

# ALGORITHMES ET PROGRAMMATION STRUCTURÉE



- Plan de cours
- Définitions et terminologie de base
- Types et chronologie de la programmation et des langages de programmation (survol)
- Notion de donnée et d'instruction

# Informatique

- Est la contraction des deux mot « **Information** » et « **Automatique** »
- Est La science du **traitement automatique** de l'**information** à l'aide de **machines automatiques**



Avantage : **Rapidité et efficacité**

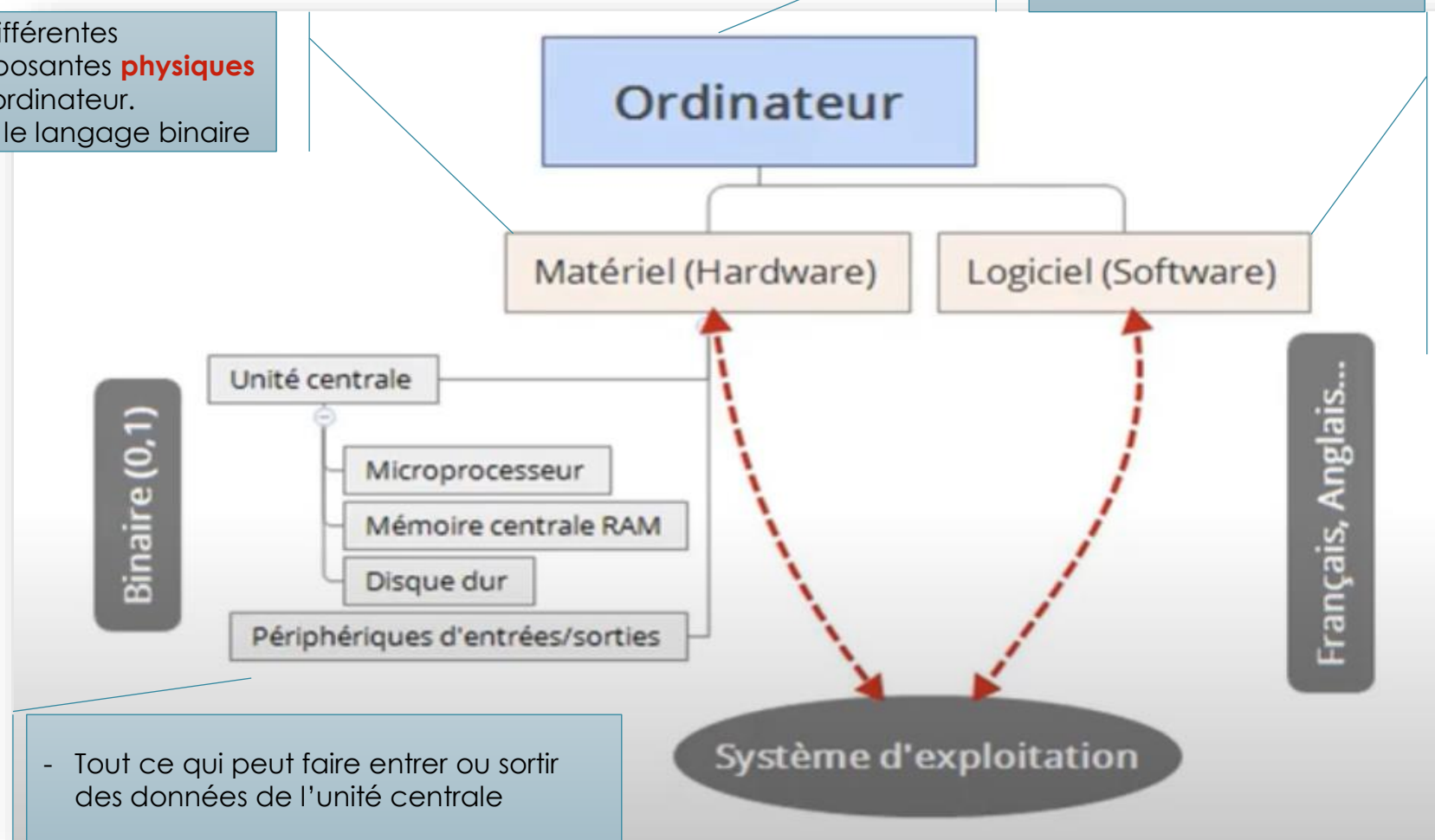
Ces machines automatiques permettent d'effectuer des ensembles d'opérations arithmétiques et logiques à des fins scientifiques, administratives, comptables, etc.

# Composantes d'un ordinateur

- Les différentes composantes **physiques** de l'ordinateur.
- Parle le langage binaire

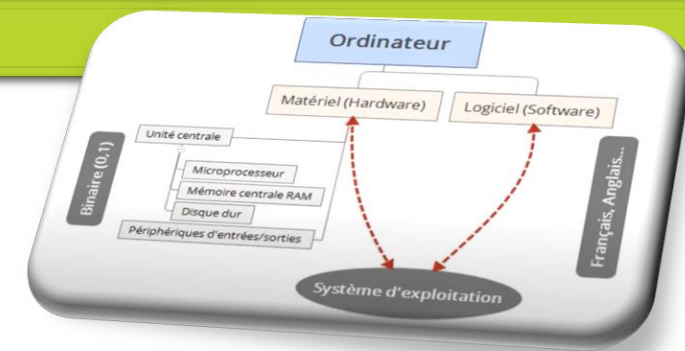
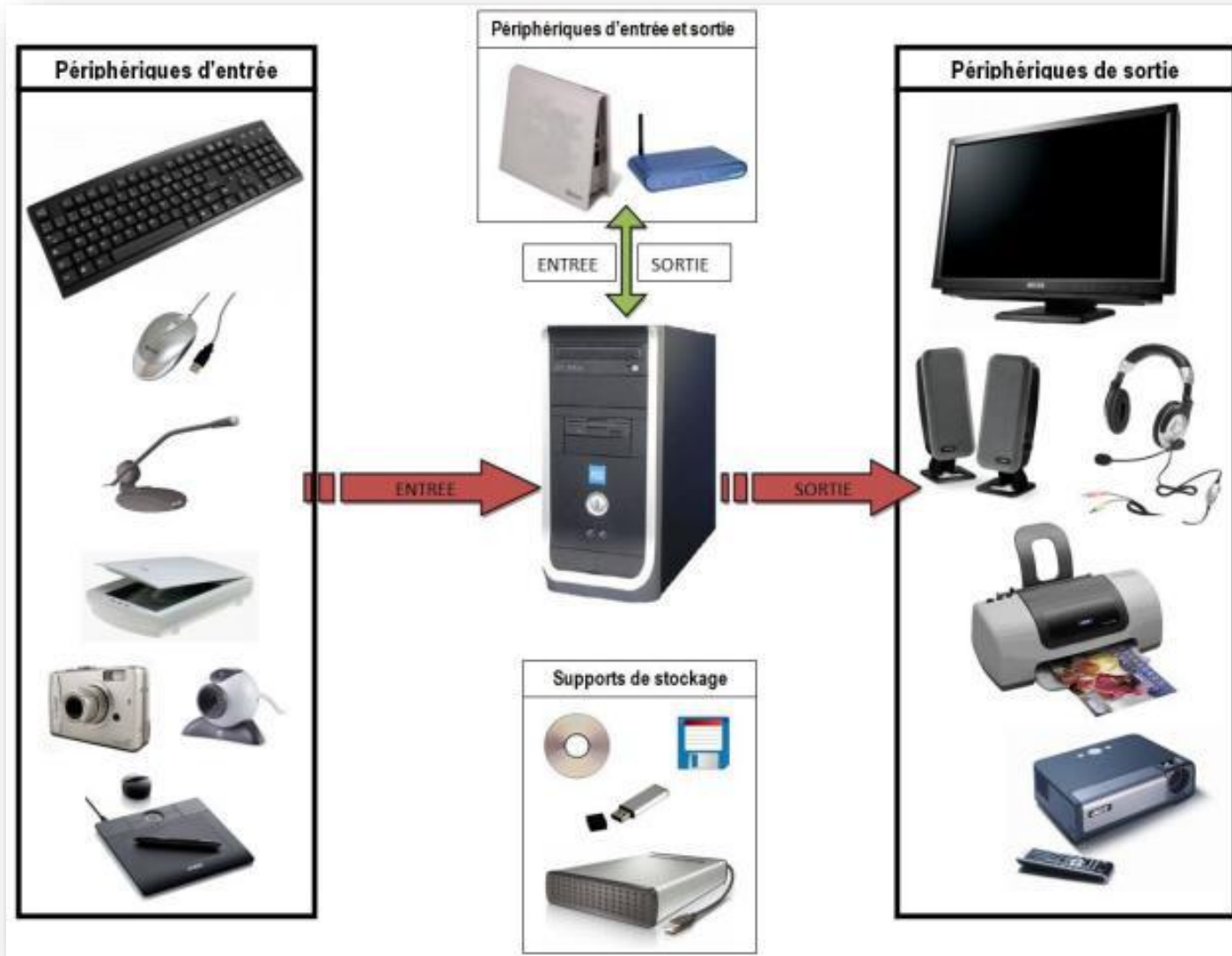
Sa fonction principale est de **résoudre un problème**

- Un Programme qui apporte à l'ordinateur des **fonctionnalités** supplémentaires, e.g. Word, paint, PowerPoint, etc.
- un logiciel parle le langage de l'utilisateur



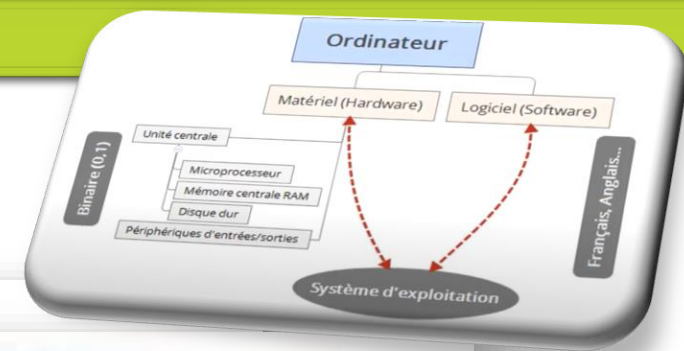
- Tout ce qui peut faire entrer ou sortir des données de l'unité centrale

