

Chapitre I: Introduction générale a l'architecture des ordinateurs

1. Introduction a l'informatique

- **Préhistoire :** Calcul à base de cailloux et de doigts.
- **Après évolution des civilisations:**
 - Définition du système décimale.
 - utilisation de plusieurs moyens de calcul tel que le boulier.
- **17^{ème} siècle :** Définition du système binaire par LEIBNITZ.
- **18^{ème} et 19^{ème} siècle :** Inventions de plusieurs commandes automatiques pour les machines à base de carte perforées.
- **20^{ième} siècle :** Apparition des industries de calculatrices.
- **1945 :** Construction d'une machine **ENIAC** basée sur le système décimale (1800 tubes à vide, 30 tonnes, programme câblé donc difficile à modifier et une petite mémoire).
John Von Newman propose la construction de l'EDVAC « machine modèle de l'ordinateur actuel »

2. Notion d'un système informatique

Un ordinateur est une machine à calculer électronique rapide, qui accepte des informations en entrée, les traite en fonction d'un programme rangé dans sa mémoire et produit des résultats en sortie. Au mot ordinateur correspond une grande variété de machines.

Les gros ordinateurs sont très différents des mini-ordinateurs et des micro-ordinateurs; en taille, puissance de calcul ainsi qu'en complexité et sophistication. Cependant, les concepts de base sont pratiquement les m[^]mes pour toutes les classes.

3. Notion d'architecture d'un système informatique

Un ordinateur est composé de cinq grandes parties indépendantes:

- Unité d'entrée
- Unité de sortie
- Mémoire
- Unité arithmétique et logique
- Unité de contrôle ou de commande

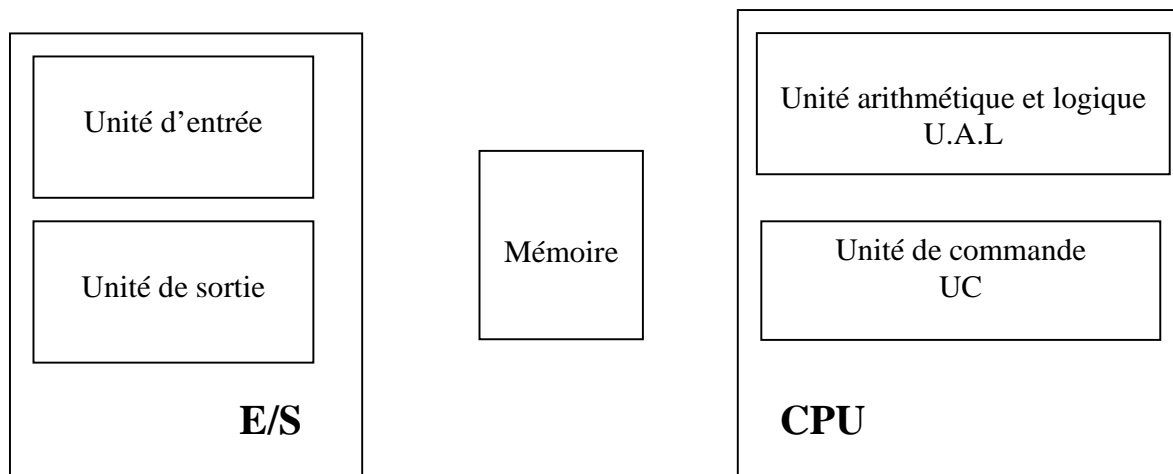


Fig.01. Les unités fonctionnelles de base d'un ordinateur

L'unité d'entrée reçoit l'information codée à partir d'opérateurs humains et de dispositifs électroniques. L'information est soit rangée en mémoire pour un accès ultérieur, soit immédiatement traitée par UAL qui effectue les opérations de traitement énoncées par un programme résidant en mémoire. Finalement, les résultats sont retournés au monde extérieur par l'intermédiaire d'unité de sortie. Toutes les opérations sont coordonnées par l'unité de contrôle.

4. Les niveaux d'un système informatique

Un ordinateur est une machine électronique capable de résoudre des problèmes de plusieurs domaines en appliquant des instructions préalablement définies. Au début, les humains transformaient leurs problèmes en instructions compréhensibles directement par la machine. Mais, actuellement ces problèmes sont décrits dans des langages plus proches du langage humain que celui de la machine

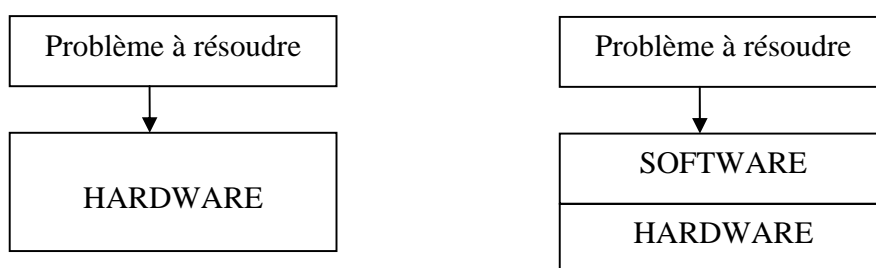


Fig.02. a) Les anciennes machines

b) Les nouvelles machines

Un programme est une suite d'instructions décrivant la façon avec laquelle on doit résoudre un problème. Les circuits électroniques (Hardware) de chaque ordinateur ne peuvent reconnaître qu'un nombre limité d'instructions (langage machine).

