

1 Types de base de C : approfondissement

1.1 Les entiers

Les entiers **int** existent en plusieurs tailles : **short**, **long**, **long long**.

```
long int i = -1234567 ;
```

La **longueur** d'un entier (nombre de bits) détermine le **nombre de valeurs** qu'il permet de représenter.

Par défaut les entiers sont **signés**. On peut explicitement déclarer une variable entière comme **non signée** par le modificateur **unsigned**.

```
unsigned long int i = 1234567 ;
```

Le **signe** d'un entier signé réquisitionne **1 bit** (celui de poids fort), d'où 1 bit de moins pour représenter la valeur absolue de l'entier.

La **combinaison** signe/longueur d'un entier détermine la **plage de valeurs** qu'il permet de représenter.

L'arithmétique **entière** traitant des entiers de longueur finie, elle est **modulo** cette longueur.

Une arithmétique **modulo** implique des problèmes de **débordement** lors des **opérations arithmétiques** et des **conversions** signé ↔ non signé.

Une arithmétique **entière** implique la perte de propriétés mathématiques comme l'associativité de * et de /.

1.2 Les flottants

Les flottants sont **toujours signés**.

Les flottants étant de **taille finie**, on a un problème de représentation des **valeurs minimales et maximales**. De plus, comme entre 2 rationnels existe une **infinité** de rationnels, on a en plus un problème de **précision** (« *taille du trou* » entre 2 flottants).

Les flottants existent en **2 tailles** et donc en **2 précisions**.

Des approximations (**arrondis**) surviennent lors des calculs.

Des flottants sensés représenter des valeurs **identiques** peuvent apparaître **différents**.

Des flottants sensés représenter des valeurs **différentes** peuvent apparaître **identiques**.

Ne jamais tester l'égalité de flottants avec l'opérateur =. Effectuer un test « *à ε près* » (i.e. tester si $|x - y| < \epsilon$ pour un ϵ choisi).

2 Les chaînes de caractères

Ce sont en fait des « tableaux » de caractères (suite contiguë de caractères **terminée par le caractère '\0'**).

Les caractères sont représentés par le type prédéfini **char** (entiers sur 8 bits).

```
char c = 'V' ;
```

On assigne **par convention** à chaque « *lettre* » une **valeur entière** (son « *code ASCII* »).

Les caractères « *spéciaux* » peuvent être représenté par des séquences dites **d'échappement** ('\n', '\\', '\t' ...)

3 Constructions de boucles

Certains processus (algorithmes) nécessitent de **répéter (itérer)** un traitement T .

La répétition peut avoir plusieurs formes :

- Nombre de fois **connu à l'avance** ?
- Sous une condition C devant être testée **avant** le 1^{er} traitement T ?
- Sous une condition C devant être testée **après** le 1^{er} traitement T ?

C propose **3** constructions d'**itération** (de boucle).

3.1 Faire n fois : la boucle **for**

for ($instruction_1$; $expression$; $instruction_2$) { $instruction_3(s)$ }

```
#include <stdio.h>

int main ()
{
    int i ;
    for (i = 0; i < 10; i++) {
        printf ("%d\n", i) ;
    }
    return (0) ;
}
```

Sémantique :

- 1 Initialisation : exécuter $instruction_1$.
- 2 Si $expression$ s'évalue en **true**
 - 2.1 Exécuter $instruction_3(s)$.
 - 2.2 Exécuter $instruction_2$ («post-traitement »).
 - 2.3 Retourner en 2.

3.2 Tant que ... faire : la boucle **while**

Vu dans le résumé du cours numéro 1.

