

Introduction à la programmation avec Java

Dr-Ing Pierre-Emmanuel Gros
Responsable Pôle Innovation Neuresys

Pierre-emmanuel.gros@neuresys.fr



Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

Introduction à la programmation avec Java

- Un VÉRITABLE ne craint pas d'utiliser les GOTOS.
- Un VÉRITABLE peut écrire une boucle DO de cinq pages sans se mélanger les pinceaux.
- Un VÉRITABLE préfère les IF arithmétiques, ça prend moins de place mémoire.
- Un VÉRITABLE est capable d'écrire du code auto-modifiant si cela fait gagner 20 nanosecondes.
- Un VÉRITABLE n'a pas besoin de commentaires, il préfère se fier au code.
- Un VÉRITABLE n'a pas besoin de IF structurés, de REPEAT, de CASE ... OF, tout cela peut se simuler en FORTRAN, au besoin en faisant des ASSIGN, GOTO.

Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
 - Qu'est-ce qu'un programme ? Qu'est-ce qu'un langage ? Les différents paradigmes. Quel langage pour quelle application ?
 - Les compilateurs. Les exécutables.
 - Les responsabilités d'un programmeur.
 - Qu'est-ce qu'un algorithme ?, Les besoins auxquels répond un algorithme.
 - Le concept de pseudo-langage.
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

Les fondements de la programmation

Qu'est-ce qu'un programme ? Qu'est-ce qu'un langage ? Les différents paradigmes. Quel langage pour quelle application ?

- **Contenu**
 - Visualisation de « l'écosystème » de la programmation
- **Objectif pratiques**
 - Connaître les différents paradigmes informatiques
 - Savoir quand utiliser Java.. Ou pas

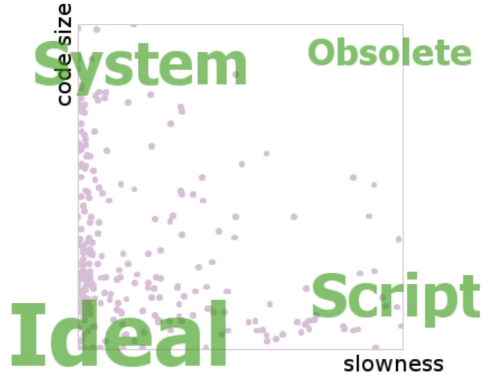
Qu'est-ce qu'un programme ? Qu'est-ce qu'un langage ?

- De façon vulgaire
 - Un programme est une séquence d'instruction exécutée sur une machine pour obtenir un résultat
 - Un langage est un moyen de définir/créer un programme.
- De façon plus formelle
 - un langage de programmation est une notation conventionnelle destinée à formuler des algorithmes et produire des programmes informatiques qui les appliquent. D'une manière similaire à une langue naturelle, un langage de programmation est fait d'un alphabet, un vocabulaire, des règles de grammaire, et des significations. (source Wikipedia)
- De façon plus théorique
 - Un langage informatique est nommé langage de programmation, s'il permet de représenter toutes les fonctions calculables au sens de Turing et Church (nonobstant la finitude de la mémoire des ordinateurs)

Les paradigmes de programmation

- Programmation impérative, paradigme originel et le plus courant
 - Programmation structurée, visant à structurer les programmes impératifs
 - Programmation procédurale, à comparer à la programmation fonctionnelle
- Programmation orientée objet, consistant en la définition et l'assemblage de briques logicielles appelées objets
 - Programmation orientée prototype, qui simplifie et rend plus flexible la programmation orientée objet
 - Programmation orientée classe
 - Programmation orientée composant (comme en OLE)
- Programmation déclarative, consistant à déclarer les données du problème, puis à demander au programme de le résoudre
 - Programmation descriptive, à l'expressivité réduite, qui permet de décrire des structures de données (par exemple, HTML, XML ou LaTeX)
 - Programmation fonctionnelle, avec laquelle un programme est une fonction au sens mathématique du terme
 - Programmation logique, consistant à exprimer les problèmes et les algorithmes sous forme de prédicats (comme en Prolog)
 - Programmation par contraintes, à comparer à la programmation logique

Tentative de comparaison des langages



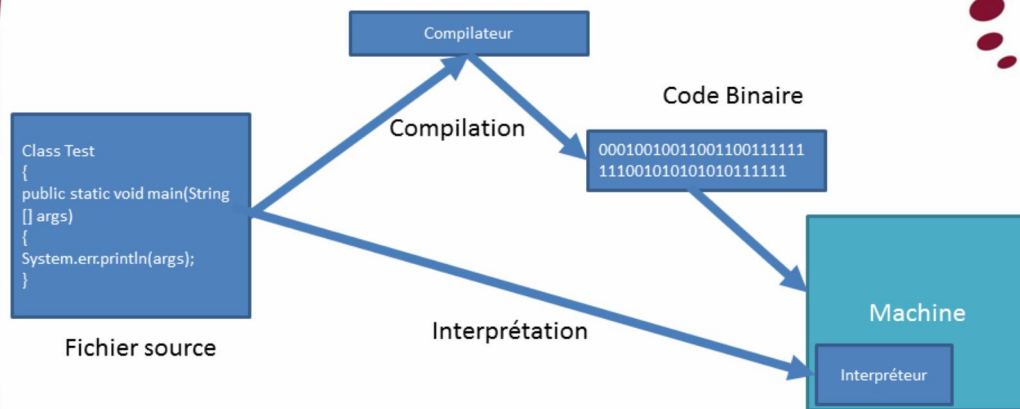
occam	isaac	mercury	cal	str	javasint	smirj	swiprolog
clean	ilo	g95	gnat	gci	oz	yap	squeak
fpascal	gpp	java	javaclert	vw	scala	prnet	rebol
icpp	ooc	javaoc	stbol	chicken	erlang	cint	gst
gcc	java14	se	ikarus	gforth	mzscheme	groovy	tol
io	zrn	csharp	fsharp	hipe	pike	rhino	io
cmucl	csharpaot	dlang	bigforth	riec	php	icon	javascript
regina	fbasic	ocaml	ghc	lua	yarv	iron	jruby
stalin	mlton	luajit	gambit	psyco	perl	python	ruby

Les fondements de la programmation

Les compilateurs. Les exécutable.

- Contenu
 - Qu'est ce que la chaîne de compilation
- Objectif pratiques
 - Savoir que Java est un langage compilé
 - Savoir ce qu'est un compilateur vs interpréteur

Les compilateurs/interpréteurs



Terminologie

- Une machine est un objet exécutant des instructions. Celle-ci peut être physique (votre ordinateur, smartphone), ou virtuelle. La « machine virtuelle java » est un programme simulant une machine.
- Les sources : fichiers contenant du texte représentant un programme.
- Librairie: ensemble de fonctionnalités utilisable dans un programme.
- Compilateur: programme prenant des sources et des bibliothèques pour en faire un programme « exécutable ».
- Exécution : Mise en œuvre d'un programme informatique.
- Interpréteur : programme « exécutant » des sources et des bibliothèques pour faire une exécution.

Interpréteur HTML

```
<html>
<body>
hello
</body>
</html>
```

Code HTML

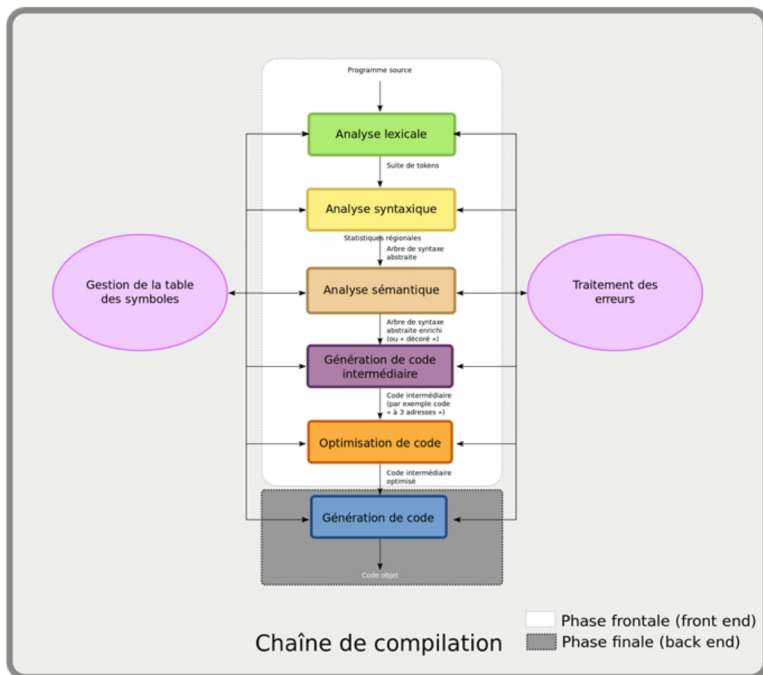


Interprétation

file:///C:/Users/pilou/Google Drive/orsys/test
Les plus visités How to read XML usin... m Dé
Désactiver Cookies CSS Formulaires
hello

