

Mode d'adressage

Mode d'adressage

Plan de la phase

Introduction
Modes d'adressage
Exemple du 8086
Exercices

Mode d'adressage

Introduction

Les **instructions** d'un programme, les **données** qu'il traite sont **stockées**, lors de l'exécution, en **mémoire** centrale et utilisent donc des **zones de mémoires**, que l'on appelle aussi **segments**.

Nous avons présenté la mémoire comme un ensemble de cellules repérées par leurs adresses.

En réalité une instruction ne tient pas sur un seul mot mémoire.

Et les adresses qui circulent sur le bus d'adresse n'étant pas toujours les adresses réelles des informations en mémoire.

On rencontre alors diverses **technique** permettant de **retrouver l'adresse physique** de l'information dans la mémoire, techniques appelées **mode d'adressage**.

Mode d'adressage

Modes d'adressage

Adressage immédiat

Il ne s'agit pas réellement d'adressage. En effet, la donnée suit tout simplement l'instruction.
Expl : `ADD A,1BH` Le code machine généré : C61B

Adressage absolu ou direct

le **code opération** est suivi de l'**adresse réelle** de l'opérande.
Expl : `LD (0xF805),A` Le code machine généré : 32F805
Range à l'adresse 0xF805 le contenu de l'accumulateur A.

Adressage implicite

la **zone opérande** désigne un **registre**
Expl : `LD A,C` Le code machine généré : 79
Range dans l'accumulateur A le contenu du registre C.

Adressage relatif

la **zone opérande** ne **contient** pas une adresse mais un **déplacement relatif** à une **adresse de référence**, normalement celle contenue par le **registre CO** (ou PC, compteur ordinal).
Un déplacement codé sur 8 bits, adresse une zone de 255 adresses de part et d'autre du contenu courant du compteur ordinal.
Expl : `JR NC,025H`, cette instruction provoque le déplacement du pointeur d'instructions de 37 emplacements mémoires (25H) si la condition No Carry est réalisé
Le code machine généré : 3025

Mode d'adressage

Modes d'adressage

Adressage indexé

la **zone opérande** ne contient pas une adresse mais un **déplacement relatif** à une **adresse de référence**, celle contenue par le **registre d'index**.

Expl : ADD A,(IX+4H), si le registre d'index IX contient la valeur 0xF800, on prendra la donnée se trouvant à l'adresse absolue 0xF804

Le code machine généré : DD8604

Adressage indirect

permet **d'accéder**, non pas à l'information, mais au **mot mémoire** dans lequel se **trouve l'adresse** effective de l'**information**.

Expl : ADD A,(HL), HL est un registre qui contient l'adresse de l'information recherchée.

Le code machine généré : 86

Adressage symbolique

permet au programmeur **d'associer** un **nom** symbolique (étiquettes, label) à des **adresses absolues** de la mémoire.

Expl : JP NC,ETIQ1, ETIQ1 est un nom symbolique. Le branchement s'effectuera à l'adresse associée à cette étiquette.

