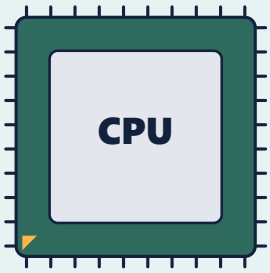
INFORMATIQUE · 3TT · HARDWARE

CHAPITRE 2

Le processeur (CPU)

Le cerveau de l'ordinateur



AU PROGRAMME

1. Le rôle du processeur
2. Les cœurs et les threads
3. Les caractéristiques à connaître
4. Chaleur, refroidissement et overclocking
5. Choisir un processeur

Nom : ..... **Classe :** .....

AVANT DE COMMENCER

Ce que tu vas apprendre

Chaque clic, chaque image d'un jeu, chaque calcul d'un tableur passe par lui. Le processeur exécute les instructions des programmes, des milliards de fois par seconde. Ce chapitre explique comment il travaille et comment comparer deux processeurs.

1. **Expliquer le rôle du processeur et son fonctionnement de base.**
2. **Distinguer un cœur d'un thread et expliquer l'Hyper-Threading.**
3. **Comprendre la fréquence (GHz), la mémoire cache et la finesse de gravure (nm).**
4. **Expliquer ce qu'est l'overclocking et ses risques.**
5. **Lire la référence d'un processeur et choisir une gamme selon l'usage.**
6. **Vérifier la compatibilité entre un processeur et une carte mère (socket).**

PARTIE 1

Le rôle du processeur

DÉFINITION

Le processeur (CPU)

Le **CPU** (Central Processing Unit, unité centrale de traitement) est la puce qui **exécute les instructions** des programmes. C'est le cerveau de l'ordinateur.

Il reçoit des instructions très simples (additionner, comparer, copier une donnée…) et les exécute à une vitesse énorme. Un programme, même un jeu vidéo, n'est qu'une longue suite de ces petites instructions.

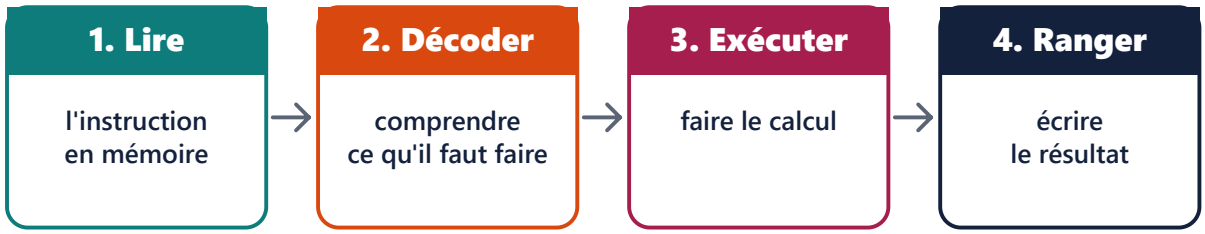


Figure 2.1 — Le travail du processeur : un cycle répété sans arrêt.

Une histoire de miniaturisation

1. **1947 : le transistor**
   Ce petit interrupteur électronique remplace les grosses lampes : on peut miniaturiser les composants.

2. **Années 1960 : le circuit intégré**
   On grave des milliers de transistors sur une seule puce de silicium.

3. **1971 : l'Intel 4004**
   Le premier microprocesseur du commerce : 2 300 transistors.

4. **Aujourd'hui**
   Des dizaines de milliards de transistors par puce, produits en masse et à bas prix.

PARTIE 2

Les cœurs et les threads

Le cœur

Une **unité de calcul indépendante**. Un processeur peut avoir un ou plusieurs cœurs : c'est comme avoir plusieurs cerveaux qui travaillent ensemble.

Le thread

Une **suite d'instructions** que le processeur exécute (une « file de tâches »). Chaque cœur peut gérer un ou plusieurs threads.

