DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE ET DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

SIGLE DU COURS : IFT 1010 (A2001)

NOM DU PROFESSEUR : N. Chabini, P. Poulin et M. Reid

TITRE DU COURS : Programmation I

EXAMEN FINAL

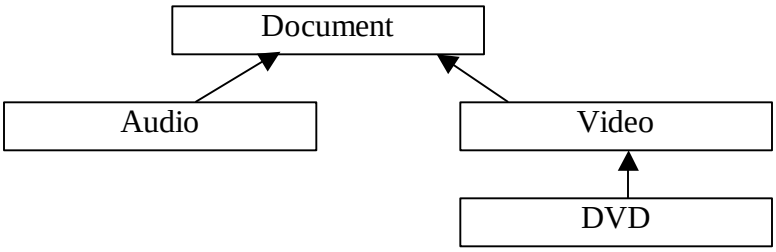
Date : Mercredi le 12 décembre 2001
Heure : 17 :30 à 20 :30
Salle : Z-110

DIRECTIVES PÉDAGOGIQUES :

- Toute documentation est permise
- Répondez dans le cahier d'examen
- Inscrivez tout de suite votre nom et code permanent sur le cahier d'examen
- Le nombre de points accordés à chaque exercice est indiqué entre parenthèse.
- Le total des points est 100.

1. POO, héritage (30 points) :

Vous devez réaliser la hiérarchie de classes suivantes :



Vous disposez comme information sur ces classes de tous les attributs et méthodes (**hérités ou non**) accessibles à celles-ci :

??**Audio :**

La chaîne de caractères retournée par la méthode `toString()` devra contenir les informations suivantes :

Titre, langue, éditeur, auteur, ainsi que la liste des titres des chansons.

Le constructeur de la classe `Audio` est déclaré comme suit :

Audio	
Identificateur	**Type**
`titre`	`String`
`auteur`	`String`
`nbChansons`	`int`
`langue`	`String`
`tempsTotal`	`double`
`tabChansons`	`Chanson[]`
`editeur`	`String`
`toString()`	`String`

```
public Audio(String leTitre, String lAuteur, String langage,
             Chanson[] tab, String lEditeur);
```

Celui-ci initialise aussi les valeurs de `nbChansons`, et `tempsTotal` à partir des méthodes et informations disponibles par le tableau de `Chanson`. La description de cette classe est à la page suivante.

??**Video :**

La chaîne de caractères retournée par la méthode `toString()` devra contenir les informations suivantes :

Titre, langue, éditeur, directeur, ainsi que la liste des acteurs :

Le constructeur de la classe `Video` est déclaré comme suit :

Video	
Identificateur	**Type**
`titre`	`String`
`directeur`	`String`
`acteurs`	`String[]`
`langue`	`String`
`tempsTotal`	`double`
`editeur`	`String`
`toString()`	`String`

```
public Video(String leTitre, String leDirecteur, String langage,
             String lEditeur, double temps, String[] lesActeurs);
```

??**DVD :**

Voici un exemple de la chaîne de caractères retournée par la méthode `toString()` de la classe DVD:

La chaîne de caractères retournée par la méthode `toString()` devra contenir les informations suivantes :

Titre, langue, éditeur, directeur, la liste des acteurs, ainsi que la liste des langages disponible.

DVD	
identificateur	**Type**
`titre`	`String`
`directeur`	`String`
`langue`	`String`
`acteurs`	`String[]`
`tempsTotal`	`double`
`editeur`	`String`
`languesSup`	`String[]`
`changeLangue()`	`void`
`toString()`	`String`

Le constructeur de la classe `DVD` est déclaré comme suit :

```
public DVD(String leTitre, String leDirecteur, String[] langSup,
           String  lEditeur, double temps, String[] lesActeurs);
```

Note : `langue` sera initialisée avec le premier élément de `languesSup`

Soit la déclaration de la méthode suivante :

```
public void changeLangue(int indice);
```

Cette méthode change la valeur de `langue` en faveur du langage situé à la position `indice` dans le tableau `languesSup`.

