

Feuille d'exercices: boucles

Exemple 4.0 : exécution d'un programme

Dans cet exemple, nous allons suivre pas à pas l'exécution d'un programme. Les instructions d'un programme peuvent changer la mémoire, c'est à dire les valeurs des variables, et avoir des effets, notamment via les entrées-sorties écran-clavier. Les déclarations pour leur part, ont pour conséquence de créer de nouvelles variables. Nous allons retracer dans un tableau synthétique l'évolution pas à pas d'un programme, en notant l'effet produit par les déclarations et instructions. Ce tableau va comporter une première colonne référant aux numéros de ligne du programme. Une colonne servira à noter la valeur des conditions des instructions conditionnelles et des boucles. Ensuite, il y aura une colonne pour chaque variables et pour finir une colonne pour les entrées clavier et une colonne pour les sorties à l'écran.

Nous noterons qu'une variable n'est pas définie en inscrivant le sigle NEP (pour N'Existe Pas) dans la colonne correspondante. Un point d'interrogation est utilisé quand la variable existe (elle a été déclarée), mais elle n'a pas été initialisée.

```
1  class Exemple5 0{
2      public static void main( String [] args ){
3          int total = 0;
4          int x;
5          Terminal.ecrireString("Entrez le multiplicateur: ");
6          x = Terminal.lireInt();
7          for (int i=1; i<=4; i++){
8              total = total + (i*x);
9          }
10         Terminal.ecrireString("La somme des 4 premiers multiples est: ");
11         Terminal.ecrireInt(total);
12         Terminal.sautDeLigne();
13     }
14 }
```

Exercice :

Dessiner le tableau d'exécution avec les pas de boucle (1..9) et des variables puis les résultats

La première ligne du tableau montre l'état initial avant exécution. L'instruction for a trois morceaux intervenant à des moments différents, c'est pourquoi on a distingué les effets de l'initialisation, du test de la condition $i \leq 4$ (quand la condition vaut true, la boucle se poursuit, quand elle vaut false, la boucle s'arrête), et de la modification de la variable i . Les autres types de boucle (while et do ... while) ne comportent qu'une partie test.

La ligne 9 est prise en compte en ceci que l'accolade ferme un bloc, ce qui met fin à l'existence de la variable `i` qui est locale à ce bloc. On aurait pu de même prendre en compte la ligne 13 qui met fin aux variables `total` et `x`.

Un tel tableau relate une exécution donnée. Si on change la valeur `x` entrée ligne 6, il faut changer tout le tableau. On voit sur cet exemple que le corps de la boucle, la ligne 8, est exécutée 4 fois au cours du programme.

Et pour finir, voici les affichages seuls pour l'exécution retracée dans le tableau précédent, c.a.d, celle où l'on saisit au clavier la valeur 3 :

```
> java Exemple4_0
Entrez le multiplicateur: 3
La somme des 4 premiers multiples est: 30
```

Exercice 4.1 : déroulement d'une boucle **for**

Avec un tableau comme celui donné dans l'exemple 4.0, retracez une exécution du programme suivant dans laquelle on entre au clavier la valeur 5.

```
1 class Exo5_1 {
2     public static void main(String[] args) {
3         int x;
4         Terminal.ecrireString("Un entier svp: ");
5         x = Terminal.lireInt();
6         for (int i = 0; i<4; i++) {
7             Terminal.ecrireInt(x+i);
8             Terminal.sautDeLigne();
9         }
10        Terminal.ecrireStringln("Fini");
11    }
12 }
```

Exercice 4.2 : déroulement d'une boucle **while**

```
1 class Exo6 2 {
2     public static void main(String[] args) {
3         int puis = 1;
4         int x, res;
5         Terminal.ecrireString("Un entier svp: ");
6         x = Terminal.lireInt();
7         res = x;
8         while (res < 1000) {
9             res = res * x;
10            puis = puis+1;
11        }
12        Terminal.ecrireString("Le résultat est ");
13        Terminal.ecrireInt(puis);
14        Terminal.sautDeLigne();
15    }
16 }
```

1. Que calcule ce programme ?
2. Avec un tableau comme celui donné dans l'exemple 4.0, retracez une exécution du programme suivant dans laquelle on entre au clavier la valeur 8.

Exercice 4.3 : calculs

1. Ecrivez un programme qui affiche la table de multiplication d'un chiffre. Ce chiffre sera entré par l'utilisateur. Par exemple, si le chiffre est 3, le programme affiche :

```
1  x  3  =  3
..
9  x  3  =  27
```

2. Si vous ne l'avez pas déjà fait, modifiez votre programme pour qu'il vérifie que le nombre entré par l'utilisateur est bien un chiffre (c'est à dire un nombre compris entre 1 et 9).
3. écrivez un programme qui calcule x^y où x et y sont deux entiers saisis au clavier. Pour cela il faut multiplier x fois 1 par y . Par exemple $2^3 = 1 * 2 * 2 * 2$.
4. écrivez un programme qui affiche la valeur de la fonction x^2 (la fonction qui à un entier associe son carré) pour les dix premiers entiers positifs.

Exercice 4.4 : conversion en dollars

Le programme suivant est une version du programme **Conversion** des notes de cours, modifié afin de calculer la conversion en dollars d'une somme en euros saisie au clavier.

```
public class Exo212 {  
    public static void main (String[] args) {  
        double euros, dollar, cours;  
  
        Terminal.ecrireStringln("Cours du dollar (valeur de 1 dollar)? ");  
        cours = Terminal.lireDouble();  
        Terminal.ecrireStringln("Somme en euros? ");  
        euros = Terminal.lireDouble();  
        dollar = euros / cours;  
        Terminal.ecrireStringln("La somme en francs: "+ dollar);  
    }  
}
```

Modifiez ce programme pour que pour un cours du dollar donné (et qui ne change pas pendant l'exécution du programme), on puisse convertir plusieurs sommes. Prévoyez un moyen d'arrêter l'exécution du programme.

Exercice 4.5 : date correcte

Ecrivez un programme qui saisit une date correcte sous la forme de trois entiers (jour, mois et année). Le programme doit tester si la date est correcte, et si ce n'est pas le cas, doit signaler le type d'erreur rencontrée, puis demander une nouvelle saisie.

Le programme finit lorsqu'une date correcte est enfin saisie, avec l'affichage de celle-ci. Dans le cas où le mois de la date est février, votre programme devra calculer si l'année est bissextile.

De manière générale, il devra calculer le nombre de jours maximal du le mois de la date saisie, de manière à valider le numéro de jour qui a été saisi.