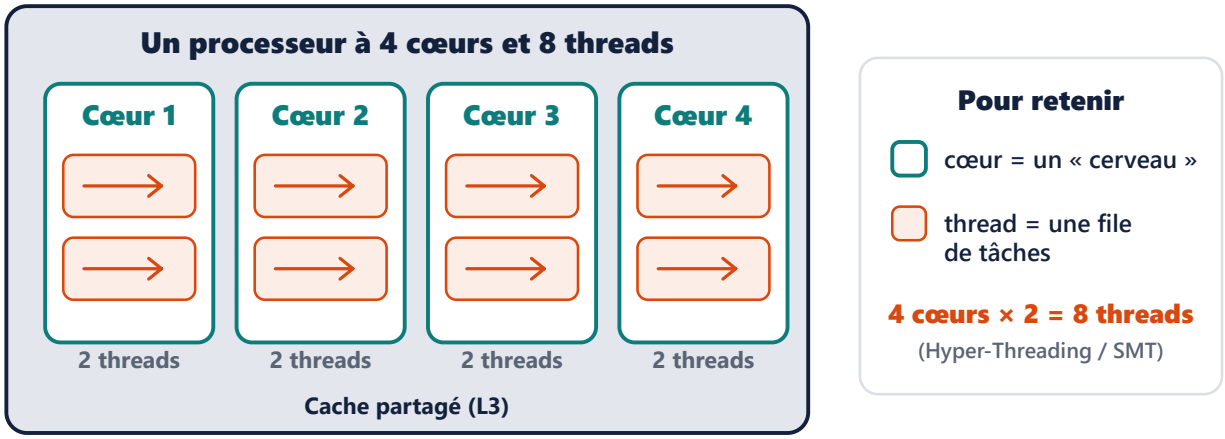


Figure 2.2 — Avec l'Hyper-Threading, chaque cœur traite deux threads.

Un processeur **multicœur** exécute plusieurs tâches en même temps. Il est donc bien plus puissant qu'un processeur à un seul cœur, même à fréquence égale.

DÉFINITION

Hyper-Threading et SMT

Une technologie qui permet à **chaque cœur de traiter deux threads** à la fois. Intel l'appelle **Hyper-Threading** (c'est Intel qui l'a créée) ; chez AMD, elle s'appelle **SMT** (Simultaneous Multithreading).

EXEMPLE

Un processeur de 6 cœurs avec Hyper-Threading gère 6 × 2 = **12 threads**.

POUR ALLER PLUS LOIN

Les processeurs Intel récents mélangent des cœurs **P** (Performance, rapides) et des cœurs **E** (Efficacité, économes). Seuls les cœurs P ont l'Hyper-Threading.

PARTIE 3

Les caractéristiques à connaître

Au-delà des cœurs et des threads, trois caractéristiques décrivent un processeur.

La fréquence

La vitesse à laquelle le processeur exécute les instructions, en **GHz** (gigahertz, milliards de cycles par seconde). Plus elle est élevée, plus il fait d'opérations par seconde.

La mémoire cache

Une mémoire **ultra-rapide** intégrée au processeur. Elle garde les données souvent utilisées pour ne pas devoir aller les chercher dans la RAM.

La finesse de gravure

La taille des transistors, en **nanomètres** (nm). Plus elle est fine, plus on met de transistors et moins la puce consomme.



Figure 2.3 — Les niveaux de cache : plus on est proche du cœur, plus c'est rapide (et petit).

Niveau	Taille habituelle	Où ?
Cache L1	quelques dizaines de Ko	dans chaque cœur, le plus rapide
Cache L2	1 à 3 Mo par cœur	dans chaque cœur
Cache L3	16 à 96 Mo	partagé par tous les cœurs

À RETENIR

Comparer deux processeurs

- La fréquence seule ne suffit pas : le nombre de cœurs, le cache et la génération comptent aussi.
- Deux processeurs d'une même génération se comparent plus facilement que deux générations différentes.

PARTIE 4

Chaleur, refroidissement et overclocking

Un processeur qui travaille **chauffe**. Il faut évacuer cette chaleur, sinon il ralentit pour se protéger, puis l'ordinateur s'éteint.

La pâte thermique
Une fine couche entre le processeur et le refroidisseur : elle comble les micro-creux et transmet la chaleur.

Le ventirad
Un radiateur en métal et son ventilateur, posé sur le processeur (refroidissement à air).

