



Éléments d'informatique – Cours 3.
La programmation structurée en langage C.
L'instruction de contrôle if.

Pierre Boudes

28 septembre 2010





- Éléments d'architecture des ordinateurs (+mini-assembleur)
- Éléments de systèmes d'exploitation
- Programmation structurée impérative (éléments de langage C)
 - Structure d'un programme C
 - Variables : déclaration (et initialisation), affectation
 - Évaluation d'expressions
 - Instructions de contrôle : if, for, while
 - Types de données : entiers, caractères, réels, tableaux, enregistrements
 - Fonctions d'entrées/sorties (scanf/printf)
 - Écriture et appel de fonctions
 - Débogage
- Notions de compilation
 - Analyse lexicale, analyse syntaxique, analyse sémantique
 - préprocesseur du compilateur C (include, define)
 - Édition de lien
- Algorithmes élémentaires
- Méthodologie de résolution, manipulation sous linux



La programmation structurée

Programmation en C

Structure d'un programme C

Variables impératives et traduction de l'affectation

L'instruction de contrôle if

Démos

Divers



La programmation structurée

Definition (Programmation structurée)

Programmer par *blocs* d'instructions en combinant ces blocs de trois manières :



La programmation structurée

Definition (Programmation structurée)

Programmer par *blocs* d'instructions en combinant ces blocs de trois manières :

1. exécuter les blocs les uns à la suite des autres (*séquence*)



La programmation structurée

Definition (Programmation structurée)

Programmer par *blocs* d'instructions en combinant ces blocs de trois manières :

1. exécuter les blocs les uns à la suite des autres (*séquence*)
2. si une certaine condition est vraie, exécuter un bloc sinon en exécuter un autre (*sélection*)

La programmation structurée

Definition (Programmation structurée)

Programmer par *blocs* d'instructions en combinant ces blocs de trois manières :

1. exécuter les blocs les uns à la suite des autres (*séquence*)
2. si une certaine condition est vraie, exécuter un bloc sinon en exécuter un autre (*sélection*)
3. recommencer l'exécution d'un bloc tant qu'une certaine condition est vraie (*répétition*).



La programmation structurée

Definition (Programmation structurée)

Programmer par *blocs* d'instructions en combinant ces blocs de trois manières :

1. exécuter les blocs les uns à la suite des autres (*séquence*)
2. si une certaine condition est vraie, exécuter un bloc sinon en exécuter un autre (*sélection*)
3. recommencer l'exécution d'un bloc tant qu'une certaine condition est vraie (*répétition*).

Un bloc peut lui-même contenir une combinaison de blocs.



La programmation structurée

Definition (Programmation structurée)

Programmer par *blocs* d'instructions en combinant ces blocs de trois manières :

1. exécuter les blocs les uns à la suite des autres (*séquence*)
2. si une certaine condition est vraie, exécuter un bloc sinon en exécuter un autre (*sélection*)
3. recommencer l'exécution d'un bloc tant qu'une certaine condition est vraie (*répétition*).

Un bloc peut lui-même contenir une combinaison de blocs.

Cette idée simple conduisit à l'introduction de langages dits de haut niveau tel le langage C.

La programmation structurée

Definition (Programmation structurée)

Programmer par *blocs* d'instructions en combinant ces blocs de trois manières :

1. exécuter les blocs les uns à la suite des autres (*séquence*)
2. si une certaine condition est vraie, exécuter un bloc sinon en exécuter un autre (*sélection*)
3. recommencer l'exécution d'un bloc tant qu'une certaine condition est vraie (*répétition*).

Un bloc peut lui-même contenir une combinaison de blocs.

Cette idée simple conduisit à l'introduction de langages dits de haut niveau tel le langage C.

Ces langages nécessitent une **traduction en langage machine**, par un compilateur ou bien un interprète.

La programmation structurée

Definition (Programmation structurée)

Programmer par *blocs* d'instructions en combinant ces blocs de trois manières :

1. exécuter les blocs les uns à la suite des autres (*séquence*)
2. si une certaine condition est vraie, exécuter un bloc sinon en exécuter un autre (*sélection*)
3. recommencer l'exécution d'un bloc tant qu'une certaine condition est vraie (*répétition*).