# Composantes d'un ordinateur

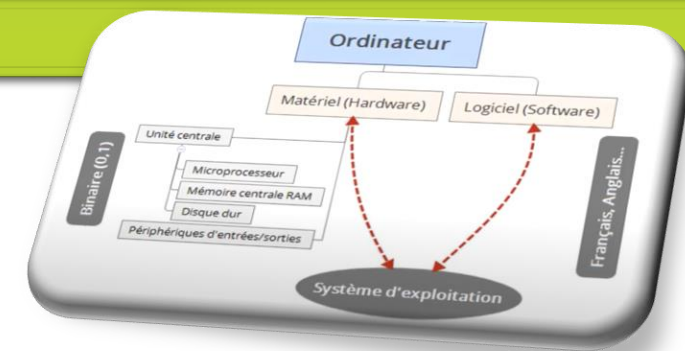
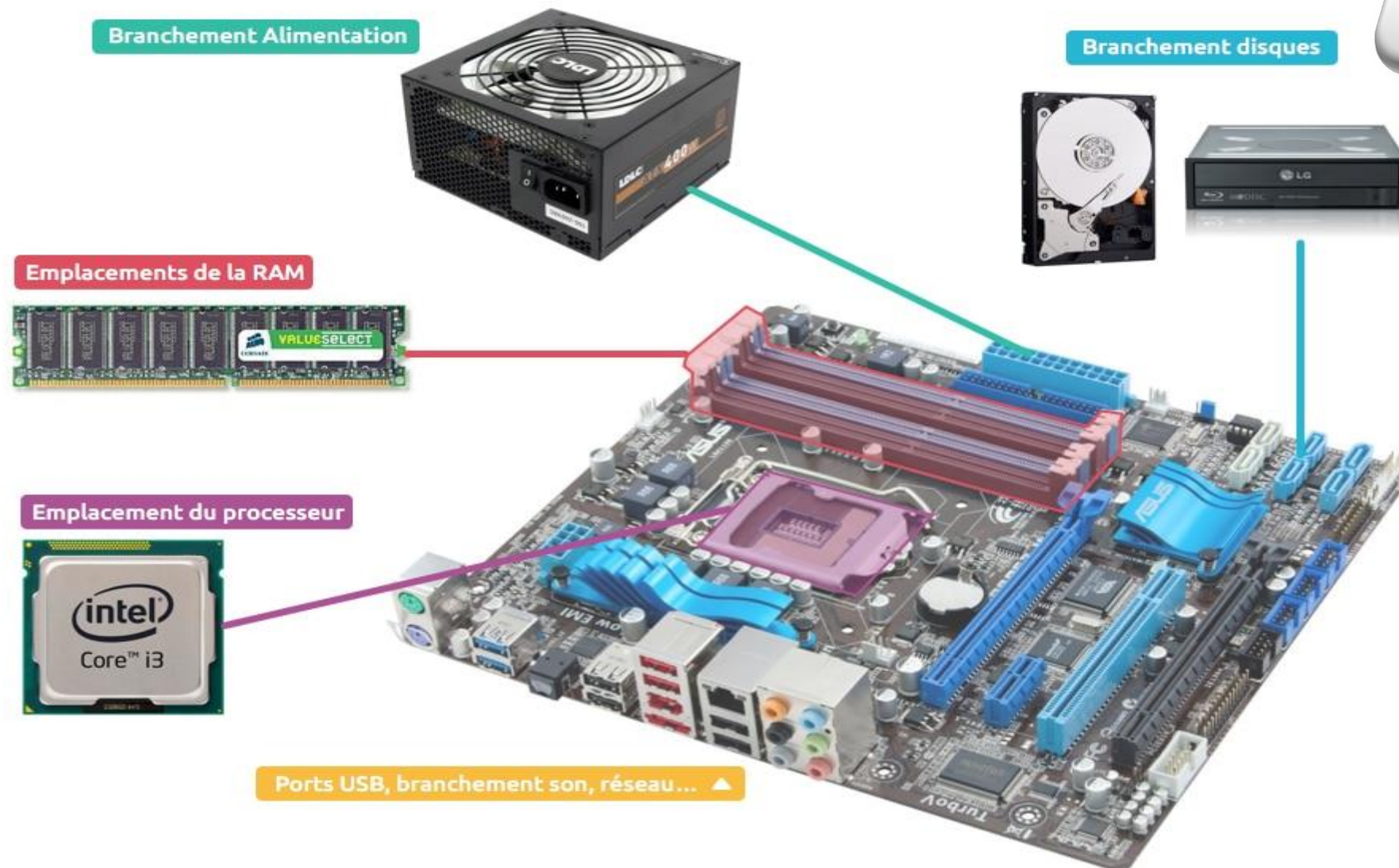




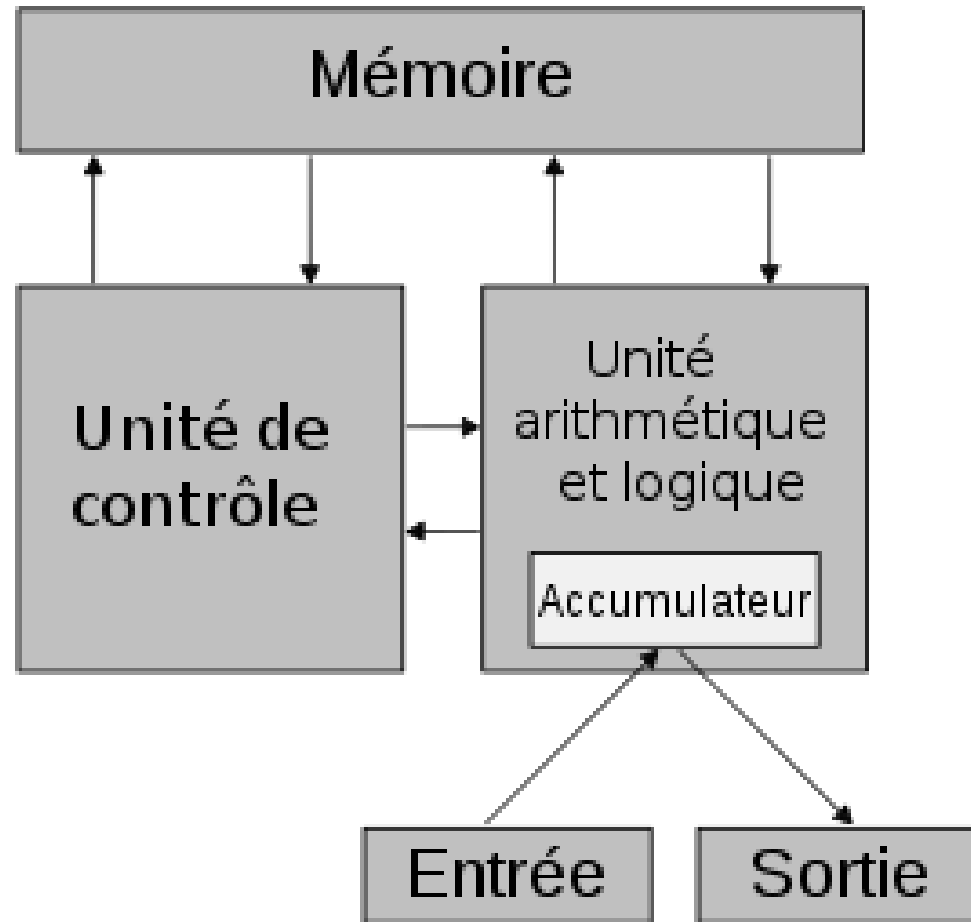
# Composantes d'un ordinateur



# Composantes d'un ordinateur



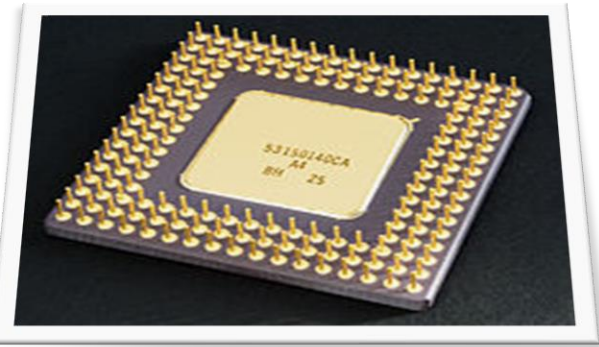
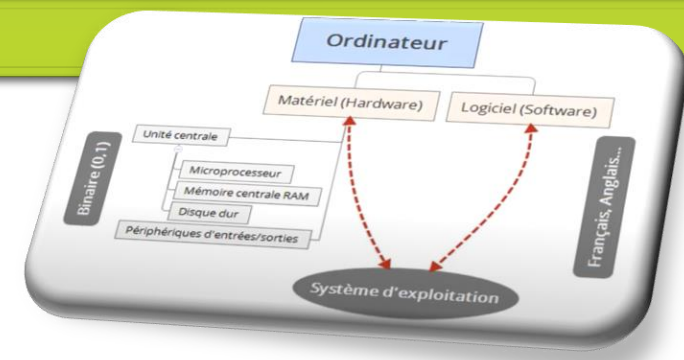
# Composantes d'un ordinateur





# Composantes d'un ordinateur

## Microprocesseur: CPU (Central Processing Unit)



- Le cerveau de la machine. Il effectue les calculs, exécute les instructions et traite les données.
- E.g. marque : Intel, AMD