Tout programme doit être avant son exécution converti en ce langage machine. Mais l'utilisation de ce langage par l'humain est difficile et fastidieuse parce qu'elle prend en compte les caractéristiques de la machine. Pour remédier à ce problème, on construit un nouveau langage composé d'un jeu d'instructions plus pratique à utiliser que le langage machine.

Il existe deux méthodes pour transformer un programme écrit dans le nouveau langage L_2 en une suite d'instructions dans le langage L_1 :

- a) **La traduction (compilation):** Elle consiste à remplacer chaque instruction du programme L_2 par la suite d'instructions en L_1 équivalente de façon à obtenir un nouveau programme écrit entièrement en L_1 qui sera exécuté.
- b) **L'interprétation:** Chaque instruction du programme L_2 est examinée, et la séquence d'instructions équivalente L_1 est immédiatement exécutée.

Bien que L_2 est plus proche du langage humain, mais pour que la traduction ou l'interprétation reste simple, il faut que L_2 et L_1 ne soient pas trop différents. Du fait que L_2 reste peu pratique à utiliser, on peut être alors amener à définir un nouveau langage L_3 composé d'instructions plus proche de utilisateur final. On pourra écrire des programmes en L_3 dans une machine virtuelle basée sur L_3 . Ces programmes écrits en L_3 sont traduits ou interprétés en L_2 .

D'une manière ascendante, on peut définir une suite de langages L_i (Fig.03.), chacun plus pratique que son prédécesseur jusqu'à obtenir un langage acceptable et plus proche du langage naturel humain.

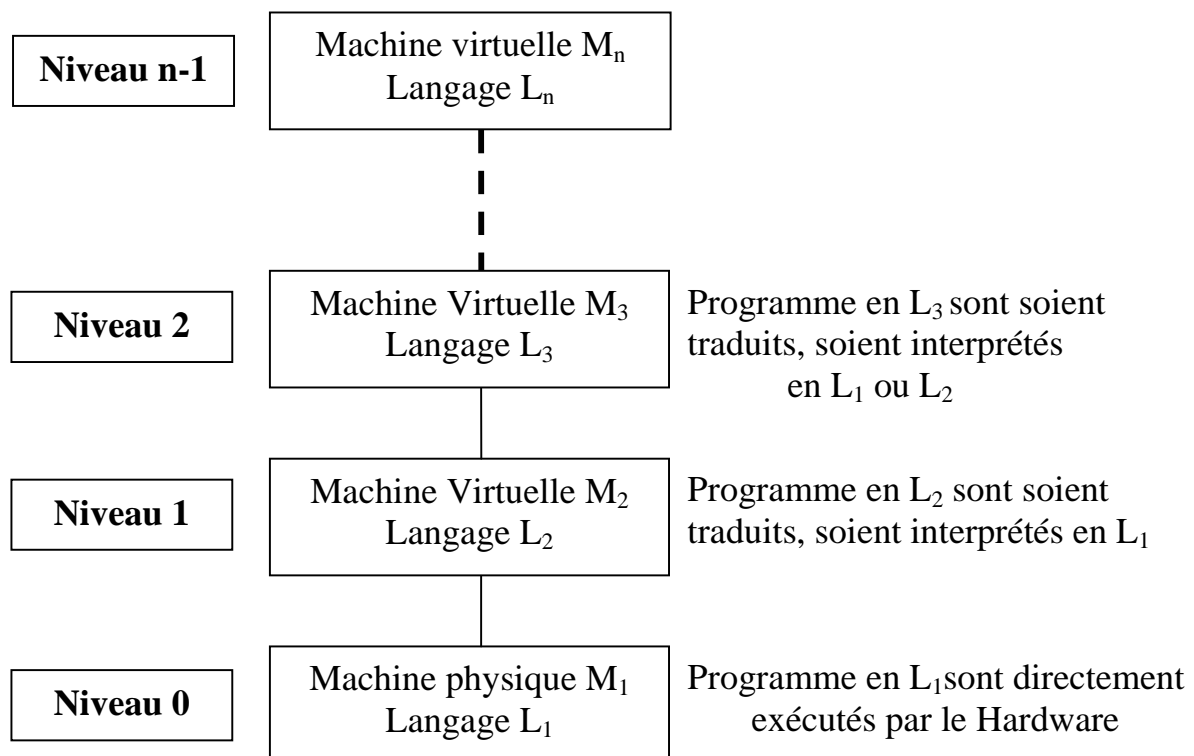


Fig.03. Architecture Multi couches d'un système informatique

5. Architecture multi couches

Les premiers ordinateurs n'avaient que deux niveaux (0 et 1). En 1951, en Grande Bretagne M. V. Wilkes eu l'idée de concevoir un ordinateur à trois niveaux. Actuellement, on trouve des ordinateurs a six couches (Fig.04.)

