

Le Langage Java

1^{re} 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 La gestion des erreurs et les types et les littéraux

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

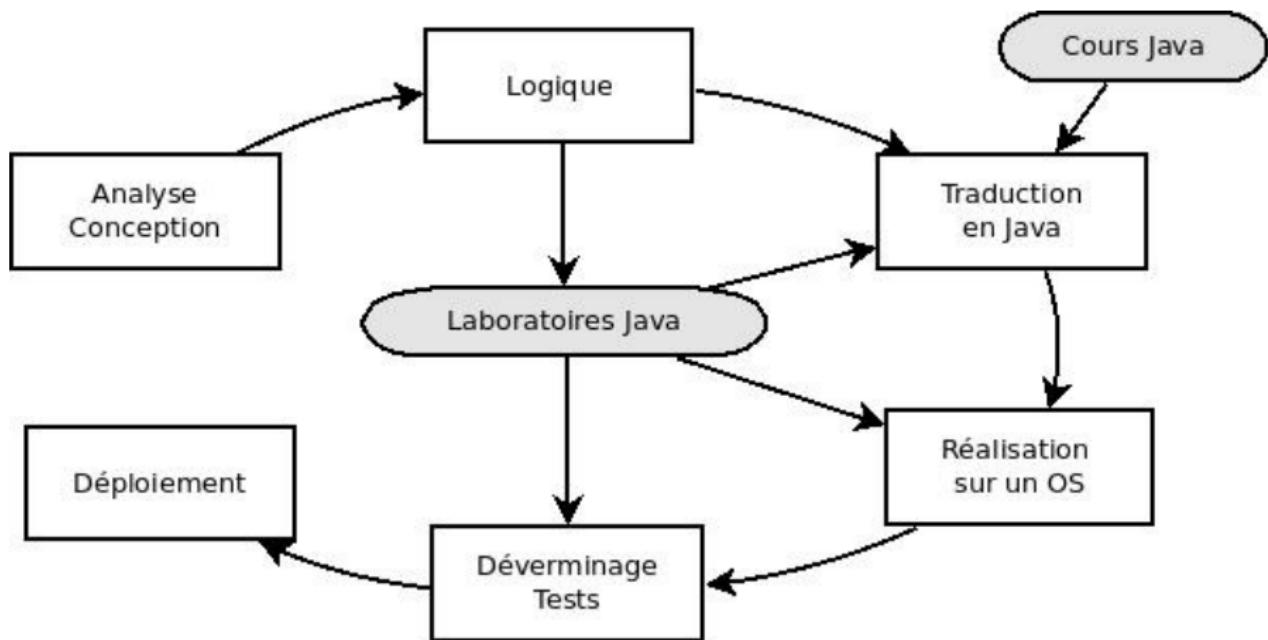
- └ Objectifs, évaluations et introduction
 - └ Objectifs
 - └ Objectifs du cours

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 déverminage
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 ?

Évaluation

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

DEV1
ALM - LGJ - LJV



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

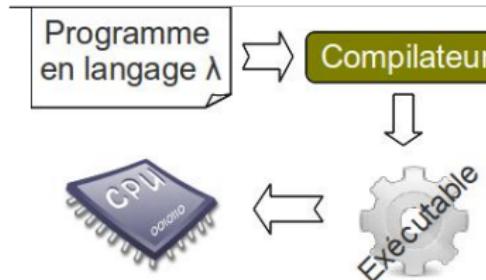
Une classe de langages est adaptée à une classe de problèmes ... et ces problèmes évoluent dans le temps ...

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

Le problème de la traduction

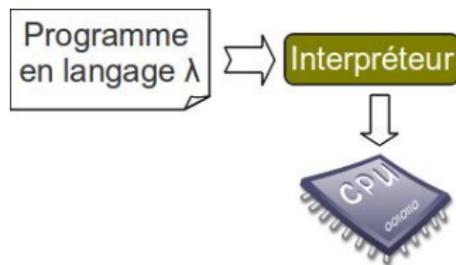
Un ordinateur ne comprend que le langage machine.
Nécessité d'une **traduction**

