Cours 6

0. Rappels sur l'héritage

0.1 Syntaxe: `public class Fille extends Mere { ...`, exemple: `Forme { aX, aY, depVertical(), dessine(), dessineSpec() }` et `Cercle extends Forme { aDiametre, dessineSpec() }` et `Carre extends Forme { aCote, dessineSpec() }`
0.2 Hérite de : tous les attributs et méthodes (non privées) sauf les constructeurs, mais on ne peut accéder aux attributs privés, ni redéfinir les méthodes privées.
0.3 protected : déconseillé pour les attributs, OK pour les méthodes, et `super.methode();` et `super(...);` et `@Override`
0.4 type déclaré/constaté :
- conversion: du type déclaré, car on ne peut changer la nature de l'objet (type constaté)
- liaison dynamique ==> toujours la méthode la plus appropriée
- `Cercle c = obj;` ==> erreur de compilation ≠ `Cercle c = (Cercle)obj;` ==> erreur à l'exécution (exception si `obj` n'est pas un `Cercle`)
0.5 Object : mère de toutes les classes, méthodes à redéfinir : `toString, equals, finalize` et non redéfinissable : `getClass()`

I. Abstraction

I.1 Classe abstraite
I.1.a `Forme vF = new Forme( ); vF.dessine( ); --> dessineSpec( )` "bidon"
I.1.b interdire l'instanciation, mais laisser en commun ce qui doit l'être; classe prévue pour être dérivée
I.1.c constructeurs : utiles pour initialiser les attributs communs; appelés par `super(...);`
I.1.d syntaxe: `abstract` (public abstract class NomClasse ...)
I.2 Méthode abstraite
I.2.a interdire l'exécution ==> pas de corps, évite les corps "bidon" (`dessineSpec()`)
I.2.b redéfinition obligatoire dans toutes les sous-classes (sinon elles seront abstraites) ==> ne concerne pas les constructeurs, private interdit, `@Override` .
Garantit une cohérence, un contrat avec les sous-classes, y compris les futures ==> extensibilité.
I.2.c syntaxe: `abstract` et `;` au lieu de `{}` (public abstract void nomMethode( ) ;)
I.2.d Si dans une classe il existe une méthode abstraite (non redéfinie), cette classe est abstraite (==> `abstract`) car `objet.methode()` doit toujours pouvoir marcher si objet a pu être instancié
I.2.e `dessine()` peut quand-même appeler `dessineSpec()` grâce à la liaison dynamique ==> utilisation de classes non encore écrites ==> garantie d'extensibilité
I.2.f Il est évident qu'une classe non abstraite peut hériter d'une classe abstraite, mais il est aussi possible qu'une classe abstraite hérite d'une classe non abstraite.
I.2.g Dans le JDK : implémentations partielles
I.3 Interface (pour compenser l'absence d'héritage multiple)
I.3.a et si 100% des méthodes étaient abstraites ? et aucune variable d'instance ?
I.3.b 100% des méthodes `public abstract` ==> 2 mots inutiles, et pas de constructeurs
I.3.c 100% des attributs `public static final` ==> 3 mots inutiles
I.3.d 100% des méthodes à ~~re~~définir ==> pas de `@Override` (car pas d'`extends`)
I.3.e syntaxe: `interface` au lieu de `abstract class` , `implements` au lieu de `extends` , une

classe peut implémenter plusieurs interfaces (séparées par des virgules) ==> implémenter toutes les méthodes de toutes les interfaces !

I.3.f exemple d'interfaces:

```
ActionListener ==> actionPerformed(...)
Dessinable ==> dessine()
Comparable ==> compareTo()
Forme implements Comparable, Dessinable
Cercle extends Forme
Rosace implements Dessinable
```

I.3.g exemple d'objet: `Dessinable obj = new Cercle(); obj.dessine();` plutôt que `Cercle obj = new Cercle();`

I.3.h classe anonyme:

1) `bouton.addActionListener( this );` ==> la classe courante contient `actionPerformed(...)`

2) `bouton.addActionListener( myButtonListener );` ==> myButtonListener est une instance d'une classe contenant `actionPerformed(...)`

3) `bouton.addActionListener( new ActionListener() { public void actionPerformed(...) { instructions } } );` ==> rien de plus ! (classe anonyme)

