

Le Langage Java

1^e année

J. Beleho (bej) C. Leruste (clr) M. Codutti (mcd)
P. Bettens (pbt) F. Servais (srv) C. Leignel (clg)
D. Nabet (dna) J. Lechien (jlc)

Haute École de Bruxelles — École Supérieure d'Informatique

Année académique 2014 / 2015

Liste des séances

- 1 Objectifs, évaluations et introduction
- 2 Développer en Java, premier survol
- 3 La gestion des erreurs et le survol des alternatives
- 4 Lisibilité et notions de modules
- 5 Notion de package et survol des structures répétitives
- 6 Organiser le code

Séance 1

Objectifs, évaluations et introduction

- Objectifs
- Moyens
- Évaluations
- Concepts
- Traduction

« *I really hate this darn machine ; I wish that they would sell it.
It won't do what I want it to, but only what I tell it.* »
Anonyme

Notre objectif ...

... votre objectif



Crédit photo

Objectifs du cours

- ▶ initiation à la programmation
- ▶ apprentissage de bons comportements
- ▶ implémentation sur un OS (*operating system*)

Le Langage Java

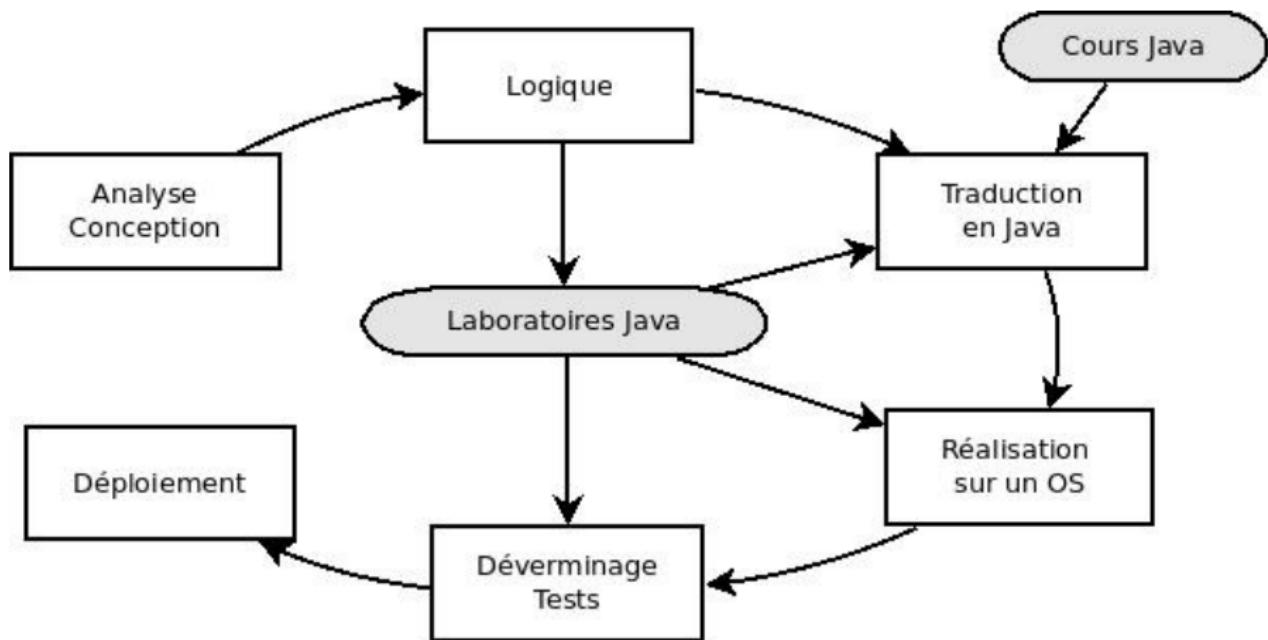
- └ Objectifs, évaluations et introduction
 - └ Objectifs
 - └ Objectifs du cours

Objectifs du cours

- » initiation à la programmation
- » apprentissage de bons comportements
- » implémentation sur un OS (*operating system*)

1. Aborder des thèmes comme : lisibilité, robustesse, documentation, tests
2. Capacités de dévemrinage
3. Autonomie dans le travail
4. On peut aussi aborder le choix du langage. Pourquoi Java ?