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**



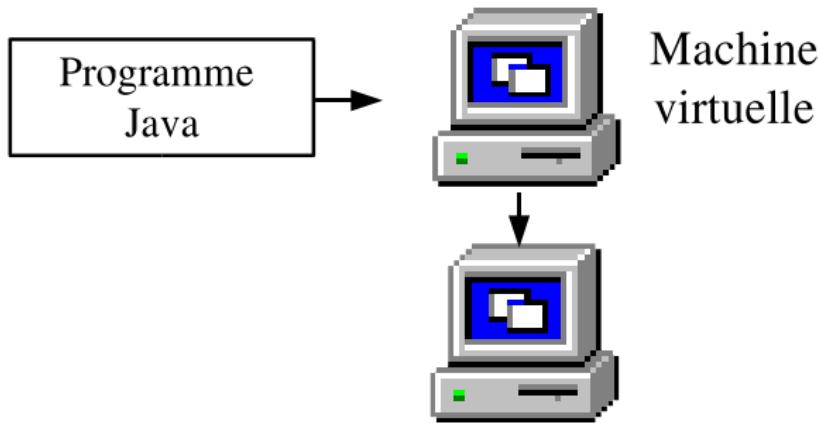
1. Faire une comparaison des avantages/inconvénients

Et Java ?

Compilé ou interprété ?

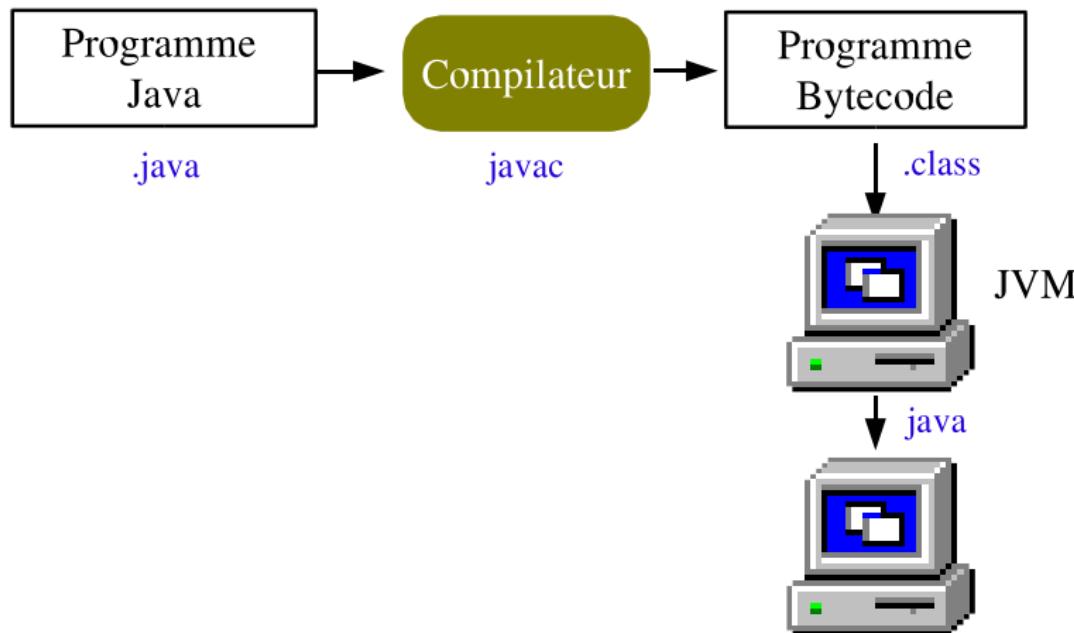
La machine virtuelle

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 notes ?

