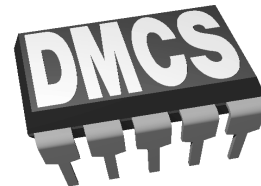


CPU ou UCT

Processor
(*data processing*)

- Le processeur est une unité d'exécution, plus précisément appelée unité centrale de traitement (désignée en franç.par UCT,
en ang. CPU (*Central Processing Unit*))
- CPU+mémoire centrale = *Unité Centrale*

Circuit Intégré



Pastille de silicium (puce) laquelle contient le circuit électronique complexe miniaturisé et construit pendant un cycle de production. Cette pastille est encapsulée dans un boîtier.

Le microprocesseur - inventé par Marcian *Ted* Hoff en 1971 (ingénieur chez Intel)

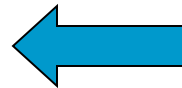
Microprocesseur

est un circuit intégré électronique exécutant les fonctions d'une unité centrale de traitement d'un ordinateur



Contient des millions de transistors

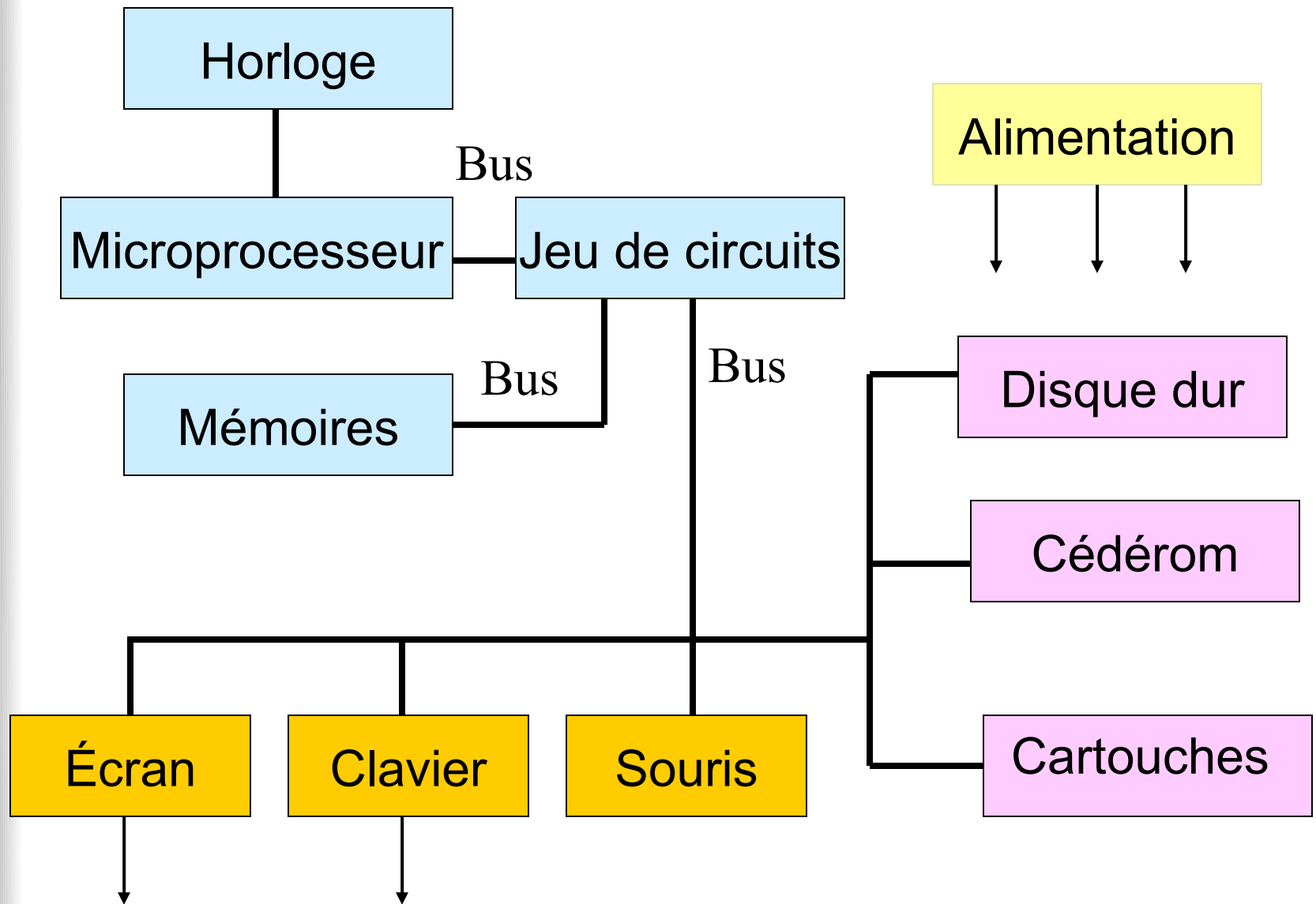
*densité
d'intégration
VLSI*



- Intel 4004 - 2300 transistors
- premier Pentium - 7.5 millions
- Pentium4 – 42 millions
- 2006 Dual-Core Intel Itanium 2
1,720,000,000
- 2010 Tukwila - Itanium 2 000 000 000

Transistors coopèrent pour enregistrer et traiter des données

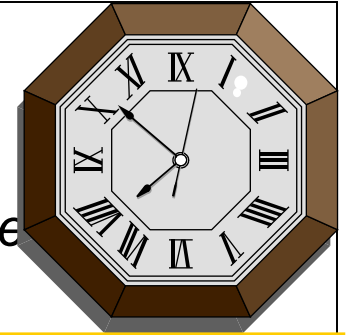
Synoptique simplifié d'un système informatique



Interfaces vers périphériques

1. 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.



pilotée par un quartz

- envoie des impulsions régulières au processeur
- a chaque nouvelle impulsion μP exécute une opération élémentaire

La fréquence des impulsions est la *fréquence d horloge* elle se mesure en hertz (MHz, GHz)