Liens avec les autres cours



Supports et ressources

Rien

- ▶ pas de syllabus ;
- ▶ pas de livre ;

Quoique

- ▶ les slides sur github ;
- ▶ des liens, des documents, ... sur poÉSI
- ▶ un forum de discussion, (fora)



Évaluation à quelle sauce ?

Crédit photo

Évaluation

Évaluation de l'unité d'enseignement (UE),
une cote pour toutes les activités d'apprentissage (AA) :

DEV1
ALG - JAV - LAJ



programmer
[proh-gram-er]

an organism that turns caffeine into software

geek.

Crédit photo

Définitions

Définissons les concepts suivants :

- ▶ Un **programme** ?
- ▶ **Programmer** ?
- ▶ Un **langage de programmation** ?
- ▶ Différence entre **langue** et *langage* ?

Un programme

La seule chose dont est capable un ordinateur est de réaliser extrêmement rapidement des instructions élémentaires

Toute tâche qu'on veut lui confier doit donc être préalablement décrite comme une suite séquentielle d'instructions (un programme)

Le Langage Java

- └ Objectifs, évaluations et introduction
 - └ Concepts
 - └ Un programme

Un programme

La seule chose dont est capable un ordinateur est de réaliser extrêmement rapidement des instructions élémentaires

Toute tâche qu'on veut lui confier doit donc être préalablement décrite comme une suite séquentielle d'instructions (un programme)

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Source_lines_of_code
donne des exemples de taille de programmes

Un langage

Une classe de langages est adaptée à une classe de problèmes . . . et ces problèmes évoluent dans le temps . . .

Le Langage Java

- └ Objectifs, évaluations et introduction
 - └ Concepts
 - └ Un langage

Un langage

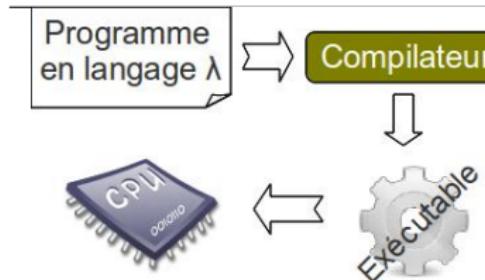
Une classe de langages est adaptée à une classe de problèmes ... et ces problèmes évoluent dans le temps ...

1. On peut aborder ici l'historique des langages : machine, assembleur, haut niveau, structuré, orienté objet, fonctionnels, orientés aspects...

Le problème de la traduction

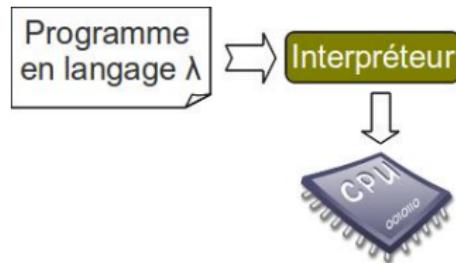
Un ordinateur ne comprend que le langage machine.
Nécessité d'une **traduction**

Compilation



*traduit d'une traite
avant l'exécution*

Interprétation



*traduit morceau par morceau
au moment de l'exécution*

Le Langage Java

- └ Objectifs, évaluations et introduction
 - └ Traduction
 - └ Le problème de la traduction

Le problème de la traduction

Un ordinateur ne comprend que le langage machine.
Nécessité d'une traduction



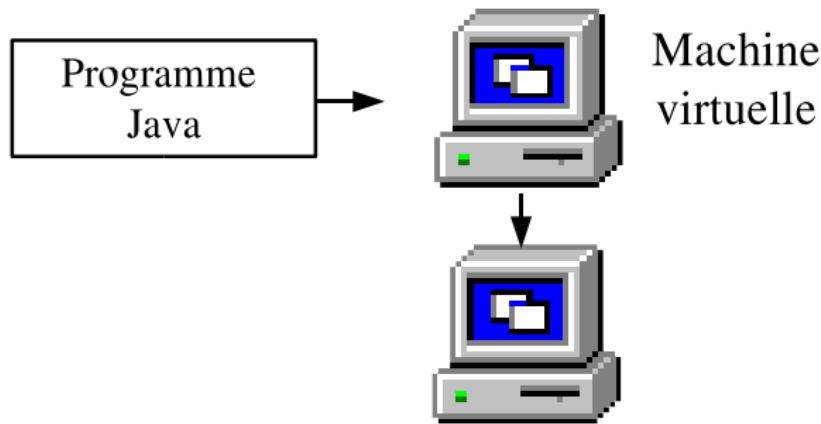
1. Faire une comparaison des avantages/inconvénients

Et Java ?

