

# **Chapitre I**

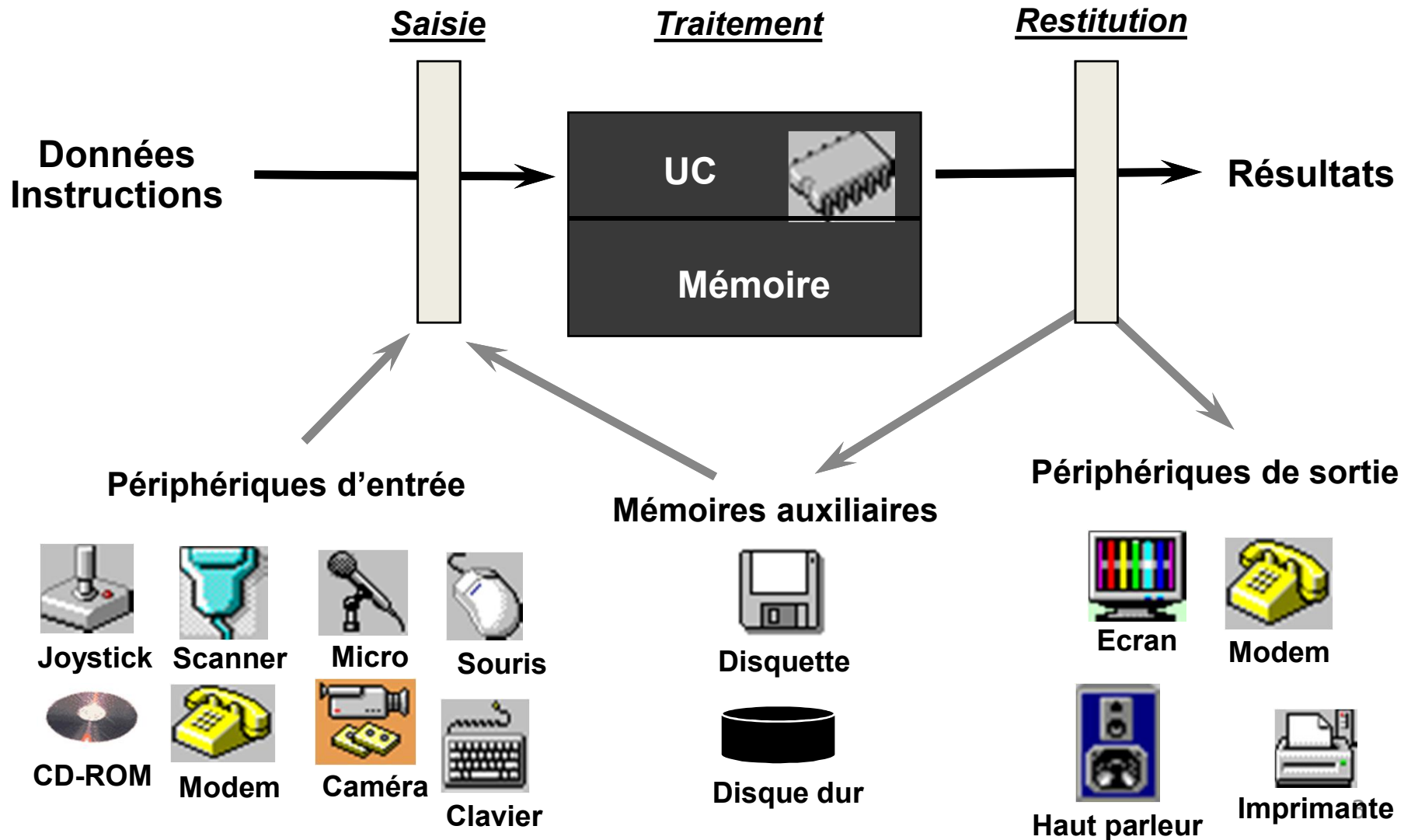
## **Introduction à l'Informatique**

**Cours n°1**

# Définition d'un ordinateur

- Machine électronique qui **saisit** (périphériques d'entrée), **stocke** (mémoire), **traite** (programmes) et **restitue** (périphériques de sortie) **des informations**

# Schéma fonctionnel



# Constituants

## Composants matériels (Hardware)

- Ensemble des éléments matériel qui composent l'ordinateur
- Chaque composant possède une fonction particulière
  - calcul
  - stockage des données
  - affichage vidéo
  - gestion du clavier...

