



Java SE Approfondissement

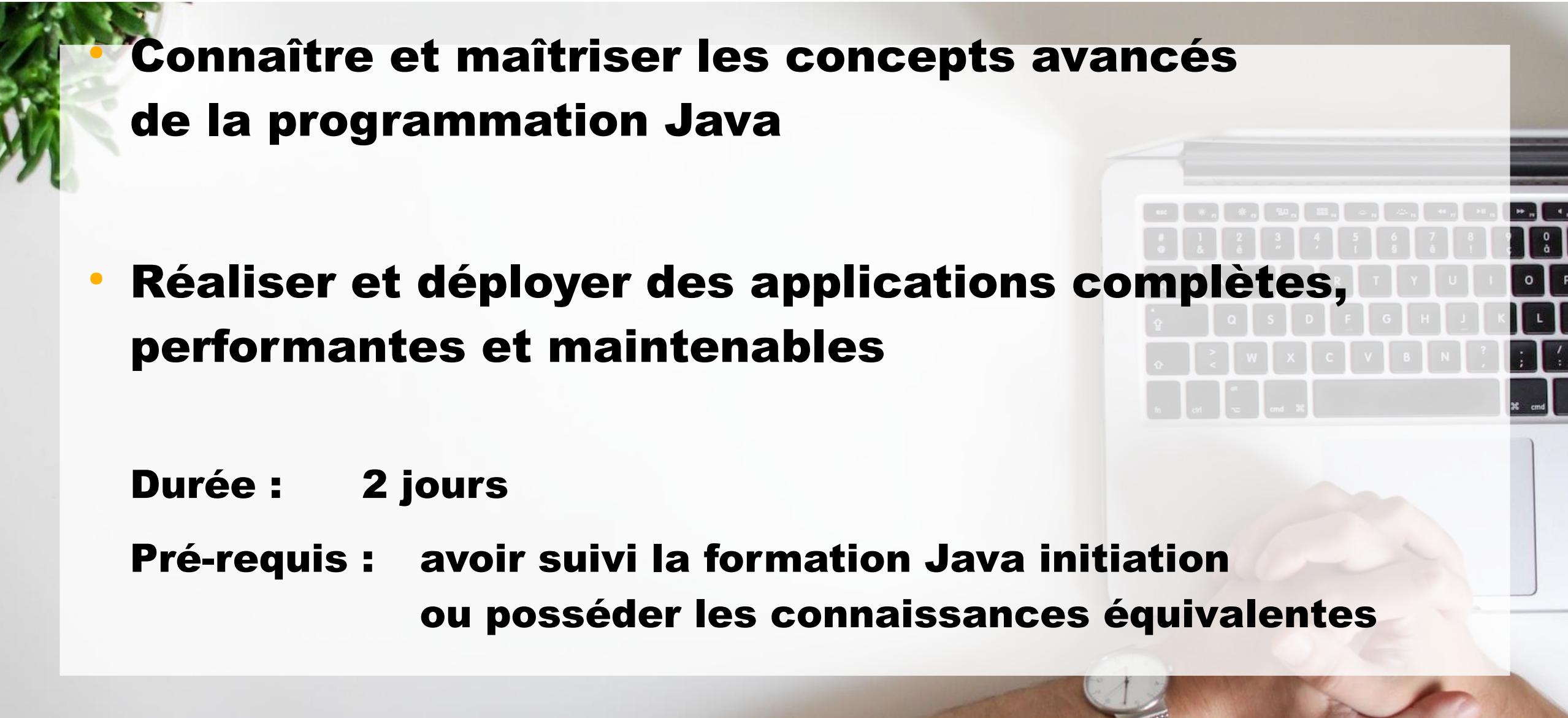
Mourad MAHRANE (mmahrane@dawan.fr)

Objectifs

- **Connaître et maîtriser les concepts avancés de la programmation Java**
- **Réaliser et déployer des applications complètes, performantes et maintenables**

Durée : 2 jours

Pré-requis : avoir suivi la formation Java initiation ou posséder les connaissances équivalentes





Program me

- 1 Accéder à des bases de données**
- 2 Généricité**
- 3 Interfaces graphiques Swing**
- 4 Threads**
- 5 Introspection (Reflection API)**
- 6 Patrons de conception**
- 7 Spécificités de la plate-forme Java**

Bibliographie

- **Java Les fondamentaux du langage Java**

Thierry Richard

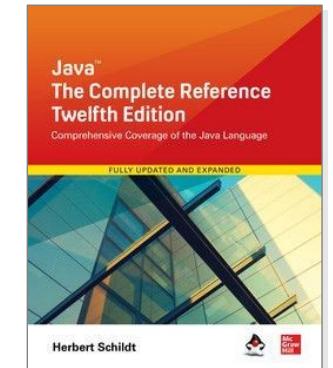
Éditions ENI - Mars 2022



- **Java The Complete Reference**

Herbert Schildt

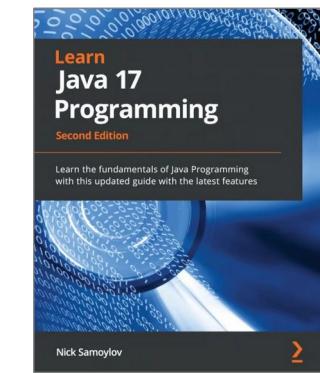
McGraw-Hill Education - 12th edition - Décembre 2021



- **Learn Java 17 Programming**

Nick Samoylov

Pack publising - 2nd edition - Juillet 2022



- **JDK 17 Documentation** (<https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/>)

- **Développons en Java** (<https://www.jmdoudoux.fr/java/dej/index.htm>)

Installation du JDK

- **Téléchargement**
 - **Oracle JDK :** <https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/>
 - **OpenJDK :** <https://adoptium.net/>
- **Paramétrages des variables d'environnement**
 - Dans le menu Windows, taper : env
 - choisir → Modifier les variables d'environnement du **système**
 - ↳ Variable d'environnement ...
- **Dans variables système**
 - Créer une variable **JAVA_HOME** qui contient le chemin vers le dossier du JDK
 - Modifier la variable **PATH** en ajoutant **%JAVA_HOME%\bin**
- **Vérification**
 - **javac -version** → doit afficher la version de java

Configuration de Spring Tool Suite 4

- À partir de eclipse 4.18, le JRE qui va exécuter eclipse est intégrée sous forme de plugin (openjdk 17)
- Dans windows → préférence
 - **Utiliser la jre du JDK 17**
filtre sur **jre**
 - Installed JREs → Add → choisir :
 - Standard VM
 - JRE home : C:\Program Files\Java\jdk-17.0.13
 - JRE Name : jdk-17.0.13
 - **Désactiver la correction orthographique**
filtre sur **spelling**
 - décocher : enable spelling

Configuration d'Eclipse

– Utiliser des espaces pour l'indentation

filtre sur **text editors**

- cocher : Insert spaces for tab
- cocher : remove multiple spaces and backpace/delete

– Utiliser des espaces pour l'indentation des fichiers java

filtre sur **formatter**

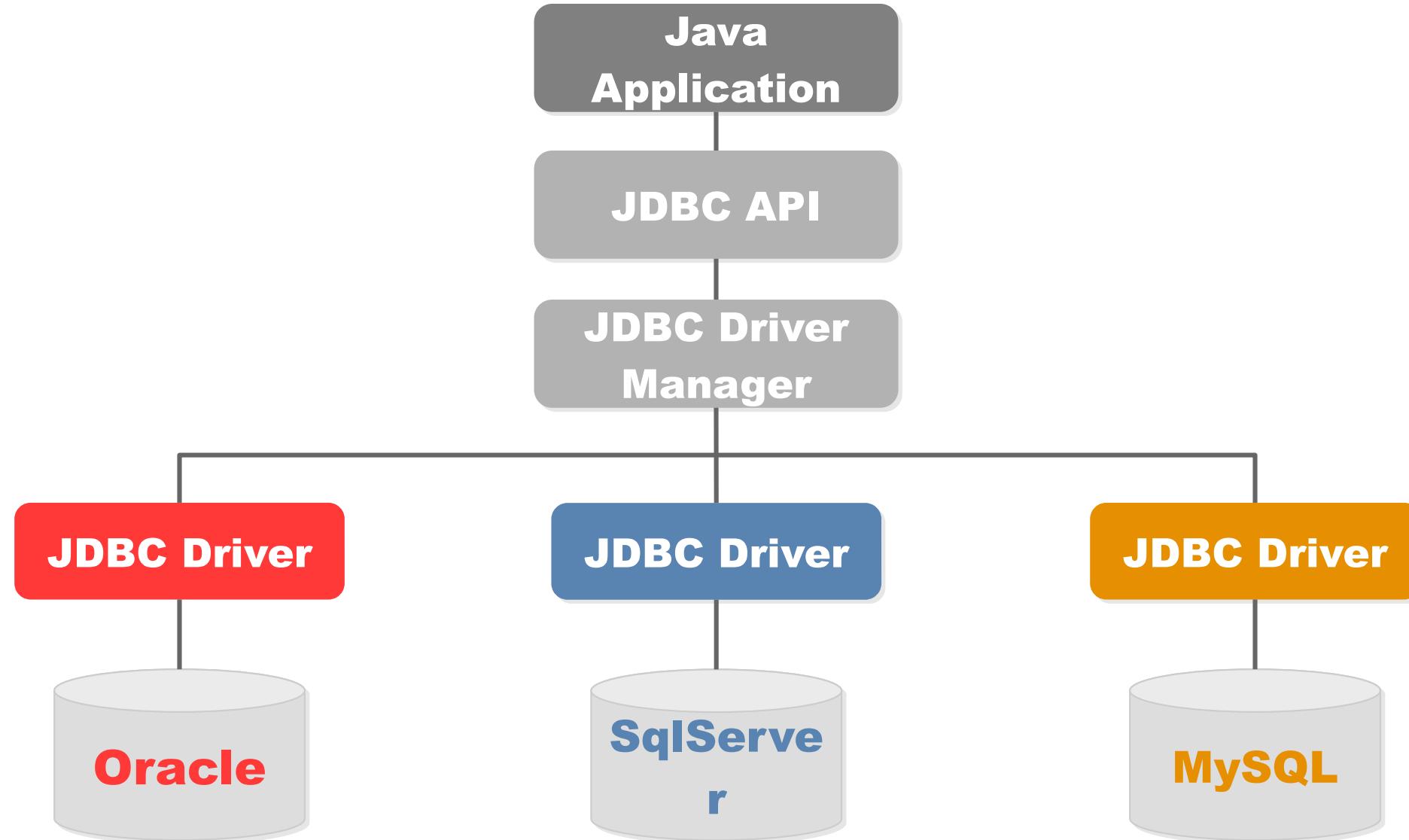
- java → code style → Formatter
- new → profil name : nom du nouveau profil
- indentation : tab policy choisir space only

Accéder à des bases de données

JDBC

- JDBC (**J**ava **D**ata **B**ase **C**onnectivity) est l'API Java pour accéder à des bases de données relationnelles avec le langage SQL
- Les interfaces et les classes se trouvent dans le package `java.sql`
- JDBC ne fournit pas les classes qui implémentent les interfaces
- C'est le driver JDBC qui implémente ces interfaces
- Les drivers dépendent du Système de gestion de base de donnée auquel ils permettent d'accéder
- Ils sont fournis par les éditeurs des SGDB
([mysql](#), [mariadb](#), [postgreSQL](#), [oracle database](#), [SQL server](#) ...)