Plus la fréquence est élevée
Plus le μP travaille vite !

2. Jeux de circuits (chipsets)

ensemble de circuits très spécifiques d'accompagnement du μP

- jeu de circuits est dédié a chaque μP
- souvent il existe plusieurs jeux de circuits distincts pour un même μP


Carte mère

Tous les composants sont regroupés sur une carte électronique, un circuit imprimé appelé carte mère

3. Bus de liaison

tous les organes électroniques sont reliés entre eux à l'aide de faisceaux de conducteurs organisés en bus.

(gravure sur la carte ou câbles pour relier les périphériques)



Le bus allant du μP vers le jeu de circuits et les mémoires (appelé souvent bus système)

Le bus reliant le μP aux cartes d'extension et aux périphériques

Un processeur possède trois type de bus

- Un bus de données, définit la taille des données manipulable
- Un bus d'adresse définit le nombre case mémoire accessibles
- Un bus de commande définit la gestion du processeur

4. Alimentation

tensions continues, filtrées et rigoureusement stables de 5V, 3.3V ou 2.5V et de 12V et ce dans les deux polarités



Bloc d'alimentation

5. Interfaces

pour la communication entre l'unité centrale et les périphériques chacun de ces périphériques a besoin de ces propres données.



Interfaces appelées circuits d'entrée-sorties ou E/S

Exécution d'un programme :

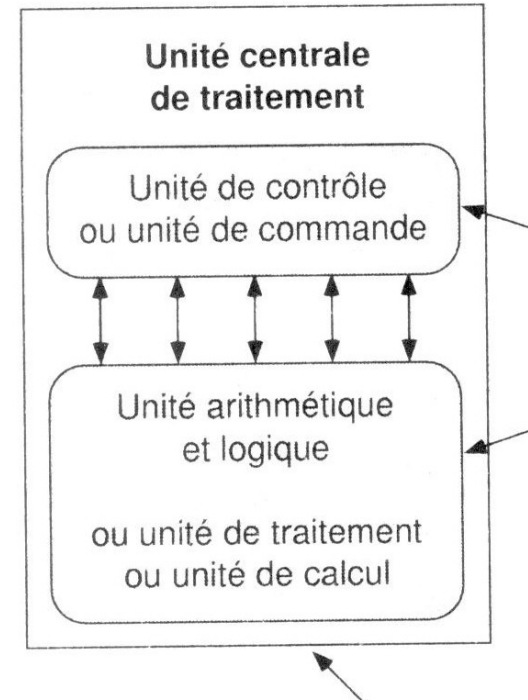
Le programme et les données son chargée en mémoire centrale