Le Langage Java

- └ Objectifs, évaluations et introduction
 - └ Traduction



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

1. Introduire les termes : JRE, JDK, ME, SE, EE
2. En fait, il y a un slide là-dessus dans la séance 2

Séance 2

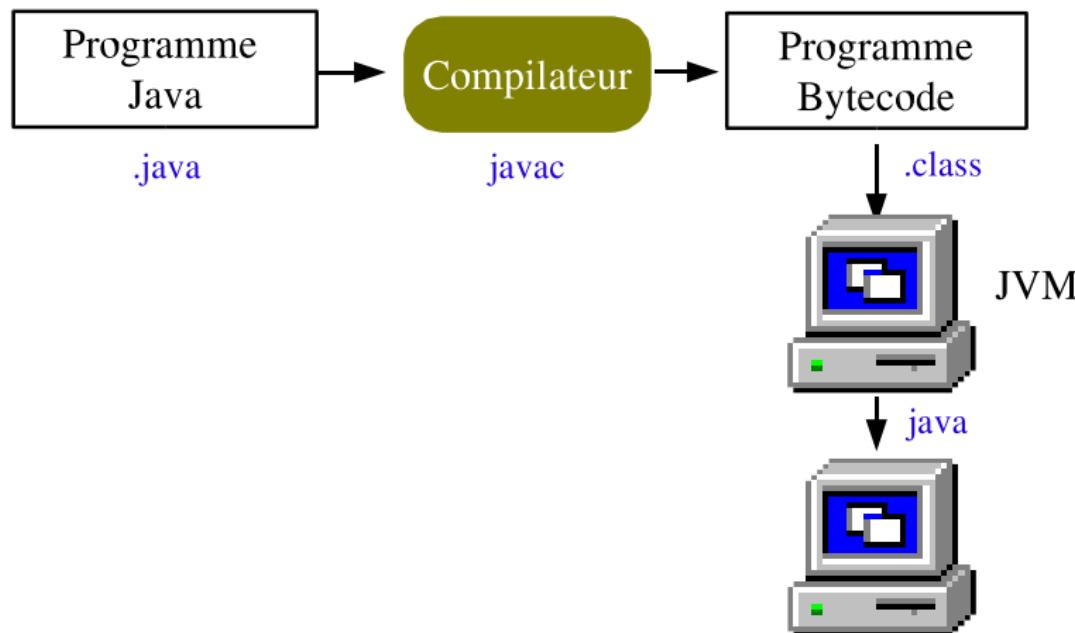
Développer en Java, premier survol

- 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



Credit photo

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



- credit 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

ІБЛІОЛ МЕ І

ІБЛІОЛ МЕ І

ІБЛІОЛ МЕ І

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  
        Afficher nombre1, "est positif"  
    Sinon  
        Si nombre1 = 0 Alors  
            Afficher nombre1, "est nul"  
        Sinon  
            Afficher 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 : Afficher " positif "

nb = 0 : Afficher "nul"

autres : Afficher " 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 "RUNS" 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.

RUNS

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)

A photograph of a two-lane asphalt road curving through a lush green field under a cloudy sky. A person is riding a bicycle on the left side of the road. On the right side, a large, translucent sheet of paper is draped over the landscape, forming a massive, flowing shape that looks like a giant's hand or a wave. The paper is covered in dark, illegible markings that resemble binary code or a complex algorithm. It starts from the top right and sweeps down towards the center of the image.

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 ?

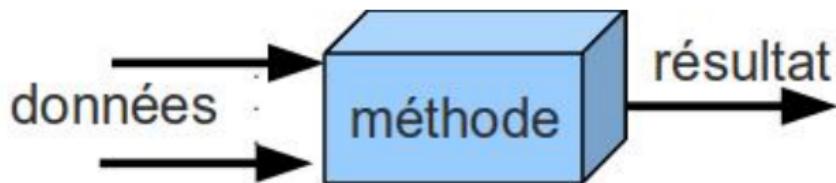
- ▶ \exists un **nom qui décrit tout ce qu'il fait**
- ▶ Il résout un **sous-problème** bien précis
- ▶ Il est **fortement documenté**
- ▶ Il est le plus **général possible**
- ▶ Il tient sur une page

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

- Organiser le code
- Les boucles (survol)

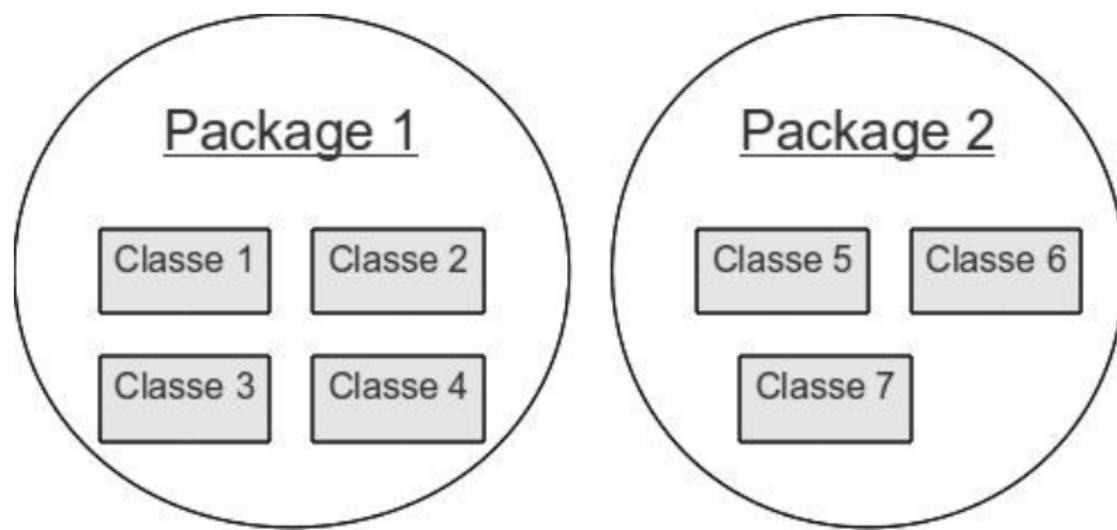
Rangement



Crédit photo

Le groupement en package

Toutes les classes de l'**API** Java sont regroupées logiquement . . . en **package**