Exécution

Compilateur ex Java



Interpréteur vs compilateur

	Interpréteur	Compilateur
Performance	-	++
Facilité	++	-
Rapidité de développement	++	-
Sureté de développement	-	++
Utilisé en entreprise	++	++
Quelques exemples	Html, JavaScript, Lua	Java, C#, Lua

Les fondements de la programmation

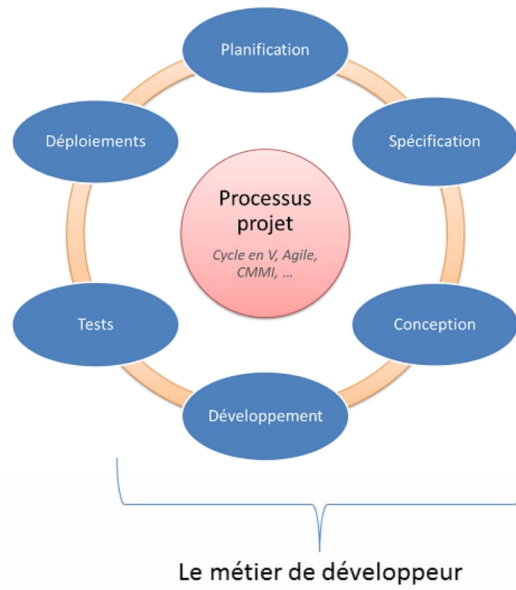
Les responsabilités d'un programmeur.

- Contenu
 - Qu'est ce qu'un développeur
- Objectif pratiques
 - Savoir qu'on attend d'un développeur
 - De façon subjective, qu'est-ce qu'un bon développeur ?

Un développeur

« est un informaticien qui réalise des fonctionnalités/la maintenance d'un outil informatique. Le profil du développeur est celui d'un technicien ou d'un ingénieur capable d'analyser les besoins des clients consignés au préalable dans un cahier des charges par le chef de projet. Il préconise et met en œuvre une solution technique pour concevoir des outils sur mesure ou adapter des solutions techniques existantes. »

Cycle de vie d'un projet



Qualité d'un développeur

- Compétences essentielles :
 - Savoir lire et écrire
 - Compétences techniques
 - Prix par jour (entre 300 €HT/J à 600 €HT/J)
 - Qualité de production
- Compétences appréciées :
 - Expertise technique
 - Capacité de communication
 - Capacité d'anticipation

Les fondements de la programmation

Qu'est ce qu'un algorithme

- Contenu
 - Définition d'un algorithme
 - Exemple d'algorithme simple

Algorithme

- « Un algorithme est une suite finie et non ambiguë d'opérations ou d'instructions permettant de résoudre un problème. »
- Propriétés d'un algorithme (D. Knuth) :
 - la finitude : « Un algorithme doit toujours se terminer après un nombre fini d'étapes. »
 - définition précise : « Chaque étape d'un algorithme doit être définie précisément, les actions à transposer doivent être spécifiées rigoureusement et sans ambiguïté pour chaque cas. »
 - entrées : « ... des quantités qui lui sont données avant qu'un algorithme ne commence. Ces entrées sont prises dans un ensemble d'objets spécifié. »
 - sorties : « ... des quantités ayant une relation spécifiées avec les entrées. »
 - rendement : « ... toutes les opérations que l'algorithme doit accomplir doivent être suffisamment basiques pour pouvoir être en principe réalisées dans une durée finie par un homme utilisant un papier et un crayon. »

Exemple d'Algorithme

- Non mathématique : les recettes de cuisine, les plans IKEA, les plans LEGO...
- Informatique :
 - Compter les gens dans une salle par itération: « Soit une valeur i valant 0. Tant que la salle n'est pas vide, demander à quelqu'un de sortir de la salle et faire $i=i+1$ »
 - Compter les gens dans une salle par récurrence.

Service d'un algorithme

- Les problèmes informatiques se répètent souvent de façon identique:
 - Problèmes de tri, jointure...
 - Problématique de graphe : voyageur de commerce, problème de flux, optimisation
 - Problèmes d'IA : solution aux problèmes NP-complet
- Les algorithmes sont en fait des briques méthodologiques fiables mises au point par des experts
- L'utilisation d'algorithme permet de solutionner les problèmes de façon efficace en évitant de réinventer la roue

Les fondements de la programmation

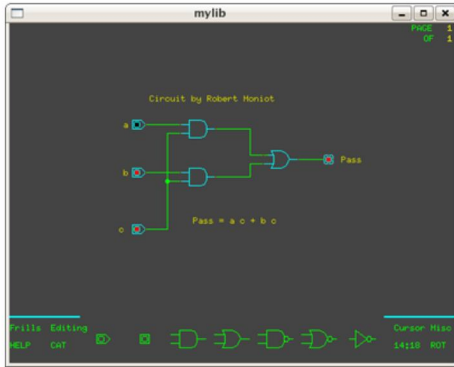
Concept de pseudo-langage

- Contenu
 - Définition d'un pseudo-langage
 - Quelques pseudo-langages utilisés

Pseudo-langage

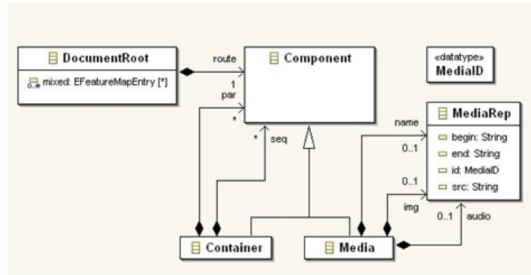
- Objet théorique destiné à décrire un algorithme sans se soucier ni du langage de programmation ni de la machine d'exécution.
- Généralement relié à des langages de programmation impératifs.
- Inusité :
 - Sauf pour des besoins de formations
 - Pour des algorithmes très complexes (recherche).
- Exemple simple :
soit T le tableau,
soit M = 0
pour tout i du tableau
Ajouter T[i] dans M
soit res la division de M par la taille du tableau

Quelques exemples de pseudo-langages



Pseudo-langage électronique

Pseudo-langage de classe (UML)



Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
 - Compilation et exécution du programme.
 - Ecriture d'un programme simple : syntaxe et instructions.
 - Qu'est-ce qu'une librairie ? Son rôle, son usage
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

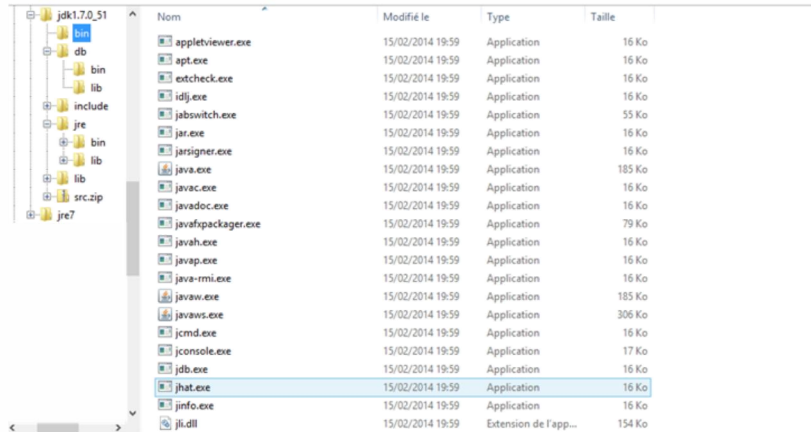
Genèse d'un premier programme

Compilation et exécution du programme.

- Contenu
 - Les outils Java/Javac
 - Créer un programme
- Objectif:
 - Ecrire un programme simple
 - Le compiler
 - L'exécuter

Java/Javac

- Le langage « Java » est un langage qui se compile avec l'utilitaire « Javac » vers une machine virtuelle « Java ».
- Le compilateur s'appelle javac et la machine java



Nom	Modifié le	Type	Taille
appletviewer.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
apt.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
extcheck.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
idlj.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
jabswitch.exe	15/02/2014 19:59	Application	55 Ko
jar.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
jar signer.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
java.exe	15/02/2014 19:59	Application	185 Ko
javac.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
javadoc.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
javafxpackager.exe	15/02/2014 19:59	Application	79 Ko
javah.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
javap.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
java-rmi.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
javaw.exe	15/02/2014 19:59	Application	185 Ko
javaws.exe	15/02/2014 19:59	Application	306 Ko
jcmd.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
jconsole.exe	15/02/2014 19:59	Application	17 Ko
jdb.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
jhat.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
jinfo.exe	15/02/2014 19:59	Application	16 Ko
ji.dll	15/02/2014 19:59	Extension de l'app...	154 Ko

Java/Javac

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

```
C:\Users\pilou\>javac.exe test.java
C:\Users\pilou\>dir
15/04/2014  12:56                408 test.class
15/04/2014  12:56                102 test.java
C:\Users\pilou\>java.exe test
Coucou
```

Java/Javac

```
C:\Users\pilou\>javap.exe -c test
Compiled from "test.java"
public class test {
  public test();
  Code:
    0: aload_0
    1: invokespecial #1          // Method
java/lang/Object."<init>":()V
    4: return

  public static void main(java.lang.String[]);
  Code:
    0: getstatic     #2          // Field
java/lang/System.out:Ljava/io/PrintStream;
    3: ldc          #3          // String Coucou
    5: invokevirtual #4          // Method
java/io/PrintStream.println:(Ljava/lang/String;)V
    8: return
}
```

Genèse d'un premier programme

Ecriture d'un programme simple.