Le code machine généré : 86

Mode d'adressage

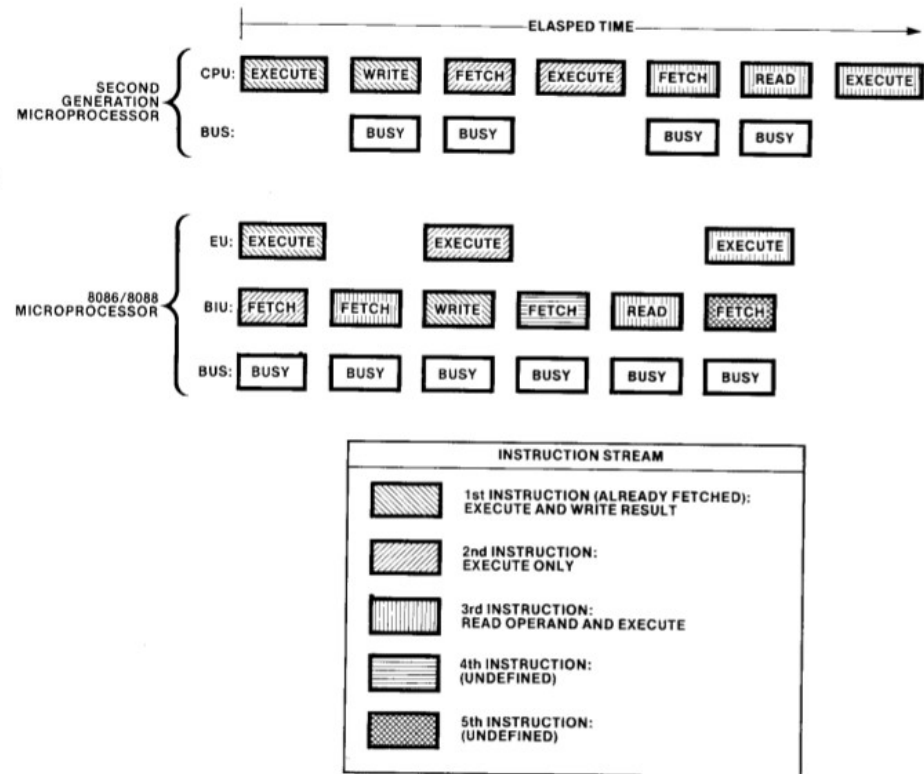
Exemple du 8086 - Architecture

Le processeur 8086 d'Intel est à la base des processeurs Pentium actuels.

La **technique** mise en œuvre pour gérer l'**adressage** sur ce processeur est **simple** à comprendre et montre les notions de segments, déplacements...

Les microprocesseurs exécutent un programme suivant un certain nombre d'étapes :

- Recherche de l'instruction suivante (fetch).
- Lire une opérande (si elle est nécessaire à l'instruction).
- Exécuter l'instruction
- Ecrire l'instruction (si elle est nécessaire à l'instruction).



Mode d'adressage

Exemple du 8086 - Architecture

L'unité fonctionnelle EU :

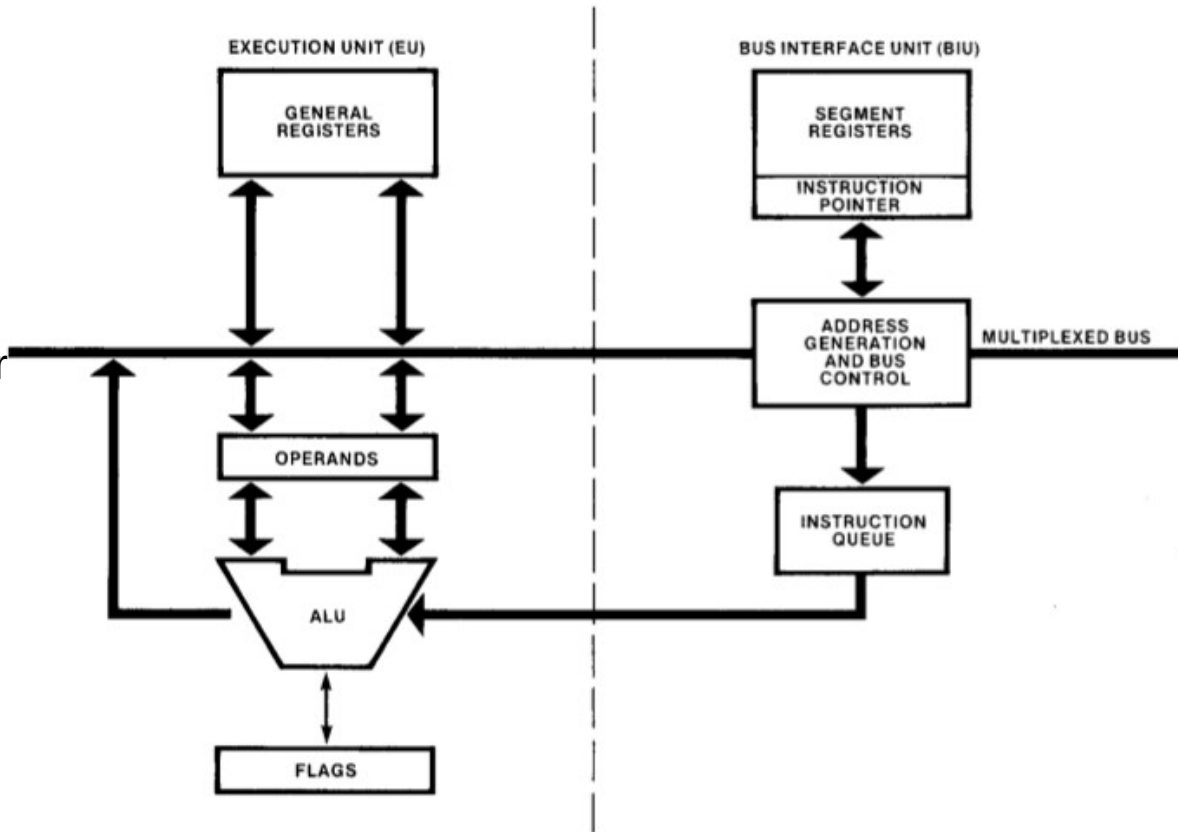
- Les registres généraux
- L'UAL
- Le registre d'état (flag)

=> registres et bus : 16 bits
=> Pas d'accès direct au bus externe (system bus), elle doit passer par la BIU.