La notion de package

Un **package** donne un nom complet à une classe

- ▶ `mon.paquet.MaClasse`,
- ▶ `be.heb.esi.java1.MaClasse`,
- ▶ `java.util.Scanner`,
- ▶ `org.apache.struts2.components.Anchor`

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

Utilisation

Comment savoir comment utiliser les classes et méthodes ?

En lisant la **javadoc**

[All Classes](#)**Packages**[java.applet](#)[java.awt](#)[java.awt.color](#)[java.awt.datatransfer](#)[java.awt.dnd](#)[ButtonGroup](#)[ButtonModel](#)[ButtonUI](#)[Byte](#)[ByteArrayInputStream](#)[ByteArrayOutputStream](#)[ByteBuffer](#)[ByteChannel](#)[ByteHolder](#)[ByteLookupTable](#)[ByteOrder](#)[C14NMethodParameterSpec](#)[CachedRowSet](#)[CacheRequest](#)[CacheResponse](#)[Calendar](#)[Callable](#)[CallableStatement](#)[Callback](#)[CallbackHandler](#)[CallSite](#)[CancelablePrintJob](#)[CancellationException](#)[CancelledKeyException](#)[CannotProceed](#)[CannotProceedException](#)[CannotProceedHelper](#)[CannotProceedHolder](#)[CannotredoException](#)[CannotundoException](#)[CanonicalizationMethod](#)

java.util

Class Calendar

[java.lang.Object](#)[java.util.Calendar](#)**All Implemented Interfaces:**

Serializable, Cloneable, Comparable<Calendar>

Direct Known Subclasses:

GregorianCalendar

```
public abstract class Calendar
extends Object
implements Serializable, Cloneable, Comparable<Calendar>
```

The `Calendar` class is an abstract class that provides methods for converting between a specific instant in time and a set of date and time fields such as DAY_OF_MONTH, HOUR, and so on, and for manipulating the calendar fields, such as getting the date of the next week. An instance of this class represents a particular calendar system, such as the Gregorian calendar. The value of the field `value` is an offset from the Epoch, January 1, 1970 00:00:00.000 GMT (Gregorian).

The class also provides additional fields and methods for implementing a concrete calendar system outside the package. These fields are protected.

Like other locale-sensitive classes, `Calendar` provides a class method, `getInstance`, for getting a generally useful object of the class. This method returns a `Calendar` object whose calendar fields have been initialized with the current date and time:

```
Calendar rightNow = Calendar.getInstance();
```

A `Calendar` object can produce all the calendar field values needed to implement the date-time formatting for a particular language (such as Japanese-Gregorian, Japanese-Traditional). `Calendar` defines the range of values returned by certain calendar fields, as well as the meaning of the values. For example, the first month of the calendar system has value `MONTH == JANUARY` for all calendars. Other values are defined by the concrete subclasses of `Calendar`. See the documentation and subclass documentation for details.

Getting and Setting Calendar Field Values

Crédit photo

Utilisation

On peut y lire le nom du package



et la description de la méthode

getInstance

```
public static Calendar getInstance()
```

Gets a calendar using the default time zone and locale. The `Calendar` returned is based on the current time in the default time zone with the default locale.

Returns:

a `Calendar`.

On verra comment produire une javadoc similaire pour son code

Comment créer mes propres
packages ?

Créer ses packages

Commande : **package** <nom du paquet>

```
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 nom.paquet.NomClasse
```

Cela a une incidence sur l'endroit où placer le **bytecode**

[All Classes](#)**Packages**[java.applet](#)[java.awt](#)[java.awt.color](#)[java.awt.datatransfer](#)[java.awt.dnd](#)[ButtonGroup](#)[Bu](#)[Bu](#)[By](#)[Prev Class](#) [Next Class](#) [Frames](#) [No Frames](#)[Summary](#): [Nested](#) | [Field](#) | [Constr](#) | [Method](#) [Detail](#): [Field](#) | [Constr](#) | [Method](#)[java.util](#)

Class Calendar

[java.lang.Object](#)[java.util.Calendar](#)

Connaitre l'API, c'est gagner du temps !

```
extends Object
implements Serializable, Cloneable<Calendar>
```

The `Calendar` class is an abstract class that provides methods for converting between a specific instant in time and a set of DAY_OF_MONTH, HOUR, and so on, and for manipulating the calendar fields, such as getting the date of the next week. An instance value that is an offset from the Epoch, January 1, 1970 00:00:00.000 GMT (Gregorian).

