

Contrôle final d'Architecture CPI2

Durée: 2 h.

Tous documents interdits.

Exercice 1:(5 points)

Soit une machine disposant d'un système d'interruptions hiérarchisé. Ce système permet de **Valider** ou invalider un système d'It, **Masquer** un niveau d'interruption et **Inhiber** une cause d'interruption. Il permet de recevoir 9 causes d'interruption réparties comme suit:

- |           |   |
|-----------|---|
| Niveau 0: | * Cause 0 : Panne de courant ;<br>* Cause 1 : It matériel;<br>* Cause 2 : It Inhibée; |
| Niveau 1: | * Cause 3 : It contrôleurs d'entrées/sorties;<br>* Cause 4 : Inhibée;                 |
| Niveau 2: | * Cause 5 : It matériel;<br>* Cause 6 : It contrôleurs d'entrées/sorties;             |
| Niveau 3: | * Cause 7 : It contrôleur d'Entrées/Sorties;<br>* Cause 8 : It matériel;              |

Questions:

1- Faire un schéma détaillé du système d'It en indiquant le contenu des registres importants au démarrage de la machine.

2- Soit la séquence d'exécution suivante:

- Démarrage de la machine;
- Exécution d'un programme de niveau 3.7 ;
- Signal de niveau 0, cause 2 pendant l'étape précédente ;
- Signal de niveau 0, cause 1 pendant l'étape précédente ;
- Signal de niveau 0, cause 0 pendant l'étape précédente-
- Signal de niveau 1, cause 4 pendant l'étape précédente.
- Signal de niveau 2, cause 6 pendant l'étape précédente.
- Fin de tous les programmes.

Question :

1. Faire un schéma complet de la séquence en affectant à chaque étape une étiquette (exemple : Instant A, ...).
2. Identifier clairement chacune des étapes importantes de la séquence, tel que vu en cours.
3. Indiquer le contenu de la pile et du registre masque à chaque instant.

Exercice 2: (5 points)

Un contrôleur gère deux périphériques dont le numéro est le suivant :

- ⇒ 0: Lecteur de disque dur.
- ⇒ 1 : Lecteur de disquette.



Pour gérer ces deux périphériques, le contrôleur utilise deux canaux:

- ⇒ Canal 0 pour le lecteur de disque dur.
- ⇒ Canal 1 pour le lecteur de disquette.

Chaque canal contient les registres suivants :

- ⇒  $RE_i$ : Registre d'Etat.
- ⇒  $RC_i$ : Registre de Commandes,
- ⇒  $RD_i$ : Registre de Données,
- ⇒  $RS_i$ : Registre de Secteur,
- ⇒  $RP_i$ : Registre de Piste,

Le contrôleur exécute les commandes suivantes :

- ⇒ **SEEK (Recherche piste)** → code opération: "001"
- ⇒ **READ (Lecture secteur)** → code opération: "010"
- ⇒ **WRITE (Ecriture secteur)** → code opération: "011"
- ⇒ **STOP (Fin du programme d'entrée/sortie)** → code opération: "000"

L'unité centrale accède aux registres des canaux du contrôleur en utilisant les instructions suivantes:

- ⇒ **LDI val** : chargement immédiat de l'accumulateur avec la valeur "val".
- ⇒ **LDA  $RD_i$**  : chargement du contenu du  $RD$  du canal  $i$  dans l'accumulateur.
- ⇒ **LDA  $RE_i$**  : chargement du contenu du  $RE$  du canal  $i$  dans l'accumulateur.
- ⇒ **LDA adr** : chargement direct de l'accumulateur avec la valeur contenue dans le mot **adr**.
- ⇒ **LDA \*, adr** : chargement de l'accumulateur avec la valeur contenue dans le mot pointé par l'adresse qui se trouve dans le mot mémoire **adr**.
- ⇒ **STA  $RD_i$**  : rangement de l'accumulateur dans le  $RD$  du canal  $i$ .
- ⇒ **STA  $RC_i$**  : rangement de l'accumulateur dans le  $RC$  du canal  $i$ .
- ⇒ **STA  $RS_i$**  : rangement de l'accumulateur dans le  $RS$  du canal  $i$ .
- ⇒ **STA  $RP_i$**  : rangement de l'accumulateur dans le  $RP$  du canal  $i$ .
- ⇒ **STA adr** : rangement direct du contenu de l'accumulateur dans le mot **adr**.
- ⇒ **STA \*, adr** : rangement du contenu de l'accumulateur dans le mot pointé par l'adresse qui se trouve dans le mot mémoire **adr**.
- ⇒ **BZ étiquette** : branchement conditionnel à l'étiquette **étiquette** si le contenu de l'accumulateur est nul.
- ⇒ **BNZ étiquette** : branchement conditionnel à l'étiquette **étiquette** si le contenu de l'accumulateur n'est pas nul.
- ⇒ **BI étiquette** : branchement inconditionnel à l'étiquette **étiquette**.
- ⇒ **ADDI val** : addition en mode immédiat de la valeur "val" au contenu de l'accumulateur; résultat dans l'accumulateur. Cette instruction positionne les indicateurs.
- ⇒ **SUBI val** : soustraction en mode immédiat de la valeur "val" au contenu de l'accumulateur; résultat dans l'accumulateur. Cette instruction positionne les indicateurs.
- ⇒ **ANDI 'valeur binaire'** : et logique en mode immédiat entre le contenu de l'accumulateur et la valeur binaire précisée dans le champ opérande; résultat dans l'accumulateur. Cette instruction positionne les indicateurs.

Toutes les opérations doivent se faire dans l'accumulateur. L'unité centrale ne peut faire aucun test directement sur les registres internes du contrôleur. Le contenu du registre à tester doit d'abord être chargé dans l'accumulateur.

Chacun des registres du contrôleur a une taille de 8 bits.



Les bits des registres d'état  $RE_i$  des deux canaux sont positionnés par le contrôleur pour indiquer:

⇒  $B0_i = 1$  Le périphérique et le canal  $i$  sont prêts.

⇒ **B1<sub>i</sub>=1** | Le Registre de Données du canal i est plein en lecture.

Le Registre de Données du canal i est vide en écriture.

⇒ **B2<sub>i</sub>=1** La commande exécutée sur le périphérique relié au canal i est terminée.

**Question :**

Question :  
Ecrire le programme qui permet de transférer les contenus des secteurs suivants de la disquette :  
secteur 2 piste 4 et secteur 3 piste 6 vers le secteur 0 de la piste 5 du disque dur.