# Constituants

## Logiciel (Software)

- Ensemble de programmes exécutables par l'ordinateur

## Différents types de logiciels

- système d'exploitation (MS-DOS, Windows, Unix)
  - logiciels standards comme Word, Excel...
  - progiciels : logiciels spécifiques (paye, comptabilité, ...)
- 
- Le logiciel pilote le matériel

# Codage binaire

- Le langage des ordinateurs
- Toutes communications à l'intérieur de l'ordinateur sont faites avec des signaux électriques
  - 0: éteint (absence de signal électrique)
  - 1: allumé (présence de signal électrique)

- Un même nombre peut être représenté dans plusieurs bases
  - 123 en base 10 (décimal)
  - 1111011 en base 2 (binaire)
  - 173 en base 8 (octale)
  - 7B en base 16 (hexadécimale)

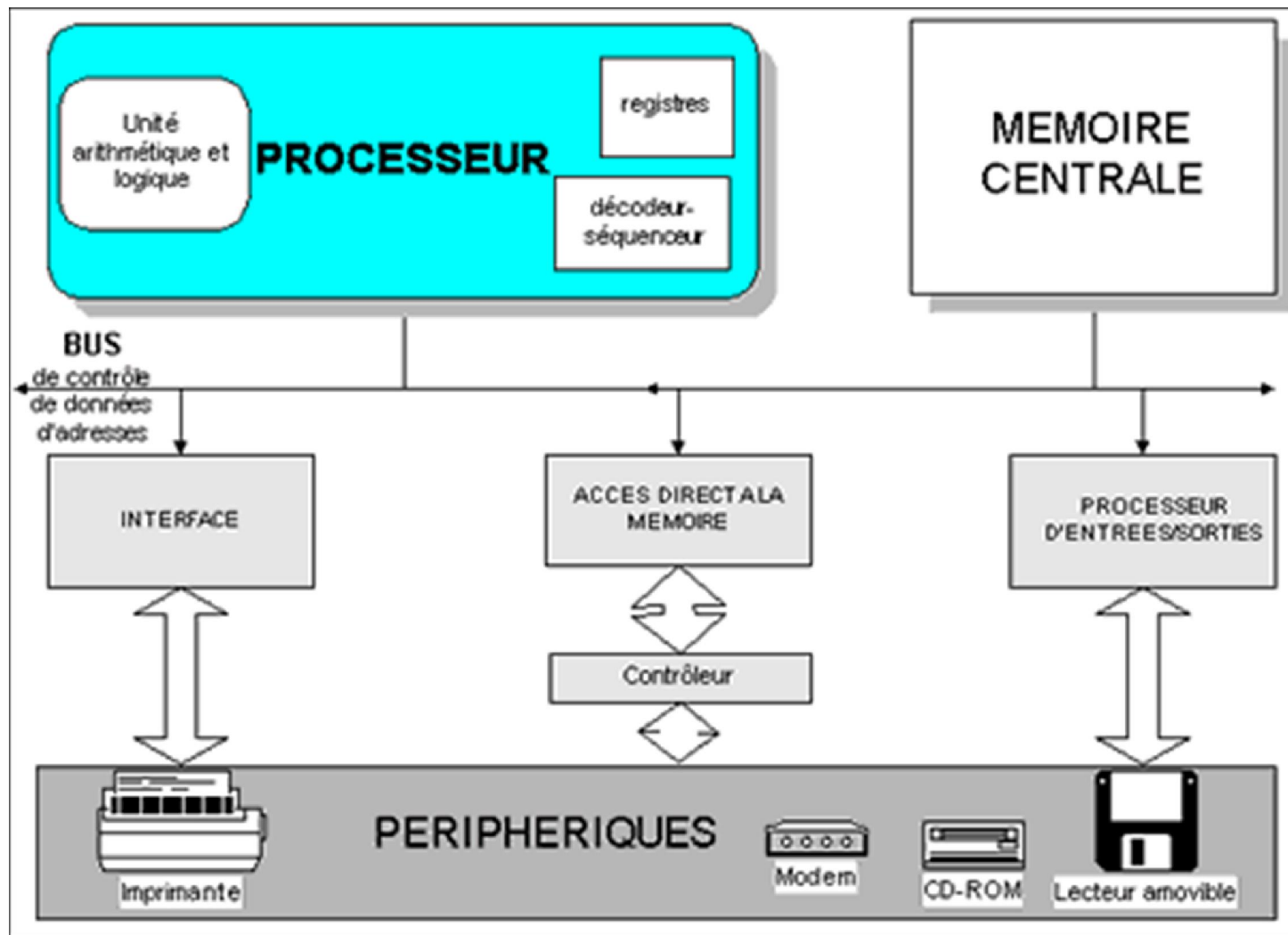
# Transcodage binaire/hexadécimal

- La représentation hexadécimal (base 16), est très souvent employé en informatique
  - facilite la représentation des longues séquences de bits
  - représentation :
    - 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
    - 101101100010000001100011010011 (binaire)
    - 2d8818d3 (hexadécimale)



Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	<b>NUL</b> (null)	32	20	040	&#32;	<b>Space</b>	64	40	100	&#64;	<b>@</b>	96	60	140	&#96;	<b>`</b>
1	1	001	<b>SOH</b> (start of heading)	33	21	041	&#33;	<b>!</b>	65	41	101	&#65;	<b>A</b>	97	61	141	&#97;	<b>a</b>
2	2	002	<b>STX</b> (start of text)	34	22	042	&#34;	<b>"</b>	66	42	102	&#66;	<b>B</b>	98	62	142	&#98;	<b>b</b>
3	3	003	<b>ETX</b> (end of text)	35	23	043	&#35;	<b>#</b>	67	43	103	&#67;	<b>C</b>	99	63	143	&#99;	<b>c</b>
4	4	004	<b>EOT</b> (end of transmission)	36	24	044	&#36;	<b>\$</b>	68	44	104	&#68;	<b>D</b>	100	64	144	&#100;	<b>d</b>
5	5	005	<b>ENQ</b> (enquiry)	37	25	045	&#37;	<b>%</b>	69	45	105	&#69;	<b>E</b>	101	65	145	&#101;	<b>e</b>
6	6	006	<b>ACK</b> (acknowledge)	38	26	046	&#38;	<b>&amp;</b>	70	46	106	&#70;	<b>F</b>	102	66	146	&#102;	<b>f</b>
7	7	007	<b>BEL</b> (bell)	39	27	047	&#39;	<b>'</b>	71	47	107	&#71;	<b>G</b>	103	67	147	&#103;	<b>g</b>
8	8	010	<b>BS</b> (backspace)	40	28	050	&#40;	<b>(</b>	72	48	110	&#72;	<b>H</b>	104	68	150	&#104;	<b>h</b>
9	9	011	<b>TAB</b> (horizontal tab)	41	29	051	&#41;	<b>)</b>	73	49	111	&#73;	<b>I</b>	105	69	151	&#105;	<b>i</b>
10	A	012	<b>LF</b> (NL line feed, new line)	42	2A	052	&#42;	<b>*</b>	74	4A	112	&#74;	<b>J</b>	106	6A	152	&#106;	<b>j</b>
11	B	013	<b>VT</b> (vertical tab)	43	2B	053	&#43;	<b>+</b>	75	4B	113	&#75;	<b>K</b>	107	6B	153	&#107;	<b>k</b>
12	C	014	<b>FF</b> (NP form feed, new page)	44	2C	054	&#44;	<b>,</b>	76	4C	114	&#76;	<b>L</b>	108	6C	154	&#108;	<b>l</b>
13	D	015	<b>CR</b> (carriage return)	45	2D	055	&#45;	<b>-</b>	77	4D	115	&#77;	<b>M</b>	109	6D	155	&#109;	<b>m</b>
14	E	016	<b>SO</b> (shift out)	46	2E	056	&#46;	<b>.</b>	78	4E	116	&#78;	<b>N</b>	110	6E	156	&#110;	<b>n</b>
15	F	017	<b>SI</b> (shift in)	47	2F	057	&#47;	<b>/</b>	79	4F	117	&#79;	<b>O</b>	111	6F	157	&#111;	<b>o</b>
16	10	020	<b>DLE</b> (data link escape)	48	30	060	&#48;	<b>0</b>	80	50	120	&#80;	<b>P</b>	112	70	160	&#112;	<b>p</b>
17	11	021	<b>DC1</b> (device control 1)	49	31	061	&#49;	<b>1</b>	81	51	121	&#81;	<b>Q</b>	113	71	161	&#113;	<b>q</b>