The class also provides additional fields and methods for implementing a concrete calendar system outside the package. This is protected.

Like other locale-sensitive classes, `Calendar` provides a class method, `getInstance`, for getting a generally useful object that returns a `Calendar` object whose calendar fields have been initialized with the current date and time:

```
Calendar rightNow = Calendar.getInstance();
```

A `Calendar` object can produce all the calendar field values needed to implement the date-time formatting for a particular language (e.g., Japanese-Gregorian, Japanese-Traditional). `Calendar` defines the range of values returned by certain calendar fields, as well as month of the calendar system has value `MONTH == JANUARY` for all calendars. Other values are defined by the concrete subclass documentation and subclass documentation for details.



Loop the loop !

Crédit photo

Instructions répétitives

Le Tant que :

```
while ( condition ) {  
    instructions  
}
```

Exemple :

```
int puissance = 1;  
while ( puissance < 1000 ) {  
    System.out.println ( puissance );  
    puissance = 2 * puissance;  
}
```

Exemple

```
import java.util.Scanner;
public class Exemple {
    /**
     * Affiche la somme d'entiers positifs entrés au clavier .
     * S'arrête dès qu'une valeur nulle ou négative est donnée.
     * @param args non utilisé
     */
    public static void main(String[] args) {
        Scanner clavier = new Scanner(System.in);
        int nb;
        int somme = 0;
        nb = clavier.nextInt();
        while ( nb > 0 ) {
            somme = somme + nb;
            nb = clavier.nextInt();
        }
        System.out.println(somme);
    }
}
```

Instructions répétitives

Le **Pour** :

```
for ( int i=début; i<=fin; i=i+pas ) {  
    instructions  
}
```

Exemple :

```
for ( int i=1; i<=10; i=i+1 ) {  
    System.out.println ( i );  
}
```

Exemple

```
public class Exemple {  
    /**  
     * Affiche la somme des nombres pairs entre 2 et 100.  
     * @param args non utilisé  
     */  
    public static void main(String[] args) {  
        int somme;  
  
        somme = 0;  
        for ( int i=2; i<=100; i=i+2 ) {  
            somme = somme + i;  
        }  
        System.out.println (somme);  
    }  
}
```

Exemple

```
public class Exemple {  
    /**  
     * Affiche un compte à rebours à partir de 10.  
     * @param args non utilisé  
     */  
    public static void main(String[] args) {  
  
        for ( int i=10; i>=1; i=i-1 ) {  
            System.out.println (i);  
        }  
        System.out.println ("Partez\u25b6!");  
    }  
}
```

Instructions répétitives

`i++` est un raccourci pour `i=i+1`

Exemple :

```
for ( int i=1; i<=n; i++ ) {  
    System.out.println (i);  
}
```

Étude de cas

Lecture d'une donnée entière positive

Étude de cas

► Étape 1 : lire un entier

```
/**  
 * Lit un entier au clavier.  
 * Les valeurs non entières sont passées.  
 * @return l'entier lu.  
 */  
public static int lireEntier () {  
    Scanner clavier = new Scanner(System.in);  
    int nb;  
    // Tant que ce n'est pas un entier au clavier  
    while ( ! clavier.hasNextInt() ) {  
        clavier.next(); // le lire, le passer  
    }  
    nb = clavier.nextInt ();  
    return nb;  
}
```

Étude de cas

► Étape 2 : lire un entier positif

```
/**  
 * Lit un entier au clavier.  
 * Les valeurs non entières, nulles ou négatives sont passées.  
 * @return l'entier lu.  
 */  
public static int lirePositif () {  
    int nb;  
    nb = lireEntier ();  
    while (nb<=0) {  
        nb = lireEntier ();  
    }  
    return nb;  
}
```

Séance 6

La gestion des erreurs et les types et les littéraux

- Écrire du code robuste
- Gérer les erreurs
- Confiner les problèmes
- Les types et les littéraux
- Les types entiers
- Les types flottants
- Les booléens
- La chaîne de caractères



Environnement défaillant

Credit photo

Motivation

Un programme ne tourne pas dans un monde idéal

Il doit pouvoir **résister aux défaillances** de l'environnement

- ▶ On tente d'ouvrir un fichier qui n'existe pas
- ▶ L'utilisateur entre des données incorrectes
- ▶ ...