équivalent à (remplace avantageusement) :

```
private class Circle$1 implements ActionListener { public void
actionPerformed(...) { instructions } } // Circle$1
bouton.addActionListener( new Circle$1() );
```

I.3.i héritage d'interfaces: si `interface SousI extends SuperI` , on devra implémenter toutes les méthodes de `SousI` et `SuperI`

héritage multiple ! ==> `interface sousI extends superI1, superI2`

I.3.j véritable type ==> l'opérateur `instanceof` fonctionne; comme pour une super-classe (abstraite ou non) : *`réfObjet`* `instanceof` *`ClasseOuInterface`*

II. Exceptions

II.1 Résumé de cours
II.2 **Essayer** la classe de démonstration et la comprendre
II.3 Hiérarchie des exceptions du paquetage `java.lang`
II.4 Tutoriel (en anglais)

Lire le poly :

tout jusqu'à la section 2.4.1, **2.4.2**, sections 2.5, 3.1, **3.2**, 3.2.2, **3.3**, 3.6, 4, 5.1, 5.2.0, 6, 7.1, 7.2, 8.1, 8.2.1.1, 8.2.2, 9.1 à 9.5, **9.6, 9.7, 10**, 13.3, et annexes 6 & 7

Dernière mise à jour : lundi 30 avril 2012 à 0h52.

Exceptions

1) Exemple sans exception

```
public double get( int i ) { return tab[i-1]; }
```
que retourner si mauvais indice ?

2) Définition

2.1. Une exception est un évènement exceptionnel qui peut survenir pendant le déroulement d'un programme et qui provoque le déroutement du flot d'instructions normal.
2.2. En java, une exception est un objet d'une sous-classe d'Exception et des exceptions de types différents peuvent être distinguées.
2.3. On peut créer ses propres exceptions et y ajouter de l'information.

3) Système de gestion des exceptions

3.1. "parallèle" au déroulement normal; lancer une exception et la rattraper ailleurs
3.2. Exemple

```
main()
{
     ...
     procA();
     ...
     ...
     ...
     ...
     ...

}
```

```
void procA()
{
     ...
     procB();
     ./.
     ttt exception
     ...
     ...

}
```

```
void procB()
{
     ...
     ...
     double d=get(11);
     ./.
     ./.
     ./.
     ./.

}
```

```
double get(final int i)
{
     ...
     ...
     ...
     EXCEPTION!
     ./.
     ./.
     return valeur;

}
```

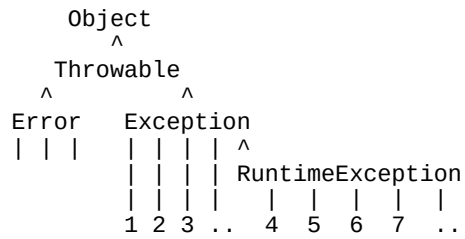
`get()` **lance une exception** (donc instructions suivantes non exécutées) --> procB( )
`procB()` n'a rien prévu pour la traiter **(donc propage l'exception)** (donc instructions suivantes non exécutées) --> procA( )
`procA()` sait traiter **l'exception** et continue son exécution après le traitement de l'exception (mais quelques instructions non exécutées quand-même)
`main()` ne s'est aperçu de rien
si rien n'est prévu nulle part, le programme se termine avec un long message (StackTrace).

4) Avantages

4.1. séparer les instructions normales du traitement des erreurs
4.2. propager l'exception à la méthode appelante et ainsi de suite
4.3. différencier et regrouper des exceptions différentes grâce aux hiérarchies de classes (héritant de Exception)

5) Exceptions existant dans Java

5.1. Hiérarchie



5.2. Error est un type d'erreur système "grave"; on ne peut rien faire, donc inutile d'essayer de les attraper et traiter.

(exemples: AssertionEr, VirtualMachineEr, OutOfMemoryEr, StackOverflowEr)

5.3. Exception est un type d'erreur qui peut être traitée; on a le choix de dire qu'une méthode la lance ou bien de l'attraper et traiter à l'intérieur.

(catch or specify, checked exceptions, outside JVM)

(exemples: CloneNotSupportedEx, AWTEx, IOEx, EOFEx, FileNotFoundEx)

5.4. RuntimeException est un type particulier d'exception qui correspond en général à une erreur du programmeur; on n'a donc pas obligation ni de la déclarer ni de l'attraper et traiter. Par contre, on a obligation de corriger son programme pour qu'elle n'arrive pas !