JDBC



Principe d'accès à une base de données avec JDBC



- Chargement du pilote de la base de données
- Ouverture d'une connexion (**Connection**) à la base de données
- Création d'un objet (**Statement** ou **PreparedStatement**) qui va permettre de d'exécuter la requête SQL sur la connexion
- S'il y en a, récupération du résultat de la requête dans un objet (**ResultSet**), et exploitation de ce résultat
- Fermeture de la connexion

Chargement du pilote de la base de donnée



- Le driver d'une base de données est une classe Java qui implémente de l'interface `java.sql.Driver`
- Il faut ajouter le chemin de la classe du driver dans le classpath (fichier.jar)
 - **en ligne de commande**
avec l'option `-classpath` de la commande java
`> java -classpath CheminDuDriverJDBC.jar`
 - **avec eclipse**
projet → properties
filtre sur **java build path** :
 - onglet : libraries
 - Add External JARs ... → `CheminDuDriverJDBC.jar`

Chargement du pilote de la base de donnée



- **Avant JDBC 4.0**

Il faut charger dynamiquement la classe du driver par appel de la méthode `Class.forName("nom classe");`

Le nom de la classe varie suivant la base de données

MySQL

`com.mysql.cj.jdbc.Driver`

MariaDb

`org.mariadb.jdbc.Driver`

H2

`org.h2.Driver`

PostgreSQL

`org.postgresql.Driver`

Oracle

`oracle.jdbc.driver.OracleDriver`

Chargement du pilote de la base de donnée



- **À partir de JDBC 4.0 (Java 6)**
- Lors du chargement d'un JAR, Java examine le contenu du répertoire **META-INF** du fichier
- S'il y trouve un fichier `services/java.sql.Driver`, alors il charge les classes définies dans ce fichier et les enregistre en tant que pilotes JDBC
- Il n'est plus nécessaire de charger le driver avec `Class.forName()`

Connection

- La méthode **getConnection** de **DriverManager** permet de créer la Connexion
 - **getConnection(String url)**
 - **getConnection(String url, Properties prop)**
 - **getConnection(String url, String user, String password)**
- L'url est composée de 3 parties séparées par :
 - protocole
 - nom du SGDB
 - détails de connexion (spécifiques à la base de données)
 - pour MySql → //url du serveur:port/nom de la base

```
jdbc:mysql://localhost:3306/monuments
```

Statement

• Crédit

Un objet de type **Statement** s'obtient en appelant la méthode **createStatement()** de l'interface **Connection**

```
Statement smt = connection.createStatement();
```

• Exécution

- **executeQuery(String req)**

retourne un objet de type **ResultSet**(SELECT)

```
ResultSet rs = smt.executeQuery("SELECT nom, prix FROM articles");
```

- **executeUpdate(String req)**

retourne un nombre d'objets modifiés (INSERT, DELETE, UPDATE)

```
int count = smt.executeUpdate("DELETE FROM articles");
```

Prepared Statement

- L'interface **PreparedStatement** étend **Statement**
- Il ajoute la possibilité de paramétriser des requêtes SQL
- Les instances de **PreparedStatement** s'utilisent quand une même requête doit être exécutée plusieurs fois, avec des paramètres différents
 - ↪ **Amélioration des performances**, car la requête n'est compilée qu'une seule fois

```
PreparedStatement ps = connection.prepareStatement(  
    "INSERT INTO Articles (nom, prix) values (?, ?)");
```

- ? → paramètres, dont la valeur est donnée avec les méthodes :
setType(int numParam, Type valeur)
- L'indexation des paramètres commence à 1

```
ps.setString(1, "batterie");  
ps.setDouble(2, 76.0);
```

Clés générées

- Pour récupérer la valeur de la clé primaire générée par la base de donnée:
 - On ajoute en paramètre à executeUpdate après la requête :**Statement.RETURN_GENERATED_KEYS**
 - Après l'exécution de la requête, on récupère la clé primaire générée avec la méthode **getGeneratedKeys()**

```
Statement stmt = connection.createStatement();
int rowCount = smt.executeUpdate("INSERT INTO articles (nom, prix)
VALUES ('Stylo', 1.7)", Statement.RETURN_GENERATED_KEYS);
ResultSet rs = stmt.getGeneratedKeys();
if (rs.next()) {
    // récupération de la clé primaire
    int idStylo = rs.getInt(1);
}
```

ResultSet

- Le résultat d'une requête est stocké dans un objet de type **ResultSet**
- Un **ResultSet** peut être vu comme un tableau de résultats, dont chaque colonne est un champ, et chaque ligne un enregistrement
- La méthode **next()** : déplace le curseur sur la ligne suivante
Elle retourne false tant que le curseur n'a dépassé la fin du tableau
- Les méthodes Type **getType(String nomColonne)** et
getType(int numColonne)
permettent de lire la valeur des colonnes
- L'indexation des colonnes commence à **1**

JDBC Exemple

```
try {
    Class.forName( "com.mysql.jdbc.Driver" );
    cnx = DriverManager.getConnection(
                "jdbc:mysql://localhost/test","root", "" );
    Statement st = cnx.createStatement();
    ResultSet rs = st.executeQuery("SELECT * FROM articles");
    while(rs.next()) {
        // ...
        rs.getString(1)
        // ...
    }
    cnx.close();
} catch(  ) {
    // ...
}
```

Transaction

- Une transaction est un ensemble d'une ou plusieurs requêtes exécutées en tant qu'unité, de sorte que soit toutes les requêtes sont exécutées, soit aucune des requêtes n'est exécutée
- **Désactivation du mode auto-commit**

Par défaut un connexion est en mode auto-commit, Chaque instruction SQL est automatiquement validée juste après son exécution

Pour grouper plusieurs requêtes dans une transaction il faut désactiver le mode auto-commit

```
cnx.setAutoCommit (false);
```

- **commit et rollback**

La méthode **commit()** de Connexion permet de valider les requêtes

Sinon la méthode **rollback()** va permettre d'annuler les requêtes

Transaction

```
try{
    cnx.setAutoCommit(false);
    Statement stmt = cnx.createStatement();
    String SQL = "INSERT INTO Employees VALUES (2000, 'John', 'Doe')";
    stmt.executeUpdate(SQL);

    // ... autre requête

    cnx.commit();
} catch(SQLException se){
    cnx.rollback();
}
```

DAO

- Le pattern **DAO** (Data Access Object) permet d'isoler la couche métier de la couche de persistance
 - Permet de centraliser les requête SQL dans un seul objet
 - Permet de changer facilement de système de stockage de données
↪ Bdd, XML ...
- Avec l'objet DAO, on va réaliser les opérations CRUD
 - Créer l'objet en base (INSERT)
 - Rechercher l'objet en base pour le recréer (find, RETRIEVE)
 - Mettre à jour l'objet en base (UPDATE)
 - Supprimer l'objet en base (DELETE)
- On aura un **DAO par objet Métier**

Object Relational Mapping

- Concept permettant de connecter un modèle objet à un modèle relationnel
- Couche qui va interagir entre l'application et la base de données
- **Avantages**
 - Gain de temps au niveau du développement d'une application
 - Abstraction de toute la partie SQL
 - La portabilité de l'application d'un point de vue SGBD
- **Inconvénients**
 - L'optimisation des frameworks/outils proposés
 - La difficulté à maîtriser les frameworks/outils

ORM : JPA

- Une API (Java Persistence API)
- Des implémentations



Hibernate 6.6

Jboss (Red Hat)



EclipseLink 4.0.4
d'Oracle

basé sur Toplink



OpenJPA 4.0.1
BEA

basé sur Kodo de

- Permet de définir le mapping entre des objets Java et des tables en base de données
- Remplace les appels à la base de données via JDBC

ORM: Exemple Entité

```
@Entity
@Table(name="products")
public class Product {
    @Id
    @GeneratedValue(
        strategy=GenerationType.IDENTITY)
    private int id;
    private String name;
    private double price;
    @ManyToMany(cascade=CascadeType.ALL)
    private Set<Supplier> suppliers;
    // ...
}
```

```
@Entity
@Table(name="suppliers")
public class Supplier {
    @Id
    @GeneratedValue(
        strategy=GenerationType.IDENTITY)
    private int id;
    @Column(nullable=false, length=200)
    private String name;
    @ManyToMany(mappedBy="suppliers")
    private Set<Product> products;
    //...
}
```

Généricité

Généricité

- Depuis la version 5.0, Java autorise la définition de classes et d'interfaces contenant un (des) paramètre(s) représentant un (des) type(s)
- Cela permet d'écrire une structure qui pourra être personnalisée au moment de l'instanciation à tout type d'objet
- **Motivation** : Homogénéité garantie
- **Inférence de type** :
 - principe d'erasure à la compilation
 - pas de duplication de code
- **Aucune incidence sur la JVM** :

Les casts restent en interne mais deviennent sûrs (sans levée d'exceptions)

Classe Générique

```
class name<T1, T2, ... , Tn> { /* ... */ }
```

```
public class Box<T> {
    private T t;
    public void set(T t) { this.t = t; }
    public T get() { return t; }
}
public static void main(String[] args){
    Box<Integer> intBox = new Box<>();
    intBox.set(42);
    Box<String> strBox = new Box<>();
    strBox.set("Test");
}
```

- Conventions de nommage des paramètres de type

E : Element

K : Key

N : Number

T : Type

V : Value

S,U,V ... : 2ème, 3ème, 4ème type

Méthode Générique

- Les méthodes génériques sont des méthodes qui introduisent leurs propres paramètres de type
- Les méthodes d'instance, de classe et les constructeurs peuvent être des méthodes génériques

```
public class GenMethod {  
    public static <T> boolean isEqual(T v1, T v2){  
        return v1.equals(v2);  
    }  
    public static void main(String args[]){  
        boolean t1=GenMethod.<String>isEqual("test","hello");  
        boolean t2=GenMethod.<Integer>isEqual(42,30+12);  
    }  
}
```