La gestion des erreurs

Exemple :

```
import java.util.Scanner;
public class Affiche {
    /**
     * Affiche un nombre entier lu au clavier .
     * @param args non utilisé
     */
    public static void main(String[] args) {
        Scanner clavier = new Scanner(System.in);
        int nb;

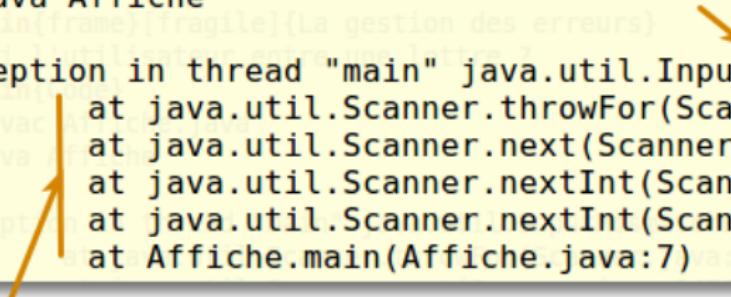
        nb = clavier.nextInt();
        System.out.println(nb);
    }
}
```

La gestion des erreurs

Et si l'utilisateur entre une lettre ?

```
> javac Affiche.java
> java Affiche
a
Exception in thread "main" java.util.InputMismatchException
        at java.util.Scanner.throwFor(Scanner.java:857)
        at java.util.Scanner.next(Scanner.java:1478)
        at java.util.Scanner.nextInt(Scanner.java:2108)
        at java.util.Scanner.nextInt(Scanner.java:2067)
        at Affiche.main(Affiche.java:7)
```

Nom de l'exception



Pile d'appels (par où il est passé)

Comment (essayer)
de gérer le problème ?

catch



La gestion des erreurs

L'instruction **try catch**

- ▶ **try** : contient les instructions qui **peuvent mal se passer**
- ▶ **catch** : contient le code qui est **en charge** de gérer le problème

Quand un problème se présente dans le **try**

- ▶ Le code du **try** est interrompu
- ▶ Le code du **catch** est exécuté
- ▶ Ensuite, on continue après le **try–catch**

La gestion des erreurs

Exemple : on affiche un message plus clair

```
package be.heb.esi.lgj1;
import java.util.Scanner;
public class Affiche {
    /**
     * Affiche l'entier lu au clavier ou un message si ce n'est pas un entier.
     * @param args inutilisé .
     */
    public static void main(String[] args) {
        Scanner clavier = new Scanner(System.in);
        int nb;
        try {
            nb = clavier.nextInt();
            System.out.println(nb);
        }
        catch(Exception e) {
            System.out.println("Ce n'est pas un entier!");
        }
    }
}
```

Confiner les problèmes - Motivation

Imaginons la situation suivante :

- ▶ Un programme demande un entier à l'utilisateur
- ▶ Il doit être positif
- ▶ L'utilisateur entre un nombre négatif
- ▶ Le programme ne le vérifie pas tout de suite

Confiner les problèmes - Motivation

On aura un problème :

- ▶ Un plantage
- ▶ Un résultat erroné
- ▶ Un effet indésirable (perte de données, ...)

Mais le problème va survenir :

- ▶ Plus tard dans le temps
- ▶ Plus loin dans le code

⇒ **Difficile** à comprendre et **corriger**

Confiner les problèmes

Besoin de **confiner** les problèmes

- Un problème est **détecté rapidement** avant qu'il ne se propage dans le reste du code

Cas pratique : vérifier les **paramètres**

- Si une contrainte est associée à un paramètre
 - Le vérifier en début de méthode
 - Que faire si pas valide ?