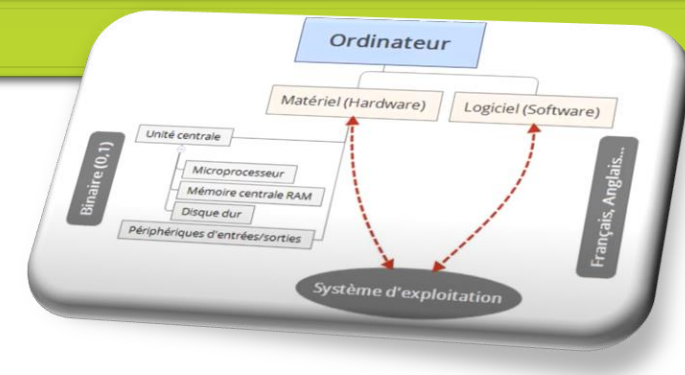
# Composantes d'un ordinateur

## Microprocesseur: CPU (Central Processing Unit)

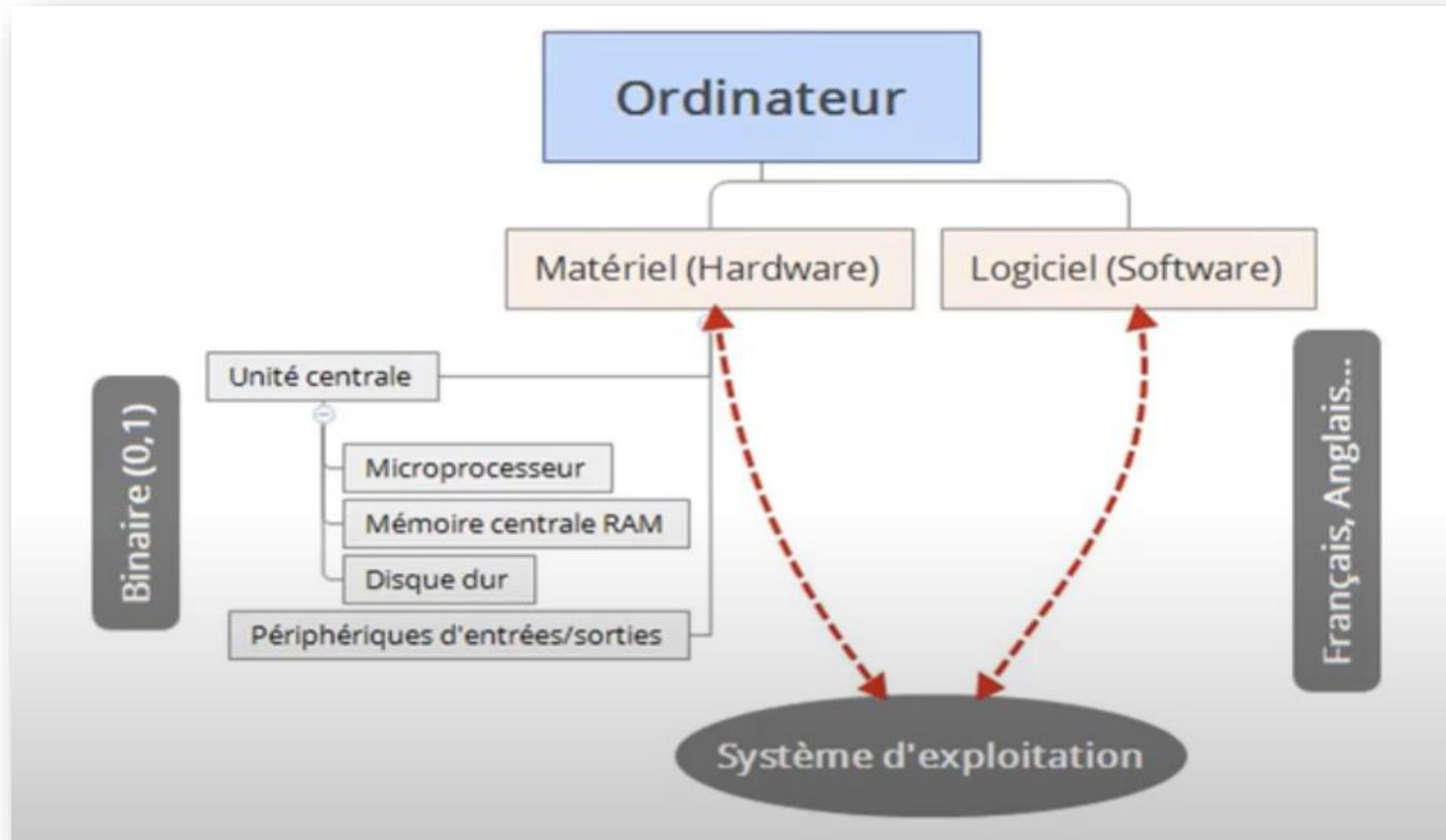
Les principales caractéristiques d'un microprocesseur sont :

- La vitesse d'horloge (GHz).
- La Largeur des données : le nombre de bits que le processeur peut traiter à la fois.
- La complexité de son architecture qui se mesure par le nombre de transistors contenus dans le microprocesseur.
- Le jeu d'instructions qu'il peut exécuter : additionner, comparer...
- La finesse de gravure (nm) : le diamètre (en nanomètres  $10^{-9}$  m) du plus petit fil reliant deux composantes du microprocesseur.

La combinaison des caractéristiques précédentes détermine la puissance du microprocesseur qui s'exprime en Millions d'Instructions Par Seconde (**MIPS**).

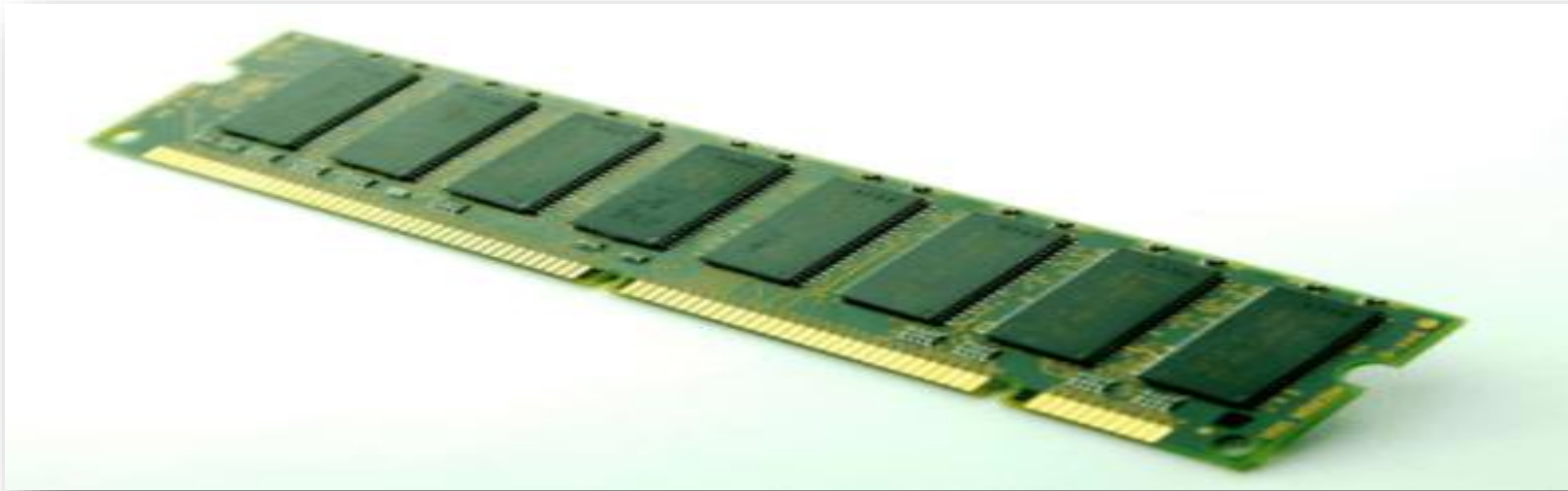
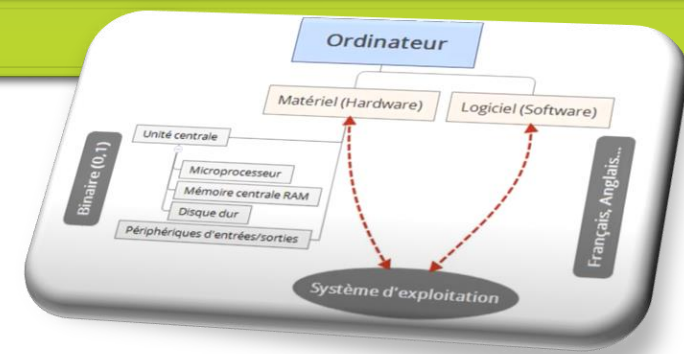


# Composantes d'un ordinateur



# Composantes d'un ordinateur

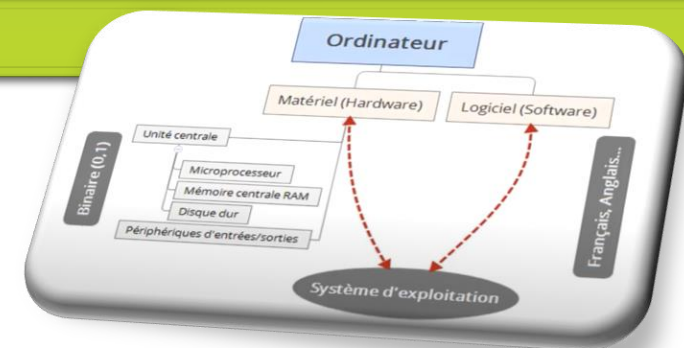
## Mémoire centrale: RAM(Random Access Memory)



- Unité de stockage **temporaire**(perd tout son contenu quand on éteint la machine)
- Où on met les données en cours d'utilisation (en Go)

# Composantes d'un ordinateur

Mémoire centrale: RAM(Random Access Memory)