Contraintes sur les types génériques

- Les génériques permettent d'imposer qu'un type T en étend un autre (classe ou interface)

```
public class MyClass<T extends Comparable>{...}
```

- Contraintes multiples sur un type générique → &

```
public class MyClass<T extends Comparable & Cloneable>{...}
```

- La liste des types
 - ne peut comporter qu'une unique classe, qui doit être déclarée en premier
 - peut comporter plusieurs interfaces

Implémentation des génériques

- **Construction d'une instance**

On ne peut pas construire une nouvelle instance d'un type T avec :

~~new T()~~ ou ~~T.class.newInstance()~~

Il faut utiliser :

```
public static <T> T newInstance(Class<T> clazz){  
    return clazz.newInstance();  
}
```

- **Membres statiques**

On ne peut pas référencer un type générique déclaré au niveau de la classe dans des membres statiques

```
public class MyClass<T> {  
    private static T t; // erreur  
    public static T newInstance(T t) { //... } // erreur
```

Type <?>

- Une classe générique ne peut étendre aucune version d'elle-même
`List<T>` n'étend jamais `List<U>`, quelle que soit la relation entre `T` et `U`

```
List<String> ls = new ArrayList<String>();  
List<Object> lo = ls; // Ne compile pas
```

- Pour résoudre ce problème, on peut utiliser `?` (wildcard)
`List<?>` correspond à une liste de type inconnue

```
List<String> ls = new ArrayList<String>();  
List<?> lo = ls;
```

- Pour éviter d'ajouter d'autre éléments que des `String` dans la `List<?>`,
On interdit l'utilisation des méthodes qui prennent `?` en paramètre

Contraintes sur les type<?>

- **Type ? extension d'un type**

On peut imposer que le type ? en étende un autre

```
List<Integer> lstInt = Arrays.asList(5, 2, 10) ;  
List<? extends Number> lstNum = lstInt ;  
//lstNum.add((Integer)2) ; // Erreur ne compile pas  
int val = (int) lstNum.get(1) ; // 2
```

- **Type ? super-type d'un type**

On peut imposer d'être le super-type d'un type donné, avec
? **super** T (tous les types dont le type T est un type dérivé)

```
List<Integer> lstInt = Arrays.asList(1, 2, 3) ;  
List<? super Integer> lstNum = lstInt ;  
lstNum.add(2) ; //ok  
// Compile, mais n'est pas sûr → le type de retour peut être Object  
int i = (Integer)lstNum.get(0);
```

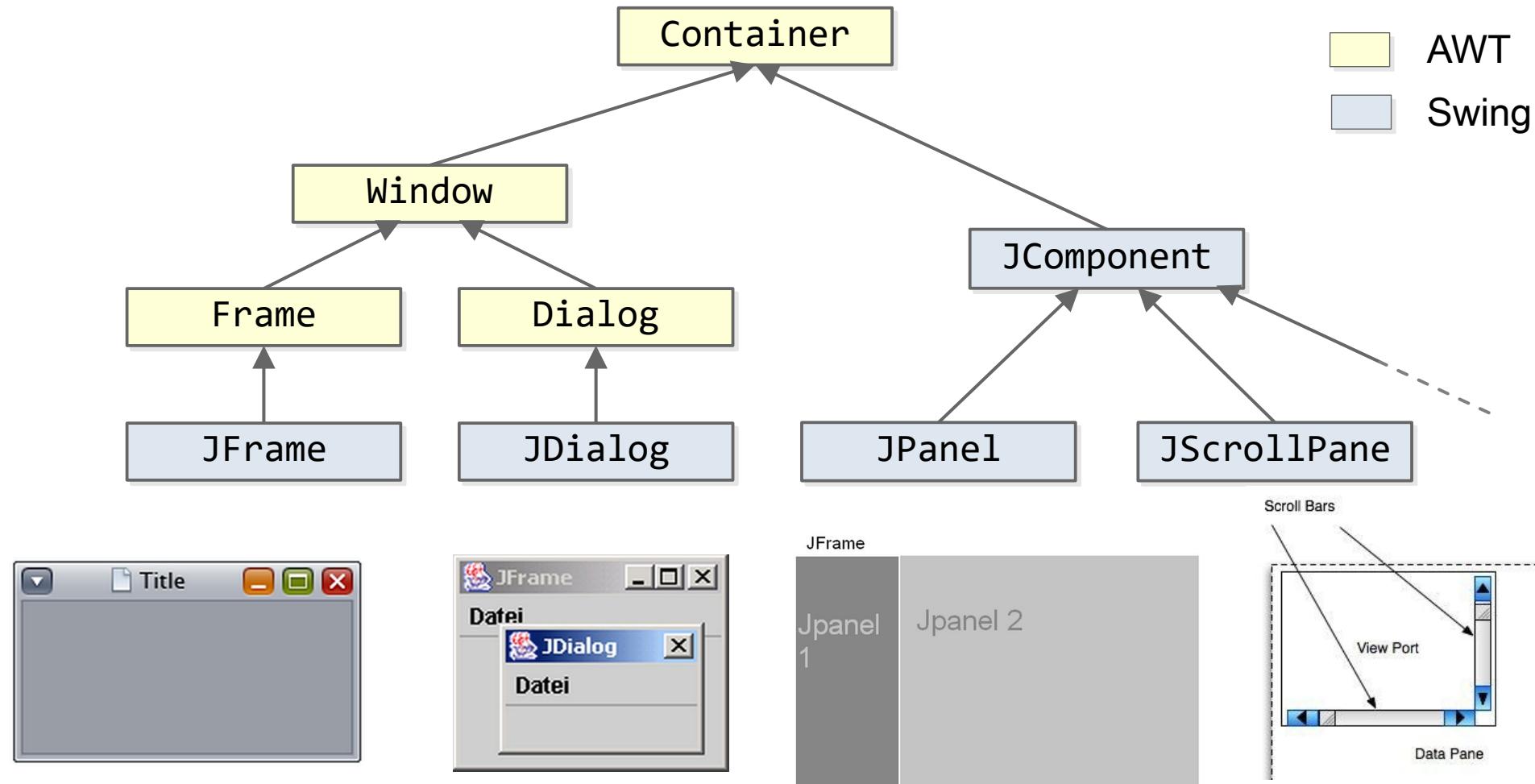
Interfaces graphiques Swing

Définition

- Swing est une partie de « Java Foundation Class »
 - Bibliothèques produisant des interfaces graphiques
 - Drag & Drop, i18n, Java 2D, Accessibility, AWT
- Avantages de Swing par rapport à AWT
 - Résout les problèmes de portabilité
 - AWT est utilisé dans les couches basses de Swing

Conteneurs

- Un Conteneur peut regrouper plusieurs composants



JFrame

- Les constructeurs `JFrame()` ou `JFrame(String)` permettent de créer la fenêtre principale , elle est initialement invisible
- Les méthodes `setTitle(String)` et `getTitle()` permettent de modifier et d'obtenir le titre de la fenêtre

```
public static void main(String [] args) {  
    // Créer la fenêtre  
    JFrame frame = new JFrame("Ma fenêtre");  
  
    // Configurer le comportement de la fenêtre à la fermeture  
    frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);  
  
    // Créer des composants et les placer dans la fenêtre  
    frame.getContentPane().add(new JButton("OK"));  
  
    // Dimensionner la fenêtre en fonction de son contenu  
    frame.pack();  
  
    // Afficher la fenêtre  
    frame.setVisible(true);  
}
```

JFrame

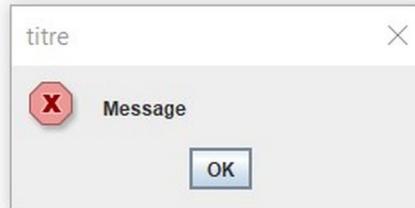
- **Définir les dimensions et la position de la fenêtre**
 - **setSize(int,int) / getSize()** → définir et obtenir la largeur et la hauteur
 - **setMaximumSize(Dimension) / getMaximumSize()
setMinimumSize(Dimension) / getMinimumSize()**
 - ↳ définir et obtenir la taille maximum et minimum de la fenêtre
 - **setResizable(boolean)** → permettre ou interdire la redimensionnement
 - **setLocation(int, int) / getLocation()**
 - ↳ définir et obtenir la position du coin supérieur gauche de la fenêtre
 - **setBounds(int,int,int,int) / getBounds()**
 - ↳ définir et obtenir la position, la largeur et la hauteur de la fenêtre
 - **pack()** → donne à la fenêtre, la taille nécessaire pour respecter la tailles préférée (preferredSize) des composants

JFrame

- **SetDefaultCloseOperation** → permet de configurer le comportement de la fenêtre à la fermeture
 - **DO NOTHING ON CLOSE** : ne rien faire
 - **HIDE ON CLOSE** (par défaut) : cache la fenêtre, mais le programme continue de s'exécuter
 - **DISPOSE ON CLOSE** : détruit la fenêtre, mais le programme continue de d'exécuter
 - **EXIT ON CLOSE** : détruit la fenêtre, et arrête le programme
- **setVisible(boolean)** → afficher (true) ou cacher (false) la fenêtre
- **getContentPane()** → obtenir le content pane qui contient les composants de la fenêtre

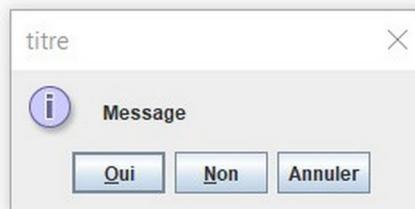
Boites de dialogue

- Déclenchées depuis un conteneur (la fenêtre mère)
- Peuvent être modales ou non
- **JOptionPane** permet de créer des boites de dialogues simples, à l'aide des méthode de classe
 - **showMessageDialog** → message d'information



```
JOptionPane.showMessageDialog(parent, "Message", "titre",  
JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
```

- **showConfirmDialog** → demande de confirmation



```
JOptionPane.showConfirmDialog(parent, "Message", "titre",  
JOptionPane.YES_NO_CANCEL_OPTION,  
JOptionPane.INFORMATION_MESSAGE);
```

Boites de dialogue

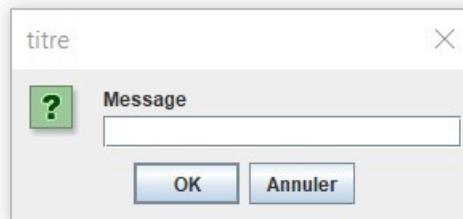
Les boutons sont configurables :

DEFAULT_OPTION, YES_NO_CANCEL_OPTION, OK_CANCEL_OPTION,
YES_NO_OPTION (par défaut)

