

# Les langages informatiques

Communiquer avec l'ordinateur

## Interagir avec l'ordinateur

- ▶ Un langage informatique permet à un humain de communiquer avec un ordinateur au moyen de symboles, de caractères et de règles
- ▶ Les langages comportent des instructions pour demander à l'ordinateur d'effectuer des opérations élémentaires

## Grandes catégories d'instructions

- ▶ Entrée / sortie (texte, image, son)
- ▶ Opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division...)
- ▶ Opérations logiques (et, ou, non...)
- ▶ Mouvements, recherche et stockage de données

## Grandes catégories de langages

- ▶ Langage machine
- ▶ Langage assembleur
- ▶ Langage de haut-niveau

## Langage machine

- ▶ Directement exécutable par la machine, il est constitué de séquences binaires (suites de 0 et de 1) propres à chaque machine
  - 0010000000000000000000000000000010111000
- ▶ Programmer en langage machine est une opération très fastidieuse et sujette à de nombreuses erreurs

## Langage assembleur (à partir de 1950)

- ▶ Une notation symbolique (mnémonique), qui remplace les séquences binaires
  - Ld, Sto, Add, Cmp, Btest...
- ▶ Doit être transposée en langage machine pour que l'ordinateur la comprenne

## Factorielle en assembleur 68K

```
fact  TST.W  D0
      BEQ quit
      MOVE.W D0,-(A7)
      SUBQ.W #1,D0
      BSR fact
      MULU (A7)+,D0
      RTS
quit  MOVE.Q (A7)+,D0
```

L'algorithme  
est traduit en  
mnémonique

Rappel : Factorielle (N) =  $N! = 1 * 2 * \dots * (N-1) * N$

## Langage de haut-niveau (fin des années 50)

- ▶ Une notation symbolique plus proche de l'humain qui rappelle le langage naturel
  - **Print « Hello ! »**  
pour imprimer Hello !
- ▶ Doit aussi être transposée en langage machine pour que l'ordinateur la comprenne



## Factorielle en Ada

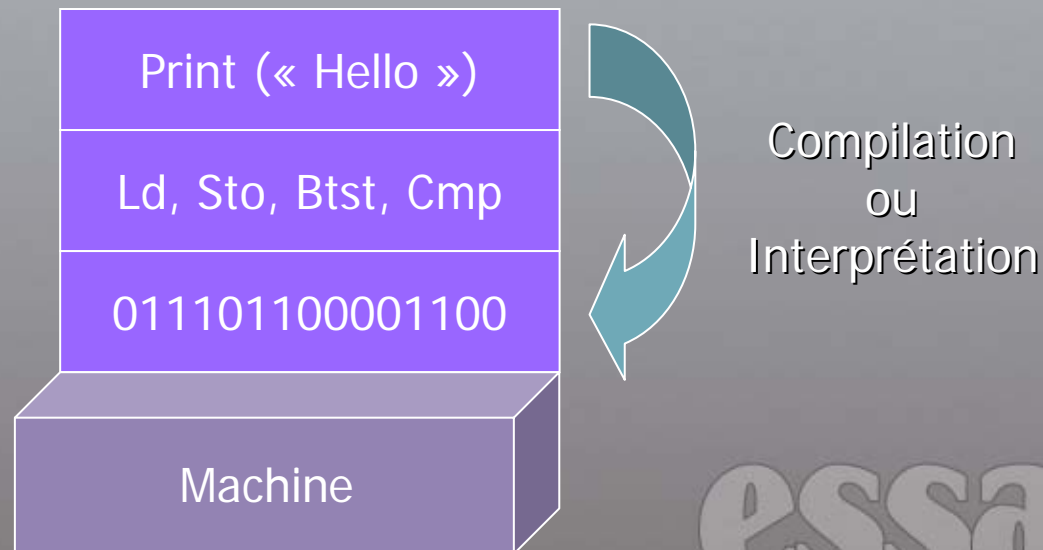
```
function Fact (N : Natural) return Natural is
begin
  if N = 0 then
    return 1;
  else
    return N * Fact (N - 1);
  end if;
end Fact;
```

La programmation se rapproche de la langue naturelle

Utilisation élégante de la récursivité  
(une fonction qui se réfère à elle-même)  
 $N! = N * (N-1)!$

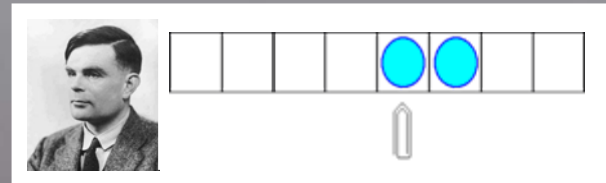
## Compilateur et Interpréteur

- Transformer un langage de haut-niveau en langage machine
  - Avant l'exécution : Compilateur
  - En cours d'exécution : Interpréteur



## Pouvoir d'expression des langages

- ▶ Le pouvoir d'expression d'un langage informatique détermine son domaine d'application
- ▶ Les langages généralistes doivent avoir au moins le pouvoir d'expression des machines de Turing



## Il existe aujourd'hui des centaines de langages

- ▶ A objets
  - Ada, C++, C#, Delphi, Eiffel, Java, Python, Ruby, Scriptol, Simula, Smalltalk, Visual Basic...
- ▶ Impératifs
  - APL, ASP, Assembleur, BASIC, C, Cobol, Forth, Fortran, Logo, Pascal, Perl, PHP...
- ▶ Fonctionnels
  - Haskell, ML/OCaml, Lisp/Common Lisp, Scheme...
- ▶ Déclaratifs
  - Clips, OCL, Prolog, SQL...
- ▶ Balisés
  - HTML, SGML, XML...

## Suite de la visite



Les micro-ordinateurs