M2 CCI

UE Programmation et Langages

Cours « Programmation »

Laurent Mounier

2024 - 2025

Exemple de programme C

```
#include <stdio.h>

#define M -1

int main() {

    int x ;
    int s=0 ;

    printf("entrez une valeur entiere \n") ;
    scanf ("%d", &x) ;


    while (x != M) {
        if (x > 0) {
                s = s + x ;
         } ;
         printf("entrez une valeur entiere \n") ;
         scanf ("%d", &x) ;
    } ;

    printf("le resultat est %d \n", s) ;
    return 0 ;
}
```

bibliothèque (entrée/sorties)

déclaration de constante

début du « programme principal »

lexique

instructions

fin du « programme principal »

bibliothèques

Accès à des **fonctions et données existantes**

- fournies par le système d'exploitation :
  - entrées/sorties, gestion des fichiers, réseaux, etc.
  - fonctions mathématiques (trigo, logarithme, etc.)
  - chaînes de caractères, etc.
- fournies par des tiers ou par le développeur (ré-utilisation de code) pour des besoins spécifiques
  - Affichage 3D
  - Gestion de données spécifiques
  - Interaction avec une base de données, des capteurs, etc.

Remarque : <stdio.h> désigne le fichier */usr/include/stdio.h*

Déclaration de constantes

```
#define M -1
```

→ remplace la chaîne de caractère M par -1 dans la suite du fichier

- pré-traitement du compilateur (pre-processor)

- pas une « vraie » définition de constante (cf. slide suivant)

- mécanisme assez largement utilisé en C

Programme principal

- point d'entrée du programme = début de l'exécution
- le nom « main » est imposé …
- défini une fonction qui renvoie un entier

  (main : la fonction → entier)
- valeur de retour (convention pour l'interpréteur de commande)
  - 0 si pas d'erreur
  - ≠ 0 sinon (code d'erreur)
- Il peut exister des paramètres (cf. plus tard ...)

Remarque : un programme C peut aussi définir et utiliser d'autres fonctions !

Lexique

int x ; // x : un entier

déclare une variable de **nom** x et de **type** int (entier relatif)

int s=0 ; // s : un entier ← 0

déclare une variable de **nom** s, de **type** int, **initialisée** à la valeur 0

- Il existe d'autres types (cf. prochain cours!) : réels, caractères (mais pas de booléens …)

- les noms des variables (*identificateurs*) sont des suites de lettre/chiffres/autres ne débutant pas par un chiffre ...

- autre manière de déclarer une constante : const int s = 0

Instructions

- Actions élémentaires :
  - affectation :

    s = s + x // s ← s + x
  - appels de fonctions …

    scanf ("%d", &x) ; // lire (x)

    printf ("le resultat est %d \n", s) ; // ecrire (« le résultat est », s)

- Composition d'actions (structures de contrôles) :
  - séquentielle : ;
  - conditionnelle : if (x > 0) { …} // si x > 0 alors …
  - Itérative : while (x != M) {…} // tantque x ≠ M faire ...

→ voir la fiche de traduction « notation algo » ↔ langage C ...

Compilation

Rappel :