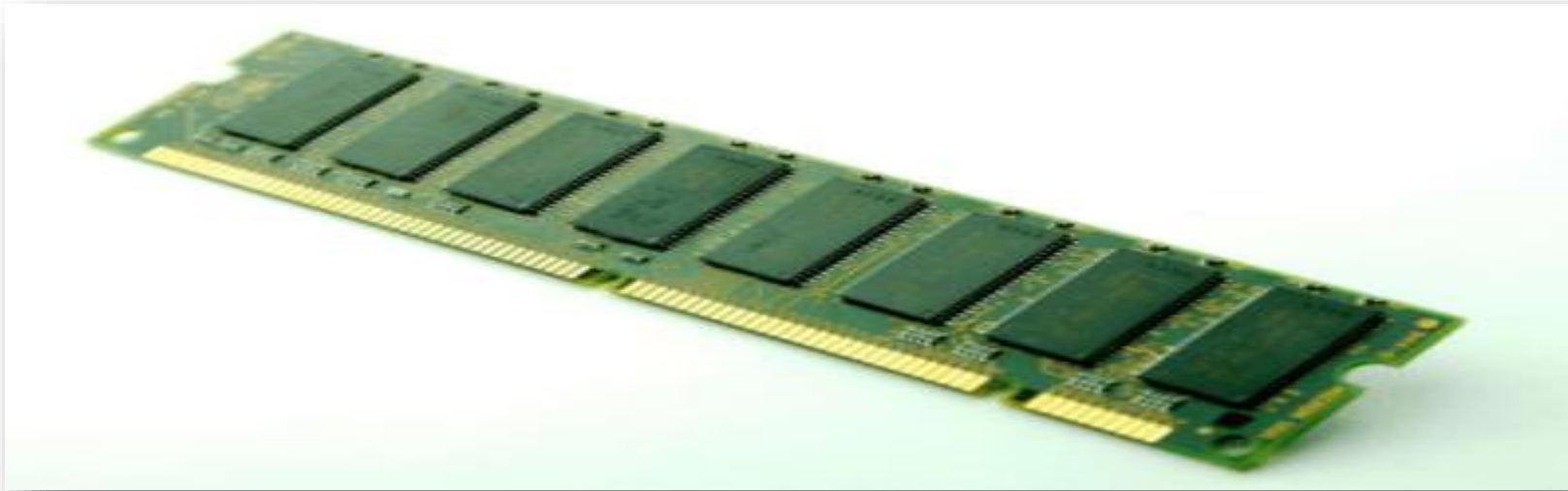
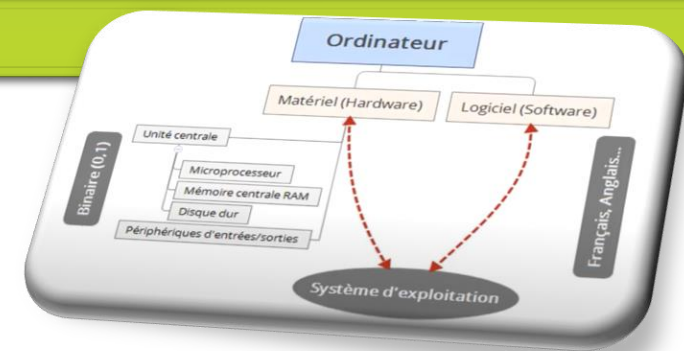


| 0/1 | Bit         | Binary digit = nombre binaire |
|-----|-------------|-------------------------------|
| O   | Octet       | 1 octet = 8 bits = 1 Byte     |
| Ko  | Kilo octet  | 1024 o                        |
| Mo  | Mega octet  | 1024 Ko                       |
| Go  | Giga octet  | 1024 Mo                       |
| To  | Terra octet | 1024 Go                       |



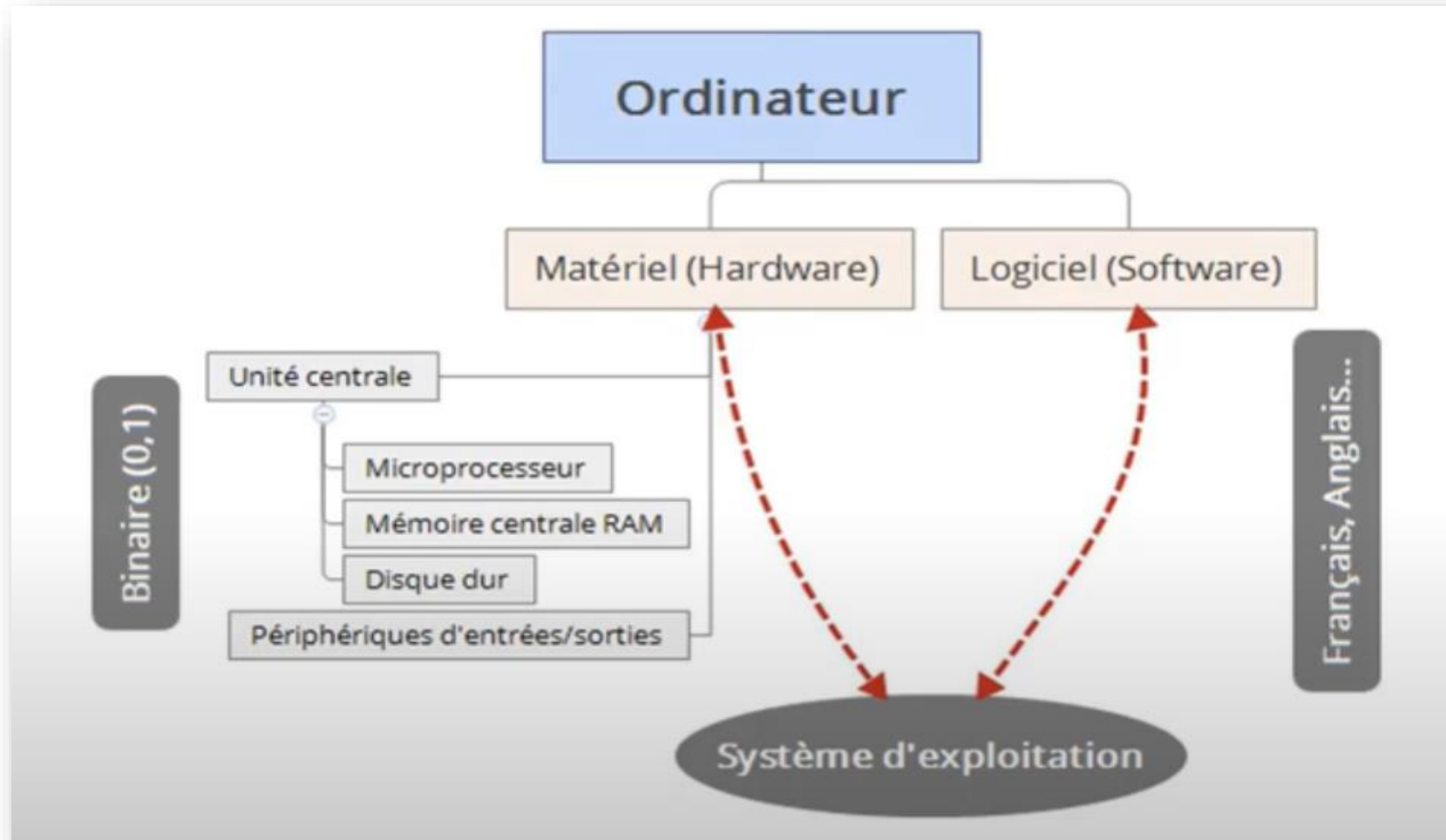
# Composantes d'un ordinateur

## Mémoire centrale: RAM(Random Access Memory)



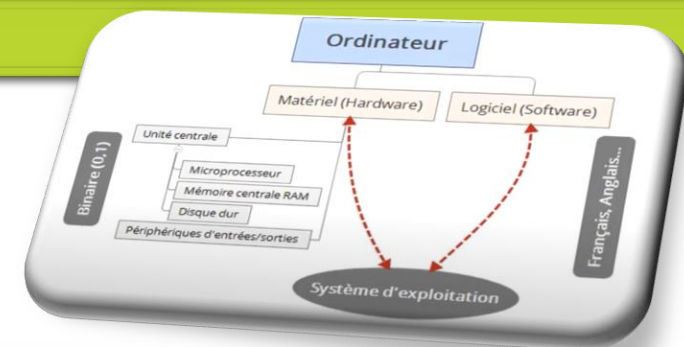
- Il existe plusieurs types: SDRAM, SLDRAM, DDR-SDRAM, DRDRAM, RLDRAM, VRAM, etc.

