Développement d'applications avec IHM (JavaFX)

IHM déclaratives avec FXML

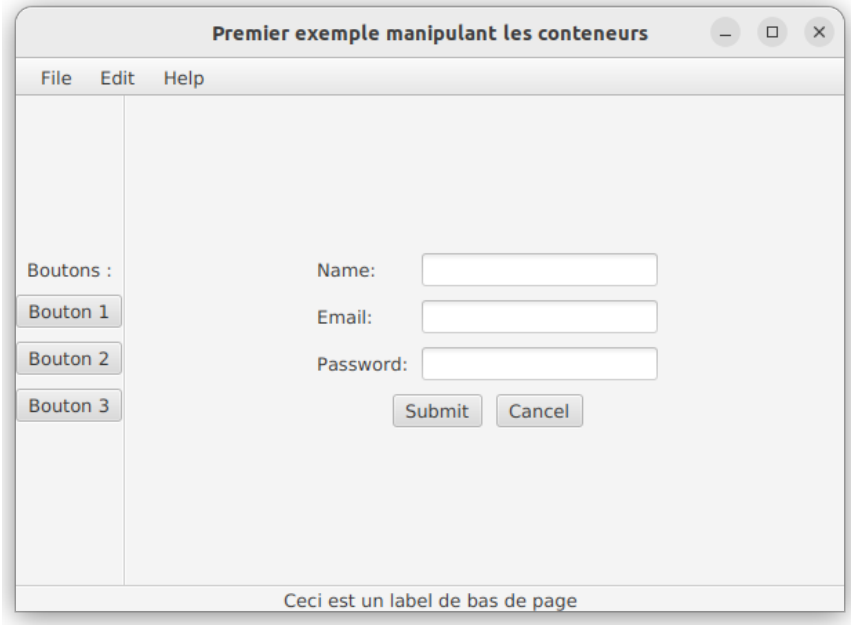
Petru Valicov
petru.valicov@umontpellier.fr

https://gitlabinfo.iutmontp.univ-montp2.fr/ihm

2024-2025

Problématique

```
BorderPane root = new BorderPane();
MenuBar menuBar = new MenuBar();
Menu fileMenu = new Menu("File");
MenuItem newItem = new MenuItem("New");
MenuItem openItem = new MenuItem("Open");
MenuItem saveItem = new MenuItem("Save");
MenuItem exitItem = new MenuItem("Exit");
fileMenu.getItems().addAll(newItem, openItem, saveItem, exitItem);
Menu editMenu = new Menu("Edit");
MenuItem cutItem = new MenuItem("Cut");
MenuItem copyItem = new MenuItem("Copy");
MenuItem pasteItem = new MenuItem("Paste");
editMenu.getItems().addAll(cutItem, copyItem, pasteItem);
menuBar.getMenus().addAll(fileMenu, editMenu, new Menu("Help"));
root.setTop(menuBar);
VBox leftBox = new VBox();
leftBox.setAlignment(Pos.CENTER);
leftBox.setSpacing(10);
Label buttonLabel = new Label("Boutons :");
Button button1 = new Button("Bouton 1");
Button button2 = new Button("Bouton 2");
Button button3 = new Button("Bouton 3");
leftBox.getChildren().addAll(buttonLabel,button1, button2, button3);
root.setLeft(new HBox(leftBox, new
        Separator(Orientation.VERTICAL)));
GridPane grilleFormulaire = new GridPane();
grilleFormulaire.setAlignment(Pos.CENTER);
grilleFormulaire.setHgap(10);
grilleFormulaire.setVgap(10);
grilleFormulaire.setPadding(new Insets(10));
grilleFormulaire.addRow(0, new Label("Name:"), new TextField());
grilleFormulaire.addRow(1, new Label("Email:"), new TextField());
grilleFormulaire.addRow(2, new Label("Password:"), new TextField());
HBox buttonBox = new HBox();
buttonBox.setAlignment(Pos.CENTER);
buttonBox.setSpacing(10);
buttonBox.getChildren().addAll(new Button("Submit"), new
        Button("Cancel"));
grilleFormulaire.add(buttonBox, 0, 3, 2, 1);
root.setCenter(grilleFormulaire);
Label statusLabel = new Label("Ceci est un label de bas de page");
VBox bas = new VBox(new
        Separator(Orientation.HORIZONTAL),statusLabel);
bas.setAlignment(Pos.CENTER);
root.setBottom(bas);
```



