

## Exceptions

### Programmation Orientée Objet

Jean-Christophe Routier  
Licence mention Informatique  
Université Lille 1



## Qu'est ce qu'un cas exceptionnel ?

- une situation qui ne correspond au **"fonctionnement normal"** du programme

diviser un nombre par 0	ArithmeticException
envoyer un message sur une référence null	NullPointerException
accéder à des cases d'un tableau en dehors des indices,	ArrayIndexOutOfBoundsException
réaliser un transtypage impossible	ClassCastException
tenter de référencer en lecture un fichier qui n'existe pas	FileNotFoundException
etc.	etc.

### Principe :

- détecter le maximum d'erreurs à la compilation, mais... pas toujours possible

### Gestion des erreurs à l'exécution :

- par une valeur de retour  
→ difficile à traiter
- mécanisme de gestion des **"exceptions"**  
→ signaler là où le problème se pose dans le code  
→ séparer le traitement des cas "normaux" de celui des cas exceptionnels  
→ les cas problématiques sont transmis au **gestionnaire d'exceptions** (*exception handler*)

extrait de la javadoc classe `java.lang.String` :

### substring

```
public String substring(int beginIndex)
```

Returns a new string that is a substring of this string. The substring begins with the character at the specified index and extends to the end of this string.

### Examples:

"unhappy".substring(2) returns "happy"  
"Harbison".substring(3) returns "bison"  
"emptiness".substring(9) returns "" (an empty string)

### Parameters:

beginIndex - the beginning index, inclusive.

### Returns:

the specified substring.

### Throws:

**IndexOutOfBoundsException** - if beginIndex is negative or larger than the length of this String object.

- en java les exceptions sont des objets
- elles sont toutes du type `Exception` et leur type “précis” est un “sous-type” de `Exception`
- les classes d’exceptions se nomment par convention *QuelqueChoseException*
- des portions de code peuvent générer/**lancer** des exceptions, signes d’un “problème”
- le programmeur dispose d’un moyen pour **capturer** une exception et proposer une alternative/solution

## Exemple (1)

```

1 public class TestException {
2     private int[] tab;
3     public TestException() {
4         this.tab = new int[2];
5         for(int i= 0; i < this.tab.length; i++) { this.tab[i]= i; }
6     }
7     public void timoleon(int limite) {
8         for(int i= 0; i < limite; i++) {
9             System.out.println(this.tab[i]);
10        }
11    }
12    public void go(int limite) {
13        this.timoleon(limite);
14    }
15 }
16 public static void main(String[] args) {
17     TestException ref = new TestException(3);
18     ref.go(Integer.parseInt(args[0]));
19     System.out.println("l'exécution continue ?");
20 }
21 }
== EXECUTION ==
$ java TestException 3
0
1
Exception in thread "main" java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: 2
    at TestException.timoleon(TestException.java:9)
    at TestException.go(TestException.java:13)
    at TestException.main(TestException.java:18)

```

## Quelques méthodes du type `Exception`

- `public void printStackTrace()`
- `public String getMessage()`
- `public String getLocalizedMessage()`

## “Capturer” une exception

Lorsqu’une portion de code est susceptible de **lancer/lever** une exception, il est possible d’**essayer** d’exécuter de ce code et de **capturer** l’exception et d’indiquer le traitement qui doit en être fait.

```

try {
    ... code susceptible de lancer une exception
}
catch (ClasseDExceptionLancee e) {
    .. traitement de l'exception
}

try {
    obj.method();
}
catch (NullPointerException e) {
    System.out.println("obj est null");
}

```

- Lorsqu'une exception levée est capturée, cela n'arrête pas le programme,
- On quitte un "bloc try" dès qu'une exception est levée dans ce bloc, le flux d'exécution reprend "après" le bloc.
- Si l'exception est capturée, le traitement associé à cette capture est exécuté
- Le bloc générateur de l'exception n'est pas réexécuté après le traitement dû à la capture (même si la cause de l'erreur a été corrigée par ce traitement)
- un même bloc peut être susceptible de lever plusieurs exceptions, il est possible de les traiter séparément ou globalement

```
try {
    x = 1/obj.getValue();
}
catch (NullPointerException e) {
    System.out.println("obj est null");
}
catch (ArithmeticException e) {
    System.out.println("val de obj == 0");
}

try {
    x = 1/obj.getValue();
}
catch (Exception e) {
    System.out.println("excep "+e);
}
```

