oralement la langue de façon intensive dans des situations professionnelles et générales. Le travail s'effectue dans des domaines très variés, allant de la conversation à la simulation de rôle en utilisant l'anglais des réunions et des discussions, l'anglais du téléphone ainsi que l'anglais social. Les quatre domaines de compétence linguistique sont travaillés avec une légère prépondérance pour l'expression orale.

L'objectif est fixé au niveau B2+ du Cadre Européen commun de référence.

PRODUCTION ORALE : Peut méthodiquement développer une présentation ou une description soulignant les points importants et les détails pertinents. Peut faire une description et une présentation détaillées sur une gamme étendue de sujets relatifs à son domaine d'intérêt en développant et justifiant les idées par des points secondaires et des exemples pertinents

COMPRÉHENSION DE L'ORAL : Peut comprendre une langue orale standard en direct ou à la radio sur des sujets familiers et non familiers se rencontrant normalement dans la vie personnelle, sociale, universitaire ou professionnelle. Seul un très fort bruit de fond, une structure inadaptée du discours ou l'utilisation d'expressions idiomatiques peuvent influencer la capacité à comprendre. Peut comprendre les idées principales d'interventions complexes du point de vue du fond et de la forme, sur un sujet concret ou abstrait et dans une langue standard, y compris des discussions techniques dans son domaine de spécialisation. Peut suivre une intervention d'une certaine longueur et une argumentation complexe à condition que le sujet soit assez familier.

COMPRÉHENSION GÉNÉRALE DE L'ÉCRIT : Peut lire avec un grand degré d'autonomie en adaptant le mode et la rapidité de lecture à différents textes et objectifs et en utilisant les références convenables de manière sélective. Possède un vocabulaire de lecture large et actif mais pourra avoir des difficultés avec des expressions peu fréquentes.

PRE REQUIS :

Modules d'Anglais précédents.

PROGRAMME :

VOCABULAIRE : CARRIÈRES, ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, INDUSTRIE AUTOMOBILE

GRAMMAIRE : QUESTIONS, PRESENT PERFECT, PAST SIMPLE

COMMUNICATION : Rédaction un courrier électronique, Rédaction une lettre courte et un CV, Entretien d'embauche

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES :

LISTES DE VOCABULAIRE QUIZLET

POWERPOINT

VIDEOPROJECTEUR

TABLEAU/ ECRAN TACTILE

BIBLIOGRAPHIE :**Révisions**

- www.english-test.net/TOEIC
- <http://www.learn4good.com>

Dictionnaire /Encyclopedie en ligne

dictionary.reference.com/help/etymon.html

<http://dictionary.reverso.net/french-english/suivi>

www.linguee.fr/

www.wordreference.com/fr/

ÉVALUATION :

TOEIC BLANC

PRODUCTION ORALE ENTRETIEN D'EMBAUCHE

72) Fiche SE946 : Développement Personnel

| | | |
|--------------|--|--------------|
| SEE4 SE732 | Intitulé : Les ressorts de l'interaction : la dimension collective | UE3 |
| Sem 7 | | CM : |
| Version 2018 | | TD : TP : |

COMPETENCES

Cet enseignement complète et renforce les approches vues l'année précédente sur la dimension individuelle de l'interaction.

Il vise =

- A développer les capacités de chacun à travailler en groupe (équipe, projet) en mode collaboratif et expérimenter l'intelligence collective
- Permettre d'expérimenter et développer les softskills lors de travail de groupe (écoute, questionnement, empathie, bienveillance, capacité à se positionner, à décider ...) pour développer des comportements efficaces et écologiques
- Appréhender et gérer les conflits
- Piloter des réunions

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Comprendre les modes de fonctionnement des équipes en expérimenter des situations spécifiques pour mieux observer les ressorts de l'intelligence collective en terme de :
 - Performance
 - Créativité
 - Energie
 - Difficultés
- Comprendre et appréhender la notion de « positionnement » dans un groupe. Découvrir les notions de leadership (Posture /émotions)
- Expérimenter « l'individu dans le groupe » : co construire, échanger, confronter, se positionner, décider
- Gérer les conflits, aborder les notions de postures
- Aborder des outils d'animation de réunion
- Découvrir et expérimenter des approches de développement collectif :
 - Co- développement
 - Appréciative Inquiry
 - Design Thinking

PRE REQUIS

- Taille des groupes = 12 étudiants max par séances (indispensable pour une efficacité pédagogique)
- Avoir suivi le cycle 1

PROGRAMME

- 1) Le groupe : une collection d'individus
 - Rappel dimension individuelle
 - La différence entre individu : une complémentarité à faire vivre
 - Règles de fonctionnement
 - Valeurs et communication dans la communication interpersonnelle

Expérimenter la gestion d'une difficulté équipe (cas pratique)