La classe **Chanson** est définie (en partie) comme suit :

```
public class Chanson{
  private String titre;
  private double temps;
   …
  public double getTemps()  {  return temps; }

  public String toString()  {  return titre; }
}
```

En utilisant l'héritage, en satisfaisant le principe d'encapsulation et en incorporant toutes les informations précédentes, vous devez :

- **a)** Écrire la classe de base `Document` qui regroupe tout ce qui est commun à ses classes enfants **(7 points)**
- **b)** Écrire la classe `Audio` qui est dérivée de `Document` **(9 points)**
- **c)** Écrire la classe `Video` qui est dérivée de `Document` **(8 points)**
- **d)** Écrire la classe `DVD` qui est dérivée de `Video` **(6 points)**

2. Tableau (20 points) :

Attention, le nombre de colonnes dans un tableau à deux dimensions peut varier d'une ligne à l'autre.

a) Écrivez une méthode : **(4 points)**

```
public boolean estCarre (int[][] tab, int dim);
```

qui vérifie si un `tab` est de dimensions `dim x dim`

b) Écrivez une méthode : **(7 points)**

```
public boolean estTriangulaire(int[][] tab, int dim);
```

qui vérifie si un tableau est triangulaire, c'est-à-dire si le tableau est carré et que pour tous les éléments de `tab`, `tab[i][j] == tab[j][i]`.
Important : Évitez de faire des comparaisons inutiles.

c) Écrivez la méthode suivante : **(9 points)**

```
public double[] moyColonnes (int[][] tab, int ln, int  maxCol);
```

où `ln` est le nombre de lignes de `tab` et `maxCol` est le nombre maximum de colonnes de `tab`.

Chaque élément du tableau retourné par la méthode contient la moyenne des valeurs de sa colonne respective de `tab`.

3. Récursivité (12 points)

Soit la méthode récursive suivante :

```
public int queFait (int n) {
      if (n==0) return 0;
      else if (n==1) return 1;
      else return (n + queFait (n-2));
}
```

a) Donner les valeurs retournées par les appels `queFait(5)` et `queFait(6)`. **(6 points)**
b) Donner une version itérative de ce que fait la méthode `queFait`. **(6 points)**

4. Récursivité (12 points)

La fonction d'Ackermann, dénotée `Ack`, est définie comme suit :

```
Ack(i, j) = j+1 si i=0
Ack(i, j) = Ack(i-1, 1) si i>0 et j=0
Ack(i, j) = Ack(i-1, Ack(i, j-1)), dans tous les autres cas de i et j.
```

Les variables `i` et `j` sont entiers. Donner une implantation récursive de la fonction d'Ackermann.

5. Exceptions (10 points)

a) Quel est l'objectif de mettre des `try` imbriquées? Utiliser le morceau de code suivant pour votre explication. Toutes les variables sont déclarées. **(3 points)**

```
try {
    // Pour ouvrir le fichier file en mode lecture.
    FileReader      fr = new FileReader (file);
    BufferedReader  inFile = new BufferedReader (fr);

    line = inFile.readLine ();
    while (line != null) {
       tokenizer = new StringTokenizer (line);
       first_name = tokenizer.nextToken ();
       last_name  = tokenizer.nextToken ();
       try {
           mark1 = Integer.parseInt (tokenizer.nextToken ());
           mark2 = Integer.parseInt (tokenizer.nextToken ());
           items[count++] =
              new Item (first_name, last_name, mark1,  mark2);
       }
       catch (NumberFormatException exception) {
           System.out.println ("Error in input. Line ignored:");
           System.out.println (line);
       }
       line = inFile.readLine ();
    }
    // Pour fermer le fichier file.
    inFile.close ();

    // Pour ouvrir le fichier file en mode écriture.
    // Le contenu du fichier file sera écrasé.
    FileWriter            fw = new FileWriter (file);
    BufferedWriter        bw = new BufferedWriter (fw);
    PrintWriter           outFile = new PrintWriter (bw);
    outFile.println ("Je serai le nouveau contenu du fichier " + file);
    outFile.close();
}
catch (FileNotFoundException exception) {
    System.out.println ("The file " + file + "was not found.");
}
catch (IOException exception) {
    System.out.println (exception);
}
```

b) Soit la méthode suivante : **(4 points)**

```
public void EstCeque_A_EstLeDoubleDe_B (int A, int B) {
      if (A/B == 2 && A % B == 0)
        System.out.println (A + " est le double de " + B);
      else
        System.out.println (A + " n'est le doub le de " + B);
}
```

