REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT

SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

CENTRE UNIVERSITAIRE BELHADJ BOUCHAIB D'AIN TEMOUCHENT-INSTITUT DES SCIENCES
DEPARTEMENT MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

POLYCOPIE PEDAGOGIQUE POUR L'OBTENTION DE L'HABILITATION UNIVERSITAIRE

INTITULE :

COURS ET TRAVAUX DIRIGES DE LA MATIERE :

ELECTRONIQUE, COMPOSANTS DES SYSTEMES

Destiné aux étudiants de licence LMD L1 de la spécialité mathématique et Informatique

Présenté par : Dr. Amina BENOSMAN

Maître de conférences classe B en informatique

Année universitaire : 2018-2019

Préface

Ce polycopié du cours « Electronique, Composants Des Systèmes » est conforme au programme enseigné et s'adresse aux étudiants de 1ère année tronc commun mathématique et informatique. L'objectif de ce document pédagogique est de permettre aux étudiants de connaitre les différents composants électroniques de l'ordinateur et de comprendre leur fonctionnement, et cela pour une meilleure maitrise des deux parties de l'ordinateur à savoir la partie hardware et la partie software.

Ce polycopié est divisé en deux parties, la première s'articule autour de cinq chapitres, et la deuxième contient les séries des travaux dirigés ainsi que les sujets d'examens avec corrigés. Les chapitres sont les suivants :

Chapitre 1 : consiste à donner des généralités sur l'ordinateur et les principaux composants, il consiste aussi à donner les différentes générations de l'ordinateur

Chapitre 2 : aborde la carte mère et ses différents composants

Chapitre 3 : traite le microprocesseur et explique son fonctionnement

Chapitre 4 : détaille les différents types de mémoires et le disque dur

Chapitre 5 : est dédié aux réseaux et aux systèmes d'exploitation

Evaluation

L'évaluation de la matière « Electronique, Composants Des Systèmes » est calculée à la base d'un examen final (60%) et d'un contrôle continu (40%), ce dernier inclut au moins deux tests, l'assiduité, la participation et le travail personnel de l'étudiant sachant que la matière appartient à l'unité d'enseignement découverte, son nombre de crédits est 4 et le coefficient est 2.

Amina BENOSMAN

Table des matières

Préface ..... **ii**

Table des matières ..... **iv**

Liste des figures ..... **vi**

CHAPITRE 1 : Généralités **7**

1. Quelques définitions 8
2. Historique 10
3. Catégories des ordinateurs 10
4. Composants matériels d'un ordinateur 11
5. Fonctions d'un ordinateur 14
6. Architecture Von Neuman 15

CHAPITRE 2 : La carte mère 17

1. Introduction 18
2. Le chipset 19
3. Le BIOS 20
4. Le CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 20
5. Le socket et L'horloge 21
6. Les slots mémoire 21
7. Les cartes d'extension 22
8. Les ports de communication 24
9. Le bus 26

CHAPITRE 3 : Le processeur 28

1. Introduction 29
2. Contenu d'un processeur 29
3. Horloge du processeur 29
4. Architecture du processeur 29
5. Les registres 31
6. Les instructions 32
7. La mémoire cache 34
8. Familles des processeurs 34
9. Caractéristiques des processeurs 36
10. Architectures CISC et RISC 36
11. Architecture Pipeline 37
12. Processeur multi-cœurs 38

CHAPITRE 4 : Les mémoires 39

1. Introduction 40
2. Classification des mémoires 40
3. Le disque dur 44
4. Les disques optiques 46
5. La mémoire flash 46
CHAPITRE 5 : Systèmes d'exploitation et Réseaux 47
Partie 1 : Systèmes d'exploitation 48
1. Introduction 49
2. Quelques Os 49
3. Tâches d'un système d'exploitation 49
4. Accès aux ressources 49
5. Notion de Processus 50
6. Notion de fichier 50
7. Le shell 51
Partie 2 : Les réseaux 52
1. Introduction 53
2. Le câblage des réseaux filaires 53
3. Matériel d'interconnexion 54
4. Types de réseaux 55
5. Protocole 57
6. Performances d'un réseau 57
Exercices des travaux dirigés avec solutions 59
Sujets d'examens avec solutions 76
Références bibliographiques 87
Webographie 87

Liste des figures

Figure 1 : Forme classique d'un ordinateur 8
Figure 2 : Formes variées d'un ordinateur 9
Figure 3 : La carte mère 18
Figure 4 : le chipset 19
Figure 5 : Parties du chipset 20
Figure 6 : Le CMOS et la pile 21
Figure 7 : Le socket 21
Figure 8 : Les slots mémoire 22
Figure 9 : Carte son 22
Figure 10 : Carte modem 23
Figure 11 : Cartes réseau 23
Figure 12 : Carte d'interface 23
Figure 13 : Carte graphique 24
Figure 14 : Ports de communication 24
Figure 15 : Port série 25
Figure 16 : Transistor 29
Figure 17 : Architecture du processeur 30
Figure 18 : L'unité Arithmétique et Logique 31
Figure 19 : Processeur x86 35
Figure 20 : Processeur PowerPC 35
Figure 21 : Processeur ARM 35
Figure 22 : Organisation de la mémoire 41
Figure 23 : Le disque dur 45
Figure 24 : Câble coaxial 53
Figure 25 : câble à paires torsadées 53
Figure 26 : Fibre optique 53
Figure 27 : Cartes réseau 54
Figure 28 : Concentrateur 54
Figure 29 : Commutateur 54
Figure 30 : Routeur 55
Figure 31 :Réseau en bus 56
Figure 32 : Réseau en étoile 56
Figure 33 : Réseau en anneau 57
Figure 34 : Réseau en arbre 57

CHAPITRE 1 : Généralités

1. Quelques définitions

1.1. Informatique(En anglais : Computer science)

Le mot « Informatique » est composé de deux parties :

INFORmation autoMATIQUE

Elle désigne la science qui traite l'information de manière automatique.

1.2. L'**Information** peut-être de différents types (texte, image, son ...) mais elle est toujours représentée et manipulée par l'ordinateur sous forme binaire(ou logique), c'est-à-dire une suite de 0 et de 1. L'unité d'information est le chiffre binaire (0 ou 1), que l'on appelle bit, Un groupe de 8 bits est un octet (byte)

1.3. Un système informatique

C'est un ensemble de composants de type **logiciel** (software) et **matériel** (hardware), mis ensemble pour collaborer dans l'exécution d'une ou plusieurs applications

Un système informatique contient trois composants principaux :

- l'ordinateur : c'est le principal composant
- les moyens de communication : pour l'échange des informations
- le système d'exploitation : Pour dialoguer avec le matériel

1.4. Ordinateur (computer, حاسوب):

C'est une machine électronique programmable capable de réaliser des traitements des informations en exécutant une série d'instructions. Ces instructions, rédigées sous forme de programmes (softtware) par les informaticiens, sont traitées par le matériel de l'ordinateur. (hardware). Un ordinateur est classiquement composé d'une unité centrale et de périphériques matériels (écran, clavier, souris, disques durs, imprimantes/scaner, . . .).

Forme classique

Figure 1 : Forme classique d'un ordinateur

Formes variées

Figure 2 : Formes variées d'un ordinateur

1.5. Le bus

C'est un ensemble de fils électriques interconnectant les différents composants de l'ordinateur. Le rôle d'un bus est le transport de données. Sa vitesse, appelée débit binaire, est la quantité de bits pouvant y transiter par unité de temps. Il se calculera en bits par seconde, ou en octets par seconde.

1.6. Les dispositifs d'entrée/sortie

Ils transmettent l'information entre l'extérieur et la mémoire.

1.7. Le processeur

Il dirige le traitement de l'information et réalise ce traitement. Diriger, c'est décider quelle tâche exécuter et dans quel ordre, contrôler toutes les autres parties

1.8. Un algorithme

C'est un ensemble fini d'instructions qui, exécutées dans la bonne séquence, résolvent un problème dans un temps fini. Une recette de cuisine est un exemple d'algorithme

1.9. Un programme est un algorithme écrit pour exécution dans un ordinateur

2. Historique

2.1. 1ère génération (*1945 – 1955)*

Apparition de la machine **ENIAC** (*Electronic Numerical Integrator And Computer*) en 1946, c'est le Premier calculateur/ordinateur moderne, il ne possédait pas de système d'exploitation et les utilisateurs travaillaient chacun son tour sur l'ordinateur. On se concentre sur une seule tâche précise, Il n'était qu'une gigantesque et rapide calculatrice. On définissait un "programme" en branchant tout un ensemble de câbles. On utilisait un système décimal

2.2. 2ème génération (1955-1965)

Apparition des transistors en 1947 et les traitements par lots. Les ordinateurs sont devenus plus fiables, utilisables par les universités, gouvernements et grandes sociétés. Les langages fortran et assembleur sont apparus et les premiers systèmes d'exploitation

2.3. 3ème génération (1965-1980)

Apparition des circuits intégrés permettant de placer un nombre important de transistors sur une même puce de silicium. Les ordinateurs de cette génération sont plus performants, plus rapides et occupent moins de volume, ils consomment moins d'électricité, le premier micro-processeur est apparue, il s'agit de l'Intel 4004, en 1997. Il y a un faible cout de multiprogrammation (partitionnement de la mémoire pour des tâches différentes) et il y a eu la naissance de la première version du système d'exploitation UNIX

3. Catégories des ordinateurs

3.1. ***Les superordinateurs***, c'est des ordinateurs très puissants qui ont une grande capacité de stockage et constitués de milliers de microprocesseurs ils sont souvent utilisés pour accomplir des tâches telles que les calculs pour la prévision météorologique, les calculs complexes…

3.2. ***Ordinateurs centraux***, ils sont moins puissants que le superordinateur. ils peuvent fonctionner durant des années sans arrêt. Ils sont utilisés par les banques, les ministères, les chaînes de magasins, etc.

3.3. ***Les mini-ordinateurs :*** Un mini-ordinateur est un système multiprocesseur capable de supporter de 4 à environ 200 utilisateurs simultanément

3.4. *Les micro-ordinateurs*

On les appelle aussi **ordinateurs personnels PC (Personal Computer),** ils sont classés en deux catégories les ordinateurs de bureau (desktop) et les portables (incluant les ordinateurs de poche et les tablettes)

- **Ordinateurs de bureau**

  Ils sont composés d'un boitier qui contient plusieurs éléments, d'un écran et d'autres périphériques externes tels que la souris et le clavier, ils sont conçus pour être utilisés sur un bureau ou une table. Ils sont généralement plus gros et plus puissants que les autres types d'ordinateurs personnels.

- **Ordinateurs portables**

  L'intérêt principal d'un ordinateur portable par rapport à un ordinateur de bureau est sa mobilité car ils combinent tous les composants en un seul boitier et ils fonctionnent sur batterie, ce qui permet de les emporter en plus ils sont dotés d'un écran fin.

3.5. Ordinateurs de poche ou PDA (assistants numériques personnels)

C'est des ordinateurs moins puissants et plus portables que les ordinateurs portables, Il s'agit d'un petit boitier de la taille d'une calculatrice, qui tient dans la main, ils fonctionnant sur batterie et peuvent être emportés partout. Ils sont pratiques pour planifier des rendez-vous, stocker des adresses et des numéros de téléphone(agenda) et faire des jeux. Certains proposent des fonctionnalités avancées, comme les appels téléphoniques ou l'accès à Internet. Les ordinateurs de poche n'ont pas besoin de clavier et de souris pour fonctionner, contrairement aux ordinateurs. Ils possèdent un écran tactile et piloté par les doigts ou un stylet

3.6. Tablettes PC

Au niveau familial, les tablettes ont tendance à remplacer les ordinateurs puisque elles sont moins chères, plus légères et faciles à transporter, elles ont petit à petit remplacé les autres appareils tels que les ordinateurs de bureau et portables. Elles combinent les fonctionnalités des ordinateurs portables et des ordinateurs de poche. Tout comme les ordinateurs portables, elles sont puissantes et possèdent un écran intégré. et comme les ordinateurs de poche, elles sont beaucoup plus compacte, ne pèse pas lourd, leur batterie tiendra bien plus longtemps et permettent de lire les actualités comme on lirait un journal au petit déjeuner d'écrire des notes, de dessiner à l'écran, généralement au moyen d'un stylet. Elles peuvent également convertir du texte manuscrit en texte tapé. Certaines Tablettes sont « convertibles », c'est-à-dire munis d'un écran pivotant et dépliant sous lequel se cache un clavier.

4. Composants matériels d'un ordinateur

4.1. *Unité centrale*

Appelée aussi unité système ou unité principale ou encore la tour. C'est un boitier qui contient tout le matériel électronique permettant à l'ordinateur de fonctionner, c'est le noyau de l'ordinateur, d'autres périphérique (clavier, souris, écran…) y sont reliés. Les éléments de l'ordinateur sont connectés à l'unité système au moyen de **câbles**.

A l'intérieur de l'unité centrale il existe plusieurs composants :

- Le composant le plus important est le **microprocesseur** (CPU pour Central Processing Unit), c'est « **cerveau** » de l'ordinateur.
- Un autre composant est la **mémoire vive (RAM)**, qui permet de stocker temporairement les informations utilisées par l'unité centrale lors du fonctionnement de l'ordinateur. Les informations stockées dans la RAM s'effacent lorsque l'ordinateur est éteint.
- Et des différents **lecteurs de disques :** Ces des périphériques qui stockent des informations sur un disque. Le disque conserve les informations, même lorsque l'ordinateur est éteint.
- ***La* carte *mère*** *(voir chapitre2)*

4.2. *Lecteur de disque dur*

Le lecteur de disque dur de l'ordinateur situé dans l'unité centrale stocke des informations sur un disque dur, plateau ou pile de plateaux rigides dotés d'une surface magnétique. C'est le moyen de stockage principal de l'ordinateur car il peut contenir d'énormes quantités d'informations.

4.3. Lecteurs de CD, DVD et Blu-ray

Pratiquement tous les ordinateurs sont aujourd'hui équipés d'un lecteur de CD ou de DVD, qui se trouve souvent à l'avant de l'unité centrale. Le lecteur de CD est un lecteur de disque optique qui **lit** au moyen d'une diode laser les disques optiques appelés disques compacts (ou CD),et de nombreux lecteurs de CD peuvent également **écrire** (enregistrer) des données sur des CD(graveur)où on peut stocker des fichiers sur des CD vierges. On peut utiliser un lecteur de CD pour lire des CD audio sur l'ordinateur. (Le disque en plastique est de 120 mm de diamètre et 1,2 mm d'épaisseur)

Les lecteurs de DVD exécutent les mêmes fonctions que les lecteurs de CD mais ils peuvent en outre lire des DVD. Ainsi, on peut visionner des films sur l'ordinateur. De nombreux lecteurs de DVD peuvent enregistrer des données sur des DVD vierges (graveur DVD)

Blu-ray Disc (BD) est un format de stockage de données sur disque optique numérique destiné à remplacer le format DVD, Il est capable de stocker 10 fois plus de données qu'un simple DVD**,** Il a La même dimension que les DVD et les CD. L'application principale de disques Blu-ray est un support pour le matériel vidéo tel que longs métrages et la distribution physique de jeux vidéo. La vidéo haute définition peut être stockée sur des disques Blu-ray.

4.4. Lecteur de disquettes

Les lecteurs de disquettes stockent les informations sur des disquettes, également appelées disquettes souples. Comparées aux CD et aux DVD, les disquettes ne peuvent stocker que des petites quantités de données. Elles récupèrent également les informations plus lentement et sont davantage susceptibles de s'endommager. C'est pourquoi, les lecteurs de disquettes sont moins répandus qu'auparavant, même si certains ordinateurs en disposent encore.

4.5. La souris

Une souris est un périphérique de petite taille utilisé pour pointer sur des éléments affichés sur l'écran de l'ordinateur et les sélectionner. Elle peut prendre différentes formes. Elle est petite et connectée à l'unité système par un fil long. Les souris les plus récentes sont sans fil.

Une souris comporte généralement deux boutons : un bouton principal (en règle générale, le bouton gauche) et un bouton secondaire(droit). Sur de nombreuses souris vous trouverez également une roulette située entre les deux boutons, qui vous permet de parcourir des écrans d'informations.