Un bloc peut lui-même contenir une combinaison de blocs.

Cette idée simple conduisit à l'introduction de langages dits de haut niveau tel le langage C.

Ces langages nécessitent une **traduction en langage machine**, par un compilateur ou bien un interprète.

Aujourd'hui nous allons voir la sélection en langage C, le **if else**.



Structure d'un programme C

Code source

```
/* Declaration de fonctionnalites supplementaires */
#include <stdlib.h> /* EXIT_SUCCESS */

/* Declaration des constantes et types utilisateurs */

/* Declaration des fonctions utilisateurs */

/* Fonction principale */
int main()
{
    /* Declaration et initialisation des variables */
    ...
    /* valeur fonction */
    return EXIT_SUCCESS;
}

/* Definitions des fonctions utilisateurs */
```

Les commentaires sont ignorés lors de la traduction en langage machine.



Traduction de l'affectation (rappel du TD 2)

Code source

```
...
/* Fonction principale */
int main()
{
    /* Declaration et initialisation des variables */
    int x = 5;

    x = 3 * x + 1;
    ...
}
```

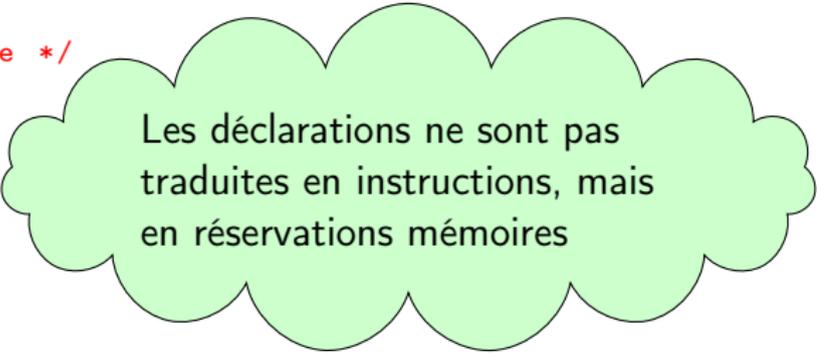


Traduction de l'affectation (rappel du TD 2)

Code source

```
...  
/* Fonction principale */  
int main()  
{  
    /* Declaration et  
    int x = 5;  
  
    x = 3 * x + 1;  
    ...
```

Schéma de traduction



Les déclarations ne sont pas traduites en instructions, mais en réservations mémoires



Traduction de l'affectation (rappel du TD 2)

Code source

Schéma de traduction

```
...
/* Fonction principale */
int main()
{
    /* Declaration et initialisation de x */
    int x = 5;

    x = 3 * x + 1;
    ...
}
```

x est une case mémoire de type entier



Traduction de l'affectation (rappel du TD 2)

Code source

```
...
/* Fonction principale */
int main()
{
    /* Declaration et initialisation de la variable x
    int x = 5;

    x = 3 * x + 1;
    ...
```

Schéma de traduction

x est une case mémoire de type entier

l'affectation est traduite par l'évaluation d'une expression et une écriture en mémoire



Traduction de l'affectation (rappel du TD 2)

Code source

```
...
/* Fonction principale */
int main()
{
    /* Declaration et initialisation de la variable x */
    int x = 5;

    /* Calcul de la valeur de x */
    x = 3 * x + 1;
    ...
}
```

Schéma de traduction

x est une case mémoire de type entier

évaluation de l'expression $3x + 1$ dans un registre



Traduction de l'affectation (rappel du TD 2)

Code source

```
...
/* Fonction principale */
int main()
{
    /* Declaration et initialisation de x */
    int x = 5;

    ...

    x = 3 * x + 1;
    ...
}
```