Quel est le problème principal avec la méthode `EstCeQue_A_EstLeDoubleDe_B`?

c) Soit la méthode `TriEnOrdreCroissant` suivante : **(3 points)**

```
public void TriEnOrdreCroissant (int[] Tab) {
      int i, j, temp;
      for (i=0; i<=Tab.length-1; i++) {
            for (j=i+1; j<=Tab.length; j++) {
                  if (Tab[i] > Tab[j]) {
                        temp = Tab[i];
                        Tab[i] = Tab[j];
                        Tab[j] = temp;
                  }
            }
      }
}
```

Quel est le problème principal dans la méthode `TriEnOrdreCroissant`?

6. Fichier (10 points)

Supposons que le fichier `f.txt` contient les informations suivantes :

4
a
b
c
d

où la première ligne contient le nombre total des lignes suivantes, à raison d'un caractère par ligne. On vous demande d'écrire une méthode en Java pour ajouter une ligne à la fin du fichier `f.txt`. Cette ligne doit contenir le caractère `X`. Votre méthode doit être de la forme `public void MiseAJourFichier (String NomFichier).` Après avoir appelé votre méthode `MiseAJourFichier`, le fichier `f.txt` doit contenir ce qui suit :

4
a
b
c
d
X

Vous n'avez pas à gérer les exceptions.

7. Liste chaînée (6 points)

Nous avons vu comment créer une liste linéaire simplement chaînée en utilisant l'exemple du code en Java qui se trouve à la page suivante (ce code est une copie du code se trouvant dans les pages 500 à 503 du livre *JAVA Software Solutions* de *John Lewis & William Loftus, 2ème édition)*. Dans ce code, la méthode `add` de la classe `BookList` permet d'insérer un livre à la fin de la liste. On vous demande d'écrire une autre méthode `add` qui permet d'insérer un élément dans la liste de livres à une certaine position *x*. L'élément se trouvant à la tête de cette liste est à la position 1. L'élément occupant la fin de la liste est à la position *t* où *t* est le nombre d'éléments de la liste. Pour faciliter votre tache, on suppose que votre méthode `add` ne sera appelée que si la liste contient au moins deux éléments et que x vérifie $1 < x < t$. Votre méthode doit être de la forme : `public void add (Book newBook, int x)`

Annexe pour la question sur l'insertion d'un élément dans une liste

```
//  Book.java       Author: Lewis and Loftus   Pages 500 to 503
public class Book {
   private String title;

   public Book (String newTitle){
      title = newTitle;
   }

   public String toString (){
      return title;
   }
}

public class BookList {
   private BookNode list;

   BookList(){
      list = null;
   }

   public void add (Book newBook){
      BookNode node = new BookNode (newBook);
      BookNode current;

      if (list == null) list = node;
      else {
         current = list;
         while (current.next != null)
            current = current.next;
         current.next = node;
      }
   }

   public String toString (){
      String result = "";
      BookNode current = list;

      while (current != null) {
         result += current.book.toString() + " \n";
         current = current.next;
      }
      return result;
   }

   private class BookNode {
      public Book book;
      public BookNode next;

      public BookNode (Book theBook) {
         book = theBook;
         next = null;
      }
   }
}

public class Library {
   public static void main (String[] args){
      BookList books = new BookList();

      books.add (new Book("The Hitchhiker's Guide to the Ga laxy"));
      books.add (new Book("Jonathan Livingston Seagull"));
      books.add (new Book("A Tale of Two Cities"));
      books.add (new Book("Java Software Solutions"));

      System.out.println (books);
   }
}
```

Fin de l'examen. Bonne chance et bonne année!