4.6. Le clavier

Un clavier d'ordinateur est un périphérique permettant à l'utilisateur d'entrer (taper) dans l'ordinateur du texte et des caractères, ainsi que de lui communiquer des instructions. Comme le clavier d'une machine à écrire, il comporte des touches pour les lettres et les chiffres, ainsi que des touches spéciales :

- **Les touches de fonction**, situées sur la rangée supérieure, permettent d'effectuer différentes fonctions selon l'endroit où elles sont utilisées.
- **Le pavé numérique**, situé sur le côté droit de la plupart des claviers, permet d'entrer rapidement des nombres.
- **Les touches de navigation**, telles que les touches de direction, permettent de changer votre position dans un document ou une page Web.

4.7. Le moniteur

Un moniteur affiche des informations sous forme visuelle, au moyen de texte et de graphiques. La portion du moniteur qui affiche les informations est appelée écran. Tout comme un écran de télévision, un écran d'ordinateur peut afficher des images fixes ou animées. Il existe quatre types principaux de moniteurs :

- les moniteurs **CRT** (*Cathodic Ray Tube,* à tube cathodique), c'est les anciens moniteurs
- les moniteurs **LCD** (affichage à cristaux liquides),

- les moniteurs **LED** (affichage à diodes)
- les moniteurs **Plasma**.

Les moniteurs **CRT** en revanche sont généralement moins chers. Les quatre types produisent des images nettes, mais les moniteurs LED et LCD sont beaucoup plus fins et légers.

4.8. L'Imprimante

Une imprimante transfère des données à partir d'un ordinateur sur du papier. Il existe deux types d'imprimantes : les imprimantes à **jet d'encre** et les imprimantes **laser**. Les imprimantes à jet d'encre sont les imprimantes personnelles les plus répandues. Elles permettent d'imprimer en noir et blanc ou en couleur, et peuvent produire des photographies de haute qualité, à condition d'utiliser du papier spécial. Les imprimantes laser sont plus rapides et résistent généralement mieux à une utilisation intensive.

4.9. Haut-parleurs

Les haut-parleurs sont utilisés pour lire du son. Ils peuvent être intégrés à l'unité système ou connectés à l'aide de câbles. Les haut-parleurs permettent d'écouter de la musique et d'entendre des effets sonores provenant de l'ordinateur.

4.10. Le modem

Pour connecter l'ordinateur à Internet, on a besoin d'un modem. Un modem est un périphérique qui envoie (module) et reçoit (démodule) des données informatiques via une ligne téléphonique ou un câble à haut débit. Les modems sont parfois intégrés à l'unité système, mais les modems à haut débit sont généralement des composants séparés.

4.11. Le scanner

Le scanner est un périphérique permettant de numériser des documents à partir d'un format "papier" et de générer des documents au format «électronique ou numérique" qu'il est possible d'enregistrer sur un ordinateur. Le scanner est caractérisé par sa qualité de numérisation (résolution).

5. Fonctions d'un ordinateur

On peut classer les fonctions d'un ordinateur en 3 catégories :

- Le calcul ;
- La gestion des données ;
- La communication et l'échange des informations.

5.1. Calculer

C'est la tâche pour laquelle l'ordinateur a été conçu au départ. Le mot « computer », signifie en français « calculateur ».

La fonction de calcul d'un ordinateur ne se limite pas à l'utilisation de la calculette, d'un tableur ou à l'exécution de programmes de calculs scientifiques. Il y a en fait du calcul dans toutes les opérations que réalisent un ordinateur :

- L'affichage d'une page web ou d'un document réalisé avec un traitement de texte,
- Le codage et le décodage des informations stockées dans les fichiers,
- La gestion des communications avec d'autres ordinateurs sur un réseau
- Les jeux et les différentes applications

5.2. Gérer des données

Cette tâche inclue l'**édition**, la **modification**, la **sauvegarde**, la **recherche**, le **tri** des données…, Par exemple En entreprise, on a besoin souvent de **conserver** des archives, **analyser** des données, effectuer des recherches et **gérer** des projets. Quels que soient les éléments de l'ordinateur où ce **stockage** aura lieu, il est nécessaire de **mettre en forme** ces données et de les **organiser**, pour qu'on puisse les **retrouver** au milieu de l'ensemble des autres données également stockées au même endroit.

5.2.1. Communiquer

Un ordinateur peut communiquer soit avec un utilisateur, soit avec un autre ordinateur. La fonction de communication ne consiste donc pas uniquement à échanger des informations sur Internet. Cette utilisation est d'ailleurs la plus récente, puisqu'elle ne s'est réellement développée qu'à partir des années 1990. En revanche, quelle que soit la tâche qu'on réalise avec son ordinateur, on passe son temps à interagir avec lui, soit pour lui donner des ordres, soit pour prendre connaissance des résultats. Dans ce cadre, un grand nombre d'éléments, matériels et logiciels, font partie de l'interface homme-machine, qui permet la communication entre l'utilisateur et l'ordinateur.

6. Architecture Von Neuman

L'architecture de Von Neumann décompose l'ordinateur en quatre parties distinctes :

- **Le processeur** est composé d'une *unité arithmétique et logique* (UAL ou ALU en anglais) ou unité de traitement qui effectue les opérations de base et d'une *unité de contrôle* qui est chargée du séquençage des différentes opérations ;
- **La mémoire :** elle contient les données et le programme exécuté par l'unité de contrôle. La mémoire peut être volatile ou **RAM** (Random Access Memory) qui contient les programmes et les données en cours de traitement, ou bien mémoire permanente ou **ROM** (Read Only Memory) qui stocke les programmes et données de base de la machine ;

- **Les dispositifs d'entrée-sortie**, ils permettent de communiquer avec le monde extérieur.
- Les différents composants sont reliés par des **bus**.

CHAPITRE 2 : La carte mère

1. Introduction

La carte mère (motherboard) est le cœur de tout ordinateur, c'est un ensemble de circuits imprimés et de ports de connexion servant à interconnecter tous les composants (disques durs, mémoire vive, microprocesseur, cartes, etc.) d'un micro-ordinateur par l'intermédiaire de différents bus. Les connecteurs fixés à la carte-mère permettent la connexion des cartes d'extension : carte son, carte graphique, etc. Les ports d'entrée et de sortie sont également raccordés à la carte-mère. Chaque information envoyée ou reçue par le matériel ou un programme passe forcément par la carte mère.

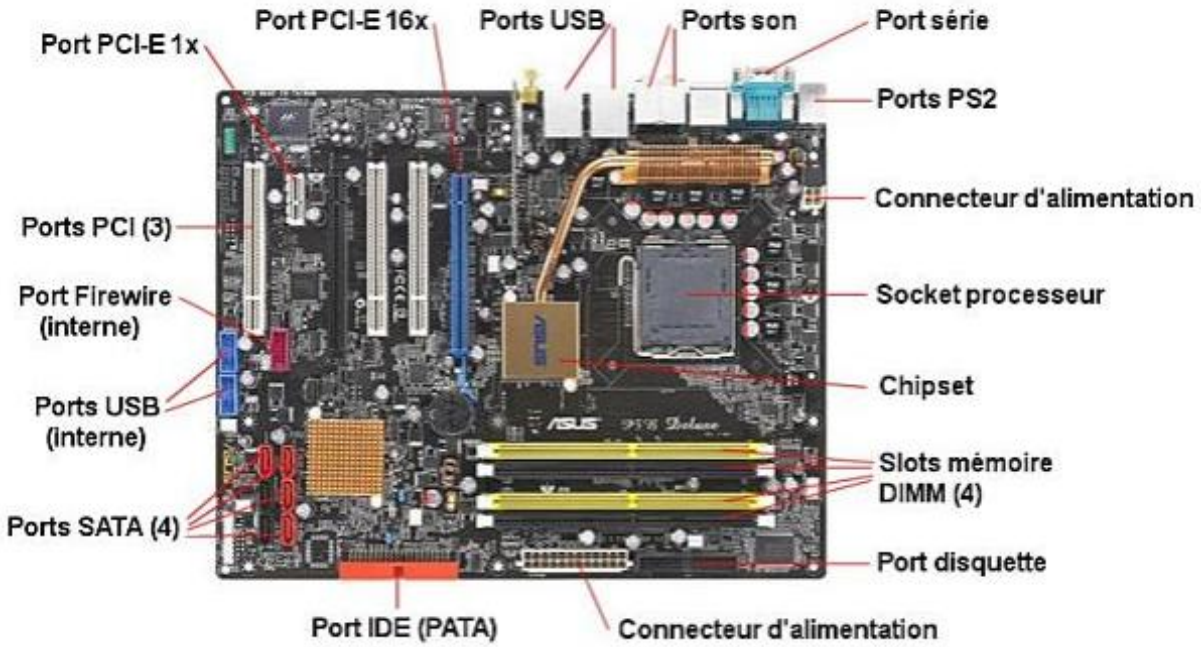


Figure 3 : La carte mère[11]

C'est aussi sur une petite partie de la carte mère que se trouve la **ROM** sur laquelle est enregistré le **BIOS** qui est un petit programme gérant la configuration "de base" du matériel et se chargeant de faire le lien avec le système d'exploitation (Windows, Linux...). Ces réglages sont conservés en mémoire même en l'absence de courant grâce au **CMOS**, alimenté par la pile de carte mère.

On désigne généralement par le terme « **facteur d'encombrement** »(ou facteur de forme, en anglais form factor), la géométrie, les dimensions, l'agencement et les caractéristiques électriques de la carte mère. La majorité des cartes mères sont au format **ATX**, ATX (pour Advanced Technology Extended) est un format de carte mère créé en 1995 par Intel. Les composants de la

carte mère sont orientés parallèlement, de manière à permettre une meilleure évacuation de la chaleur. Pour faire cohabiter et fonctionner tous ces composants, la carte mère utilise un circuit spécifique appelé **Chipset**.

2. Le chipset

Un chipset (de l'anglais, jeu de puces) est un jeu de composants électroniques inclus dans un circuit intégré préprogrammé permettant de gérer les flux de données numériques entre le ou les processeur(s), la mémoire et les périphériques. On en trouve dans des appareils électroniques de type micro-ordinateur, console de jeux vidéo, téléphone mobile, appareil photographique numérique, GPS, etc. Dans le cas des micro-ordinateurs, on peut voir le chipset comme une sous-partie de la carte mère regroupant plusieurs composants importants. Ce circuit a pour rôle principal de contrôler les composants que le processeur ne peut pas contrôler lui-même.

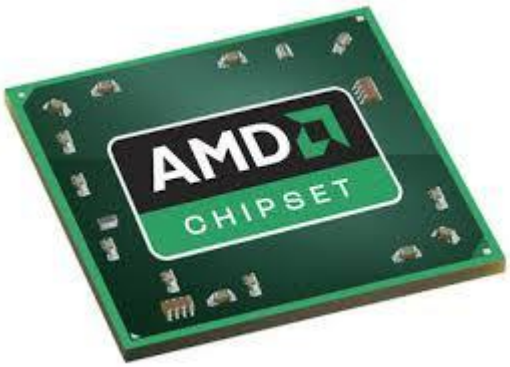


Figure 4 : le chipset[12]

Il se divise en deux parties distinctes :

10.1. Le **northbridge** ou **pont nord** gère des communications entre le microprocesseur et les périphériques rapides tels que : la mémoire vive (RAM) ; les bus AGP ; les bus PCI Express et le pont sud.

10.2. La puce **southbridge(pont sud)** définit et commande le fonctionnement de tous les bus et dispositifs plus lents que ceux pris en charge par le northbridge.

Ceci inclut presque toujours le **bus PCI**, l'interface **PS/2** pour le clavier et la souris, le **port série**, le **port parallèle** et le **contrôleur de disquette.**

Certaines de ces fonctions sont souvent prises en charge par un contrôleur secondaire d'I/O et, dans ce cas, le southbridge fournit une interface à ce contrôleur.

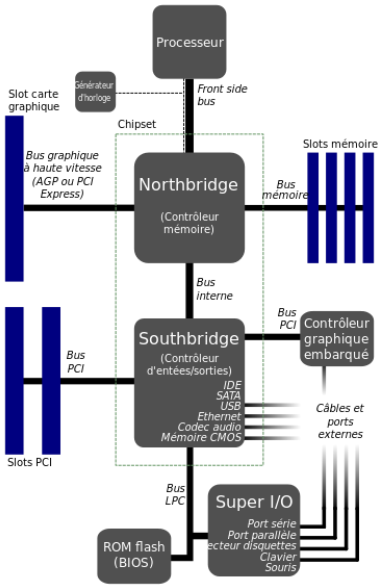


Figure 5 : Parties du chipset[10]

3. Le BIOS

Le Basic Input Output System (BIOS, en français : « système élémentaire d'entrée/sortie ») est un ensemble de fonctions, contenu dans la mémoire morte (ROM) de la carte mère d'un ordinateur, lui permettant d'effectuer des opérations élémentaires lors de sa mise sous tension. C'est le premier programme qui s'exécute sur un ordinateur. C'est un programme qui sert d'interface entre la partie matérielle et le système d'exploitation. Lors de l'initialisation du PC, le BIOS va procéder à un certain nombre de tests, afin de déterminer si la configuration et le fonctionnement du PC sont corrects.

Le BIOS configure chaque périphérique connecté à la carte (mémoire vive, disques durs, cartes d'extension,...), puis il lance le **système d'exploitation** contenu dans un périphérique de stockage de masse (qui peut être un disque dur, un SSD ou encore une clé USB). Si un périphérique n'est pas présent ou ne peut pas être configuré, la carte émet des **signaux sonores** qui permettent d'informer l'utilisateur de la panne. Leur signification est précisée dans le manuel de la carte

4. Le CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

C'est une **mémoire** utilisée pour stocker des informations décrivant la configuration de l'ordinateur (détail des disques durs…), des données nécessaires au fonctionnement de son BIOS et au système d'exploitation, ainsi que **l'heure** et **la date**. Lorsque l'ordinateur est mis hors tension, ces informations sont maintenues. Il contient une petite mémoire ainsi qu'une **horloge** maintenue en fonctionnement permanent grâce à une **pile** ou une **batterie** située sur la carte mère (rechargé automatiquement lorsque l'alimentation est en service).

Figure 6 : Le CMOS et la pile[13]

5. Le socket et L'horloge

Le socket est l'endroit où se connecte le processeur sur la carte mère. C'est le socket qui détermine le ou les processeurs insérables, Tous les PC sont équipés d'une horloge en temps réel, ou *Real Time Clock* **(RTC)**. Elle est chargée de donner le jour, la date, l'heure, les minutes et les secondes. Cela permet au système d'exploitation de se repérer dans le temps, une fonction utile pour les logiciels du type agendas et pour le tri des données qui intègrent la notion de date ou d'heure. On mesure la fréquence d'une horloge en **Hertz**

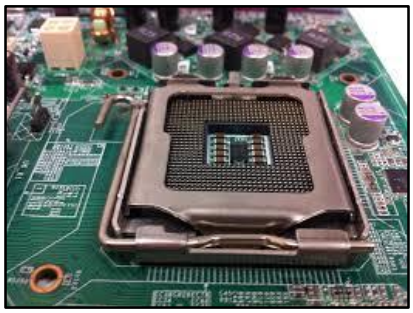


Figure 7 : Le socket[14]

6. Les slots mémoire

Dans un ordinateur, les connecteurs mémoire (**slot** en anglais) est une fente dans laquelle on insère une carte d'extension ou une barrette de mémoire, voire certains processeurs conditionnés sous forme de cartouche. Le composant doit être **enfoncé** (enfiché) dans le connecteur de la carte mère pour être maintenu en place. La communication entre le composant enfiché et les autres composants se fait alors à travers un **bus** informatique.

Disposés à côté du socket processeur, les slots mémoire se trouvent au nombre de deux, quatre, six ou plus. De forme longiligne, ils se distinguent des autres connecteurs par la présence de deux **ergots** de sécurité à leurs deux extrémités.

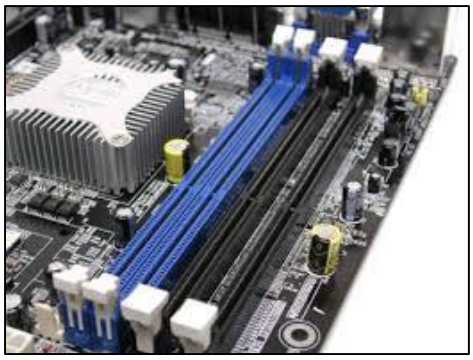


Figure 8 : Les slots mémoire[15]

7. Les cartes d'extension

Les cartes d'extension font partie des éléments les plus manipulés du PC. Elles ont l'avantage de s'installer facilement, disposant d'une grande variété d'utilisation et permettant de faire évoluer l'ordinateur vers les nouveaux supports de communication. Elles se connectent sur les slots d'extension disponibles sur la carte mère et sont alimentées par les bus d'extension. Elles envoient les informations qu'elles reçoivent du processeur aux périphériques qu'elles contrôlent. Cette opération s'effectue par l'intermédiaire du bus.

