

Cours Programmation I (chapitre 1)

Licence Fondamentale SMI (Semestre 3)

Pr. Mouad BEN MAMOUN

m.benmamoun@um5r.ac.ma

Année universitaire 2022/2023

Plan du cours (1)

1. Introduction
2. Types de base, variables, constantes
3. Opérateurs et expressions
4. Les entrées-sorties (printf, scanf, ...)
5. Les structures de contrôle

Plan du cours (2)

- 6. Les tableaux
- 7. Les pointeurs
- 8. Les fonctions

Langages informatiques

- Un langage informatique est un outil permettant de donner des ordres (**instructions**) à la machine
 - A chaque instruction correspond une action du processeur
- Intérêt : écrire des **programmes** (suite consécutive d'instructions) destinés à effectuer une tâche donnée
 - Exemple: un programme de gestion de comptes bancaires
- Contrainte: être compréhensible par la machine

Langage machine

- Langage **binaire**: l'information est exprimée et manipulée sous forme d'une suite de bits
- Un **bit** (*binary digit*) = 0 ou 1 (2 états électriques)
- Une combinaison de 8 bits = 1 **Octet** → $2^8 = 256$ possibilités qui permettent de coder tous les caractères alphabétiques, numériques, et symboles tels que ?, *, &, ...
 - Le code **ASCII** (*American Standard Code for Information Interchange*) donne les correspondances entre les caractères alphanumériques et leurs représentation binaire, Ex. A = 01000001, ? = 00111111
- Les opérations logiques et arithmétiques de base (addition, multiplication, ...) sont effectuées en binaire

L'assembleur

- Problème: le langage machine est difficile à comprendre par l'humain
- Idée: trouver un langage compréhensible par l'homme qui sera ensuite converti en langage machine
 - **Assembleur** : exprimer les instructions élémentaires de façon symbolique

ADD A, 4
LOAD B
MOV A, OUT

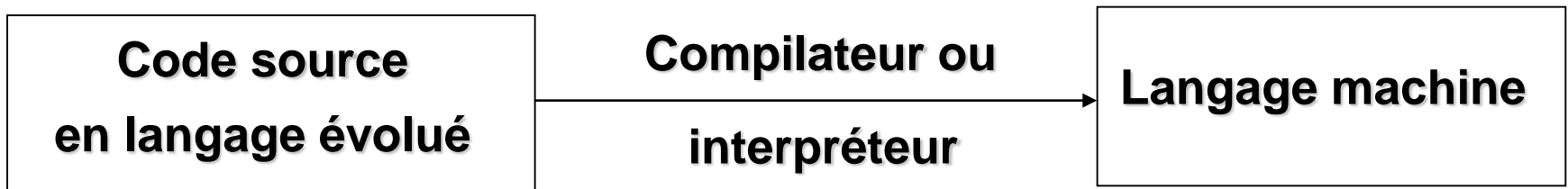
traducteur → langage machine

- +: déjà plus accessible que le langage machine
- -: dépend du type de la machine (n'est pas **portable**)
- -: pas assez efficace pour développer des applications complexes

⇒ Apparition des langages évolués

Langages haut niveau

- Intérêts multiples pour le haut niveau:
 - proche du langage humain «anglais» (compréhensible)
 - permet une plus grande portabilité (indépendant du matériel)
 - Manipulation de données et d'expressions complexes (réels, objets, $a*b/c$, ...)
- Nécessité d'un traducteur (compilateur/interpréteur),
exécution plus ou moins lente selon le traducteur



Compilateur/interpréteur

- Compilateur: traduire le programme entier une fois pour toutes



- + plus rapide à l'exécution
- + sécurité du code source
- - il faut recompiler à chaque modification

- Interpréteur: traduire au fur et à mesure les instructions du programme à chaque exécution



- + exécution instantanée appréciable pour les débutants
- - exécution lente par rapport à la compilation

Langages de programmation:

- Deux types de langages:
 - Langages procéduraux
 - Langages orientés objets
- Exemples de langages:
 - **Fortran, Cobol, Pascal, C, ...**
 - **C++, Java, ...**

Historique du C

- Le langage C a été conçu en 1972 dans «Bell Laboratories » par *Dennis Ritchie* avec l'objectif d'écrire un système d'exploitation (UNIX).
- En 1978, une première définition rigoureuse du langage C (*standard K&R-C*) a été réalisée par *Kernighan et Ritchie* en publiant le livre «The C Programming Language ».
- Le succès du C et l'apparition de compilateurs avec des extensions particulières ont conduit à sa normalisation.
- En 1983, l'organisme ANSI (American National Standards Institute) chargeait une commission de mettre au point une définition explicite et portable pour le langage C. Le résultat est le *standard ANSI-C*.

Caractéristiques du C

- Universel : n'est pas orienté vers un domaine d'application particulier (applications scientifiques, de gestion, ...)
- Près de la machine : offre des opérateurs qui sont proches de ceux du langage machine (manipulations de bits, d'adresses, ...) → efficace
- Modulaire: peut être découpé en modules qui peuvent être compilés séparément
- Portable: en respectant le standard ANSI-C, il est possible d'utiliser le même programme sur plusieurs systèmes (hardware, système d'exploitation)

Programme source, objet et exécutable

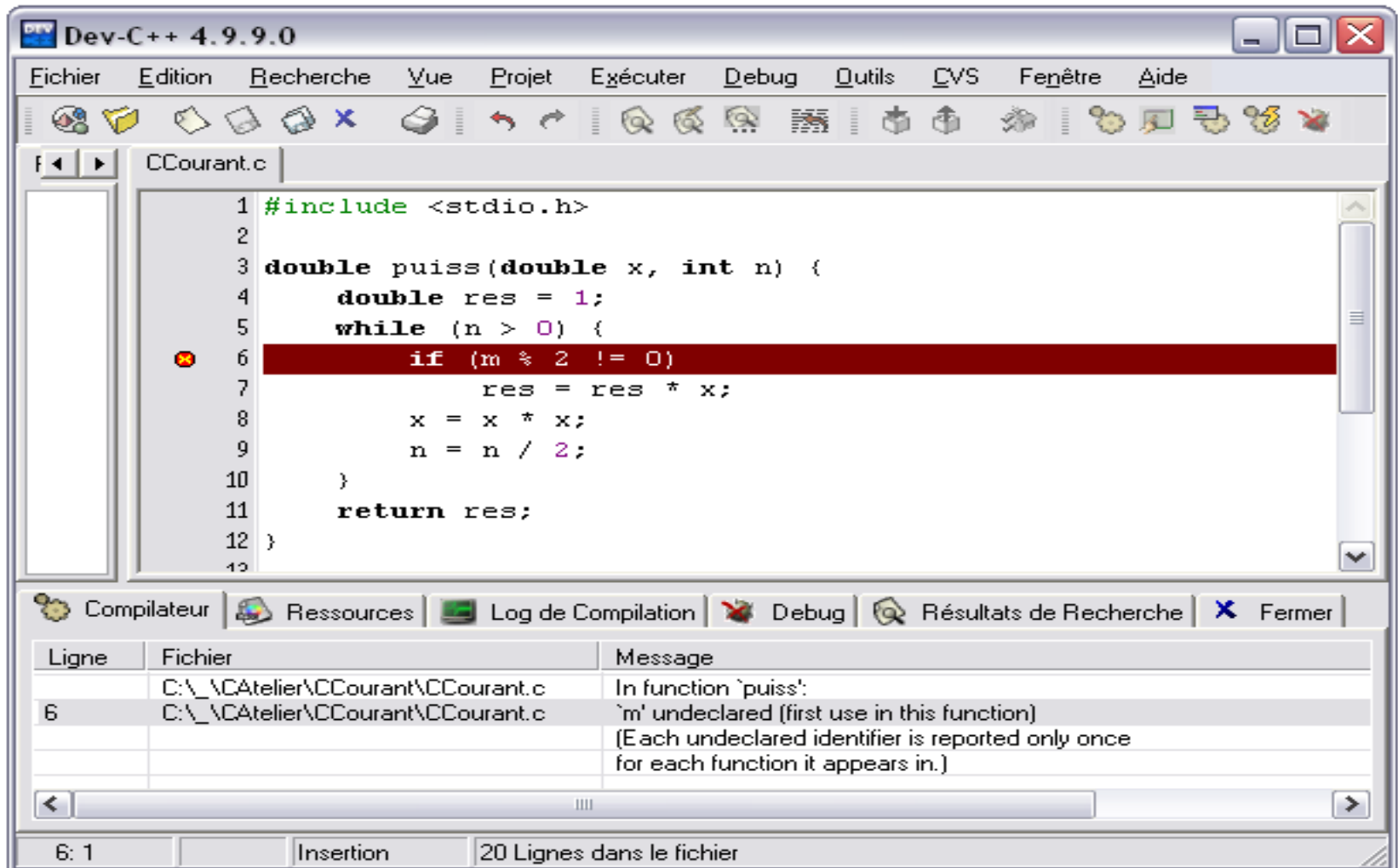
- Un programme écrit en langage C forme un texte qu'on nomme *programme ou code source*, qui peut être formé de plusieurs fichiers sources
- Chaque fichier source est traduit par le compilateur pour obtenir un *fichier ou module objet* (formé d'instructions machine)
- Ce fichier objet n'est pas exécutable tel qu'il est car il lui manque les instructions exécutables des fonctions standards appelées dans le fichier source (printf, scanf, ...) et éventuellement d'autres fichiers objets
- *L'éditeur de liens* réunit les différents modules objets et les fonctions de la bibliothèque standard afin de former *un programme exécutable*