La boite de dialogue retourne :

OK_OPTION, CANCEL_OPTION, YES_OPTION, NO_OPTION ou CLOSE_OPTION

- **ShowInputDialog** → Saisie d'un valeur



```
JOptionPane.showInputDialog(parent, "Message", "titre",  
JOptionPane.QUESTION_MESSAGE)
```

La boite de dialogue retourne la valeur saisie

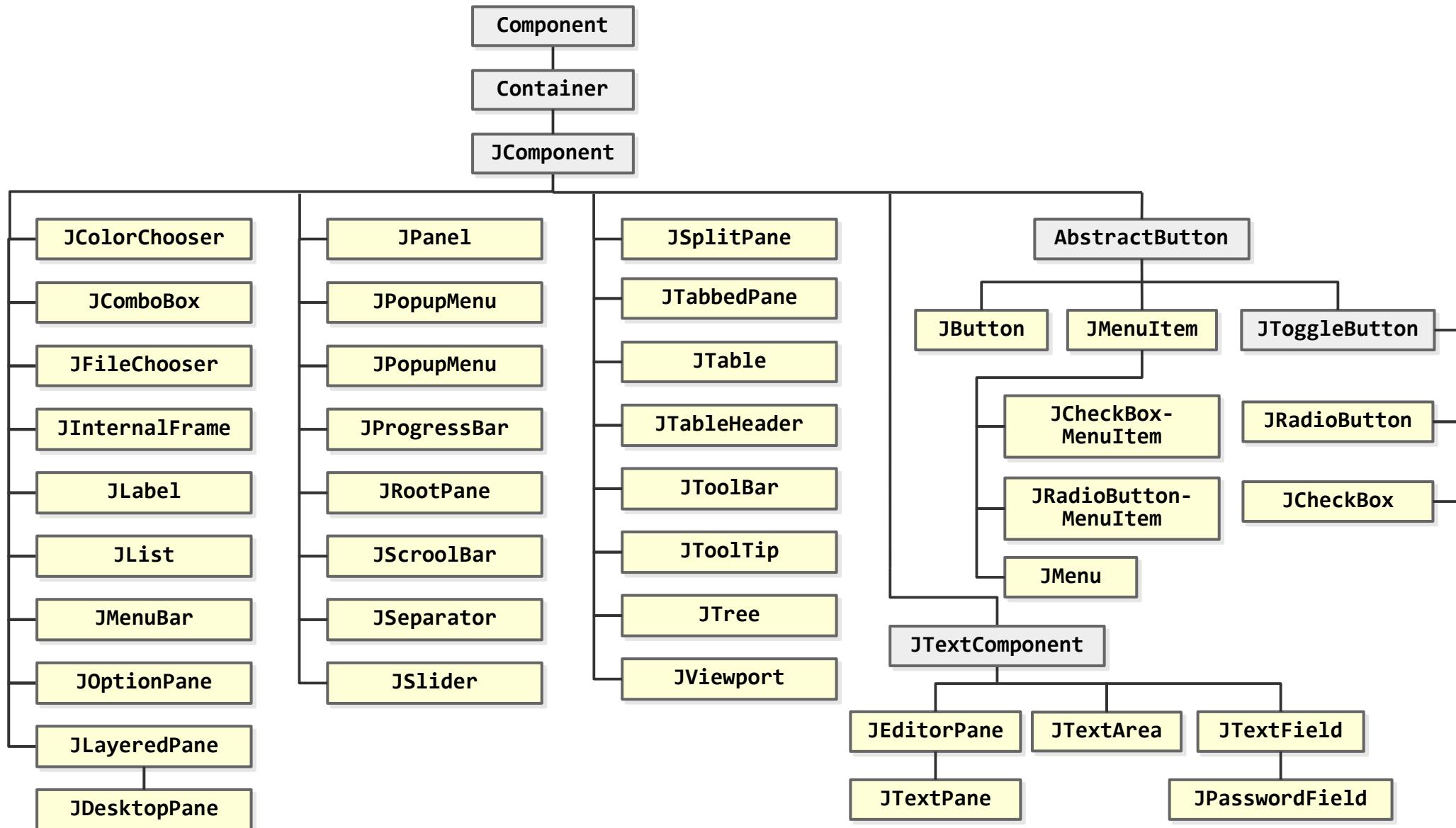
- Pour toutes les boites de dialogues, le type de message est :
QUESTION_MESSAGE, ERROR_MESSAGE, PLAIN_MESSAGE
INFORMATION_MESSAGE, WARNING_MESSAGE

Boites de dialogue

- **JDialog** → permet de créer des boites de dialogues complexe

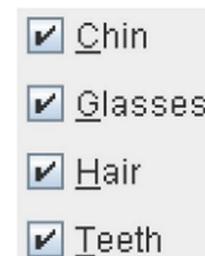
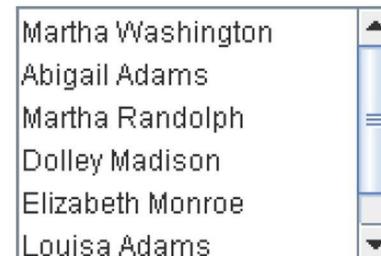
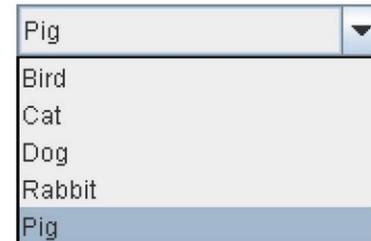
```
public class DialogExample {  
    private static JDialog d;  
    DialogExample(JFrame parent) {  
        // true -> boite de dialogue modale  
        d = new JDialog(parent , "Titre", true);  
        JButton b = new JButton ("OK");  
        b.addActionListener ( new ActionListener()  
        {  
            public void actionPerformed( ActionEvent e )  
            {  
                DialogExample.d.setVisible(false);  
            }  
        });  
        d.add(b);  
        d.setSize(300,300);  
        d.setVisible(true); // bloque ici, tant que l'on a pas  
                           cliquer sur le bouton OK  
    }  
}
```

Composants

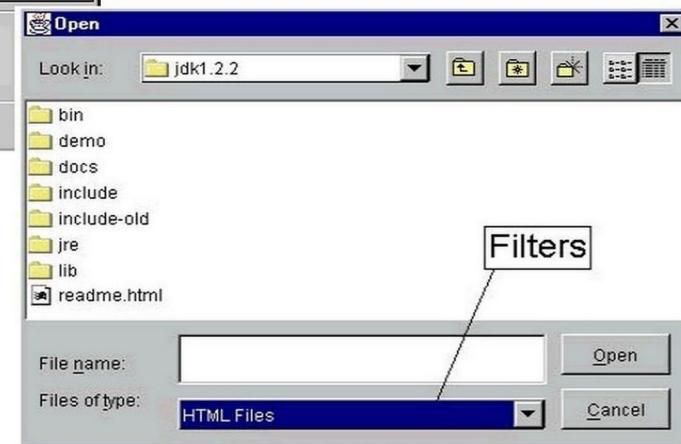
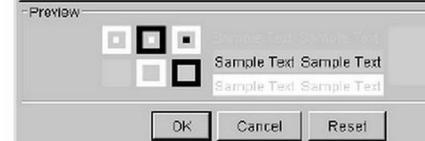
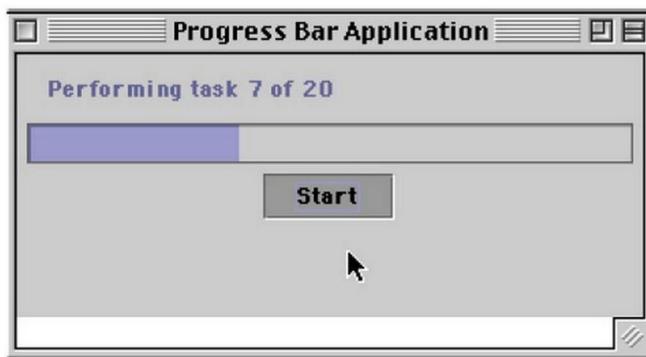
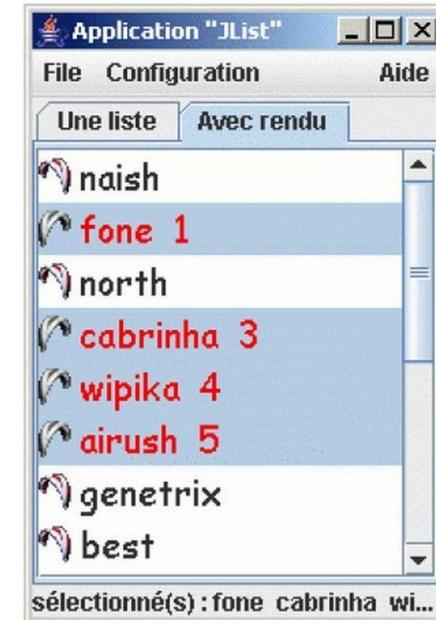
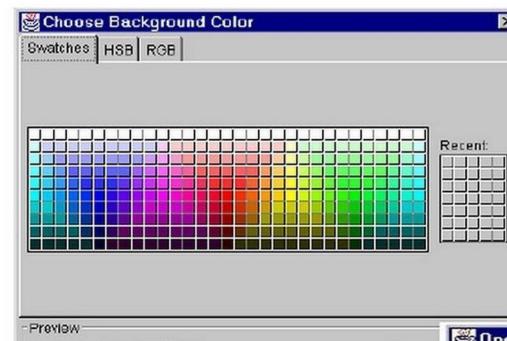
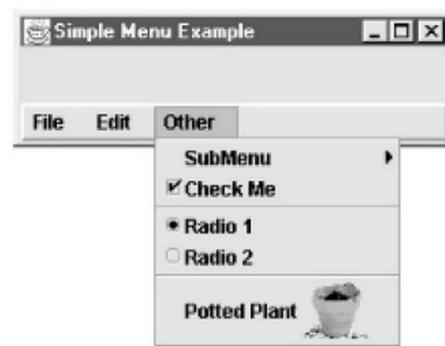
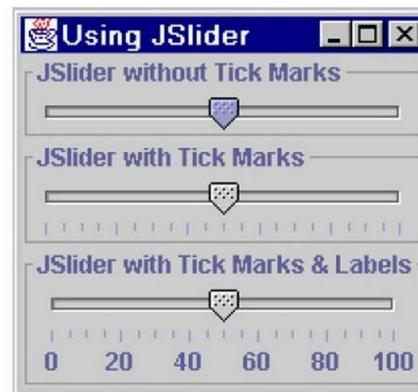