L'unité fonctionnelle BIU :

- Registres segments
- Le registre IP
- Le registre d'état (flag)
- Registre instructions en attente : 6 octets.

=> registres et bus : 16 bits
=> Effectue tous les traitements de transferts de données pour l'EU

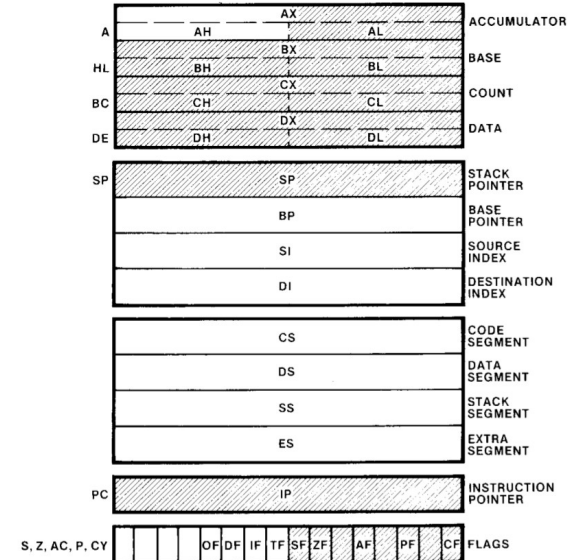


Mode d'adressage

Exemple du 8086

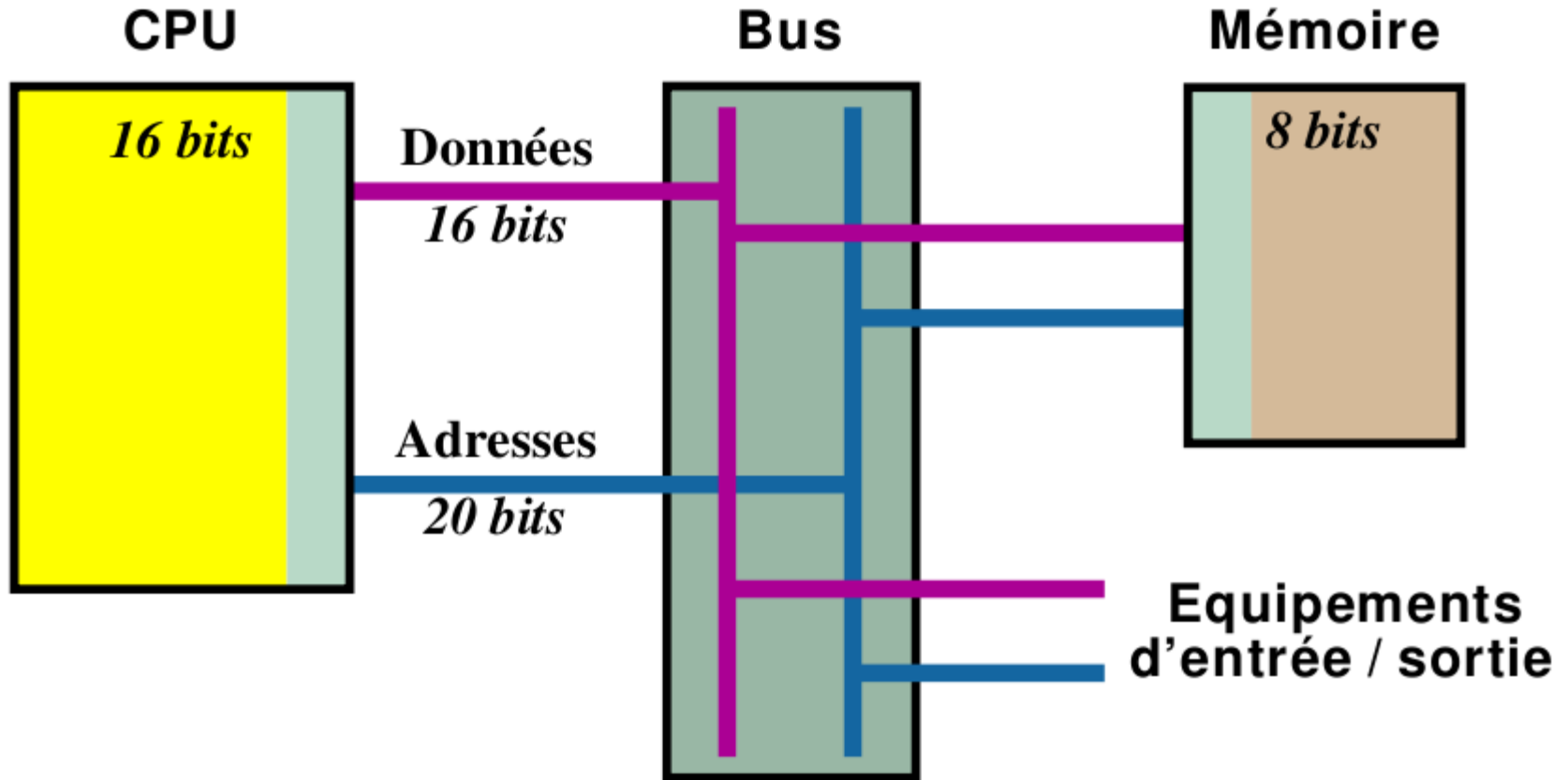
Dans le processeur 8086 d'Intel, on trouve les registres suivants:

- les Registres Généraux (AX, BX, CX, DX) : servent à « stocker » des données
- les Registres Pointeurs (BP, SP, SI, DI) : indiquent des adresses
- les Registres Segment (CS, SS, DS, ES) : adresses qui indiquent certaines zones dans la MC
- le Registre IP (Compteur Ordinal CO) : pointe vers l'instruction suivante.
- le Registre d'État (PS) : stocke certaines infos sur le processeur (résultat null, bit de carry,...)



Mode d'adressage

Exemple du 8086 - Architecture



Architecture de la famille Intel 80xx:

- CPU à 16 bits
- mémoire organisée en bytes (8 bits)
- espace-mémoire avec des adresses représentées sur 20 bits

Mode d'adressage

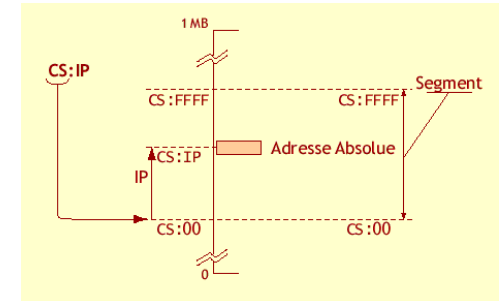
Exemple du 8086 - le segement

La mémoire centrale est considérée par le processeur comme un ensemble de **paragraphes de 16 octets**. ($2^{16} \times 16 = 1\text{Mo}$)

16 bits sont nécessaires pour **adresser un paragraphe**

Permet de faire **tenir l'adresse** d'un **paragraphe** dans un **registre** de 16 bits.

Les 4 bits de poids faible mis à 0.



On notera que, pour un CS donné, IP permet de 'balayer' une zone (**segment**) de 64K.

Pour **gérer les adresses** de ces **paragraphes**, on utilise des registres dédiés, les **registre segments** :

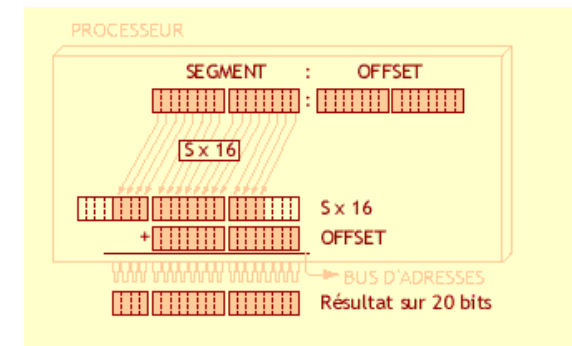
REGISTRES SEGMENT		(contiennent des adresses qui indiquent certaines zones dans la MC)
CS	Code Segment	zone de code
SS	Stack Segment	zone de pile
DS	Data Segment	zone de données
ES	Extra Segment	zone supplémentaire, souvent utilisée pour des données

Pour calculer une adresse, on **combine** deux informations :

- la valeur d'un **registre segment**
- la valeur comprise dans un **registre d'adresse** ou dans le **registre pointeur**, qui indique l'**offset**.

