



IDENTIFICATION	
Intitulé de l'Unité de formation :ISA	Niveau d'études : D
Intitulé du cours : Transmission Numérique	Nombre de crédits ECTS : 11
Nombre de périodes : 120	Code : N°UF 950

DESCRIPTION
<b>Prérequis : Connaissances de base en électronique et en programmation.</b>
<b>Documents de référence pour une préparation préalable au cours :</b> articles relatifs aux sujets développés ci-après.
<p><b>Objectifs :</b>            Cette unité de formation participe aux finalités particulières de la section en amenant l'étudiant à mettre en œuvre les savoirs et savoir-faire nécessaires pour transmettre des signaux numériques en respectant les contraintes techniques et les normes de sécurité, soit pour la maintenance de matériel existant, soit pour la fabrication de nouveau matériel.</p>
<p><b>Contenu du cours :</b>            Le cours comporte un cours théorique de 60 périodes et un laboratoire de 60 périodes comprenant une part d'autonomie.</p> <p style="text-align: center;"><b>Partie 1 : Cours théorique.</b></p> <p><b>Ch0 : Organisation du cours</b>            Présentation du cours et objectifs. Organisation.            Etude de cas présentant l'emploi des technologies et concepts présentées dans les différents chapitres du cours.</p> <p><b>Ch1 Rappels et définitions. Principes de base.</b>            Introduction - Historique – Normalisation - Modèle ISO – Supports de transmission – Chaîne de l'information – Spectre des ondes électromagnétiques.</p> <p><b>Ch2 Théorie du signal.</b>            Définitions et rappels : Codage binaire, signal sinusoïdal, domaine fréquentiel, Onde et longueur d'onde, Décibel, Atténuation, Bande passante et débit d'un signal numérique, Théorème de Shannon.            Chaîne de transmission : Codage de la source, Codage du canal, Modulation numérique, Multiplexage.</p> <p><b>Ch3 Communication série.</b>            Généralités – RS232 – RS422 – RS485 – USB, FireWire, applications industrielles.</p> <p><b>Ch4 Bus série embarqués.</b>            Bus série I2C, SPI et 1 Wire.</p> <p><b>Ch5 Identification.</b>            Codes à barres 1D et 2D – RFID.</p>

**Ch6 Réseaux de terrain.**

Généralités – RS485 et Ethernet – Modèle ISO simplifié – Fonctionnalités des couches 1, 2 et 7.

**Ch7 Profibus et Profinet.**

Généralités – Couche 1, 2 et 7 du modèle. Support de transmission. Profibus PA. Profinet et Profinet IO.

**Ch8 CAN Open et ODVA.**

Bases théoriques permettant d'appréhender le laboratoire de supervision.

**Ch9 Autres réseaux industriels.**

ASI –Bus, IO Link, Modbus et Modbus TCP.

**Ch10 Réseaux domotiques.**

KNX – IEB, BACNET, DALI.

**Ch11 Réseaux sans fils à courte portée.**

Introduction ISM. Bluetooth, Zigbee, Wifi et LoRA. Applications dans l'industrie.

**Ch12 Réseau GSM.**

Appareil mobile et structure du réseau. Les applications Data et SMS. 2G, 3G, 4G. Applications dans l'industrie.

**Ch13 Réseaux terrestres.**

Structure d'un réseau téléphonique. Lien entre analogique et numérique. Modem. RNIS. ADSL. Emploi dans l'industrie.

**Ch14 Réseaux satellites.**

Structure d'un réseau satellite. Internet par satellite. GPS.

## Partie 2 : Laboratoire.

En lien avec le cours théorique, mise en place de solutions hardware et software permettant d'imager les concepts théoriques à travers 5 sujets. Les sujets peuvent varier suivant les années en fonction des demandes des étudiants et de leurs centres d'intérêts.

Les laboratoires sont organisés par groupe de 3 soirées. Les sujets proposés sont :

**Laboratoire 1.**

Mise en route de l'Arduino. Premiers programmes d'interface avec des interfaces Tout ou Rien et analogique. Linéarisation. Affichage de données simples.

**Laboratoire 2.**

Mise en place de communication série et de communication multipoint. Echanges de données entre cartes.

**Laboratoire 3.**

Emploi des bus embarqués : I2C, SPI, 1wire avec des interfaces et des capteurs employant ces technologies.

**Laboratoire 4.**

Communication sans fil. RFID, Bluetooth, 433 Mhz

**Laboratoire 5.**

Technologie ethernet. Modbus TCP. Site Web intégré à une carte d'acquisition.

**Bibliographie :**

**Il n'y a pas de livres reprenant tous les sujets du cours en un seul volume. Des références bibliographiques sont fournies à la fin de chaque chapitre théorique.**

**Statut du cours :** Obligatoire.

**PERSONNEL ENSEIGNANT**

Mr Jean-Philippe Vermeulen

**METHODOLOGIE**

Le cours théorique est dispensé à l'aide de présentations de type Powerpoint qui sont mises à disposition sur le site Claroline. Elles peuvent être complétées par les étudiants des explications et des schémas complémentaires donnés en classe. L'emploi d'Internet permet de visionner des vidéos relatives au cours et de se connecter à des sites de fournisseurs proposant la mise en oeuvre de solutions employant les technologies vues au cours.

Le laboratoire est organisé en 5 sujets et un document propose les manipulations à exécuter et les réponses à fournir. Pour chaque laboratoire, un rapport est à compléter. Les manipulations de laboratoires se font à l'aide de cartes Arduino.

**MODES D'EVALUATION**

Le cours théorique est évalué au cours de l'année par deux interrogations dispensatoires (après chapitre 5 et 10). Un examen final est organisé lors du dernier cours.

Les laboratoires sont évalués sur base de la remise de rapports de laboratoire (5 rapports) et de la participation active à ceux-ci. La part d'autonomie est également évaluée lors des laboratoires.

Septembre 2016.