Compilé ou interprété ?

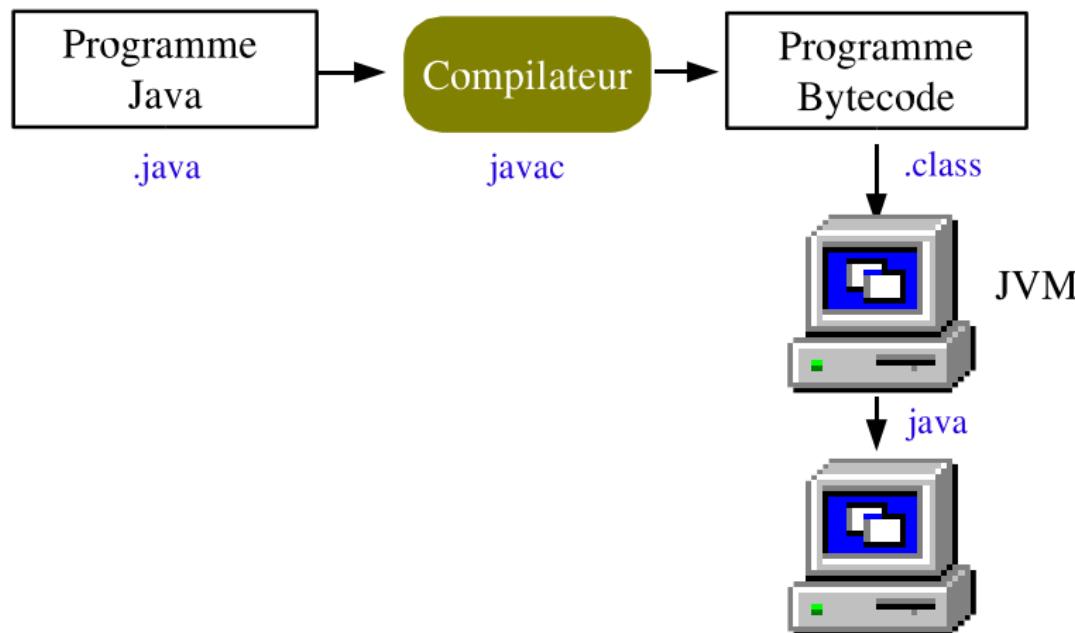
La machine virtuelle

Java a une approche mixte la **machine virtuelle Java** (JVM)



D'abord compilé
ensuite interprété

La machine virtuelle



timeline Java



Crédit photo

Historique de Java

92 SUN crée oak (systèmes embarqués).

Auteur : James Gosling

94 Adapté à Internet grâce aux **applets**.

Devient Java

96 Première version stable et gratuite de JDK

98 Sortie de Java 2

05 Version 1.5 de Java 2

09 Oracle rachète Sun (et donc Java)

11 Version 1.7 (Java 7, en GPL)

14 Version 1.8 (Java 8)



- ▶ Java est-il installé sur ma machine ?
- ▶ Puis-je commencer à écrire un programme Java ?
- ▶ Qu'ai-je pris comme note ?

Le Langage Java

- └ Objectifs, évaluations et introduction
 - └ Traduction



- » Java est-il installé sur ma machine ?
- » Peut-on commencer à écrire un programme Java ?
- » Qu'aurai-je pris comme note ?