Les instruction sont amenées
séquentiellement a l'unité de contrôle

Unité de contrôle

- recherche en mémoire centrale l'instruction
- analyse et décodage
- le traitement - UAL l'interprète et exécute

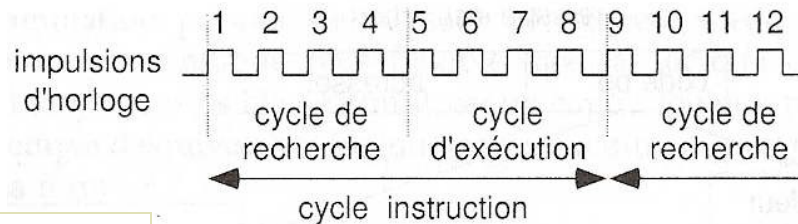
- le compteur ordinal
- registre instruction
- décodeur
- séquenceur
- ...



Cycle d'exécution : opération spécifique dans l'instruction est effectuée par UAL

L'Unité Arithmétique et Logique (UAL, en ang. Arithmetic and Logical Unit - ALU) - prend en charge les calculs arithmétiques élémentaires et les tests (**circuits électroniques**).

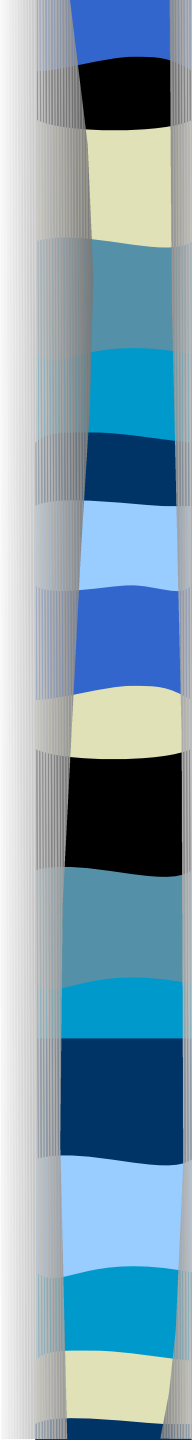
Synchronisation des opérations : les signaux générés par l'horloge définissent le cycle de base - cycle machine (ang. clock cycle)



Synchronisation des cycles de l'unité centrale

Les parties essentielles d'un processeur sont :

- **L'Unité de Contrôle**
- **L'Unité Arithmétique et Logique**
- **Le séquenceur** - permet de synchroniser les différents éléments du processeur.
- **L'horloge** qui synchronise toutes les actions de l'unité centrale.
- **L'unité d'entrée-sortie** - communication avec la mémoire de l'ordinateur ou la transmission des ordres destinés à piloter ses processeurs spécialisés, permettant au processeur d'accéder aux périphériques l'ordinateur.



Les processeurs actuels intègrent également des éléments plus complexes :

- **Plusieurs UAL**, ce qui permet de traiter plusieurs instructions en même temps.
- **Une unité de calcul en virgule flottante** (en ang. *Floating Point Unit - FPU*), qui permet d'accélérer les calculs sur des nombres réels codés en virgule flottante.
- **La mémoire cache**, qui permet d'accélérer les traitements, en diminuant les accès à la RAM.
- sont optimisés pour exécuter plus d'une instruction par cycle d'horloge - ce sont des microprocesseurs avec des **unités d'exécution parallélisées**.

Caractéristiques

Un processeur est caractérisé par:

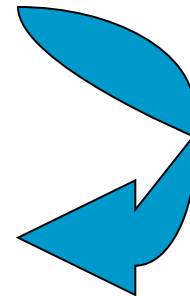
- capacité d'adressage - un processeur est dit 16 bits ou 32 bits ou plus, suivant la dimension du bus d'adresse qu'il possède.
ex. bus avec 16 lignes d'adresse peut transporter 65 536 adresses
- cadence de son horloge
- la taille de ses registres (16, 32, 64, 128 bits) c'est le nombre de chiffres maximum d'un calcul (en binaire)
- jeu d'instructions (*ISA en anglais, Instructions Set Architecture*) dépendant de la famille
- finesse de gravure exprimée en nm
- microarchitecture interne.

