

ELECTRONIQUE NUMERIQUE (90 PERIODES)

PARTIE1 : MICROPROCESSEUR A 8 BITS: (45 PERIODES)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera capable de :

- Exploiter le fonctionnement des microprocesseurs.
- Initialiser les interfaces, parallèle (PIA), série (ACIA).
- Ecrire des programmes d'entrées-sorties à travers les interfaces série et parallèle.
- Assurer la conversion des standards utilisés en transmission.

CONTENU

Chapitre 1 : Architecture et exploitation d'un système à microprocesseur

1. Généralités
2. Bloc d'un système à microprocesseur (système programmé)
3. Différence entre système programme et système câblé (non programmé)

Chapitre 2 : Le microprocesseur 6809 de Motorola

1. Généralités
2. Architecture interne
3. Architecture externe
4. Gestion des interruptions

Chapitre 3: programmation de MP 6809

Langage machine et langage assembleur

1. Programme en assembleur
 - 1.1. phrase en assembleur
 - 1.2. Modes d'adressages
 - 1.3. Jeu d'instructions
2. Exercices de programmation
 - 2.1. programmes simples
 - 2.2. programme simples avec boucle
 - 2.3. interruptions etc ...

Chapitre 4: L'interface parallèle PIA 6821

1. Architecture interne
2. Architecture externe
3. Programmation de PIA (Registre de contrôle)
4. Interfaçage avec le MP et les périphériques
5. Exemples d'applications programmes

Chapitre 5 : L'interface série asynchrone (AC IA 6850)

1. Introduction sur la communication série synchrone et asynchrone
2. AC IA 6850
 - 2.1. Architecture interne
 - 2.2. Architecture externe
 - 2.3. programmation de l'AC IA (SR et CR)
 - 2.4. interfaçage avec le MP et le modem
 - 2.5. Exemples de programmation (émission et réception)

Chapitre 6 : Les convertisseurs

1. La conversion
2. Conversion numérique analogique
 - 2.1. CNA à sommation des courants
 - 2.2. CNA à réseau R-2R
 - 2.3. Applications et exercices de programmation (avec PIA)
3. Conversion analogique numérique
 - 3.1. CAN a rampes numériques
 - 3.2. CAN a approximations successives
 - 3.3. Applications et exercices de programmation (avec PIA)

PARTIE2 : MICROCONTROLEURS : (45 PERIODES)**OBJECTIFS**

A LA FIN DE CE COURS, L'ETUDIANT SERA CAPABLE DE :

- ✓ LIRE ET COMPRENDRE LA SIGNIFICATION DES DIFFERENTES CARACTERISTIQUES D'UN MICROCONTROLEUR,
- ✓ SELECTIONNER UN MICROCONTROLEUR POUR UNE APPLICATION DETERMINEE,
- ✓ DEVELOPPER UNE SIMPLE APPLICATION UTILISANT UN MICROCONTROLEUR PIC 16F84 PAR EXEMPLE,
- ✓ PROGRAMMER ET UTILISER LES COMPOSANTS INTERNES D'UN MICROCONTROLEUR :
 - PORT D'E/S PARALLELE
 - PORT SERIE
 - TIMER

CONTENU :**CHAPITRE 1: DU CONTROLEUR AU MICROCONTROLEUR**

- 1.1 DEFINITION ET CARACTERISTIQUES D'UN MC.
- 1.2 DOMAINE D'UTILISATION D'UN MC.
- 1.3 AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES MCS.
- 1.4 CHOIX D'UN MC POUR UNE APPLICATION DONNEE.
- 1.5 LA FAMILLE DES MCS PIC DE MICROCHIP.