- Contenu
 - Voir la syntaxe
- Objectif:
 - Comprendre un programme simple

Java

```
/**
On définit une classe appelé test ayant une méthode
« static » noté main
Prennant un tableau de chaîne de caractère (String []) noté
args
*/
public class Test
{
public static void main(String [] args)
{
    /* on demande la classe System
    Ayant un attribut static noté out
    Cet attribut est un objet ayant une méthode
    println
    */
    System.out.println("Coucou");
}
}
```

Le Java en Patate

Propriété statique:

- AgeMinimal: 0
- AgeMajeur: 18

Méthode statique:

- Crier(): imprimer « crier »



Propriété:

- Nom
- Age

Méthode:

- DireBonjour : imprime 'Nom'

La classe Humain

Propriété statique:

- AgeMinimal: 0

Méthode statique:

- Crier(): imprimer « crier »



Propriété:

- Nom: Lisa
- Age: 18

Méthode:

- DireBonjour : imprime 'Lisa'

Objet Lisa de class
Humain

Propriété statique:

- AgeMinimal: 0

Méthode statique:

- Crier(): imprimer « crier »



Propriété:

- Nom : Pilou
- Age : 20

Méthode:

- DireBonjour : imprime 'Pilou'

Objet Pilou de class
Humain

Java

- Pour comprendre Java, il faut voir la notion de « classe » (class).
- Une « classe » décrit un ensemble de fonctionnalités. Ces fonctionnalités sont appelées « méthodes ».
- Une instance de classe est appelée un objet.
- Un exemple :
 - Nous pouvons décrire un humain. Cette description est appelé classe, et nous parlerons de la classe humain.
 - Un être humain (vous, moi...) est une « instance » d'humain. En l'occurrence le professeur est une instance de la classe Humain.

Java

- Une classe a des attributs. Par exemple la classe Humain peut avoir comme attribut le nom de l'humain.
 - On peut dire que moi est une instance de la classe Humain dont la valeur de l'attribut « nom » est « Pierre ».
- La plupart des attributs n'ont de valeurs que pour un objet (le nom d'un humain, son âge ...), par contre certains attributs ont la même valeur pour tous les objets. On dit que ces attributs sont « static ». (Par exemple l'âge minimal d'un humain est 0 quel que soit l'humain. L'âge minimal est donc un attribut « static » de la classe humain.
- Une fonctionnalité (on dit méthode) d'une classe porte la plupart du temps sur un objet

Java

- Par exemple, une fonctionnalité de la classe humain peut permettre d'avoir le nom d'un humain. Cette fonctionnalité peut s'appeler « Donne moi ton nom ».
- Parfois certaines fonctionnalités n'appartiennent à aucun objet et sont intrinsèques à la classe. Par exemple, la fonctionnalité permettant d'avoir l'âge minimal d'un humain est une fonctionnalité de la classe Humain. Ces fonctionnalités sont dites « static »

Java

- Nous avons donc :
 - Les classes qui sont des descriptions contenant des attributs et des méthodes
 - Les objets qui sont des instances de classes.
 - Les attributs et les méthodes prennent le plus souvent sens pour un objet mais peuvent n'avoir de sens que pour les classes. Il sont dit static.
- Soit une classe A ayant un attribut static B, On écrira A.B
- Soit une classe A ayant une méthode static B sans paramètre, On écrira A.B ()
- Soit une classe A ayant un méthode static B prenant 1 paramètre (ici 3) , On écrira A.B(3)
- Soit une classe A ayant un attribut static B ayant lui-même une méthode C, On écrira A.B.C()

Java

```
/**
On définit une classe appelé test ayant une méthode
« static » noté main
Prennant un tableau de chaîne de caractère (String []) noté
args
*/
public class test
{
public static void main(String [] args)
{
    /* on demande la classe System
    Ayant un attribut static noté out
    Cet attribut est un objet ayant une méthode
    println
    */
    System.out.println("Coucou");
}
}
```

Genèse d'un premier programme

Qu'est ce qu'une librairie

- Contenu
 - Une librairie
 - Les fichiers « jar »
- Objectif:
 - Comprendre ce qu'est une librairie
 - Entrevoir le monde du JRE

Une librairie

- Un programme Java ou autre est rarement écrit à 100%
- Il s'agit en fait de l'adjonction de composants « pré-écrits » et de 1 à 5% de code « maison ».
- L'idée est qu'un composant pré-écrit a vécu l'épreuve du temps :
 - Plus robuste (moins d'erreur)
 - Plus facile d'utilisation
 - Plus d'évolutivité

Des librairies

- Il existe 1 librairie particulière qui est celle du JRE (Java Runtime Environnement) qui est incluse par défaut dans tous les programmes Java.
- Sinon il existe des librairies pour faire de la 3D, de l'image et du son, du XML...
- Lors de l'utilisation d'une librairie X, on parle de l'importation de cette librairie.

Les librairies standard de Java

	Java Language													
	Java	Javac	Javadoc	apt	jar	Javap	JPDA	jconsole						
	Security	Int'l	RMI	IDL	Deploy	Monitoring	Troubleshoot	Scripting	JVM TI					
	Deployment			Java Web Start				Java Plug-in						
	AWT			Swing				Java 2D						
JDK	Accessibility			Drag n Drop		Input Methods		Image I/O		Print Service		Sound		
	Integration Libraries		JDBC™		JNDI™		RMI		RMI BOP		Scripting			
JRE	Beans		Int'l Support		I/O		JMX		JNI		Math		Java SE API	
	Networking		Override Mechanism		Security		Serialization		Extension Mechanism		XML JAXP			
	lang and util		Collections		Concurrency Utilities		JAR		Logging		Management			
	Preferences API		Ref Objects		Reflection		Regular Expressions		Versioning		Zip		Instrument	
	Java Hotspot™ Client VM						Java Hotspot™ Server VM							
Platforms	Solaris™			Linux			Windows			Other				

Utilisation des librairies en Java

- `java.lang` : la librairie de « base » de Java avec la classe « `System` »
- Les autres librairies « standard » s'utilisent avec la directive `import`.
Par exemple, pour une liste d'objet on écrit `import java.util.ArrayList`
- Les autres librairies doivent en plus être précisés à l'exécution
- La collection des librairies utilisées par un programme est vulgairement appelé « `classpath` ».

Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
 - Convention de nommage.
 - Convention syntaxique.
 - Utilisation des commentaires. Pourquoi commenter les développements ?
 - Améliorer la lisibilité des programmes: indentation du code, découpage du code...
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

Règles de programmation

Conventions de nommage/syntaxe.

- **Contenu :**
 - Comprendre l'intérêt d'une convention de nommage
 - Connaître les conventions de nommage
- **Objectif :**
 - Connaître les conventions de Java

Convention de nommage

Chaque objet, classe, programme ou variable est associé à un nom : l'identificateur qui peut se composer de tous les caractères alphanumériques et des caractères _ et \$. Le premier caractère doit être une lettre, le caractère de soulignement ou le signe dollar.

Rappel : Java est sensible à la casse.

Un identificateur ne peut pas appartenir à la liste des mots réservés du langage Java :

abstract	const	final	int	public	throw
assert (Java 1.4)	continue	finally	interface	return	throws
boolean	default	float	long	short	transient
break	do	for	native	static	true
byte	double	goto	new	strictfp	try
case	else	if	null	super	void
catch	enum (Java 5)	implements	package	switch	volatile
char	extends	import	private	synchronized	while
class	false	instanceof	protected	this	

Convention de nommage

- Une convention de nommage est un ensemble de règles « communes » pour l'écriture de programme.
- Le respect de ces règles ne sont pas une obligation du langage Java mais une preuve de politesse vis-à-vis des autres développeurs.
- De plus, ces règles ne sont pas là par « hasard ». Elles améliorent la lisibilité et donc diminuent les problèmes de programmation.

Convention classique

- Le camelCase c'est la manière la plus utilisée pour nommer en Java.
 - Chaque première lettre d'un mot prend une majuscule
 - tous les mots sont collés les uns aux autres
 - le premier mot ne prend pas de majuscule.

- Un exemple de camelCase est : `ceciEstUnExemple`.

Convention classique

- Toutes les variables sont en camelCase
- Les noms de classes sont en camelCase avec première lettre en majuscule.
- Les noms de méthodes sont en camelCase.
- Les constantes sont en majuscule
- Les variables `i,j,k,l` sont souvent associé aux entiers et `c,d,e` souvent associé aux caractères.