Le watercooling
Un liquide circule dans un circuit et emporte la chaleur vers un radiateur.

DÉFINITION

L'overclocking

Augmenter la fréquence du processeur **au-delà** de celle prévue par le fabricant, pour gagner en performances.

AVANTAGES

- Des performances en plus, sans acheter un nouveau processeur.

INCONVÉNIENTS

- Le processeur chauffe beaucoup plus.
- Il faut un refroidissement plus puissant.
- Risque d'instabilité (plantages) et d'usure plus rapide.
- Réservé aux utilisateurs expérimentés.

ATTENTION

L'overclocking n'est possible qu'avec un processeur **débloqué** (lettre **K** chez Intel, la plupart des Ryzen chez AMD) et une carte mère dont le **chipset** le permet (Z790 chez Intel).

PARTIE 5

Choisir un processeur

Deux grandes marques fabriquent les processeurs des PC : **Intel** et **AMD**. Chacune propose des gammes du plus simple au plus puissant.



Chez AMD : Ryzen 7 7800X3D = gamme Ryzen 7, génération 7000, « X3D » = énorme cache 3D (idéal en jeu).

Figure 2.4 — Lire la référence d'un processeur.

Usage	Intel	AMD
Bureautique et Internet	Core i3 (Core 3)	Ryzen 3
Jeu modéré, polyvalent	Core i5 (Core 5)	Ryzen 5
Jeu avancé, streaming	Core i7 (Core 7)	Ryzen 7
Création, rendu 3D	Core i9 (Core 9)	Ryzen 9

DÉFINITION

L'IGP (processeur graphique intégré)

Beaucoup de processeurs contiennent une petite puce graphique. Elle suffit pour la bureautique et les vidéos : pas besoin de carte graphique. Chez Intel, la lettre **F** signale un modèle **sans** IGP.

ATTENTION

Le processeur se fixe sur la carte mère par le **socket**. Avant d'acheter, on vérifie que les deux ont le **même socket** : LGA 1700 (Intel 12e à 14e génération), LGA 1851 (Intel Core Ultra), AM4 ou AM5 (AMD).

BILAN DU CHAPITRE 2

L'essentiel à retenir

1. Le **CPU** exécute les instructions des programmes : lire, décoder, exécuter, ranger, sans arrêt.
2. Un **cœur** est une unité de calcul ; un **thread** est une file d'instructions.
3. L'**Hyper-Threading** (Intel) ou le **SMT** (AMD) donne **2 threads par cœur**.
4. La **fréquence** se mesure en **GHz** ; la **gravure** en **nm** (plus fin = plus efficace).
5. Le **cache** (L1, L2, L3) est une mémoire ultra-rapide dans le processeur.
6. L'**overclocking** augmente la fréquence : plus de chaleur, refroidissement renforcé.
7. Gammes : **i3/Ryzen 3** (bureautique) → **i9/Ryzen 9** (création). K = débloqué, F = sans IGP.
8. Processeur et carte mère doivent avoir le **même socket**.

Le lexique

CPU
Central Processing Unit : le processeur.

Cœur
Une unité de calcul indépendante du processeur.

Thread
Une suite d'instructions exécutée par un cœur.

Hyper-Threading
Technologie d'Intel : deux threads par cœur (SMT chez AMD).

GHz
Gigahertz : un milliard de cycles par seconde.

Cache
Petite mémoire ultra-rapide intégrée au processeur.

Gravure (nm)
La taille des transistors, en nanomètres.

Overclocking
Faire tourner le processeur plus vite que prévu.

Pâte thermique
La couche qui transmet la chaleur au refroidisseur.

IGP
Le processeur graphique intégré au CPU.

Socket
L'emplacement du processeur sur la carte mère.

Je fais le point

Coche une case par ligne : où en es-tu avant l'interro ?