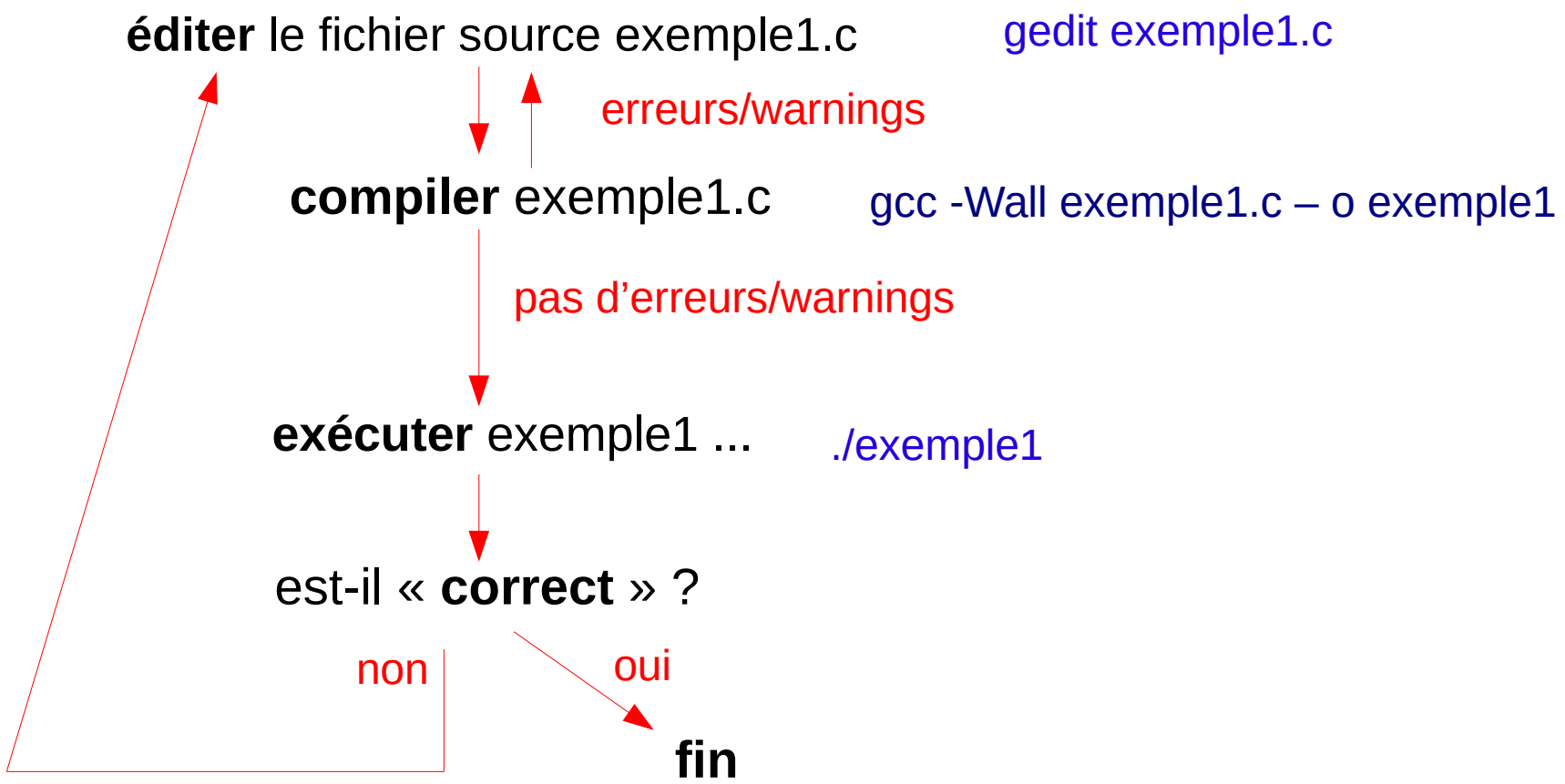
fichier source (langage C) → compilateur → fichier exécutable (binaire)

→ sous Linux : utilisation du compilateur ***gcc***

gcc -Wall exemple1.c -o exemple 1

active tous les « warnings » — fichier source — fichier exécutable

Développement d'un programme ...



Remarque : on pourra aussi utiliser VSCode ...

Mon programme est-il « correct » ?

correct ?

- les résultats obtenus sont (toujours ?) *les bons* … (~ cahier des charges)
- les performances (temps, mémoire, consommation) sont « acceptables »
- Il est « robuste » (à des utilisations maladroites/malveillantes)

→ pas de techniques existantes pour garantir ces propriétés « par construction » …

Une approche possible en pratique : **test du programme**

- plusieurs méthodes possibles, certaines (semi-)automatiques …
- dans un premier temps : tests manuels « simples »
    - essayer de **« couvrir » l'ensemble des entrées**
    - essayer d'**obtenir l'ensemble des résultats possibles**
    - essayer des **entrées « incorrectes »** (que le programme devrait rejeter)

Exercices

1. Comment tester le programme donné en exemple ?
2. Ecrire un algorithme qui permet de lire un entier n au clavier et d'afficher la somme des entiers de 0 à n ($\sum_{i=0..n} i$)
3. Coder cet algorithme en C …
4. Comment testez-vous votre programme ?