

Itérations : approfondissements et exemples

Exemples d'autres formes de boucles `for`

```
for (int p = 0; p < 10; p += 2) {  
    ...  
} la variable p prendra les valeurs de 0, 2, 4, 6, 8 (p += 2 est équivalent à p = p + 2);
```

```
for (int k = 10; k > 0; --k) {  
    ...  
} la variable k prendra les valeurs 10, 9, 8 ... jusqu'à 1;
```

```
for (int i = 0; i >= 0; ++i) {  
    ...  
} la condition est toujours vraie (du moins dans le principe).  
La boucle est répétée indéfiniment et la variable i prendra toutes les valeurs positives que le type int peut représenter
```

Boucles infinies

Une boucle `for` peut ne pas s'arrêter, ce qui se produit quand la condition est toujours vraie. Plusieurs causes sont possibles:

1. On s'est trompé sur la condition:

Par exemple:

```
for (int i = 0; i > -1; ++i) { // !!!
```

Boucles infinies

Une boucle `for` peut ne pas s'arrêter, ce qui se produit quand la condition est toujours vraie. Plusieurs causes sont possibles:

1. On s'est trompé sur la condition:

Par exemple:

```
for (int i = 0; i > -1; ++i) { // !!!
```

2. On s'est trompé sur l'incrémentation:

```
for (int i = 0; i < 10; ++j) { // !!!
```

j est incrémenté au lieu de i, i garde donc toujours la valeur 0, et la boucle ne s'arrête pas.

Pas de point-virgule (;) à la fin de l'instruction **for**

Les instructions suivantes n'affichent qu'une seule fois la chaîne "bonjour":

```
for(int i = 0; i < 10; ++i);  
    System.out.println("bonjour");
```

Le point-virgule seul est considéré comme une instruction (qui ne fait rien).

Le corps de la boucle est donc constitué de cette instruction qui ne fait rien:

```
for(int i = 0; i < 10; ++i)  
{  
    ;  
    System.out.println("bonjour");  
}
```

i prendra les valeurs de 0 à 10, puis l'ordinateur sortira de la boucle, et exécutera l'instruction `System.out.println("bonjour");` une seule fois.

Attention aux accolades

```
for(int i = 0; i < 5; ++i)  
{  
    System.out.println("i = " + i);  
    System.out.println("Bonjour");  
}
```

affiche:

```
i = 0  
i = 1  
i = 2  
i = 3  
i = 4  
Bonjour
```

Interprétation:

```
for(int i = 0; i < 5; ++i)  
{  
    System.out.println("i = " + i);  
    System.out.println("Bonjour");  
}
```

Evitez de modifier une variable compteur à l'intérieur d'une boucle **for**

```
for(int i = 0; i < 10; ++i) {  
    ...  
    if (...)  
        --i; // !!!  
}
```

1. Ça ne fera sans doute pas ce que vous voulez: n'oubliez pas que la boucle `for`, de son côté, incrémente la variable `i`.
2. Un relecteur risque de ne pas s'apercevoir que la variable est modifiée également à l'intérieur de la boucle, et de ne pas comprendre le fonctionnement.

Moyenne de 4 notes

Sans boucle `for`, en utilisant 5 variables:

```
Scanner clavier = new Scanner(System.in);  
  
double somme = 0;  
  
System.out.println("Entrez la note numero 1");  
double note1 = clavier.nextDouble();  
  
System.out.println("Entrez la note numero 2");  
double note2 = clavier.nextDouble();  
  
System.out.println("Entrez la note numero 3");  
double note3 = clavier.nextDouble();  
  
System.out.println("Entrez la note numero 4");  
double note4 = clavier.nextDouble();  
  
somme = note1 + note2 + note3 + note4;  
  
System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```

Sans boucle `for`, en n'utilisant que 2 variables:

```
double somme = 0;

System.out.println("Entrez la note numero 1");
double note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 2");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 3");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 4");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```

Pour vérifier le programme précédent, supposons que l'utilisateur entre les notes 5, 4, 6 et 4:

```
double somme = 0;

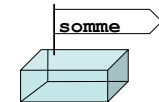
System.out.println("Entrez la note numero 1");
double note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 2");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 3");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 4");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```



Pour vérifier le programme précédent, supposons que l'utilisateur entre les notes 5, 4, 6 et 4:

```
double somme = 0;

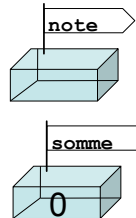
System.out.println("Entrez la note numero 1");
double note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 2");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 3");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 4");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```



Pour vérifier le programme précédent, supposons que l'utilisateur entre les notes 5, 4, 6 et 4:

```
double somme = 0;

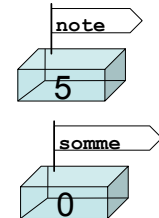
System.out.println("Entrez la note numero 1");
double note = clavier.nextDouble();
→ somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 2");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 3");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Entrez la note numero 4");
note = clavier.nextDouble();
somme = somme + note;

System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```



Pour vérifier le programme précédent, supposons que l'utilisateur entre les notes 5, 4, 6 et 4:

```
double somme = 0;
```

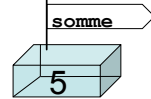
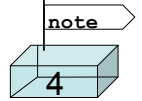
```
System.out.println("Entrez la note numero 1");  
double note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 2");  
→ note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 3");  
note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 4");  
note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```



Pour vérifier le programme précédent, supposons que l'utilisateur entre les notes 5, 4, 6 et 4:

```
double somme = 0;
```

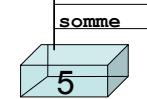
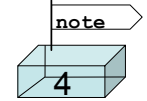
```
System.out.println("Entrez la note numero 1");  
double note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 2");  
note = clavier.nextDouble();  
→ somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 3");  
note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 4");  
note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```



Pour vérifier le programme précédent, supposons que l'utilisateur entre les notes 5, 4, 6 et 4:

```
double somme = 0;
```

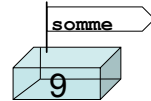
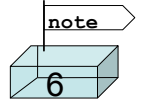
```
System.out.println("Entrez la note numero 1");  
double note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 2");  
note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 3");  
note = clavier.nextDouble();  
→ somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Entrez la note numero 4");  
note = clavier.nextDouble();  
somme = somme + note;
```

```
System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```



Même programme en utilisant une boucle for.

```
double somme = 0;
```

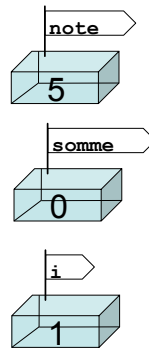
```
for(int i = 1; i <= 4; ++i) {  
    System.out.println("Entrez la note numero " + i);  
    double note = clavier.nextDouble();  
    somme = somme + note;  
}
```

```
System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```

```
double somme = 0;

for(int i = 1; i <= 4; ++i) {
    System.out.println("Entrez la note numero " + i);
    → double note = clavier.nextDouble();
    somme = somme + note;
}

System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```



Comment modifier le code pour laisser l'utilisateur choisir le nombre de notes ?

```
double somme = 0;

for(int i = 1; i <= 4; ++i) {
    System.out.println("Entrez la note numero " + i);
    double note = clavier.nextDouble();
    somme = somme + note;
}

System.out.println("Moyenne = " + somme / 4);
```

```
System.out.println("Entrez le nombre de notes");
int nombre_de_notes = clavier.nextInt();

double somme = 0;

for(int i = 1; i <= nombre_de_notes; ++i) {
    System.out.println("Entrez la note numero " + i);
    double note = clavier.nextDouble();
    somme = somme + note;
}

System.out.println("Moyenne = " + somme / nombre_de_notes);
```

Il y a un **bug**!

```
System.out.println("Entrez le nombre de notes");
int nombre_de_notes = clavier.nextInt();

double somme = 0;

for(int i = 1; i <= nombre_de_notes; ++i) {
    System.out.println("Entrez la note numero " + i);
    double note = clavier.nextDouble();
    somme = somme + note;
}

System.out.println("Moyenne = " + somme / nombre_de_notes);
```