## Exemple (2)

```
public class TestException {
    ... idem ...
    public void go(int limite) {
        try {
            this.timoleon(limite);
        }
        catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
            System.out.println("avant");
            e.printStackTrace();
            System.out.println("apres");
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        ... idem ...
    }
}

== EXECUTION ==
$ java TestException 3
0
1
avant
Exception in thread "main" java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: 2
    at TestException.timoleon(TestException.java:9)
    at TestException.go(TestException.java:14)
    at TestException.main(TestException.java:25)
apres
l'exécution continue ?
```

## Exemple (autre)

```
...
public class Livre {
    ...
    public boolean equals(Object o) {
        try{
            Livre lAutre = (Livre) o;    // peut générer une ClassCastException
            return this.livre.equals(lAutre.livre)
                && this.auteur.equals(lAutre.auteur)
                && this.annee == lAutre.annee;
        }
        catch (ClassCastException e) {
            return false;
        }
    }
}
```

## Cas de non capture

Si une méthode contient une portion de code susceptible de lancer une exception et que l'on ne souhaite pas (ou ne peut pas) traiter l'exception dans le corps de la méthode, il est nécessaire d'informer l'utilisateur de la méthode que celle-ci peut générer une exception

"throws ClasseDException" dans la signature de la méthode  
JAVADOC : tag @exception

```
public class AClass {
    private String name;
    ...
    public int suffixe(int longueurSuffixe) throws IndexOutOfBoundsException {
        return this.name.substring(this.name.length()-longueurSuffixe);
    }
}

public FileReader openFile(String file) throws FileNotFoundException {
    return new FileReader(file);
}
```

## Exemple (3)

```
public class TestException {
    ... idem ...
    public void go(int limite) throws ArrayIndexOutOfBoundsException {
        this.timoleon(limite);
    }

    public static void main(String[] args) {
        TestException ref = new TestException(3);
        try {
            ref.go(Integer.parseInt(args[0]));
        }
        catch(ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

== EXECUTION ==
$ java TestException 3
0
1
Exception in thread "main" java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: 2
at TestException.timoleon(TestException.java:9)
at TestException.go(TestException.java:13)
at TestException.main(TestException.java:20)
```

- il est possible qu'une méthode soit susceptible de déclencher plusieurs exceptions :

```
public void someMethod(args)
    throws Exception1, ..., ExceptionN {
    ...
}
```

## Lever une exception

Pour lever une exception explicitement dans une portion de code :

- 1 créer un objet exception (de la classe d'exception voulue)
- 2 "lancer" l'exception à l'aide de `throw`

## Exemple (4)

```
public class TestException {
    ... idem ...
    public void go(int limite) throws IllegalStateException {
        if (limite > this.tab.length) {
            throw new IllegalStateException("limite dépassée");
        }
        this.timoleon(limite);
    }

    public static void main(String[] args) {
        TestException ref = new TestException(3);
        try {
            ref.go(Integer.parseInt(args[0]));
        }
        catch(IllegalStateException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

== EXECUTION ==
$ java TestException 3
0
1
Exception in thread "main" java.lang.IllegalStateException: limite dépassée
at TestException.go(TestException.java:14)
at TestException.main(TestException.java:23)
```

- Réexécuter le bloc `try` après correction d'une erreur :

```
boolean done = false;
while (! done) {
    try {
        ... traitement avec levée d'exceptions possible
        done = true;
    } catch (ClasseDException e) {
        ... correction problème
        ... mais on laisse done à false
    }
}
```

## à suivre

- pourquoi toutes les exceptions n'ont pas nécessairement besoin d'être capturées ou signalées (ce sont les "RuntimeExceptions") ?
- créer ses propres exceptions