18	12	022	<b>DC2</b> (device control 2)	50	32	062	&#50;	<b>2</b>	82	52	122	&#82;	<b>R</b>	114	72	162	&#114;	<b>r</b>
19	13	023	<b>DC3</b> (device control 3)	51	33	063	&#51;	<b>3</b>	83	53	123	&#83;	<b>S</b>	115	73	163	&#115;	<b>s</b>
20	14	024	<b>DC4</b> (device control 4)	52	34	064	&#52;	<b>4</b>	84	54	124	&#84;	<b>T</b>	116	74	164	&#116;	<b>t</b>
21	15	025	<b>NAK</b> (negative acknowledge)	53	35	065	&#53;	<b>5</b>	85	55	125	&#85;	<b>U</b>	117	75	165	&#117;	<b>u</b>
22	16	026	<b>SYN</b> (synchronous idle)	54	36	066	&#54;	<b>6</b>	86	56	126	&#86;	<b>V</b>	118	76	166	&#118;	<b>v</b>
23	17	027	<b>ETB</b> (end of trans. block)	55	37	067	&#55;	<b>7</b>	87	57	127	&#87;	<b>W</b>	119	77	167	&#119;	<b>w</b>
24	18	030	<b>CAN</b> (cancel)	56	38	070	&#56;	<b>8</b>	88	58	130	&#88;	<b>X</b>	120	78	170	&#120;	<b>x</b>
25	19	031	<b>EM</b> (end of medium)	57	39	071	&#57;	<b>9</b>	89	59	131	&#89;	<b>Y</b>	121	79	171	&#121;	<b>y</b>
26	1A	032	<b>SUB</b> (substitute)	58	3A	072	&#58;	<b>:</b>	90	5A	132	&#90;	<b>Z</b>	122	7A	172	&#122;	<b>z</b>
27	1B	033	<b>ESC</b> (escape)	59	3B	073	&#59;	<b>;</b>	91	5B	133	&#91;	<b>[</b>	123	7B	173	&#123;	<b>{</b>
28	1C	034	<b>FS</b> (file separator)	60	3C	074	&#60;	<b>&lt;</b>	92	5C	134	&#92;	<b>\</b>	124	7C	174	&#124;	<b> </b>
29	1D	035	<b>GS</b> (group separator)	61	3D	075	&#61;	<b>=</b>	93	5D	135	&#93;	<b>]</b>	125	7D	175	&#125;	<b>}</b>
30	1E	036	<b>RS</b> (record separator)	62	3E	076	&#62;	<b>&gt;</b>	94	5E	136	&#94;	<b>^</b>	126	7E	176	&#126;	<b>~</b>
31	1F	037	<b>US</b> (unit separator)	63	3F	077	&#63;	<b>?</b>	95	5F	137	&#95;	<b>_</b>	127	7F	177	&#127;	<b>DEL</b>

# Schéma fonctionnel



# L'unité Centrale

- **Fonctions**
  - renferme plusieurs composants destinés au traitement et la circulation de l'information
- **Les composants**
  - **la mémoire principale**
    - la mémoire vive (RAM)
    - la mémoire morte (ROM)
  - **la mémoire cache**
  - **le microprocesseur**
    - les circuits de calcul (UAL)
    - l'unité de contrôle (ou de commande)
  - **l'horloge système**
  - **l'unité d'entrée-sortie**