=> Vision stratégique, priorisation

=> Gestion de la relation

2) Stratégie relationnelle, et créativité collective

- Se positionner par rapport à l'autre. (position, relation à l'autorité, leadership)
- Expérimenter son assertivité et gérer le conflit (communication non violente)
- Expérimenter la créativité dans le groupe (Approche de Design thinking)

3) Découvrir et expérimenter une approche de fonctionnement collectif

- Appréciative Inquiry

4) Découvrir et expérimenter une approche de fonctionnement collectif

- Co- développement

5) Evaluation /mise en perspective

BIBLIOGRAPHIE

- Paul WATZLAWICK : L'invention de la réalité.
Comment réussir à échouer ?
- Paul WATZLAWICK, Janet H. BEAVIN Donald D. JACKSON : Une logique de la communication
- Vincent LENHARDT : Les responsables porteurs de sens
- Vincent LENHARDT, Alain CARDON : L'analyse transactionnelle
- Paul EKMAN : La voie des émotions
- Sonia LUPIEN : Par amour du stress
- Daniel GOLEMAN : L'intelligence émotionnelle
- Roberts Dilts : Changer les systèmes de croyances avec la PNL
- Roberts Dilts : Live your dreams and create a better world through your business
- Marshall Rosenberg : les ressources insoupçonnées de la colère : approche de la communication non violente
- Marshall Rosenberg : les mots sont des fenêtres
- Alice Morgan : Qu'est ce que l'approche narrative ?

EVALUATION :

L'évaluation doit s'appuyer sur des observations concrètes du comportement de chaque étudiant d'où le dispositif d'évaluation suivant qui se déroule en deux temps :

- Une auto évaluation de l'élève et du collectif en début et en fin de cycle. (au travers d'une grille de compétences pour guider les observations)
- Un oral face à l'intervenant, assisté éventuellement d'autre(s) collègue(s), pour valider l'auto-évaluation, et également de la classe

Par ailleurs, un complément avantageux, voir une alternative, serait être une évaluation des acquis qui s'adosserait à un travail en équipe (projets, études..) réalisé dans l'environnement de la spécialité de l'élève.

73) Fiche SE951 : Projet

| | | |
|--------------|----------------------------|-----------------------|
| SEE5 SE951 | Intitulé : Projet SE951 | UE3 |
| Sem 9 | | CM : 4 h, |
| Version 2018 | | TD : 0 h TP : 56 h |

COMPETENCES

A l'issue de cet enseignement, l'apprenti devra être capable :

- De mettre en œuvre l'ensemble des compétences acquises au cours des deux premières années de formation au travers d'un projet de synthèse en binôme.
- De spécifier, prototyper, documenter le système électronique embarqué sur lequel ils travaillent durant le projet au travers de livrables et de rapports de projets clairs.
- De mettre en œuvre les outils de gestion de projet.
- D'utiliser les moyens de l'InnoLab pour réaliser et améliorer le prototype.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Mettre en œuvre les différentes compétences acquises, et les mettre en commun afin de répondre au cahier des charges du projet.
- Les projets proposés sont suivis sur plusieurs années, depuis la phase de spécification, jusqu'à l'amélioration et l'ajout de fonctionnalités, en passant par le prototypage.
- Les projets proposés s'appuient majoritairement sur les cartes Arduino / Raspberry Pi, parfois avec une communication entre elles, et la moitié des projets environ propose une partie de Vision embarquée.
- Les livrables du projet intègrent une réflexion autour du développement durable.

PRE REQUIS

Le Langage C, C++, Arduino et Gestion de Projet, Vision, Electronique, Systèmes temps réel, Qt.

PROGRAMME

Une présentation des enjeux du Développement Durable, et des leviers possibles dans la filière des Systèmes Electroniques Embarqués est proposée durant le projet (partie « Cours Magistral ») ; Les outils présentés doivent être ensuite utilisés afin de mener une réflexion sur leur projet.

Le projet se déroule sur un volume horaire de 50h encadrées, plus 10h prévues au planning des apprentis, mais sans enseignant. Ces heures sont réparties sur la moitié du projet notamment pour avancer sur les aspects documentation, rapport, et présentation.

Au terme du projet, une démonstration du fonctionnement du prototype doit être faite, et un rapport technique permettant de reproduire et documenter leur travail est à fournir. Les apprentis doivent aussi être capable de mettre en valeur leur travail, pour cela, ils doivent réaliser un « poster » présentant leur projet, ses enjeux, ses résultats, sur une page. Au terme du projet, une soutenance finale est organisée afin de présenter à l'oral (en anglais) leur projet.

II.

RESSOURCES MATERIELLES ET LOGICIELLES

Arduino, Imprimantes 3D, Découpe Laser, logiciels CAO / Electronique, Microsoft Project. Raspberry Pi

EVALUATION :

Rapport Technique de Projet écrit.

Poster,

Soutenance de projet (en Anglais).

Démonstration de fonctionnement du prototype en fin de semestre (démonstration des fonctions réalisées).