Convention classique

```
class Example {
    int[] myArray = { 1, 2, 3, 4, 5, 6 };
    int theInt = 1;
    String someString = "Hello";
    double aDouble = 3.0;

    void foo(int a, int b, int c, int d, int e, int f) {
        switch (a) {
            case 0:
                Other.doFoo();
                break;
            default:
                Other.doBaz();
        }
    }

    void bar(List v) {
        for (int i = 0; i < 10; i++) {
            v.add(new Integer(i));
        }
    }
}
```

Convention classique

- Le symbole { définit une entrée de bloc et est toujours sur la même ligne que la déclaration précédente
- Le symbole } fin de de bloc est toujours précédé d'un retour chariot
- Après chaque { on rajoute une indentation afin de bien voir le bloc. En Java une indentation est soit une tabulation soit 4 espaces.
- En pratique on laisse Eclipse mettre en place la convention de syntaxe

Règles de programmation

Utilisation des commentaires. Pourquoi commenter les développements ?

- **Contenu :**
 - Qu'est ce qu'un commentaire ?
 - Où positionner les commentaires
- **Objectif :**
 - Comprendre pourquoi il faut commenter ?
 - Comprendre le taux de commentaires.

Les commentaires

- Ils ne sont pas pris en compte par le compilateur donc ils ne sont pas inclus dans le pseudo code. Ils ne se terminent pas par un caractère ";".
- Il existe trois types de commentaire en Java :

Type de commentaires	Exemple
commentaire abrégé	// commentaire sur une seule ligne int N=1; // déclaration du compteur
commentaire multi ligne	/* commentaires ligne 1 commentaires ligne 2 */
commentaire de documentation automatique	/** * commentaire de la methode * @param val la valeur à traiter * @since 1.0 * @return la valeur de retour * @deprecated Utiliser la nouvelle methode XXX */

Commentaires

- Les commentaires sont des textes au format libre aidant à donner du sens à un programme informatique.
- L'idée est de faciliter la relecture, la maintenance et le partage d'information.
- NB : le premier des commentaires est le code source lui-même qui se doit d'être lisible

Quelques soit le commentaire ...

```
#include "stdio.h"
#define xyxx char
#define xyyxx putchar
#define xyyyxx while
#define xxyyyx int
#define xxxyyx main
#define xyxyxy if
#define xyyxyy '\n'
xyxx *xyx [] = {
"}I^x[I]k\I^o[Iz~\Iz~[I^|[I^l[I^j[I^}[I^n[I]m\I]h",
"}IzX\IzX[Izk\Izk[Izo_Iz~\Iz~[Iz|_IzI_Izj\Izj]Iz}]Izn_Izm\Izm_Izh
",
"}IzX\IzX[I^k[I\o]Iz~\Iz~\I|[IzI_I^j]Iz}]I^n[Izm\Izm_Izh",
"}IzX\IzX[Izk\Izk[Izo_Iz~\Iz~_Iz|[IzI_Izj\Izj]Iz}]Izn_Izm\Izm_Izh
",
"}I^x[I]k\Izo_I^~[I^|[I^l[Izj\Izj]Iz}]I^n[I]m^Izh",'\0'};/*xyxyxyxyxx
xyxxxyy*/
xyxx *xyyx; xxyyyx
xyyyx,xyyyyx,xyyyyyx=0x59,xyyyyyyx=0x29,/*yxyxyxyyxxyyyxyy*/
xxyx=0x68;xxyyx({xyyyx=0;xyyyxx(xy[xxyyyx])}{xyyx=xy[xxyyyx++];/*x
yyxxyx*/
xyyyxx(*xyyx){xyyyx= *xyyx+-xyyyyx;xyyyxx(xyyyx--)}xyyx(*xyyx-
xyyyyyx);/*x*/
xyxyxy(*xyyx==xxyx)xyyx(xyxyxy);*xyyx++;})/*xyxyxyyyxxyxxxyyyxyyyxy
xyyy*/
```

Quoi/Comment commenté

- L'idée est de commenter :
 - Tous les points d'entrée d'une classe (attribut, méthode..)
 - Les parties de code « difficile » (algorithme)
 - Les choix d'implémentations
- Les commentaires doivent être instructifs et concis.
- Ils ne doivent pas dépasser en nombre de lignes le nombre de lignes de code.

Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
 - Qu'est-ce qu'une variable?
 - Pourquoi typer une variable?
 - Les types primitifs : entiers, chaînes de caractères, nombres réels, autres.
 - Déclaration, définition et initialisation d'une variable.
 - Les constantes.
 - Saisie, affichage, affectation, conversion de type.
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

Les variables

Qu'est ce qu'une variable

- Contenu
 - Description d'une variable
- Objectif:
 - Comprendre ce qu'est une variable
 - Voir la différence entre une variable de méthode et une variable de classe

Les variables

- Un programme Java ou autre utilise de la mémoire de l'ordinateur.
- La mémoire de l'ordinateur est vue par Java comme étant un ensemble de boîtes portant un nom et pouvant contenir un objet (de type chaussure, balle...).
- On parle du :
 - nom de la variable pour le nom de la boîte
 - Du type de la variable pour le type de la boîte

Les variables

- En Java, nous avons donc les classes, les objets et les méthodes (static ou pas).
- Lorsque d'une variable est désignée dans une méthode on parle de « variable ».
- Mais une variable peut être définie pour un objet. On parle alors d'attribut de l'objet.
 - Par exemple l'âge d'un humain est une « variable » de la classe humain qui prendra une valeur lors de l'instanciation de la classe

Les variables

- Une variable possède un nom, un type et une valeur. La déclaration d'une variable doit donc contenir deux choses : un nom et le type de données qu'elle peut contenir. Une variable est utilisable dans le bloc où elle est définie.
- La déclaration d'une variable permet de réserver la mémoire pour en stocker la valeur.
- Le type d'une variable peut être :
 - soit un type élémentaire dit aussi type primitif déclaré sous la forme `type_élémentaire variable;`
 - soit une classe déclarée sous la forme `classe variable;`

```
long nombre;  
int compteur;  
String chaine;
```

Les variables

- Java est un langage à typage rigoureux qui ne possède pas de transtypage automatique lorsque ce transtypage risque de conduire à une perte d'information.
- Pour les objets, il est nécessaire en plus de la déclaration de la variable de créer un objet avant de pouvoir l'utiliser. Il faut réserver de la mémoire pour la création d'un objet (remarque : un tableau est un objet en Java) avec l'instruction new. La libération de la mémoire se fait automatiquement grâce au garbage collector.
- Il est possible en une seule instruction de faire la déclaration et l'affectation d'une valeur à une variable ou plusieurs variables.

```
MaClasse instance; // déclaration de l'objet

instance = new MaClasse(); // création de l'objet

MaClasse instance = new MaClasse(); // déclaration
//et création de l'objet
```

Les variables

Les types primitifs : entiers, chaînes de caractères, nombres réels, autres.

- Contenu
 - Liste des types de variables
- Objectif:
 - Connaitre quelques « grand » types de variables

Les types de variables

- Une variable se définit comme une boîte où l'on va mettre des « objets ».
- Une boîte de banane ne peut contenir qu'une banane et une boîte d'ananas contient des ananas
- Dire qu'une boîte de X ne peut contenir que des X c'est donner la définition du type d'une variable.
- Une boîte de X se dit en informatique une variable de type X

Les principaux types primitifs

- Parmi les types de variables :
- Les « booléens » qui peuvent contenir la valeur « vrai » ou la valeur « faux »
- Les entiers ou entiers qui contiennent des nombres entiers (1,2,3 ...)
- Les nombres flottants qui contiennent des nombres avec des virgules (1.2, 0.002 ...)

Les principaux types primitifs

- Les types élémentaires ont une taille identique quelque soit la plate-forme d'exécution : c'est un des éléments qui permet à Java d'être indépendant de la plate-forme sur laquelle le code s'exécute.
- Les types élémentaires commencent tous par une minuscule.

Type	Désignation	Longueur	Valeurs	Commentaires
boolean	valeur logique : true ou false	1 bit	true ou false	pas de conversion possible vers un autre type
byte	octet signé	8 bits	-128 à 127	
short	entier court signé	16 bits	-32768 à 32767	
char	caractère Unicode	16 bits	\u0000 à \uFFFF	entouré de guillemets simples dans du code Java
int	entier signé	32 bits	-2147483648 à 2147483647	
float	virgule flottante simple précision (IEEE754)	32 bits	1.401e-045 à 3.40282e+038	
double	virgule flottante double précision (IEEE754)	64 bits	2.22507e-308 à 1.79769e+308	
long	entier long	64 bits	-9223372036854775808 à 9223372036854775807	

Les types « objets »

- Pour chaque « classe » on peut avoir des variables de ces classes.
- Par exemple String est une classe représentant les chaînes de caractères. On peut donc créer des variables de type « chaîne de caractères ». Ce sont des variables de type classe.

Les types tableaux

- Il peut être utile de définir qu'une boîte peut contenir d'autres boîtes.
- Par exemple, on veut pouvoir définir une boîte spéciale qui contiendra d'autres boîtes de bananes.
- C'est la notion du type tableau qui est un type spécial pouvant contenir des boîtes.

Les variables

Déclaration, définition et initialisation d'une variable.