Je suis capable de…	Oui	Presque	Pas encore
J'explique le rôle du processeur.	☐	☐	☐
Je distingue un cœur d'un thread et je calcule le nombre de threads.	☐	☐	☐
J'explique la fréquence, le cache et la finesse de gravure.	☐	☐	☐
Je cite les avantages et les risques de l'overclocking.	☐	☐	☐
Je lis une référence comme « Core i5-14600K ».	☐	☐	☐
Je choisis une gamme de processeur selon l'usage et je vérifie le socket.	☐	☐	☐

CHAPITRE 2 · EXERCICES

Teste tes connaissances

avant l'interro

COMMENT T'Y PRENDRE

1. **Relis la synthèse** : l'essentiel, le lexique et « Je fais le point ».
2. **Fais les exercices sans le cours**, comme à l'interro.
3. **Corrige-toi** avec la correction vue en classe ou sur le site.
4. **Reviens sur tes erreurs** : relis la partie du cours concernée.

LES 6 EXERCICES

1. **Chaque mot à sa définition**
2. **Cœurs et threads**
3. **Vrai ou faux ?**
4. **Lis la référence**
5. **Compare quatre processeurs**
6. **Questions à choix multiple**

Exercice 1 Chaque mot à sa définition

▸ **Relie chaque élément de gauche à sa description (écris la lettre).**

1 Cœur	→	**A**	une suite d'instructions à exécuter
2 Thread	→	**B**	dépasser la fréquence prévue
3 Fréquence	→	**C**	la taille des transistors, en nm
4 Cache	→	**D**	le nombre de cycles par seconde, en GHz
5 Gravure	→	**E**	une mémoire ultra-rapide dans le processeur
6 Overclocking	→	**F**	une unité de calcul indépendante

Exercice 2 Cœurs et threads

▸ **Complète les cases vides.**

Processeur	Cœurs	Hyper-Threading / SMT ?	Threads
Processeur A	**4**	oui	
Processeur B	**6**	oui	
Processeur C	**8**	non	
Processeur D		oui	**16**

Exercice 3 Vrai ou faux ?

▸ **Coche vrai ou faux. Si c'est faux, corrige la phrase sur la ligne.**

Affirmation	Vrai	Faux
Le cache L3 est plus rapide que le cache L1.	☐	☐
Une gravure plus fine permet de mettre plus de transistors sur la puce.	☐	☐
L'Hyper-Threading a été créé par AMD.	☐	☐
Un processeur overclocké chauffe davantage.	☐	☐
La fréquence d'un processeur se mesure en Go.	☐	☐

Exercice 4 Lis la référence

▸ **Complète le tableau.**

Référence	Marque	Gamme	Débloqué (overclocking) ?
Core i7-14700K			
Core i5-14400F			
Ryzen 5 7600X			

Exercice 5 Compare quatre processeurs

▸ **Lis le tableau, puis réponds.**

	Processeur	Cœurs	Fréquence max	Cache L3	Socket	Prix
A	Intel Core i3-14100	4	4,7 GHz	12 Mo	LGA 1700	~130 €
B	Intel Core i5-14600K	14	5,3 GHz	24 Mo	LGA 1700	~230 €
C	AMD Ryzen 5 7600X	6	5,3 GHz	32 Mo	AM5	~190 €
D	AMD Ryzen 7 7800X3D	8	5,0 GHz	96 Mo	AM5	~360 €

1. Lequel a le plus de cœurs ?

.....

2. Lequel choisir pour un PC de bureautique à petit prix ?

.....

.....

3. Lequel est fait pour le jeu, grâce à son énorme cache ?

.....

.....

4. Ta carte mère est une MSI B760 (socket LGA 1700). Quels processeurs peux-tu y installer ?

.....

.....

Exercice 6 Questions à choix multiple

▸ **Coche la bonne réponse.**

1. Combien de threads pour un processeur de 8 cœurs avec SMT ?

☐ 8 ☐ 12 ☐ 16 ☐ 32

2. Que signifie la lettre K dans « Core i5-14600K » ?

☐ Il n'a pas de puce graphique ☐ Il est débloqué pour l'overclocking

☐ Il est fait pour les portables

3. Quel élément transmet la chaleur du processeur au ventirad ?

☐ La pile CMOS ☐ La pâte thermique ☐ Le chipset ☐ La RAM

4. Pour de la bureautique, quelle gamme suffit ?

☐ Core i3 ou Ryzen 3 ☐ Core i9 ou Ryzen 9