# Le Langage Java

## 1ère année

M. Bastreghi J. Beleho P. Bettens M. Codutti
A. Hallal C. Leruste D. Nabet N. Pettiaux A. Rousseau

Haute École de Bruxelles — École Supérieure d'Informatique

Année académique 2011 / 2012

# Leçon 2

## Les exceptions

- Motivation
- Gérer les erreurs
- Confiner les problèmes
- Un langage typé
- Les types entiers
- Les types flottants
- Les booléens
- La chaine de caractères
- Présentation
- Exceptions contrôlées
- Créer ses exceptions
- Présentation

# Présentation

Parfois, le programme se trouve face à une **situation anormale**

- Peut être détectée par
  - la `JVM` (ex : division par 0)
  - ou le code `Java` (ex : paramètre invalide)
- Une exception est créée par le code qui a détecté le problème
- L'exception est **lancée**
- Un autre bout de code peut **attraper** l'exception
  - normalement pour résoudre le problème

# Lancer une exception

Quand une situation anormale est détectée, il faut le signaler

- Créer un objet de type Exception (ou un fils)
- Le lancer
- La suite de la méthode n'est pas exécutée

## Exemple

```
void f(int nb) {
  if (nb<0)
      throw new IllegalArgumentException("Nombre négatif");
  // La suite normale ...
}
```

# Itinéraire d'une exception

Une exception remonte la «pile d'appel» jusqu'à ce qu'un bout de code dédié l'attrape.

**Exemple** : main appelle f qui appelle g

```
void g() { int nb = Integer.parseInt(chaine); }
```

- g ne gère pas l'exception, elle passe à f
- Si f ne la gère pas, elle passe à main
- Si main ne la gère pas, elle passe à la JVM
- La JVM attrape tout, affiche un message complet et arrête le programme

# Attraper une exception

Si on veut attraper une exception

- On englobe la partie qui peut poser problème par **try**
- La partie **catch** contient la gestion de l'exception

## Exemple

```
try {
        nb = Integer.parseInt(chaine);
} catch (NumberFormatException ex) {
        // gestion de l'exception
}
```

- La méthode parseInt (ou une méthode appelée par elle) contient un **throw new** NumberFormatException(...)

# Résumons

## Déroulement quand **tout va bien**

```
main() {
    ...
    f()
    ...
}
```

```
f() {
    ...
    try {
        ...
        g()
        ...
    } catch (...) {
        ... // Pas fait !
    }
    ...
}
```

```
g() {
    ...
    h()
    ...
}
```

```
h() {
    ...
    if (test)
        throw...
    ...
}
```

Si le test est faux

$\Longrightarrow$ le code du «catch» (en brun) n'est pas exécuté

# Résumons

Déroulement quand un **problème** est détecté

```
main() {
    ...
    f()
    ...
}
```

```
f() {
    ...
    try {
        ...
        g()
        ... // Pas fait !
    } catch (...) {
        ...
    }
    ...
}
```

```
g() {
    ...
    h()
    ... // Pas fait !
}
```

```
h() {
    ...
    if (test)
        throw ...
    ... // Pas fait !
}
```

Si le test est vrai

$\Longrightarrow$ les codes en brun ne sont pas exécutés

# Une exception est un objet

## Exemple

```
} catch (NumberFormatException ex) {
```

- On spécifie qu'on attrape tout objet de la classe NumberFormatException
- Et qu'on va l'appeler ex dans le corps du **catch**
- On pourra poser des questions à cet objet
  - Précisions sur le problème

# Hiérarchie des exceptions

Cette hiérarchie des exceptions explique pourquoi on peut écrire :

```
} catch (Exception ex) {
```

- NumberFormatException hérite de Exception
- Mise en oeuvre du polymorphisme

À éviter car on attrape aussi d'**autres** exceptions. (qu'on ne saura peut-être pas traiter)

# Attraper plusieurs exceptions

On peut attraper plusieurs types d'exceptions

## Exemple

```
try {
        nb = Integer.parseInt(chaine);
} catch (NumberFormatException ex) {
        // La chaine ne contient pas un int
} catch (Exception ex) {
        // Autre problème
}
```

- On exécute le premier **catch** qui est en adéquation avec l'exception lancée

# Attraper plusieurs exceptions

L'ordre à son importance

## Exemple

```
try {
        nb = Integer.parseInt(chaine);
} catch (Exception ex) {
        // Autre probl\'eme
} catch (NumberFormatException ex) {
        // La chaine ne contient pas un int
}
```