Inconvenients de ce code :

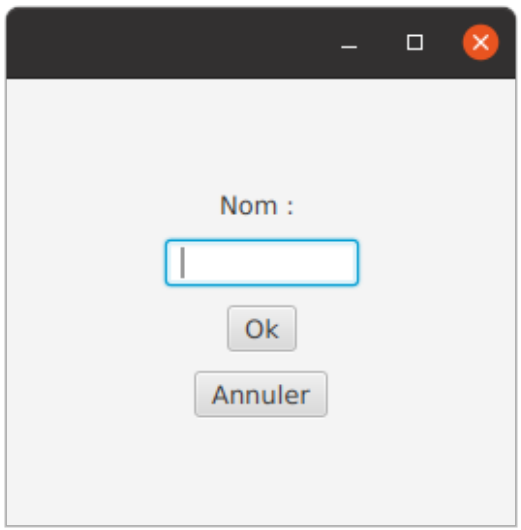
- **long**
- **fastidieux à lire**
- **difficile à maintenir**

Problématique

```
public void start(Stage primaryStage) {
    VBox root = new VBox();
    Label label = new Label("Nom : ");
    TextField champ = new TextField();
    Button ok = new Button("Ok");
    ok.setOnAction(actionEvent -> {
        // du code pour traiter le clic
    });
    Button annuler = new Button("Annuler");
    annuler.setOnAction(actionEvent -> {
        // du code pour traiter le clic
    });

    // ici du code ajoutant pleins d'autres d'éléments à la scène
    // avec des handlers et des traitements

    root.getChildren().addAll(label, champ, ok, annuler);
    Scene scene = new Scene(root, 300, 300);
    primaryStage.setScene(scene);
    primaryStage.show();
}
```



Il est recommandé de séparer le "design" de l'application (structuration, composants graphiques) du code modélisant le comportement $\longrightarrow$ **principe de responsabilité unique**.

Description des IHM - FXML

- Le FXML est un langage basé sur XML pour construire des interfaces graphiques JavaFX.
- Un fichier *.fxml* décrit la structuration du graphe de scène, les propriétés graphiques de chaque composant (taille, police, couleur etc.)
- Le code FXML est modifiable indépendamment du code métier de l'application
- Notamment, il est possible d'utiliser des outils interactifs de création d'interfaces graphiques (SceneBuilder à voir en TP)

Avantage principal

Une séparation nette entre le code métier et l'interface graphique utilisateur.

FXML - exemple

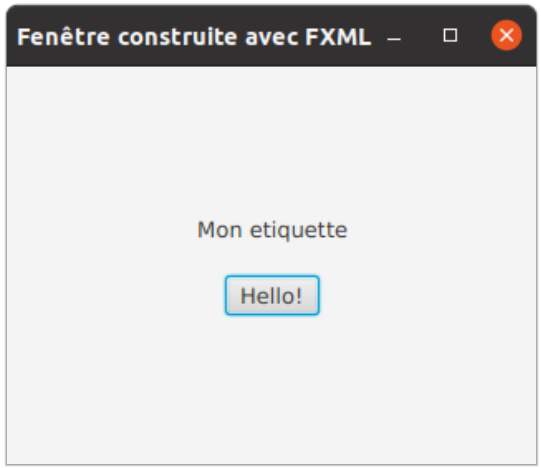
Fichier *hello-view.fxml* décrivant une fenêtre

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.control.Label?>
<?import javafx.scene.layout.VBox?>
<?import javafx.scene.control.Button?>

<VBox alignment="CENTER" spacing="20.0"
      xmlns:fx="http://javafx.com/fxml">

    <Label text="Mon etiquette"/>
    <Button text="Hello!"/>
</VBox>
```




```
public class SalutLeMondeAvecFxml extends Application {
    @Override
    public void start(Stage stage) throws IOException {
        FXMLLoader fxmlLoader = new FXMLLoader(
        SalutLeMondeAvecFxml.class.getResource("hello-view.fxml"));
        Scene scene = new Scene(fxmlLoader.load(), 320, 240);
        stage.setTitle("Fenêtre construite avec FXML");
        stage.setScene(scene);
        stage.show();
    }
}
```

FXML - exemple

Fichier *hello-view.fxml* :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.control.Button?>
<?import javafx.scene.control.Label?>
<?import javafx.scene.layout.VBox?>
<?import javafx.scene.text.Font?>

<VBox alignment="CENTER" spacing="20.0"
         xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
         xmlns="http://javafx.com/javafx/17">

    <Label text="Mon etiquette"
           textFill="#cc3026">
        <font>
            <Font name="Arial" size="17.0"/>
        </font>
    </Label>
    <Button text="Hello!"/>
</VBox>
```