CHAPITRE 2: INTRODUCTION AU MICROCONTROLEUR PIC 16F84

- 2.1 QU'EST-CE QU'UN PIC ?
- 2.2 LES DIFFÉRENTES FAMILLES DES PICS
- 2.3 IDENTIFICATION D'UN PIC
- 2.4 ARCHITECTURE EXTERNE DU PIC 16F84
- 2.5 ORGANISATION DU 16F84
 - 2.5.1 LA MEMOIRE PROGRAMME
 - 2.5.2 LA MEMOIRE EEPROM
 - 2.5.3 LA MEMOIRE RAM

CHAPITRE 3: ORGANISATION DES INSTRUCTIONS

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 LES TYPES D'INSTRUCTIONS
 - 3.2.1 LES INSTRUCTIONS « ORIENTEES OCTET »
 - 3.2.2 LES INSTRUCTIONS « ORIENTEES BITS »
 - 3.2.3 LES INSTRUCTIONS GENERALES
 - 3.2.4 LES SAUTS ET APPELS DE SOUS-ROUTINES
- 3.3. LE JEU D'INSTRUCTIONS
 - 3.3.1 L'INSTRUCTION « GOTO » (ALLER À)

- 3.3.2 L'INSTRUCTION « INCF » (INCREMENT FILE)
- 3.3.3 L'INSTRUCTION « DECF » (DECREMENT FILE)
- 3.3.4 L'INSTRUCTION « MOVLW » (MOVE LITERAL TO W)
- 3.3.5 L'INSTRUCTION « MOVF » (MOVE FILE)
- 3.3.6 L'INSTRUCTION « MOVWF » (MOVE W TO FILE)
- 3.3.7 L'INSTRUCTION « ADDLW » (ADD LITERAL AND W)
- 3.3.8 L'INSTRUCTION « ADDWF » (ADD W AND F)
- 3.3.9 L'INSTRUCTION « SUBLW » (SUBTRACT W FROM LITERAL)
- 3.3.10 L'INSTRUCTION « SUBWF » (SUBTRACT W FROM F)
- 3.3.11 L'INSTRUCTION « ANDLW » (AND LITERAL WITH W)
- 3.3.12 L'INSTRUCTION « ANDWF » (AND W WITH F)
- 3.3.13 L'INSTRUCTION « IORLW » (INCLUSIVE OR LITERAL WITH W)
- 3.3.14 L'INSTRUCTION « IORWF » (INCLUSIVE OR W WITH FILE)
- 3.3.15 L'INSTRUCTION « XORLW » (EXCLUSIVE OR LITERAL WITH W)
- 3.3.16 L'INSTRUCTION « XORWF » (EXCLUSIVE OR W WITH F)
- 3.3.17 L'INSTRUCTION « BSF » (BIT SET F)
- 3.3.18 L'INSTRUCTION « BCF » (BIT CLEAR F)
- 3.3.19 L'INSTRUCTION « RLF » (ROTATE LEFT THROUGH CARRY)
- 3.3.20 L'INSTRUCTION « RRF » (ROTATE RIGHT THROUGH CARRY)
- 3.3.21 L'INSTRUCTION « BTFSC » (BIT TEST F, SKIP IF CLEAR)
- 3.3.22 L'INSTRUCTION « BTFSS » (BIT TEST F, SKIP IF SET)
- 3.3.23 L'INSTRUCTION « DECFSZ » (DECREMENT F, SKIP IF Z)
- 3.3.24 L'INSTRUCTION « INCFSZ » (INCREMENT F, SKIP IF ZERO)
- 3.3.25 L'INSTRUCTION « SWAPF » (SWAP NIBBLES IN F)
- 3.3.26 L'INSTRUCTION « CALL » (CALL SUBROUTINE)
- 3.3.27 L'INSTRUCTION « RETURN » (RETURN FROM SUBROUTINE)
- 3.3.28 L'INSTRUCTION « RETLW » (RETURN WITH LITERAL IN W)
- 3.3.29 L'INSTRUCTION « RETFIE » (RETURN FROM INTERRUPT)
- 3.3.30 L'INSTRUCTION « CLRF » (CLEAR F)
- 3.3.31 L'INSTRUCTION « CLRW » (CLEAR W)
- 3.3.32 L'INSTRUCTION « CLRWD » (CLEAR WATCHDOG)
- 3.3.33 L'INSTRUCTION « COMF » (COMPLEMENT F)
- 3.3.34 L'INSTRUCTION « SLEEP » (MISE EN SOMMEIL)
- 3.3.35 L'INSTRUCTION « NOP » (NO OPERATION)
- 3.3.36 LES INSTRUCTIONS OBSOLÈTES