- En cas de NumberFormatException c'est la partie Exception qui est activée
  $\Rightarrow$ Interdit par le compilateur

# Exemple complet

```
public class Outil
{
  public static void afficherLigne (int nb) {
    if (nb<1 || nb >80)
        throw new IllegalArgumentException("taille entre 1 et 80 !");
    for( int i=1; i<=nb; i++) {
        System.out.print('-');
    }
    System.out.println ();
  }

  public static void usage() {
    System.out.println ("usage: java Test nb (1 \'a 80)");
    System.exit(1);
  }
}
```

# Exemple complet

```
public class Test
{
  public static void main(String[] args) {
    int nb = 0;
    if (args.length != 1) Outil.usage();
    try {
        nb = Integer.parseInt(args[0]);
    } catch (NumberFormatException ex) {
        Outil.usage();
    }
    try {
        Outil.afficherLigne( nb );
    } catch (IllegalArgumentException ex) {
        Outil.usage();
    }
  }
}
```

# Exemple complet

## Ou bien (code moins éclaté)

```
public class Test
{
  public static void main(String[] args) {
    if (args.length != 1) Outil.usage();
    try {
        int nb = Integer.parseInt(args[0]);
        Outil. afficherLigne ( nb );
    } catch (NumberFormatException ex) {
        Outil.usage();
    } catch (IllegalArgumentException ex) {
        Outil.usage();
    }
  }
}
```

# Exemple complet

Ou encore (dangereux : on capture toutes les erreurs)

```
public class Test
{
  public static void main(String[] args) {
    if (args.length != 1) Outil.usage();
    try {
        int nb = Integer.parseInt(args[0]);
        Outil. afficherLigne ( nb );
    } catch (Exception ex) {
        Outil.usage();
    }
  }
}
```

# Exemple complet


En Java 7, on peut combiner des exceptions

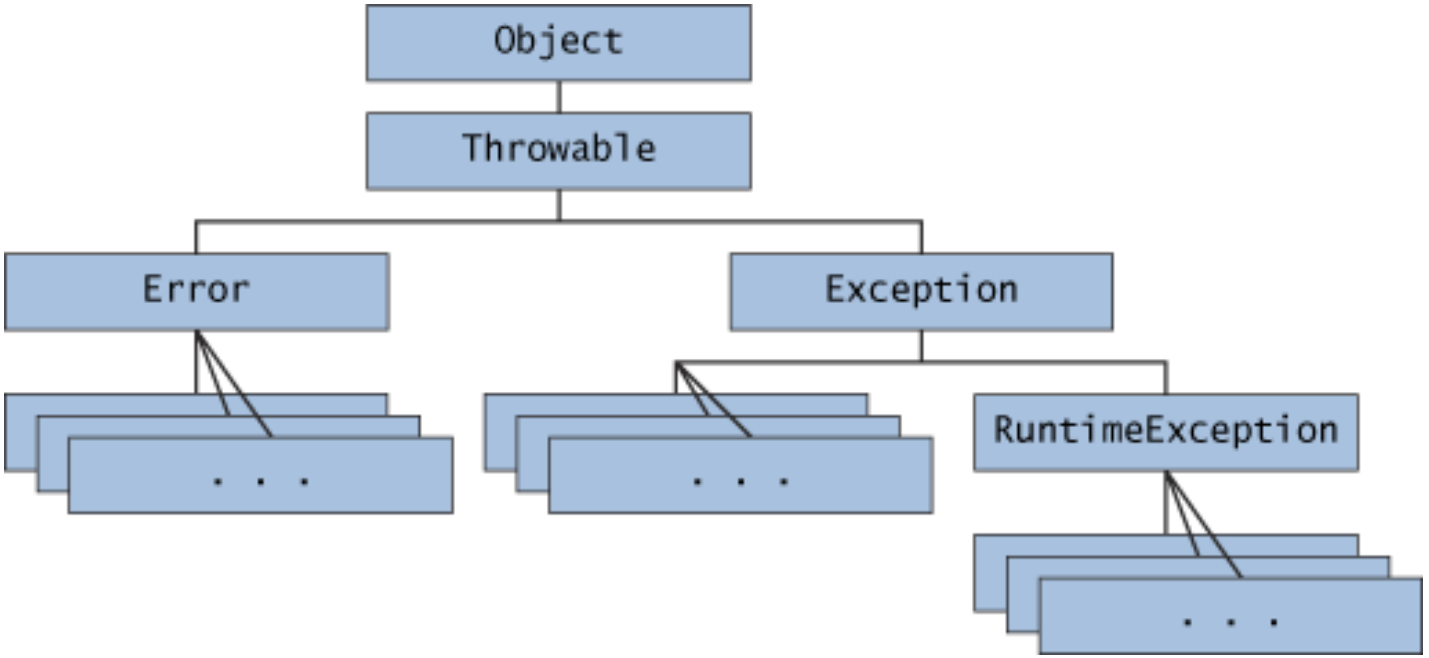
```
public class Test
{
  public static void main(String[] args) {
    if (args.length != 1) Outil.usage();
    try {
        int nb = Integer.parseInt(args[0]);
        Outil.afficherLigne ( nb );
    } catch (NumberFormatException | IllegalArgumentException ex) {
        Outil.usage();
    }
  }
}
```