Composants simples

- JButton
- JLabel et JTextField
- JComboBox
- JList
- JCheckBox



Widgets



Positionnement des composants

- Pour positionner les composants, on peut :
 - le faire manuellement → **positionnement absolue**
 - utiliser des gestionnaires de positionnement
 - ↳ **LayoutManagers** : FlowLayout, BorderLayout, GridLayout, BoxLayout ...
Ils permettent de calculer automatiquement la disposition spatiale des composants dans les conteneurs
- A chaque conteneur est associé un **LayoutManager**
 - qui dépend du type de conteneur
 - qui peut être changé par la méthode **setLayout()** :
`conteneur.setLayout(unAutreLayoutManager)`

Espacement entre les composants

- Pour tous les Layouts, on peut mettre des espaces entre les composants en ajoutant des bordures vides (EmptyBorder) aux composants (généralement JPanel ou JLabel)

```
JLabel label = new JLabel("Exemple");
label.setBorder(new EmptyBorder(10,5,10,5));
```

- Pour certains Layout (**FlowLayout**, **BorderLayout**, **GridLayout** ...), on peut définir un espacement vertical ou horizontal entre les composants

avec le constructeur ou les méthodes **setVgap(int)** **setHgap(int)**

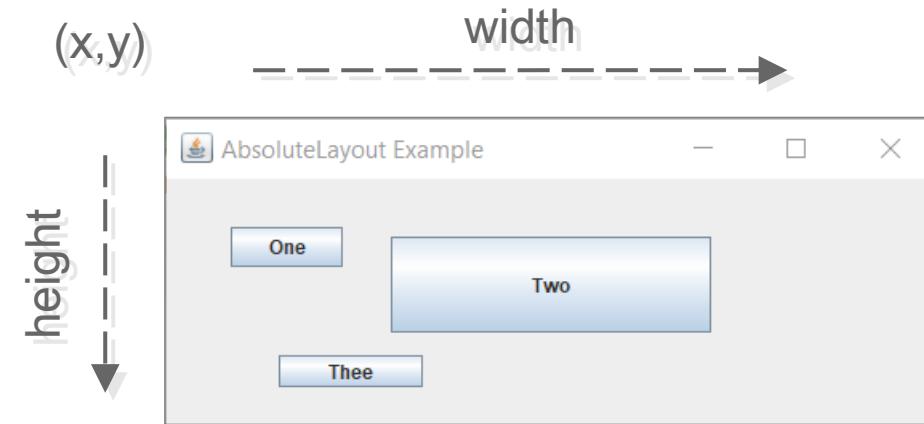
```
JPanel panel = new JPanel();
BorderLayout l=new BorderLayout(5, 5); // 5 -> vgaps, 5 -> hgaps
l.setHgap(20);
l.setVgap(10);
panel.setLayout(l);
```

Positionnement Absolu

- Le programmeur détermine manuellement l'emplacement de chaque composant :

Coordonnées :

- x
- y
- width
- Height



- Pour passer à un positionnement absolue, on passe **null** à la méthode **setLayout** du conteneur
- Pour obtenir et modifier les dimensions d'un composant

```
Dimension dimension = jComponent.getPreferredSize();
jComponent.setBounds (x, y, width, height);
```

Positionnement Absolu

```
public void initialise() {  
    // choisir un layout absolu  
    setLayout(null);  
    // observer la taille préférée  
    Dimension size = jLabel.getPreferredSize();  
    // et l'utiliser  
    jLabel.setBounds(25, 5, size.width, size.height);  
    size = getJTextField().getPreferredSize();  
    getJTextField().setBounds(25, 20, size.width, size.height);  
    size = getJButton().getPreferredSize();  
    getJButton().setBounds(25, 40, size.width, size.height);  
    // choisir la taille du conteneur (après pack())  
    setSize(300, 125);  
}
```

FlowLayout

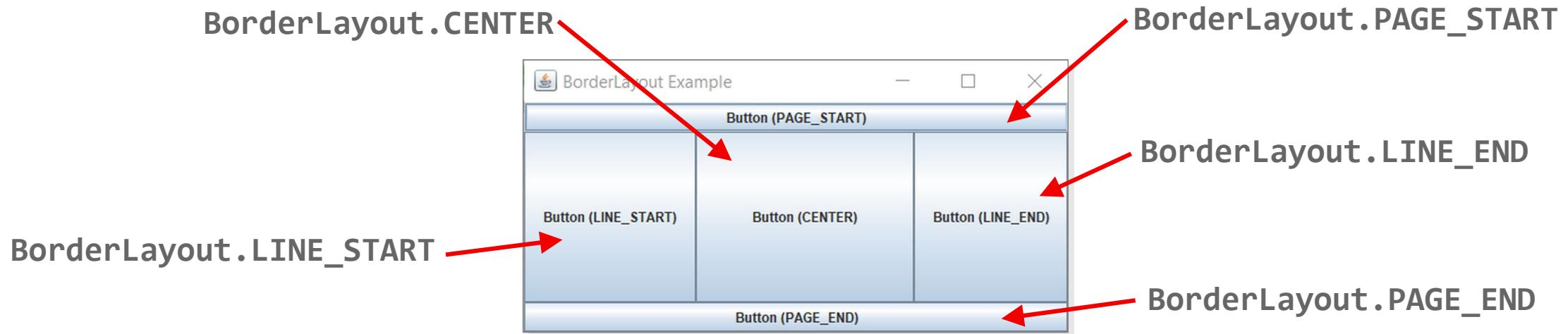
- **FlowLayout** dispose les composants sur une seule ligne et commence une nouvelle ligne si son conteneur n'est pas suffisamment large
- C'est le layout manager par défaut des panneaux (**JPanel**)



- On peut configurer avec le constructeur et la méthode **setAlignment(int)** l'alignement des composants **LEFT**, **RIGHT**, **CENTER** (par défaut), par rapport au bord arrière **TRAILING** ou avant **LEADING** de l'orientation du conteneur
- L'espacement horizontal et vertical entre les composants est par défaut de 5

BorderLayout

- **BorderLayout** divise le conteneur en 5 régions et dans chaque région, un seul composant occupe toute la place
- Layout par défaut du **contentPane** (**JFrame** et **JDialog**)



- L'emplacement du composant est passé en paramètre à la méthode **add** du conteneur

```
container.add(component, BorderLayout.CENTER);
```

BorderLayout

- Par défaut, il n'y a pas d'espacement horizontal et vertical entre les composants

```
public void initialise( ) {  
    // ...  
    JPanel p = new JPanel();  
    p.setLayout(new BorderLayout());  
    p.add(new JLabel("Gauche"),BorderLayout.LINE_START);  
    p.add(new JLabel("Bas"), BorderLayout.PAGE_END);  
    // ...  
    ... .add(p);  
}
```

GridLayout

- **GridLayout** place les composants dans un tableau, chaque composant prend tout l'espace disponible dans sa cellule



- On définit le nombre de ligne et de colonne avec le constructeur :
GridLayout(int nbRow,int nbCol)

```
GridLayout gridLayout = new GridLayout(2,3);
jPanel = new JPanel();
jPanel.add(new JButton("Ok"));
jPanel.add(new JButton("Cancel")); // ...
```

Autres Layouts

- D'autres gestionnaires de positionnement existent mais sont moins utilisés :
 - **CardLayout** → gère les composants de telle manière qu'un seul composant est visible à la fois (empile les composants)
 - **BoxLayout** → pour organiser les composants verticalement ou horizontalement
 - **GridBagLayout** → place les composants dans une grille et permet à ces composants de s'étendre sur plusieurs lignes ou colonnes
 - **SpringLayout** → organise les composants selon un ensemble de contraintes (distance horizontale et verticale entre 2 composants)
 - **GroupLayout, OverlayLayout, ScrollPaneLayout, ViewPortLayout**

Look and Feel

- L'architecture Swing permet de changer le look and feel de l'application

`UIManager.getInstalledLookAndFeels()`

Retourne les look and feel disponibles sous forme d'un tableau de

UIManager.LookAndFeelInfo

`UIManager.getSystemLookAndFeelClassName()`

Retourne le nom de la classe du look and feel du système

`UIManager.getCrossPlatformLookAndFeelClassName()`

Retourne le nom de la classe du look and feel cross plateforme par défaut

`UIManager.setLookAndFeel(String className)`

Permet de définir un look and feel, avec le nom de la classe de look and feel passé en paramètre

`SwingUtilities.updateComponentTreeUI(frame);`

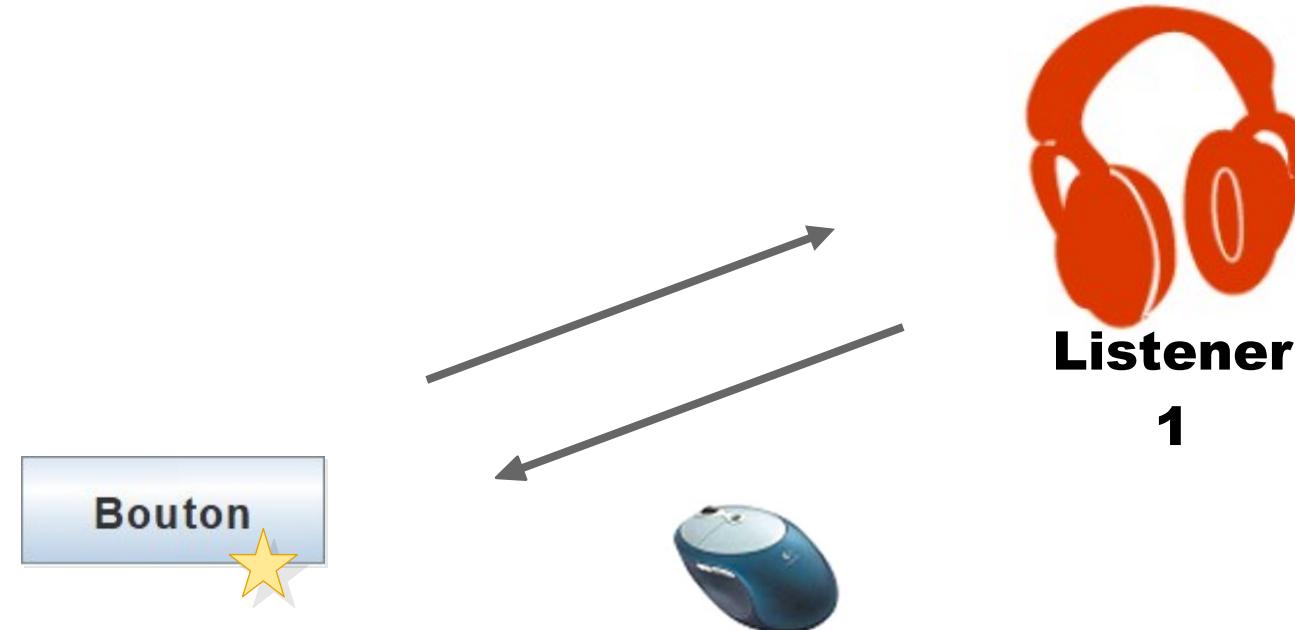
Pour mettre à jour les composants déjà affichés

- Spécification de le look and feel en paramètre de la ligne de commande

`-Dswing.defaultlaf=nom_de_la_classe_du_lookandfeel`

Gestion des Évènements

- Pour intercepter un événement, un listener doit être associé au composant
- Le listener est appelé lors de l'événement
- Il peut y avoir plusieurs listener pour un même événement sur un même composant



Actions sur un JButton

- **ActionListener** est une interface
- Chaque composant proposant des événements “action” dispose de :
 - **addActionListener(ActionListener l)**
 - **removeActionListener(ActionListener l)**
 - **ActionListener[] getActionListeners()**

Classe ActionEvent

- Appartient au package `java.awt.event`
- Permet de gérer les évènements
- Il existe d'autres types de Listener dans `java.awt.event` :
 - `FocusListener`
 - `WindowListener`
 - `ContainerListener`
 - `MouseListener`
 - `KeyListener`
 - ...

