

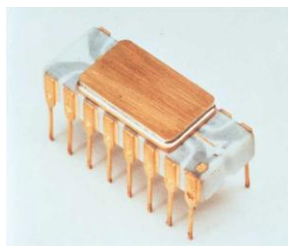
1. C'est quoi un microprocesseur ?

Le microprocesseur, noté aussi M.P.U. (Microprocessor unit) ou encore C.P.U. (Central Processing Unit) est un circuit intégré complexe appartenant à la famille des VLSI (Very large scale intégration) capable d'effectuer séquentiellement et automatiquement des suites d'opérations élémentaires. Il remplit fonctions suivantes :

- Il permet d'effectuer des opérations arithmétiques (additions, soustraction, multiplications, ...) et logiques (Non, Ou, Et, OU Exclusif, ...) et d'organiser des transferts de données entre les différents éléments du système.
- Il est chargé de décoder et d'exécuter les ordres exprimés sous forme d'instruction d'un programme..
- Il doit aussi prendre en compte les informations extérieures au système et assurer leur traitement.

Performance d'un microprocesseur

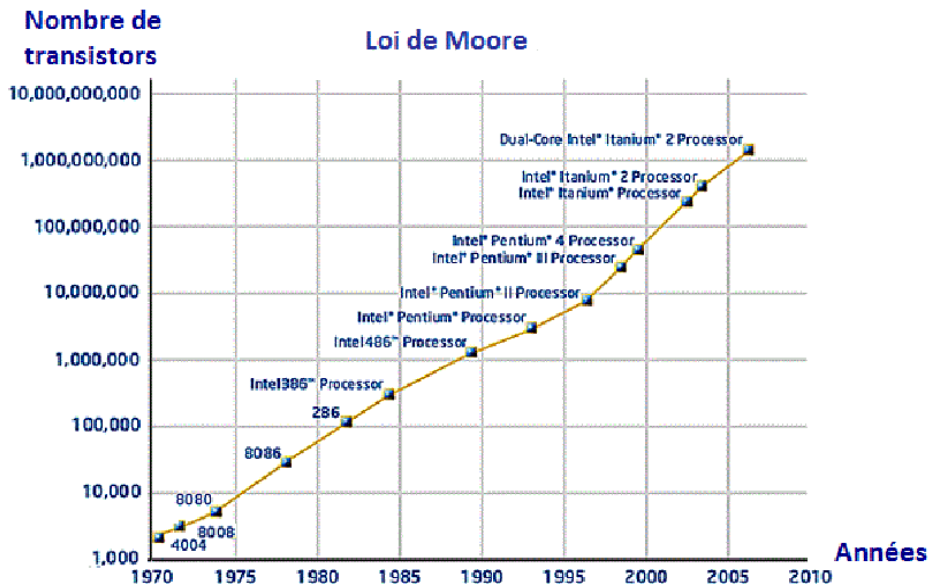
A l'heure actuelle, un microprocesseur regroupe sur quelques millimètres carrés des fonctionnalités toujours plus complexes. Leur puissance continue de s'accroître et leur encombrement diminue régulièrement respectant toujours, pour le moment, la fameuse loi de Moore (Moore : co-fondateur de la société Intel).

