

Cours 3

Programmation impérative

Revekka Kyriakoglou

Plan du cours

1 Rappel

2 Iteration

- Boucle while
- Boucle for
- do-while

3 Instructions break, continue et goto

- break et continue
- goto

Rappel

- Le point-virgule (;) est un **terminateur d'instruction** !



(En Pascal est un séparateur.)

- Les accolades {} sont utilisés pour regrouper des déclarations et des instructions afin de obtenir une **instruction composée (bloc)**.
- On peut déclarer des variables dans n'importe quel bloc.
- L'accolade fermante qui termine un bloc n'est pas suivi d'un point virgule.

Iteration



Itération

Une **itération** permet de répéter plusieurs fois une même série d'instructions, permettant de faire des récurrences ou de traiter de gros volumes de données.



Boucle

Une boucle dans un programme d'ordinateur est une instruction qui se répète jusqu'à ce qu'une condition spécifiée soit atteinte.

L'instruction while



Dans la boucle **while**, le programme répète un bloc d'instructions tant qu'une certaine condition est vraie.

```
while ( condition )  
    instruction
```

- Tout d'abord, l'expression est évaluée.
- Si l'expression est non nulle, l'instruction s'exécute et l'expression est évaluée de nouveau. Ensuite, la procédure recommence (c'est-à-dire que l'expression est évaluée)
- Si l'expression est nulle, la procédure se termine et nous sortons de la boucle while.



La condition s'appelle une **condition d'arrêt**.



Exercise 1

Essayez de décrire ce qui se passe avec le code suivant :

```
expression 1;  
while ( expression 2; ) {  
    instruction  
    expression 3;  
}  
expression 4;
```

- Quelle est l'expression de comparaison ?
- Peut-on supprimer les points-virgules ; ?
- Ce qui arrivera si nous supprimons l'expression 3 ?

Exemple (puissance)

Exemple

La fonction suivant calcule la puissance d'un nombre entier et retourne comme résultat un nombre entier.

(Nous ne voulons pas utiliser la fonction pow() de math.h car elle fonctionne avec des flottants et cela peut poser des problèmes d'arrondi).

```
/*calculer la puissance d'un nombre entier*/
int power (int n, int k){
    int i = 0 ; //initialisation
    int result = 1; //initialisation      1 (produit)
    while (i < k ){
        result = result * n;
        i = i + 1; //progression
    }
    return result;
}
```

L'instruction for

L'instruction for (= pour)

```
for ( expression 1; expression 2; expression 3){  
    instruction  
}
```

équivalent à :

```
expression 1;  
while (expression 2;) {  
    instruction  
    expression 3;  
}
```



Les trois parties d'une boucle for sont des expressions.


```
for (expression 1; expression 2; expression 3){  
    instruction  
}
```

En général :

- Les expressions 1 et 3 sont des affectations ou des appels de fonctions.
- L'expression 2 est une expression de comparaison.



Les expressions sont toutes les trois facultatives, **mais** les points-virgules doivent toujours être présents.



S'il manque les expressions 1 ou 3, ces expressions disparaissent simplement du développement du `for`.



S'il manque l'expression 2, on considère qu'elle est toujours vraie, qui crée une **boucle infinie**.

? Exercise 2

! Quel est l'affichage du programme suivant ? Pourquoi ?

```
#include<stdio.h>
int main(void){
    int i = 0;
    for (printf("new\n"); i < 3 && printf("test\n"); i++, printf("iteration\n")){
        printf("block\n");
    }
    return 0;
}
```

Virgule dans le for



La virgule "," est souvent utilisé dans les instructions for, comme vous pouvez le voir dans l'exemple suivant :

```
#include <stdio.h>
int main (void){
    int sumk ;
    int k;
    for(sumk = 1, k = 1; k < 10; k++, sumk += k)
        printf("k=%d_et_sum=%d\n", k, sumk);
    return 0;
}
```

