IFT 1010 - Programmation 1

Boucles 2

Professeurs:
Philippe Langlais & Balázs Kégl

B. Kégl
Département d'informatique et de recherche opérationnelle
Université de Montréal

hiver 2004

Au programme

- Boucles infinies
- Les erreurs ± 1
- Exemples

[Tasso:4], [Niño: 12.3, 12.6, 12.7]

Exemple 3

- Intérêt
  - étant donné le solde initial, le solde souhaité et le taux d'intérêt, combien d'années seront nécessaires pour atteindre le solde souhaité
  - au lieu d'utiliser la formule, on simule le calcul
- Algorithme (pseudocode):

```
1. ans = 0;
2. WHILE solde n'atteint pas à solde souhaité
3.     incrémenter ans
4.     ajouter l'intérêt au solde
```

Exemple 3

- Solution

```
int years = 0;
double balance = 1000;
double targetBalance = 1500;
double rate = 5; // en %
while (balance < targetBalance) {
   years++;
   double interest = balance * rate / 100;
   balance += interest;
}
System.out.println(years + " years are needed");
```

Les erreurs ± 1

```
int years = 1; // devrait etre 0
double balance = 1000;
double targetBalance = 1500;
double rate = 5; // en %
while (balance < targetBalance) {
   years++;
   double interest = balance * rate / 100;
   balance += interest;
}
System.out.println(years + "
   years are needed to reach " + targetBalance);
```

- Tester dans les cas simples ou extrêmes

Boucles infinies

```
int years = 0;
double balance = 1000;
while (years < 20) {
   double interest = balance * rate / 100;
   balance += interest; // years++; manque d'ici
}
```

```
int years = 20;
double balance = 1000;
while (years > 0) {
   years++; // devrait etre years--
   double interest = balance * rate / 100;
   balance += interest;
}
```

- Assurer que la condition du `while` deviendra éventuellement fausse

Boucles imbriquées

- Objectif
  - afficher

```
[]
[] []
[] [] []
[] [] [] []
[] [] [] [] []
[] [] [] [] [] []
[] [] [] [] [] [] []
[] [] [] [] [] [] [] []
```

Boucles imbriquées

- Étape 1

```
int maxWidth = 7;
for(int i = 0;i < maxWidth;i++) {
   <afficher [] (i+1) fois>;
   <afficher une fin de ligne>;
}
```

- Étape 2

```
{
   for(int j = 0;j < i+1;j++)
      System.out.print("[]");
   System.out.println();
}
```

Boucles imbriquées

- Solution finale

```
int maxWidth = 7;
for(int i = 0;i < maxWidth;i++) {
   for(int j = 0;j < i+1;j++)
      System.out.print("[]");
   System.out.println();
}
```

Boucles imbriquées

- Les instructions dans une boucle sont arbitraires $\Rightarrow$ elles peuvent être d'autres boucles
- Décomposer les problèmes en sous-problèmes plus simples

- Exercices:
  - afficher un rectangle avec seulement ses bordures
  - afficher un triangle rectangle isocèle pour chaque orientation
  - afficher un cercle plein!

Exemple 4

- Problème:
  - même problème qu'au Lab 2
  - générer un nombre aléatoirement entre 1 et 100
  - donner cinq chances à l'usager pour deviner
  - avec indice de trop grand/trop petit
- Quel type de boucle?
  - exemple typique d'une répétition avec compteur $\Rightarrow$ boucle `for`

Exemple 4: algorithme

```
1.  Générer un nombre aléatoire entre 1 et 100.
2.  Afficher: "Devinez un nombre entre 1 et 100 en 5 essais."
3.  FOR essai = 1 TO 5:
4.     Afficher: "Essai #"
5.     Afficher essai.
6.     Lire nombre.
7.     IF nombre < magique:
8.        Afficher: "Trop petit!"
9.     ELSE IF nombre > magique:
10.       Afficher: "Trop grand!"
11.    ELSE:
12.       Afficher: "Réussi!"
13.       Quitter.
14. Afficher: "Perdu!"
```

Exemple 4: code

```
int nombreADeviner = (int)(Math.random() * 100) + 1;
System.out.println(
  "Devinez un nombre entre 1 et 100 en 5 essais.");
for(int esNum = 1;esNum <= 5;esNum++)
{
  System.out.print("Essai #" + esNum + ": ");
  int devine = Keyboard.readInt();
  if (devine < nombreADeviner)
    System.out.println("Trop petit!");
  else if(devine > nombreADeviner)
    System.out.println("Trop grand!");
  else
  {
    System.out.println("Réussi!");
    System.exit(0);
  }
}
System.out.println("Perdu!");
```

Exemple 4

- Variantes
  - l'usager peut spécifier le nombre d'essai
  - vérification d'entrée
- Variante avancée
  - en moyenne, combien d'essais sont nécessaires pour trouver le nombre?