- **Contenu:**
 - Commencer l'usage des variables
- **Objectifs:**
 - Déclarer une variables
 - Mettre une valeur dans une variables
 - Initialiser une variable
 - Comprendre la valeur null

Déclaration, définition et initialisation d'une variable.

```
Class Test
{
Public static void main(String [] args)
{
// on définit une variable par
// type de variable<espace> nom de variable
}
}
```

Déclaration d'une variable.

```
Class Test
{
Public static void main(String [] args)
{
// déclaration d'un variable b de type booléen
Boolean b;
// de même pour un entier du nom i
Int i;
// ou pour un nombre a virgule
Float f;

}
}
```

Définition d'une variable.

```
Class Test
{
Public static void main(String [] args)
{
// déclaration d'un variable b de type booléen
Boolean b;
// définition de sa valeur
b = true;
// de même pour un entier du nom i
Int i;
i=2;
// ou pour un nombre a virgule
Float f;
f=3.3;
}
}
```

Définition d'un variable de type classe/tableau

- Les classes sont des types comme les autres.
- La seule différence entre un type primitif et une classe/tableau est qu'un type primitif est une simple boîte.
- Les tableaux sont des boîtes de boîtes.
- Les classes sont des définitions plus complexes de boîtes (la classe humaine contient une boîte pour l'âge, pour le nom ...).

Définition d'un variable de type classe/tableau

- Lors de la définition d'un tableau, on va indiquer combien de boites ce tableau peut accueillir.
- Pour cela on utilise l'opérateur « **new** » de la façon suivante :

```
// un tableau d'entier  
int [] tableau;  
// initialisation de tableau  
tableau = new int [5];
```

Définition d'une variable de type classe/tableau

- L'opérateur new est aussi utilisé pour les classes.

```
Class Test
{
    class Humain
    { ...
    ....
    }
    public static void main(String [] args)
    {
        // définition d'un humain
        Humain h;
        // initialisation d'un humain
        h=new Humain ()
    }
}
```

Les constantes

- Les constantes sont des variables :
 - Appartenant a une définition de classe (utilisation de l'attribut static)
 - Qui ne sont pas modifiables (utilisation de l'attribut final)

```
Class Test
{
    public static final int CONSTANCE=3;
}
```


Les variables

Saisie, affichage, affectation, conversion de type.

- **Contenu :**
 - Voir comment saisir des variables
 - Voir comment afficher les variables
 - Regarder la conversion de type
- **Objectif :**
 - Arriver à lire une ligne tapée sur le clavier
 - Convertir une ligne représentant un entier... en entier

Les flux

- Un programme Java est un programme normal avec une gestion de flux :
 - Standard : flux d'entrée (le clavier), flux de sortie et flux d'erreur
 - Spécifique : flux réseau, flux fichier ...
- Pour lire, nous utilisons le flux d'entrée qui est une variable de la classe System nommée in.

Lire un flux

- Nous allons créer un objet Scanner qui permet de lire des variables
- Nous l'initialisons avec le flux d'entrée
- Puis nous demandons le premier entier en utilisant la méthode `nextInt()`;

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);  
int i = sc.nextInt();
```

Tester le flux

- Il est possible de tester si ce qui est saisi au clavier est bien un entier, avant de demander la conversion en entier

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);  
if (sc.hasNextInt())  
int i = sc.nextInt();
```

Sécuriser la lecture

- Enfin il est possible que la lecture soit problématique.
- Dans ce cas, nous gérons cela avec des « exceptions » qui sont là pour faire des traitements « exceptionnels » en cas de problème

```
try{
Scanner sc = new Scanner(System.in);
if (sc.hasNext())
int i = sc.nextInt();
} catch (RuntimeException e)
{
}
```

Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
 - Les différents opérateurs (multiplicatif, additif, comparaison, égalité, logique, affectation).
 - Combinaison d'opérateurs.
 - Expression booléenne.
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

Les différents opérateurs

- Les opérateurs en Java ont une signification différentes en fonction des types de variables sur lesquels ils portent.
- Nous avons :
 - L'addition qui porte sur les entiers/flottants et chaines de caractères
 - La soustraction, la multiplication et la division qui portent sur les entiers/flottants
 - L'assignation qui est le fait de mettre une valeur dans une variable
 - Les opérateurs « booléens ».

Opérateur booléen

- Les opérateurs booléens sont des opérateurs dont le résultat est « vrai » ou « faux ».
- Nous trouvons des opérateurs prenant des entiers en paramètres : <, >, <=, >=, == (égalité) ou != différent.
- Il y a aussi des opérateurs prenant en paramètres des valeurs booléennes : && (le ET), || (le ou) et le ! (non).
- Enfin il existe un opérateur d'égalité pour les objets, l'opérateur « equals »

Jouons un peu

- $2 < 5$ est une expression correcte renvoyant vrai
- $3 < 1$ est une expression correcte renvoyant faux.
- $2 < 5 \ \&\& \ 3 < 1$ est une expression correcte prenant « vrai » et « faux » pour les combiner avec un ET. Vrai et faux C'est faux.
 - En fait seul vrai et vrai donne un résultat vrai
 - Seul faux ou faux donne un résultat faux.
- $!(2 < 5 \ \&\& \ 3 < 1)$ est une expression prenant « vrai » et « faux » et calculant l'inverse (avec l'opérateur « ! »)

Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
 - Les sélections alternatives (si, si-alors-sinon, sélection cas).
 - Les blocs d'instructions (notion de Début... Fin).
 - Les boucles itératives (tant que-répéter, répéter-jusqu'à, pour-de-à).
 - Imbrication des instructions.
 - Les commentaires.
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

Les structures de contrôle

Les sélections alternatives

- **Contenu :**
 - Sélection simple If Then
 - Sélection avec cas par défaut: If Then Else
 - Sélection multiple: switch (condition) case (...)
- **Objectif :**
 - Connaître et posséder les If Then Else

Les sélections alternatives

- Pour l'instant nous n'avons fait que des programmes exécutant les instructions les unes après les autres SANS conditions.
- Il est possible de mettre en place des conditions afin de faire des traitements différenciés. Par exemple un logiciel permettant d'avoir de l'argent dans un distributeur. **Si** le solde de la personne est positif **alors** la machine distribue de l'argent.

Structure de IfThen

- La construction précédente est ainsi traduite en Java :
- If (*Condition booléenne*) instruction
- Cela doit être lue en « si la condition booléenne est vraie, alors on exécute l'instruction ».

Exemple de code

```
int i = 10;  
  
if (i < 0)  
    System.out.println("le nombre est négatif");  
else  
    System.out.println("le nombre est positif");
```

Structure de IfThenElse

- Il est aussi possible de faire une structure Si condition Alors instruction Sinon Instruction.
- La structure s'écrit en Java :
 - `If (condition booléenne) instruction1 else instruction2.`
 - A comparer avec `If (condition booléenne) instruction1`

Exemple de code

```
int i = 0;
if (i < 0)
{
    System.out.println("Ce nombre est négatif !");
}
else
{
    if(i == 0)
        System.out.println("Ce nombre est nul !");

    else
        System.out.println("Ce nombre est positif !");
}
```


Sélection multiple

- Il est possible d'enchaîner les If Then Else ainsi:
 - `If (condition 1) { }; if (condition 2) { }`
- Cet enchaînement peut s'écrire pour plus de lisibilité
 - `Switch (condition)`
 - Case X // cas 1
 - Case Y // cas 2

Exemple de code

```
int note = 10; //On imagine que la note maximale est 20

switch (note)
{
    case 0:
        System.out.println("Ouch !");
        break;
    case 10:
        System.out.println("Vous avez juste la moyenne.");
        break;
    case 20:
        System.out.println("Parfait !");
        break;
    default:
        System.out.println("Il faut davantage travailler.");
}
```

Equivalence

- Un If Then est un If Then Else avec la clause Else vide
- Ou autrement dit, un If Then Else peut s'écrire avec 2 If Then
- Les structure switch sont des If Then enchainés

C'est ce qu'on appelle le « sucre » syntaxique!

Les structures de contrôle

Les boucles itératives

- **Contenu:**
 - Boucle for
 - Boucle while et do
- **Objectif:**
 - Connaitre et posséder les boucles while

Boucle while

- C'est la boucle « tant que » qui doit se lire
 - « Tant que » la condition est vraie « alors » faire un bloc d'instruction

```
while (/* Condition */)
{
    //Instructions à répéter
}
```

Exemple de code

```
int i=0;
while (i<10)
{
System.out.println(i);
i=i+1;
}
```

Boucle faire tant que

- C'est la boucle « sœur » de la boucle while :

```
do{  
    //Instructions  
}while(a < b);
```

- Contrairement à la boucle while, la boucle do s'exécute au moins une fois.

Exemple de code

```
Int i=0;  
Do  
{  
System.out.println(i);  
i=i+1;  
} while (i<10);
```


Boucle for

- La boucle for est à la fois la plus « simple » et peut devenir la plus complexe.
- Elle se compose de trois parties :
 - La première est la déclaration/initialisation des variables
 - La deuxième est la condition d'arrêt de la boucle
 - La troisième est l'action à effectuer à chaque tour de boucle.