# La Mémoire

- **Définition**
  - un dispositif électronique qui sert à stocker des informations
- **Trois types**
  - » RAM ou mémoire vive
  - » ROM ou mémoire morte
  - » mémoire de masse ou secondaire
  - ***BIT*** (Binary DigiT) : unité de stockage élémentaire
  - Les informations sont codées en binaires composés de 0 et de 1
  - Selon l'ordinateur, un mot mémoire est composé de 2 (16 bits) ou 4 (32 bits) octets

# La Mémoire

- **Unités de mesure**

**1 octet** = 8 bits

**1 Ko** (kilo octet)       $\approx 1\,000$  octets      ( $2^{10}$  octets)

**1 Mo** (méga octet)       $\approx 1\,000\,000$  octets      ( $2^{20}$  octets)

**1 Go** (giga octet)       $\approx 1\,000\,000\,000$  octets      ( $2^{30}$  octets)

**1 To** (téra octet)       $\approx 1\,000\,000\,000\,000$  octets ( $2^{40}$  octets)

# La Mémoire

- **Structure**
  - La mémoire est organisée en cellules (octets ou mots)
  - Chaque cellule est repérée par son adresse qui permet à l'ordinateur de trouver les informations dont il a besoin
- **2 Modes d'accès à la mémoire**
  - **En lecture** : aucun effet sur le contenu
  - **En écriture** : modifie son contenu
- **Caractéristiques**
  1. **Capacité** : nombre d'octets
  2. **Accès**
    - ❖ **direct** : grâce à l'adresse, accès immédiat à l'information (on parle de support adressable)
    - ❖ **séquentiel** : pour accéder à une information, il faut avoir lu toutes les précédentes (ex : cassette audio)
  3. **Temps d'accès** : temps écoulé entre l'instant où l'information est demandée et celui où elle est disponible (en ms)

# La Mémoire

- Le contenu de la mémoire est composé
  - **de données**
  - **et d'instructions**
    - ☐ code de l'opération élémentaire
    - ☐ donnée(s) ou adresse des données
- **Programme**
  - Ensemble d'instructions et de données
    - ☐ Traduites en signaux électriques compréhensibles par le matériel

# Différentes mémoires

- **La mémoire vive ou RAM** (Random Access Memory)

- mémoire à accès direct à **taille limitée**
- son contenu est **volatile**, i.e. il est perdu à chaque fois que l'ordinateur ne fonctionne pas : d'où le besoin d'utiliser de la mémoire auxiliaire rémanente.
- endroit où l'ordinateur stocke temporairement les données et instructions (programmes) qu'il est en train d'utiliser et d'exécuter
  - Contient tous les programmes en cours d'exécution
  - Capacité standard de 256 Mo à 4 Go et plus



# Différentes mémoires

- **La mémoire morte (Read Only Memory)**

- mémoire permanente et inaltérable
- contient des petits programmes écrits par le constructeur pour la mise en route de l'ordinateur BIOS (Basic Input/Output System)
  - identifie les différents composants de la machine et vérifie leur bon fonctionnement

## •La mémoire cache

- La transmission entre la RAM et le microprocesseur est plus lente que le potentiel de vitesse du microprocesseur
- **Mémoire cache** (niveau L1 ou L2)
  - zone de mémoire ultra-rapide où sont conservées les données et instructions qui reviennent le plus souvent
  - mémoire interne de petite taille (dizaines de Ko)
    - » Type non-volatile (Flash)
- **Capacité standard** : 256Ko ou 512Ko

# La mémoire cache

- La mémoire cache permet au processeur de se «rappeler» les opérations déjà effectuées auparavant.
- Elle est utilisée par le microprocesseur pour conserver temporairement des instructions élémentaires.
- En effet, elle **stocke les opérations effectuées par le processeur**, afin que celui-ci ne perde pas de temps à recalculer des calculs déjà faits précédemment.