Le nombre de cartes d'extension peut varier sensiblement suivant les périphériques et les ressources de l'ordinateur. De ce fait, il en existe plusieurs types :

- **Carte son :** permet de gérer les entrées/sorties sonores de l'ordinateur, elle est incluse dans un PC répondant aux normes multimédias. Elle contient plusieurs connecteurs.

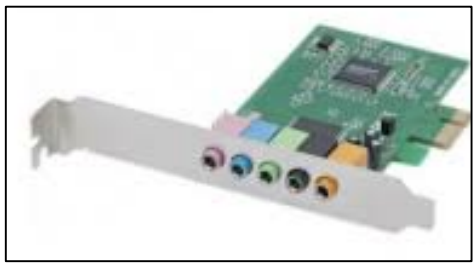


Figure 9 : Carte son[16]

- **Carte Modem :** Elle sert à assurer la communication par modem et inclut en général la fonction fax. Elle nécessite de configurer un port de communication pour que le PC ait une porte d'accès vers l'extérieur.

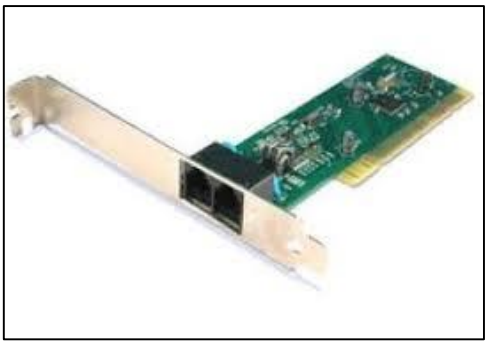


Figure 10 : Carte modem[17]

- **Cartes réseau** : servent à assurer la communication en réseau.

Figure 11 : Cartes réseau[18]

- **Cartes d'interface** : Elles permettent de connecter des périphériques d'entrées et sorties très variés comme un scanner, une souris, etc.

Figure 12 : Carte d'interface[20]

- **Les cartes d'émulation** : elles permettent d'utiliser l'ordinateur comme émulateur. On peut citer en exemple les cartes radio ou télévision ou encore dans un environnement plus professionnel les cartes permettant d'émuler d'autres systèmes d'exploitations.

- **La carte graphique (vidéo)** : elle reçoit des données de la **RAM** par l'intermédiaire du **processeur** qu'elle transmet au **moniteur**. La qualité et la vitesse de cette carte seront les éléments essentiels à retenir. Elle traduit les instructions d'affichage en signaux pour l'écran. Elle possède sa propre mémoire et est connectée à un slot de la carte mère. Les cartes graphiques peuvent être de type **ISA**, **EISA**, **PCI** ou **AGP**.

Figure 13 : Carte graphique[21]

8. Les ports de communication

Les ports de communication permettent à l'utilisateur de connecter des périphériques **externes** à l'ordinateur sur les différents **bus**

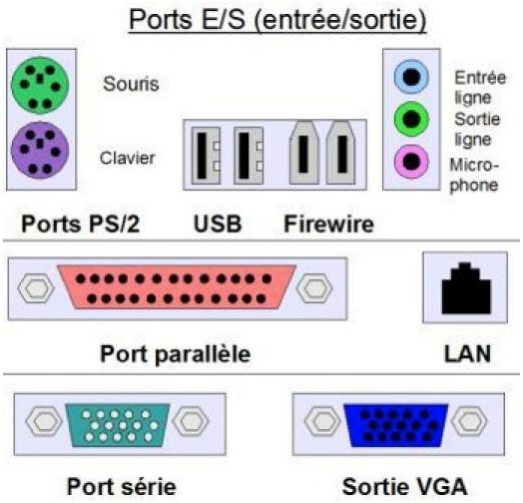


Figure 14 : Ports de communication

8.1. Le port série

Sert à connecter des périphériques d'entrées et de sorties. La particularité de ce port est qu'il est intégré à la carte mère et connecté sur un contrôleur spécifique. Souvent les cartes mères possèdent deux ports séries. On les nomme COM suivi d'un numéro d'ordre (COM1, COM2, COM3…). COM1 est un connecteur DB9 mâle (contient 9 broches), COM2 est un connecteur DB25 mâle.

Figure 15 : Port série

Le pilote de port séries est **intégré** au Bios, les ports sont donc déclarés dès le **démarrage** du PC. Dans une communication série, les données sont transférées de l'émetteur au receveur un bit à la fois, à travers une seule ligne.

Les avantages est le faible **coût** et le faible **encombrement**. Le désavantage est que la transmission va **moins vite** que si on transmettait un certain nombre de bits en même temps. Lors d'une communication, l'émetteur encode chaque mot en ajoutant un bit de départ au début et 1 ou 2 **bits de fin** (*stop bits*) à la fin du flux. Parfois, afin de vérifier l'intégrité des données, l'émetteur ajoutera un bit de **parité** entre le dernier bit d'un mot et le bit de départ du mot suivant. On parlera ainsi de **fenêtre** de données (*data frame*).Un ordinateur personnel possède généralement de **un** à **quatre** ports séries.

8.2. Le port parallèle

Le port parallèle est basé sur l'interface **Centronics** (standard input/output). C'est la liaison la mieux adaptée aux **imprimantes**. On l'appelle **LPT** suivi d'un numéro d'ordre (LPT1, LPT2, …). Tous les PC comportent au moins un port parallèle (LPT1). C'est un connecteur **DB25** femelle. Il peut cependant accueillir d'autres périphériques. Le pilote de port parallèle est intégré au Bios, donc le port parallèle est déclaré dès l'allumage du PC. La transmission est plus rapide que pour un port série. Les ports parallèles présents sur les ordinateurs personnels permettent d'envoyer simultanément **8 bits** (un octet) par l'intermédiaire de **8 fils**.

Parmi les ports de communication on cite :

- **Les connecteurs d'Alimentation**
- **Les connecteurs Souris et Clavier** : On les nomme aussi port COM A et port COM B. Ils fonctionnent comme un port série et sont exclusivement dédiés à la gestion du clavier et de la souris, Ils sont de couleur verte concernant la souris et violet concernant le clavier.
- **Le connecteur Vidéo VGA (Video Graphics Array)** : c'est un connecteur vidéo analogique qui permet de relier un écran à l'ordinateur.
- **Le connecteur HDMI** : c'est un connecteur qui gère l'audio et la vidéo en haute définition. Il permet de connecter un écran Haute Définition à l'ordinateur.

- Le port **USB :** La norme **USB** (Universal Serial Bus) est apparue en **1996** mise au point par un ensemble de constructeurs, ce port est disponible sur les cartes mères actuelles et sur la plupart des portables.
- Ce port convient à de nombreux périphériques en traitant toutes sortes de données (son, vidéo, scanner, photo numérique, …).
- **Le Port Firewire** Le dernier arrivé, ce port est spécifiquement adapté aux périphériques multimédias nécessitant une bande passante importante, tels que des **caméras** ou des disques durs externes à très **haut** débit
- **Le connecteur réseau** : **RJ45 Rectangular Jack**: Il permet de véhiculer le signal du réseau, de la carte réseau vers un hub, ou vers une autre carte réseau, ou vers un Switch etc...
- **Les connecteurs audio** : Ce connecteur est présent sur la plupart des cartes son et souvent sur les cartes mères lorsque le chipset gère le flux audio. Ils permettent de connecter des enceintes (de 2 à 6 selon le nombre de sorties) et ils permettent aussi de connecter un micro et des appareils audio externes.

9. Le bus

Un bus est un ensemble de fils qui assurent la transmission du **même** type d'information entre le microprocesseur et la mémoire ou les périphériques. Il existe différents types de bus :

- Le **Bus système**(appelé aussi bus interne ou (FSB : Front Side Bus)) : C'est le bus de communication du processeur avec autres éléments de la carte mère, sa vitesse est très importante dans les performances de l'ordinateur, La fréquence du bus système est la fréquence d'envoi des commandes aux différents composants connectés à la carte mère, il est constitué de 50 à 100 lignes physiques distinctes, classées en trois sous-ensembles fonctionnels :
  - Le **bus de données** : Suivant les organes vers lesquels doivent aller les données. Il permet la communication entre les différents organes et la prise en compte de nouveaux périphériques grâce à des connecteurs ou slots.
  - Le **bus d'adresses** : Il sélectionne **l'itinéraire** qui doit être suivi par le bus de données pour transférer les données. Ce bus est dit **unidirectionnel**, puisque les adresses vont toujours de **l'unité centrale** vers la **mémoire**.
  - Le **bus de commandes(ou contrôle)** permet aux microcommandes générées par le séquenceur de circuler vers les divers composants du système.

Suivant le nombre de "fils" que compte le bus, on pourra véhiculer des mots de **8**, **16**, **32** ou **64 bits**. Ce nombre de bits pouvant circuler en parallèle détermine ce que l'on appelle la **largeur** du bus.

La largeur d'un bus détermine les performances de l'UC. La largeur du bus d'adresse est liée à la taille de la mémoire qui sera directement adressable par le microprocesseur.

CHAPITRE 3 : Le processeur

1. Introduction

Un processeur (aussi appelé microprocesseur ou CPU pour Central Processing Unit) est un circuit électronique complexe qui exécute chaque instruction en quelques cycles d'horloges. Il permet de manipuler des informations codées sous forme binaire, et d'exécuter les instructions stockées en mémoire. Un processeur exécute un programme composé d'instructions plus ou moins complexes. Pour travailler, le processeur dispose de registres : Zones de stockage temporaires, extrêmement rapides mais en nombre limité, certains ont un rôle particulier

2. Contenu d'un processeur

Un processeur est composé de millions de **transistors** : Sorte d'interrupteurs, ouverts ou fermés. Ces transistors sont gravés sur une **pastille de silicium(puce)**, et assemblés sur un seul circuit intégré, Il permet d'y contrôler la **tension électrique.** Le nombre de transistors varie par CPU. Exemples : Core 2 Duo E6850 : 265 millions sur 143 mm2, Phenom 9950 : 463 millions sur 288 mm2

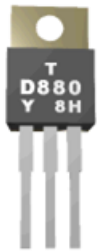


Figure 16 : Transistor

3. Horloge du processeur

Le temps d'exécution propre à chaque instruction, est exprimé en cycles de l'horloge interne qui cadence l'activité du processeur. La fréquence des d'horloge se mesure en Hertz (MHz, GHz).

Exemple :

En 2012, un processeur d'ordinateur personnel pouvait avoir une fréquence d'horloge de l'ordre de 3 GHz ce qui signifie qu'il effectuait trois milliards d'opérations en une seconde. On dit que ces processeurs sont cadencés à 3 GHz.

4. Architecture du processeur

Le processeur est constitué essentiellement de trois parties :

- L'unité de commande
- L'unité Arithmétique et Logique (ALU)
- Les registres

Ces trois éléments sont reliés entre eux par des bus internes permettant les échanges d'informations.

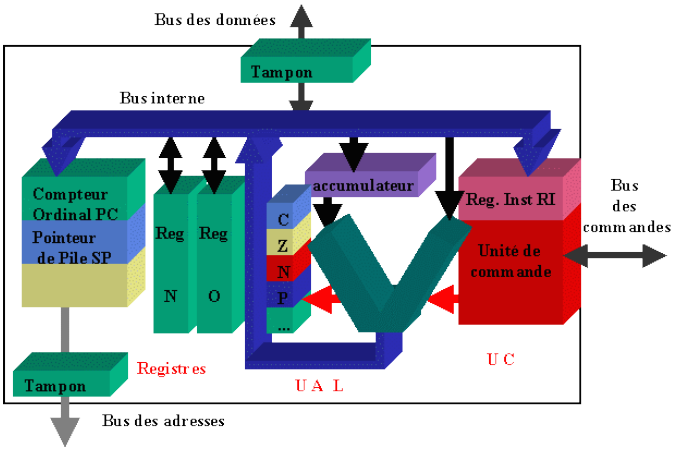


Figure 17 : Architecture du processeur

1.1. Unité de commande

Chargée de la reconnaissance des instructions et de leur exécution au rythme de l'horloge. Elle cherche les instructions en mémoire, les décode et coordonne le reste du processeur pour les exécuter. Une unité de commande élémentaire se compose de :

- **compteur de programme** : (en anglais Program Counter PC) appelé aussi compteur ordinal (CO). Le CO est constituée par un registre dont le contenu représente l'adresse de la prochaine instruction à exécuter. Il est donc initialisé avec l'adresse de la première instruction du programme. Puis il sera incrémenté automatiquement pour pointer vers la prochaine instruction à exécuter.
- **le registre d'instruction(RI**) : Contient l'instruction en cours de traitement.
- **le décodeur d'instruction**
- **Le séquenceur** : Il organise l'exécution des instructions au rythme d'une horloge. Il élabore tous les signaux de synchronisation internes ou externes (bus de commande) du microprocesseur en fonction des divers signaux de commande provenant du décodeur d'instruction ou du registre d'état par exemple.

1.2. Unité Arithmétique et Logique (ALU)

Constitue l'unité d'exécution du processeur. Elle est l'organe de l'ordinateur chargé d'effectuer les calculs, elle exécute les instructions arithmétiques et logiques demandées par l'unité de commande. Les instructions peuvent porter sur un ou plusieurs opérandes. La vitesse d'exécution

est optimale quand les opérandes se situent dans les registres plutôt que dans la mémoire externe au processeur.

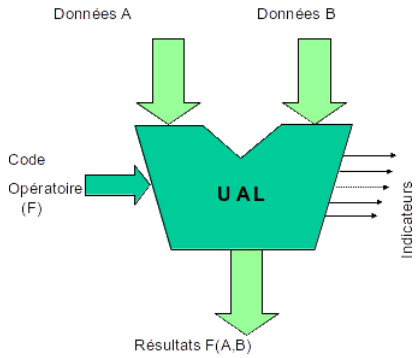


Figure 18 : L'unité Arithmétique et Logique

L'unité Arithmétique et Logique est composée :

- de l'ensemble des circuits permettant de réaliser les opérations arithmétiques (addition, multiplication, division,…) et les opérations logiques (complément à 2, inverse, OU, ET, …) sur les opérandes (Y1 et Y2)
- d'un registre d'état PSW (Processor Status Word) qui contient des indicateurs positionnés par le résultat Z des opérations effectuées

5. Les registres

Les registres sont des cellules mémoire interne au CPU. Ils sont peu nombreux mais d'accès très rapide. Ils servent à stocker des variables, les résultats intermédiaires d'opérations (arithmétiques ou logiques) ou encore des informations de contrôle du processeur. Le registre est l'entité de base manipulée par le processeur. Aucune opération n'est directement réalisée sur les cellules mémoires. Les registres principaux sont :

- le registre accumulateur (ACC), stockant les résultats des opérations arithmétiques et logiques ;
- le registre tampon, stockant temporairement une donnée provenant de la mémoire.
- le registre de pile RSP (Register Stack Pointer)
- les registres d'adressage : RB (registre de base)
- les registres généraux R0, R1, R2

6. Les instructions

Chaque microprocesseur possède un certain nombre limité d'instructions qu'il peut exécuter. Ces instructions s'appellent jeu d'instructions. Pour comprendre le principe de fonctionnement d'un processeur, il est important de savoir que le processeur ne sait communiquer avec le reste de l'ordinateur que via le langage binaire. Le code source doit à ce titre subir quelques transformations. Celles-ci sont effectuées par le compilateur, un programme convertissant le langage source en langage machine, seul code compréhensible par le processeur. Une instruction est l'opération élémentaire que le processeur peut accomplir.

Une instruction est composée de deux champs :

- ***le code opération***, qui représente le type d'instruction c'est-à-dire l'action que le processeur doit exécuter ;
- ***le code opérande***, il représente les paramètres de l'action. (Le code opérande peut être une donnée ou bien une adresse mémoire).

6.1. Types d'instructions

Il existe différents types d'instructions. Les plus courants sont les suivants :

- *Instructions d'opérations arithmétiques* (addition, soustraction, division, multiplication)
- *Instructions d'opérations logiques* (OU, ET, OU EXCLUSIF, NON, etc...)
- *Instructions de transferts* (entre différents registres, entre la mémoire et un registre, etc...
- *Instructions ayant rapport aux entrées et sorties.*
- *Instructions diverses ne rentrant pas dans les autres catégories* (principalement des opérations sur les bits).