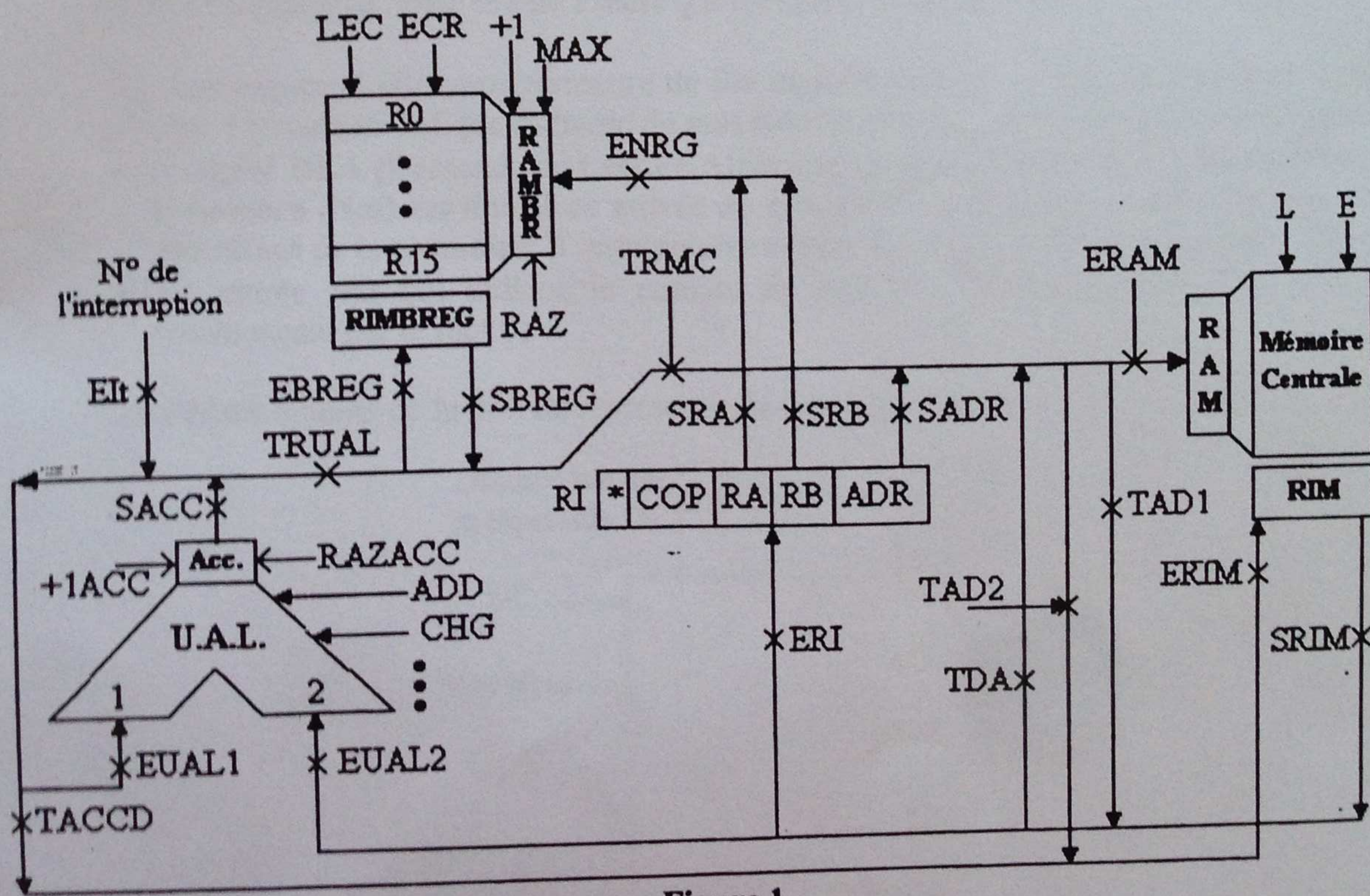
**Remarques :**

- La taille des secteurs de la disquette est de 512 octets et celui du disque dur est de 1024 octets.
- Une zone mémoire de 1024 octets située à l'adresse 1000 en mémoire centrale est utilisée pour réaliser ce transfert.
- Vous devez utiliser **uniquement** les instructions qui sont décrites dans le sujet.
- Chaque programme doit se terminer par une commande STOP.

**Exercise 3: (5 points)**

Soit le calculateur décrit par le schéma (figure 1).

**Remarque importante :** dans la base de registre, le registre **R15 sert de Compteur Ordinal.**



**Figure 1.**



**Question:**

Décrire le déroulement de l'instruction de rangement RGM \*ADR, de format court en mode indirect sur la machine de la figure 1.

Il s'agit de ranger le contenu de l'accumulateur dans le mot mémoire en MC adressé par le contenu du mot d'adresse ADR.

**Remarques importantes :**

**Utilisez uniquement la feuille jointe au sujet pour répondre à cet exercice.**

**Détailler les microcommandes générées par le séquenceur.**

**Séparez les étapes comme il est indiqué sur la feuille de réponse.**

**Ne cherchez pas à optimiser le temps d'exécution.**