

Architecture d'un ordinateur

Périphériques
d'entrée sortie

«accès réseau»
« modem »



Stockage

ordres

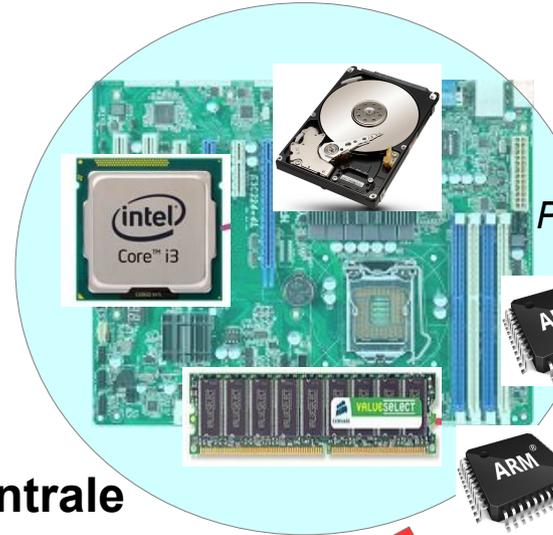
Processeurs dédiés

Carte graphique

Carte son

Unité centrale

informations



Périphériques d'entrée

Capteurs – détecteur

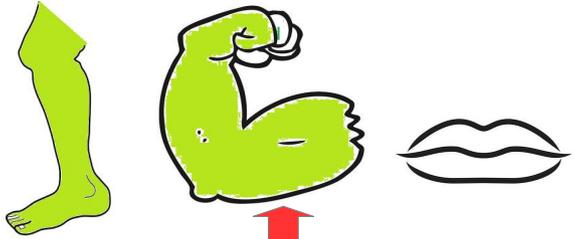
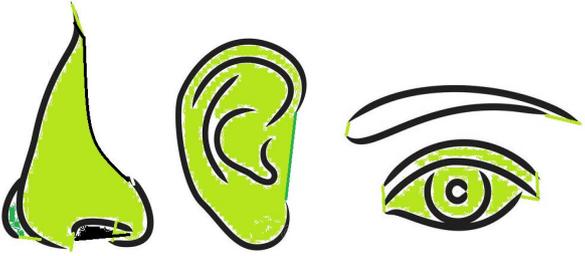
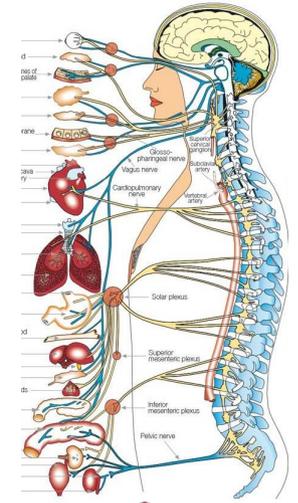
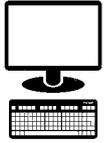
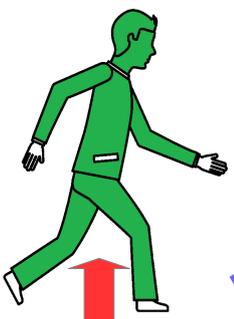
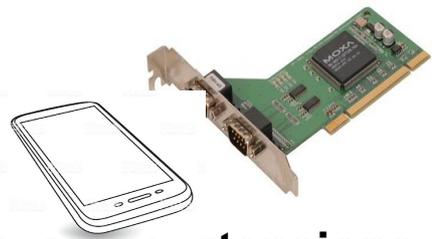
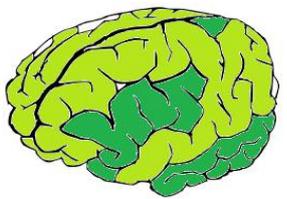
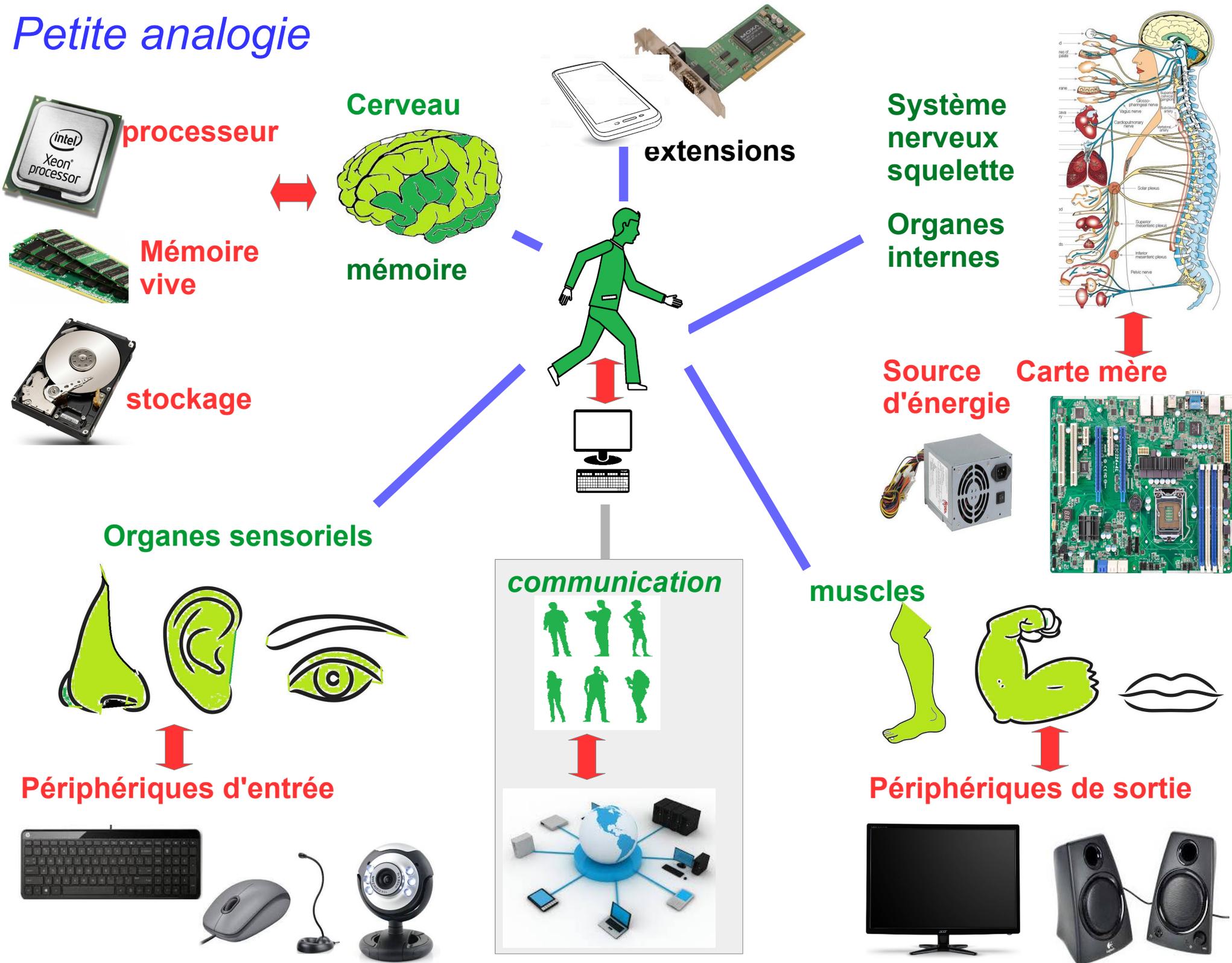
Chaque touche d'un clavier par exemple

Périphériques de sortie

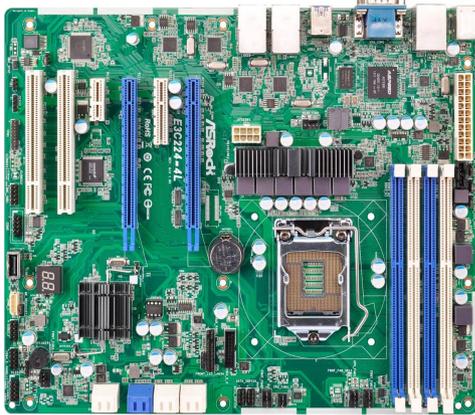
Actionneurs

Chaque pixel d'un écran par exemple....

