

## Fiche de TD N° 5 Architecture des ordinateurs (AO)

### Exercice 1

Soit l'instruction suivante : ADD 20, 18, 30

Sachant que [20] = 15 ; [18] = 30 ;

- 1- Réécrire cette instruction en une suite d'instructions de **format à deux (02) adresses**.
- 2- Réécrire cette instruction en une suite d'instructions de **format à une (01) adresse**.
- 3- Réécrire cette instruction en une suite d'instructions de **format à zéro (0) adresse**.

### Exercice 2

Trouvez les résultats du fragment de programme suivant pour les 03 modes d'adressage suivants : **Immédiat** – **Direct** – **Indirect**.

ADD 10

SUB 20

MPY 30

DIV 10

Sachant que [Acc]=50 ; [10] =30 ; [20] =10 ; [30] =20.

### Exercice 3

Donnez l'expression de X effectuée par le programme suivant en mode **immédiat**.

1. LOAD A
2. ADD B
3. MPY C
4. STORE 100
5. LOAD B
6. DIV A
7. SUB C
8. ADD 100
9. STA X

### Exercice 4

1- Ecrire un programme qui calcule l'expression Z dans une machine possédant **un opérande (machine à une (1) adresses)** et dont le mode d'adressage est **direct**.

$Z = (A+B) * (C+D) / (E+F)$  sachant que : [10]=A, [20]=B, [30]=C, [40]=D, [50]=E, [60]=F, [100]=Z.

2- En supposant que la machine est à **pile (machine à zéro (0) adresses)** et le mode d'adressage est **immédiat**, donner le code pour évaluer la même expression et ce en utilisant le minimum d'instruction possible.

## Exercice 5

a) Décrire les différentes **étapes d'exécution des instructions** :

10 ADD 25 ;  
 17 SUB 40 ;  
 18 STA 25 ;

b) Dérouler le petit programme suivant, sachant que : [acc]=50 ; [30] =39 ; [31] =12 ;

10 ADD 30  
 11 DIV 31  
 12 STA 32  
 13 Branch si S=0/-4

## Exercice 6

I/ L'ordinateur dont il est question ici possède une architecture dont les instructions machines possèdent un **seul opérande (machine à une adresse)** et dont le mode d'adressage est **immédiat**. Les mnémoniques à considérer, pour les instructions arithmétiques, sont ADD- SUB- MPY et DIV, et pour les instructions de manipulation de données LOAD et STORE.

- 1- Donner le code nécessaire pour évaluer l'expression :  $Z = (A+B)/((C-D)*E)$  en utilisant le minimum d'instruction possible.
- 2- En supposant que l'architecture de la machine est à **pile**, donner le code pour évaluer la même expression et ce en utilisant le minimum d'instruction possible.

II/ Parfois, l'optimisation des logiciels peut considérablement améliorer les performances d'un système informatique. Supposons qu'un **processeur** peut effectuer une opération de **multiplication** en **10 ns**, et une opération de **soustraction** en **1 ns**.

- 1- **Combien de temps** faut-il au CPU pour calculer le résultat de l'opération  $d = a \times b - a \times c$  ?
- 2- Pourriez-vous **optimiser l'équation** pour qu'elle prenne moins de temps ?

## Exercice 7

- 1- Ecrire un programme (en utilisant le minimum d'instruction possible) qui calcule l'expression **Z** dans une machine possédant un **opérande (machine à une (1) adresse)** et dont le mode d'adressage est **immédiat**.  

$$Z = (A-B*C) + (D/E)$$
- 2- En supposant que l'architecture de la machine est à **deux adresses**, donner le code pour évaluer la même expression et ce en utilisant le minimum d'instruction possible.
- 3- Un processeur à 1000 MHz a été utilisé pour exécuter un programme de référence avec les instructions et le nombre de cycles d'horloge suivants :

Type d'instruction	Nombre d'instructions	Cycles d'horloge
Arithmétiques	50%	2
Point flottant	10%	4
Transfert de contrôle	10%	4
Transfert de données	30%	4

Calculer le **CPI (Cycles Par Instruction)** et le nombre d'instructions qu'il est capable de traiter