**MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE**

**ADMINISTRATION GENERALE DE L’ENSEIGNEMENT**

**ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE**

**DOSSIER PEDAGOGIQUE**

## UNITE D’ENSEIGNEMENT

#### MICROcontrôleurs

**ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE TYPE COURT**

DOMAINE : SCIENCES DE L’INGENIEUR ET TECHNOLOGIE

|  |
| --- |
| **CODE : 2251 11 U31 D2** |
| **CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 206** |
| **DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX** |

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 16 août 2023,**

**sur avis conforme du Conseil général**

|  |
| --- |
| **MICROcontrôleurs****ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE TYPE COURT** |

## 1. FINALITES DE L’UNITE D’ENSEIGNEMENT

**1.1. Finalités générales**

Conformément à l’article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l’enseignement de promotion sociale, cette unité de formation doit :

* concourir à l’épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, scolaire et culturelle ;
* répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l’enseignement et d’une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

**1.2. Finalités particulières**

Cette unité d’enseignement vise à permettre à l’étudiant :

* d’intervenir sur des équipements à microcontrôleurs tant au point de vue hardware que software pour des corrections, modifications et améliorations éventuelles ;
* de remplacer, dans certains équipements, les parties conçues en technologie traditionnelle mais obsolètes par des structures à microcontrôleur plus souples, plus efficaces et moins coûteuses ;
* de choisir certains nouveaux équipements à la lumière de ces nouvelles technologies pour une efficacité de maintenance et une flexibilité accrues ;
* d’interfacer les différents périphériques d’un microcontrôleur ;
* de proposer, en fonction d’une application donnée, le microcontrôleur le mieux adapté en fonction des diverses contraintes technologiques.

**2. CAPACITES PREALABLES REQUISES.**

**2.1. Capacités**

*en disposant d’un environnement matériel ou virtuel informatique* et logicielle opérationnelle et d’une documentation appropriée, face à un problème mettant en jeu des algorithmes de base, dans le respect du temps imparti,

* mettre en œuvre une représentation algorithmique du problème posé ;
* de développer au moins un programme en respectant les spécificités du langage choisi ;
* de mettre en œuvre des procédures de test ;
* de justifier la démarche mise en œuvre dans l’élaboration du (ou des) programme(s).

**2.2. Titre pouvant en tenir lieu**

Attestation de réussite de l’unité d’enseignement « Principes algorithmiques et programmation » code N° 7521 05 U32 D3, classée dans l'enseignement supérieur de type court

**3. ACQUIS D’APPRENTISSAGE**

**Pour atteindre le seuil de réussite, l’étudiant sera capable** :

*sur base d’un cahier des charges précis,*

*dans le respect des règles de sécurité, d’hygiène et d’environnement et des normes de sécurité,*

*en utilisant le vocabulaire technique approprié,*

*en développant des compétences de communication,*

* de choisir le microcontrôleur ainsi que les composants électroniques et/ou modules – carte fille les mieux adaptés au problème posé ;
* d’établir l'ordinogramme de l'application ;
* d’établir le programme source ;
* de programmer ce microcontrôleur ;
* de tester le programme sur un outil de simulation avant de passer à la réalisation sur une plaquette d'essai ;
* de consigner, dans un rapport écrit, les différents résultats des manipulations effectuées, le programme et l’ordinogramme.

**Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants**:

* le niveau d’organisation et de dextérité : la capacité d’organisation de l’environnement spatial et matériel propre au soin, la maitrise gestuelle,
* le niveau de cohérence : la capacité à établir une majorité de liens logiques pour former un ensemble organisé,
* le niveau de précision : la clarté, la concision, la rigueur au niveau de la terminologie, des concepts et des techniques/principes/modèles,
* le niveau d’intégration : la capacité à s’approprier des notions, concepts, techniques et démarches en les intégrant dans son analyse, son argumentation, sa pratique ou la recherche de solutions,
* le niveau d’autonomie : la capacité à faire preuve d’initiatives démontrant une réflexion personnelle basée sur une exploitation des ressources et des idées en interdépendance avec son environnement.

**4. PROGRAMME**

## 4.1. Microcontrôleurs

L’étudiant sera capable :

* de différencier les grandes familles de microcontrôleurs (architecture, jeu d'instructions RISC ou CISC,…) ;
* d'établir les schémas-blocs internes de ces microcontrôleurs et d'identifier les principaux sous-ensembles et registres ;
* d’étendre les capacités d’un microcontrôleur en lui connectant des modules et/ou cartes filles (shields) tels que module Ethernet, Wi-Fi, commande motor …
* d'établir l'ordinogramme d'un problème donné et de le décomposer en sous-ensembles ;
* d'interpréter correctement et d'utiliser les différents modes d'adressage (assembleur) ;
* d'utiliser le jeu d'instructions d’un microcontrôleur donné ;
* de programmer des ports d'entrée-sortie classiques et les ports à largeur d’impulsion programmable (PWM);
* de programmer et d'utiliser les timers internes ;
* de maîtriser les techniques de conversions analogiques – digitales et de programmer les registres correspondants ;
* de comprendre les différents protocoles de communication supportés par les microcontrôleurs et programmer les registres correspondants.

## 4.2. Laboratoire : microcontrôleurs

**l'étudiant sera capable :**

*sur base d’un cahier des charges précis,*

*dans le respect des règles de sécurité, d’hygiène et d’environnement et des normes de sécurité,*

*en utilisant le vocabulaire technique approprié,*

*en développant des compétences de communication,*

* de lire et d'écrire dans des mémoires externes, notamment dans des Eproms séries ;
* de communiquer avec d'autres sous-ensembles ou d’autres microcontrôleurs, par programmation de différents moyens de communication (protocoles, I2C, SPI… ;
* d'interfacer un clavier numérique et un afficheur ;
* d'encoder un programme avec un éditeur – assembleur et/ou un éditeur – compilateur ;
* de produire un fichier objet et de simuler son fonctionnement sur PC ;
* de se connecter à un programmateur et de programmer ces microcontrôleurs ;
* de maîtriser parfaitement le cycle de mise au point d'un programme : édition, assemblage, transfert vers microcontrôleur, tests puis corrections éventuelles ;
* de câbler sur platine d'expérimentation des capteurs et des afficheurs afin de tester les programmes élémentaires ;
* de construire et mettre au point l'une ou l'autre réalisation pratique, par exemple :
* un dispositif à affichage sur écran LCD,
* un fréquencemètre, un périodemètre ou un tachymètre,
* un clignoteur et un chenillard,
* un enregistrement de données sur carte à puce,
* une horloge à affichage digital,
* une communication avec un PC, entre 2 microcontrôleurs …

1. **chargé de cours**

Un enseignant ou un expert.

L’expert devra justifier de compétences particulières issues d’une expérience professionnelle actualisée en relation avec le programme du présent dossier pédagogique.

1. **CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT**

Pour le cours de laboratoire, il est recommandé de ne pas dépasser deux étudiants par poste de travail.

**7. Horaire minimum de l'unité D’ENSEIGNEMENT:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **7.1. Dénomination des cours** | Classement | Code U | Nombre de périodes |
| Microcontrôleurs | CT | J | **36** |
| Laboratoire : microcontrôleurs | CT | E | **60** |
| **7.2. Part d'autonomie** |  | P | **24** |
| Total des périodes | | | **120** |
| Nombre d’ECTS | | | **12** |