Petite analogie



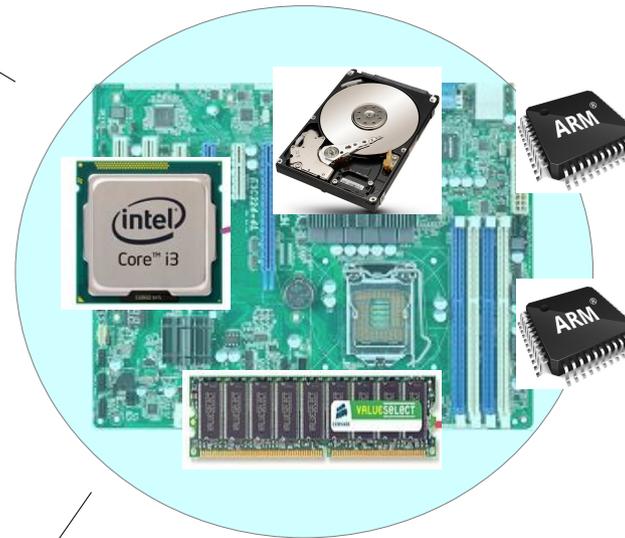
L'unité centrale



Carte mère



Alimentation électrique



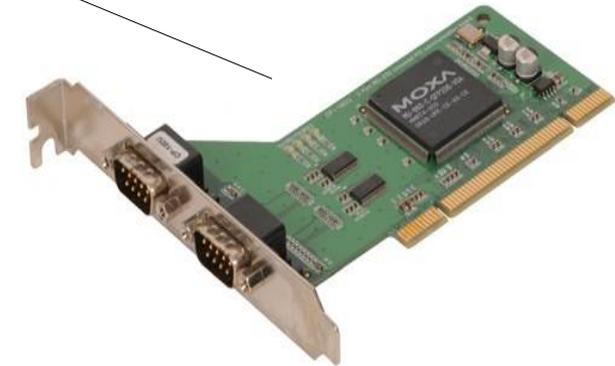
processeur



Mémoire vive



Disque dur

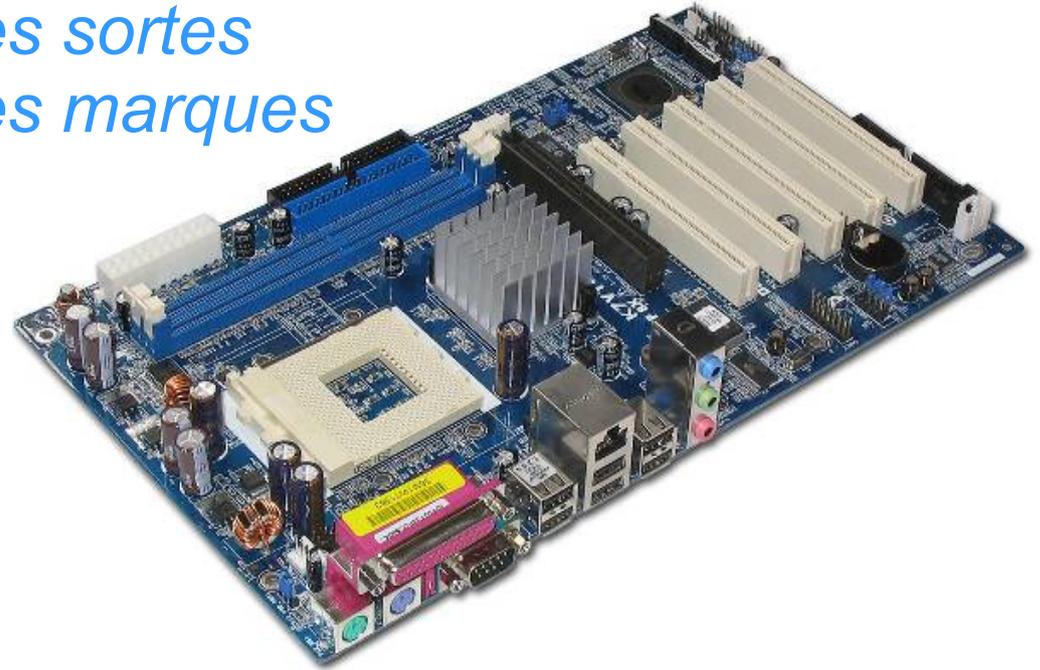
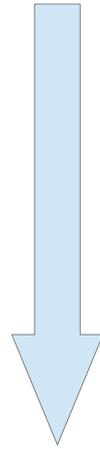


Carte extension



La carte mère

Différentes sortes
Différentes marques



Des Caractéristiques différentes

Époque (évolution technique)

Prix

vitesse (d'exécution) ou fréquence

Nombre de port

Type de processeur accepté

Type et capacité de RAM acceptée

Dimensions...

...

La carte mère fait le lien entre tous les composants

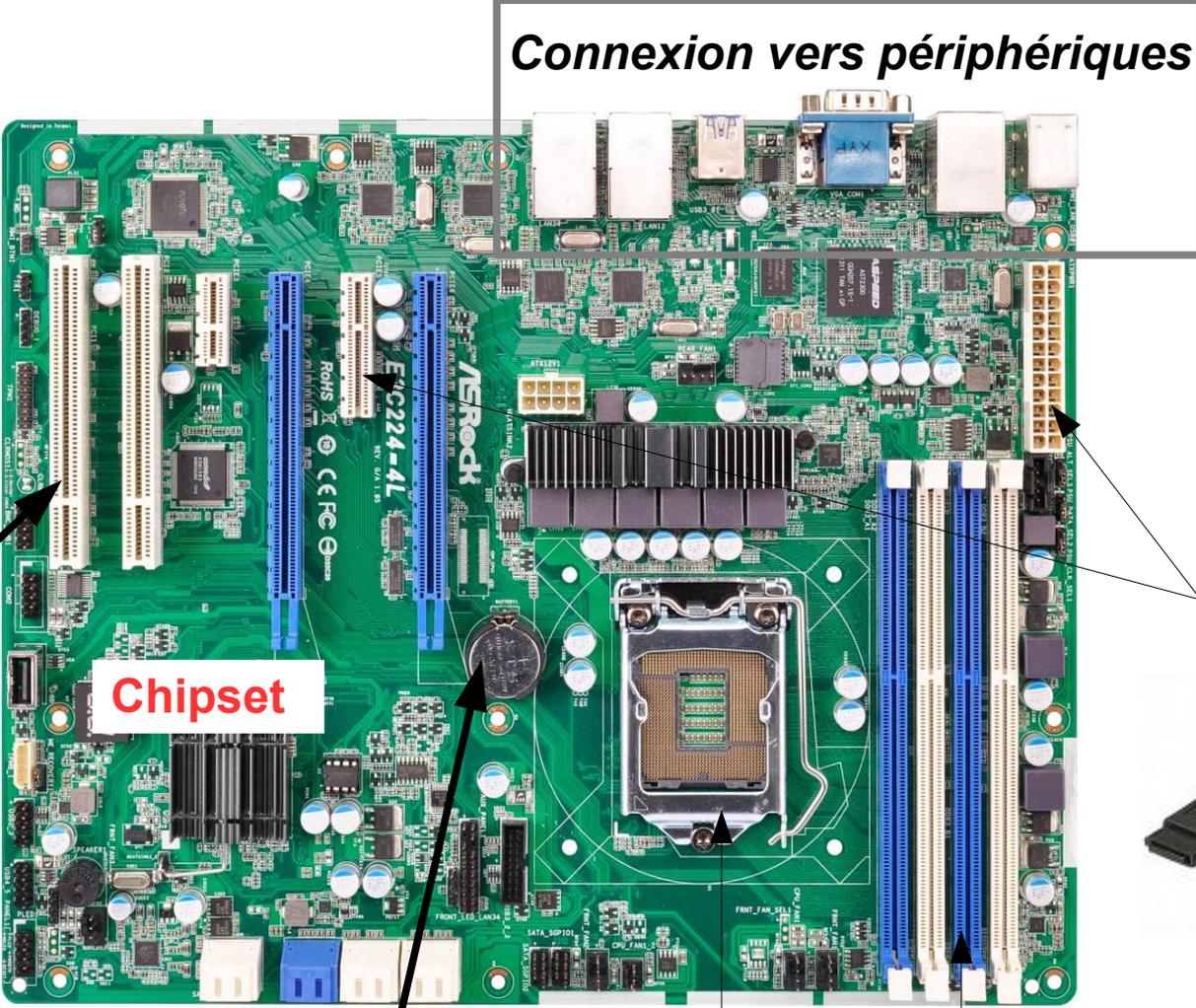


Alimentée en énergie électrique

Logement pour extensions



Carte graphique



Connexion vers périphériques

Chipset

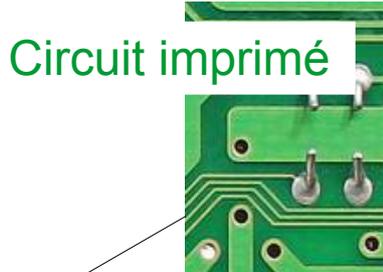
Mais a quoi sert cette pile ?



processeur



ram



Circuit imprimé

Piste électronique pour transmettre

- Informations (bus)
- Énergie

D'un point à l'autre



câbles

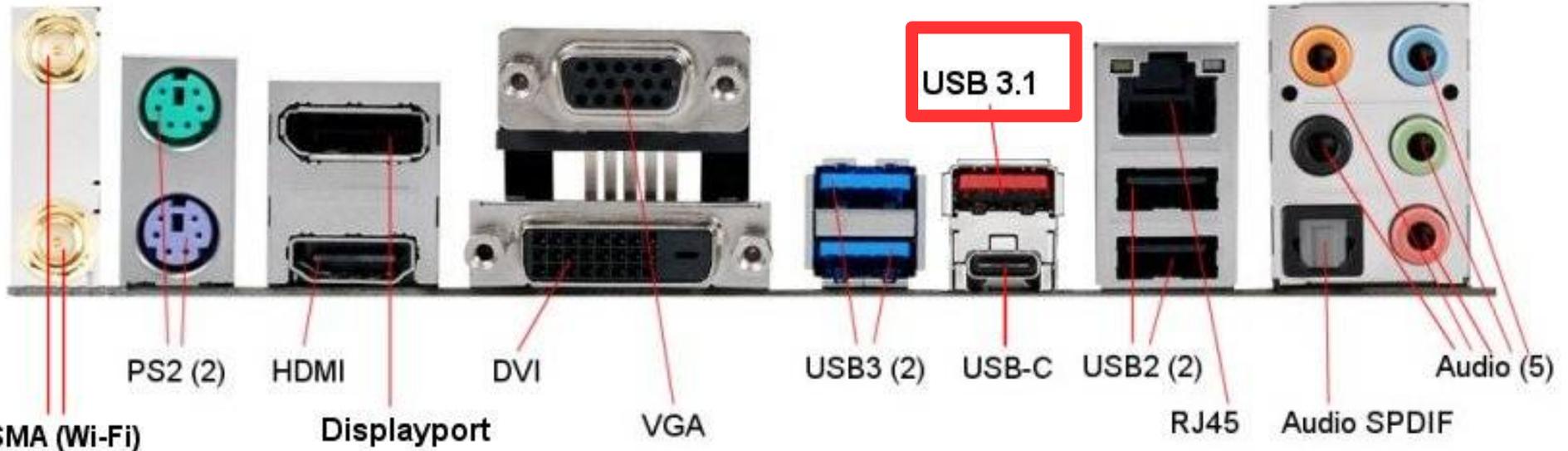


Connectique interne a l'unité centrale

Carte mère

Connexion vers périphériques

« PORT » → Trop de sortes différentes



*possibilités de connexions **filaires** avec les périphériques*

Actuellement on privilégie →

USB

U pour Universal Serial Bus

OU

possibilités de connexions **non filaires** avec les périphériques et l'environnement



...