CHAPITRE 4: LES MODES D'ADRESSAGE

- 4.1 L'ADRESSAGE LITTÉRAL OU IMMÉDIAT
- 4.2 L'ADRESSAGE DIRECT
- 4.3 L'ADRESSAGE INDIRECT
 - 4.3.1 *LES REGISTRES FSR ET INDF*
- 4.4 QUELQUES EXEMPLES

CHAPITRE 5: LES INTERRUPTIONS

- 5.1 QU'EST-CE QU'UNE INTERRUPTION ?
- 5.2 MÉCANISME D'INTERRUPTION SUR LES PICS
- 5.3 LES SOURCES D'INTERRUPTIONS DU 16F84
- 5.4 LE REGISTRE INTCON (INTERRUPT CONTROL)
- 5.5 SAUVEGARDE ET RESTAURATION DE L'ENVIRONNEMENT
 - 5.5.1 *LES REGISTRES A SAUVEGARDER*
 - 5.5.2 *LA METHODE DE SAUVEGARDE*
- 5.6 UTILISATION D'UNE ROUTINE D'INTERRUPTION
- 5.7 ANALYSE DE LA ROUTINE D'INTERRUPTION
- 5.8 CONSTRUCTION DU PROGRAMME PRINCIPAL

- 5.9 CONSTRUCTION DE LA ROUTINE D'INTERRUPTION
- 5.10 PASSAGE AU SIMULATEUR D'UNE ROUTINE D'INTERRUPTION
- 5.11 PREMIÈRE CORRECTION : RESET DU FLAG
- 5.12 FINALISATION DU PROGRAMME

CHAPITRE 6: LE TIMER 0

- 6.1 LES DIFFÉRENTS MODES DE FONCTIONNEMENT
- 6.2 LE REGISTRE TMR0
- 6.3 LES MÉTHODES D'UTILISATION DU TIMER0
 - 6.3.1 *LE MODE DE LECTURE SIMPLE*
 - 6.3.2 *LE MODE DE SCRUTATION DU FLAG*
 - 6.3.3 *LE MODE D'INTERRUPTION*
 - 6.3.4 *LES METHODES COMBINEES*
- 6.4 LE PRÉDIVISEUR
- 6.5 APPLICATION PRATIQUE DU TIMER0
 - 6.5.1 *PREPARATIONS*
 - 6.5.2 *L'INITIALISATION*
 - 6.5.3 *LA ROUTINE D'INTERRUPTION*

CHAPITRE 7: LES ACCÈS EN MÉMOIRE « EEPROM »

- 7.1 TAILLE ET LOCALISATION DE LA MÉMOIRE « EEPROM »
- 7.2 PRÉPARATION DU PROGRAMME
- 7.3 INITIALISATION DE LA ZONE EEPROM
- 7.4 LE REGISTRE EEDATA
- 7.5 LE REGISTRE EEADR
- 7.6 LE REGISTRE EECON1
- 7.7 LE REGISTRE EECON2
- 7.8 ACCÈS EN LECTURE DANS LA MÉMOIRE « EEPROM »
- 7.9 L'ACCÈS EN ÉCRITURE À LA ZONE EEPROM
- 7.10 UTILISATION PRATIQUE DE LA MÉMOIRE « EEPROM »
- 7.11 SÉCURISATION DES ACCÈS EN MÉMOIRE « EEPROM ».