? Exercise 3

■ Quel est l'affichage du programme suivant ? Pourquoi ?

```
#include <stdio.h>
int main( void ){
    int i;
    for (i = 0; i < 30; i++){
        switch(i){
            case 0: i += 5;
            case 1: i += 2;
            case 5: i += 3;
            default: i += 4;
        }
        printf("%d\n",i);
    }
    return 0;
}
```

Exemple for

```
#include <stdio.h>
/* affiche la table Fahrenheit-Celsius*/
int main( void ){
    int fahr;
    float celcius;
    for(fahr = 0; fahr <= 300; fahr = fahr +20){
        celcius = (5.0/9.0)*(fahr-32);
        printf("%3d->%.1f\n", fahr, celcius);
    }
    return 0;
}
```

L'instruction do-while

L'instruction do-while :

```
do{  
    instruction  
}  
while (expression);
```



L'instruction s'exécute, puis l'expression est évaluée.

- Si l'expression est vraie, on évalue de nouveau l'instruction, et ainsi de suite.
- Si l'expression est fausse, la boucle se termine.

while vs do-while

```
//while
int i = 0;
while(i > 0){
    printf("%d",i);
    i--;
}
```

```
//do-while
int i = 0;
do{
    printf("%d",i);
    i--;
}
while(i > 0);
```

Output : No Output



while et for testent leur condition d'arrêt **en tête de boucle**.



do-while teste sa condition **à la fin**, après chaque passage dans le corps de la boucle.



do-while s'exécute **au moins une fois** !



Exercise 4

Comment le programme suivant pourrait-il être écrit avec do-while ?
Lequel choisiriez-vous dans ce cas (do-while ou while) ?

```
//while
int n;
printf("Entrer_un_entier:");
scanf("%d", &n);

while(n < 5){
    printf("Entrer_un_entier:");
    scanf("%d",&n");
}
printf("plus_grand_que_5");
```


break et continue



break



L'instruction **break** permet de sortir directement d'une boucle `for`, `while` ou `do`, de même que pour `switch`.



continue



L'instruction **continue** relance immédiatement la boucle `for`, `while` ou `do`, dans laquelle se trouve.



L'instruction `continue` **ne s'applique pas** aux instructions `switch`.



Si on place l'instruction `continue` dans un `switch` qui se trouve à l'intérieur d'une boucle, on se passe directement à l'itération suivante de la boucle.



Exercise 5

! Quel est l'affichage du programme suivant ? Pourquoi ?

```
#include<stdio.h>
int main(void){
    int i = -10;
    while (i <= 5){
        printf("%d\n",i);
        if(i >= 0){
            break;
        }
        else{
            i++;
            continue;
        }
        printf("Programmation_imperative");
    }
    return 0;
}
```

Instruction goto



goto

L'instruction goto nous permet de transférer le contrôle du programme à l'étiquette "label" spécifiée. Le label est un identifiant. Lorsque l'instruction goto est rencontrée, le programme saute à label : et commence à exécuter le code.

```
goto label;  
...  
...  
label:  
statement;
```

```
statement1;  
if(condition)  
    goto label;  
statement2;  
statement3;  
statement4;  
label:  
statement5;
```

The `goto` statement breaks the normal flow of execution in the program and takes the control to statement5, without executing the statements 3 and 4.

goto statement

Exemple

```
#include <stdio.h>
int main( void ){
    int sum=0;
    for(int i = 0; i<=10; i++){
        sum = sum+i;
        if(i==5){
            goto addition;
        }
    }
    addition:
    printf("%d", sum);
    return 0;
}
```



Exercise 6

Quel est le sum qui va être imprimé ?

Pouvez-vous réécrire le programme sans utiliser goto ?



La condition dans laquelle l'utilisation de goto est préférable est lorsque nous devons interrompre les multiples boucles en même temps.

```
#include <stdio.h>
int main( void ){
    int i, j, k;
    for(i=0; i<5; i++){
        for(j=0; j<5; j++){
            for(k=0; k<3; k++){
                printf("%d_%d_%d\n", i, j, k);
                if(j == 3){
                    goto out;
                }
            }
        }
    }
    out:
    printf("came_out_of_the_loop");
    return 0;
}
```