La boucle for en version simple

```
for(int i = 1; i <= 10; i++)
{
    System.out.println("Voici la ligne "+i);
}
for(int i = 10; i >= 0; i--)
    System.out.println("Il reste "+i+" ligne(s) à écrire");
```

La boucle for en version complexe

```
// ce type de boucle est à proscrire
for(int i = 0, j = 2; (i < 10 && j < 6); i++,
j+=2){
    System.out.println("i = " + i + ", j = " + j);
}
```

Les structures de contrôle

Imbrication des instructions.

- **Contenus**
 - Voir la notion d'instructions multiples
 - Comprendre la notion de portée de variable
- **Objectifs :**
 - Voir la notion de portée

Imbrication des instructions

- Un bloc d'instruction commence par le symbole { et se termine par le symbole }.
- Toutes les instructions de contrôle portent soit sur une instruction soit sur un bloc de variable.
- Par exemple:
 - `If (condition) instruction // une seule instruction`
 - `If (condition) { instruction1; instruction2; Instruction n; }`

Portée des variables

- Les variables déclarées entre deux accolades ne sont connues qu'entre ces deux accolades.

```
{  
int a=0;  
if (a<10){System.out.println(a);  
}  
}  
  
a = 1; // le compilateur refuse. La variable a n'est plus déclarée ici
```

Bonne pratique

- Il est licite de déclarer des blocs d'instructions en dehors de structures de contrôles... mais cela n'améliore pas la lisibilité
- Il est possible de déclarer une instruction dans une structure de contrôle mais cela n'est pas très lisible. On préférera toujours définir un bloc d'instruction même pour une instruction
 - `int a = 1;{a=a+2;{a=a+3;}}if (a==2) if (a==4) a=a+1;else a++;` illisible
 - `int a = 1;a=a+2;a=a+3;if (a==2) {if (a==4) {a=a+1;}else {a++;}}` Ok

Les structures de contrôle

Les commentaires.

- **Contenu:**
 - Voir les différents types de commentaires
 - Générer une javadoc
- **Objectif:**
 - Connaitre l'utilisation des commentaires
 - Connaitre quelques tag javadoc

Commentaires

- Il y a deux syntaxes pour l'utilisation des commentaires
 - `//` qui permet de faire des commentaires sur une lignes
 - `/*`
qui permet de faire des commentaires sur plusieurs lignes
`*/`
- La syntaxe « classique » en Java consiste à utiliser :
 - La notation `//` pour des annotations
 - La notation `/**`
`*` pour les autres commentaires
`*/`

Quoi commenter ?

- En pratique on commente les classes publiques ainsi que les méthodes publiques et protégées (public/protected).
- La raison est que ce sont les « points » d'entrées des programmes.
- De ce fait la façon de faire de la documentation est « standardisée » en Java via l'outil Javadoc et les tags Javadoc

Tag JavaDoc

```
/**
 * Renvoie l'addition de deux entiers
 * @param a le premier entier
 * @param b le deuxième
 * @return la somme des deux
 */
protected static int addition(int a,int b)
{
    return a+b;
}
```

Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
 - Définitions : procédure, fonction.
 - Pourquoi sont-elles incontournables en programmation (réutilisabilité, lisibilité...)?
 - Le passage de paramètres.
 - Notion de passage par adresse.
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

Les procédures et les fonctions

Définitions : procédure, fonction.

- **Contenu :**
 - Définition d'une procédure
 - Définition d'une fonction
- **Objectif :**
 - Bien comprendre la notion de fonction membre ou pas

Définition

- Une classe est la définition d'un concept (un humain, un animal ...)
- Un objet est une instanciation d'une classe (M Gros est une instanciation de la classe humain).
- Il est possible de définir des fonctions ou des procédures au niveau de la classe qui porte sur la classe ou sur l'objet.
- Par exemple donner l'âge minimal d'un humain (à savoir 0 ans) est une fonctionnalité identique à tous les humains. Il s'agit donc d'une procédure/fonction de classe.
- La fonctionnalité de donner l'âge d'un humain est différente en fonction de chaque humain, il s'agit donc d'une fonctionnalité définie sur la classe mais portant sur un objet.

Définition

- Une fonctionnalité portant sur une classe ou sur un objet s'appelle une méthode en Java.
- Une méthode qui ne renvoie rien (le type void) est parfois appelée une procédure.
- Une méthode qui renvoie quelque chose est parfois appelé une fonction.
- Enfin une méthode portant sur une classe est dite statique.

Définition

```
public class Humain
{
    public int mapremiermethode()
    {
    }
    public void madeuxiememethode()
    {
    }
}
```


Définition

```
public class Humain
{
    public static int mapremiermethode()
    {
    }
    public static void madeuxièmemethode()
    {
    }
}
```

Les procédures et les fonctions

Pourquoi sont-elles incontournables en programmation.

- **Contenu :**
 - Comprendre pourquoi c'est plus simple d'utiliser des méthodes
- **Objectif :**
 - Définir une méthode et voir son intérêt.

Intérêt des méthodes

- L'idée derrière les méthodes est de ne pas recopier du code bêtement.
- Supposons un code permettant de faire un calcul complexe. Il peut être utile de le conserver pour le réutiliser.
- La mise en place de méthode implique aussi un code plus petit, avec plus de tests et plus rapide

Intérêt des méthodes

- La modularisation du code avec les méthodes est a comparer avec la modularisation du code avec les librairies.
- Il s'agit d'une question de granularité :
 - Les librairies permettent de rendre le code modulaire en mode « gros » grain.
 - Les méthodes rendent le même service en mode grain fin.

Les procédures et les fonctions

Le passage de paramètre.

- **Contenu:**
 - Comprendre la notion de paramètre
 - Voir comment marche le passage d'un paramètre
- **Objectif:**
 - Comprendre comment définir les paramètres d'une méthode

Définition

```
public int max(int a, int b)
{
    if (a>b)
    {
        return a;
    }else
    {
        return b;
    }
}
```

Le passage de paramètres

- Comme vu dans l'exemple, le passage de paramètres est un ensemble de valeurs passées à une méthode/fonction/procédure lui permettant de faire son calcul.
- Par exemple, la fonction max prenant deux entiers et renvoyant le plus grand des deux a besoin de deux entiers. On dit que ces deux entiers sont les paramètres de la fonction.
- Les paramètres peuvent être de tous types et en nombre illimité.
- Enfin une fonction se définit par son nom et par ses paramètres.

Définition

```
public int max(int a, int b)
{
    if (a>b)
    {
        return a;
    }else
    {
        return b;
    }
}

public int max(int a, int b, int c)
{
    return max(max(a,b),c);
}
```


Exemple précédent

- Dans l'exemple précédent, nous définissons une méthode max prenant 3 paramètres de type entier.
- Cette dernière est différente de la méthode max prenant 2 paramètres même si cette dernière a le même nom.
- Enfin nous appelons la méthode max avec deux paramètres dans notre nouvelle méthode.

En pratique comment cela marche ?

```
//Regardons ce code
public class Hmain
{
    int age;
}
protected static void addone(Hmain a)
{
    a.age=a.age+1;
}
protected static void addone(int a)
{
    a++;
}
public static void main(String [] args)
{
    int entier=0;
    addone(entier);
    System.err.println("entier vaut "+entier);
    Hmain moi=new Hmain();
    moi.age=0;
    addone(moi);
    System.err.println("entier dans humain vaut "+moi.age);
}
```

```
entier vaut0
entier dans humain vaut1
```

Passage de paramètre

- En java, les types atomiques sont passés par « valeur ». Ceci veut dire que le paramètre prend la valeur de ce qui est passé par l'appelant.
- De ce fait pour les types atomiques, il faut voir cela comme une copie de la valeur. Dans le corps de la méthode on modifie donc la copie et non pas l'original.
- Pour les objets la situation est différente. L'objet est passé par référence. C'est-à-dire que pour des raisons de performances Java n'effectue pas une copie de l'objet mais un alias. C'est ce qu'on appelle le passage par « référence ».
- De ce fait les objets « paramètres » modifiés modifient l'objet d'origine

Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
 - Les concepts associés à la programmation objet : classe, attribut, méthode, argument.
 - La modélisation objet à partir des exigences fonctionnelles.
 - Introduction aux bonnes pratiques d'organisation de conception et d'organisation d'un programme.
- L'accès aux bases de données
- Maintenance, débogage et test des programmes

Introduction à la programmation objet

Les concepts associés à la programmation objet : classe, attribut, méthode, argument.

