

Microprocesseurs (MIC)

Chap. ? : Les modes d'adressage

Test

```
Hello
  tant que condition faire
    | séquence d'instructions à exécuter
  fin tant que
World !
```

Adresser les données

De nombreuses instructions manipulent des données

- ▶ transferts mémoire-registres : **MOV AX, 3**
- ▶ calculs : **ADD EAX, EBX**
- ▶ tests : **BT AX, 2**
- ▶ ...

Il faut pouvoir indiquer où se trouve / où mettre chaque donnée

C'est ce qu'on appelle les **modes d'adressage**

Modes de base

Immédiat la donnée est directement dans l'instruction

ex : **MOV AX**, 42

Registre la donnée est (doit être placée) dans un registre

ex : **MOV** AX, BX

Direct la donnée est (doit être placée) à l'adresse donnée dans l'instruction

ex : **MOV AX**, [0xB8A0]

ex : **MOV** [0xB8A2], AX

Modes de base – Piège

Attention à ne pas confondre **une adresse** et **ce qu'elle contient**

```
MOV EAX, 0xB8A0 ; immédiat. EAX reçoit la valeur 0xB8A0.  
MOV EAX, [0xB8A0] ; direct. EAX reçoit la valeur (4 bytes) à l'adresse 0xB8A0.  
MOV AX, [0xB8A0] ; direct. AX reçoit la valeur (2 bytes) à l'adresse 0xB8A0.  
MOV AL, [0xB8A0] ; direct. AL reçoit la valeur (1 byte) à l'adresse 0xB8A0.
```

D'ailleurs

```
MOV AX, 0xB8A0 ; Ne compile pas ! AX trop petit pour y mettre la valeur  
MOV 0xB8A0, AX ; Ne compile pas ! Pas d'immédiat à gauche.
```

Modes de base – Autre piège

Un **label** est un nom symbolique pour une **adresse**

```
MOV EAX, brol ; immédiat. On met dans EAX l'adresse brol.  
MOV EAX, [brol] ; direct. EAX reçoit la valeur (4 bytes) à l'adresse brol.  
MOV AX, [brol] ; direct. AX reçoit la valeur (2 bytes) à l'adresse brol.  
MOV AL, [brol] ; direct. AL reçoit la valeur (1 byte) à l'adresse brol.
```

D'ailleurs

```
MOV [brol], AX ; on met le contenu de AX à l'adresse brol  
MOV brol, AX ; Ne compile pas ! On ne peut pas modifier un label.
```

Modes de base – Utilisation

Ces trois modes permettent de traduire les instructions simples des langages de haut niveau.

Par exemple

```
b ← a + 2
```

pourrait se traduire¹

```
MOV AX, [a] ; registre , direct  
ADD AX, 2   ; registre , immédiat  
MOV [b], AX ; direct , registre
```

1. Valable pour des variables globales. En pratique, a et b sont probablement des variables locales ; elles seront dès lors stockées dans une pile, ce qui modifie un peu les instructions.

RISC vs CISC

	RISC	CISC
Signification	Reduced Instruction Set Computer	Complex Instruction Set Computer
Modes d'adressage	Peu	Beaucoup
Processeur	Moins complexe	Plus complexe

Les architectures **CISC** permettent de coder plus facilement des instructions de haut niveau comme

```
maStructure.unChamp <- 1  
tab[3] <- 2  
tab[3].unChamp <- 3
```


Adressage indirect (registre)

La donnée est à une adresse donnée par un registre

Exemple :

```
MOV EBX, 0xB8A0 ; EBX contient l'adresse donnée  
MOV EAX, [EBX] ; on met dans EAX la donnée se trouvant à l'adresse 0xB8A0
```

Utile pour traduire les instructions manipulant les
pointeurs / références

Exemple : Pour traduire $\text{objet1} \leftarrow \text{objet2}$ (copie des références), on pourrait avoir

```
MOV EAX, [objet2] ; l'objet référencé par objet2  
MOV [objet1], EAX ; et si on ne met pas les crochets ?
```

Adressage indirect avec déplacement

Adresse obtenue en ajoutant un déplacement à une adresse dans un registre

Exemple :

```
MOV AX, [EBX + 4] ; AX reçoit la donnée se trouvant à l'adresse  
                  ; donnée par (le contenu de) EBX + 4
```

Utile pour traduire les instructions manipulant les **structures**

Exemple : Pour traduire `maStructure.unChamp <- 1`, on pourrait avoir

```
MOV EAX, maStructure ; pas de crochet ici  
MOV [EAX + 8], 1      ; Le '8' dépend des champs précédents dans la structure
```

Adressage indirect indexé

Le déplacement est lui aussi dans un registre. On y applique un facteur multiplicatif.

Exemple :

```
MOV AX, [EBX + 4 * ECX] ; AX reçoit la donnée se trouvant à l'adresse  
                        ; donnée par (le contenu de) EBX + 4 * (le contenu de) ECX
```

Utile pour traduire les instructions manipulant les **tableaux**

Exemple : Pour traduire `tab[3] <- 1`, on pourrait avoir

```
MOV EAX, tab  
MOV EBX, 3  
MOV [EAX + 4 * EBX], 1 ; Le '4' est la taille d'une case.  
; on comprend mieux que les tableaux commencent à 0 dans de nombreux langages
```

Nous n'avons pas tout dit :

- ▶ Les modes portent parfois d'autres noms
- ▶ Il existe encore d'autres modes d'adressages
- ▶ Chaque processeur dispose d'un sous-ensemble des modes possibles
- ▶ Chaque assembleur dispose de sa propre syntaxe pour ces modes d'adressages