Interface ActionListener

- Association du Listener et actions en même temps (classe anonyme) :

```
JButton jButton = new JButton("Cliquer !");  
// Ajout d'un action listener  
jButton.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {  
    public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent e) {  
        // Faire une action quand il est cliqué  
    }  
});
```

Interface ActionListener

- Plus propre, dans une autre classe

```
public class SubscriptionAction implements ActionListener {  
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {  
        // action command permet d'utiliser un  
        // Listener avec plusieurs composants  
        if(e.getActionCommand().equals("quitter"))  
            // Action Exit  
    }  
}
```

- Dans l'interface graphique

```
jButton.setActionCommand("quitter");  
jButton.addActionListener(new  
SubscriptionAction());
```

WindowBuilder

- **WindowBuilder** est un plug-in d'eclipse qui facilite la création d'applications Java GUI, en proposant concepteur visuel WYSIWYG et en générant une partie du code java

Il supporte swing et SWT

- **Installation du plug-in**

Dans Menu → help → eclipse market place → search → find

↳ tapez **swing** et installer : **WindowBuilder Current**

- **Créer une application swing**

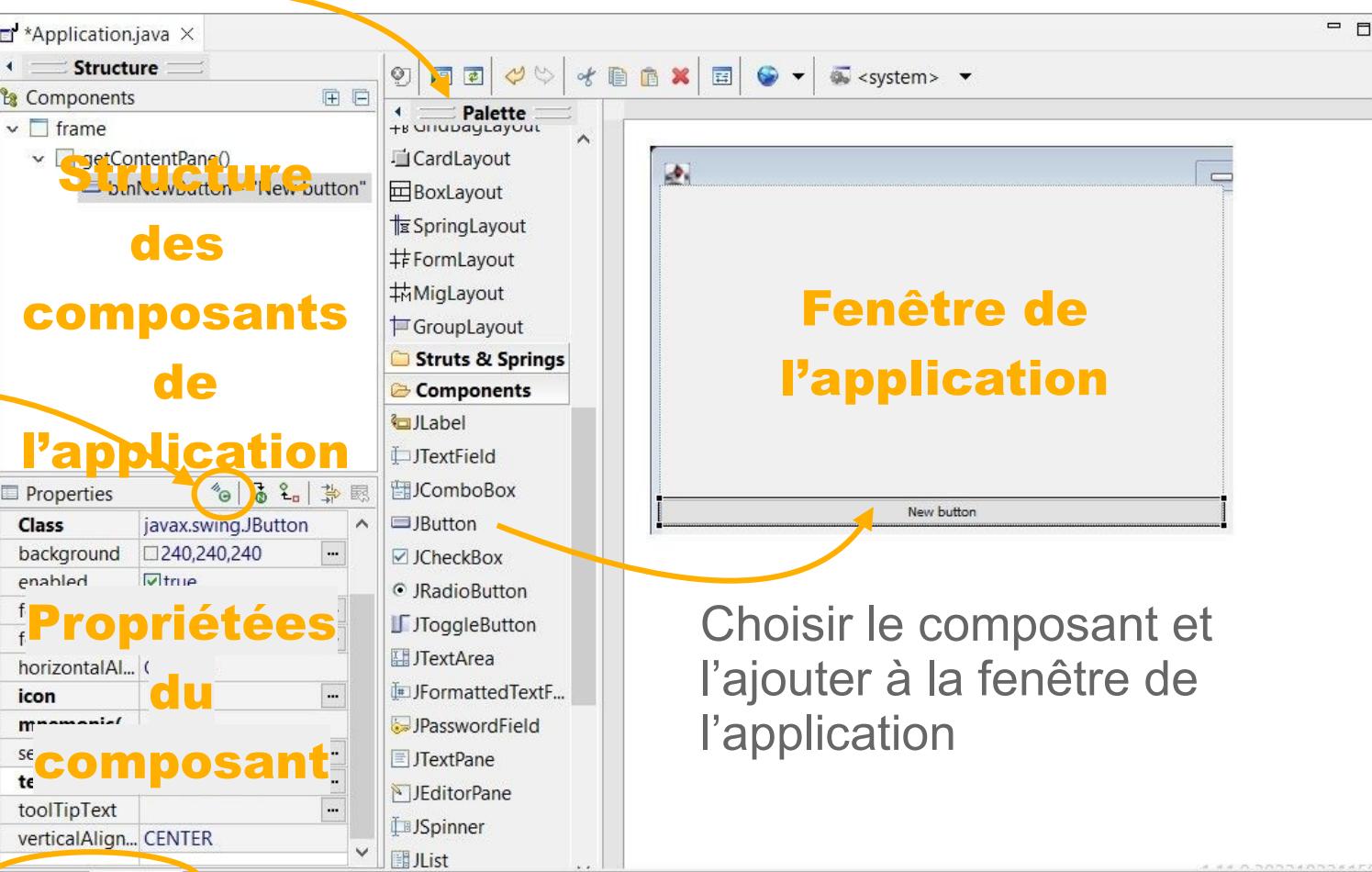
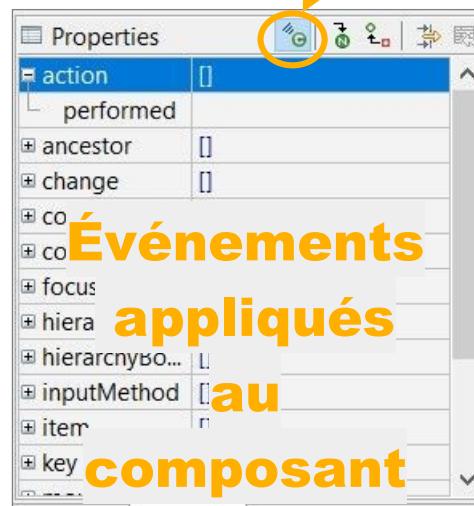
Clique droit sur le projet → new → other → filtre : window

↳ WindowBuilder → Swing Designer → Application Window

WindowBuilder

Listes des composants, des layouts ...

Passer des propriétés aux événements du composant sélectionné



Onglet

Source → code Java

Design → concepteur de WYSIWYG

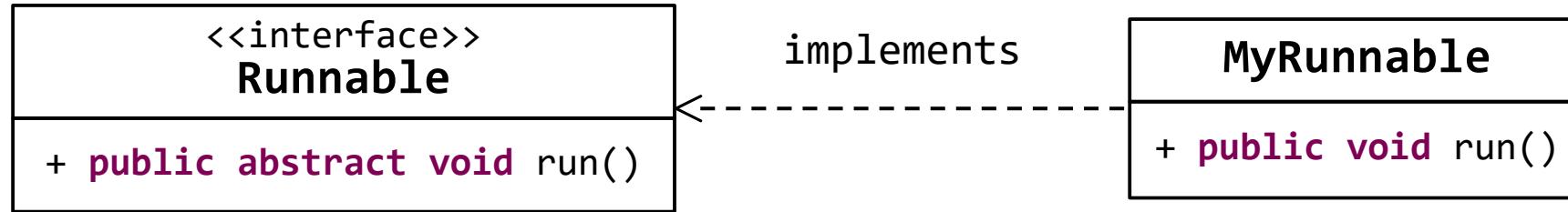
Threads

Threads

- Un processus léger (unité réelle d'exécution d'un programme)
- Exécute une ou plusieurs tâches
- Partage de mémoire et de temps CPU
- **Avantages :**
 - Permettent de faire du multi-tâche
 - Faire des boucles infinies
 - Création de processus fils
- **Création et la manipulation de threads** (package : `java.lang`)
 - Implémenter l'interface `Runnable`
 - Hériter de la classe `Thread`

L'interface Runnable

- L'interface **Runnable** ne contient qu'une seule méthode : **void run()**
- Toutes les classes à exécuter dans un thread doivent implémenter cette interface et redéfinir la méthode **run()**



```

public class MyRunnable implements Runnable{
    public void run() /* Instructions */
}
  
```

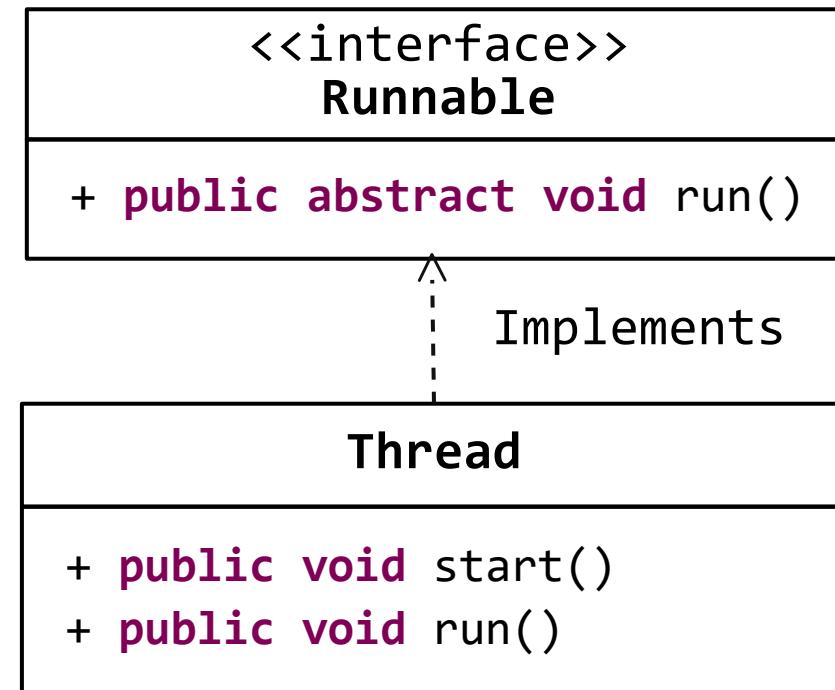
- **Pour instancier le Thread**

```

Runnable myRunObject = new MyRunnable ();
Thread thread = new Thread (myRunObject);
  