Deux méthodes d'optimisation (architecture)

- CISC (*ang. Complex Instruction Set Computer*)
- RISC (*ang. Reduce Instruction Set Computer*)

Dans l'ordre et des la mise en service de l'ordinateur,
le μ P exécute :

- BIOS (ang. *Basic Input-Output System*) - système d'entrées-sorties de base :
 - un programme responsable de toutes les opérations d'initialisation de l'ordinateur (démarrage) :
 - vérification de la mémoire
 - mise en service des circuits d'accès et des périphériques,
 - contenue dans une mémoire spéciale de la machine
- Le système d'exploitation (p.ex. *Windows*)



Il vous appartient ensuite d'ouvrir un autre programme,
votre application.....



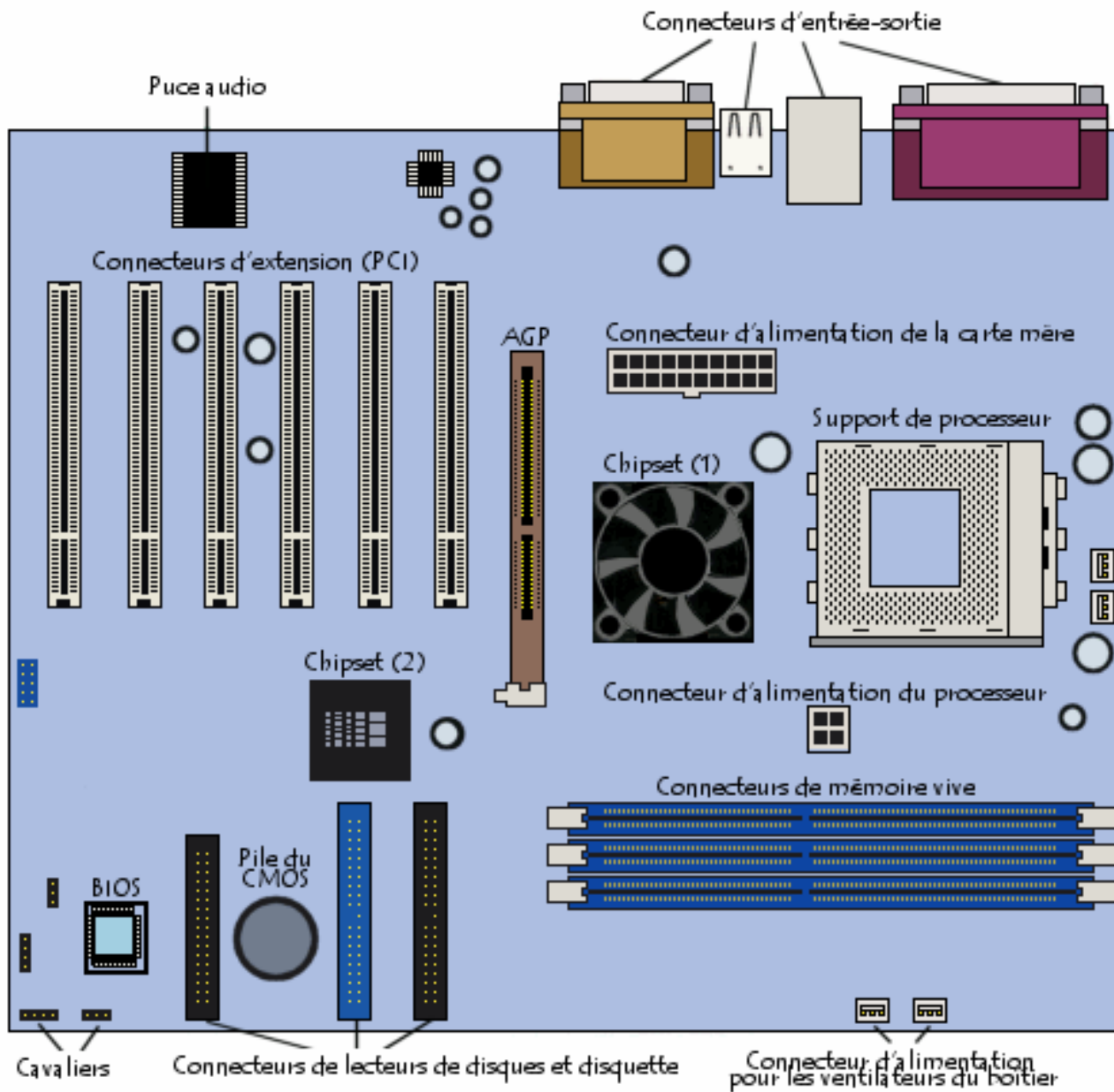
Les généralités sur les cartes mères

La carte mère permet d'interconnecter tous les autres composants de l'ordinateur :

- on y connecte le processeur,
- la mémoire,
- le disque dur,
- la carte graphique etc.

Elle conditionne aussi les possibilités d'évolutions de machine :

- changement de processeur
- ajout de mémoire etc.