1. Introduire les termes : JRE, JDK, ME, SE, EE

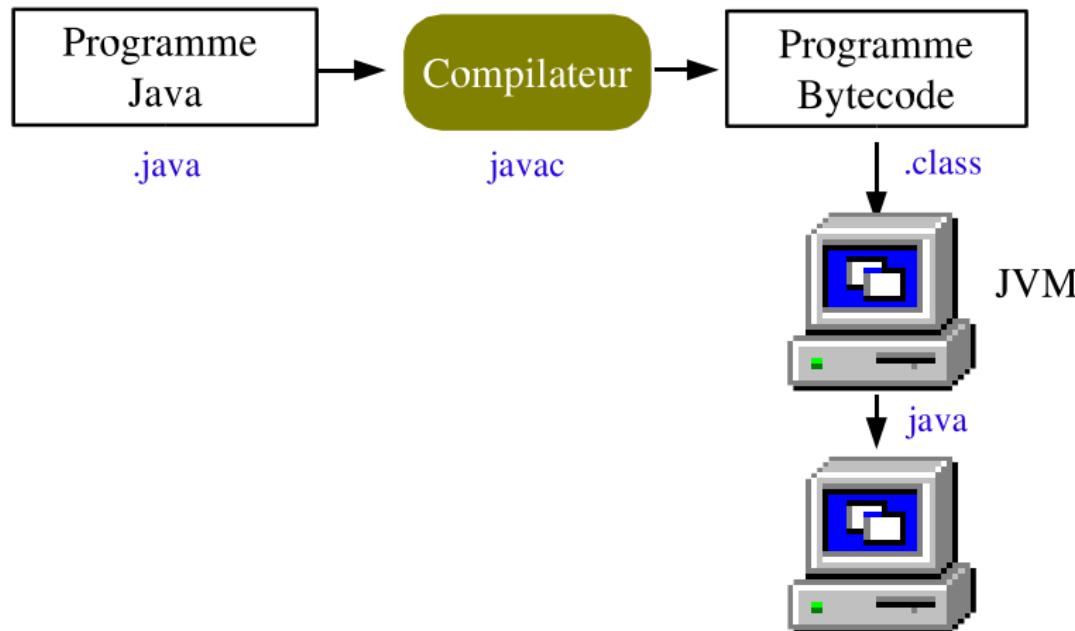
Séance 2

Développer en Java, premier survol

- La machine virtuelle
- Les outils de développement
- Algorithmes séquentiels (survol)
- Structure générale d'un programme
- Constantes
- Conventions
- Commentaires

Java est **compilé** puis **interprété**.
L'interpréteur Java est la machine virtuelle (JVM)
Le langage de bas niveau interprété par la JVM est le
bytecode

La machine virtuelle



Avantages et inconvénients



Exemple : premier programme

Prenons un exemple (*fichier Hello.java*)

```
// Mon premier programme
public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Bonjour !");
    }
}
```

Compilons-le \$ javac Hello.java

On obtient la version compilée, le bytecode (*Hello.class*)

On peut l'exécuter \$ java Hello

Bonjour !

Fourbir ses armes



Crédit photo

Les outils de développement

Les éditions de Java

- ▶ **Java SE** (édition standard)
- ▶ **Java ME** (édition mobile - plus léger)
- ▶ **Java EE** (édition entreprise - plus complet)

Où trouver `javac` et `java` ?

JRE (*Java Runtime Environment*)

JDK (*Java Development Kit*)



Éditer
Compiler
Exécuter

Les outils de développement

1

- ▶ Un éditeur avec coloration syntaxique : gVim, Notepad++, nano, ...
- ▶ Gestion manuelle des noms et emplacements des fichiers
- ▶ Compilation et exécution en ligne de commande

Les outils de développement

2

- ▶ Un *E*nvironnement de *D*éveloppement *I*ntégré :
Netbeans, *Eclipse*, ...
- ▶ Intègre tout le processus de développement



- Crédit photo

Structure générale du programme

```
$cat NomClasse.java
```

```
public class NomClasse {  
    // insert code here  
}
```

Attention Java est sensible à la casse

La méthode principale

```
$cat NomClasse.java
```

```
public class NomClasse {  
    public static void main(String[] args) {  
        // insert code here  
    }  
}
```

Les variables

Les types disponibles

En Logique	En Java
Entier	int
Réel	double
Chaine	String
Caractère	char
Booléen	boolean

Exemple de déclaration

```
int nb1;
```

L'assignation et les calculs

L'assignation se fait via le symbole

=

```
nb1 = 1;
```

Opérateurs :

+ - * / %

Exemple

```
$cat Moyenne.java
```

```
public class Moyenne {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        double nombre1;  
        double nombre2;  
        double moyenne;  
  
        nombre1 = 34345;  
        nombre2 = -3213213;  
        moyenne = (nombre1 + nombre2) / 2;  
        System.out.println(moyenne);  
    }  
}
```

Exemple

```
$cat Moyenne.java
```

```
public class Moyenne {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        int nombre1 = 34345;  
        int nombre2 = -321321;  
        double moyenne;  
  
        // division réelle car un des 2 opérandes est réel  
        moyenne = (nombre1 + nombre2) / 2.0;  
        System.out.println ("La moyenne est " + moyenne);  
    }  
}
```

Lire au clavier

Les applications modernes préfèrent les lectures dans des champs de saisies.