6.2. Cycle d'exécution d'une instruction

Une instruction est en général divisée en micro instructions propres à chaque type de processeur. Traiter une instruction implique les opérations suivantes :

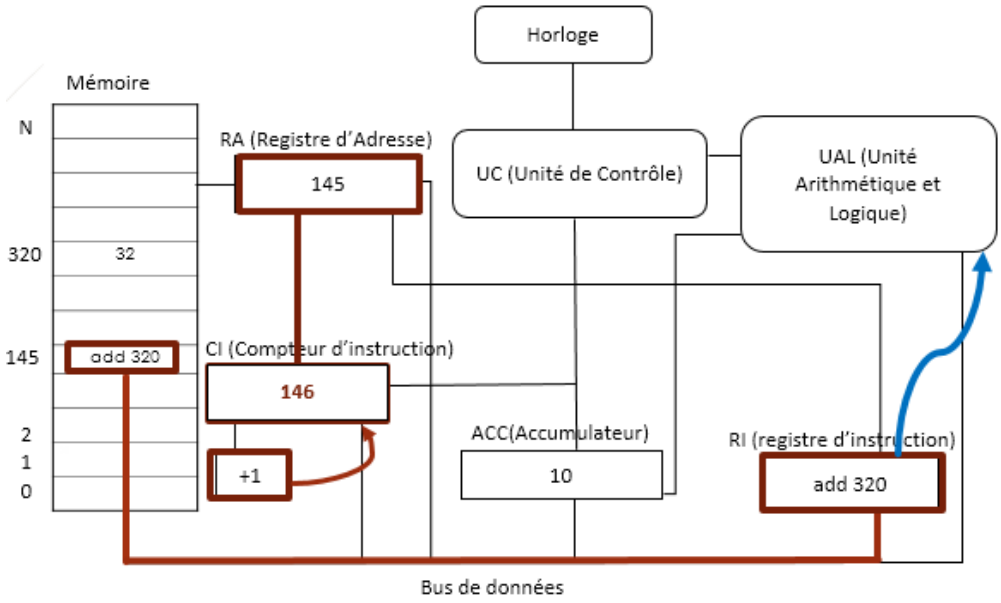
- *Lecture d'instruction* : permet de lire l'instruction en mémoire : fetch
- *Décodage* : comprendre ce que fait l'instruction (addition, multiplication, …) : decode
- *Recherche d'opérandes* : Aller chercher les opérandes si nécessaire (en mémoire ou en registre) : read

- *Exécution* : Exécuter l'instruction : execute
- *Ecriture résultat* : Éventuellement écrire les résultats dans un registre ou en mémoire : write back

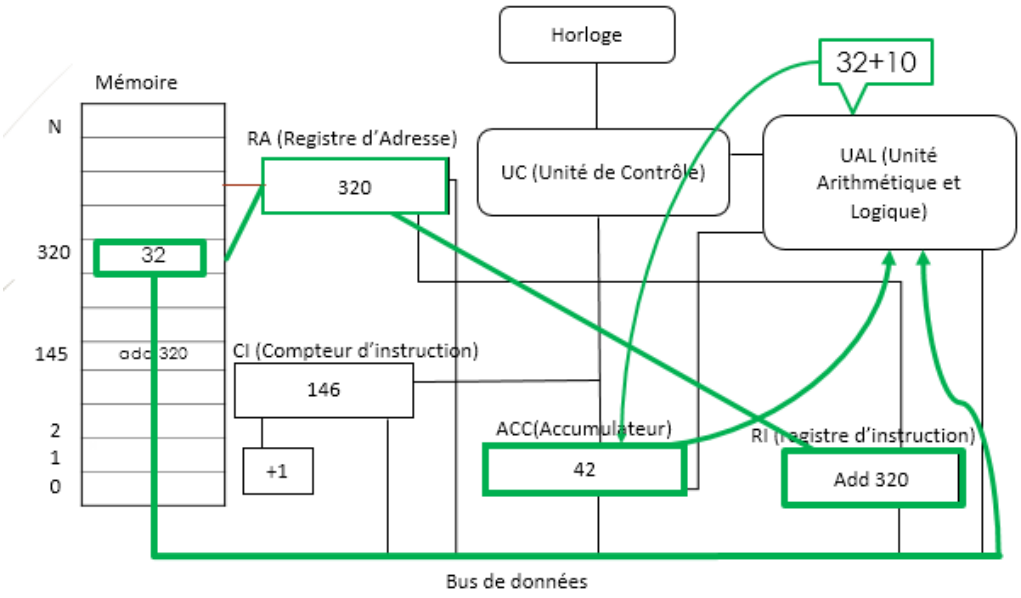
Exemple :

À chaque signal de l'horloge :

- **fetch** :
  - l'adresse i de l'instruction (par exemple 145) est transférée de CI vers RA
  - on augmente de 1 la valeur de CI
  - le contenu du mot d'adresse mémoire i va (via le bus de données) dans RI
- **decode** : l'instruction est décodée (par exemple ici add 320, c'est à dire ajouter le mot à l'adresse 320 à l'accumulateur)



- **Execute :**
  - l'adresse de la donnée (ici 320) est transférée dans RA
  - le contenu du mot d'adresse 320 (ici 32) est transféré dans l'UAL, ainsi que le contenu de l'accumulateur (ici 42) : read
  - les 2 valeurs sont additionnées : execute proprement dit
  - et le résultat est mis dans l'accumulateur : write back



7. La mémoire cache

La mémoire centrale de l'ordinateur a une vitesse moins importante que le processeur. Il existe néanmoins des mémoires beaucoup plus rapides, mais dont le coût est très élevé. La mémoire cache (également appelée **antémémoire** ou **mémoire tampon**) est une mémoire intermédiaire entre le processeur et la mémoire centrale, elle est très rapide et permet de réduire les délais d'attente des informations stockées en mémoire vive. La solution consiste donc à inclure ce type de mémoire rapide au voisinage du processeur et d'y stocker temporairement les principales données devant être traitées par le processeur.

8. Familles des processeurs

On appelle une famille de microprocesseurs l'ensemble des microprocesseurs qui exécutent le **même** jeu d'instructions. Taille des données qu'ils peuvent manipuler :4 bits, 8, 16, 32, 64…. , Chaque famille comporte plusieurs modèles

- **x86** : c'est la famille la plus connue qui est développée principalement par Intel célèbre fabricant de microprocesseur et par AMD. On retrouve principalement les x86 sur les ordinateurs destinés au grand public

Figure 19 : Processeur x86[10]

- **PowerPC (PPC) :** Ces microprocesseurs sont utilisés par Motorola et IBM. Ils équipaient les micro-ordinateurs d'Apple, les Macintosh, jusqu'en 2006. Les dérivés du PowerPC équipent des consoles de jeux vidéo comme la Playstation 3.

Figure 20 : Processeur PowerPC[10]

- **ARM** (PDA …) : Les microprocesseurs ARM sont fabriqués par la société Acorn RISC Machines. Ils sont très répandus notamment dans la téléphonie mobile. De nombreux systèmes sont portés sur l'architecture de ce microprocesseur comme Linux ou encore le téléphone de Apple, l'Iphone…

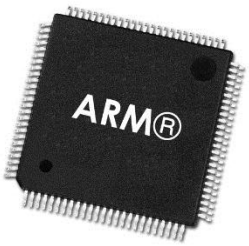


Figure 21 : Processeur ARM

9. Caractéristiques des processeurs

9.1. *Le jeu d'instructions* qu'il peut exécuter : Un processeur peut exécuter plusieurs dizaines, voire centaines ou milliers, d'instructions différentes.

9.2. *La complexité de son architecture* : se mesure par le nombre de transistors contenus dans le microprocesseur. Plus le microprocesseur contient de transistors, plus il pourra effectuer des opérations complexes, et/ou traiter des chiffres de grande taille.

9.3. *Largeur* : elle correspond à la Largeur de ses **registres internes** de manipulation de données. C'est le nombre de bits que le processeur peut traiter ensemble. Les microprocesseurs actuels peuvent traiter des nombres sur 64 bits ensemble. Le nombre de bits est en rapport direct avec : la capacité à traiter de grands nombres rapidement, et des nombres d'une grande précision (nombres de décimales significatives).

9.4. *Finesse de gravure (nm)* : c'est le diamètre en nanomètre du plus petit fil reliant deux composantes du microprocesseur. En comparaison, l'épaisseur d'un cheveu humain est de 100 microns = 100 000 nm. En 2014 on arrive à des finesses de gravure de l'ordre de 10 nm.

9.5. *La vitesse de l'horloge* : Le rôle de l'horloge est de cadencer le rythme du travail du processeur. plus la vitesse augmente, plus le processeur effectue d'instructions en une seconde. Inconvénients de l'augmentation de la fréquence :

- le processeur consomme d'électricité,
- il chauffe ce qui nécessite une solution de refroidissement du processeur adaptée ;

9.6. *Performances* d'un microprocesseur : on peut caractériser la puissance d'un microprocesseur par le nombre d'instructions qu'il est capable de traiter par seconde. Pour cela, on définit :

- Le **CPI** (Cycle Par Instruction) qui représente le nombre moyen de cycles d'horloge nécessaire pour l'exécution d'une instruction pour un microprocesseur donné.
- Le **MIPS** (Millions d'Instructions Par Seconde) qui représente la puissance de traitement du microprocesseur.

10. Architectures CISC et RISC

Il existe deux types d'architecture de microprocesseur :

- L' architecture **CISC** (Complex Instruction Set Computer)
- L'architecture **RISC** (Reduced Instruction Set Computer)

Les processeurs de ces deux catégories se distinguent par la conception de leurs jeux d'instructions

10.1. Architecture CISC : Les processeurs CISC possèdent un jeu étendu d'instructions complexes. Chacune de ces instructions peut effectuer plusieurs opérations élémentaires comme charger

une valeur en mémoire, faire une opération arithmétique et ranger le résultat en mémoire. Pour une tâche donnée, une machine CISC exécute ainsi un petit nombre d'instructions mais chacune nécessite un plus grand nombre de cycles d'horloge. Cette technologie CISC domine le marché des ordinateurs de bureau et des ordinateurs portables.

10.2. Architecture CISC : Au contraire, les processeurs RISC possèdent un jeu d'instructions réduit où chaque instruction effectue une seule opération élémentaire. Le jeu d'instructions d'un processeur RISC est plus uniforme. Toutes les instructions sont codées sur la même taille et toutes s'exécutent dans le même temps (un cycle d'horloge en général). 'organisation du jeu d'instructions est souvent appelé **ISA** pour Instruction Set Architecture. Les seules instructions d'accès à la mémoire sont les LOAD et STORE. Cela exige un nombre de registres assez important. Cette technologie RISC domine le marché des microprocesseurs embarqués.

10.3. Comparaison

- Si on diminue le nombre d'instructions, on crée des instructions complexes (**CISC**) qui nécessitent plus de cycles pour être décodées et si on diminue le nombre de cycles par instruction, on crée des instructions simples si on diminue le nombre de cycles par instruction, on crée des instructions simples (**RISC**) mais on augmente alors le nombre d'instructions nécessaires pour réaliser le même traitement.
- Un processeur RISC possèdent beaucoup plus de registres généraux qu'un processeur CISC
- Taille de codage des instructions :
  - RISC : taille fixe : Tout tient en 32 bits pour notre exemple
  - CISC : taille variable : Selon le nombre d'adresses mémoires codées dans l'instruction

11. Architecture Pipeline

Le pipeline est un mécanisme permettant d'accroître la vitesse d'exécution des instructions dans un micro-processeur. L'idée générale est d'appliquer le principe du *travail à la chaîne* à l'exécution des instructions. Dans un micro-processeur sans pipeline, les instructions sont exécutées les unes après les autres. Une nouvelle instruction n'est commencée que lorsque l'instruction précédente est complètement terminée. Avec un pipeline, le micro-processeur commence une nouvelle instruction avant d'avoir fini la précédente. Plusieurs instructions se trouvent donc simultanément en cours d'exécution au cœur du micro-processeur. Le temps d'exécution d'une seule instruction n'est pas réduit. Par contre, le débit du micro-processeur, c'est-à-dire le nombre d'instructions exécutées par unité de temps, est augmenté. Il est multiplié par le nombre d'instructions qui sont exécutées simultanément.

12. Processeur multi-cœurs

Les processeurs actuels se distinguent par le nombre de cœurs qu'ils embarquent. Le cœur, c'est le noyau du processeur, le centre nerveux où s'effectuent la majorité des calculs. On peut donc augmenter les performances en ajoutant un second cœur de CPU sur une même puce. Donc, Un processeur Multi-cœur est composé non pas de 1 mais de 2,4 ou 8 unités de calcul (pour un processeur bi-cœur (ou DualCore) le processeur dispose à fréquence d'horloge égale d'une puissance de calcul deux fois plus importante)

CHAPITRE 4 : Les mémoires

1. Introduction

Après le microprocesseur, la mémoire est le composant le plus important dans un ordinateur. Une mémoire est un dispositif destiné à **recevoir**, **conserver** et **restituer** des informations à traiter Les informations peuvent être écrites ou lues. Il y a écriture lorsqu'on enregistre des informations en mémoire, lecture lorsqu'on récupère des informations précédemment enregistrées. On classe les mémoires selon :

- Les caractéristiques : capacité, débit ...
- Le type d'accès : séquentiel, direct ...

Organisation de l'information

- Unité de base : bit, qui est le plus petit élément de stockage
- Octet (ou byte) : groupe de 8 bits
- Le caractère (7, 8 ou 16 bits) : Codage selon un standard (ASCII, Unicode ...)
- Mot : groupement d'octets (8, 16, 32, 64 ...) : Unité d'information adressable en mémoire
- Enregistrement : bloc de donnée
- Fichier : ensemble d'enregistrements

2. Classification des mémoires

Les mémoires peuvent être classées en trois catégories, selon la technologie utilisée :

- **Mémoire à semi-conducteur** (mémoire centrale, ROM, PROM,…..) : très rapide mais de taille réduite.
- **Mémoire magnétique** (disque dur, disquette,…) : moins rapide mais stock un volume d'informations très grand.
- **Mémoire optique** (DVD, CDROM,..)

2.1. Mémoires à semi-conducteur

2.1.1. Organisation d'une mémoire

La mémoire peut être vue comme un large vecteur (tableau) de cases qui contiennent des **mots** ou **octets**. Un mot mémoire stocke une information sur n bits. Un mot mémoire contient plusieurs cellules mémoire. Une cellule mémoire stock 1 seul bit. Chaque mot possède son propre adresse. Une adresse est un numéro **unique** qui permet d'accéder à un mot mémoire. Les adresses sont séquentielles (consécutives). La taille de l'adresse (le nombre de bits) dépend de la capacité de la mémoire.

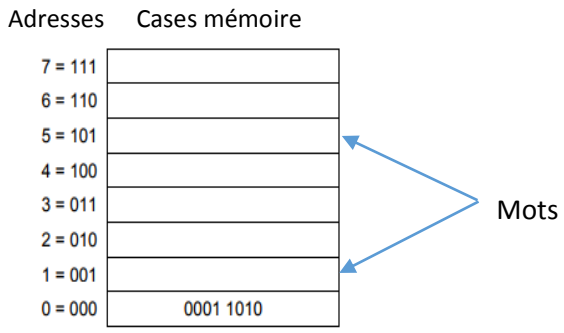


Figure 22 : Organisation de la mémoire

2.1.2. Caractéristiques des mémoires

- **La volatilité** : on peut classer les mémoires en deux catégories : volatile et non volatile, une mémoire est dite volatile si son contenu disparaît lorsqu'on éteint l'ordinateur, alors qu'une mémoire non volatile garde l'information dans tous les cas,
- **La capacité** : c'est le nombre total de bits que contient la mémoire. Elle s'exprime aussi souvent en octet.
- **Le format des données** : c'est le nombre de bits que l'on peut mémoriser par case mémoire. On dit aussi que c'est la **largeur** du mot mémorisable.
- **La vitesse et le temps d'accès** : C'est le temps **nécessaire pour effectuer** une opération de lecture ou d'écriture.
- Par exemple pour l'opération de lecture, le temps d'accès est le **temps** qui sépare **la demande** de la lecture de la **disponibilité** de l'information.
- Le temps d'accès est un critère important pour déterminer les performances d'une mémoire ainsi que les performances d'une machine.
- **Le temps de cycle mémoire** : il représente l'intervalle minimum qui doit séparer deux demandes successives de lecture ou d'écriture.
- **Le débit** : c'est le nombre maximum d'informations lues ou écrites par seconde.