(unchecked exceptions, inside JVM)

(exemples: ArithmeticEx, ClassCastEx, NegativeArraySizeEx, NullPointerEx, IllegalArgumentEx, NumberFormatEx, IndexOutOfBoundsEx)

5.5. Les classes 1 2 ... correspondent aux exceptions déjà définies dans les nombreuses classes Java.

6) Traitement des exceptions lancées par le JDK

6.1. Exemple:
`try { instructions } catch ( UneClasseException pObjetException ) { traitement }`
(voir méthodes `getStackTrace()`, `printStackTrace()`, `getMessage()`, `getLocalizedMessage()`, `toString()`)

6.2. S'il y a plusieurs exceptions possibles, on peut mettre successivement plusieurs catch après un seul try.
Attention! l'ordre est important (du particulier au général)

6.3. Si un traitement est commun à plusieurs exceptions héritant d'une même classe, écrire `catch ( ClasseMereException objetException )`

6.4. On sait quelle classe exception en regardant la javadoc
Exemple: **Throws:** `UneClasseException`

6.5. Si une méthode appelée lance une exception dont la classe n'hérite pas de `RunTimeException`, soit il faut entourer l'appel d'un `try/catch`, soit il faut déclarer qu'on lance l'exception
==> `throws UneClasseException` à la fin de la signature (plusieurs possibles)

6.6. On peut traiter partiellement et relancer l'exception dans le `catch`: `throw e;`
==> `throws UneClasseException`

6.7. Si un traitement doit être fait qu'une exception soit lancée ou pas, ajouter après le `try/catch` un bloc `finally { traitement }`
(si exception imprévue, ou return dans try ou catch)
Classe de démonstration du bloc `finally` (à essayer !)

7) Lancer des exceptions du JDK

7.1. Exemple: `if (mauvais paramètre) throw new UneClasseException("...");`
==> throws UneClasseException

7.2. Ne pas rattraper une exception dans la même méthode que celle où on l'a lancée; il vaut mieux
`if (cond) { i1 } else { i2 }` que
`try { if (!cond) throw new UneClasseException(); i1 } catch ( UneClasseException e ) { i2 }`

8) Créer ses propres exceptions

8.1. Créer une classe qui extends Exception ou une de ses sous-classes

8.2. Redéfinir éventuellement getMessage()

8.3. Ajouter éventuellement des attributs (donc constructeur), voire des méthodes

9) Les assertions

9.1. Programmation par contrat, sécurité : pré-condition, post-condition, pas d'invariant

9.2. `assert condition : message;`
équivalent à `if (!condition) throw new AssertionError(message);`
mais comment les retirer ?

9.3. Pour autoriser les assertions :
`-ea` à la compilation (difficile en BlueJ, voir `javac`)

```java
// (c) www.javapassion.com, Sang Shin ; mod.by DB (11/2008)
public class FinallyDemo
{
  public static void main( final String pArgs[] )
  {
    for ( int vI= 1; vI <= 4; vI++ ) {
      System.out.println( "main: avant try/catch" );
      try {
        FinallyDemo.maMethode( vI );
      }
      catch ( Exception e ) {
        System.out.println( "main: Exception message = " + e.getMessage() );
        System.out.println( "main: toString = " + e.toString() );
      } // try/catch
      System.out.println( "main: apres try/catch\n" );
    } // for
  } // main()

  private static void maMethode( final int pN ) throws Exception
  {
    System.out.println( "  maMethode: avant try/catch/finally" );
    try {
      switch ( pN ) {
        case 1 :
          System.out.println( "  maMethode: case 1" );
          return; // no break
        case 3 :
          System.out.println( "  maMethode: case 3" );
          throw new RuntimeException( "3!" ); // no break
        case 4 :
          System.out.println( "  maMethode: case 4" );
          throw new Exception( "4!" ); // no break
        case 2 :
          System.out.println( "  maMethode: case 2" ); // no break
      } // switch
    }
    catch ( RuntimeException e ) {
      System.out.print( "  maMethode: RuntimeException " );
      System.out.println( e.getMessage() );
    }
    finally {
      System.out.println( "  maMethode: bloc finally" );
    } // try/catch/finally
    System.out.println( "  maMethode: apres try/catch/finally" );
  } // myMethod()
} // FinallyDemo
```