```

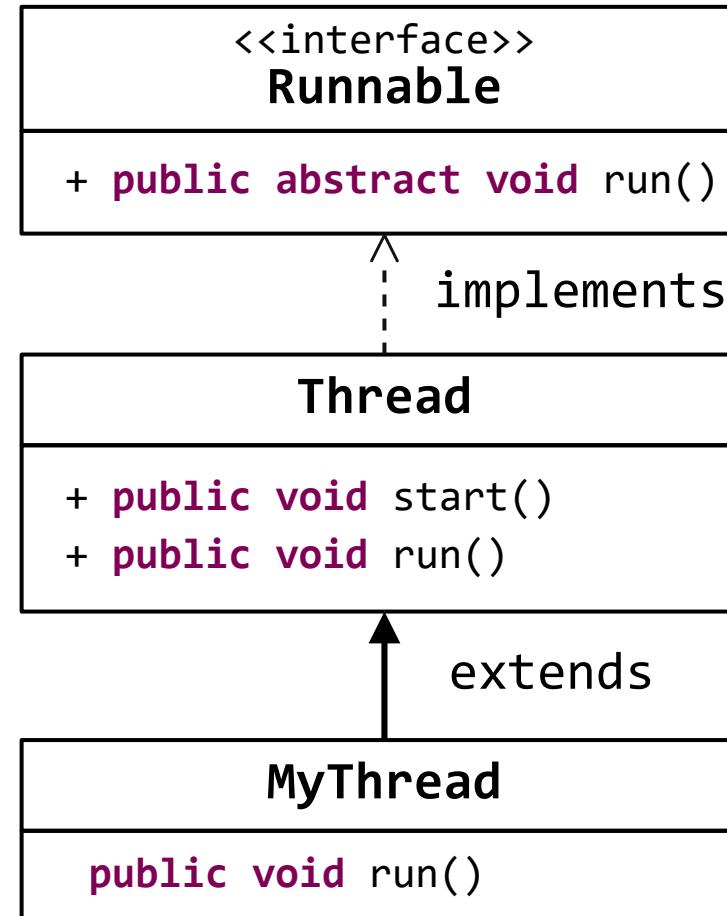
La classe Thread

- Représente un thread d'exécution
- La classe Thread implémente l'interface **Runnable**
- Un thread :
 - Possède un nom et une priorité
 - Peut être un deamon ou non
 - Possède plusieurs états



Écrire ses propres threads

```
public class MyThread extends Thread {...}
```



Utilisation des threads

```
MyThread thread1 = new MyThread ();
MyThread thread2 = new MyThread ();
thread1.start();
thread2.start();
```

- Exemple de pause d'un thread en exécution :

RunningThread.java avec `sleep()`

```
public class RunningThread extends Thread {
    public void run(){
        try{
            for (int i=0;i<3; i++){
                Thread.sleep(1000);
                System.out.println(getName()+" is running");
            }
        }catch(InterruptedException e){}
    }
}
```

Priorité d'exécution d'un thread

- Chaque thread a une priorité qui précise sa priorité d'exécution
- La valeur de la priorité est comprise entre
 - `Thread.MIN_PRIORITY` (généralement 1)
 - `Thread.MAX_PRIORITY` (généralement 10)
- par défaut elle est égal à `Thread.NORM_PRIORITY`
 - `int getPriority()` → retourne la priorité du thread
 - `void setPriority(int)` → modifier la priorité d'exécution du thread
- La gestion des priorités dépendant de l'implémentation de la JVM et du système d'exploitation

Daemon threads

- Il y a 2 types de thread : les user thread et les daemon thread
- Quand il n'y a plus de user thread en cours d'exécution, tous les daemon thread vont s'arrêter, même s'ils sont encore en cours d'exécution

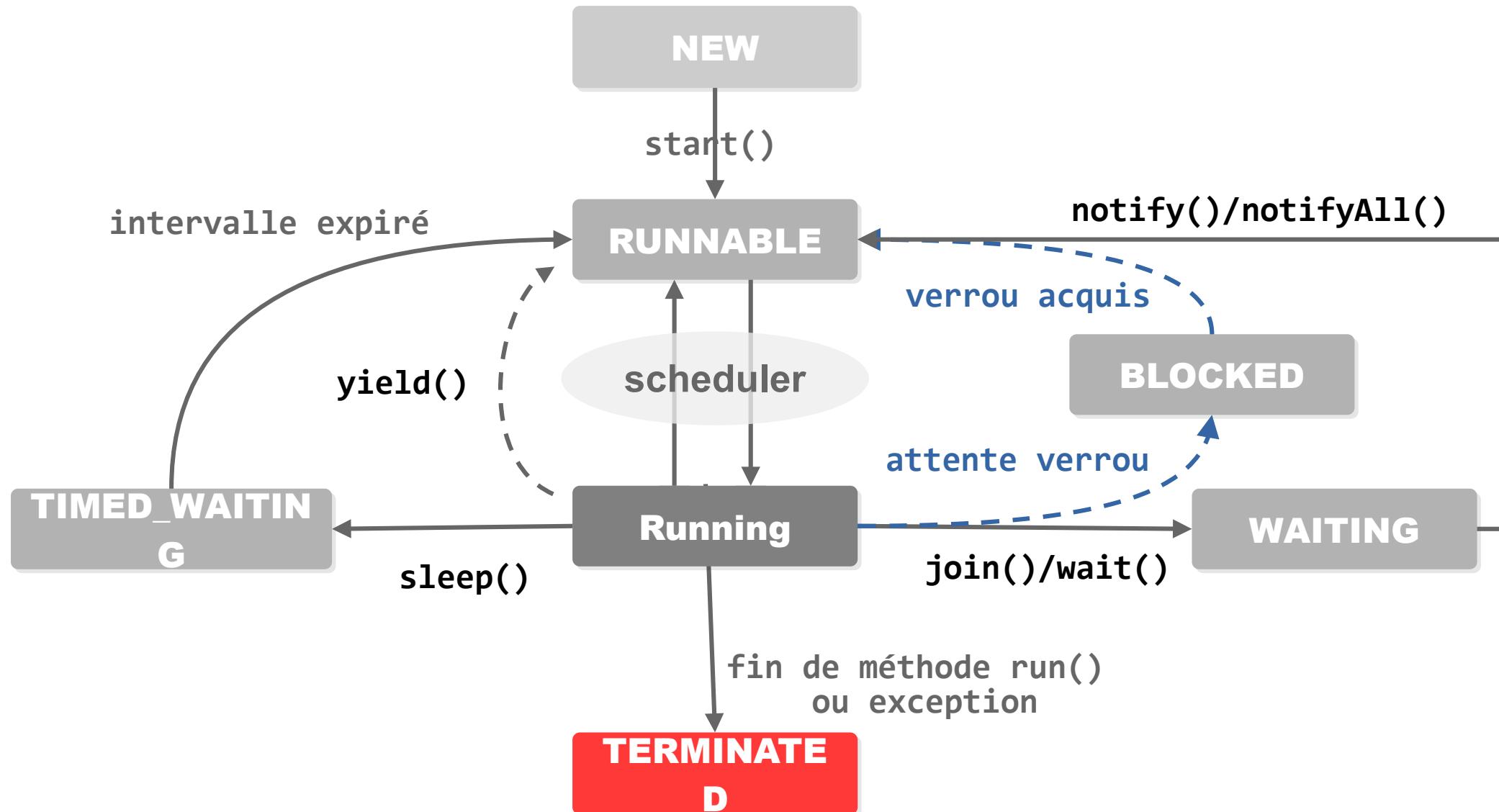
Les daemon thread sont utilisés pour exécuter des tache en arrière plan (garbage collector ...) et c'est un thread de faible priorité

- **setDaemon(boolean)** → permet de préciser que le thread est un daemon thread

Cette méthode doit être exécuté avant le démarrage du thread, sinon une exception `IllegalThreadStateException` est lancé

- **IsDaemon()** → retourne `true`, si le thread est un daemon thread

États d'un thread



États d'un thread

- L'énumération Thread.State définit les différents état d'un thread
 - boolean **isAlive()** → retourne true, si le thread est en cours d'exécution
 - Thread.State **getState()** → retourne le statut du thread
- **start()** → démarrer un thread, change l'état actuel du thread en **RUNNABLE**
- **yield()** → sert à informer le scheduler que le thread actuel renonce à son temps d'utilisation actuelle du processeur

Le résultat de **yield** n'est pas garantit

Utilité → amélioration de la réactivité du système dans un programme lourd en calcul ...

États d'un thread

- **join()** → attendre la fin de l'exécution du thread
- **sleep(long)** → met le Thread en pause pendant n milliseconde
- **L'arrêt d'un thread**

Par défaut, l'exécution d'un thread s'arrête pour 2 raisons :

 - la fin des traitements de la méthode **run()** est atteinte
 - une exception est levée pendant l'exécution de **run()**
- Une fois un thread terminé, il passe à l'état **TERMINATED**
- Il ne peut plus être relancé sans lever une exception de type **IllegalStateException**

Introspection (Reflection API)

API Reflection

- L'API Reflection permet de connaître le contenu d'une classe dynamiquement et de savoir ce que contient une classe sans en avoir les sources
- Elle est utilisée dans :
 - IDE (Eclipse, NetBeans ...)
 - debugger
 - outils de test
 - certains Frameworks (Hibernate, Spring, Struts ...)
- Inconvénients
 - réduction des performances
 - diminution de la sécurité
 - accès aux membres privés

Class

- Les instances de la classe **Class** sont des objets représentant les classes du langage
- On peut l'obtenir avec
 - la méthode **getClass()** de la classe **Object**

```
String str = "test";
Class classStr = str.getClass();
```

- le nom de la classe avec la méthode **forName()** de **Class**

```
Class classStr = Class.forName("java.lang.String");
```

- **.class**

```
Class c = String.class;
```

Class

Méthode	Description
<code>Constructor[] getConstructors()</code>	retourne les constructeurs publics
<code>Constructor[] getDeclaredConstructors()</code>	retourne tous les constructeurs
<code>Field[] getFields()</code>	retourne tous les attributs publics
<code>Field[] getDeclaredFields()</code>	retourne tous les attributs
<code>Method[] getMethod()</code>	retourne toutes les méthodes public
<code>Method[] getDeclaredMethods()</code>	retourne toutes les méthodes
<code>int getModifiers()</code>	retourne un entier représentant les modificateurs de la classe (à utiliser avec Modifier)
<code>Class[] getInterfaces()</code>	retourne des interfaces implémentées par la classe
<code>Classe getSuperClass()</code>	retourne la classe mère
<code>Package getPackage()</code>	retourne le package de la classe
<code>boolean IsInterface()</code>	indique si la classe est une interface
...	