# Composantes d'un ordinateur

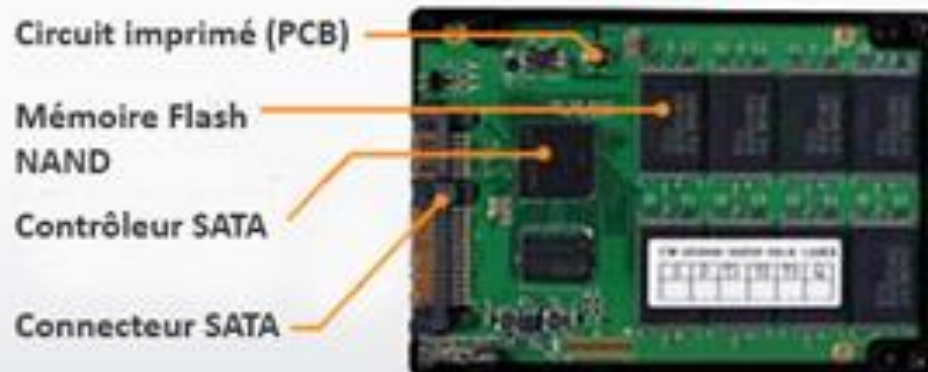


# Composantes d'un ordinateur

## Disque Dur



### *solid-state drive* SSD

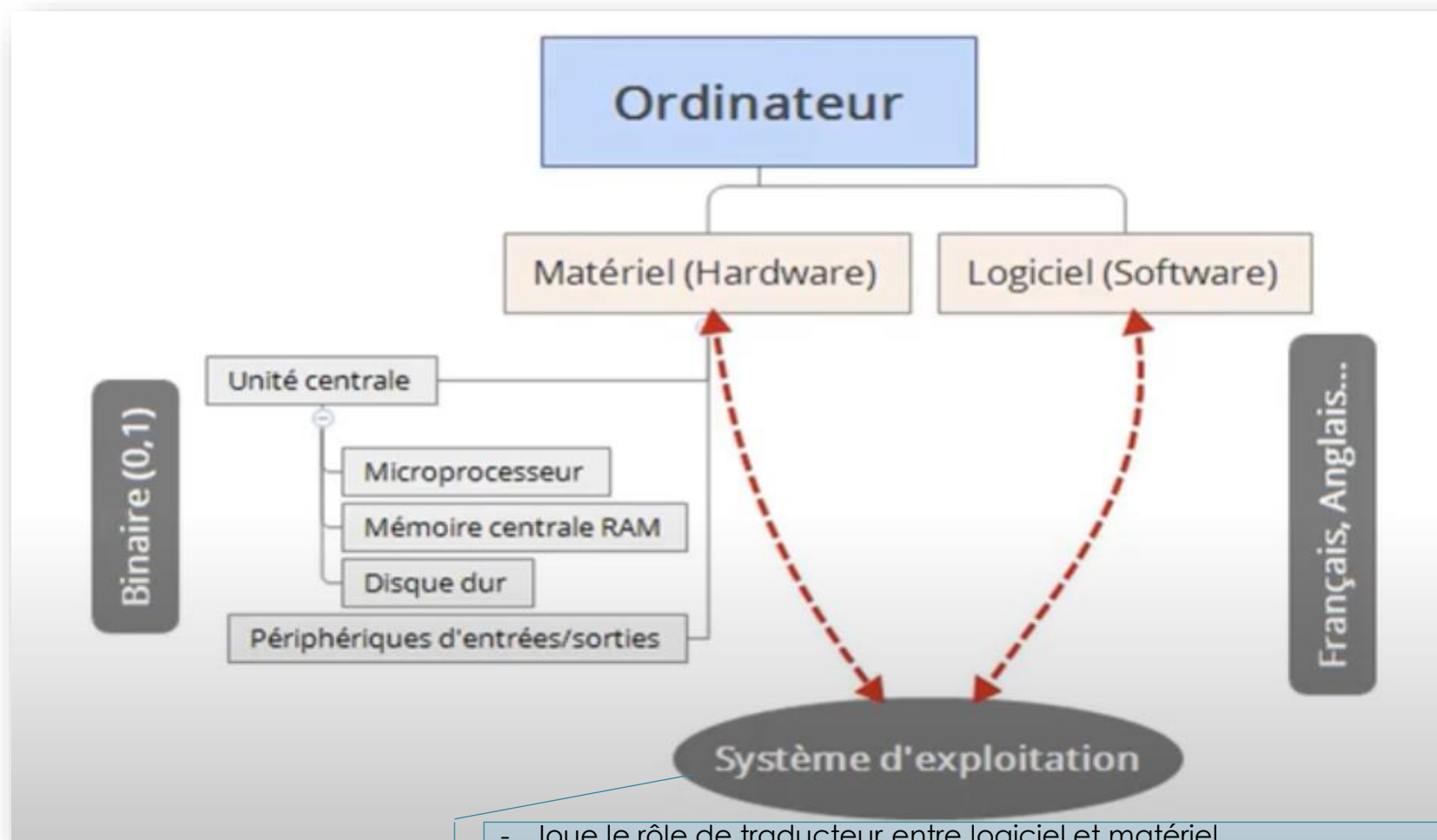


### HDD *Hard Disk Drive*



- Joue le rôle essentiel du stockage et de la récupération de l'information
- Unité de stockage **permanente**

# Composantes d'un ordinateur



- Joue le rôle de traducteur entre logiciel et matériel.
- Ensemble de **programmes** qui dirige l'utilisation des ressources d'un ordinateur par des logiciels applicatifs.
- E.g. Windows, Linux, Mac OS, IOS, Android, etc.

# Informatique

- Est la contraction des deux mot « **Information** » et « **Automatique** »
- Est La science du **traitement automatique** de l'**information** à l'aide de **machines automatiques**



Ces machines automatiques permettent d'effectuer des ensembles d'opérations arithmétiques et logiques à des fins scientifiques, administratives, comptables, etc.



# Représentation des informations

- L'information désigne à la fois le message à communiquer et les symboles utilisés pour l'écrire
- Elle utilise un code qui signifie quelque chose tels qu'un alphabet de lettres, une base de chiffres, de pictogrammes, etc.



|            |     |
|------------|-----|
| Alphabet:  | A-Z |
| Chiffres : | 0-9 |



|            |        |                          |
|------------|--------|--------------------------|
| Alphabet:  | 0 ou 1 | } <b>Langage binaire</b> |
| Chiffres : | 0 ou 1 |                          |

# Représentation des informations

- L'ordinateur comprend que du langage machine qui dépend du processeur
- [https://youtu.be/VRdp\\_vaNRoY](https://youtu.be/VRdp_vaNRoY)

# Programme

- C'est l'ensemble des actions qu'on se propose d'accomplir dans un but déterminé;
- En informatique: c'est une séquence d'instructions, représentant un algorithme, qui spécifie étape par étape les opérations à effectuer pour obtenir un résultat.

# Programme: les étapes de création

## 1. créer un **algorithme**

**comment**

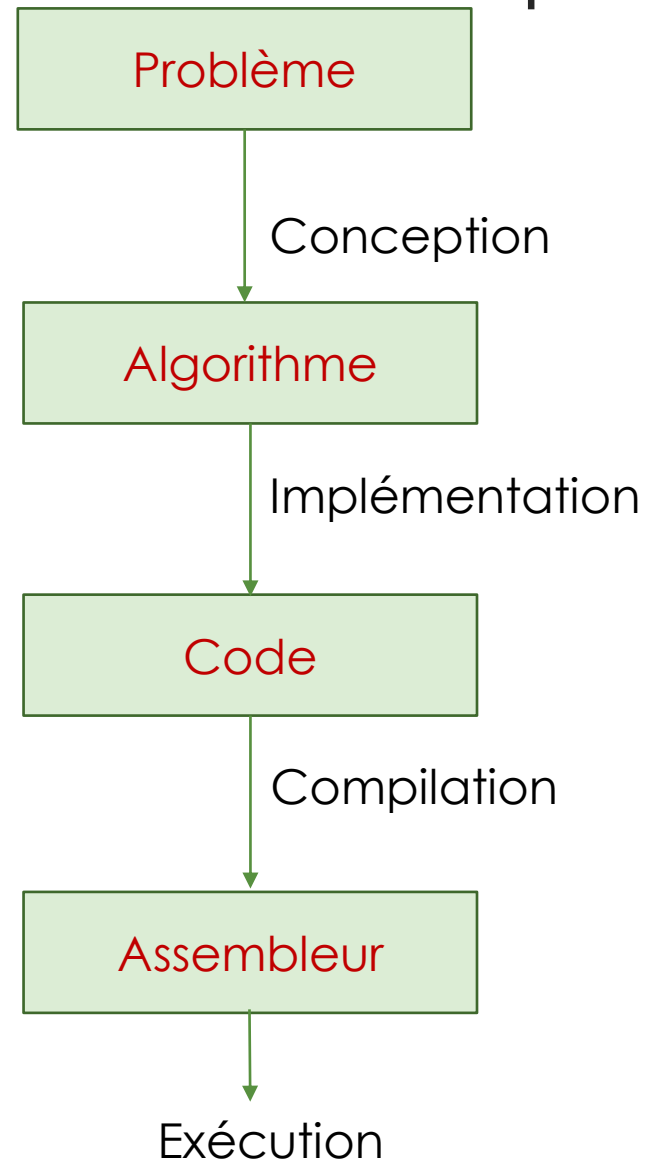
Obtenir le résultat  
Réaliser l'objectif  
Solutionner le problème

## 2. créer le **code**

Écrire cet algorithme sous forme d'une succession d'ordres, une liste d'**instructions**, claires et compréhensibles pour celui qui va les exécuter.

En utilisant un **langage**

# Les étapes de résolution de problème informatique







# Algorithme

- **Les algorithmes** transforment les problèmes en solutions, ils se placent à un niveau logique.
- **L'algorithmique** est l'étude et la production de règles et de techniques qui sont impliquées dans la conception d'algorithme.
- Dénotté à l'aide d'une notation formelle, indépendante du langage de programmation

# Algorithme

- Dans le monde réel, nous utilisons des algorithmes pour chacune des actions que nous faisons.