1. Les connecteurs mémoires

Slot mémoire DIMM

permet de monter une barrette mémoire

2. Les connecteurs de cartes

d'extension ou de périphériques :

- De type PCI (*Peripheral Component Interconnect*)
permettent de monter des cartes comme les cartes sons, les cartes réseau, les cartes d'acquisition vidéo
- De type AGP (*Accelerated Graphic Port*)
dédié à la carte graphique
- Autres : AMR, SCSI (*Small Computer System Interface*), Ethernet



3. Les connecteurs de ports de communications

destinés à permettre à machine de dialoguer avec des périphériques externes (clavier, souris, imprimantes...)

- Les ports de type série, parallèle et PS2

- Les ports de type USB

(pour les imprimantes, les claviers, les souris, les systèmes de sauvegarde externe, les appareils photo numériques... etc).

USB bus (Universal Serial Bus)

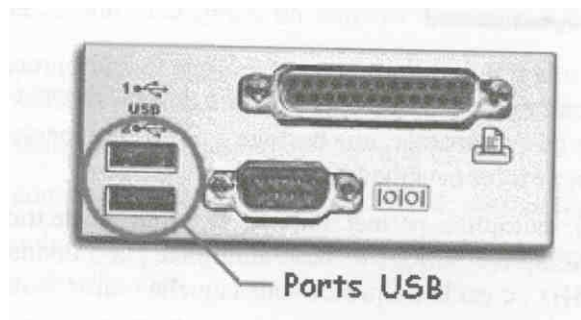
Développé par Microsoft, Compaq, IBM, DEC..

et 25 membres du club USB

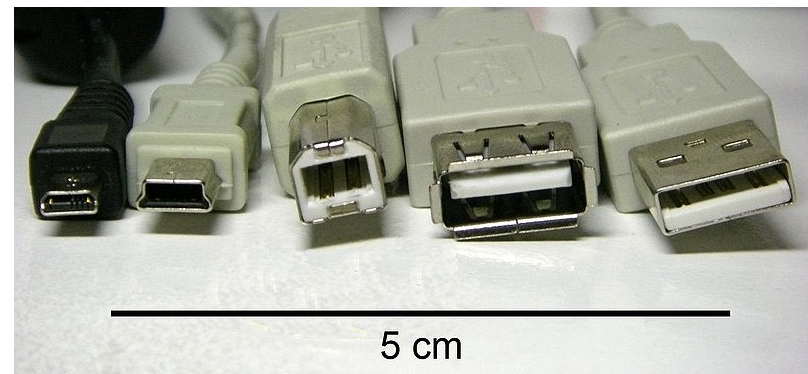
USB 1 - 1.5 Mo/s (12 Mb/s)

USB 2.0 - 60 Mo/s (480 Mb/s), compatible avec USB 1.0.