Lancer une exception

Confiner les problèmes

Lancer une exception

```
/*
 * Calcule la racine carrée d'un nombre.
 * @param nb le nombre dont on veut la racine carée.
 * @return la racine carrée de <code>nb</code>.
 * @throws IllegalArgumentException si <code>nb</code> est négatif.
 */
public static double racineCarrée(double nb) {
    if (nb<0) {
        throw new IllegalArgumentException("nb doit être positif !");
    }
    // Traitement normal. On est sûr que le paramètre est OK.
}
```

Confiner les problèmes

Exemple

```
try {  
    System.out.println( racineCarrée( val ) );  
} catch (Exception ex) {  
    System.out.println( "Calcul_impossible!" );  
}
```

On peut aussi préciser qu'on n'attrape **que** les
IllegalArgumentException

```
try {  
    System.out.println( racineCarrée( val ) );  
} catch (IllegalArgumentException ex) {  
    System.out.println( "Calcul_impossible!" );  
}
```

Java est un langage fortement typé

Croyance populaire

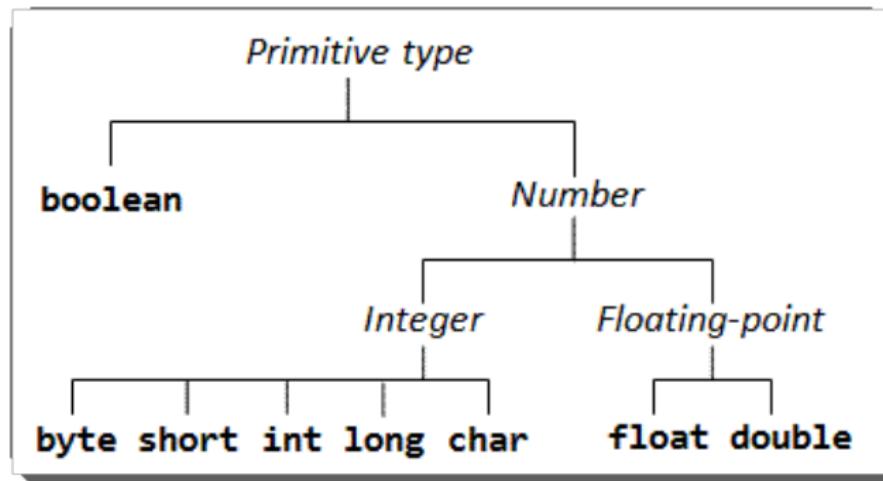
Les types

Toute donnée a un type

Quels types ?

- ▶ **primitifs prédéfinis :**
 - entier, réel, booléen (logique)
- ▶ **références prédéfinis :**
 - tableaux, String, ...
- ▶ **références définis par le programmeur**

Les types primitifs



source : http://www3.ntu.edu.sg/home/ehchua/programming/java/J2_Basics.html



Les entiers

Credit photo

Les types numériques entiers

byte, short, int et **long** (**char** sera vu à part) :

- ▶ nombres signés (en complément à 2)
- ▶ codés sur 8-bit, 16-bit, 32-bit et 64-bit
- ▶ comprennent donc les valeurs
 - -128 à 127
 - -32768 à 32767
 - -2147483648 à 2147483647
 - -9223372036854775808 à 9223372036854775807

Un *littéral*, c'est la
représentation d'une valeur

Les littéraux entiers

Un littéral numérique **décimal**

- ▶ suite de chiffres
- ▶ _ éventuellement pour la lisibilité
- ▶ le suffixe (`I` ou `L`) : distingue un **int** d'un **long**
- ▶ pas de **byte** ou **short**, un littéral est **int** (ou **long**)

Les littéraux entiers

Un littéral numérique **octal**

- ▶ suite de chiffres de 0 à 7
- ▶ précédé de 0

Les littéraux entiers

Un littéral numérique **hexadécimal**

- ▶ suite de chiffres et lettres a,b,c,d,e,f
(minuscules/majuscules)
- ▶ précédé de **0x** ou **0X**

Les littéraux entiers

Un littéral numérique **binaire**

- ▶ suite de chiffres 0 et 1
- ▶ précédé de 0b ou 0B

Les littéraux entiers

Exemple La quantité 100 de type **int**

- ▶ 100
- ▶ 1_0_0
- ▶ 0144
- ▶ 01_44
- ▶ 0x64
- ▶ 0b110_0100



char
un type numérique particulier

Crédit photo

Le type numérique caractère

char

- ▶ caractère Unicode codé en UTF16
- ▶ entier non signé sur 16 bits
- ▶ assimilé à un entier
- ▶ un littéral de type **char**
un **caractère entre *single quote***
- ▶ les séquences d'échappement