- **Contenu :**
 - Une révision de ce qu'est une classe, attribut, méthode
 - Une révision de la notion de static
 - Présentation de l'héritage
 - Présentation de la notion d'interface
- **Objectif :**
 - Comprendre l'héritage et la surcharge de méthode

Les concepts associés à la programmation objet

- Nous avons déjà vu ce qu'est une classe :
 - Une classe est une définition de structure composée d'attributs.
 - Un objet est l'instanciation d'une classe
 - Les méthodes sont les fonctions des classes
 - Les méthodes/attributs sont static (appartenant à la classe) ou pas (elles nécessitent alors un objet).
- Nous allons voir :
 - L'héritage ou comment définir qu'une classe est « comme une autre » plus quelque chose
 - Les protections
 - Les interface

Les concepts associés à la programmation objet

- Soit la classe Animal ayant une méthode « fait du bruit » :
 - Nous voulons implémenter la classe Chien qui est un animal mais qui renvoie ouafouaf dans la méthode faitduBruit
 - Nous voulons aussi implémenter la classe Oiseau qui non seulement fait « cuicui » mais qui possède une méthode permettant de savoir combien de temps il peut voler.

```
public class Animal {  
  
    public String faitduBruit()  
    {  
        return "du bruit";  
    }  
}
```

Les concepts associés à la programmation objet

- Pour la classe Chien, nous allons dire :
 - Qu'un chien est comme un animal. Il s'agit de la notion d'extension ou d'héritage.
 - Qu'un chien lorsqu'il fait du bruit, fait ouafouaf. C'est ce qu'on appelle la surcharge.
- Remarque: un chien est un animal !

```
class Chien extends Animal
{
    public String faitduBruit()
    {
        return "ouafouaf";
    }
}
public static void main(String [] args)
{
    Animal animal=new Chien();
    System.out.println(animal.faitduBruit());
}
// renvoie ouafouaf
```


Les concepts associés à la programmation objet

- Nous pouvons maintenant créer un objet Oiseau qui :
 - Fait cuicui
 - Qui possède un constructeur qui est la méthode d'initialisation des objets

```
class Oiseau extends Animal
{
    public int nbvol;
    public Oiseau(int param_nbvol)
    {
        nbvol=param_nbvol;
    }
    public String faitduBruit()
    {
        return "cuicui";
    }
}
```

Les concepts associés à la programmation objet

- En Java, il est possible de n'hériter que d'une seule classe
- On peut redéfinir des méthodes, rajouter des méthodes, rajouter des attributs
- Enfin, il est possible de rendre une méthode « abstraite », qui force les classes « héritantes » à l'implémenter.

```
abstract class Oiseau extends Animal
{
    public int nbvol;
    public Oiseau(int param_nbvol)
    {
        nbvol=param_nbvol;
    }
    public abstract boolean peutVoler();
    public String faitduBruit()
    {
        return "cuicui";
    }
}
```

Exemple de méthode abstraite

```
class Poulet extends Oiseau
{
// Ce constructeur est forcé car Oiseau
// a un constructeur prenant un entier
    public Poulet(int param_nbvol) {
        super(param_nbvol);
    }
// Cette méthode est forcée car déclaré abstract dans Oiseau
    public boolean peutVoler() {
        return false;
    }
}
```

Interface

- Enfin, une classe n'ayant pas d'attributs et uniquement des méthodes abstraites est dite une interface.

```
interface ObjetVolant
{
    public void vol();
}
class Poulet extends Oiseau implements ObjetVolant
{
    public Poulet(int param_nbvol) {
        super(param_nbvol);
    }
    public boolean peutVoler() {
        return false;
    }
    public void vol() {
    }
}
```

Introduction à la programmation objet

La modélisation objet à partir des exigences fonctionnelles

- **Contenu:**
 - Une approche de UML comme outil à la conception
- **Objectif:**
 - Connaitre la terminologie UML
 - Voir comment se l'approprier

Problématique de modélisation

- Lorsqu'on débute, il est difficile de voir pour un projet complexe comment prendre la situation.
- Il est possible d'utiliser quelques diagrammes issue des travaux UML afin de faciliter :
 - La discussion avec les utilisateurs (que doit faire le produit)
 - La discussion avec les développeurs (comment le produit est fait).
 - La mise en place de la documentation
- En pratique, sauf cas spécifique, les diagrammes UML sont utilisés comme aide à la conception.

Diagramme simple

- Il y a trois diagrammes utiles et « simples » pour débiter :
 - Le diagramme de cas d'usage qui doit montrer ce que doit faire un utilisateur avec le produit
 - Le diagramme de classe plus technique qui montrent les différentes classes, méthodes ainsi que leurs interactions
 - Le diagramme de séquence qui tente de rassembler « lier » le cas d'usage avec le diagramme de classe
- Un exemple classique est celui du distributeur de banque :
 - Il est possible de rentrer un code personnel
 - De choisir un montant d'argent à récupérer (20, 40, 50 et 100 euros)
 - De récupérer sa carte soit après avoir récupéré l'argent soit avant

Diagramme d'usage

- On représente le système (un carré)
- Les usages (des ronds)
- Des types d'utilisateurs (les humains)
- On fait un lien entre les usages et les utilisateurs

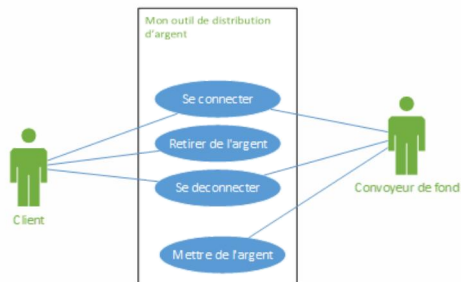


Diagramme de classes

- On essaye de représenter les classes java comme des carrés avec leurs méthodes.
- On représente un trait entre deux classes pour associer les classes.



Un diagramme de classes plus complexe

- Les flèches pleines représentent l'héritage entre classes
- Les flèches pointillées représentent les implémentations d'interfaces

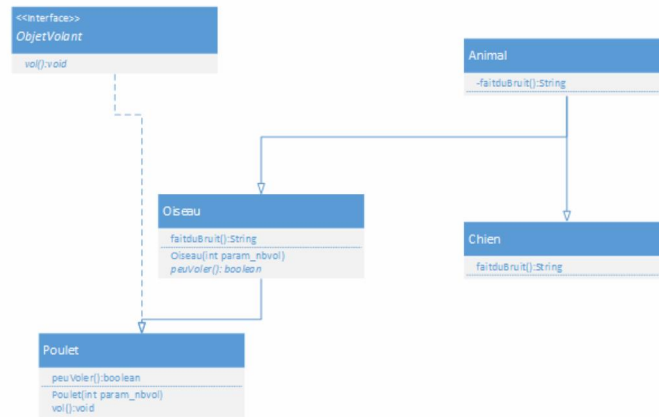
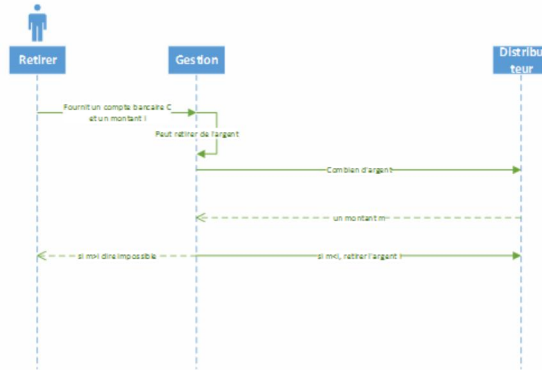


Diagramme de séquence

- Pour chaque usage, on tente de mettre en relation les différentes classes.
- La première barre est soit un usage soit une classe
- La temporalité va de gauche à droite



Introduction à la programmation objet

Introduction aux bonnes pratiques d'organisation de conception et d'organisation d'un programme.

- **Contenu :**
 - Comment organiser un programme
 - Quelques éléments de « syntaxes »
- **Objectif :**
 - Architecturer un programme

Comment architecturer un programme

- Un programme Java contient rapidement beaucoup de fichiers que cela soit des sources, des binaires, des librairies...
- L'idée général est de voir comment organiser pour pouvoir se retrouver.
- De se donner quelques règles d'écriture assez communes

Organisation des répertoires

- En général on trouve comme répertoires :
 - Src contenant les sources du programmes
 - Bin ou Jar contenant un fichier Jar (un zip) des binaires compilés
 - Optionnellement un répertoire class contenant les sources compilées mais non agrégées
 - Un répertoire doc contenant les fichiers de documentation
 - Un répertoire thirdparties contenant les librairies annexes utilisées.

Organisation d'une classe

- On définit des classes dans des packages qui sont la dénomination du répertoire où sont les sources.
 - Par exemple les fichiers qui sont dans le répertoire `src\com\neuresys\utils` sont définis dans un package `com.neuresys.utils`.
- On ne définit pas de classes à la racine du répertoire `src` mais toujours un package
- On importe uniquement les classes dont on a besoin.