Autre rôle important de la Carte mère

Elle rythme les échanges d'informations entre les éléments

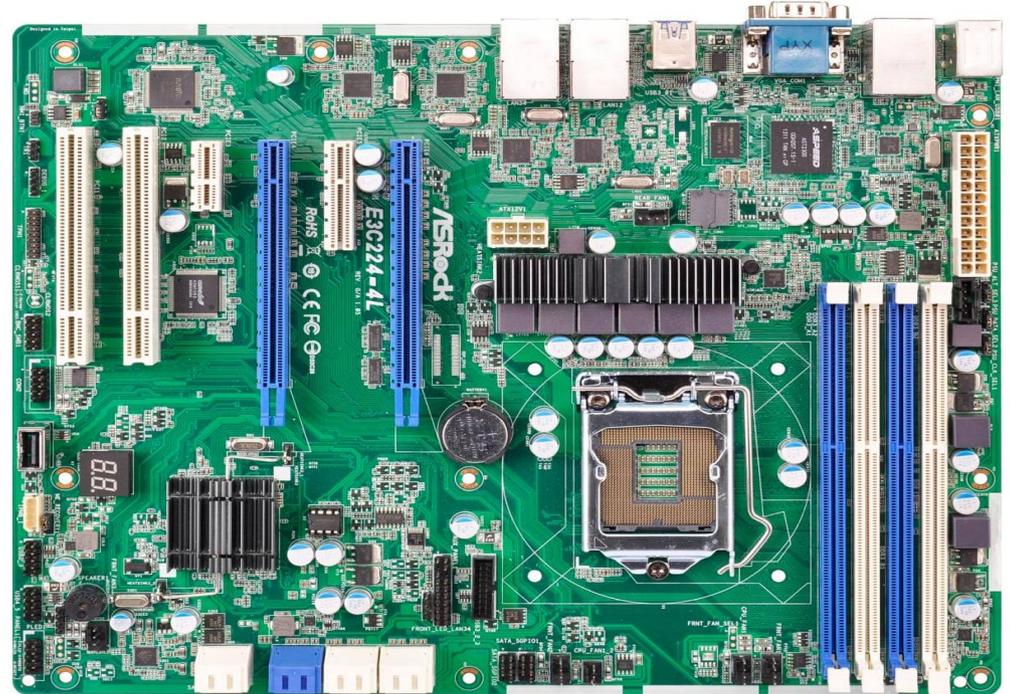
Fréquence des « échanges »

Une « horloge interne »

Au rythme de 133 MHz...



↑ Mega
Hertz



Et toutes les fréquences sont des multiples de cette cadence....

Par exemple le processeur fonctionne 14 fois plus vite

1,8 GHz

Par exemple la « ram » fonctionne 6 fois plus vite

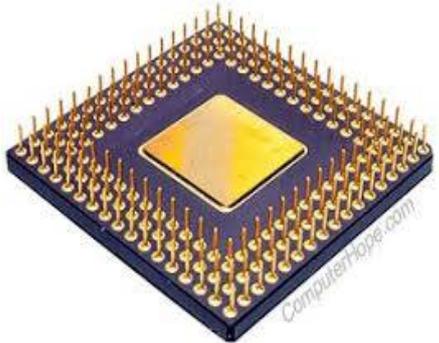
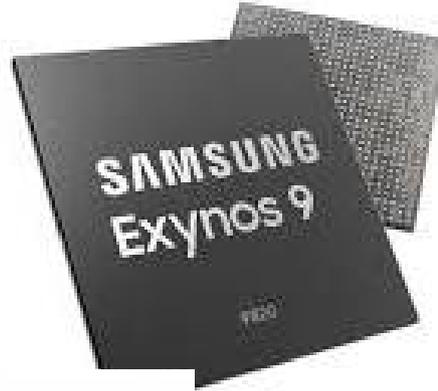
800 MHz

Mais qu'est ce que la fréquence ?

Nombre d'opérations par seconde : 1GHz : 1 milliard d'opérations / seconde

Ici une Petite activité de compréhension

Le processeur



époque

Complexité (architecture)

Vitesse d'exécution :