Dans une console, voici une manière de faire

Exemple

```
import java.util.Scanner;  
// ...  
Scanner clavier = new Scanner(System.in);  
// ...  
nombre1 = clavier.nextInt();
```

Lire au clavier - Exemple

```
$cat Test.java
```

```
import java.util.Scanner;

public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner clavier = new Scanner(System.in);
        double nombre1;
        double nombre2;
        double moyenne;

        nombre1 = clavier.nextDouble();
        nombre2 = clavier.nextDouble();
        moyenne = (nombre1 + nombre2) / 2.0;
        System.out.println(moyenne);
    }
}
```

Lire au clavier

Pour lire...	on écrit...
un entier	<code>nextInt()</code>
un réel	<code>nextDouble()</code>
un booléen	<code>nextBoolean()</code>
un mot	<code>next()</code>
une ligne	<code>nextLine()</code>
un caractère	<code>next().charAt(0)</code>

Constante locale

Une **constante** s'écrit grâce à **final**

Exemple

```
final int X = 1;  
final int Y;  
Y = 2*X;  
X = 2; // Erreur : possède déjà une valeur  
Y = 3; // Idem
```

Conventions d'écriture

Ієропол мс I

Ієропол мс I

Ієропол мс I

Le commentaire

Plusieurs manières d'ajouter un commentaire

```
// Commentaire sur une ligne  
/* Commentaire sur  
plusieurs lignes */
```

Séance 3

La gestion des erreurs et le survol des alternatives

- L'erreur est humaine
- Alternatives (survol)

*« There are two ways to write error-free programs;
only the third one works. » Alan J. Perlis*

Processus d'écriture d'un programme

Édition / compilation / exécution

... *et tout va bien*

Quels types d'erreurs ?



Crédit photo

Quels types d'erreurs ?

Quels types d'erreurs ?

- ▶ Les erreurs de **compilation**
- ▶ Les erreurs d'**exécution**

```
public Class Hello{  
    public static void main (string[] args){  
        System.out.println("Hello");  
    }  
}
```

```
$ javac Hello.java  
Hello.java:1: class, interface, or enum  
expected  
public Class Hello  
          ^
```

Les erreurs de compilation



- ▶ Compiler souvent
- ▶ Apprendre à reconnaître **rapidement** les erreurs fréquentes
- ▶ Lire / comprendre les messages du compilateur

```
public class Division{  
    ...  
}
```

```
$ javac Division.java  
$ java Division  
Exception in thread "main"  
java.lang.ArithmetricException: / by zero  
at Division.main(Division.java:7)
```

Les erreurs d'exécution



- ▶ Apprendre à reconnaître **rapidement** les erreurs fréquentes
- ▶ **Déboguer** son code ; la méthode de l'homme pauvre et le débogueur
- ▶ Mettre des tests en œuvre

Alternatives



Instructions de choix

Le Si

```
if ( condition ) {  
    instructions  
}
```

Le Si-sinon

```
if ( condition ) {  
    instructions  
} else {  
    instructions  
}
```

Exemple

```
import java.util.Scanner;
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner clavier = new Scanner(System.in);
        int nombre1;

        nombre1 = clavier.nextInt();
        if (nombre1 < 0) {
            System.out.println(nombre1 + " est négatif");
        }
    }
}
```

Exemple

```
import java.util.Scanner;
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner clavier = new Scanner(System.in);
        int nombre1;

        nombre1 = clavier.nextInt();
        System.out.println(nombre1 + " est un nombre");
        if (nombre1 < 0) {
            System.out.println(" négatif");
        } else {
            System.out.println(" positif");
        }
    }
}
```