# Exceptions contrôlées

Philosophie de Java : obliger le programmeur à coder proprement

- $\Rightarrow$ Toute exception devrait être gérée
- Mais beaucoup d'instructions peuvent provoquer une exception (ex : ArrayOutOfBoundsException)
- On ne peut pas mettre des **try** partout
- $\Rightarrow$ Java différencie les exceptions

# Différentes sortes d'exceptions




source : http://java.sun.com/docs/books/tutorial/essential/exceptions/index.html

java.lang.Throwable : type commun à toutes les exceptions

# Différentes sortes d'exceptions

## Exception

- Toutes les exceptions **contrôlées** par le compilateur
- On doit **explicitement** les gérer ou les laisser passer. Sauf pour...

## RunTimeException

- Sous-ensemble de Exception
- Pas d'obligation de les traiter

## Error

- Liées au dysfonctionnement de la machine virtuelle
- Il est déconseillé de les traiter

# Exceptions contrôlées

Si une méthode **peut** lancer une exception **controlée**

- Elle doit le déclarer dans la signature

```
void f() throws IOException {
    ...
    if (...)
      throw new IOException("...");
    ...
}
```

- **Remarque** : ne pas confondre **throw** et **throws**

# Exceptions contrôlées I

Quand on appelle une méthode qui **peut** lancer une exception **controlée**

- On est **obligé** de la gérer

```
void g() {
   ...
   try {
      f();
   } catch( IOException ex ) {
      // gérer l'exception
   }
   ...
}
```

# Exceptions contrôlées II

- **ou** de déclarer qu'on la lance (qu'on la laisse passer en fait)

```
void g() throws IOException {
    ...
    f();
    ...
}
```

- Tout cela est vérifié par le compilateur

# Créer ses propres exceptions

Revient à créer une classe qui hérite de Exception (ou RuntimeException)

```
public class MyException extends Exception {
    public MyException(String s) {
        super(s);
    }
}
```

```
public class B {
    public void leveException() throws MyException {
        throw new MyException("ça coince");
    }
}
```

# Exemple complet

```
public class Groupe {
    private Etudiant[] étudiants;
    private int nbétudiants;

    public Groupe(int tailleGroupe) {
        étudiants = new Etudiant[tailleGroupe];
        nbétudiants = 0;
    }

    public void ajouter(Etudiant étudiant)
                                    throws DépassementCapacitéException {
        if (nbétudiants == étudiants.length)
            throw new DépassementCapacitéException("Plus de place !");
        étudiants[nbétudiants] = étudiant;
        nbétudiants++;
    }
    // Les autres méthodes ici
}
```

# Exemple complet

```
public class DépassementCapacitéException extends Exception {
    public DépassementCapacitéException(String s) {
        super(s);
    }
}
```

**Remarque** : Si on n'avait pas fait le test de dépassement de capacité

- ArrayList aurait lancé une IndexOutOfBoundsException
- Pas clair pour l'utilisateur (qui n'a pas connaissance de l'implémentation)

# La clause «finally»

- La clause **finally** est toujours exécutée
- À la fin du **try** ou après le **catch**
  - Même en présence d'un **return**
  - ou si une exception est lancée dans le **catch**
- Permet d'indiquer un code qui doit toujours être exécuté
- Rarement utilisé (par ex : pour fermer une ressource externe comme un fichier)

# Crédits

Ce document a été produit avec les outils suivants

- La distribution `Ubuntu` du système d'exploitation `Linux`
- `LaTeX` comme système d'édition
- La classe `Beamer` pour les transparents
- Les packages `listings`, `fancyvrb`, ...
- Les outils `make`, `rubber`, `pdfnup`, ...