Nombres d'instructions /
seconde : De l'ordre du
GigaHertz

*1 0 000 000 de fois plus rapide
que nous dans les échanges*



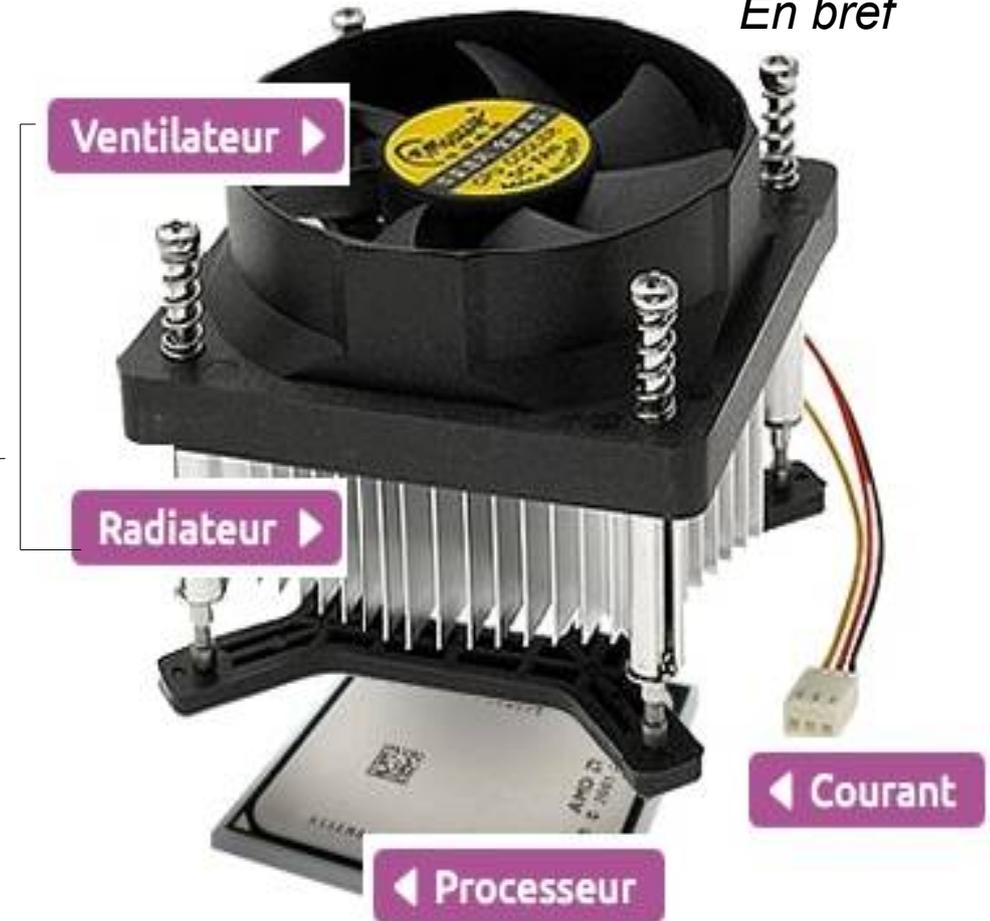
Le Processeur Très complexe

« Cerveau » de l'ordinateur

En bref

*Traite les informations
« donne » les ordres*

*Il chauffe beaucoup
Cela peut
l'endommager*



Constante évolution

Année 2000



Pentium 4
3 GHz

*Puissance de traitement
multiplié par 100*

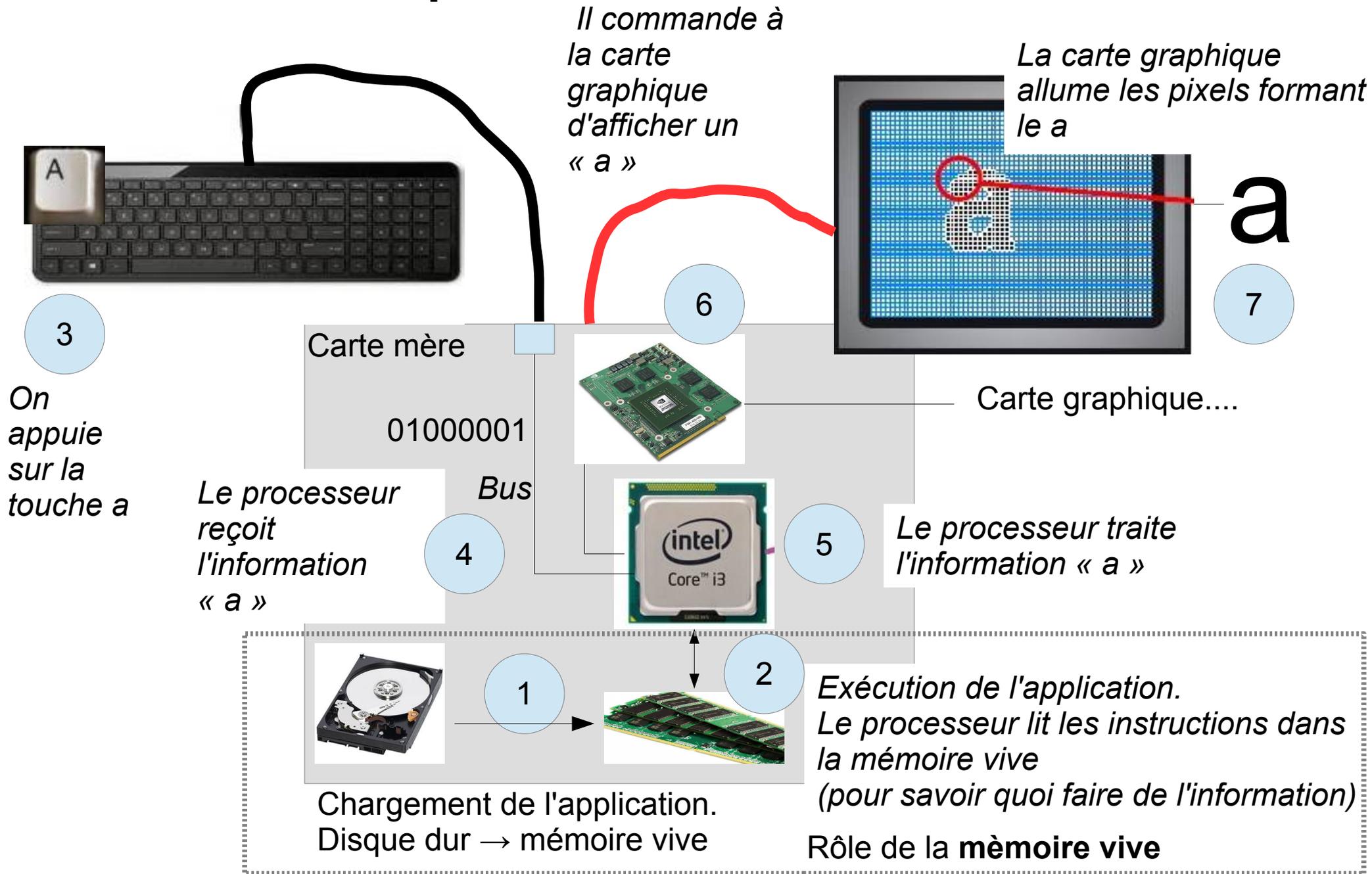


Core i5 ..3 GHz

Année 2015

Le rôle du processeur

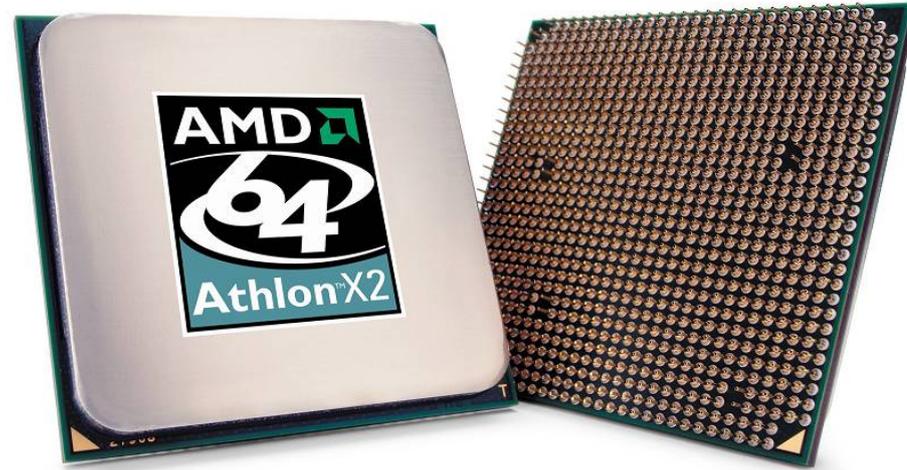
Très simplifié



Le processeur concrètement

Mais simplifié....

→ *Traite les informations*

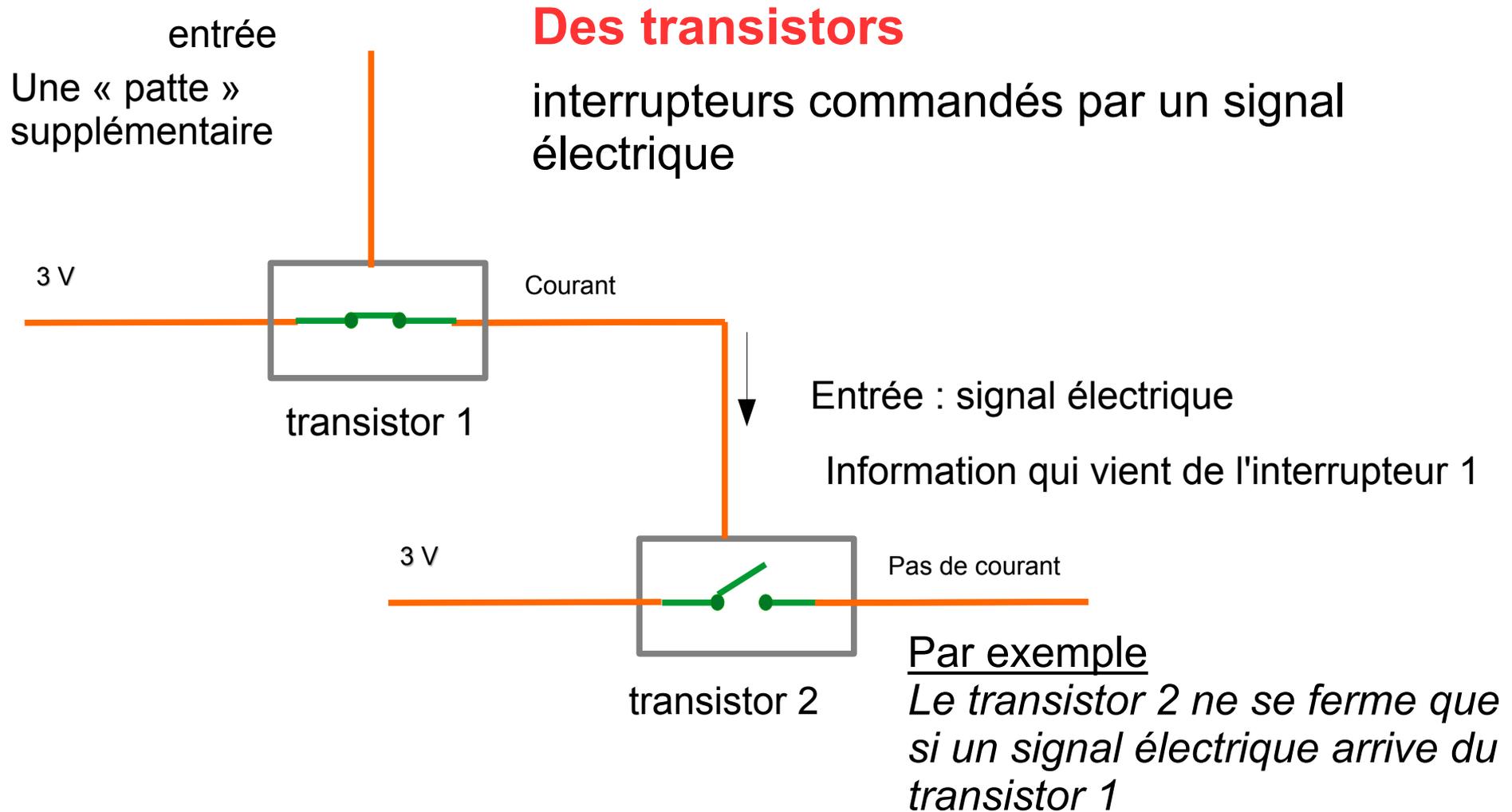


- Le processeur peut se concevoir
comme « des millions d'**interrupteurs**
en **dépendance** les uns des autres »

—————→ **Des millions de transistors**

Qu'est ce qu'un transistor ?

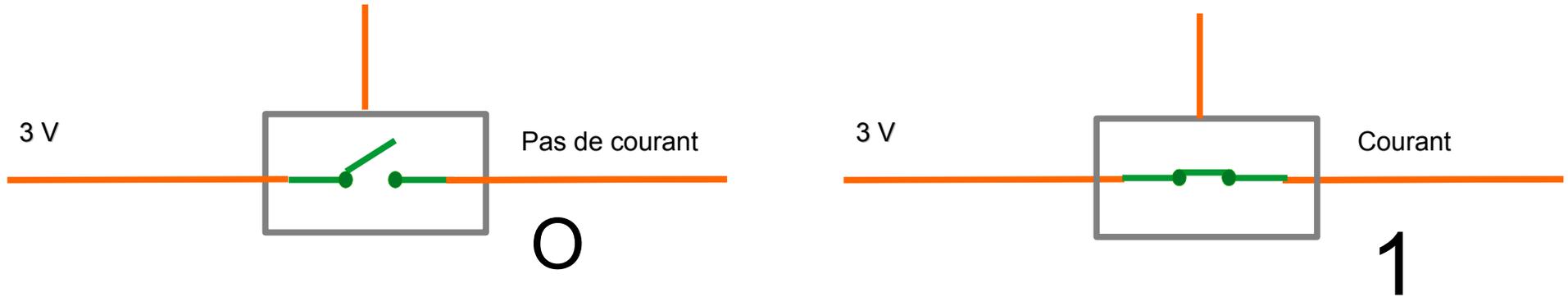
« transistor » interrupteur qui est commandé par un signal électrique ?



L'invention du siècle (20e) ?

Qu'est ce qu'un transistor ?

Mais que peut **exprimer** un transistor (interrupteur) ?



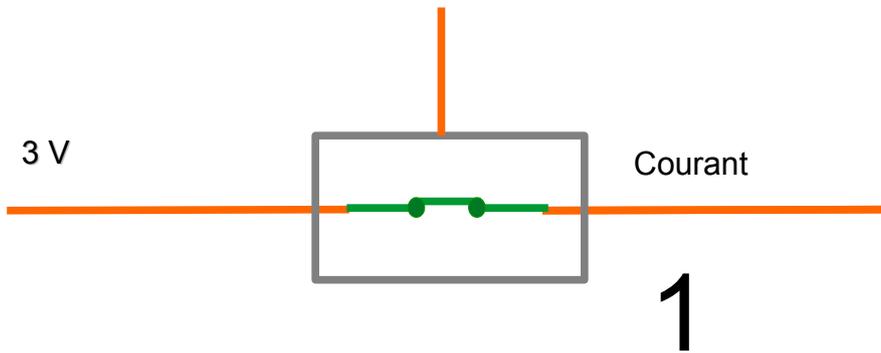
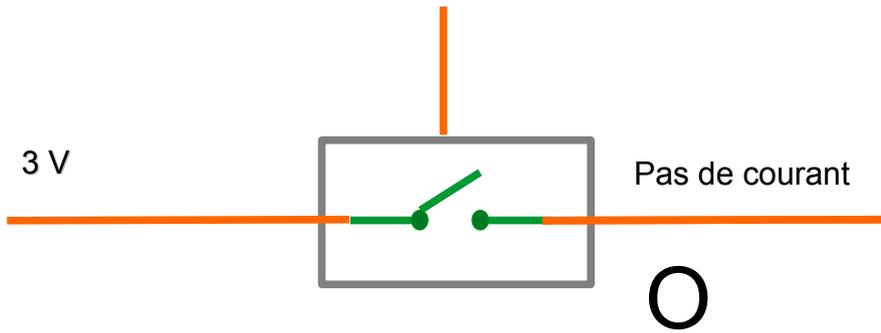
Dans le « jargon » informatique

C'est pour cette raison que l'on dit qu'un ordinateur « ne comprend » que des 0 et 1*

Du coup toutes les « pensées » de l'ordinateur sont exprimées à l'aide de 0 et de 1

Cf qu'est ce qu'un fichier informatique ?