## *Problème*

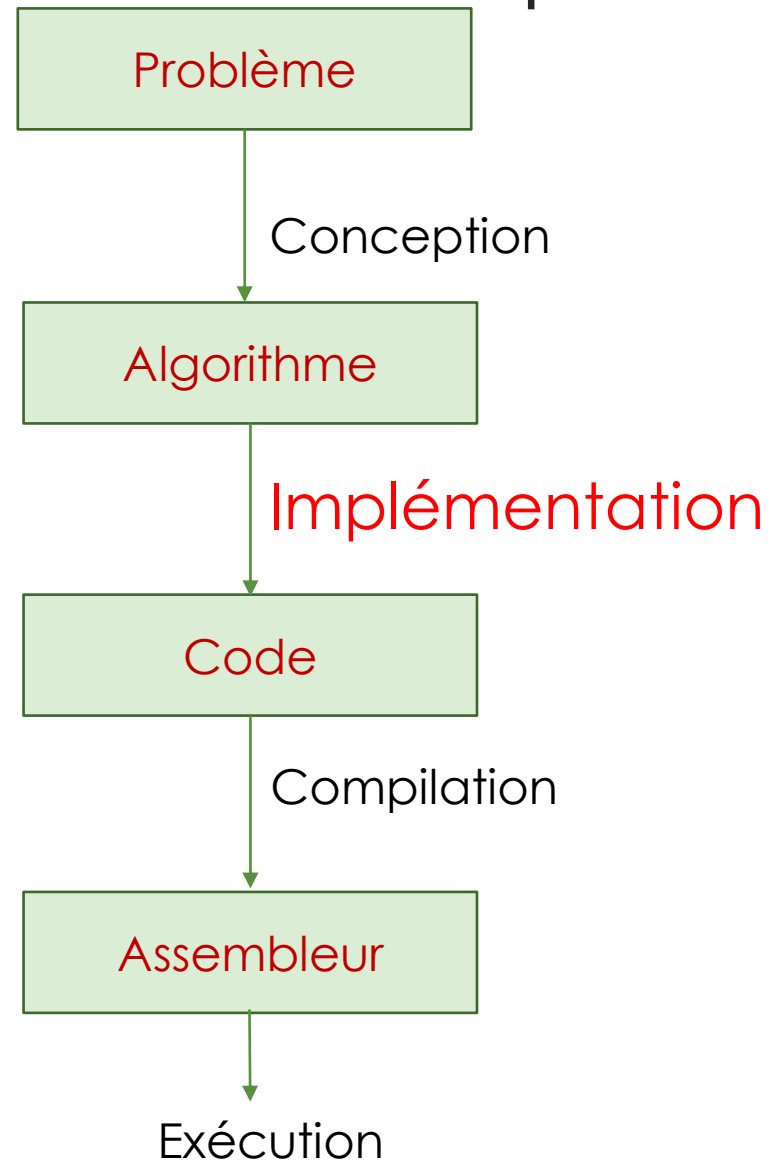
J'ai soif.

## *Solution*

1. Prendre un verre dans le placard,
2. Le mettre sous le robinet,
3. Ouvrir le robinet,
4. Attendre que le verre soit plein,
5. Fermer le robinet,
6. boire



# Les étapes de résolution de problème informatique



# Les langages de programmation

- On appelle langage de programmation un langage formel, c'est-à-dire un ensemble de mots.
- Un langage informatique est utilisé lors de la conception, la mise en œuvre ou l'exploitation d'un système d'information.

<https://www.developpez.com/actu/56083/Historique-des-langages-de-programmation-depuis-l-ecriture-du-premier-code-le-langage-C-cree-en-1972-demeure-toujours-populaire/>

# Les langages de bas niveau

Un langage de programmation est dit de **bas niveau** lorsque que celui-ci se rapproche du langage machine.

- **Langage machine**
- **Langage Assembleur**



# Les langages de bas niveau

- **Langage machine:**

- C'est une suite de bits interprétables par le processeur.
- C'est le seul langage qui est reconnu nativement par le processeur.

## *Exemple*

```
8B542408 83FA0077 06B80000 0000C383 FA027706 B8010000 00C353BB  
01000000 B9010000 008D0419 83FA0376 078BD989 C14AEBF1 5BC3
```

# Les langages de bas niveau

- **Langage Assembleur:**
  - Langage assembleur = représentation du langage machine sous une forme plus compréhensible par un être humain.
  - Les combinaisons de bits sont représentées par des symboles faciles à retenir.
  - Chaque famille de processeur possède son propre langage assembleur.

# Les langages de bas niveau

- **Langage Assembleur:**

## Exemple

```
str:
.ascii "Bonjour\n"
.global _start
_start:
movl $4, %eax
movl $1, %ebx
movl $str, %ecx
movl $8, %edx
int $0x80
movl $1, %eax
movl $0, %ebx
int $0x80
;Compilation:
;as code.s -o code.o
;ld code.o -o code
;Execution:
;./code
```

# Les langages de haut niveau

- Indépendant du type d'ordinateur utilisé
- Sa syntaxe s'approche de celle du langage naturel,
- facilite l'écriture et la compréhension de programmes.

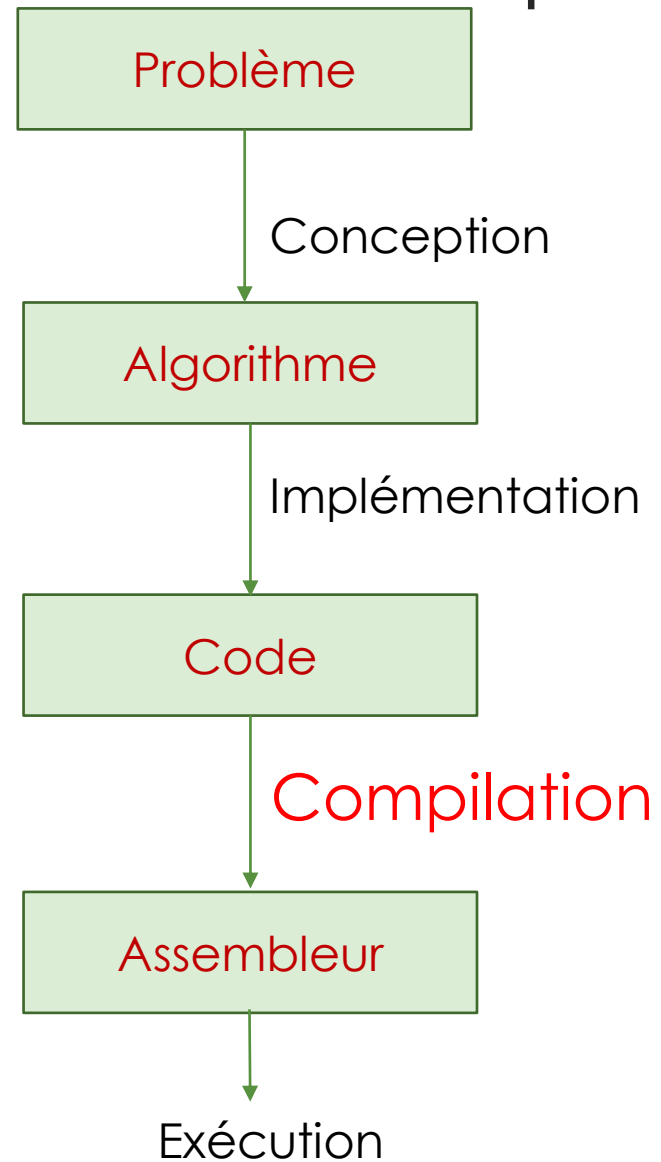
## *Exemple*

C, C++, C#, Java, PHP, etc.

# La programmation informatique

- Un langage de programmation recouvre trois aspects fondamentaux :
  - ✓ Aspect **lexical** (définition des symboles: entier, réel ...)  
exp: un entier décimal est défini comme une suite de chiffres compris entre 0 et 9
  - ✓ Aspect **syntaxique** (l'ensemble des règles grammaticales organisant les mots et les phrases)  
exp: la phrase 255/30 la règle grammaticale décrit une expression mathématique
  - ✓ Aspect **sémantique** (signification des phrases)  
exp: 255/0 phrase syntaxiquement valide mais sémantiquement invalide

# Les étapes de résolution de problème informatique



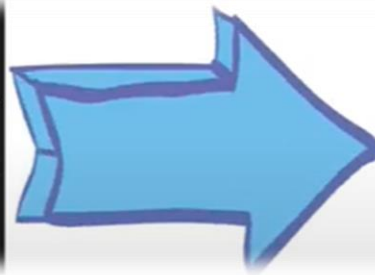
# La compilation

Français / Anglais



Traduction

```
using System;  
  
namespace DotnetBot {  
  
    public static class Program {  
  
        public static void Main(string[] args) {  
  
            string message = "";  
            if (args.Length < 1) {  
                message = "Welcome to .NET Core!";  
            }  
            else {  
                foreach (string item in args) {  
                    message += item;  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```



Langage  
haut niveau

Binaire(0,1)



Langage bas  
niveau



# La compilation

## Exemple

```
unsigned int fib(unsigned int n) {  
    if (n <= 0)  
        return 0;  
    else if (n <= 2)  
        return 1;  
    else
```

**LP de haut niveau**