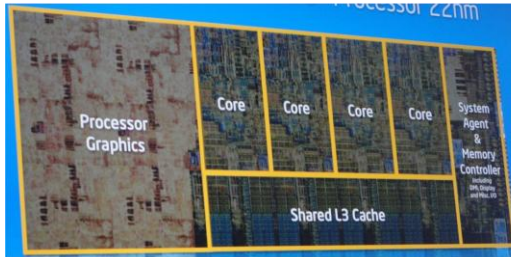


4004

Commercialisé par Intel le 15/11/1971

- 2300 transistors
- 60000 opérations par seconde





Intel Core I7 3770K – Ivy Bridge

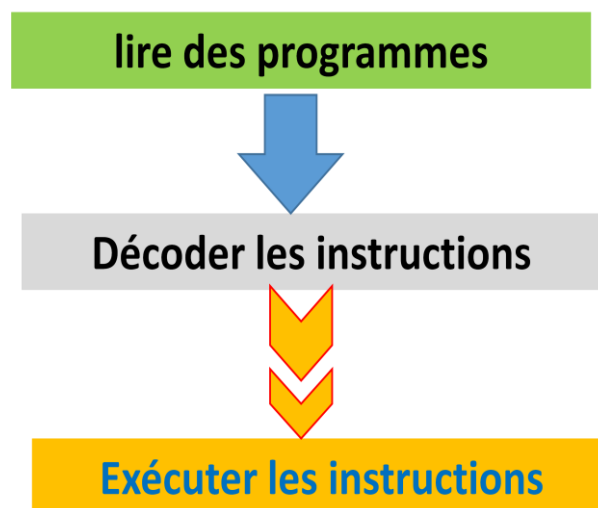
- 160 mm² - 1,4 Milliards de transistors
- 4 cœurs physiques

On caractérise le processeur par :

- **La longueur des mots** : données et instructions (on parle de largeur du bus des données).
- **Le nombre d'octets** que le microprocesseur peut adresser (on parle de largeur du bus des adresses).
- **La vitesse d'exécution des instructions** liée à la fréquence de fonctionnement de l'horloge de synchronisation.

2. rôle d'un microprocesseur

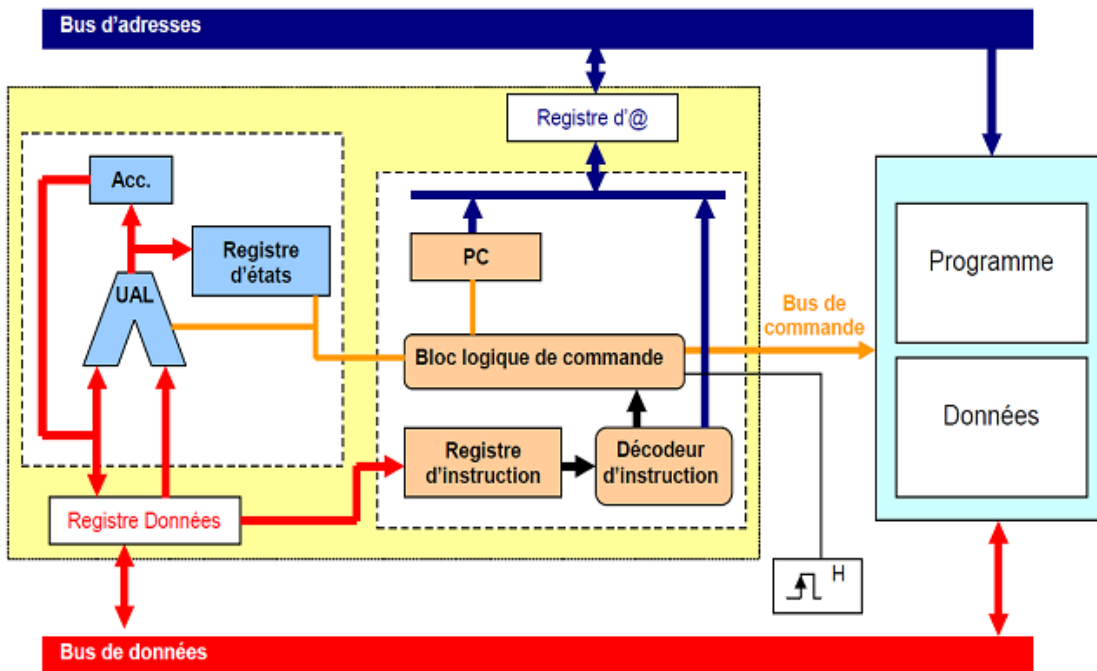
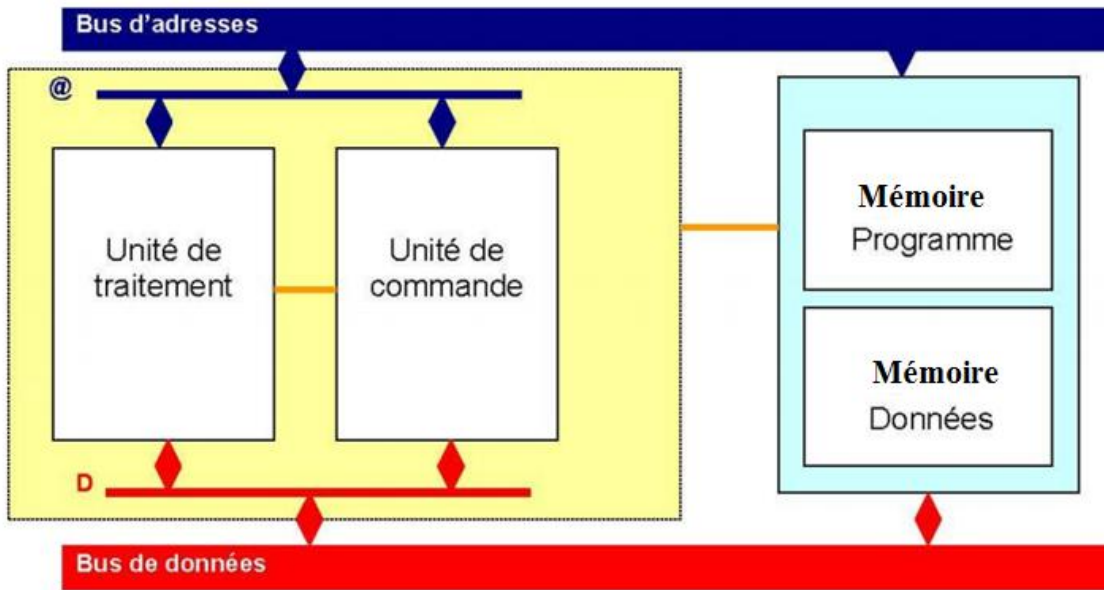
Un microprocesseur est capable de lire les instructions constituant le programme situé dans la mémoire centrale puis les décoder, et en fin exécuter ce programme.