# Le microprocesseur

- **Le cœur de l'ordinateur** : il traite et fait circuler les instructions et les données
- Composé des éléments suivants
  - **Unité Arithmétique et Logique (UAL)**
    - » Ensemble de circuits qui exécutent les opérations arithmétiques et logiques de base
  - **Différents Registres** (CO, Etat, Instruction...)
  - **Unité de contrôle** (ou de commande)
    - » Son rôle est d'extraire une instruction du programme en MC, de la faire exécuter par l'UAL ou un périphérique et de chercher l'instruction suivante
    - » Elle décode les instructions et trouve les données pour l'UAL

## •L'horloge

- Elle contrôle et synchronise le microprocesseur et les composants associés
- Sa vitesse (fréquence) est exprimée généralement en mégahertz (MHz) c'est-à-dire en million de cycles par seconde
- Le nombre de cycles d'horloge d'un processeur est lié à sa fréquence
- Exemples: Intel Pentium 4, environ 3 GHz

## • **L'unité d'entrée-sortie**

- contrôle et gère le transfert d'informations entre l'UC et les périphériques
- **Exemples**
  - carte graphique (écran)
  - carte contrôleur (disque dur)
  - carte son (micro, haut-parleur)

# Les Périphériques

## Définition

–C'est tout ce qui gravite autour de l'UC: l'écran, le clavier, la souris, les mémoires auxiliaires, l'imprimante, le scanner, le micro, les haut-parleurs....

## 3 Catégories de périphériques

- d'entrée** (clavier, souris, scanner, joystick)
- de sortie** (écran, imprimante, haut-parleur)
- les mémoires auxiliaires** (disque dur, disquette, CD-ROM)

# •Les périphériques d'entrée

- **Définition**

- Recueillent les informations qui sont ensuite transformées (numérisées i.e. codées en binaires) pour être utilisables par la machine et transférées en mémoire principale (mémoire de l'UC)

- **Exemples**

- clavier
- souris : dispositif de pointage complémentaire du clavier et de l'écran
- scanner : permet de numériser un document
- autres : écran tactile, lecteur de codes barres, crayon optique, caméra, joystick...



# • **Les périphériques de sortie**

- **Définition**

- Transmettent l'information binaire de l'UC vers l'extérieur sous une forme compréhensible par l'utilisateur

- **Exemples**

- écran
- imprimante
- haut-parleurs

# Les mémoires auxiliaires

- **La mémoire de masse (secondaire ou auxiliaire)**

## **Définition**

- Mémoire externe de grande capacité mais d'accès moins rapide que la mémoire de l'UC
- Utilisée pour stocker avant et après la mise en marche de l'ordinateur (support rémanent)