```
mov edx, [esp+8]  
cmp edx, 0  
ja @f  
mov eax, 0  
ret
```

**LP bas niveau**



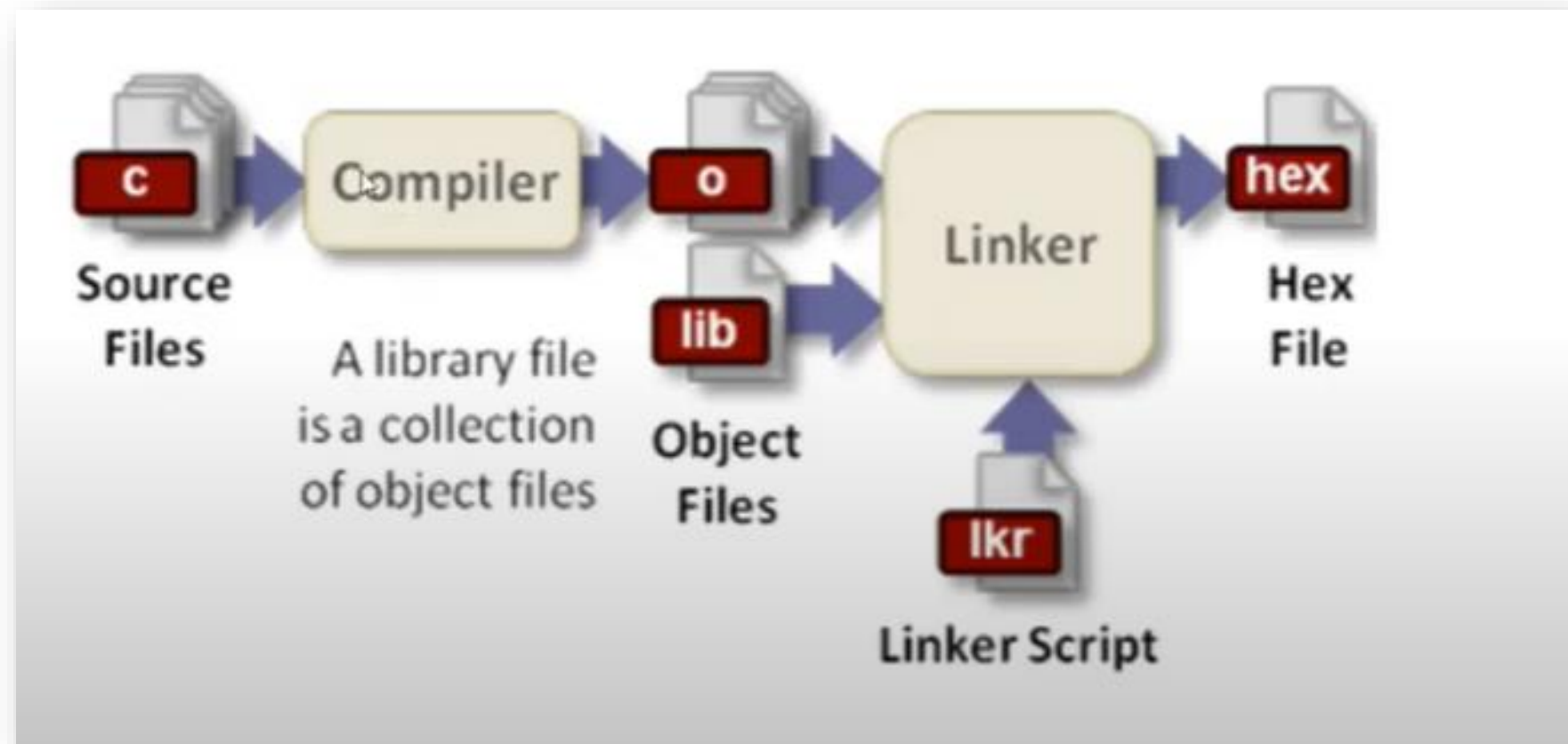
```
8B542408 83FA0077 06B80000  
0000C383 C9010000 008D0419  
83FA0376 078BD98B B84AEBF1  
5BC3
```

**Langage machine**

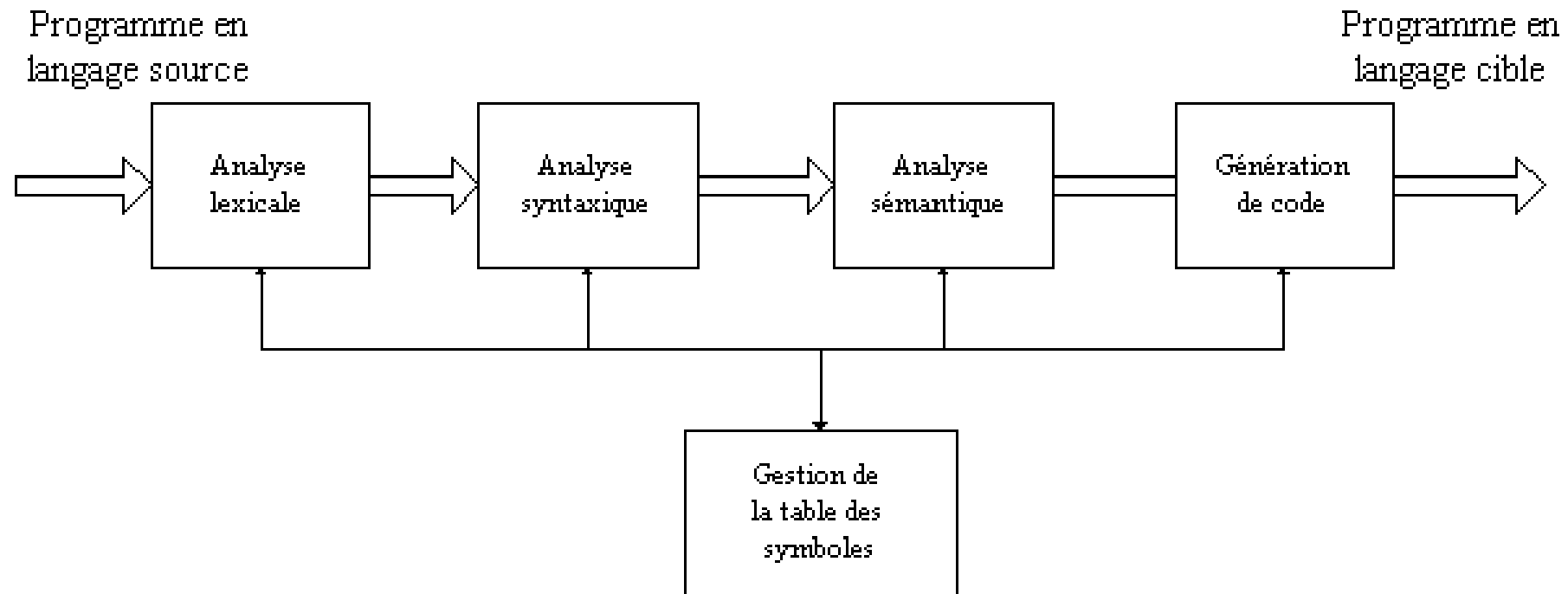
# La compilation vs Interpretation

[https://youtu.be/4lXp\\_89c3RU](https://youtu.be/4lXp_89c3RU)

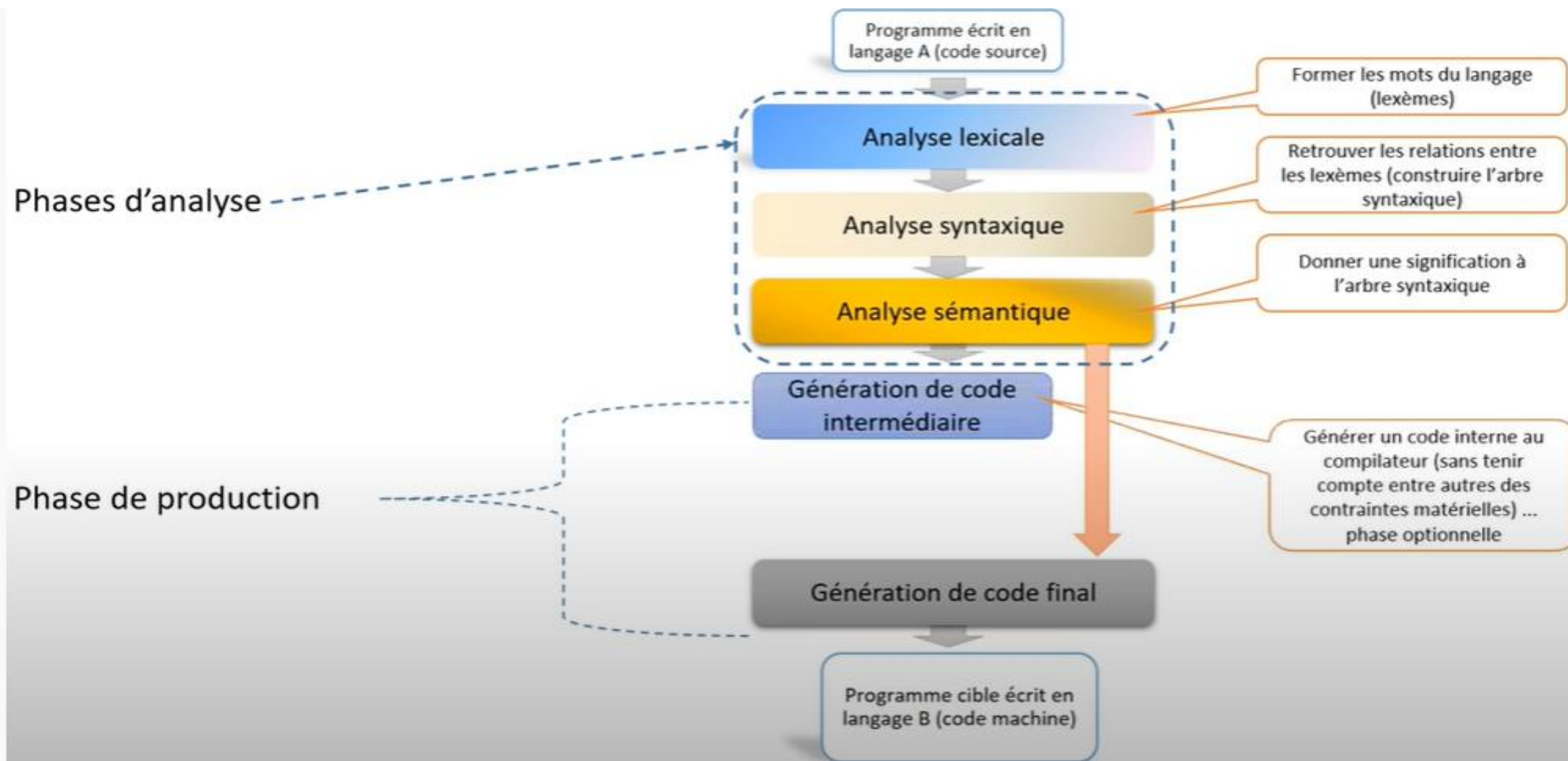
# Chaine de production d'un rogramme



# Phases de compilation: principe



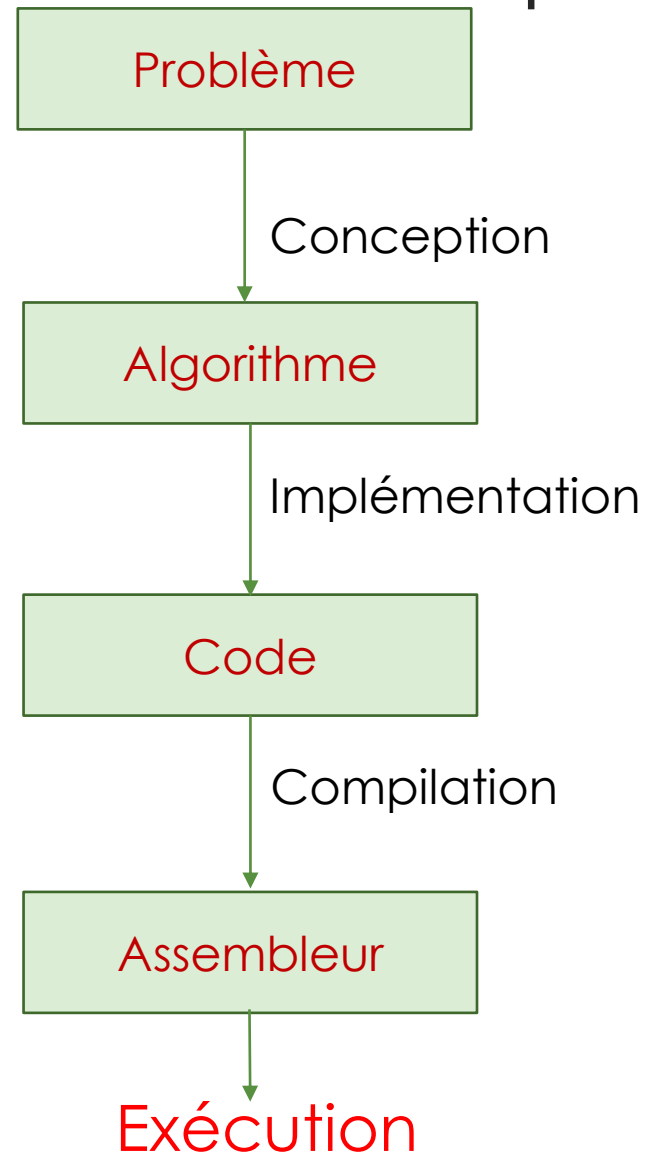
# Les phases de la compilation:



# Compilateur vs Interprète

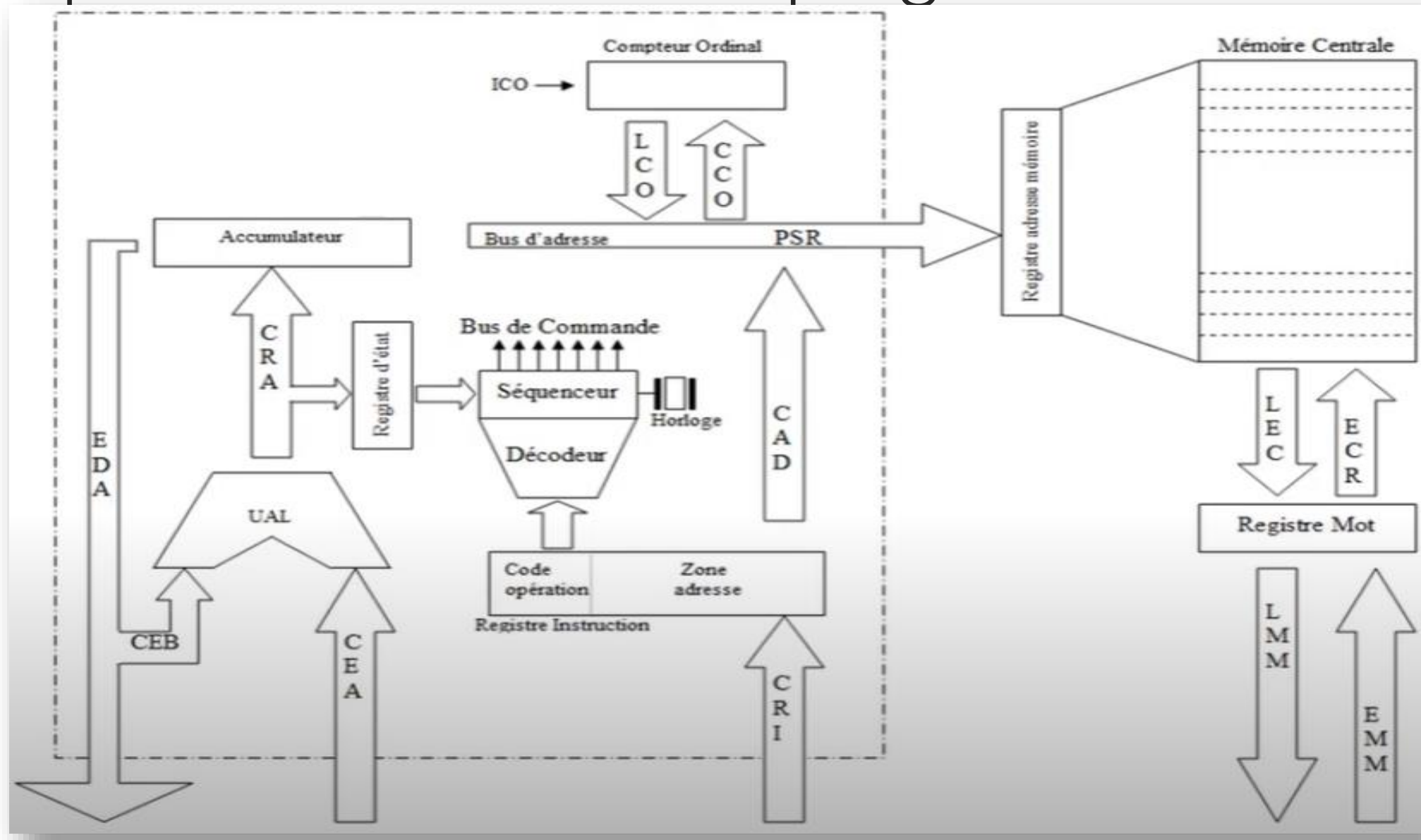
| Langage     | Domaine d'application principal       | Compilé/interprété    |
|-------------|---------------------------------------|-----------------------|
| ADA         | Le temps réel                         | Langage compilé       |
| BASIC       | Programmation basique à but éducatif  | Langage interprété    |
| C           | Programmation système                 | Langage compilé       |
| C++         | Programmation système objet           | Langage compilé       |
| Cobol       | Gestion                               | Langage compilé       |
| Fortran     | Calcul                                | Langage compilé       |
| Java        | Programmation orientée internet       | Langage intermédiaire |
| MATLAB      | Calcul mathématique                   | Langage interprété    |