2.1.3. Types de mémoires : il existe deux grandes familles de mémoire :

2.1.3.1. **Mémoires non volatiles** : ROM (Read Only Memory) dites mémoires mortes, leur contenu est fixe (ou presque ...). utilisées pour stocker les informations stables, comme les paramètres de configuration ou les microprogrammes de départ

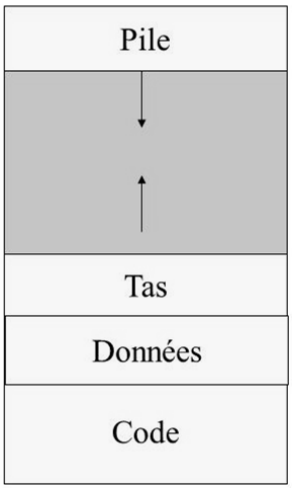
- **ROM :** c'est le premier type de mémoire morte, on a gardé son nom pour toute cette famille
- **PROM** : mémoire programmable une seule fois
- **EPROM** : mémoire reprogrammable(via des ultra-violets)

- **EEPROM** : mémoire reprogrammable(électriquement), exemple : BIOS d'un ordinateur

- **Mémoires volatiles** : RAM (Random Access Memory) dites mémoires vives ou encore mémoires centrales, leur contenu est modifiable, dans cette mémoire les informations sont perdues hors alimentation électrique, il existe 2 grands types de RAM
  - **DRAM** : Dynamic RAM, dynamique : nécessite un rafraîchissement périodique de l'information, elle est peu coûteuse
  - **SRAM** : Static RAM(mémoire cache), statique : ne nécessite pas de rafraîchissement, elle est beaucoup plus rapide que la DRAM, mais beaucoup plus chère

2.1.4. ***Organisation de la mémoire à l'exécution d'un programme :*** Un programme en cours d'exécution en mémoire centrale est composé de 4 parties ou « segments » :

- **Code** : contient les instructions du programme
- **Données :** contient les informations (variables) manipulées par le programme
- **Pile :** permet l'évaluation du programme à l'exécution.
- **Tas :** utilisé pour représenter les autres données dynamiques dont la durée de vie n'est pas liée à l'exécution des procédures



2.1.4.1. Accès aux mots d'un segment : L'adresse d'un mot est obtenue à partir

- de l'adresse du début du segment (la « base »)
- de la position du mot dans le segment (le « déplacement »)

Pour accéder à un mot le système effectue un calcul pour obtenir l'adresse effective en mémoire de chaque mot

AE = base + déplacement

Cette technique permet de disposer de code « relogeable », c'est-à-dire déplaçable en mémoire. Pour déplacer un segment, il suffit de modifier sa base pour pouvoir l'exploiter après son déplacement

2.1.4.2. Gestion de la pile : La pile est utilisée pour empiler les contextes des procédures en cours d'exécution. Un contexte est structuré de la manière suivante :

Variables locales
Résultat(s)
Paramètres effectifs
Adresse du contexte appelant
Adresse de retour à l'appelant

La durée de vie des informations du contexte correspond à l'exécution de la procédure qui lui correspond. L'Intérêt de l'adressage basé est que toutes les informations sont désignées par rapport à l'adresse de début de contexte

2.1.4.3. Gestion du tas : L'organisation du tas est beaucoup plus anarchique : Le tas est une réserve d'emplacements mémoire mise à la disposition du programme pour répondre aux demandes d'allocation dynamique (new) ou de libération de la mémoire (delete). Le tas est composé de segments de mémoire qui sont soit occupés, soit libres. Les segments libres sont chaînés entre eux. A chaque demande de mémoire, le gestionnaire du tas choisit le segment libre dans lequel il va prendre la mémoire à donner au programme (différentes stratégies de choix du segment existent). Dans certaines situations plus aucun segment n'est suffisamment grand pour répondre à la demande. Il faut alors mettre en œuvre un algorithme « ramasse miettes» (garbage collector) pour restructurer le tas. Ceci va nécessairement engendrer le déplacement de données en mémoire, ce qui va nécessiter de mettre à jour les pointeurs sur ces objets

2.1.5. Les types d'accès aux mémoires

- **Accès séquentiel** : c'est l'accès le plus lent ; pour accéder à une information particulière on est obligé de parcourir toutes celles qui la précèdent
- **Accès direct** : les informations ont une adresse propre, et sont donc directement accessibles (par exemple la mémoire centrale, les registres)
- **Accès semi-séquentiel** : c'est une combinaison des accès direct et séquentiel (dans un disque magnétique, l'accès au cylindre est direct et l'accès au secteur est séquentiel)
- **Accès associatif/par contenu**
    - Une information est identifiée par une clé
    - On accède à une information via sa clé
    - Exemple : mémoire cache

3. Le disque dur

Le disque dur sert à stocker les informations et à les retrouver à chaque allumage de la machine : contrairement à la **mémoire** il conserve les données et les programmes même quand on éteint la machine. Le disque dur est relié à la carte-mère par l'intermédiaire d'un contrôleur de disque dur faisant l'interface entre le processeur et le disque dur. Le contrôleur de disque dur gère les disques qui lui sont reliés, interprète les commandes envoyées par le processeur et les achemine au disque concerné. IL se caractérise par :

- une capacité de stockage (Go)
- la non volatilité des informations
- temps d'accès - sa vitesse propre, (une valeur type « a ms » les standards actuels arrivent à moins de 8 ms.)
- son prix

Un disque dur est composé :

- d'un ou plusieurs **plateaux** circulaires, dont l'une ou les deux surfaces sont recouvertes d'un fin matériau magnétique
- d'une **tête de lecture-écriture** par surface
- les surfaces sont généralement divisées en anneaux concentriques, les **pistes.**
- les pistes sont divisées en **secteurs** (couramment entre 32 et 256 mots)
- les pistes de même numéro de l'ensemble des plateaux forment un **cylindre.**

Figure 23 : Le disque dur[22]

2.2. Opérations sur un DD

Des têtes de lecture situées de part et d'autre de chacun des plateaux (Pour les opérations de lecture et écriture). Ces têtes sont des électro-aimants qui se baissent et se soulèvent pour pouvoir lire l'information ou l'écrire. Les têtes ne touchent pas la surface, ils sont à quelques microns de la surface du plateau .Les têtes sont mobiles latéralement afin de pouvoir balayer l'ensemble de la surface du disque. Une seule tête peut lire ou écrire à un moment donné. L'ensemble des données stockées verticalement sur la totalité des disques est appelé cylindre.

Remarque : Un **électro-aimant** produit un champ magnétique lorsqu'il est alimenté par un courant électrique : il convertit de l'énergie électrique en énergie magnétique

2.3. Disques SSD

Ces des disques interfacés en SATA. La technologie utilisée est différente (pas de plateaux magnétiques, ni de moteur). La **mémoire Flash** est la base des SSD (utilisée pour conserve l'information) .Leur principale limite est leur prix.

2.4. Disques durs externes

Avec l'apparition de la norme **USB**, des boîtiers externes permettant de connecter un disque dur sur un port USB ont fait leur apparition, rendant le disque dur facile à installer et permettant de rajouter de la capacité de stockage pour faire des sauvegardes.

On parle ainsi de disque dur externe par opposition aux disques durs internes branchés directement sur la carte mère,

Il s'agit bien des mêmes disques, si ce n'est qu'ils sont connectés à l'ordinateur par l'intermédiaire d'un port USB

4. Les disques optiques

En raison de leur énorme capacité de stockage, les disques optiques ont fait l'objet de nombreuses recherches entraînant leur évolution rapide. La première génération fut inventée par le groupe hollandais Philips, des développements ultérieurs furent établis en collaboration avec Sony. Ces disques, les **CDROM** [Compact Disk Read Only Memory], sont basés sur une technologie semblable à celle des compacts disques audionumériques : un détecteur reçoit et mesure l'énergie d'un rayon laser de faible puissance réfléchie sur la surface d'aluminium. Un CDROM contient environ 700 Mo

5. La mémoire flash

La mémoire flash est un compromis entre les mémoires de type RAM et les mémoires mortes. En effet, la mémoire Flash possède la non-volatilité des mémoires mortes (est un type d'EEPROM) tout en pouvant facilement être accessible en lecture ou en écriture. En revanche les temps d'accès des mémoires flash sont plus importants que ceux de la mémoire vive. Contrairement à la RAM, la mémoire flash n'est pas divisée en octets, mais en blocs et est constituée de transistors améliorés pour pouvoir conserver les données. Il existe 2 types de mémoire flash :

- la flash NOR inventé par Intel en **1988** (un peu lente mais les écritures sont garanties à 100 %).
- la flash NAND inventée par Toshiba en **1989** (un peu plus rapide mais existence d'un taux d'erreur sur les écritures).

La mémoire flash peut conserver les données stockées sur une longue période (plusieurs années) sans être alimentée par électricité, au contraire des mémoires vives d'ordinateur (RAM) par exemple. La mémoire flash est désormais utilisée un peu partout dans l'informatique et l'électronique moderne. Imprimantes, appareils photo, clés USB, baladeurs numériques, téléphones portables, PDA et ordinateurs. Elle gagne même l'informatique embarquée dans les voitures, avions ou boîtiers de communication.

CHAPITRE 5 : Systèmes d’exploitation et Réseaux

Partie 1 : Systèmes d’exploitation

1. Introduction

Un système d'exploitation (SE, en anglais Operating System ou OS) est un ensemble de programmes responsables de la liaison entre les ressources matérielles d'un ordinateur et les applications de l'utilisateur (traitement de texte, jeu vidéos, etc.).

Il assure le démarrage de l'ordinateur, et fournit aux programmes applicatifs des interfaces standardisées pour les périphériques.

Typiquement, un Système d'Exploitation est composé :

- d'un noyau ;
- de bibliothèques dynamiques ;
- d'un ensemble d'outils système ;
- de programmes applicatifs de base

2. Quelques Os

- Unix : Créé en 1969, écrit en langage C.
- Linux : Clone gratuit d'UNIX pour les PC, open source.
- Mac OS : Premier à proposer le concept des fenêtres, du glisser-déposer, la corbeille, le plug-and-play; aujourd'hui possède le noyau Linux, avec une interface graphique élégante et ergonomique, et optimisation particulière des traitement multimédia.
- MS-DOS (Microsoft disque operating system) : SE des premiers PC, mono-utilisateur, mono-tâche, interface ligne de commande.
- MS-Windows : Inspiré par l'interface Macintosh; tout d'abord, une coquille graphique pour DOS. Seulement à partir de Windows 95 nous commençons à assister à un transfert de nombreuses fonctionnalités de DOS vers Windows.
- Windows NT : Système d'exploitation indépendant de DOS.

3. Tâches d'un système d'exploitation

- Gestion de processus
- Gestion de la mémoire
- Gestion des fichiers
- Gestion des E/S

4. Accès aux ressources

Un programme passe par l'OS pour accéder à une ressource, par exemple

- demande de mémoire
- demande de lecture/écriture sur un périphérique de stockage
- demande d'affichage

L'OS vérifie

- que le programme a le droit (sécurité)
- que la ressource est libre (graveur par exemple) ou partageable (mémoire)
- que l'accès à une ressource partagée est équitable

5. Notion de Processus

Un processus est un programme en cours d'exécution composé :

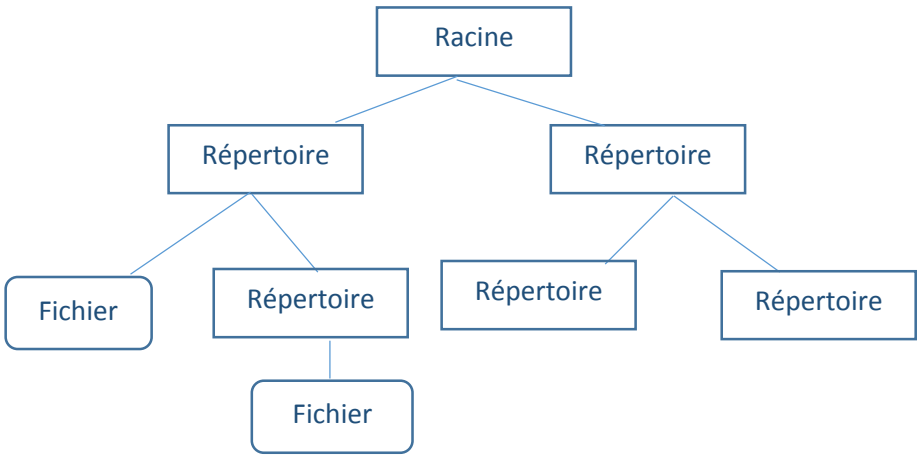
- D'instructions
- de données (variables, liste des ressources utilisées…)
- de l'état du processeur

La notion de processus est un service offert par l'OS : les données composant un processus varient suivant les OS.Un processus a toujours besoin de deux ressources au moins : le CPU et la mémoire

6. Notion de fichier

Un fichier est une unité de stockage logique, c'est-à-dire, un ensemble d'informations en relation entre elles, qui est enregistré sur un disque.

- Les processus utilisent la mémoire vive/cache/registres pour sauvegarder leurs codes et leurs données ; mais ces types de mémoire sont volatiles.
- Le stockage dans un fichier permet la préservation d'une grande quantité d'information de façon non volatile (résiste à la fin d'un processus) et rend cette information disponible à plusieurs processus.
- Système de fichiers : Partie du SE responsable de la gestion de fichiers. Le SE établit une correspondance entre les fichiers et les dispositifs physiques (non volatile).
- Le système de fichiers se présente généralement comme une structure arborescente de répertoires (ou dossiers) dont l'origine est appelée racine.
- Arborescences de fichiers



7. Le shell

C'est la principale interface entre un utilisateur placé devant son terminal et le SE, sauf si l'utilisateur a recours à une interface graphique.

Exemples de Shell : sh, csh, ksh, bash

Quand un utilisateur se connecte un shell est lancé. Ce shell a pour entrée standard le clavier du terminal et pour sortie standard son écran. Il commence par afficher un prompt qui indique à l'utilisateur que le shell est prêt à recevoir une commande.

Exemple :

$ date Mon Aug 20 17:25:58 CEST 2007

$

Le prompt est $. L'utilisateur tape date. Le shell crée un processus qui exécute le programme « date ». Pendant que le processus s'exécute, le shell attend sa terminaison. Quand elle a lieu, le prompt réapparaît et le shell attend de lire la commande suivante.

Partie 2 : Les réseaux

1. Introduction

Un réseau informatique est constitué d'un ensemble d'appareils (ordinateurs, téléphones…) connectés entre eux par des liaisons physiques. Un réseau informatique permet **l'échange** de données entre machines distantes qui sont si nécessaire relayées de liaison en liaison par les machines intermédiaires. Les Réseaux informatiques sont nés du besoin de faire **communiquer** des terminaux distants avec un site central puis des ordinateurs entre eux. Dans un premier temps ces communications étaient juste destinées aux transports de **textes** alors qu'aujourd'hui on se dirige plutôt vers des réseaux qui intègrent à la fois des données mais en plus, la **parole**, et la **vidéo**.

