

HLEE407 ~ Mise en œuvre des microcontrôleurs**Description :**

Ce cours permet d'aborder un système électronique de façon **industrielle**.

La conception d'un projet électronique industriel passe par différentes étapes ;

Le choix des matériels à mettre en œuvre (microcontrôleur) pour répondre au cahier des charges. Après avoir résolu l'aspect électronique, il est indispensable de programmer ce microcontrôleur.

Objectifs :

La mise en œuvre d'un microcontrôleur dans le monde industriel.

- Consolider les connaissances en électronique numérique de base, et
- se familiariser avec la structure du microcontrôleur et
- mettre en œuvre ses différentes interfaces et fonctionnalités.
- Sa mise en place dans un environnement de développement industriel, et
- savoir créer des algorithmes et les transcrire en langage C.

Organisation :

Ce cours comprend des cours magistraux pendant lesquels les concepts de base sont définis ; +TD + CC

Des Travaux pratiques illustreront ces concepts et donneront les exemples nécessaires à la mise en œuvre d'un projet qui vous servira de modèle pour vos futurs développements. L'étudiant se familiarisera avec un ensemble de matériels et d'outils de développement industriels.

Cours :

- | | |
|---|--|
| 1. L'origine des chiffres | - Numération, Position/poids des chiffres, décimal et binaire. |
| Les systèmes numériques | - Bases, valeurs signées, l'hexadécimal. |
| 2. L'architecture d'un microprocesseur | - Registres, Codes opératoires, Mémoires, Périphériques. |
| L'organisation logicielle | - Programme, Déclarations, Variables. |
| 3. La transmission des données | - Les périphériques synchrones et asynchrones. |
| 4. La mise en œuvre d'un microcontrôleur, bâtir un projet numérique | |
| 5. Les interruptions et le multitâche | - Les techniques, et notions de temps réel. |
| 6. Notions fondamentales du langage C | - Organisation, variables, fonctions de base, bibliothèques |

Cours / TD / TP :

- | | |
|--|--|
| 7. Fonctions logiques en C | - Expérimentation avec GPIO (initialisation, lecture-écriture) |
| 8. Les systèmes de transmission | - Parallèle, Série synchrone, asynchrone. |
| 9. Le mécanisme d'interruption | - Réception de caractère sur UART/USART par IRQ. |
| 10. La lecture de valeur analogique | - Convertisseur ADC et DAC. |
| 11. Les fonctions comptage/générateur | - Timer et interruption HTR. |
| 12. Les systèmes multitâches adaptés aux microcontrôleurs. | |

TP :

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Mise en œuvre de l'IDE | - Premier programme, utilisation des GPIOs. |
| Fonctions logiques et mémoires | - Logique et notion de temps de cycle. |
| 2. Dialogue IHM avec un PC | - Interruptions, Liaison série asynchrone UART, printf |
| 3. Gestion précise du temps | - Timer et interruption temps réel. |
| 4. Afficheur par liaison asynchrone | - Mise en œuvre d'une liaison SPI et d'un afficheur LCD |
| 5. Conversion analogique-numérique | - Mesure de la température |
| 6. Sauvegarde de paramètres | - Accès à la mémoire EEPROM |
| Exemple de programme complet | - Mise en œuvre d'un petit système multitâche industriel. |