Code en procédural :

```
VBox root = new VBox();
root.setAlignment(Pos.CENTER);
root.setSpacing(20);
Label label = new Label("Mont etiquette");
label.setFont(Font.font("Arial",17));
label.setTextFill(Paint.valueOf("#cc3026"));
Button bouton = new Button("Hello");
root.getChildren().addAll(label,bouton);
```

Comment ça marche ?

Le fichier *.fxml* décrit la structure de l'interface graphique.

- correspond au nœud racine du graphe de scène `JavaFX`
- pour chaque élément déclaré dans le *.fxml* (labels, boutons, conteneurs etc.), des objets `Node` correspondants sont instanciés par l'environnement `JavaFX`

Le chargement du *.fxml* a lieu dans la méthode `start()` :

```
/* l'objet de type FXMLLoader prend en paramètre du constructeur
le chemin d'accès vers le fichier fxml */
FXMLLoader fxmlLoader = new FXMLLoader(
SalutLeMondeAvecFxml.class.getResource("hello-view.fxml"));

// La méthode load() instancie l'objet Node décrit dans le fxml
Scene scene = new Scene(fxmlLoader.load(), 320, 240);
```

Une fois chargés, les objets `Node` décrit dans le `.fxml` sont équivalents à ceux pouvant être créés de manière procédurale.

FXML - exemple (avec actions et contrôleur)

Fichier *hello-view.fxml* décrivant une fenêtre

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.control.Label?>
<?import javafx.scene.layout.VBox?>

<?import javafx.scene.control.Button?>
<VBox alignment="CENTER" spacing="20.0" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml"
              fx:controller="com.exemples.cours.SalutLeMondeAvecFxmlController">

   <Label text="Mon etiquette" fx:id="texteDeSalut"/>
   <Button text="Hello!" onAction="#onClicBoutonBonjour"/>
</VBox>
```

```
/*  contrôleur - classe Java responsable de la
   gestion des interactions utilisateur */

public class SalutLeMondeAvecFxmlController {
    @FXML
    private Label texteDeSalut;

    @FXML
    protected void onClicBoutonBonjour() {
        texteDeSalut.setText("Hello avec FXML !");
    }
}
```

FXML et Contrôleur - comment ça marche ?

Dans le fichier *.fxml* :

- l'attribut "`fx:id`" sert à identifier les objets créés à partir du *.fxml* dans le code `JavaFX`
- dans le contrôleur ces objets sont référencés en tant qu'attributs de la classe contrôleur
- le référencement des méthodes du contrôleur dans le *.fxml* se fait avec le symbole `#`
- l'attribut `fx:controller` sert à désigner la classe `Java` qui servira de contrôleur (**un seul contrôleur par fichier .fxml**)

Dans le *contrôleur* :

- les éléments du *.fxml* sont désigné par l'annotation `@FXML`

FXML et Contrôleur - comment ça marche ?

L'instanciation du contrôleur a lieu automatiquement durant l'appel de la méthode `fxmlLoader.load()` ... si celui-ci possède un constructeur sans paramètres (par ex. si constructeur par défaut).

Si pas de constructeur sans paramètres dans le contrôleur :

```
public class MonControleur {
 // des attributs ici

    public MonControleur(String s1, String s2){
        // du code ici
    }

    // des méthodes ici
}
```

```
FXMLLoader fxmlLoader = new FXMLLoader(
SalutLeMondeAvecFxml.class.getResource("hello-view.fxml"));
fxmlLoader.setControllerFactory(c -> new MonControleur("titi", "tata"));
Scene scene = new Scene(fxmlLoader.load(), 320, 240);
```

FXML et Contrôleur - comment ça marche ?

- Le loader `FXML` va automatiquement chercher les variables d'instances du contrôleur.
  1. Si elle sont publiques, alors ok (attributs publiques dans une appli O. O. ? ? ? ? ?)
  2. Si non, alors seules celles annotées avec `@FXML` sont accessibles par le loader.

- Si le nom d'une variable est identique à un élément `fx:id` dans le *.fxml*, la référence de l'objet du *.fxml* est automatiquement copiée dans le contrôleur.

Une bonne pratique est d'annoter avec @FXML tous les éléments (attributs et méthodes) utilisées dans le fichier *.fxml*.

Interprétation du FXML - exemple complet

Résumé du code FXML (avec structure générale de la fenêtre) :