| Mathematica | Calcul mathématique                   | Langage interprété    |
| LISP        | Intelligence artificielle             | Langage intermédiaire |
| Pascal      | Enseignement                          | Langage compilé       |
| PHP         | Développement de sites web dynamiques | Langage interprété    |
| Prolog      | Intelligence artificielle             | Langage interprété    |
| Perl        | Traitement de chaînes de caractères   | Langage interprété    |

# Les étapes de résolution de problème informatique





# Étapes d'exécution d'un programme



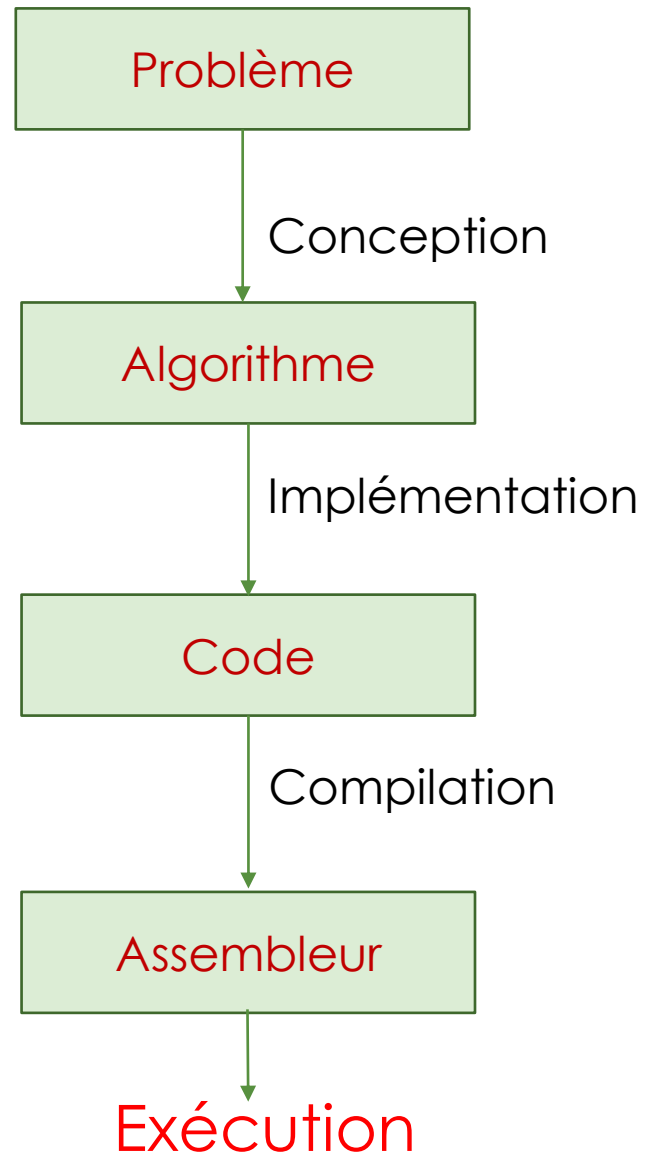
# Exécution de programme

- Soit l'algorithme ci-dessous.
- Donner les étapes détaillées de l'exécution depuis le double click sur l'exécutable du programme

## Exercice

```
entier P = 10000001  
entire L,S  
Lire(L)    // lire du clavier  
S = L+P  
Afficher(S)
```

# À retenir



# À retenir

## ✓ **LP bas niveau :**

- Difficile à utiliser
- permettent de programmer efficacement

## ✓ **LP de haut niveau :**

- simplifient le développement des programmes

# Références

- [https://youtu.be/7dpFeXV\\_hqs](https://youtu.be/7dpFeXV_hqs)
- <https://www.developpez.com/actu/56083/Historique-des-langages-de-programmation-depuis-l-ecriture-du-premier-code-le-langage-C-cree-en-1972-demeure-toujours-populaire/>
- <http://www.info.univ-angers.fr/~gh/hilapr/histoire.htm>
- <http://projet.eu.org/pedago/sin/ICN/1ere/4-langages.pdf>