* c'est un choix on aurait pu dire que l'ordinateur ne comprend que des « a » et des « b » ou que « oui » et « non »



« Le langage de l'ordinateur ne comprend que 2 « lettres » (0 et 1) »



Langage Binaire

Les transistors peuvent être agencés pour des « calculs logiques »

Exemples simplifiés

logique « et »

Calcul binaire
multiplication

T 1		T 2		T 3
1	X	1	=	1
1	X	0	=	0
0	X	1	=	0
0	X	0	=	0

Comportement électrique

si	si	alors
T 1	T 2	T 3
fermé	fermé	<i>fermé</i>
fermé	ouvert	<i>ouvert</i>
ouvert	fermé	<i>ouvert</i>
ouvert	ouvert	<i>ouvert</i>

Calcul binaire :
addition

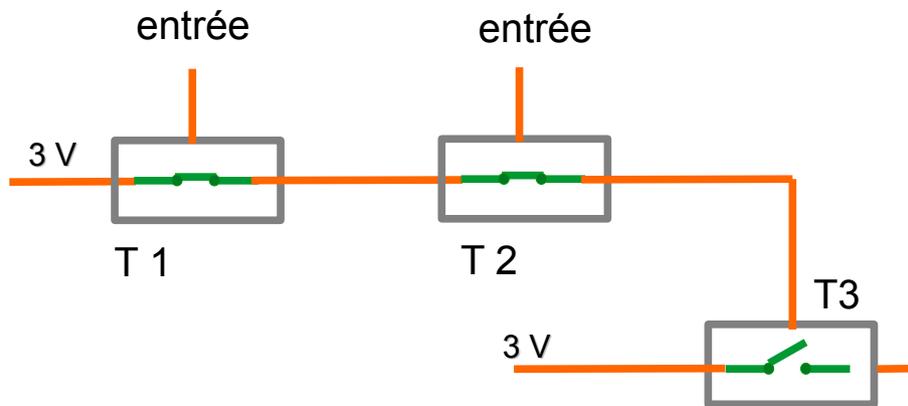
T 1		T 2		T 3
1	+	1	=	1
1	+	0	=	1
0	+	1	=	1
0	+	0	=	0

logique « ou »

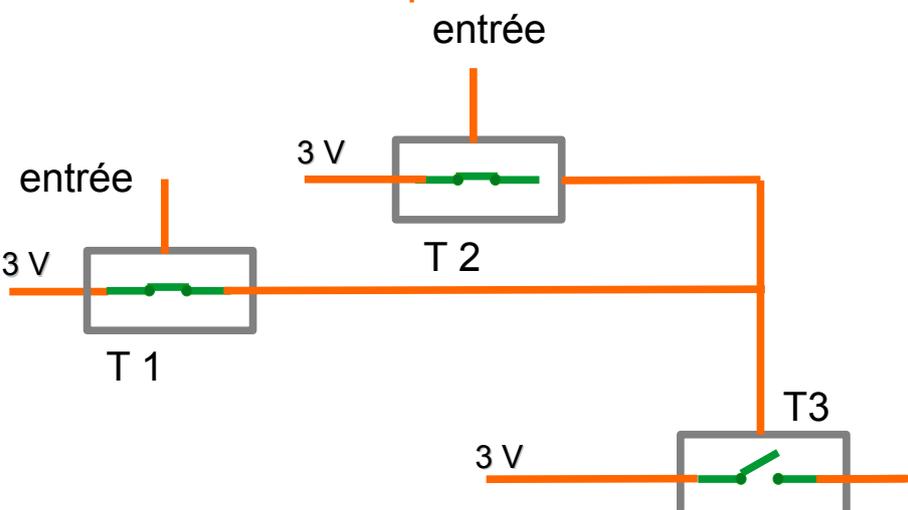
Comportement électrique

si	si	alors
T 1	T 2	T 3
fermé	fermé	<i>fermé</i>
fermé	ouvert	<i>ouvert</i>
ouvert	fermé	<i>ouvert</i>
ouvert	ouvert	<i>ouvert</i>

Transistors en **série**



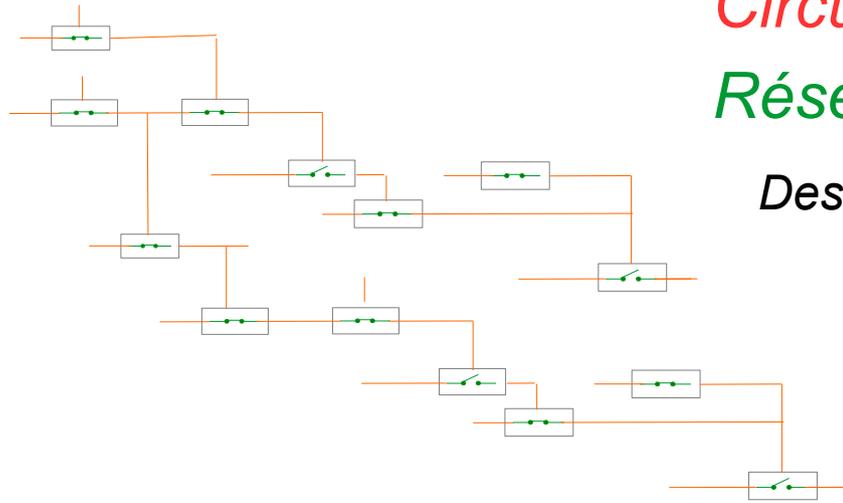
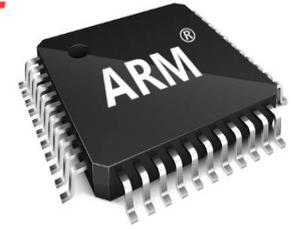
Transistors en **parallèle**



Circuit intégré processeur.....

Réseaux de transistors

Des « calculs » plus complexes

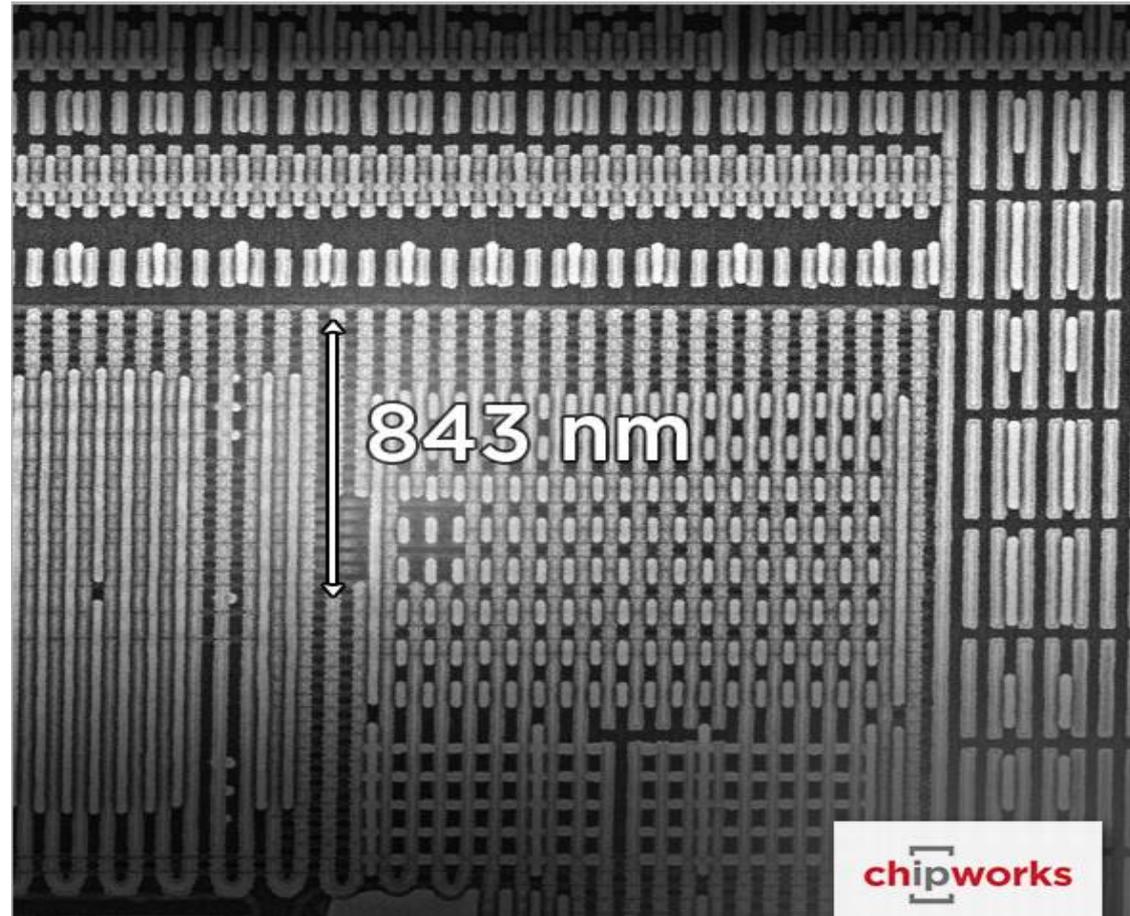


Des millions

843 nm = 0,0000843 mm

Fabrication au niveau presque « atomique »

Video d'intel



Voici un lien vers un petit film qui « zoom » a l'intérieur d'un processeur...

https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=Fxv3JoS1uY8

Et notre analogie....