Une **solution**:

```
System.out.println("Entrez le nombre de notes");
int nombre_de_notes = clavier.nextInt();

double somme = 0;

if (nombre_de_notes > 0) {
    for(int i = 1; i <= nombre_de_notes; ++i) {
        System.out.println("Entrez la note numero " + i);
        double note = clavier.nextDouble();
        somme = somme + note;
    }

    System.out.println("Moyenne = " + somme / nombre_de_notes);
}
```

Boucles imbriquées

Reprenons l'exemple précédent de la table de multiplication par 5:

```
for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
    System.out.println("5 multiplie par " + i + " vaut " + 5 * i);
}
```

Supposons qu'on veuille maintenant afficher toutes les tables de multiplication, de 2 à 10.

Il suffit de mettre la boucle précédente dans une autre boucle, et de remplacer le 5 par...ce qu'il faut.

Boucles imbriquées

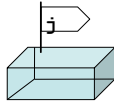
```
for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println("5 multiplie par " + i + " vaut " + 5 * i);
    }
}
```

affiche 9 fois la table de multiplication par 5

Boucles imbriquées

```
for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}
```

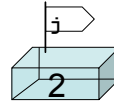
affiche la table de multiplication par 2, puis par 3, jusque 10.



```

→ for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

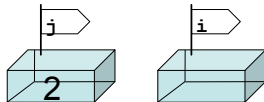


```

for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
→ System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

Table de multiplication par 2:

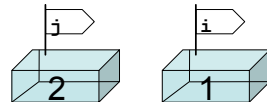


```

for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
→ for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

Table de multiplication par 2:

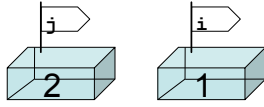


```

for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
→ for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

Table de multiplication par 2:
 2 multiplie par 1 vaut 2



```

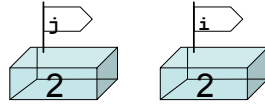
for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    → for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

```

Table de multiplication par 2:
2 multiplie par 1 vaut 2
|

```



```

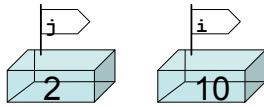
for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        → System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

```

Table de multiplication par 2:
2 multiplie par 1 vaut 2
2 multiplie par 2 vaut 4
|

```



```

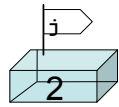
for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    → for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

```

Table de multiplication par 2:
2 multiplie par 1 vaut 2
2 multiplie par 2 vaut 4
...
2 multiplie par 10 vaut 20
|

```



```

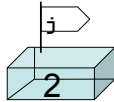
for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
    → }
}

```

```

Table de multiplication par 2:
2 multiplie par 1 vaut 2
2 multiplie par 2 vaut 4
...
2 multiplie par 10 vaut 20
|

```

```

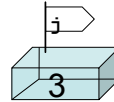
→ for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

```

Table de multiplication par 2:
2 multiplie par 1 vaut 2
2 multiplie par 2 vaut 4
...
2 multiplie par 10 vaut 20
|

```



```

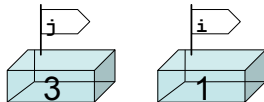
for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
→ System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

```

Table de multiplication par 2:
2 multiplie par 1 vaut 2
2 multiplie par 2 vaut 4
...
2 multiplie par 10 vaut 20
Table de multiplication par 3:
|

```



```

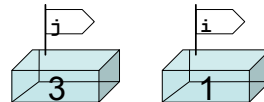
for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
→ for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
        System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

```

Table de multiplication par 2:
2 multiplie par 1 vaut 2
2 multiplie par 2 vaut 4
...
2 multiplie par 10 vaut 20
Table de multiplication par 3:
|

```



```

for(int j = 2; j <= 10; ++j) {
    System.out.println("Table de multiplication par " + j + ": ");
    for(int i = 1; i <= 10; ++i) {
→ System.out.println(j + " multiplie par " + i + " vaut " + j * i);
    }
}

```

```

Table de multiplication par 2:
2 multiplie par 1 vaut 2
2 multiplie par 2 vaut 4
...
2 multiplie par 10 vaut 20
Table de multiplication par 3:
3 multiplie par 1 vaut 3
|

```