USB 3.0 - 4.8 Gb/s



Connecteurs de sortie des ports USB



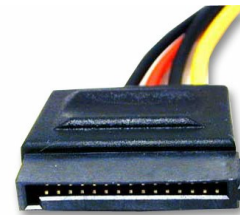
Connecteurs USB

4. Les connecteurs IDE (*Integrated Drive Electronics*)

ils servent à brancher:

- les disques durs
- lecteurs
- graveurs de CDROM/DVDROM
- systèmes de sauvegardes internes
- autres périphériques à cette norme

Les connecteurs SATA
Serial Advanced Technology Attachment



Vitesse du processeur \neq vitesse de l'ordinateur



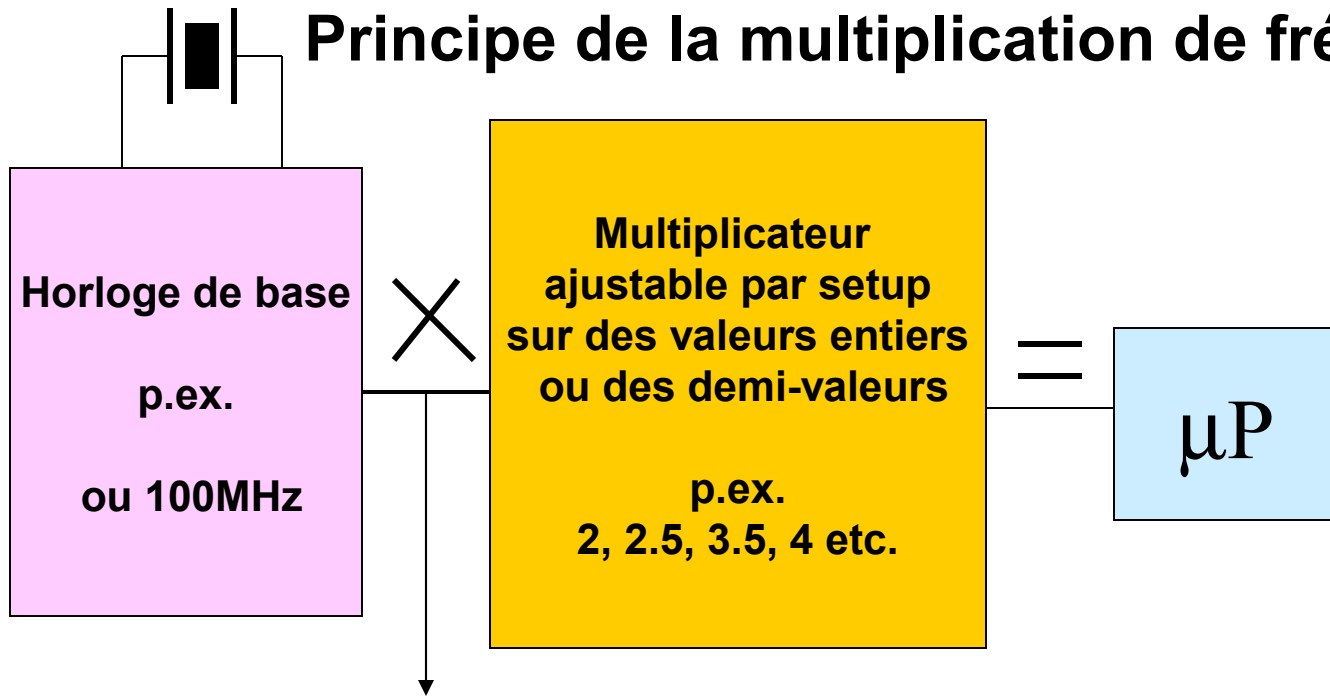
Sa vitesse globale est assujettie à la vitesse de son maillon de traitement le plus lent

p.ex. μP 1GHz + un disque dur dont le temps d'accès est long

Il convient de prendre en compte toute une série d'éléments :

- le type de processeur, sa technologie
- la vitesse du bus système, du disque dur
- la vitesse de transfert entre le μP et sa mémoire cache
- la capacité de la mémoire cache
- la capacité de la mémoire centrale
- la vitesse de transfert à l'affichage
- la vitesse du disque dur

Principe de la multiplication de fréquence



Bus système fonctionnant sur la fréquence de base

Bus système - voie de liaison reliant µP
au chipset et à la mémoire centrale

Vers chipsets et mémoires centrales