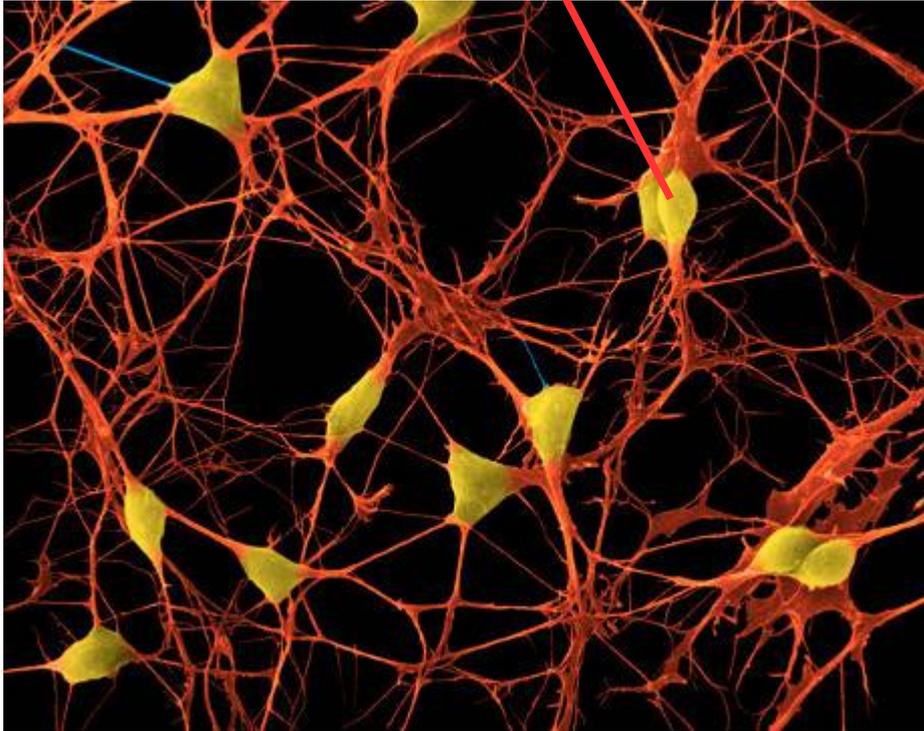
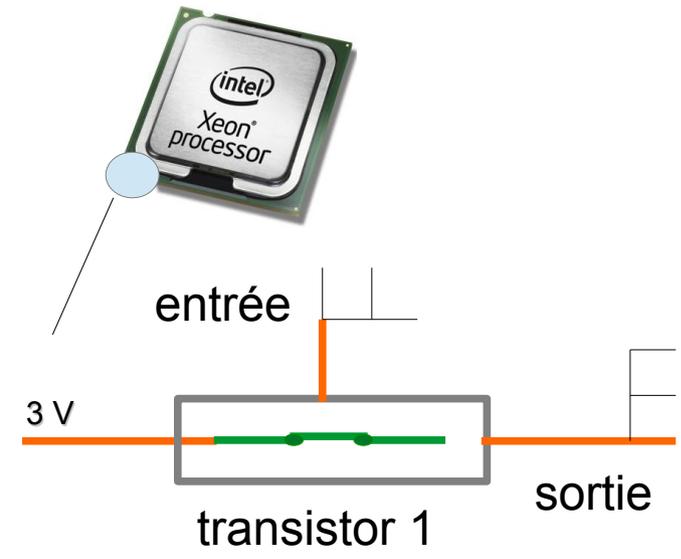
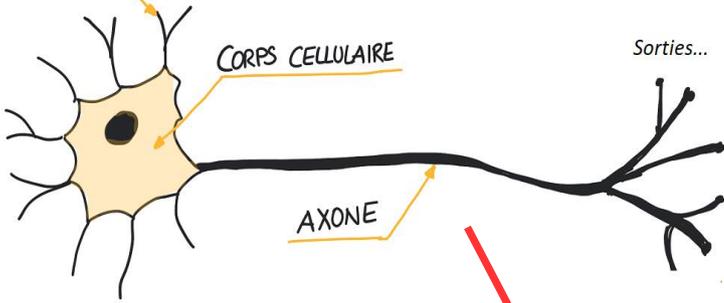
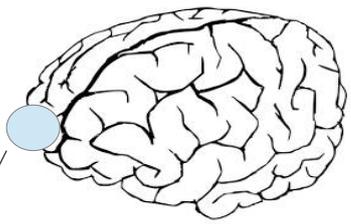
neurone

DENDRYTES Entrées...

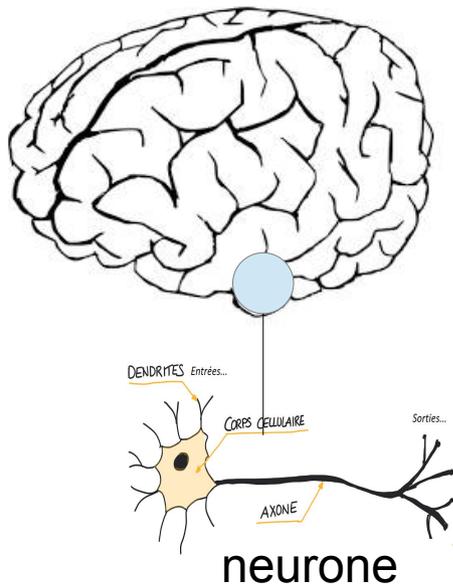
CORPS CELLULAIRE

Sorties...

AXONE



MAIS



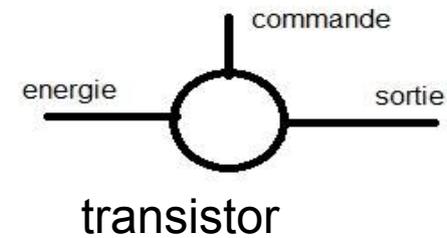
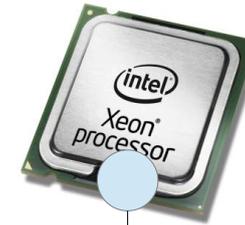
Nombre neurones :
plus de **30 000 000 000**

Connexion / neurone : 10000

Temps d'accès : 0,1 s

Connexions évolutives
(au cours du temps)

**Adaptation,
complexité,
Intelligence...
Libre Arbitre**



Nombre transistors :
plus de **3 000 000 000**

Connexion / neurone : 2

Temps d'accès : 0,000 0001 s

0,001 s avec le disque dur

Connexions figées

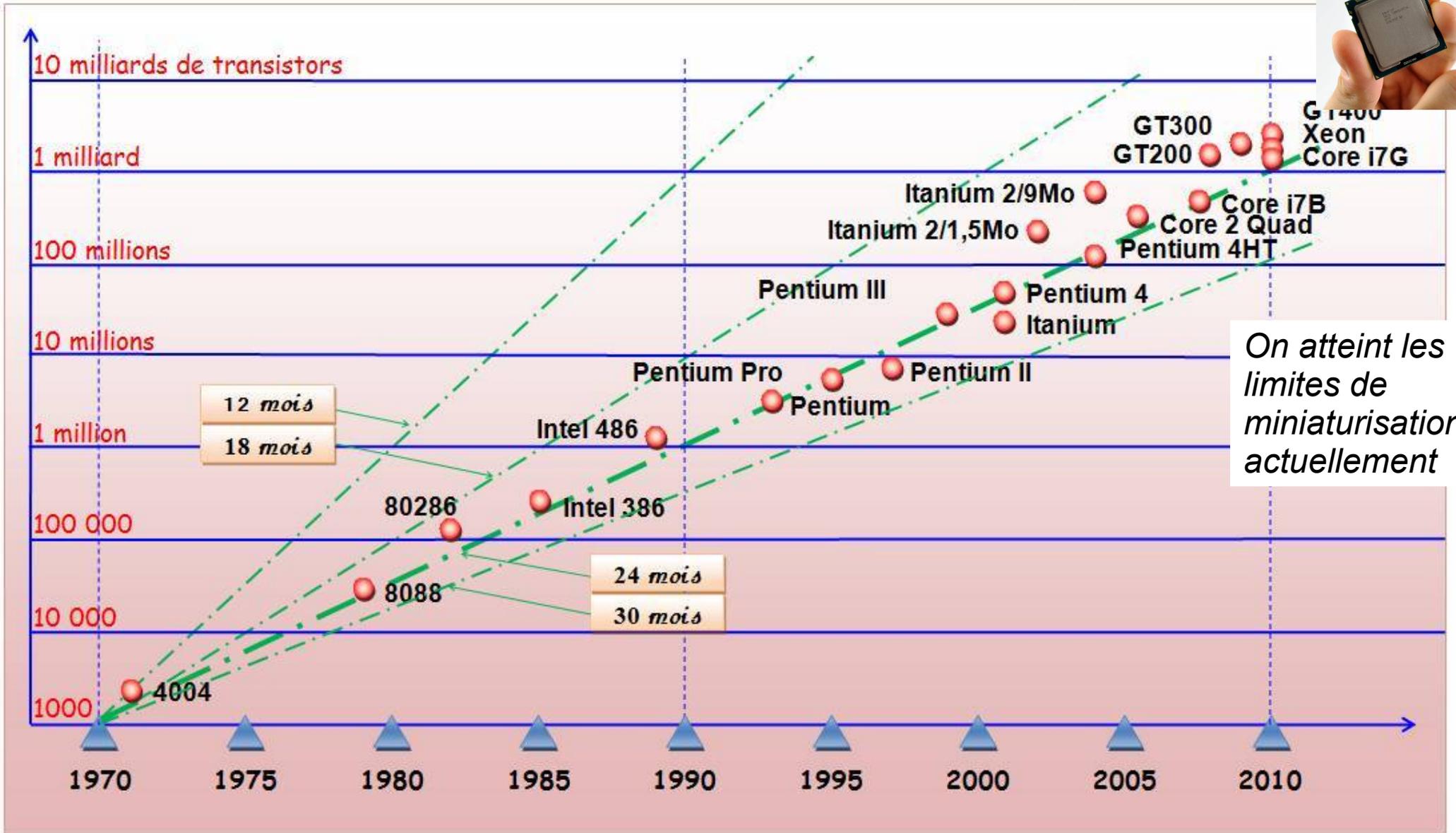
Effectue **rapidement** ce que pour quoi il a été programmé !

Machine très rapide !

Qu'est ce qui caractérise un Processeur ?