Exercice

Comment traduire cet algorithme ?

```
MODULE test ()  
    nombre1: Entier  
    LIRE nombre1  
    SI nombre1 > 0 ALORS  
        ECRIRE nombre1, "est positif"  
    SINON  
        SI nombre1 = 0 ALORS  
            ECRIRE nombre1, "est nul"  
        SINON  
            ECRIRE nombre1, "est négatif"  
        FIN SI  
    FIN SI  
FIN MODULE
```

Expressions booléennes

Les comparateurs

< > <= >= == !=

Les opérateurs booléens

&& (et) || (ou) ! (non)

Exemple

```
import java.util.Scanner;
public class Exemple {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner clavier = new Scanner(System.in);
        int nombre1;

        nombre1 = clavier.nextInt();
        if ((nombre1 % 2) == 0) {
            System.out.println ("Le nombre est pair");
        } else {
            System.out.println ("Le nombre est impair");
        }
    }
}
```

Exemple

```
import java.util.Scanner;
public class Exemple {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner clavier = new Scanner(System.in);
        int âge;

        âge = clavier.nextInt();
        if ( âge<21 || âge>=60 ) {
            System.out.println (" Tarif ↴réduit ↴ !");
        }
    }
}
```

Le « selon-que »

Première forme

```
switch(produit) {  
    case "Coca" :  
    case "Sprite" :  
    case "Fanta" :  
        prixDistributeur =60;  
        break;  
    case "IceTea" :  
        prixDistributeur =70;  
        break;  
    default :  
        prixDistributeur =0;  
        break;  
}
```

- ▶ Notez le **break**
- ▶ Possible avec : entiers, caractères et chaînes

Le « selon-que »

Deuxième forme : la logique suivante

Selon que

nb > 0 : Écrire " positif "

nb = 0 : Écrire "nul"

autres : Écrire " négatif "

Fin selon que

s'écrit en Java

```
if (nb>0) {  
    System.out.println (" positif ");  
} else if (nb==0) {  
    System.out.println ("nul");  
} else {  
    System.out.println (" négatif ");  
}
```

Séance 4

Lisibilité et notions de modules

- Écrire du code lisible
- Écrire du code illisible
- Refactorisation
- Code modulaire (survol)

*« Any fool can write code that a computer can understand.
Good programmers write code that humans can understand. »*
Martin Fowler

```
public class h{public static void  
main(String[]  
args){System.out.println("Hi");}}
```

Lisibilité du code

Un code est **souvent lu** ;

- ▶ lorsqu'il est écrit / mis au point ;
- ▶ correction de bug ;
- ▶ évolution du code ;

⇒ **La lisibilité est essentielle**

Lisibilité du code : indentation

1

Indenter correctement son code

Lisibilité du code : choix des noms

2

Bien choisir le **nom des variables**

```
int u=clavier.nextInt(),n=clavier.nextInt(),
t=clavier.nextInt();
double p=u*n*(1+t/100.0);
System.out.println(p);
```

```
package esi.java.cours;

import java.util.Scanner ;

public class CalculPrixVente {
    public static void main ( String[] args ) {
        Scanner clavier = new Scanner ( System.in ) ;
        double àPayer;
        int prixUnitaire = clavier.nextInt();
        int nombreArticles = clavier.nextInt();
        int tauxTVA = clavier.nextInt();

        àPayer = prixUnitaire * nombreArticles * (1 + tauxTVA/100.0);

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

Lisibilité du code : décomposition

3

Décomposer les expressions trop longues

```
àPayer = prixUnitaireHTVA * (1 + tauxTVA/100.0) * nombreArticles;  
  
prixUnitaireTTC = prixUnitaireHTVA * (1 + tauxTVA/100.0);  
àPayer = prixUnitaireTTC * nombreArticles;
```

Lisibilité du code : constantes

4

Utiliser des **constantes**