2. Le câblage des réseaux filaires

Il existe trois types de câbles :

- **le câble coaxial** (RG58) en voie de disparition

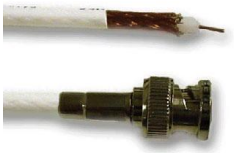


Figure 24 : Câble coaxial[10]

- **le câble à paires torsadées** le plus répandu actuellement

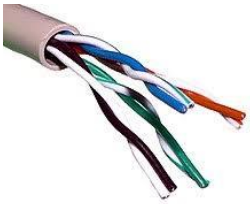


Figure 25 : câble à paires torsadées[10]

- **la fibre optique** utilisée pour l'interconnexion de réseaux locaux

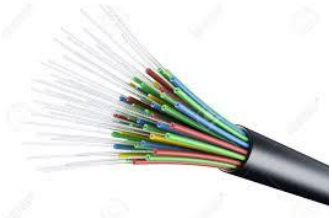


Figure 26 : Fibre optique[10]

3. Matériel d'interconnexion

3.1. Carte réseau

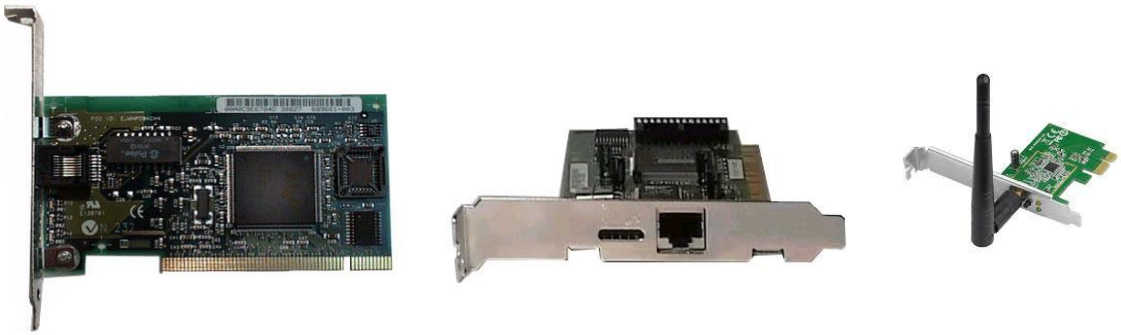


Figure 27 : Cartes réseau

3.2. Le concentrateur (le hub)

Il permet de connecter plusieurs machines. Son rôle est de diriger les données émises par un PC vers tous les autres équipements connectés

Figure 28 : Concentrateur

3.3. Le commutateur (Switch)

Un Switch est "intelligent". Son principe est de diriger les données émises par un PC vers le (uniquement le) PC à qui les données sont destinées.

Figure 29 : Commutateur

3.4. Le Routeur ou Passerelle (modem)

Leur rôle fondamental est de faire la liaison entre deux réseaux, elle peut être filaire ou/et wifi.

Figure 30 : Routeur

4. Types de réseaux

4.1. Par portée

Suivant la distance qui sépare les ordinateurs, on distingue plusieurs catégories de réseaux :

- Les **LAN** (Local Area Network = réseau local d'entreprise) ou encore appelé réseau local, constitué d'ordinateurs et de périphériques reliés entre eux et implantés dans une même entreprise, et à caractère privé. Il ne dépasse pas généralement la centaine de machines et ne dessert jamais au-delà du kilomètre. Le partage des ressources est ici fréquent et les vitesses de transmissions vont de 10 à 100 Mb/s (mega-bits/seconde).
- Les **MAN** (Metropolitan Area Network = Réseau métropolitain ou urbain): correspond à la réunion de plusieurs réseaux locaux (LAN) à l'intérieur d'un même périmètre d'une très grande Entreprise ou d'une ville par exemple. pouvant relier des points distants de 10 à 25 Km. En général le câble coaxial est le support physique le plus utilisé dans ce type de réseau. Il existe alors une interconnexion qui nécessite quelques matériels particuliers conçus pour réunir ces différents réseaux et aussi pour protéger l'accès de chacun d'eux
- Les **WAN** : (Wide Area Network = réseau grande distance) Il s'agit cette fois d'un réseau multi-services couvrant un pays ou un groupe de pays, qui est en fait constitué d'un ensemble de réseaux locaux interconnectés. Un WAN peut être privé ou public, et les grandes distances qu'il couvre (plusieurs centaines de kms) font que les liaisons sont assurés par du matériel moins sophistiqué (raisons financières).

4.2. Par utilisation

Les réseaux informatiques peuvent être classés en fonction de leurs utilisations et des services qu'ils offrent. Ainsi, pour les réseaux utilisant la famille des protocoles TCP/IP, on distingue :

- Intranet : le réseau interne d'une entité organisationnelle
- Extranet : le réseau externe d'une entité organisationnelle
- Internet : le réseau des réseaux interconnectés à l'échelle de la planète

4.3. Par topologies

Les réseaux peuvent être classés par catégories :

- *Réseau en bus* : l'interconnexion est assurée par un média partagé entre tous les équipements raccordés. Avantage : ce type de montage est simple à mettre en œuvre et peu coûteux. Inconvénient : s'il y a rupture du câble, tout le réseau tombe en panne.

Figure 31 : Réseau en bus[10]

- *Réseau en étoile* : Dans un réseau en étoile, chaque nœud du réseau est relié à un contrôleur (ou hub) par un câble différent. Le contrôleur est un appareil qui reçoit un signal de données par une de ses entrées, retransmet ce signal à chacune des autres entrées sur lesquelles sont connectés des ordinateurs ou périphériques, voir d'autres contrôleurs. Avantage : Un nœud peut tomber en panne sans affecter les autres nœuds du réseau. Inconvénient : Ce type d'architecture est plus coûteux que les réseaux en bus et en anneau. En effet, la longueur du câblage est importante. De plus le contrôleur est un élément relativement cher. D'autre part, une panne du contrôleur provoque la déconnexion du réseau de tous les nœuds qui y sont reliés

Figure 32 : Réseau en étoile[10]

- *Réseau en anneau* : Il s'agit d'un réseau local dans lequel les nœuds sont reliés en boucle fermée
- *Réseau en arbre* : souvent un réseau en étoile réparti sur plusieurs niveaux (étoile étendue).

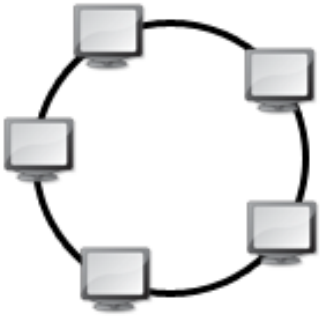


Figure 33 : Réseau en anneau[10]

Figure 34 : Réseau en arbre[10]

5. Protocole

Un **PROTOCOLE** est Ensemble de règles

Il y a des protocoles

- pour les applications
- pour transporter/router l'information
- pour émettre de l'information sur un support physique

Les protocoles doivent gérer

- les erreurs
- la fragmentation / l'assemblage des données

Les protocoles sont normalisés

6. Performances d'un réseau

6.1. Le débit : nombre de bits par unité de temps (Kbits/s, Mbits/s, …) appelé aussi (en anglais) : bandwidth, throughput, bit rate

6.2. Latence : c'est le temps entre émission et réception d'un bit, appelé delay, latency ou encore temps aller-retour (RTT - Round-Trip Time)

Exercices des travaux dirigés avec solutions

Fiche de TD N°1

Exercice 1(questions) :

1. Comment s'appelle le premier ordinateur et en quelle année est-il apparu ?

   ENIAC (*electronic Numerical Integrator and Computer*) en 1946

2. Que veut dire informatique ?

INFORmation autoMATIQUE : la science du traitement automatique de l'**information**.

3. Donner quelques exemples du traitement automatique de l'information
   - Calcul de l'addition de deux nombres
   - Calcul de la moyenne
   - Tri par ordre alphabétique des noms des étudiants
   - …
4. L'ordinateur est composé de plusieurs composants regroupés en deux catégories, quelles sont ces deux catégories
   - Partie matérielle(Hardware)
   - Partie logicielle (software)
5. Quel est le rôle du processeur ?
   - Le **processeur** dirige le traitement de l'information et réalise ce traitement
6. Qu'est-ce qu'un bit et quelles sont les valeurs qu'il peut prendre ?
   - C'est l'unité d'information traitée par l'ordinateur. Elle peut prendre la valeur 0 ou 1
7. Quelles sont les deux catégories des micro-ordinateurs ?
   - Ordinateur de bureau
   - Ordinateur portable
8. Qu'est-ce qu'un PDA ?

   Ordinateur de poche (assistant numérique personnel) : C'est un ordinateur moins puissant et plus portable que les ordinateurs portables, Il s'agit d'un petit boitier de la taille d'une calculatrice, qui tient dans la main, il fonctionne sur batterie et peut être emporté partout

9. Quels est le rôle des dispositifs d'entrée/sortie

   Les dispositifs d'entrée/sortie transmettent l'information entre l'extérieur et la mémoire.

Exercice2 (QCM) :

○ Un algorithme est un ensemble fini d'instructions exécutées dans la bonne séquence	☒ Vrai	☐ Faux
○ Un ordinateur central est plus puissant qu'un superordinateur	☐ Vrais	☒ Faux
○ Un ordinateur de bureau est un ordinateur qu'on peut emporter	☐ Vrais	☒ Faux
○ Un PC est un micro-ordinateur	☒ Vrais	☐ Faux
○ Un PDA possède un clavier et une souris	☐ Vrais	☒ Faux
○ Les ordinateurs de première génération possède un système d'exploitation	☐ Vrais	☒ Faux

Fiche de TD N°2

Exercice1 :

1. Quel est le principal composant de l'unité centrale ?
    - Le processeur
2. Quel est généralement le principal bouton de la souris ?
    - gauche
3. Quels sont les types des touches du clavier
    - Navigation
    - Pavé numérique
    - Touches de fonction
4. Quel est le rôle de l'imprimante et quels sont ses deux types ?
    - Une imprimante transfère des données à partir d'un ordinateur sur du papier.
    - Laser et jet d'ancre
5. La souris permet de saisir les caractères, vrais ou faux si faux corriger
    - Faux, le clavier permet de saisir les caractères
6. Citer 4 composants de l'ordinateur
    - Unité centrale
    - Moniteur
    - Clavier
    - Souris
    - Imprimante
    - …
7. Quels sont les différents lecteurs de disques ?
    - Lecteur de disque dûr
    - Lecteur de CD
    - Lecteur de DVD
    - Lecteur Blue ray
    - Lecteur de disquette
8. Un lecteur qui permet de stocker les informations s'appelle : Graveur
9. Un lecteur de disquette permet de stocker du son : vrais ou faux ?
    - faux
10. D'où vient le mot MODEM ?
    - **Mod**ulation/**Dém**odulation

11. Quelles sont les dimensions d'un CD
    - 120 mm de diamètre et 1,2 mm d'épaisseur

Exercice 2 :

Compléter les phrases suivantes par les mots qui conviennent :

Matériels, son, temporairement, l'ordinateur, cerveau, câbles, logiciels

- Le microprocesseur est le cerveau De l'ordinateur
- Les haut-parleurs sont utilisés pour lire du son
- un grand nombre d'éléments, Matériels et logiciels, font partie de l'interface homme-machine, qui permet la communication entre l'utilisateur et l'ordinateur
- Les éléments de l'ordinateur sont connectés à l'unité système au moyen de câbles
- La mémoire vive (RAM) permet de stocker temporairement les informations

Exercice 3 :

Quelle est la signification des acronymes suivants :

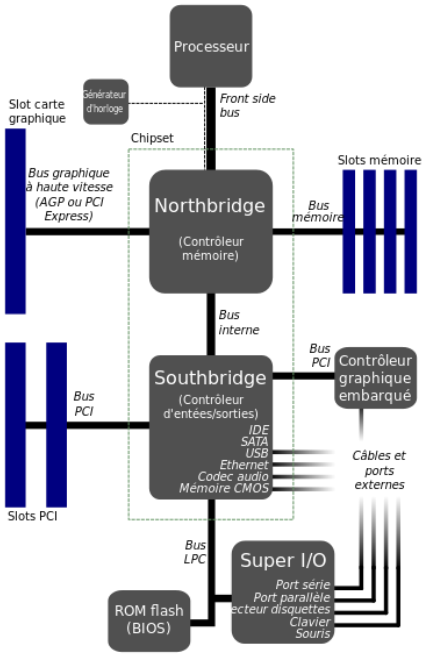
LSI, PC, PDA, CPU, CD, BD

- **LSI** : Large Scale Integration
- **PC** : Peronal Computer
- **PDA :** Personal Digital Assistant , assistants numériques personnels
- **CPU :** Central Processing Unit
- **BD :** Blu-ray Disc

Fiche de TD N°3

Exercice 1 :

1. Quelles sont les 3 fonctions principales d'un ordinateur ?
   - Le calcul ;
   - La gestion des données ;
   - La communication et l'échange des informations.
2. Quelle est la mesure utilisée pour caractériser les cartes mères
   - Facteur d'encombrement (facteur de forme, en anglais form factor), il représente), la géométrie, les dimensions, l'agencement et les caractéristiques électriques de la carte mère.
3. A quoi sert la pile située sur la carte mère ?
   - Elle maintient en fonctionnement permanent le fonctionnement de l'horloge et de la mémoire CMOS
4. Quelle est parmi ces normes celle qui représente un format de carte mère
   - CMOS
   - **ATX**
   - BIOS
5. De quoi est composé le chipset ?
   - Le northbridge ou pont nordLa puce
   - southbridge ou pont sud



6. A quoi sert le BIOS ?

- est un ensemble de fonctions, contenu dans la mémoire morte (ROM) de la carte mère d'un ordinateur, lui permettant d'effectuer des opérations élémentaires lors de sa mise sous tension.

7. A quoi servent les connecteurs de la carte mère
   - Les connecteurs fixés à la carte-mère permettent la connexion des cartes d'extension
8. Comment sont orientés les composants de la carte mère et pourquoi ?
   - Ils sont orientés parallèlement pour une meilleure évacuation de la chaleur
9. De quoi est composé l'ordinateur selon l'architecture de Von Neuman ?
   - Le processeur
   - La mémoire
   - Les dispositifs d'entrée-sortie,
   - Le bus.
10. Quelle est la différence entre RAM et ROM ?
    - RAM est la mémoire vive et la ROM est la mémoire morte

Exercice 2 :

Compléter les phrases suivantes par les mots qui conviennent :

Ports, périphériques, préprogrammé, Cœur, bus, mémoire, numériser, processeur

- Le scanner est un périphérique permettant de numériser des documents
- La carte mère (motherboard) est le cœur de tout ordinateur, c'est un ensemble de circuits imprimés et de ports de connexion servant à interconnecter tous les composants (disques durs, mémoire vive, microprocesseur, cartes, etc.)d'un micro-ordinateur par l'intermédiaire de différents bus
- Un chipset (de l'anglais, jeu de puces) est un jeu de composants électroniques inclus dans un circuit intégré préprogrammé permettant de gérer les flux de données numériques entre le processeur, la mémoire et les périphériques.

Exercice 3 :

Quelle est la signification des acronymes suivants :

RAM, ROM, BIOS, CMOS, ATX, CMOS, RTC

RAM : Random Access Memory

ROM : Read Only Memory

BIOS : Basic Input Output System

CMOS : Complementary Metal Oxide Semiconductor

ATX : Advanced Technology eXtended

RTC : *Real Time Clock*

Fiche de TD N°4

Exercice 1 :

1. Par quoi sont alimentées les cartes d'extension ?
   - Par le bus
2. Citer les différents types de cartes d'extension
   - Carte son
   - Carte Modem
   - Cartes réseau
   - Cartes d'interface
   - Les cartes d'émulation
   - La carte graphique (vidéo)
3. A quoi servent les cartes d'interface ?
   - Elles permettent de connecter des périphériques d'entrées et sorties très variés comme un scanner, une souris, etc
4. Quelles sont les types de la carte graphique ?
   - ISA,
   - EISA,
   - PCI
   - AGP.
5. A quoi servent les ports de communication ?
   - Les ports de communication permettent à l'utilisateur de connecter des périphériques externes à l'ordinateur sur les différents **bus**
6. COM1 est un port parallèle, vrai ou faux, corriger si c'est faux
   - Faux, c'est un port série
7. Que veut dire : DB9, DB25 ?
   - DB9 est un port de communication qui contient 9 broches
   - DB25 est un port contenant 25 broches
8. A quoi servent les ports suivants : PS2, VGA, LAN, USB, FireWire, LPT1, HDMI
   - PS2 : c'est un port d'interface permettant de connecter la souris ou le clavier
   - VGA : c'est un connecteur vidéo **(Video Graphics Array)**
   - LAN : c'est un port réseau
   - FireWire : sert à connecter les périphériques multimédias nécessitant une bande passante importante, tels que des **caméras** ou des disques durs externes à très **haut** débit
   - LPT1 : c'est un port parallèle permettant de connecter les imprimantes et d'autres périphériques
   - HDMI : c'est un connecteur qui gère l'audio et la vidéo en haute définition. Il permet de connecter un écran Haute Définition à l'ordinateur.
9. Quels sont les types du bus système, et quelle est la fonctionnalité de chacun
   - Le **bus de données** : Suivant les organes vers lesquels doivent aller les données. Il permet la communication entre les différents organes et la prise en compte de nouveaux périphériques grâce à des connecteurs ou slots.

- Le **bus d'adresses** : Il sélectionne **l'itinéraire** qui doit être suivi par le bus de données pour transférer les données. Ce bus est dit **unidirectionnel**, puisque les adresses vont toujours de **l'unité centrale** vers la **mémoire**.
- Le **bus de commandes(ou contrôle)** permet aux microcommandes générées par le séquenceur de circuler vers les divers composants du système.