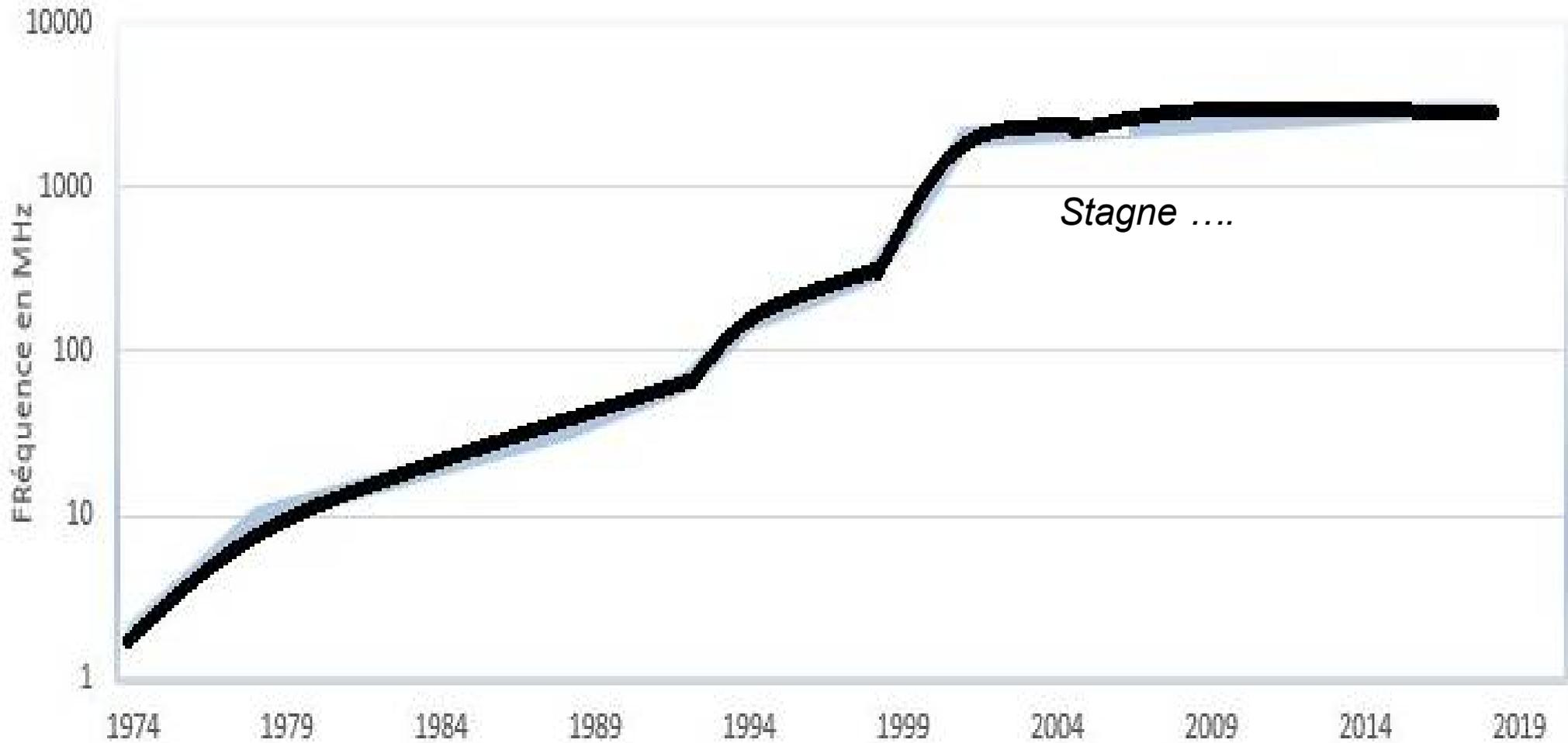
Nombre de « transistors » : → Puissance de calcul

évolution du nombre de « transistors » dans les processeurs



Vitesse de calcul : → Fréquence de travail

Evolution de la fréquence des processeurs



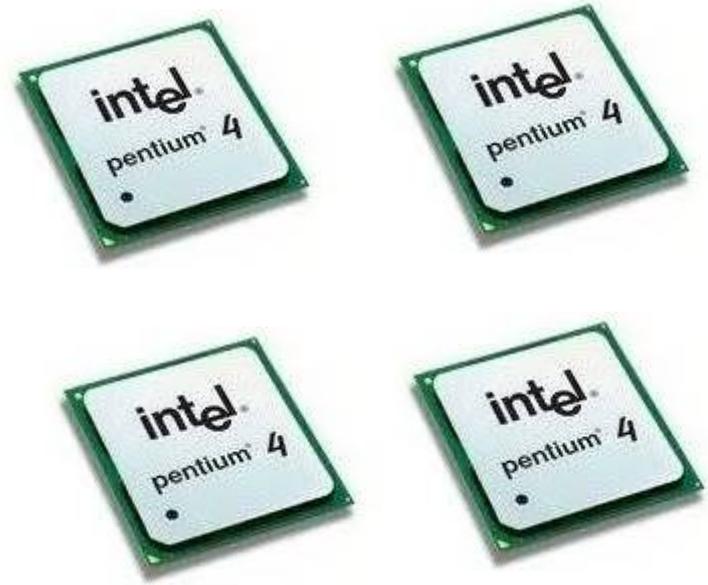
Pour améliorer : des innovations ...

Les Processeurs multicœur ? (core)



**Processeur 4
cœurs**

exemple



**4 Processeurs
(1 cœur)**

Qui travaillent en parallèle



*L'information est traitée 4 fois
plus vite*

*Quadricore...
Octocore ...*

Fréquence d'un processeur

Pentium 4 : 1 GHz à 4 GHz

Rappel : G ~ préfixe Giga = x 1000000000



I7 8 core : 1 GHz à 5 GHz

Pour chaque « core »

*8 « core » ou coeur : équivalent à 8 processeurs
qui fonctionneraient en même temps*

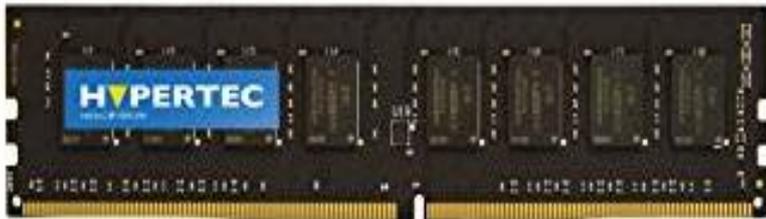
Remarques importantes

C'est juste une approche, en fait la caractérisation d'un processeur est plus complexe (architecture...)

Un processeur ne calcule pas en base 10, comme nous mais en base binaire..il lui faut environ 5 fois plus d'instructions pour l'opération précédente...(le processeur)

La mémoire vive (Ram)

Mais a quoi sert elle ?



Mémoire vive RAM

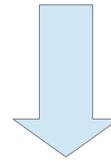
Elle Stocke des données Temporairement

Pour que le processeur puisse les utiliser

Rapidement



Transfert des données
(application, fichiers)
a utiliser



Pendant l'exécution Le processeur
n'échange qu'avec la mémoire vive...

Pourquoi est ce ainsi. ?

Caractéristiques disque dur



Temps pour trouver une donnée **0,001 s**

Temps de transfert vers le processeur
pour Un BIT... **0,0001 s**

Capacité de 100GO à plusieurs To

Caractéristiques Mémoire vive



Temps pour trouver une donnée **0,0001 s**

Temps de transfert vers le processeur
Un BIT... **0,000000001 sec**

Capacité de 1 GO à plusieurs Go



Moins de capacité
mais beaucoup
plus rapide

Que



Mémoire vive RAM

Elle Stocke des données Temporairement

Pour que le processeur puisse les utiliser



Caractéristiques *Similaires à celles d'un disque dur*

Temps d'accès a une information

De l'ordre d'une dizaine de nanoseconde (0,000000001 sec)

Vitesse de lecture – écriture des données

De l'ordre du Go/sec (Gigaoctet/seconde)

Capacité de stockage en les additionnant : de 1Go à 16 Go

A comparer avec les mêmes caractéristiques dans le cas d'un disque dur

~1000 fois plus rapide...mais 1000 fois moins de capacité.

Tout cela est fonction du Type : Architecture et connectique
Ram, DRAM, SDRAM etc...

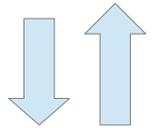
Le processeur va chercher « octet par octet » ...les données dans le disque dur pour les utiliser



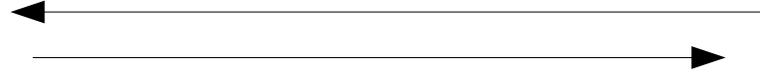
Le processeur va chercher « octet par octet » ...les données dans la mémoire vive



Télécharge toutes les données dans la mémoire vive en 1 seule fois.



Analogie



Vous ne faites pas de multiples aller- retour vers la cuisine avec votre verre

Vous utilisez une carafe ou une bouteille



Remarques sous forme de questions :

Que se passe t-il si la capacité de RAM n'est pas assez grande pour contenir toute les données à traiter ?

L'application ou les données arrivent par morceaux dans la mémoire vive.

→ Il y a souvent des accès sur le disque dur lors de l'exécution ce qui ralentit énormément l'exécution des programmes....

L'ordinateur « rame »

Quand on lance trop d'applications à la fois par exemple...

Pourquoi ne pas remplacer les disques durs par de la mémoire vive ?