Nomination des classes

- Une interface définit en fait un concept (par exemple `ObjetVolant`) et doit donc porter un nom de concept
- Les classes sont des implémentations dites « concrètes » qui en général :
 - Rappelle le nom de l'interface si il y a une implémentation (par exemple `PouletObjetVolant`)
 - Porte parfois le suffixe `Impl` pour montrer qu'il s'agit d'une implémentation assez générique d'une interface (ce qui donne `ObjetVolantImpl`)
 - Porte en préfixe le mot `Abstract` si une des méthodes de la classes est abstraite

Nomination des méthodes

- Si le but d'une méthode est uniquement de renvoyer une propriété, cette méthode est préfixée par « get »
 - Pour les propriétés booléennes, une telle méthode est préfixée par « is »
- Si le but d'une méthode est de mettre à jour une propriété, cette méthode est préfixée par « set »
- Enfin, les noms de méthodes essaient d'être explicites sur ce qu'elles font (ex : nom d'un verbe à la troisième personne)

Introduction à la programmation avec Java

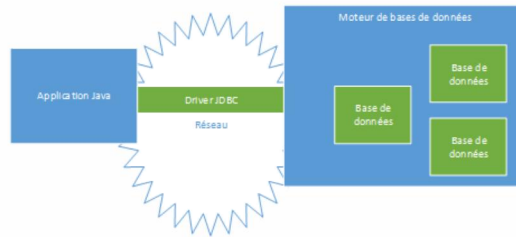
- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Organisation et stockage des données.
 - Application cliente et serveur de données.
 - Les traitements de base (connexion, requêtes, récupération des données).
 - Affichage et manipulation des données dans l'application cliente.
- Maintenance, débogage et test des programmes

Organisation et stockage des données

Application cliente et serveur de données.

- **Contenu :**
 - Voir l'organisation client / base de données
 - Comprendre que la base de données n'est pas en Java
- **Objectifs :**
 - Connaitre quelques moteurs de bases de données
 - Comprendre les termes techniques d'architecture Java/Base de données

La relation Java / Base de données



- Un moteur de base de données contient plusieurs bases de données
- Une application Java utilise une librairie particulière nommée driver JDBC pour se connecter à un moteur de base de données
- Le moteur de base de données est adressable par TCP/IP (localisation réseau + numéro de port)

La relation Java / Base de données

- Les bases de données utilisent la plupart du temps le langage SQL.
- Il faut donc :
 - Se connecter à la base de données en utilisant la librairie JDBC
 - Envoyer des ordres en langage SQL
 - Récupérer des données

Éléments de base

- Il faut un driver (JDBC)
- Il faut une base de données
- Une connexion est une relation à la base de données qu'il faut ouvrir... et fermer.
- Un « statement » modélise une requête normée au format SQL
- Un resultSet est un résultat de requête.

L'accès aux bases de données

Les traitements de base (connexion, requêtes, récupération des données).

- **Contenu :**
 - Comment se connecter a une base de données?
 - Comment créer des données?
 - Comment récupérer des données?
- **Objectifs :**
 - Créer une base et des données
 - Aborder les API JDBC

Les tables, et les données

- Connexion à la base :
 - `mysql -h hote -u utilisateur -p <Nom de base >`
Ex (`mysql -h localhost -u root -p <Nom de base>`)
- Création d'une base de données :
 - `CREATE DATABASE <Nom de base >`
- Utilisation de la base :
 - `USE <Nom de base >`

Les tables, et les données

- Création d'une base de donnée
 - Create database mabase
 - Use mabase
- Création d'une première table :
 - **CREATE TABLE** livres
 - (
 - livre_id **INT**, # l'identifiant d'un livre
 - titre **VARCHAR(50)**, -- le titre d'un livre
 - auteurs **VARCHAR(50)** /* les auteurs du livre */
 -);

Les tables, et les données

- Ajouter des données :
 - `INSERT INTO LIVRES VALUES (1, 'Mon Livre', 'Moi')`
 - `INSERT INTO LIVRES(livre_id, titre , auteurs) VALUES (2,'Le livre Sans Nom', Anonyme)`
 - `INSERT INTO LIVRES(livre_id,titre) VALUES (3,'Le livre de la Mort')`

```
mysql> select * from livres;
```

```
+-----+-----+-----+
| livre_id | titre                | auteurs |
+-----+-----+-----+
|          1 | Mon Livre            | Moi     |
|          2 | Le livre Sans Nom   | Anonyme |
|          3 | Le livre de la Mort | NULL    |
+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

Ssssssss
Sdqsdqd
Qsdqsds
Wfcxwxcxw
Qsdqsdsds
Azedazedzaeda

Les tables, et les données

- Sélectionner toutes les données
 - `Select * from <nom de table>`
- Sélectionner des lignes particulières
 - `Select * from <nom de table> where condition`
- Sélectionner des colonnes particulières
 - `Select <nom de colonne> from <nom de table> where condition`

```
Select * from livres where titre='Mon Livre'
```

Faire du JDBC simple

```
public static Connection initConnection() throws SQLException, ClassNotFoundException
{
    Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
    return DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://localhost:3306/test", "root", "");
}
```

```
public static Long findByPrimaryKeyWithoutQueryPlan(Connection c, Long pk) throws
SQLException {
    ResultSet resultSet=null;
    Statement statement=null;
    try{Long result=0L;
        statement=c.createStatement();
        resultSet=statement.executeQuery("select livre_id from LIVRES ");
        while (resultSet.next())
        {
            result=resultSet.getInt(1);
        }
        return result;
    }finally
    {
        if (resultSet!=null) resultSet.close();
        if (statement!=null) statement.close();
    }
}
```

Faire du JDBC simple

```
public static void insertData(Connection c,int livre_id, String title,String auteurs) throws
SQLException {
    ResultSet resultSet=null;
    Statement statement=null;
    try{Long result=0L;
        statement=c.createStatement();
        statement.executeUpdate("insert into LIVRES VALUES("+livre_id+","+title+","+auteurs+"");
        return;
    }finally
    {
        if (resultSet!=null) resultSet.close();
        if (statement!=null) statement.close();
    }
}
```

Introduction à la programmation avec Java

- Les fondements de la programmation
- Genèse d'un premier programme
- Règles de programmation
- Les variables
- Opérateurs et expressions
- Les structures de contrôle
- Les procédures et les fonctions
- Introduction à la programmation objet
- L'accès aux bases de données
- Organisation et stockage des données.
- Maintenance, débogage et test des programmes
 - Savoir lire et interpréter les différents messages d'erreurs.
 - Prévoir les tests unitaires.

Maintenance, débogage et test des programmes

Savoir lire et interpréter les différents messages d'erreurs.

- **Contenu :**
 - Comprendre les exceptions
 - Lire une stacktrace
- **Objectif :**
 - Savoir où se trouve une erreurs

Les stacktraces

- Il s'agit d'une liste d'appels des méthodes ayant provoqué une erreur dans un code.
- Le cas simple:

```
Exception in thread "main"  
java.lang.NullPointerException  
    at  
    com.example.myproject.Book.getTitle(Book.java:16)  
    at  
    com.example.myproject.Author.getBookTitles(Author.java:25)  
    at  
    com.example.myproject.Bootstrap.main(Bootstrap.java:14)
```


Les stacktraces

- En remontant à la ligne 16 de Book.java, il est probable que title a la valeur null à ce moment

```
public String getTitle() {  
    System.out.println(title.toString()); <--  
line 16  
    return title;  
}
```

Les stacktraces

- Le cas complexe est celui d'une exception levée à cause d'une autre Exception.
- Le code suivant lance une exception `IllegalStateException` si une exception `NullPointerException` est capturée

```
try {  
    ....  
} catch (NullPointerException e) {  
    throw new IllegalStateException("A book has a  
    null property", e)  
}
```

Les stacktraces

- Dans ce cas la stacktrace est représentée ici.
- La partie mise en gras est la cause réelle de l'erreur

```
Exception in thread "main" java.lang.IllegalStateException: A
book has a null property
    at
com.example.myproject.Author.getBookIds (Author.java:38)
    at
com.example.myproject.Bootstrap.main (Bootstrap.java:14)
Caused by: java.lang.NullPointerException
    at com.example.myproject.Book.getId (Book.java:22)
    at
com.example.myproject.Author.getBookIds (Author.java:35)
    ... 1 more
```

Maintenance, débogage et test des programmes

Les test unitaires

- **Contenu:**
 - Savoir ce qu'est un test unitaire
- **Objectif:**
 - Savoir comment faire un test unitaire

Tests unitaires

- Un test unitaire ou test technique permet de vérifier qu'une méthode fait à peu près ce qu'on attend.
- Autrement dit, soit la méthode max qui prend deux entiers et qui renvoie le plus grand des deux :
 - L'idée d'un test unitaire est de vérifier que le code correspondant à la méthode max fait ce que dit la définition.
 - On va écrire du code pour vérifier ce principe.
 - Cela ne veut pas dire que la méthode fonctionne !!

Test unitaire

- Une façon de faire est de mettre en place des classes de test
- Dans cette classe nous écrivons un « cas de test » (ici 2 et 3)

```
Public class Test
{
public static int max(int a, int b) ...
public static void main(String [] args)
{
int a=2; int b=3;
if (Test.max(a,b)==b) {System.err.println(« test
réussi »);}
else{System.err.println(« test raté »);}
}
}
```

Test unitaire

- Un cas de test ne signifie pas que la méthode fonctionne !
- Plus une méthode est testée plus elle est « couverte ».
- Dans cette implémentation, le cas $b=0$ est une erreur !

```
public class Test
{
public static int max(int a, int b)
{
if (a/b>1) return a else return b;
}
}
```