8. Fiches Enseignements du Semestre S10 :

74) Fiche SE061 : Le Projet de Fin d'Etudes PFE

| | | |
|--------------|--------------------------------------|----------|
| SEE5 SE061 | Intitulé : Projet de Fin d'Etudes | UE6 |
| Sem 10 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

COMPETENCES

Ce mémoire de Projet de Fin d'Etudes doit correspondre à la mise en œuvre d'une méthodologie de conduite de projet en prenant en compte les aspects techniques, organisationnels, humains, financiers et économiques.

- Compétences relatives aux connaissances socio-économiques de l'entreprise :

Fiche signalétique, Historique, Organigramme, Produits, analyse constructive globale sur les plans humain, économique, techniques et organisationnels...

- Des compétences et savoir-faire relatifs à la présentation du dossier de projet :

Enoncé du besoin (contrat client), problématique, étude détaillée et précise du cahier des charges avec une vision globale et objective (analyse fonctionnelle), analyse de l'existant et recherche de documents ressources (étude bibliographique), présentation et justification des démarches suivies pour élaborer des solutions techniques dans le cadre d'une recherche préliminaire (avant-projet). Argumenter le choix d'une seule solution finale, présentation et justification des procédures de validation et des choix technologiques (notes de calculs, algorithmes, schémas de câblages), réaliser et valider un cahier des recettes, établir un coût prévisionnel de réalisation.

- Des compétences relatives à la communication :

Réalisation et suivi d'un plan de soutenance, qualité des documents et des outils de communication adoptés, clarté de l'exposé, dynamisme et gestuelle, cohérence des réponses et des argumentations

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Le mémoire de Projet de Fin d'Etudes consiste à évaluer les connaissances de l'apprenti dans sa démarche de projet pour résoudre un problème technique concret issu du milieu industriel (besoin réel de l'entreprise).

Ce mémoire, pluridisciplinaire est choisi par rapport à l'activité de l'entreprise et permet de créer une synergie autour des différents métiers de l'ingénieur.

Ce travail a pour objectif de sensibiliser les apprenants à la prise de conscience de l'interaction des différents services de l'entreprise autour de la vie du produit ainsi que l'acquisition de l'autonomie.

L'individualisation du cursus est marquée par le choix des sous-modules spécifiques à la mission du jeune en entreprise et par la pédagogie par projets. En outre, la mise à la disposition d'outils d'auto-formation favorisera la prise d'autonomie.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module. L'enchaînement des semestres assurera l'évolution des acquis en entreprise.

EVALUATION :

Cette épreuve fait l'objet :

- D'une première évaluation commentée (Revue Critique) à mi-parcours par un tuteur de mémoire, suite à laquelle l'apprenant peut retravailler ou recadrer son mémoire. (2 ECTS)
- D'un mémoire écrit soutenu par l'apprenti devant un jury qui donne une appréciation d'ensemble en attribuant une note tenant compte du rapport écrit et de l'exposé oral. (14 ECTS)

75) Fiche SE062 : Evaluation Entreprise

| | | |
|--------------|--|----------|
| SEE5 SE062 | Intitulé : Evaluation en Entreprise | UE6 |
| Sem 10 | | CM : 0 h |
| Version 2018 | | TD : 0 h |

COMPETENCES

Le contenu de ce module est en adéquation avec les contraintes inhérentes à l'entreprise d'accueil. L'apprenti ingénieur aura en charge des activités opérationnelles afin de valider les compétences qu'il a acquies en Bac +2. La nature du travail de l'apprenti ingénieur dépendra du secteur d'activité de l'entreprise et de son service. Au bureau d'études, l'apprenti SEE analyse ou conçoit l'architecture fonctionnelle d'un produit, il participe au développement de certains aspects électroniques ou informatiques du système embarqué, il réalise des tests unitaires ou d'intégrations afin de valider la conformité d'un système embarqué ou sous-système au cahier des charges, et le cas échéant propose des corrections ou les réalisent.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Durant cette dernière période l'apprenti accomplit la mission qu'on lui a confié afin de rédiger son mémoire industriel. Il suit le planning qu'il s'est fixé pour mener son plan d'actions. Il informe régulièrement son équipe et son maître d'apprentissage de l'avancée de son travail et les avertit des difficultés rencontrées et cherche avec eux les moyens les plus pertinents pour les résoudre. Il sait argumenter les choix techniques et technologiques qu'il a fait et évaluer le retour sur investissement des solutions proposées.

Vise toutes les compétences générales (du G1 à G14) ainsi que les compétences identitaires I1, I2, I3 et I4 du référentiel de compétences du diplôme d'ingénieur Systèmes Electroniques Embarqués de l'ISTY.

PRE REQUIS

Aucun prérequis n'est nécessaire dans le cadre de ce module. L'enchaînement des semestres assurera l'évolution des acquis en entreprise.

EVALUATION :

Le maître d'apprentissage évalue l'apprenti via une grille de compétences (voir guide du maître d'apprentissage)