# les mémoires auxiliaires

disque dur : support adressable amovible  
ou non

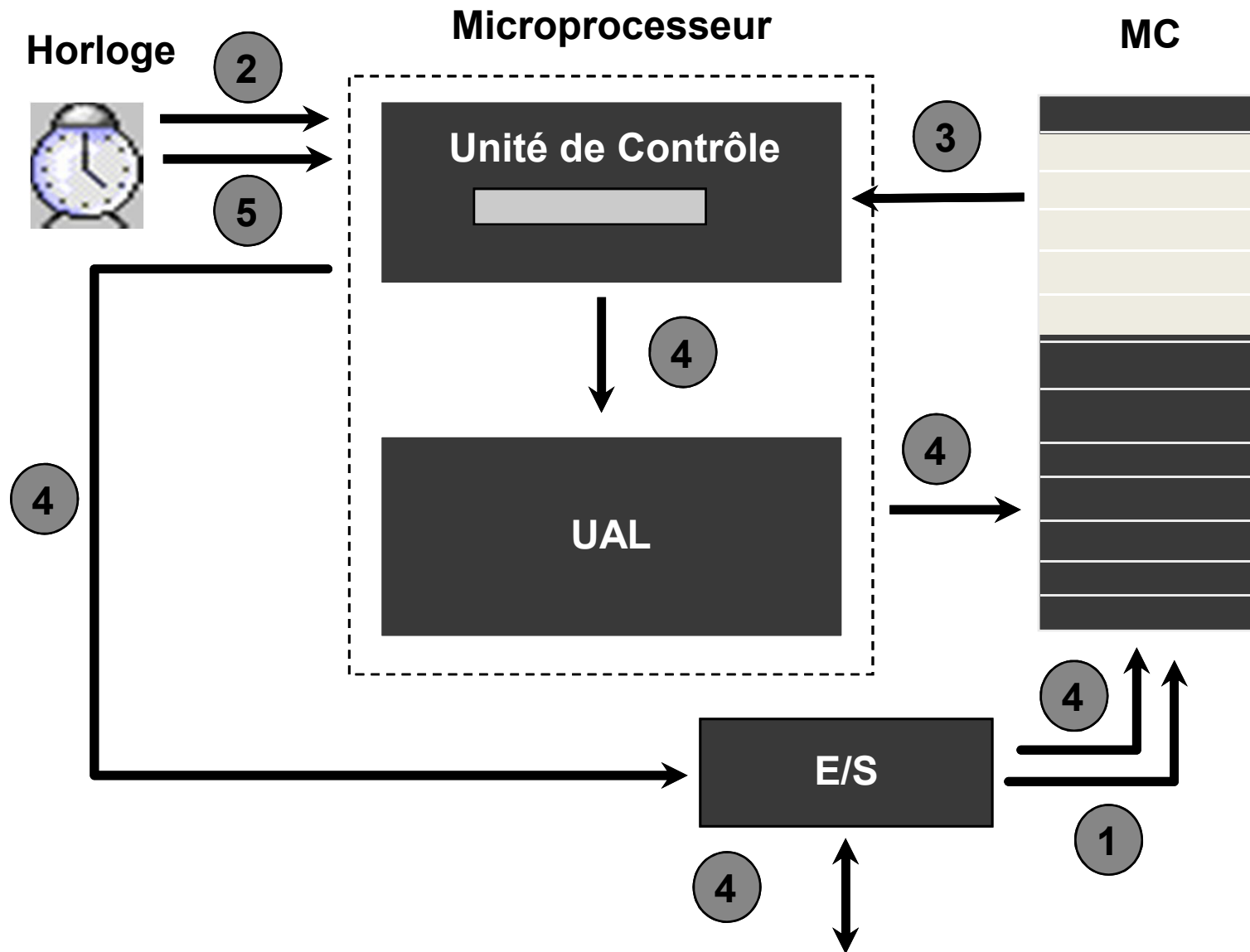
- capacité : plusieurs Go
- accès plus rapide que les disquettes

CD-ROM : support adressable amovible

- non inscriptible (mode lecture uniquement)
- capacité : environ 650 Mo
- Variante: inscriptible CD-RW (lecture/écriture)



# Exécution d'un programme



# Exemple simplifié

- Pour calculer  $12+5$ , il faut une suite d'instructions
  - Transférer:
    - le nombre 12 saisi au clavier dans la mémoire
    - le nombre 5 saisi au clavier dans la mémoire
    - le nombre 12 de la mémoire vers un registre du microprocesseur
    - le nombre 5 de la mémoire vers un registre du microprocesseur
  - demander à l'unité de calcul de faire l'addition
  - Transférer:
    - le contenu du résultat dans la mémoire
    - le résultat (17) se trouvant en mémoire vers l'écran de la console (pour l'affichage)

# Méthode Informatique de résolution d'un problème

- **Exemple 1** : Je suis dans la rue, et je veux rentrer à la maison qui se trouve dans un immeuble équipé d'un ascenseur. Proposer un algorithme pour prendre l'ascenseur ?
- Appuyer sur le bouton d'appel
- Ouvrir la porte de l'ascenseur
- Entrer dans l'ascenseur
- Attendre la fermeture de la porte
- Appuyer sur le bouton de l'étage
- Descendre de l'ascenseur

# Méthode Informatique de résolution d'un problème

- **Additionner 2 nombres à l'aide d'une calculatrice :**
  - Allumer la Calculatrice.
  - Taper le 1<sup>er</sup> nombre.
  - Appuyer sur la touche (+)
  - Taper le 2<sup>eme</sup> nombre.
  - Appuyer sur la touche (=)