Les pseudo-réels

Crédit photo

Les types à virgule flottante

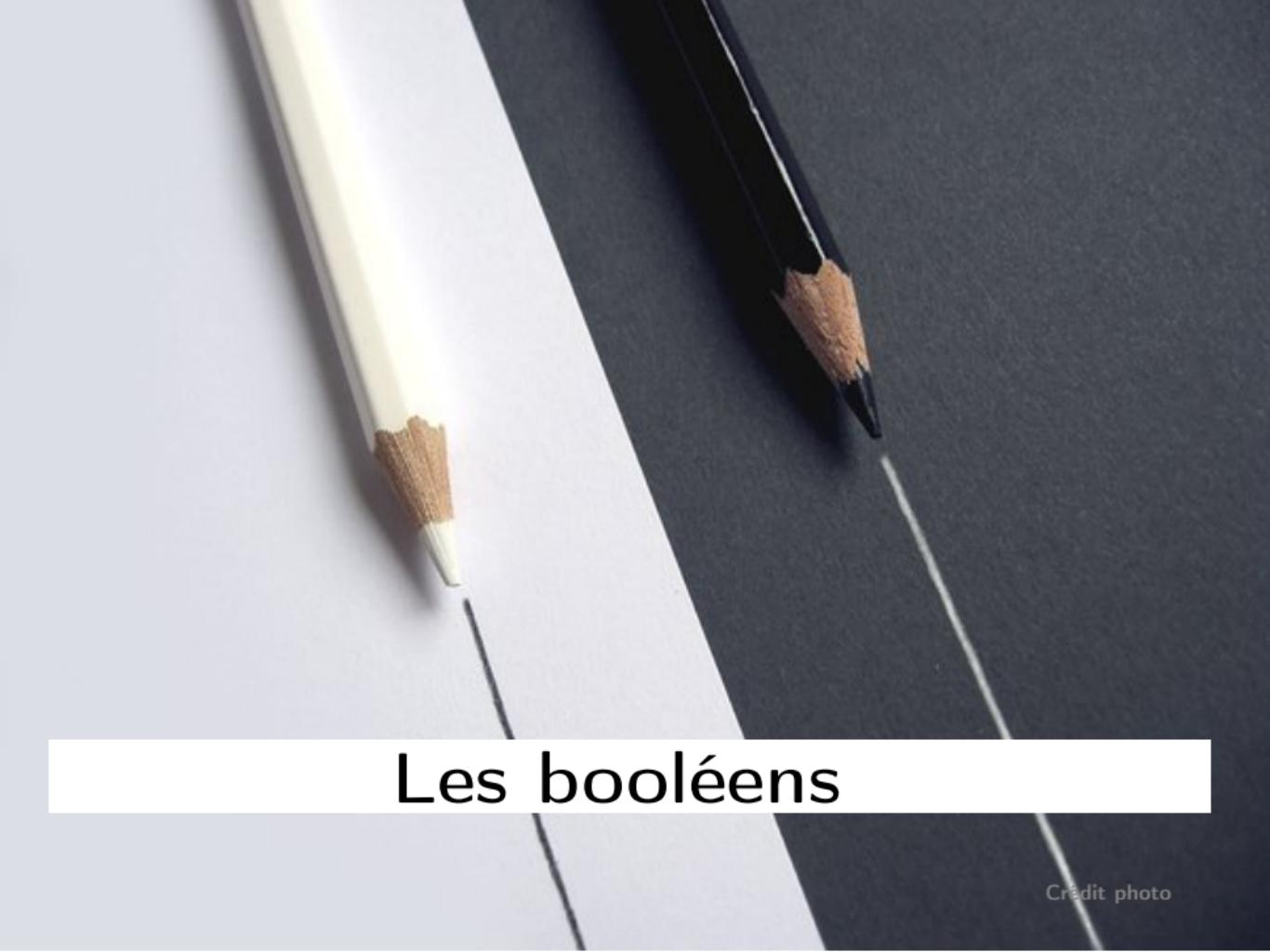
float, double

- ▶ respectent la norme IEEE754
- ▶ codés sur (respectivement) 32-bit, et 64-bit
- ▶ on utilisera plus souvent le type **double**
- ▶ **modélisation** de la notion mathématique

Les littéraux à virgule flottante

partie entière	.	partie décimale	E	exposant	suffixe
----------------	---	-----------------	---	----------	---------

- ▶ 4 parties optionnelles (mais pas ensemble)
- ▶ en l'absence de suffixe : un double
- ▶ exemples : 1.2E3, 1.F, .1, 1e-2d, 1f
- ▶ contre-exemples : 1, .E1, E1



Les booléens

Crédit photo

Le type booléen

boolean

- ▶ appelé aussi **logique**
- ▶ 2 valeurs : **true** (vrai) et **false** (faux)

La chaîne de caractères

La chaîne de caractères

String

- des caractères entre *double quote*
- **char** \neq String

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**, ...

