

**Corrigé TD4 Architecture des ordinateurs**

Exo1-

Rq : en considérant chaque instruction indépendamment de l'autre, et donc que l'exécution des différentes instructions est de même priorité, on suppose donc que pour chaque instruction nous avons le même état initial de la mémoire et des registres, avec  $(ACC) = 20$

- a) LOAD 45  $(45) = 126 \rightarrow ACC$  donc  $(ACC) = 126$   
 b) ADD 46  $(ACC) + (46) \rightarrow ACC$   $20 + -15 = 5 \rightarrow ACC$  donc  $(ACC) = 5$   
 c) STORE 60  $(ACC) \rightarrow 60$  donc  $(60) = 20$   
 d) BRU 100 branchement à l'adresse 100  $100 \rightarrow CO$  (compteur ordinal)  
 e) PRINT 60 imprimer le contenu de l'@ 60

Rq : On prend en considération les différents changements des instructions.

Chaque instruction suit 3 phases :

- 1) recherche
- 2) exécution
- 3) préparation à l'instruction suivante

Initialement  $(CO) = 0$  ; MAR : registre adresse mémoire ; RM : registre données mémoire ; UAL : unité arithmétique & logique

Selon la nature de l'instruction définie par le décodeur d'instruction, l'unité de commande fait intervenir les organes appropriés pour les phases de traitement de cette instruction.

**LOAD 45**

Phase recherche	phase exécution	phase préparation instruction suivante
$(CO) \rightarrow MAR$ $(00) \rightarrow MAR$ Le décodeur d'@ analyse $(MAR)$ $((MAR)) \rightarrow RM$ ie LOAD 45 $\rightarrow RM$ $(RM) \rightarrow RI$ Décodeur d'instruction	$@$ opérande $\rightarrow MAR$  analyse du décodeur d'@ $((MAR)) \rightarrow RM$ ie $((45)) \rightarrow RM$ ie $126 \rightarrow RM$ $(RM) \rightarrow ACC$ ie $(ACC) = 126$	$(CO) + 1 \rightarrow CO$ $(CO) = 1$

**ADD 46**

La phase de recherche de l'instruction est identique

La phase d'analyse/exécution de l'instruction est :

$@$  opérande  $\rightarrow (MAR)$

$((MAR)) \rightarrow RM$  ie  $((46)) \rightarrow RM$  ie  $-15 \rightarrow RM$

$(RM) \rightarrow UAL$  soit  $(RM) + (ACC) \rightarrow ACC$  ie  $-15 + 126 \rightarrow ACC$

$(ACC) = 11$

La phase de préparation de l'instruction suivante est identique avec évidemment  $(CO) = 2$

**STORE 60**

Phase recherche ( idem)

Ensuite @ opérande → MAR ie 60 → MAR

(ACC) → RM ie 11 → RM

puis (RM) → @(MAR) ie 11 → @60

(60) = 11

Instruction suivante (idem)

**BRU 100**

-recherche...

@ opérande → CO ie (CO) = 100 (100) = **PRINT 60** → MARce qui amène à aller à l'adresse 100 qui contient l'instruction **PRINT 60** laquelle doit être traitée comme suit :

PRINT 60

Recherche...

Sachant que la registre MAR contient 100 et que l'@100 contient PRINT 60

(RM) → RI ie PRINT 60 → RI puis analyse de l'instruction par décodeur

@ opérande → MAR ie (MAR) = 60

((MAR)) → RM ie (RM) = 11 -----→ vers périphérique

**le résultat est l'impression de la valeur 11.**

Exo2.

a) ADD 45, 47, 60

(45) = 126 (46) = -15

(45) +(47) → 60 (47) = 32 (60) = 158

b) MOVE 45, 60

ADD 47, 60

\* (45) → 60 (45) = 126  
 (46) = -15  
 (47) = 32  
 (60) = 126

\* (47) + (60) → 60  
 32 + 126 → 60

(45) = 126 (46) = -15  
 (47) = 32 (60) = 158

c) LOAD 54

ADD 47

STORE 60

2<sup>ème</sup> question oui avec ADD 45, 47 le résultat est mis dans @47 dont le contenu initial est détruit ou bien

ADD 47, 45 ----- @45 -----

-----

Exo3 .

1) \*ADD 45, 46

(45) +(46) → 46 ie 126 + -15 = 111 → 46

\*ADD 46, 47

(46) + (47) → 47 ie 111 + 32 = 143 → 47

\*MOVE 47, 60

143 → 60

## 2) Nombre d'accès à la mémoire

ADD 45, 46 nécessite 4 cycles soit 1 cycle pour la recherche; 2 cycles pour la lecture des operands d'@ 45 et d'@ 46; et 1 cycle de rangement du résultat dans l'@ 46.

ADD 46, 47 nécessite 4 cycles

MOVE 47, 60 nécessite 3 cycles soit 1 cycle pour la recherche de l'instruction ; 1 cycle pour la lecture de l'opérande d'@ 47 et 1 cycle pour le rangement dans l'@ 60

Exo4.

a)  $300 \rightarrow \text{ACC}$  b)  $100 \rightarrow \text{ACC}$  c)  $l'@effective = 100+150 = 250$   $(250) = -150 \rightarrow \text{ACC}$

d)  $l'@effective = 300$   $(300) = -200 \rightarrow \text{ACC}$  e)  $l'@effective = 100+50 = 150$   $(150) = 60 \rightarrow \text{ACC}$

Exo5.

a)  $100 + (\text{ACC}) = 100+150 \rightarrow \text{ACC}$

b)  $@effective = 100$   $(100) + (\text{ACC}) = 300+150 = 450 \rightarrow \text{ACC}$

c)  $@effective = 300$   $(300) + (\text{ACC}) = -200 + 150 = -50 \rightarrow \text{ACC}$

d)  $@effective = 100+100 = 200$   $(200) + (\text{ACC}) = 100+150 = 250 \rightarrow \text{ACC}$

e)  $@effective = 100+150 = 250$   $(250) + (\text{ACC}) = -150 + 150 = 0 \rightarrow \text{ACC}$