```
<BorderPane prefHeight="400.0" prefWidth="600.0"
            style="-fx-background-color: LIGHTBLUE;"
            xmlns="http://javafx.com/javafx/17" xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
            fx:controller="com.exemples.cours.fxml.FullViewControler">
    <top>
        <MenuBar BorderPane.alignment="CENTER">
            <Menu text="Accueil" />
            <Menu text="Produits" />
            <Menu text="Livraison" />
            <Menu text="FAQ" />
        </MenuBar>
    </top>
    <center...>
    <bottom>
        <VBox alignment="CENTER" prefHeight="139.0" prefWidth="600.0"
              BorderPane.alignment="CENTER">
            <Label fx:id="commandeValidee"/>
            <HBox alignment="CENTER" spacing="40.0"
                  prefHeight="100.0" prefWidth="200.0"
                  style="-fx-font-size: 15;">
                <Button onAction="#clicValider" text="Valider"/>
                <Button onAction="#clicFermer" text="Fermer"/>
            </HBox>
        </VBox>
    </bottom>
</BorderPane>
```

```
public class FullViewControler {
    @FXML
    private Label commandeValidee;

    public void clicValider() {
       // du code manipulant le label commandeValidee
       commandeValidee.setText("Commande acceptée");
       commandeValidee.setFont(new Font("Arial", 20));
    }

    public void clicFermer() {
       Platform.exit();
    }
}
```

Interprétation du FXML - exemple complet

Résumé du code FXML (centre du `BorderPane`) :

```
<center>
    <VBox alignment="CENTER" prefHeight="200.0" prefWidth="100.0" BorderPane.alignment="CENTER">
        <Label graphicTextGap="7.0" lineSpacing="4.0" text="Mon panier :" textOverrun="WORD_ELLIPSIS">
            <font>
                <Font name="Linux Libertine Mono O" size="17.0" />
            </font>
        </Label>
        <GridPane alignment="CENTER" minHeight="10" minWidth="100">
            <columnConstraints...>
            <CheckBox text="Pommes" GridPane.rowIndex="1" />
            <CheckBox text="Choux" GridPane.rowIndex="2" />
            <CheckBox text="Carottes" GridPane.rowIndex="3" />
            <HBox alignment="CENTER_RIGHT" prefHeight="100.0" prefWidth="200.0" spacing="20.0" GridPane.columnIndex="1" GridPane.rowIndex="1">
                <Label text="quantité en kg" />
                <Spinner editable="true" promptText="1" />
            </HBox>
            <HBox alignment="CENTER_RIGHT" prefHeight="100.0" prefWidth="200.0" spacing="20.0" GridPane.columnIndex="1" GridPane.rowIndex="2">
                <Label text="quantité" />
                <Spinner editable="true" promptText="1" />
            </HBox>
            <HBox alignment="CENTER_RIGHT" prefHeight="100.0" prefWidth="200.0" spacing="20.0" GridPane.columnIndex="1" GridPane.rowIndex="3">
                <Label text="quantité en kg" />
                <Spinner editable="true" promptText="1" />
            </HBox>
        </GridPane>
    </VBox>
</center>
```

Initialisation du contrôleur

- Si l'on souhaite initialiser certains attributs du contrôleur, il faut ajouter une méthode sans arguments nommée `initialize()`.
- Le loader FXML va automatiquement appeler cette méthode après le chargement du *.fxml* (et la construction de l'objet contrôleur).

```
public class FullViewControlerAvecInitialisation {
    @FXML
    private CheckBox carottes;
    @FXML
    private CheckBox pommes;
    @FXML
    private CheckBox choux;


    public void initialize(){
        carottes.setSelected(true);
        pommes.setSelected(false);
        choux.setSelected(true);
    }
}
```