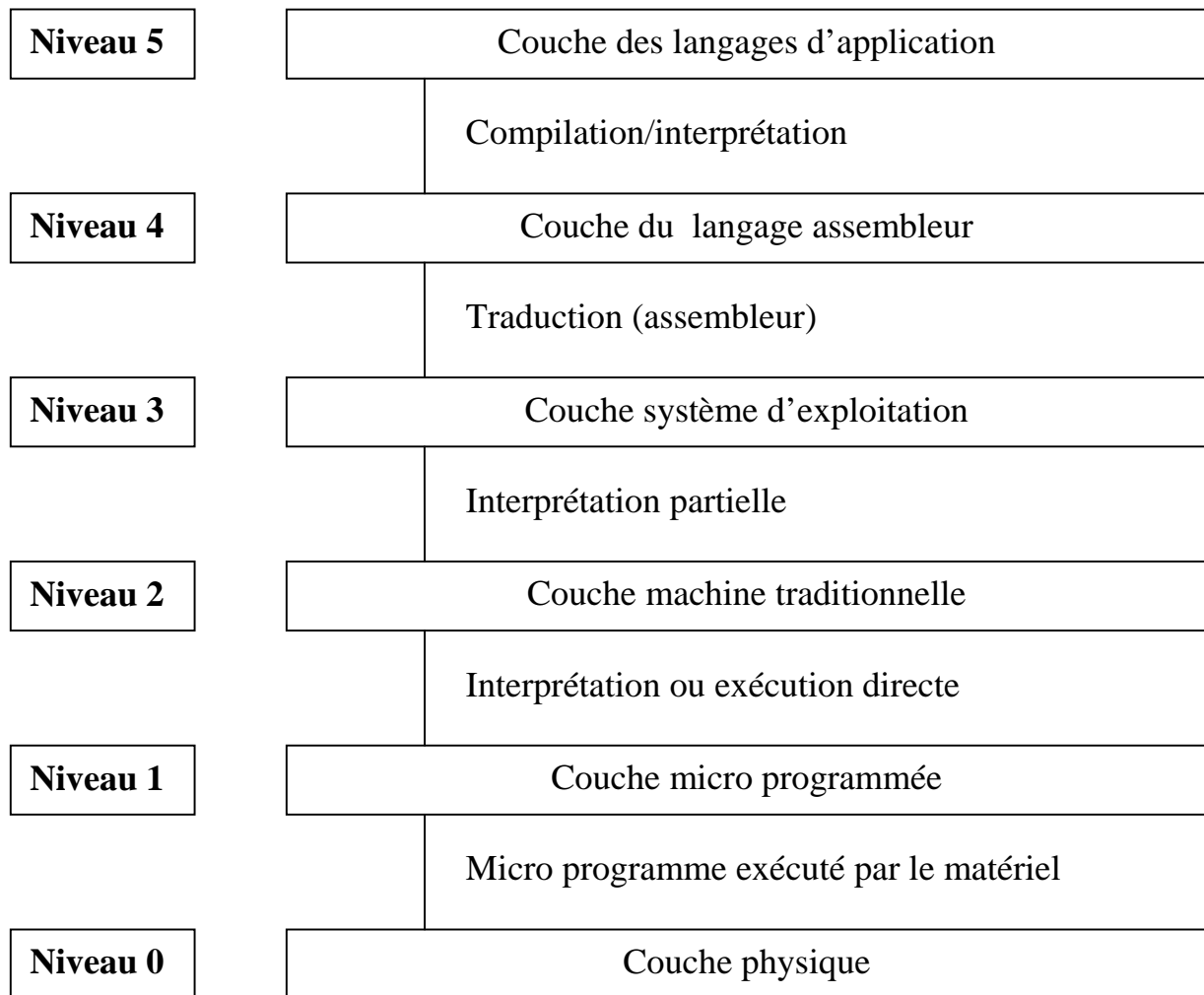


Fig.05. Architecture multi couches d'un ordinateur actuel

- Au niveau 0, on trouve le matériel. Les circuits électroniques qui exécutent les programmes en langage machine de niveau 1. Ce niveau est appelé couche physique. Les objets manipulés sont les portes logiques.

- Le niveau 1 est le niveau du langage machine. Il comprend un programme appelé microprogramme, dont le travail est d'interpréter les instructions de niveau 2. Cette couche est appelé couche micro programmé.

- Chaque microprogramme définit implicitement un langage de niveau 2 qui sera appelé couche machine traditionnelle.

- Les services effectués par le niveau 3 : gestion des ressources (mémoires, périphériques ...) seront pris en charge par un interpréteur appelé système d'exploitation.

Remarque: Ces niveaux ne concernent pas le programmeur, tandis que le niveau 4 et au dessus concerne le programmeur d'application ayant un problème à résoudre.

-Le niveau 4 ou langage d'assemblage est un langage symbolique.

-Au niveau 5, on trouve les langages de haut niveau utilisé par le programmeur (Pascal, Java, C++, Delphi ...etc).