10. Le port série transporte 8 bits simultanément. Vrai ou faux ? faux, il transporte un seul bit

Exercice 2 :

Remplir les vides par les mots qui conviennent :

Suivant, Bios, Processeur, parité, parallèle, verte, fin, l'émetteur, périphériques, bus, série, début, *stop bits,* violet

- Les cartes d'extension envoient les informations qu'elles reçoivent du processeur aux périphériques qu'elles contrôlent. Cette opération s'effectue par l'intermédiaire du bus.
- La transmission par port parallèle est plus rapide que pour un port série.
- Le pilote de port parallèle est intégré au Bios
- Lors d'une communication, l'émetteur encode chaque mot en ajoutant un bit de départ au début et 1 ou 2 bits de fin (*stop bits*) à la fin du flux.
- Parfois, afin de vérifier l'intégrité des données, l'émetteur ajoutera un bit de parité entre le dernier bit d'un mot et le bit de départ du mot suivant.
- Le connecteur de la souris est de couleur verte et violet pour le clavier.

Fiche de TD N°5

Exercice 1 :

1- Qu'est-ce qu'un registre ?
   - Zones de stockage temporaires, extrêmement rapides

2- A quoi sert le transistor, et où il se situe ?
   - Sorte d'interrupteurs, ouverts ou fermés, ils sont gravés sur une pastille de silicium (puce), Il permet de contrôler la tension électrique du processeur

3- A quoi sert l'horloge ?
   - Elle cadence l'activité du processeur.

4- Par quoi est mesurée la fréquence de l'horloge ?
   - Hertz

5- Quelles sont les trois parties principales du processeur ? et par quoi elles sont reliées ?
   - L'unité de commande
   - L'unité Arithmétique et Logique (ALU)
   - Les registres

   Elles sont reliées par le bus

6- Quel est le rôle du séquenceur ?
   - Il organise l'exécution des instructions au rythme d'une horloge. Il élabore tous les signaux de synchronisation internes ou externes (bus de commande) du microprocesseur en fonction des divers signaux de commande

7- De quoi est composée l'unité de commande ?
   - Le compteur ordinal
   - le registre d'instruction(RI)
   - le décodeur d'instruction
   - Le séquenceur

8- Que veut dire UAL et de quoi est composé ?
   - Ensemble de circuits
   - Registre d'état PSW

9- Quelles sont les types d'instruction ?
   - Instructions d'opérations arithmétiques (addition, soustraction, division, multiplication)
   - Instructions d'opérations logiques (OU, ET, OU EXCLUSIF, NON, etc...)
   - Instructions de transferts (entre différents registres, entre la mémoire et un registre, etc...
   - Instructions ayant rapport aux entrées et sorties.
   - Instructions diverses ne rentrant pas dans les autres catégories (principalement des opérations sur les bits).

10- Où exactement sont effectués les calculs ?
   - Dans l'Unité Arithmétique et Logique

Exercice 2 :

Cocher la/les bonnes réponses :

1. Le registre d'instruction contient :
   - L'adresse de la prochaine construction
   - L'instruction en cours de traitement
   - Le résultat des opérations arithmétiques et logiques

2. Le registre tampon :
   - Décode les instructions
   - stockant les résultats des opérations arithmétiques et logiques
   - Stocke temporairement les données provenant de la mémoire
3. L'accumulateur est un registre qui stocke :
   - L'adresse de la prochaine construction
   - L'instruction en cours de traitement
   - les résultats des opérations arithmétiques et logiques
   - l'adresse de la première instruction
4. le décodeur :
   - est un registre
   - décode les instructions
   - organise les instructions
5. l'unité arithmétique et logique :
   - est l'unité d'exécution du processeur
   - décode les instructions
   - est l'unité qui effectue les calculs
   - cherche les instructions en mémoire
6. compteur de programme est aussi appelé :
   - compteur d'instruction
   - compteur ordinal(CO)
   - Program Counter (PC)

Fiche de TD N°6

Exercice 1 :

Un processeur à 2 GHz exécute un programme qui utilise un mélange de 4 types d'instruction :

Type d'instruction	Nombre d'instructions exécutées	Nombre de cycle / instruction
Opération entière	2	35000
Transfert mémoire	3	23000
Opération flottante	1	15000
Contrôle	2	6000

1- Combien de cycles ce programme prendra-t-il pour s'exécuter ?
   - 2*(35000+6000) + 3 *23000 + 1 * 15000 = 166000

2- Calculez le CPI (cycle per instruction) de ce programme, défini comme le rapport entre le nombre de cycles requis pour son exécution et le nombre d'instructions.
   - Il y a 79000 instructions exécutées en tout, donc CPI = 166000/ 79000= 2,10

Exercice 2 :

1. A quoi sert la mémoire cache ?
   - La mémoire cache (également appelée antémémoire ou mémoire tampon) est une mémoire intermédiaire entre le processeur et la mémoire centrale, elle est très rapide et permet de réduire les délais d'attente des informations stockées en mémoire vive.
2. Quelles sont les trois familles des processeurs ?
   - x86
   - PowerPC (PPC)
   - ARM
2. Qu'est-ce qu'un processeur pipeline ?
   - Le pipeline est un mécanisme permettant d'accroître la vitesse d'exécution des instructions dans un micro-processeur, ce type de processeur commence une nouvelle instruction avant d'avoir fini la précédente.
3. Qu'est-ce qu'un processeur multi-cœur ?
   - C'est un processeur contenant plusieurs cœurs (UAL)
4. Quelles sont les étapes du cycle d'exécution d'une instruction ?
   - Lecture d'instruction : permet de lire l'instruction en mémoire : **fetch**
   - Décodage : comprendre ce que fait l'instruction (addition, multiplication, …) : **decode**
   - Recherche d'opérandes : Aller chercher les opérandes si nécessaire (en mémoire ou en registre) : **read**
   - Exécution : Exécuter l'instruction : **execute**
   - Ecriture résultat : Éventuellement écrire les résultats dans un registre ou en mémoire : **write back**

5. Quelle est la **largeur** d'un processeur qui a 64 bits pour les bus de données est 32 bits pour ses registres internes ?
   - C'est un processeur de 32 bits. (parce que la largeur d'un processeur correspond à la largeur de ses registres internes et non pas à la largeur du bus)
3. Par quoi est mesurée la complexité d'un processeur ?

- Par le nombre de transistor qu'il contient

4. Par quoi sont mesurées les performances d'un processeur ?
   - Par le CPI et le MIPS

Exercice3 :

Définir les termes suivants : MIPS, CISC, RISC, CPU, UAL, CO, RI, PSW,ACC, RSP, CPI

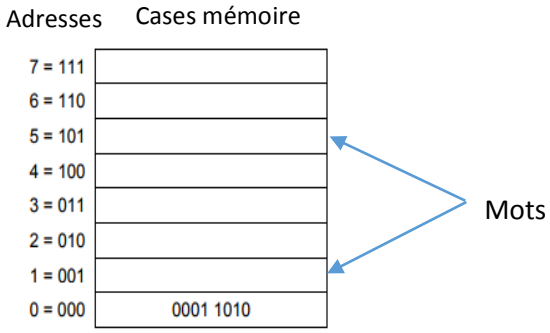
- MIPS : Millions d'Instructions Par Seconde
- CISC : Complex Instruction Set Computer
- RISC : Reduced Instruction Set Computer
- CPU : Central Processing Unit
- UAL : Unité Arithmétique et Logique
- CO : Compteur ordinal
- RI : Registre d'instruction
- PSW : Processor Status Word
- ACC : Accumulateur
- RSP : Register Stack Pointer
- Le CPI : Cycle Par Instruction

Fiche de TD N°7

Exercice 1 :

1. Qu'est-ce qu'une mémoire ? et comment elle est organisée ?
   - Une mémoire est un dispositif destiné à **recevoir**, **conserver** et **restituer** des informations à traiter

Organisation de la mémoire :



2. Quelles sont les types de mémoires ? donner des exemples pour chacune
   - Mémoire à semi-conducteur
   - Mémoire magnétique
   - Mémoire optique
   - Mémoire flash
3. Quelle est l'unité de base de stockage des informations dans une mémoire ?
   - Le bit
4. A quoi correspond un octet, un caractère, un mot, un enregistrement, un fichier
   - Octet (ou byte) : groupe de 8 bits
   - Le caractère (7, 8 ou 16 bits)
   - Codage selon un standard (ASCII, Unicode ...)
   - Mot : groupement d'octets (8, 16, 32, 64 ...)
   - Unité d'information adressable en mémoire
   - Enregistrement : bloc de donnée
   - Fichier : ensemble d'enregistrements
5. Quelles sont les caractéristiques des mémoires
   - La volatilité
   - La capacité
   - Le format des données
   - La vitesse et le temps d'accès
   - Le temps de cycle mémoire
   - Le débit
6. Quelle est la différence entre mémoire volatile et mémoire non volatile
   - **Mémoires non volatiles** : ROM (Read Only Memory) dites mémoires mortes

i. Leur contenu est fixe (ou presque ...)
ii. utilisées pour stocker les informations stables, comme les paramètres de configuration ou les micro-programmes de départ

- **Mémoires volatiles** : RAM (Random Access Memory) dites mémoires vives
  i. Leur contenu est modifiable
  ii. Perte des informations hors alimentation électrique

7. Quel est le calcul effectué pour obtenir l'adresse effectif d'un mot mémoire ?
   - L'adresse d'un mot est obtenue à partir
     i. de l'adresse du début du segment (la « base »)
     ii. de la position du mot dans le segment (le « déplacement »)
   - Pour accéder à un mot le système effectue un calcul pour obtenir l'adresse effective en mémoire de chaque mot

AE = base + déplacement

8. De quoi est composé un disque dur ?
   - d'un ou plusieurs **plateaux** circulaires, dont l'une ou les deux surfaces sont recouvertes d'un fin matériau magnétique
   - d'une **tête de lecture-écriture** par surface
   - les surfaces sont généralement divisées en anneaux concentriques, les **pistes.**
   - les pistes sont divisées en **secteurs** (couramment entre 32 et 256 mots)
   - les pistes de même numéro de l'ensemble des plateaux forment un **cylindre.**
9. Quelles sont les formes de la mémoire morte ?
   - ROM
   - PROM
   - EPROM
   - EEPROM
10. Quelles sont les types de la RAM ?
    - **DRAM :** Dynamic RAM
    - **SRAM :** Static RAM
11. Classez les mémoires suivantes par taille, par rapidité : RAM, registres, disques durs, mémoire cache, CD-ROM

Par taille : disques durs, RAM, CD-ROM, mémoire cache, registre

Par rapidité : registres, mémoire cache, RAM, Disques durs, CD-ROM

12. Sur quel composant sont stockées toutes les données (images, documents, musique, ...) présentes dans un ordinateur ?

    - La mémoire vive
    - La carte mère
    - Le disque dur
    - L'écran

13. De quoi est composé un segment mémoire
    - Code : contient les instructions du programme

- Données : contient les informations (variables) manipulées par le programme
- Pile : permet l'évaluation du programme à l'exécution.
- Tas : utilisé pour représenter les autres données dynamiques dont la durée de vie n'est pas liée à l'exécution des procédures

Fiche de TD N°8

Exercice 1 :

1. Qu'est-ce qu'un système d'exploitation et de quoi il est composé ?
   - Un système d'exploitation (SE, en anglais Operating System ou OS) est un ensemble de programmes responsables de la liaison entre les ressources matérielles d'un ordinateur et les applications de l'utilisateur (traitement de texte, jeu vidéo, etc.).
2. Quelles sont les tâches réalisées par un système d'exploitation ?
   i. Gestion de processus
   ii. Gestion de la mémoire
   iii. Gestion des fichiers
   iv. Gestion des E/S
3. Qu'est-ce qu'un processus, et de quoi il est composé ?
   - Un processus est un programme en cours d'exécution composé :
     i. D'instructions
     ii. de données (variables, liste des ressources utilisées…)
     iii. de l'état du processeur
4. un processus a besoin de deux ressources, lesquelles ?
   - Un processus a toujours besoin de deux ressources au moins : le CPU et la mémoire
5. Donner un exemple de commande du shell, Comment s'appelle le premier caractère ? et à quoi il sert ?
   - $ date Mon Aug 20 17:25:58 CEST 2007
     Il s'appelle le prompt, il sert à indiquer que le shell est prêt à recevoir une nouvelle commande
6. Qu'est ce qu'un réseau ?
   - Un réseau informatique est constitué d'un ensemble d'appareils(ordinateurs, téléphones…) connectés entre eux
7. Quelles sont les types de câbles qu'on peut utiliser dans un réseau informatique
   - le câble coaxial (RG58) en voie de disparition
   - le câble à paires torsadées le plus répandu actuellement
   - la fibre optique utilisée pour l'interconnexion de réseaux locaux
8. quelle est la différence entre un commutateur et un concentrateur
   - **Le concentrateur (le hub)** permet de connecter plusieurs machines. Son rôle est de diriger les données émises par un PC vers tous les autres équipements connectés
   - **Le commutateur (Switch)** est "intelligent". Son principe est de diriger les données émises par un PC vers le (uniquement le) PC à qui les données sont destinées.
9. à quoi sert le routeur ?
   - faire la liaison entre deux réseaux
10. quels sont les types de réseaux par portée, par utilisation et par topologie ?
    - par portée
      i. Les **LAN** : Local Area Network
      ii. Les **MAN** : Metropolitan Area Network
      iii. Les **WAN** : Wide Area Network
    - par utilisation
      i. Intranet : le réseau interne d'une entité organisationnelle
      ii. Extranet : le réseau externe d'une entité organisationnelle

iii. Internet : le réseau des réseaux interconnectés à l'échelle de la planète

- Par topologie
  i. Réseau en bus
  ii. Réseau en étoile
  iii. Réseau en anneau
  iv. Réseau en arbre

11. quelles sont les performances d'un réseau ?
    - le débit et la latence

Sujets d’examens avec solutions

Examen Final 2017-2018

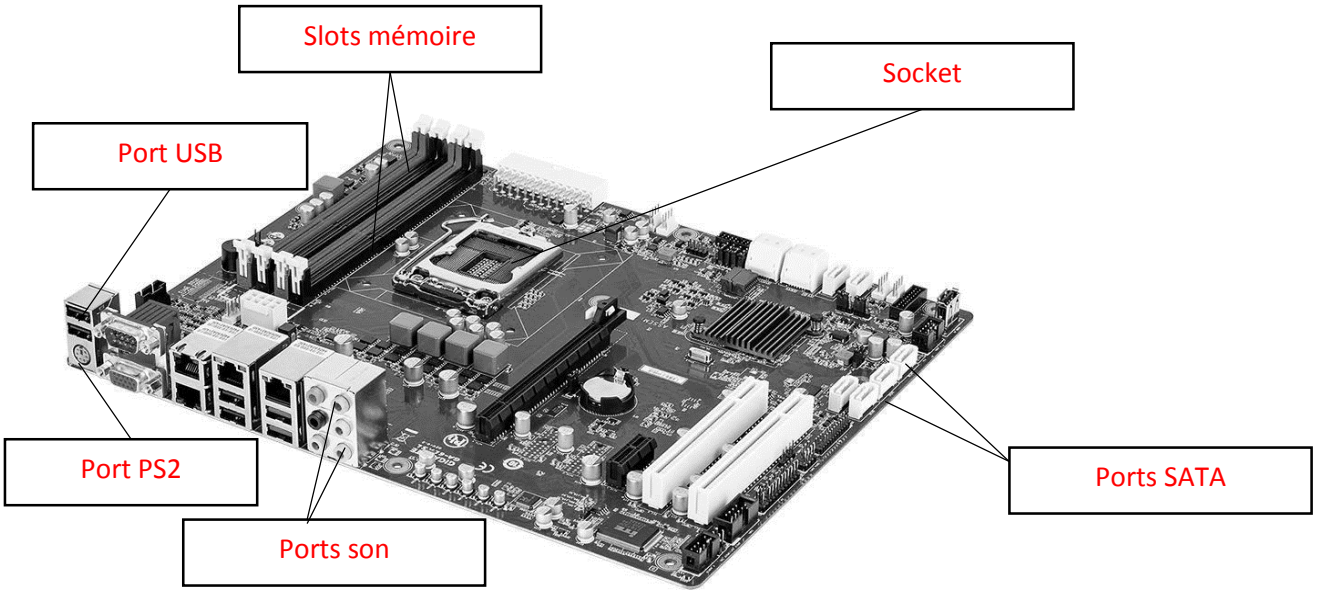
Exercice 1 : (7pts)