3. Architecture interne d'un microprocesseur

Un microprocesseur est construit autour de deux éléments principaux :

- Une unité de traitement.
- Une unité de commande.
- Les Bus internes



3.1 Unité de commande (ou unité de contrôle)

Elle permet de séquencer le déroulement des instructions. Elle effectue la recherche en mémoire de l'instruction, en suite le décodage de l'instruction codée (Le décodeur de l'instruction) sous forme binaire. Enfin elle pilote l'exécution de l'instruction (Le bloc logique de commande (ou séquenceur)) puis effectue la préparation de l'instruction suivante.

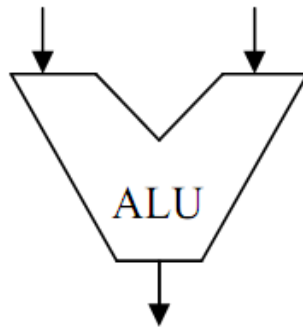
- **Le décodeur d'instruction** : il décode les instructions.
- **Le bloc logique de commande (ou séquenceur)** : organise l'exécution des instructions au rythme d'une horloge. Il élabore tous les signaux de synchronisation internes ou externes (bus de commande) du microprocesseur en fonction de l'instruction qu'il a à exécuter.

3.2 Unité de traitement

C'est le cœur du microprocesseur. Elle regroupe les circuits qui assurent les traitements nécessaires à l'exécution des instructions.