Schéma de traduction

x est une case mémoire de type entier

évaluation de l'expression $3x + 1$ dans un registre

écriture du résultat à l'adresse de x



L'instruction de contrôle if

Syntaxe : `if (condition) { bloc1 } else { bloc2 }.`



L'instruction de contrôle if

Syntaxe : `if (condition) { bloc1 } else { bloc2 }.`

Code source

```
/* avant */
if (age < 18)
{
    permis = 0;
}
else
{
    permis = 1;
}
/* après */
```



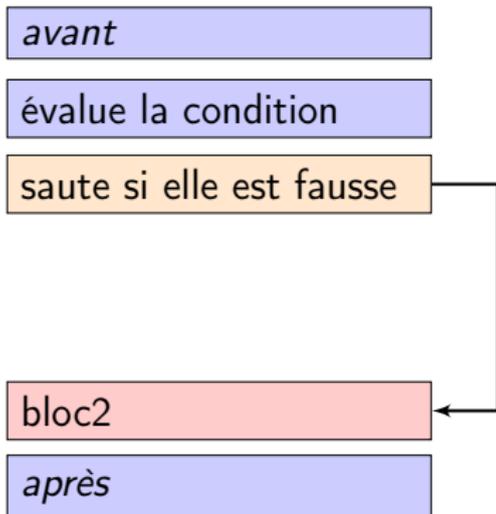
L'instruction de contrôle *if*

Syntaxe : `if (condition) { bloc1 } else { bloc2 }.`

Code source

```
/* avant */  
if (age < 18)  
{  
    permis = 0;  
}  
else  
{  
    permis = 1;  
}  
/* après */
```

Schéma de traduction





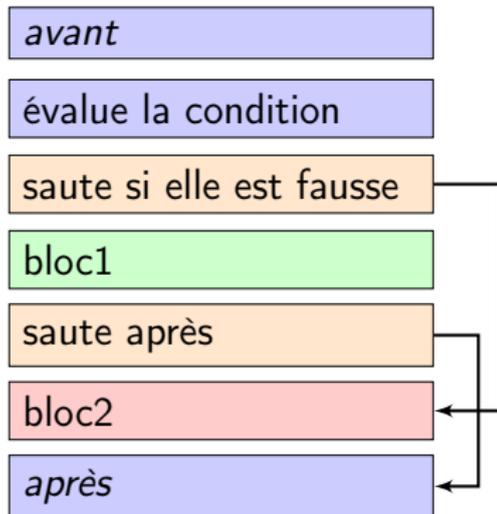
L'instruction de contrôle *if*

Syntaxe : `if (condition) { bloc1 } else { bloc2 }.`

Code source

```
/* avant */
if (age < 18)
{
    permis = 0;
}
else
{
    permis = 1;
}
/* après */
```

Schéma de traduction





Démos

Divers

- À partir de cette semaine, il faudra préparer le TP à l'avance, et penser à prendre des notes manuscrites pendant la séance de TP.



Divers

- À partir de cette semaine, il faudra préparer le TP à l'avance, et penser à prendre des notes manuscrites pendant la séance de TP.
- Il y a une méthodologie de résolution qu'il faudra appliquer (faire des exemples, écrire un algorithme, traduire en langage C, tester). Le contrôle de TP aura sans doute lieu dans deux semaines.

Divers

- À partir de cette semaine, il faudra préparer le TP à l'avance, et penser à prendre des notes manuscrites pendant la séance de TP.
- Il y a une méthodologie de résolution qu'il faudra appliquer (faire des exemples, écrire un algorithme, traduire en langage C, tester). Le contrôle de TP aura sans doute lieu dans deux semaines.
- Pour vous entraîner à programmer en langage C sur un ordinateur personnel, il y a par exemple la solution codeblocks.



Divers

- À partir de cette semaine, il faudra préparer le TP à l'avance, et penser à prendre des notes manuscrites pendant la séance de TP.
- Il y a une méthodologie de résolution qu'il faudra appliquer (faire des exemples, écrire un algorithme, traduire en langage C, tester). Le contrôle de TP aura sans doute lieu dans deux semaines.
- Pour vous entraîner à programmer en langage C sur un ordinateur personnel, il y a par exemple la solution codeblocks.
- Alternative plus difficile : virtual box et une ubuntu.