3.3 Faire ... tant que : la boucle **do-while**

do { $instruction(s)$ } **while** ($expression$);

```
#include <stdio.h>

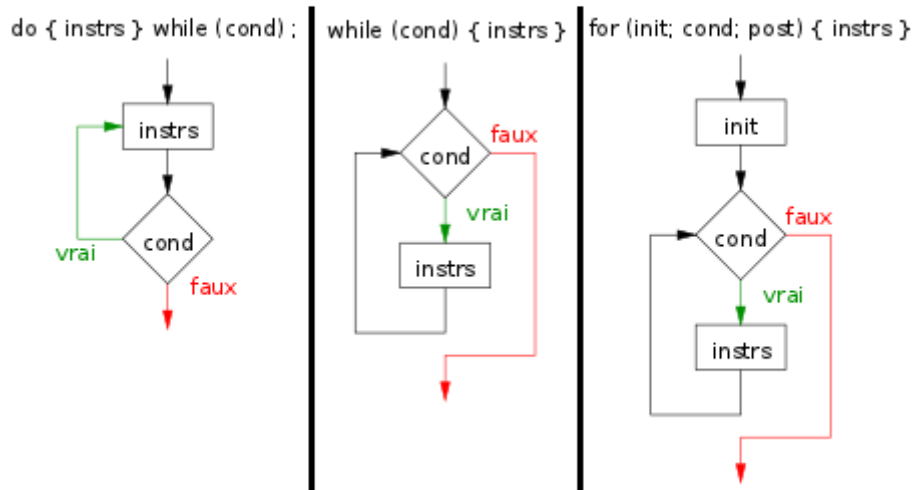
int main ()
{
    char c ;
    do {
        printf ("Entrez un chiffre: ") ; // Lecture...
        scanf ("%c", &c) ;
    } while ((c < '0') || (c > '9')) ; // Jusqu'a succes.

    return (0) ;
}
```

Sémantique :

- 1 Exécuter $instruction(s)$.
- 2 Si $expression$ s'évalue en **true**
 - 2.1 Retourner en 1.

3.4 Résumé des boucles



4 Conditionnelle généralisée

La conditionnelle généralisée permet de tester une valeur contre plusieurs cas **mutuellement exclusifs** sans cascader des `if` imbriqués.

```
#include <stdio.h>

int main ()
{
    int x ;

    printf ("Entrez un nombre: ") ;
    scanf ("%d", &d) ;           // Lecture...
    switch (x) {
        case 0: printf ("x: 0\n") ; break ;
        case 1: printf ("x: 1\n") ; break ;
        case 4: printf ("x: 4\n") ; break ;
        default: printf ("Autre cas\n") ; break ;
    }
    return (0) ;
}
```

Chaque **case** doit être suivi d'une constante (entière) puis de :

Chaque **fin de cas** doit être terminé par **break ;**

Le traitement exécuté est celui du **cas** dont la **constante** est **égale** à la **valeur testée**.

5 Quelques «outils»

5.1 Entrée au clavier

La fonction **scanf** (duale de **printf**) permet de lire une **chaîne au clavier**, de **l'interpréter** en fonction de **"%N"** et de **stocker la valeur** découlant dans une **variable**.

```
#include <stdio.h>

int main ()
{
    int i ;
    float j ;
    scanf ("%d %f", &i, &j) ;
    printf ("i = %d, j = %f\n", i, j) ;
    return (0) ;
}
```

À chaque “%” doit correspondre un argument passé à `scanf` : en première approximation, un **nom de variable** précédé par `&`.

Nombreux “%” dont : `%d` pour lire une *valeur entière signée*, `%f` pour une valeur *flottante*.

Nécessite l'utilisation de `stdio.h` : `#include <stdio.h>`

5.2 Constantes, macros et préprocesseur

Plutôt que des **constantes littérales**, (42) il est préférable d'utiliser des **macros**.

```
#define SIZE (42)
```

Les macros sont **remplacées textuellement avant compilation** par le préprocesseur C (`cpp`).

```
#define SIZE ( 42 )
...
int i = SIZE * SIZE ;
if ( j < SIZE - 1 ) ...
```

 \Rightarrow

```
int i = ( 42 ) * ( 42 ) ;
if ( j < ( 42 ) - 1 ) ...
```

Les macros peuvent être **paramétrées** : remplacement **textuel** en substituant le paramètre par le **texte argument** lors de l'utilisation.

```
#define TWICE(x)((x)*(x))
#define MUL(a,b)((a)*(b))

int v = Bla TWICE(ah bon ?) ;
int w = MUL(((15)), autre truc) ;
```

 \Rightarrow

```
int v = Bla ((ah bon ?) * (ah bon ?)) ;
int w = Bli (((15)) * (autre truc)) ;
```

5.3 Alias de type

Il est possible de **nommer** un type **déjà existant** par un alias.

Le **nouveau nom** peut être utilisé comme n'importe quelle **expression de type**.

typedef *expression-de-type nouveau-nom* ;

```
typedef unsigned long long int ulli_t ;

ulli_t myvar ;
ulli_t myfun (int i, ulli_t j) { ... }
```

5.4 Contrainte de type

Permet de changer le type selon lequel une donnée est «vue».

Utilisation d'un **cast** : *(nom-type) expression*.

```
float i = ... ;
j = 15 * ((unsigned long) (i + 1)) + j ;
```

Attention aux **pertes d'information** / **corruptions**.