```
final double TAUX_TVA = 0.21;
```

Illisibilité du code

-1

Surcharger de **commentaires**

Un commentaire explique ce que le code fait mais pas comment il le fait

A close-up photograph of a neon sign. The word "RULE" is written in a bold, sans-serif font, with each letter composed of a glowing yellow neon tube. The letters are slightly curved and overlap each other. The background is a solid, vibrant red color, which provides a strong contrast to the yellow neon. The overall effect is bright and eye-catching.

RULE

D'autres conventions ?

Conventions d'écriture

Conventions d'écriture Java

- ▶ <http://www.oracle.com/...codeconv...>

La refactorisation

Refactorisation

Improving the design of existing code

JUnit VCS (git/svn)



Découper le code

Crédit photo

Découper du code

Pourquoi ?

- ▶ Pour le réutiliser
- ▶ Pour scinder la difficulté
- ▶ Pour faciliter le déverminage
- ▶ Pour accroître la lisibilité
- ▶ Pour diviser le travail

Découper du code

Comment ?

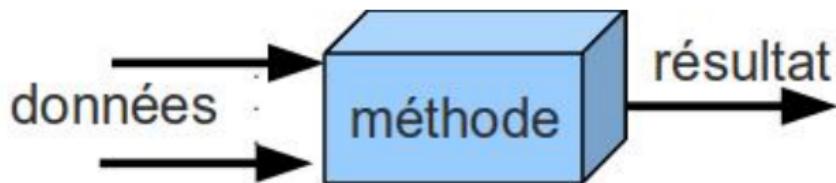
- ▶ \exists un **nom qui décrit tout ce qu'il fait**
- ▶ Il résout un **sous-problème** bien précis
- ▶ Il est **fortement documenté**
- ▶ Il est le plus **général possible**
- ▶ Il tient sur une page

En Java on dit **méthode** et pas **module**

Appel de méthode

Appel d'une méthode

Une méthode est une **boite noire**



Pour l'utiliser, il faut connaître :

- ▶ son nom ;
- ▶ ce dont elle a besoin ;
- ▶ ce qu'elle retourne ;
- ▶ mais **pas comment** elle fait ;

Pas de **comment**?
Un simple **quoi**



Appel d'une méthode

À partir du code d'une **autre classe**

- ▶ NomClasse.nomMéthode(...)
- ▶ **Exemples :**

```
double racine = Math.sqrt(4.0);
double aléatoire = Math.random();
int nb = -10;
int absolu = Math.abs(nb);
```

Un appel de méthode au sein de la classe ne nécessite pas de répéter le nom de la classe

Définition d'une méthode

Définition d'une méthode

Syntaxe

```
public static <typeRetour> nomMéthode ([paramètre, paramètre, ...]) {  
    // instructions  
    <return résultat>;  
}
```

Définition d'une méthode

Exemple : la moyenne de 2 réels

```
public static double moyenne ( double nb1, double nb2 ) {  
    double moyenne = (nb1 + nb2) / 2.0;  
    return moyenne;  
}
```

- ▶ Appel possible (si dans la même classe)

```
double cote = moyenne(12.5, 17.5);
```

Définition d'une méthode

Exemple : la valeur absolue

```
public static int absolu ( int nb ) {  
    int abs;  
    if (nb<0) {  
        abs = -nb;  
    } else {  
        abs = nb;  
    }  
    return abs;  
}
```

► Exemples d'appels

```
int résultat = absolu(4);  
int écart = -10;  
int écartAbsolu = absolu(écart);
```

Définition d'une méthode

Exemple :

```
public static void présenter (String nomPgm) {  
    System.out.println ("Programme " + nomPgm);  
}
```

► Exemple d'appel

```
présenter ("moyenne de 2 nombres");
```

Définition d'une méthode

Exemple :

```
public static int lireEntier () {  
    Scanner clavier = new Scanner(System.in);  
    int nb;  
    System.out.println ("Entrez un nombre entier!");  
    nb = clavier.nextInt ();  
    return nb;  
}
```

► Exemple d'appel

```
int nb = lireEntier();
```

Commentaire d'une méthode

Documentation de Math.abs

abs

```
public static int abs(int a)
```

Returns the absolute value of an int value. If the argument is not negative, the argument is returned. If the argument is negative, the negation of the argument is returned.

Note that if the argument is equal to the value of `Integer.MIN_VALUE`, the most negative representable int value, the result is that same value, which is negative.

Parameters:

a - the argument whose absolute value is to be determined

Returns:

the absolute value of the argument.

Commentaire d'une méthode

Il est essentiel de commenter chaque méthode.

Exemple : la valeur absolue

```
/**  
 * Calcul de la valeur absolue.  
 * @param nb le nombre dont on veut la valeur absolue.  
 * @return la valeur absolue de <code>nb</code>  
 */  
public static int absolu ( int nb ) {  
...  
}
```

Un exemple complet