L'Unité Arithmétique et Logique (UAL), ou ALU (Arithmetic and Logic Unit)

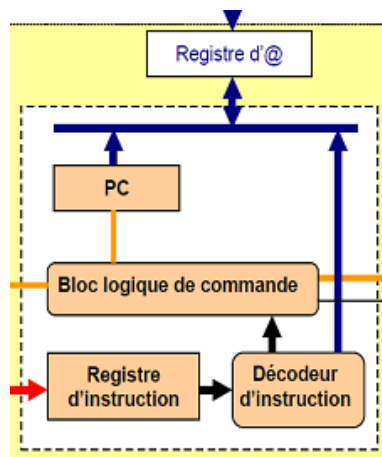
Elle assure les fonctions logiques (ET, OU, Comparaison, Décalage, etc...) ou arithmétique (Addition, soustraction...). Toute instruction qui modifie une donnée fait toujours appel à l'ALU.



4. Les registres

Définition

Un registre est une zone mémoire à l'intérieur du microprocesseur de faible taille, qui permet de mémoriser des mots mémoires ou des adresses d'une façon temporaire lors de l'exécution des instructions.

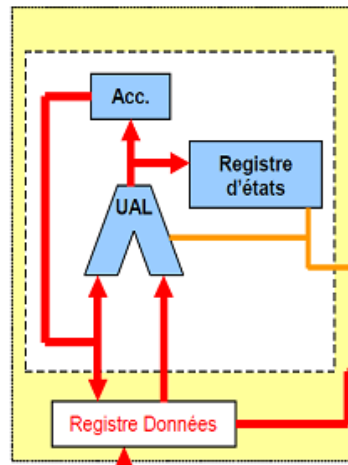


➤ **Compteur de programme (Programme Counter PC) ou Instruction Pointer (IP)**

Le registre PC contient l'adresse de la prochaine instruction à exécuter.

- **Le registre d'instruction :** Le registre d'instruction contient le code de l'instruction en cours d'exécution (lu en mémoire via le bus de données).

- **Le registre d'adresse :** C'est un registre tampon qui assure l'interfaçage entre le microprocesseur et son environnement.



- **L'accumulateur :** c'est un registre de travail qui sert à stocker un opérande au début d'une opération arithmétique et le résultat à la fin de l'opération sachant qu'il existe plusieurs registres de travail.
- **Le registre d'état :** est un registre pour lequel chacun de ses bits est un indicateur dont l'état dépend du résultat de la dernière opération effectuée par l'UAL. On les appelle indicateur d'état ou flag ou drapeaux. Dans un programme, le résultat du test de leur état conditionne souvent le déroulement de la suite du programme.

On peut citer comme indicateur :

retenue	(carry : C)
retenue intermédiaire	(Auxiliary-Carry : AC)
signe	(Sign : S)
débordement	(overflow : OV ou V)
zéro	(Z)
parité	(Parity : P)

Il existe d'autres types de registres à savoir les registres de travail (μ P 8086 : AX, BX, CX, DX), les registres de segmentation (μ P 8086 : CS, DS, SS et ES), etc.

5. les Bus

Ce sont des liaisons électriques, sous forme de pistes de circuits, qui relient le micro-processeur avec son environnement interne (Mémoire centrale, unité de commande et unité de traitement) ainsi que son environnement externe , à savoir les périphériques (à partir des interfaces E/S) et les mémoires.

Il existe trois bus :

- Le bus de donnée :** Il assure le transfert des informations entre le microprocesseur et son environnement, et inversement. Son nombre de lignes est égal au format des mots de données du microprocesseur (bus bidirectionnel).

- b) **Le bus d'adresses (bus d'adressage)** : il transporte des adresses mémoires (bus unidirectionnel). Il permet la sélection des informations à traiter dans un espace mémoire (ou espace adressable) qui peut avoir 2^n emplacements, avec n = nombre de conducteurs du bus d'adresses.
- c) **Le bus des commandes (bus de contrôle)** : il transporte des commandes provenant du microprocesseur vers les divers composants matériels (bus bidirectionnel car il récupère des accusés de réception).