Remarque : la compilation est précédée par une phase de prétraitement (inclusion de fichiers en-tête) réalisé par le *préprocesseur*

Compilateurs C

- Pour pouvoir écrire et exécuter des programmes en C, vous avez besoin d'un compilateur C sur votre machine
- Il existe plusieurs compilateurs respectant le standard ANSI-C. Une bonne liste est disponible sur : c.developpez.com/compilateurs/
- En TP, on va utiliser l'environnement de développement Dev-C++ ou Code::Blocks avec le système d'exploitation Windows
- Vous pouvez télécharger Dev-C++ librement, par exemple sur le site www.bloodshed.net et Code::Blocks sur www.codeblocks.org

Exemple d'une fenêtre Dev-C++



Composantes d'un programme C

- Directives du préprocesseur
 - inclusion des fichiers d'en-tête (fichiers avec extension .h)
 - définitions des constantes avec **#define**
- déclaration des variables globales
- définition des fonctions (En C, le programme principal et les sous-programmes sont définis comme fonctions)
- Les commentaires : texte ignoré par le compilateur, destiné à améliorer la compréhension du code

exemple : **#include<stdio.h>**

```
main()  
{  
    printf( "notre premier programme C \n");  
    /*ceci est un commentaire*/  
}
```

Remarques sur ce premier programme

- `#include<stdio.h>` informe le compilateur d'inclure le fichier `stdio.h` qui contient les fonctions d'entrées-sorties dont la fonction `printf`
- La fonction **main** est la fonction principale des programmes en C: Elle se trouve obligatoirement dans tous les programmes. L'exécution d'un programme entraîne automatiquement l'appel de la fonction **main**.
- L'appel de `printf` avec l'argument "notre premier programme C\n" permet d'afficher : notre premier programme C et `\n` ordonne le passage à la ligne suivante
- En C, *toute* instruction simple est terminée par un point-virgule ;
- Un commentaire en C est compris entre `//` et la fin de la ligne ou bien entre `/*` et `*/`