Cocher la/les bonne(s) réponse(s), Vous pouvez avoir plusieurs réponses justes pour une question :

1. Un bit correspond à un groupement de 8 octets
   - ☐ Vrai
   - ☒ Faux
2. A quoi sert le BIOS ?
   - ☐ C'est une mémoire qui stocke les informations
   - ☒ C'est un programme qui sert d'interface entre la partie matérielle et le système d'exploitation
   - ☐ A rien
   - ☒ il configure chaque périphérique connecté à la carte
3. Pentium 4 est :
   - ☐ Une mémoire
   - ☐ Un système d'exploitation
   - ☒ Un processeur
   - ☐ Une carte mère
4. Un processus a toujours besoin de deux ressources au moins :
   - ☒ le CPU
   - ☐ Le réseau
   - ☐ Le BIOS
   - ☒ la mémoire
5. Quels sont les types des réseaux par portée ?
   - ☒ LAN
   - ☐ Intranet
   - ☒ MAN
   - ☐ Internet
   - ☐ WA
   - ☐ Réseau en étoile
6. Un protocole est
   - ☐ Un programme en cours d'exécution
   - ☐ Une unité de stockage
   - ☒ Un ensemble de règles
7. Pour dialoguer avec le matériel on a besoin de
   - ☐ Processeur
   - ☐ Mémoire cache
   - ☒ Système d'exploitation
   - ☐ Système de fichier
8. Un clavier est utilisé principalement pour taper du texte sur l'ordinateur, il est composé de :
   - ☒ Touches de fonction,
   - ☐ Touches de suivi
   - ☒ Pavé numérique
   - ☒ Touches de navigation
9. Le stockage des fichiers s'effectue dans une mémoire volatile
   - ☐ Vrai
   - ☒ faux

Exercice 2 : (4pts)

- Complétez le schéma ci-dessous
- Que représente ce schéma ? Le schéma représente la carte mère



Exercice 3 : (6pts)

1. Que signifie UAL ?

Unité Arithmétique et Logique

2. Quelle est la principale différence entre mémoire morte et mémoire vive ?

La mémoire morte gade les informations lorsqu'on éteint l'ordinateur, la mémoire vive ne les garde pas

3. Quels sont les trois éléments principaux de l'architecture de Von Neumann ?

Le processeur, la mémoire, les dispositifs d'entrée/sortie

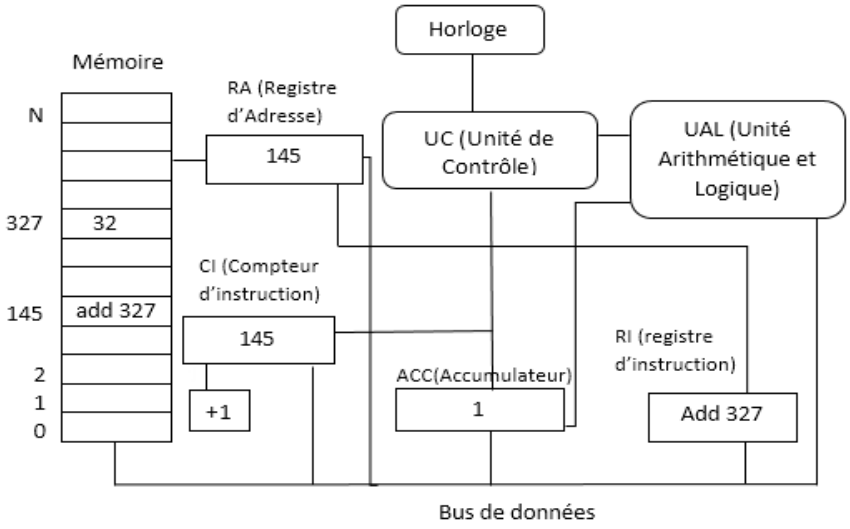
4. Comment sont reliés ces trois éléments ?

Par le bus

Exercice 4 : (3pts)

Quels sont les étapes du déroulement de l'instruction add 327 (expliquez en utilisant un schéma)

À chaque signal de l'horloge, l'adresse i (exemple 145) est transférée de CI vers RA, on augmente de 1 la valeur de CI , le contenu du mot d'adresse mémoire i va via le bus de données dans RI :fetch. L'instruction est décodée : add 327, donc ajouter le mot de l'adresse 327 à l'accumulateur : decode. L'adresse de la donnée est transférée dans RA, le contenu du mot d'adresse 327 (32) est transféré dans l'UAL, ainsi que le contenu de l'accumulateur (ici 1) : read. Les 2 valeurs sont additionnée (327+1) : execute et le résultat est mis dans l'accumulateur : write back.


Horloge
Mémoire
RA (Registre d'Adresse)
N
145
UC (Unité de Contrôle)
UAL (Unité Arithmétique et Logique)
327
32
CI (Compteur d'instruction)
145
add 327
145
RI (registre d'instruction)
2
ACC(Accumulateur)
1
+1
1
Add 327
0
Bus de données

Rattrapage 2017-2018

Exercice 1 :

Compléter les expressions suivantes par les mots qui conviennent :

Clavier, algorithme, ouverts, transistors, souris, écran, cerveau, interrupteurs, les registres, instructions

- Un algorithme est un ensemble fini d'instructions qui, exécutées dans la bonne séquence, résolvent un problème dans un temps fini.
- Le clavier, souris, écran sont reliés à la carte mère.
- Le microprocesseur est le cerveau De l'ordinateur.
- Les registres sont des zones de stockage temporaires, extrêmement rapides mais en nombre limité.
- Un processeur est composé de millions de transistors Sorte d'interrupteurs, ouverts ou fermés

Exercice 2 :

Cocher la/les bonne(s) réponse(s), Vous pouvez avoir plusieurs réponses justes pour une question :

10. La souris est utilisée pour taper du texte

☐ Vrai ☒ Faux

11. Une imprimante sert à

☐ stocker les informations

☐ transférer des données à partir du papier vers l'ordinateur

☒ transférer des données à partir d'un ordinateur sur du papier

☐ A rien

12. La RAM est :

☐ Une mémoire morte

☒ Une mémoire vive

☐ Un processeur

☐ Une carte mère

13. CISC veut dire :

☐ Complex Instruction Server Computer

☐ Computer Instruction Set Complex

☒ Complex Instruction Set Computer

14. Un mot est un

☐ Bloc de données ☐ groupe de 8 bits

☒ groupement d'octets ☐ ensemble d'enregistrements

15. Linux est un type de mémoire

☐ Vrai ☒ Faux

Exercice 3 :

1. Une instruction est composée de deux champs, quels sont ces deux champs ?

   Code opération, opérandes

2. Donner quatre types de réseaux

   LAN , MAN, WAN , réseau en étoile, en anneau…

3. Quelles sont les trois familles des processeurs

   ARM, PowerPC, X86

4. Qu'est-ce qu'un jeu d'instructions ?

   L'ensemble d'instruction++++++++++++++++++++++++++s que le processeur peut exécuter

5. Citer quelques ports de communication (au moins quatre)

   Ports série, ports parallèle, Connecteur d'Alimentation, Connecteurs Souris et Clavier,

   Connecteur Vidéo VGA, port USB, connecteur HDMI, Le Port Firewire

6. Que veut dire DRAM

   Dynamic Random Access Memory

7. Quels sont les types d'accès à la mémoire

   Direct, séquentiel, semi-séquentiel, associatif

Examen 2018-2019

Exercice 1 : (7pts)

1- Expliquer en deux lignes le principe d'un processeur pipeline

Un micro-processeur pipeline commence une nouvelle instruction avant d'avoir fini la précédente donc le nombre d'instructions exécutées par unité de temps, est augmenté

Quel est le composant principal d'un ordinateur qui assure la liaison de tous les composants ? Le bus

2- Classez dans l'ordre croissant les supports d'information suivants :

Disquette, Disque dur, CD-ROM, dvd

Disquette, CD-ROM, DVD , disque dur

3- Remplir le tableau suivant par les termes convenables.

Haut-parleurs, clavier, la souris, moniteur, le modem, le scanner, imprimante, flash disque, disque dur, microphone, caméra numérique, graveur CD

Périphériques d'entrée	***Périphériques de sortie***	***Périphériques d'entrée/sortie***
Le clavier	Moniteur	le modem
La souris, le scanner	Haut parleur, imprimante	Flash disque, disque dur…
Microphone, caméra numérique	Graveur CD	

4- Quelles sont les types de liaisons (bus) ?

- bus de données
- bus d'adresses
- bus de commandes

Ces trois bus forment le **bus système**

5- Quelle est la différence entre un hub et un switch ?

- Un hub permet de connecter plusieurs machines. Son rôle est de diriger les données émises par un PC vers tous les autres équipements connectés
- Un Switch est "intelligent". Son principe est de diriger les données émises par un PC vers le (uniquement le) PC à qui les données sont destinées.

Exercice 2 :(6pts)

Cocher la/les bonnes réponses :

1- les informations sur le matériel installé dans l'ordinateur, la date, l'heure,... sont conservées dans

- ☐ Le BIOS
- ☐ La RAM
- ☒ Le CMOS
- ☐ La ROM

2- Si on a une image sur une feuille de papier et qu'on souhaite la récupérer dans un ordinateur pour pouvoir la modifier, de quel périphérique informatique a-t-on besoin ?

- ☐ Une imprimante
- ☒ Un scanneur
- ☐ Une clé USB
- ☐ Un lecteur CD

3- Le CMOS est une mémoire vive continuellement alimenté par

- ☐ L'électricité
- ☐ Champs magnétique
- ☒ Une pile

4- Un processus est un

- ☐ Un fichier
- ☐ Un périphérique externe
- ☒ Programme en cours d'exécution
- ☐ Un périphérique interne

5- Un disque dur contient :

- ☐ Des transistors
- ☒ Des secteurs
- ☒ Des plateaux
- ☒ Des pistes

Exercice 3 : (7pts)

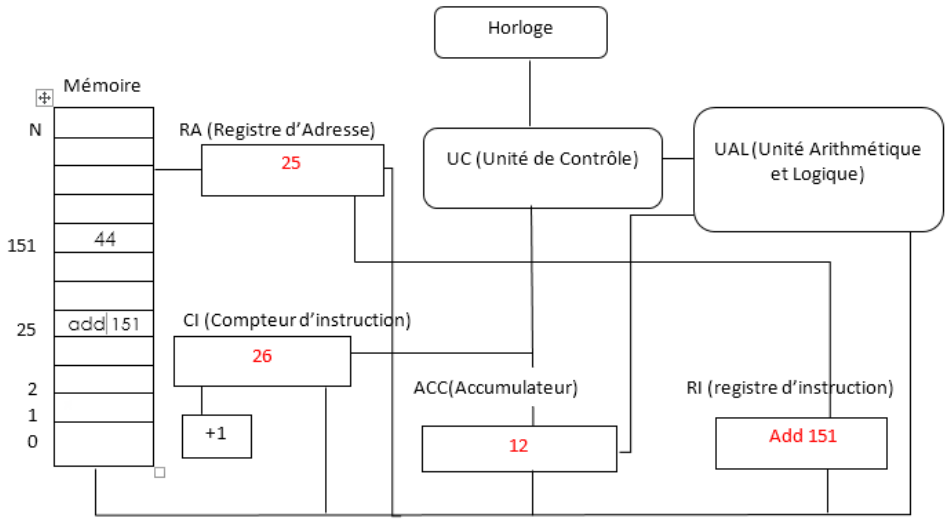
Compléter les schémas suivants et expliquer les étapes du déroulement de l'instruction add 151 sachant que la valeur stockée dans l'accumulateur est 12

Etape 1 : **fetch**

- l'adresse i de l'instruction (25) est transférée de CI vers RA
- on augmente de 1 la valeur de CI (elle devient 26)
- le contenu du mot d'adresse mémoire i va (via le bus de données) dans RI

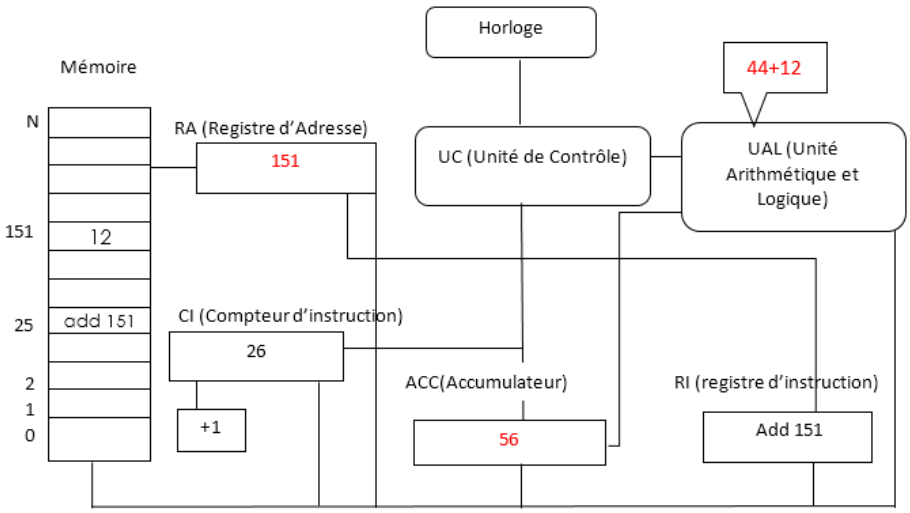
Etape 2 : **decode**

L'instruction add 151 est décodée, c'est à dire ajouter le mot à l'adresse 151(qui est 44) à l'accumulateur



Etape 3 : **Execute**

- l'adresse de la donnée (151) est transférée dans RA
- le contenu du mot d'adresse 151 (ici 44) est transféré dans l'UAL, ainsi que le contenu de l'accumulateur (12) (read)
- les 2 valeurs sont additionnées : execute proprement dit
- et le résultat est mis dans l'accumulateur(56) : (write back)


Horloge
Mémoire
44+12
N
RA (Registre d'Adresse)
151
UC (Unité de Contrôle)
UAL (Unité Arithmétique et Logique)
151
12
25
add 151
CI (Compteur d'instruction)
26
2
1
0
+1
ACC(Accumulateur)
56
RI (registre d'instruction)
Add 151

Références bibliographiques

[1] LANGE, Sophie. *Configuration et dépannage de PC : Guide de formation avec exercices pratiques-De Windows XP à Windows 8*. Editions Eyrolles, 2014.
[2] Lazard, E. (2006). *Architecture de l'ordinateur*. Pearson Education France.
[3] Jean-Michel Adam, *Gestion de la mémoire*
[4] Cours de Jacques Farré, *Informatique Générale,2013*
[5] Cours de G. Santini et J.-C. Dubacq , *Introduction à l'informatique Cours complet*, *2016,*
[6] Cours du Dr. Djamel GACEB, *Electronique des composants et systèmes, 2013-2014*
[7] Hervo, C. (2006). *L'ordinateur et Internet : Notions fondamentales*. Editions ENI.

Webographie

[8] Cours de Laurent Poinsot, *Architecture et Système,* https://lipn.univ-paris13.fr/~poinsot/save/L2%20Archi/Cours/
[9] https://howlingpixel.com/i-fr/Hertz

Sources des images :

[10] Site Wikipedia : https://fr.wikipedia.org
[11] https://lacartemere.wordpress.com/
[12] https://www.touslesdrivers.com/index.php?v_page=3&v_code=5322
[13] https://neosmart.net/wiki/reset-bios-cmos/
[14] https://pixabay.com/fr/photos/carte-m%C3%A8re-socket-cpu-ordinateur-707777/
[15] https://www.01net.com/astuces/effectuez-le-montage-en-huit-etapes-311418.html
[16] https://www.ldlc.com/fr-be/fiche/PB00206993.html
[17] https://www.integration-reseaux.com/Prix/Carte-Fax-Modem-PCI-V92-Pro-1680.html
[18] https://www.ldlc.com/fr-ch/fiche/PB00038202.html
[19] https://www.grosbill.com/4-asus_pce_n10_-635467-reseaux-_carte_reseau_sans_fil
[20] https://www.usinenouvelle.com/expo/carte-d-interface-can-passive-pci-pc-p202449.html
[21] https://www.usinenouvelle.com/expo/carte-d-interface-can-passive-pci-pc-p202449.html
[22] https://www.commentcamarche.net/contents/740-disque-dur-externe-ou-interne