Adresse envoyée sur le Bus d'adresses:

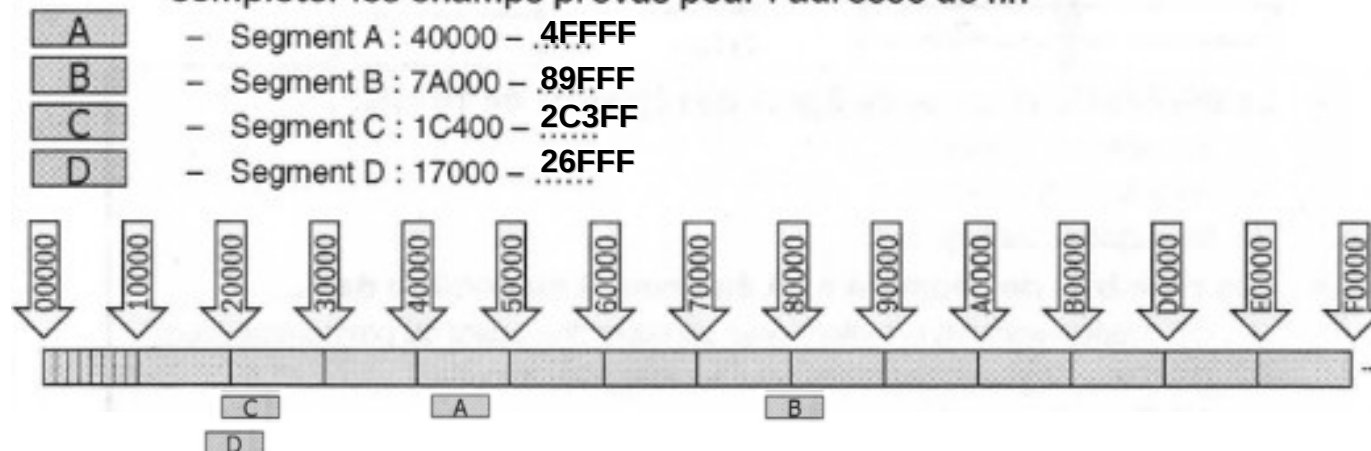
$$(\text{Adresse}) = (\text{Segment}) \times (10)\text{H} + (\text{Offset}).$$



Mode d'adressage

Exemple du 8086 - le segment

- Les segments sont des zones-mémoire de 64 Ko à l'intérieur d'un mégaoctet de mémoire adressable
 - à l'instant t, le processeur 8086/8088 ne peut exécuter des opérations de lecture / écriture que sur une seule de ces zones de 64 Ko
- Placez les segments suivants sur le diagramme ci-dessous et compléter les champs prévus pour l'adresse de fin



Mode d'adressage

Exemple du 8086 – le segment

Remarques :

- **Toute adresse de segment doit être multiple de 16, ce qui se traduit en hexadécimal par une adresse de début de segment se terminant par 0**
 - Segment A : 40000 – 4FFFF
 - Segment B : 7A000 – 89FFF
 - Segment C : 1C400 – 2C3FF
 - Segment D : 17000 – 26FFF

Une adresse divisible par 16 est appelée borne de paragraphe (paragraphe boundaries)
- **Ainsi, 16 bits suffisent pour former l'adresse de début d'un segment**
 - ce qui correspond précisément à la longueur des registres du processeur 8086/8088
 - le registre de segment contiendra par conséquent l'adresse de début de segment divisée par 16. Compléter ce que devrait être le registre de segment pour les 4 segments ci-dessus...
 - Segment A Segment B :
 - Segment C Segment D :