```
import java.util.Scanner;

public class MaxEntiers {

    /**
     * Donne le maximum de 2 nombres.
     * @param nb1 le premier nombre.
     * @param nb2 le deuxième nombre.
     * @return la valeur la plus grande entre <code>nb1</code> et <code>nb2</code>
     */
    public static int max ( int nb1, int nb2 ) {
        int max=0;
        if (nb1 > nb2) {
            max = nb1;
        } else {
            max = nb2;
        }
        return max;
    }
}
```

(...)

Un exemple complet

```
/*
 * Lit un nombre entier.
 * Le nombre est lu sur l'entrée standard (le clavier).
 * @return le nombre entier lu.
 */
public static int lireEntier () {
    Scanner clavier = new Scanner(System.in);
    System.out.println ("Entrez un nombre entier!");
    return clavier.nextInt ();
}

/*
 * Affiche le maximum de 2 nombres entrés au clavier.
 * @param args pas utilisé .
 */
public static void main ( String [] args ) {
    int max; // Le max des nombres lus
    int nb1, nb2; // Chacun des nombres lus
    nb1 = lireEntier ();
    nb2 = lireEntier ();
    max = max(nb1,nb2);
    System.out.println ("max=" + max);
}
```

Passage de paramètres

Passage de paramètres

En algorithmique 3 passages de paramètres :

- ▶ en entrée, en sortie, en entrée-sortie

En Java, uniquement **par valeur**

- ▶ = la valeur est copiée dans le paramètre
- ▶ \simeq paramètre en entrée

Séance 5

Notion de package et survol des structures répétitives

Leçon 6 — Organiser le code

Dans une application réelle, la taille des programmes impose une organisation rigoureuse

Le groupement en package

L'**API** (Application Programming Interface) désigne la bibliothèque standard Java

- ▶ Elle contient des **milliers** de classes
- ▶ Elles sont regroupées en **package**

La notion de package

Un **package**

- ▶ Regroupe les classes liées
- ▶ Permet l'unicité des noms de classe
 - nom complet / qualifié : `monPackage.MaClasse`

Nom d'un package

- ▶ identifiants séparés par des points .
- ▶ tout en minuscules
- ▶ adresse internet inversée (unicité)
- ▶ ex : `be.heb.esi.java1, org.apache.struts.action`

Utilisation

Pour utiliser une classe

- ▶ mettre le nom **qualifié** (complet)

```
java.util.Calendar now = java.util.Calendar.getInstance();
```

- ▶ ou utiliser **import** qui crée un raccourci

```
import java.util.Calendar;
public Test {
    ...
    Calendar now = Calendar.getInstance();
    ...
}
```

- ▶ Cas particulier : le package **java.lang** est importé implicitement

- Exemple : on peut tout de suite écrire

```
double racine = Math.sqrt(1.21);
```

Utilisation

Comment savoir comment utiliser les classes et méthodes ? En lisant la **javadoc**

Utilisation

On peut y lire le nom du package

et la description de la méthode

Créer ses packages

Pour placer une classe dans un package, la commande est
package nom_package;

- ▶ Doit être la **première instruction** du fichier
- ▶ Exemple :

```
package be.heb.esi.java1;  
public class Test {  
    // Nom complet : be.heb.esi.java1.Test  
}
```

Créer ses packages

Qu'est-ce qui va changer en pratique ?

- ▶ La compilation ne change pas :

```
javac NomClasse.java
```

- ▶ L'exécution change :

```
java nomPackage.NomClasse
```

- ▶ Contraintes sur l'endroit où placer le **bytecode**
 - Lié à la notion de **CLASSPATH**
 - Sera détaillé au laboratoire

Réutiliser du code

Si on doit coder quelque chose, c'est **peut-être déjà fait**

- ▶ ➡ autant le réutiliser
 - Gain de temps
 - Probablement mieux écrit
- ▶ Importance de **connaître l'API**
(en tout cas les classes principales)

Crédits

Ce document a été produit avec les outils suivants

- ▶ Les distributions **Ubuntu** et/ou **debian** du système d'exploitation **Linux**
- ▶ **LaTeX/Beamer** comme système d'édition
- ▶ **Git** et **GitHub** pour la gestion des versions et le suivi des corrections
- ▶ Les outils **make**, **rubber**, **pdfnup**, ...