Instanciation dynamique

- **Avec la classe Class**

La méthode **newInstance()** de la classe **Class** permet de créer une instance de la classe en invoquant son constructeur par défaut

```
Class<MaClasse> classe = (Class<MaClasse>) Class.forName("NomClasse");
MaClasse instance = classe.newInstance();
```

- **Avec la classe Constructor**

La classe **Constructor** permet de créer des instances en invoquant un constructeur quelconque d'une classe

```
Class<MaClasse> classe = (Class<MaClasse>) Class.forName("NomClasse");
Constructor<MaClasse> constructeur = classe.getConstructor(
    new Class[] {boolean.class, Class.forName("java.lang.String")});
MaClasse instance = constructeur.newInstance(new Object[] { Boolean.FALSE, "nom
instance" }); }
```

Patrons de conception (Design patterns)

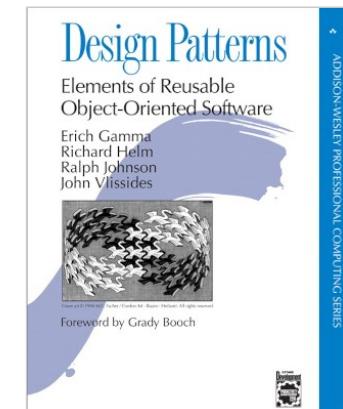
Présentation

- **1995 : GoF « Gang of Four »**

Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson et John Vlissides
Auteurs du livre de référence :

Design Patterns : Elements of Reusable Object-Oriented Software

- Solution standard pour un problème d'architecture
 - Solution à disposition
 - Éprouvée, de qualité
 - Connue, permettant la communication
- à appliquer au code, particulièrement de POO
- **23** patterns répertoriés dans 3 classes



Patterns de création

- **Création d'objets sans instantiation directe d'une classe**

Singleton Classe qui ne pourra avoir qu'une seule instance

Factory Introduction d'une méthode abstraite de création d'un objet en reportant aux sous-classes concrètes la création effective

Abstract Factory Création d'objets regroupés en famille sans devoir connaître les classes concrètes destinées à la création de ces objets

Prototype Création de nouveaux objets par duplication d'objets existants appelés prototypes qui disposent de la capacité de clonage

Builder Séparation de la construction d'objets complexes de leur implantation de sorte qu'un client puisse créer ces objets avec des implantations différentes

Patterns de composition (de structure)

• **Composition de groupes d'objets**

Adapter	Conversion de l'interface d'une classe existante pour garantir la collaboration entre clients de cette interface
Bridge	Séparation des aspects conceptuels d'une hiérarchie de classes de leur implantation
Composite	Offrir une profondeur variable à la composition d'objets conception basée sur un arbre
Decorator	Ajout dynamique de fonctionnalités supplémentaires à un objet
Facade	Regroupement des interfaces d'un ensemble d'objets pour le simplifié (interface unifiée)
Flyweight	Faciliter le partage d'un ensemble important d'objet
Proxy	Construction d'un objet se substituant à un autre objet et qui contrôle son accès

Patterns de comportement

• **Modélisation des communications inter-objets et du flot**

Mediator donner un cadre objets pour évaluer/interpréter les expressions d'un langage

Iterator parcours (accès séquentiel) d'une collection d'objets

Memento sauvegarder et restaurer l'état d'un objet

Observer construire une dépendance entre un sujet et des observateurs (avec notifications)

State adaptation du comportement d'un objet en fonction de son état interne

Strategy adaptation du comportement et des algorithmes d'un objet en fonction d'un besoin sans changer les interactions avec le client

Template Method report dans les sous-classes d'une étape de création d'un objet

Visitor construction d'une opération à réaliser sur les éléments d'une collection d'objets ; ajout d'opérations sans modification de la classe de ses objets⁸⁴

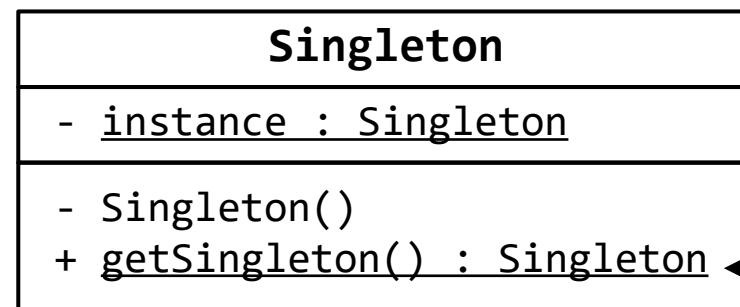
Singleton

- **Objectif**

A tout moment une (et une seule) instance d'une classe existe pour une application

- **Solution**

La classe possède une méthode statique getInstance(), qui renvoie une instance statique, et a son constructeur privé



```
if(instance == null)  
    Instance = new  
    Singleton()  
Return instance
```

Spécificités de la plate-forme Java

Javadoc

- Outil permettant la génération d'une documentation technique à partir du code source et des commentaires au format :
`/** commentaire */`
- Les commentaires peuvent contenir :
 - des annotations : `@author`, `@param`, `@return` ...
 - des éléments HTML pour enrichir le formatage de la documentation, généralement : ``, `<i>`, `` et `<p>`
- La première phrase du commentaire doit être une courte description de la classe et elle doit se terminer par un `.`
- Les annotations `@param` et `@return` doivent être systématiquement indiqués (sauf pour les méthodes sans paramètres ou qui retournent `void`)

Javadoc

• **Annotations**

- **@author** nom du développeur
- **@deprecated** marque la méthode comme dépréciée
- **@exception** ou **@throws** documente une exception lancée par une méthode
- **@param** définit un paramètre de méthode
- **@return** documente la valeur de retour
- **@see** documente une association à une autre méthode ou classe
- **@since** précise à quelle version du JDK une méthode a été ajoutée à la classe
- **@version** donne la version d'une classe ou d'une méthode

Javadoc

```
/**  
 * Calcul de la somme de 2 entiers.  
 * @author Mohamed DERKAOUI  
 * @param un entier a  
 * @param un entier b  
 * @return La somme des 2 paramètres a et b*/  
public int somme(int a, int b) {  
    return a+b;  
}
```

- **Générer la documentation avec la commande javadoc**

javadoc a pour paramètre :

- la liste des packages ou la liste des fichier source à commenter séparer par des espaces
- des options (voir documentation)
ex : -d permet de spécifier le dossier où seront placé les fichiers générés

Javadoc



```
> javadoc fr.dawan.formation -d doc
```

```
> javadoc fr/dawan/formation/*.java -d doc
```

- **Générer la documentation avec eclipse**

menu → project → generate Javadoc

- **Doclet**

Une doclet permet de préciser le format de la documentation générée par javadoc, par défaut de l'html

Il est possible de définir sa propre doclet pour changer le contenu ou le format de la documentation (pdf, rtf, xml ...)

Liste de doclet : <http://doclet.com/>

JAR : Java ARchive

- Un fichier JAR est un fichier ZIP qui permet de regrouper :
 - Les fichiers **.class**
 - Les images, ressources diverses
 - Les fichiers de configuration
- **Créer un fichier JAR**

```
jar cfv nomDuFichier.jar listeFichiersAIncorporer
```

Les fichiers que l'on veut inclure au jar sont séparés par des espaces

```
> jar cfv game.jar JavaProgram.class Game.class
```

- Avec eclipse :
Menu → File → Export ... → Java → JAR file ou runnable JAR file

JAR : Java ARchive

- **Exécuter un fichier JAR**

```
java -jar nomDuFichier.jar
```

```
> java -jar game.jar
```

- **Fichier Manifest**

C'est un fichier spécial qui peut contenir des informations sur les fichiers empaquetés dans un JAR

Il a toujours le chemin d'accès **META-INF/MANIFEST.MF**

Les informations contenu dans le fichier manifeste prennent la forme de paires "**en-tête : valeur**".

Le nom d'un en-tête est séparé de sa valeur par deux points. Le manifeste par défaut est conforme à la version 1.0 de la spécification du manifeste et a été créé par la version 1.7.0_06 du JDK.

Options JVM

- Il y a 3 types d'options pour la JVM, les options :
 - standards
 - non standards → commence par +X
 - Avancés → commence par +XX
- Pour lister les options : `> java`
- Configuration du heap size
 - `-Xms` → définir la taille initiale du tas Java (ex : Xms5G)
 - `-Xmx` → définir la taille maximale du tas Java (ex : Xms2048m)
 - `-Xss` → définir la taille de la pile de threads java

Annexes

Rappel SQL

- **Insérer une ligne dans une table**

```
INSERT INTO nom_table(nom_colonne_1, nom_colonne_2 ... )  
VALUES ('valeur 1', 'valeur 2', ... );
```

- **Supprimer des lignes dans une table**

```
DELETE FROM nom_table WHERE condition ;
```

- **Vider la table de ses données et réinitialiser l'auto-incrémantation**

```
TRUNCATE TABLE nom_table ;
```

- **Effectuer des modifications sur des lignes existantes**

```
UPDATE table SET colonne_1 = 'valeur 1', colonne_2 = 'valeur 2' ...  
WHERE condition ;
```

Rappel SQL

- **Sélectionner des données**

```
SELECT nom_colonne1,nom_colonne2, ... ,nom_colonneN  
FROM nom_table1, ... ,nom_tableN ;
```

SELECT permet de ramener des lignes d'une ou plusieurs tables, de transformer les données ou encore effectuer des calculs

- **Clause WHERE**

```
SELECT nom_colonne1, ... ,nom_colonneN  
FROM nom_table1, ... ,nom_tableN  
WHERE condition
```

WHERE permet d'extraire les lignes d'une base de données qui respectent une condition



Organisme de formation

Paris, Nantes, Lyon, Lille, Bordeaux, Rennes, Marseille,
Toulouse, Strasbourg, Montpellier et Nice
également à distance ou sur le site de nos clients

<http://www.dawan.fr>

L'école informatique en alternance de Bac +2 à Bac +5

<http://www.pardawan.com>

Société de service Informatique

<http://www.jehann.fr>

Contactez notre service commercial au
09.72.37.73.73 (prix d'un appel local)