Mode d'adressage

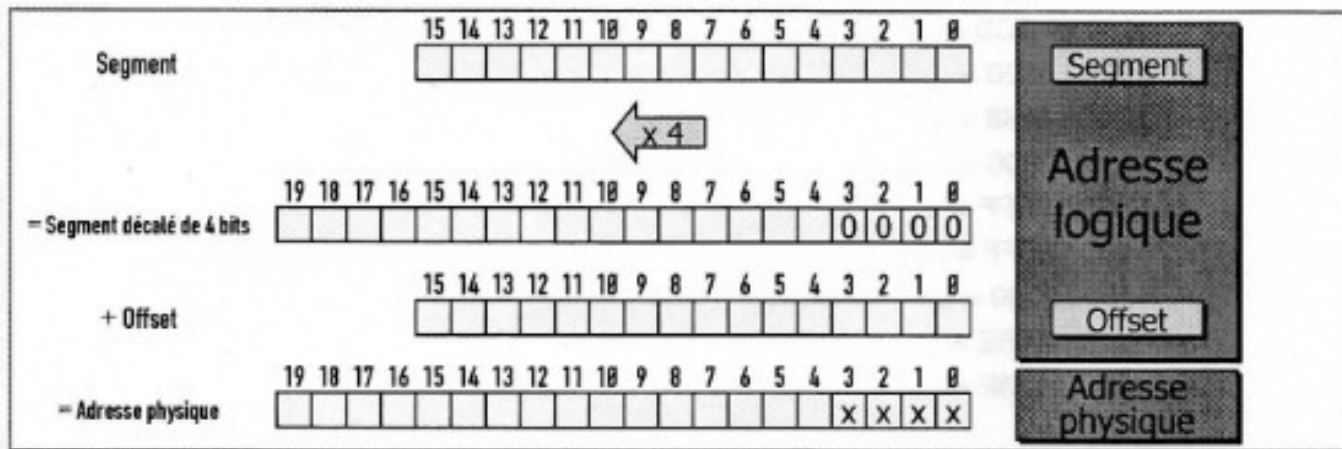
Exemple du 8086 - L'offset

- **L'offset indique sur 16 bits où se situe la case mémoire adressée à l'intérieur du segment**
 - Exemple → 2100:0003
 - Le registre de segment contient 2100, par conséquent l'adresse de début de segment est **21000**
 - La notation 2100:0003 indique que la case mémoire adressée est située 3 cases au delà du début de segment 21000h
 - En additionnant les deux valeurs...
 - Adresse de début de segment
 - +
 - Offset
 - =
 - On obtient l'adresse absolue sur **20** bits
- **Les bornes de paragraphes sont espacées de 16 octets**
 - 2100:0000 correspond à la case mémoire 21000h
 - 2101:0000 correspond à la case mémoire 21010h
 - l'espace séparant ces deux cases est bien égal à 16

Mode d'adressage

Exemple du 8086 - Synthèse

- Le segment représente l'adresse de base à partir de laquelle il est possible de d'atteindre 65536 cellules de mémoire différentes
- L'offset représente la distance d'une mémoire comptée à partir du début du segment
- Le principe de la définition des adresses par segment et offset a engendré une notation particulière pour indiquer l'adresse...
 - segment : offset
 - les deux composants de l'adresse sont exprimés sous forme de nombres hexadécimaux de 4 chiffres



Mode d'adressage

Exercices

- **Exprimer l'adresse absolue des exemples ci-après...**
 - 2000:1000 =
 - 2001:F000 =
 - 2F00:F000 =
 - 2111:C034 =
- **Transformer les adresses absolues ci-dessous en un ou plusieurs couples segment:offset...**
 - 10332 = :
 - 2C307 = :
 - F0001 = :
 - 00155 = :

Mode d'adressage

Exercices

- **Exprimer si possible l'adresse absolue des exemples ci-après...**
 - 8000 : 9620 = ...
 - 8900 : 0620 = ...
 - 8962 : 0000 = ...
 - 85F2 : 3700 = ...
 - 7963 : FFF0 = ...
 - 82F9 : 6690 = ...
 - 4102 : ABCD = ...
 - 7A00 : 6320 = ...
 - 1C40 : 2888 = ...
 - 1700 : FF00 = ...
 - FFF0 : FFFF = ...
 - F000 : FFFF = ...
 - 1200 : 2300 = ...
 - 0B40 : 0ABE = ...
 - 0B8C : 123E = ...

Mode d'adressage

Exercices

1. Dans le programme suivant quels sont les modes d'adressage employés sans les instructions ?

LD A, (F800H)	Charger l'accumulateur avec le contenu de l'adresse F800H
ADD A,(F810H)	Ajouter le contenu de l'adresse F810H à celui de A
LD (F820H),A	Ranger à l'adresse F820H ce qui est en A

2. Dans le programme suivant quels sont les modes d'adressage employés sans les instructions ?

LD A, (F800H)	Charger l'accumulateur avec le contenu de l'adresse F800H
Mul A,02	Multiplier le contenu de l'accumulateur par 2
LD B,A	Charger le registre avec le contenu du registre A