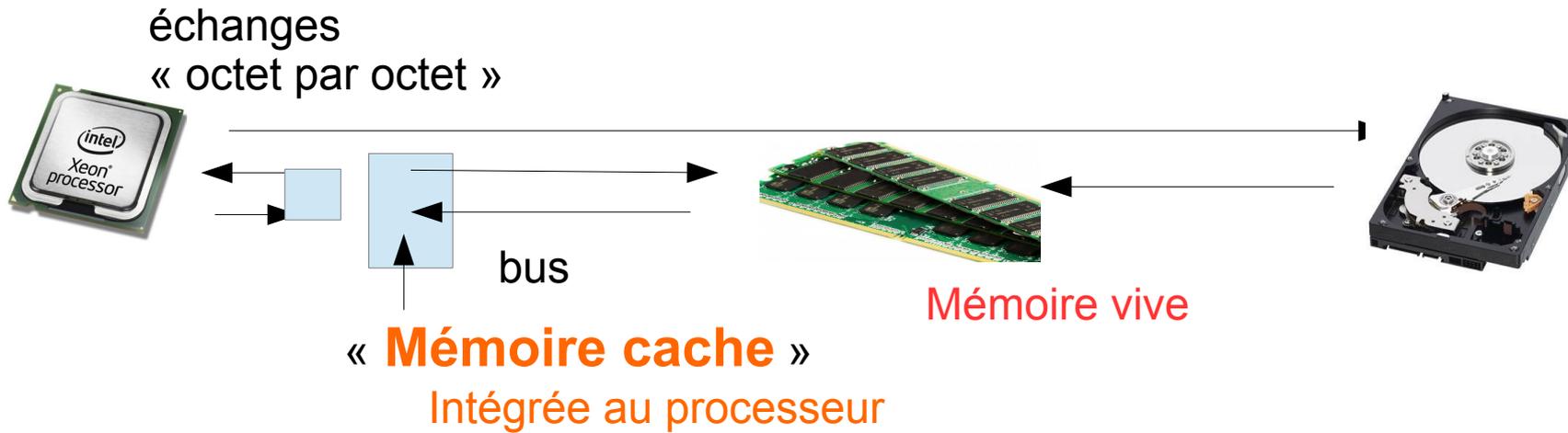
Les données stockées dans la mémoire vive disparaissent lorsque l'alimentation électrique est coupée

« Mémoire volatile »

Coût mémoire **disque dur** : **1Go** : **0,1 €** aujourd'hui (1Go : 26 M€ en 1956)

Coût **1 Go de mémoire vive** ~**10 €**

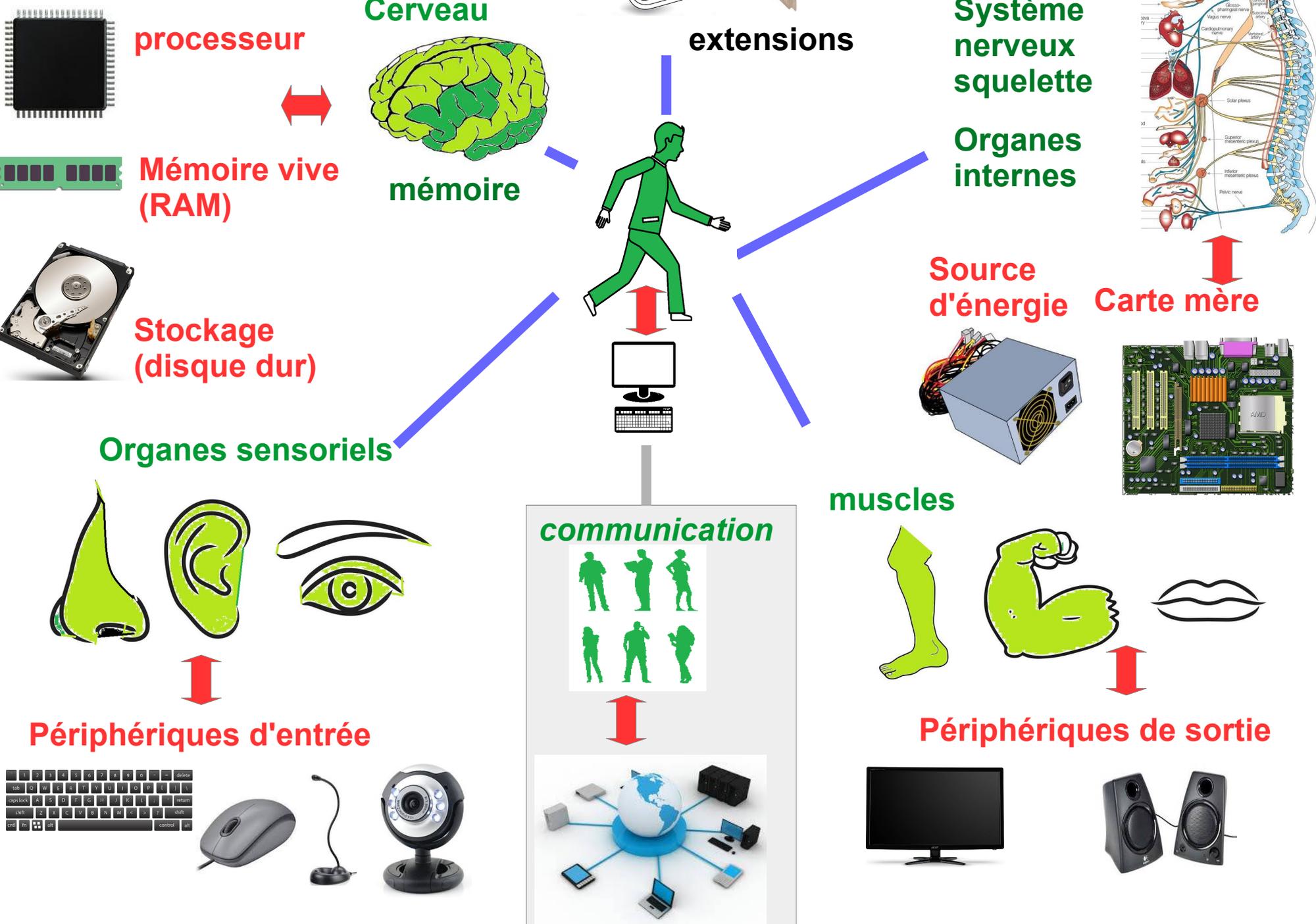
Remarque Pour « aller » encore plus vite.....



~100 fois plus rapide que la mémoire vive
100 fois moins de capacité (512 ko à quelques méga octet).

Une caractéristique du processeur : taille du cache

Petite analogie



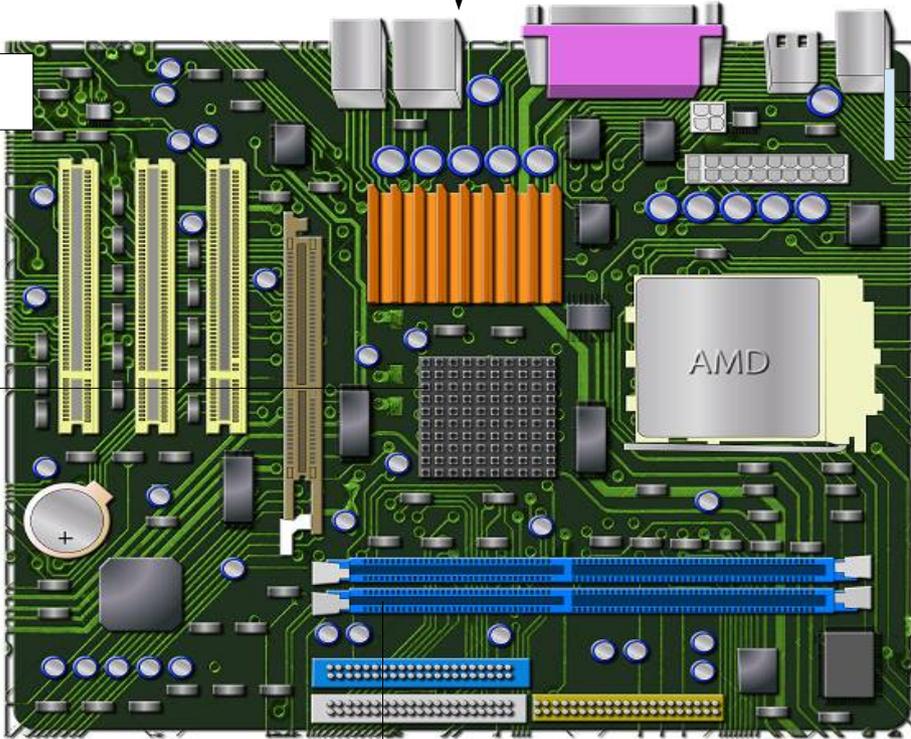
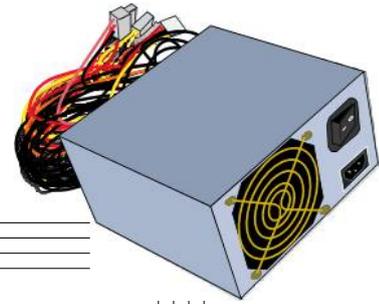
Unité centrale en bref



Alimentation électrique

Connexions pour périphériques

Carte mère



processeur

Disque dur



Caractéristiques
- type : I3...i9 (complexité)
- Fréquence (Ghz)
- Nombre de cœurs

Caractéristiques :
- Capacité (Go, To)
- type ce connexion (SATA)
Vitesse de lecture et écriture (Mb/s)

Mémoire vive (RAM)



Connexion (Sata)



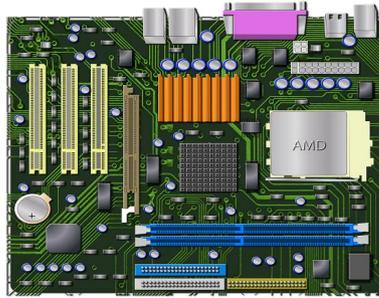
Caractéristiques
- Capacité (Go, To)
- Vitesse de lecture et écriture (Mb/s)

Les échanges...



1

1: On lance une application avec clavier ou souris ou on ouvre un fichier.



...100100...

2

...100100...

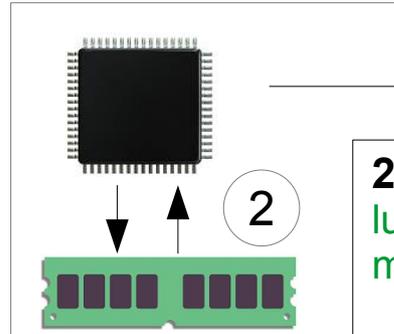


2 : toutes les données (programme, fichiers) présentes dans le disque dur sont chargées dans la mémoire vive



1

1: On utilise une application



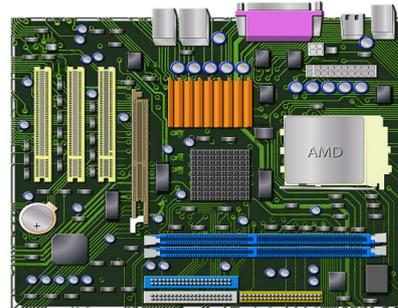
3

2 : les données sont lues et écrites dans la mémoire vive..



1

1: On ferme le fichier (enregistrement)



...110100...

2

...110100...



2 : les données sont transférées de la mémoire vive vers le disque dur

Les échanges avec la mémoire vive sont beaucoup plus rapides qu'avec le disque dur...