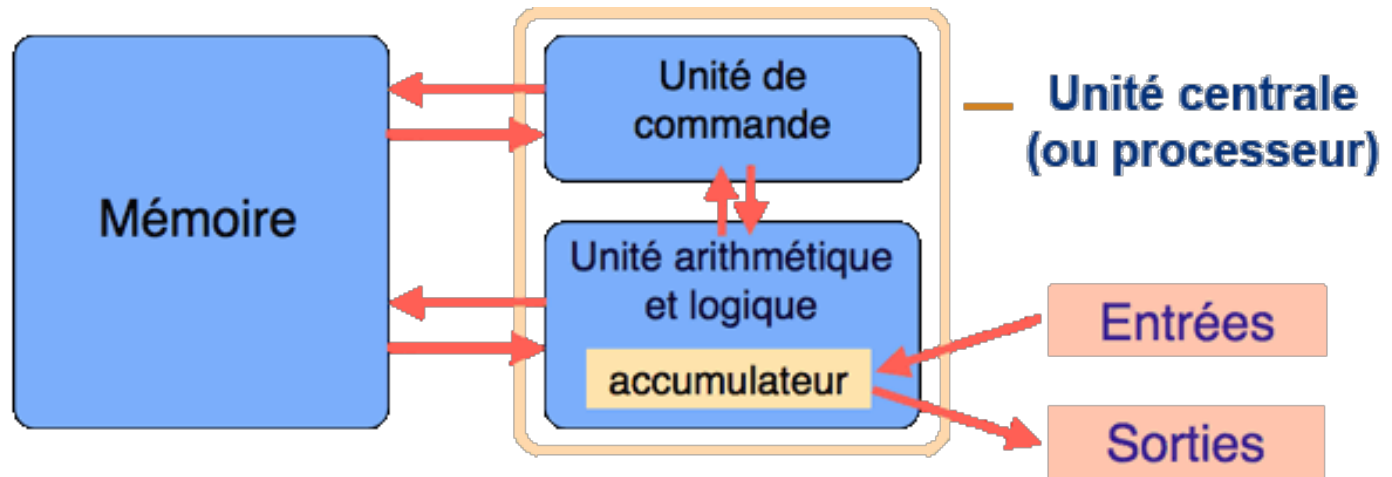


# Modèle de Von Neumann - Résumé

qkzk

## Modèle de Von Neumann



- **Unité de commande** : contrôle la séquence d'instruction
- **Unité arithmétique** : exécution de ces instruction
- **Processeur** : réalise les calculs
- **Mémoire** : contient les données et les programmes
- **Entrées** : clavier, cartes perforées, etc.
- **Sorties** : affichages, imprimantes, écran

## Cycle

La machine fonctionne par cycle :

- fetch
- read
- execute

Durant chaque cycle elle récupère une instruction, la décode et la réalise.

## Unité de commande

Elle contrôle les instructions réalisées par la machine.

C'est elle qui récupère les instructions et les décode.

Elle s'occupe donc des parties "fetch" et "read"

## Unité arithmétique et logique

Elle s'occupe de réaliser les *calculs* à effectuer.

Tous les calculs correspondent à des circuits électroniques dont on contrôle les entrées et sorties.

EX : l'additionneur 1 bit.

## Mémoire

La mémoire est constituée de cellule de 1 octet disposant d'une adresse.

On peut lire et écrire dans chaque cellule.

On y trouve à la fois les données et les programmes.

## Les composants

L'ordinateur utilise seulement des 0 et des 1. Les composants fonctionnent souvent en 5V (parfois 12V, parfois 3.3V, plus rarement autre chose).

+5V : 1 : True 0V : 0 : False

## Le transistor



Figure 1: transistor

C'est un interrupteur contrôlable. Il dispose de 3 broches (2 entrées, 1 sortie.)

Il existe différent modèle mais, par exemple, si la base est alimentée, le courant circule entre le collecteur et l'émetteur. Sinon, il ne circule pas.

## Circuit intégré

Composé de plusieurs transistors.

## Opérations booléennes

En combinant les transistors on forme les portes logiques.

## Mémoire vive

La mémoire vive est elle-même un circuit électronique. Tant qu'elle est alimentée, elle permet de conserver de l'information. Dès qu'elle n'est plus alimentée, l'information est perdue. Unité minimale : l'octet.

## Le processeur

Les processeurs modernes comportent tous les éléments du modèles de Von Neumann :

- des registres (mémoire vive)
- Unité arithmétique et logique
- Unité de commande

## Les bus

L'information circule dans des bus. Physiquement, des câbles. Il existe différents bus (au moins adresses, données, contrôle)

## L'évolution des performances

A explosé depuis l'invention des premiers ordinateurs. Avant ça, les progrès étaient déjà fulgurants.

Loi de Moore (1965) :

**tous les 18 mois, le nombre de transistor par processeur double**

Restée valable jusqu'en 2005.

## Problème de la chaleur

Depuis : insoluble problème de la dissipation de la chaleur.

La surface de contact a diminué, on ne peut plus dissiper la chaleur.

## Évolution moderne : multicoeur

Autre approche : multiplier les coeurs dans un processeur.

Coeur = UAL, registres et unité de commande.

Un coeur peut exécuter des programmes de façon autonome.

Difficulté : programmer les machines en parallèle.

## Assembleur

### Quelques principes

- Les instructions machines sont propres à chaque processeur (heureusement, il existe des principes communs de grandes familles).
- Les humains programment les machines dans des langages plus haut niveau.

### Langages de différents niveaux

1. langage machine : 01111111 11001010 01001000
2. assembleur : ADD, R0, R0, #3 : ajoute le contenu de R0 au nombre 3, stocke le dans R0.
3. langage haut niveau :
4. C, Rust etc. : on peut contrôler directement la mémoire et piloter du matériel La majorité des pilotes matériels sont écrits en C (à ma connaissance).
5. langages haut niveau : pas d'accès direct aux composants.

Donc, pour contrôler du matériel directement, un humain écrit en assembleur. Un programme (‘l’assembleur’) le compile en langage machine.

Un *compilateur* est un programme qui traduit du langage haut niveau en langage machine. Ex : gcc (linux) compile du C en langage machine.

### Exemples d’instructions en assembleur

- SUB R1, R0, #30

réalise la soustraction  $R0 - 30$  et stocke le résultat dans R1.

- LDR R0, 70

Place le contenu de la mémoire 70 dans le registre R0

- STR R0, 123

Stocke le contenu de R0 à l’adresse mémoire 123.

- CMP R0, #24

Compare le registre R0 et le nombre 24

- BEQ label

Deux parties :

- BEQ : Branch Equal (BNE, BGT, BLT etc.) :
- label : un label = une adresse spécifique de la mémoire.

Si la dernière ‘comparaison’ est égale, continue au label Sans “branchement”, la machine exécute les instructions en allant d’une adresse à la suivante.