

Cours Java interface graphique (IHM) - Introduction

T. Charnois
d'après le cours de S. Szulman

IUT Informatique Villetaneuse

juin 2014

- Introduction
- Situation du cours
- Plan du cours
d'introduction
- Généralités
- Comment cela se
passe ?
- Comment cela
fonctionne ?
- Notion
d'évènement
- La programmation
évènementielle
- Conception d'un
logiciel
- Les API
d'interfaces
graphiques
- Les API Java
- La classe JFrame
- Une première
fenêtre

- PPN : Cours algorithmique, POO
- Jusqu'à maintenant : programmation non graphique et séquentielle

Objectifs du cours :

- Principes généraux de création d'interfaces graphique
- Application à Java (Swing)
- Modèle MVC (Modèle - Vue - Contrôleur)

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- 1 Définitions
 - a) Terminologie
 - b) Historique
 - c) Technique
- 2 Conséquence du mode graphique
 - a) Affichage asynchrone, non séquentiel
 - b) Programmation événementielle
- 3 Conception d'un logiciel avec une interface graphique
 - 1 Les différentes parties
 - 2 Principes ergonomiques
- 4 Les API d'interfaces graphiques
- 5 Les API d'interfaces graphiques Java
- 6 Une première fenêtre
- 7 La classe JFrame
- 8 Prise en compte des caractéristiques matérielles de l'ordinateur de l'utilisateur
 - a) La classe Toolkit
 - b) La classe System

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

Acronymes

GUI Graphical User Interface

IHM Interface Homme Machine

- Une interface graphique assure la communication entre le programme et l'utilisateur
- l'interface est constituée :
 - d'une fenêtre principale et d'éventuellement de fenêtres secondaires
 - de fenêtres de dialogue
- Une fenêtre est composée de composants graphiques : zones d'édition, boutons, listes déroulantes, cases à cocher, menus.
- L'utilisateur interagit avec le logiciel grâce à une souris et/ou un touchpad et/ou le clavier, écran tactile etc ...

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Avant 1970, l'entrée des ordinateurs est sous forme de cartes perforées et la sortie sous forme de listings.
- Les années 80 introduction de la souris (inventée en 1963), de l'écran bipmap, des systèmes de fenêtrage (Apple II, Windows 3.1).
- Un système "révolutionnaire our l'époque" Smalltalk 76 (naissance des langages objets, d'un système de fenêtrage, de l'architecture MVC)

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

Changements par rapport à la programmation non graphique

- Partage de l'écran entre plusieurs fenêtres et/ou processus.
- Plus de sequentialité dans les affichages.
- Programmation évènementielle

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

Partage de l'écran

- Écran : ressource unique
- Partage d'une ressource entre plusieurs processus



L'affichage ou la modification de l'écran est effectué par le système d'exploitation.

Tout logiciel utilisant l'écran exécute une méthode qui exécute un appel au système pour mettre à jour l'écran.

- Introduction
- Situation du cours
- Plan du cours d'introduction
- Généralités
- Comment cela se passe ?
- Comment cela fonctionne ?
- Notion d'évènement
- La programmation événementielle
- Conception d'un logiciel
- Les API d'interfaces graphiques
- Les API Java
- La classe JFrame
- Une première fenêtre

La méthode d'affichage doit donner les coordonnées du point d'affichage.
⇒ un système de coordonnées.

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

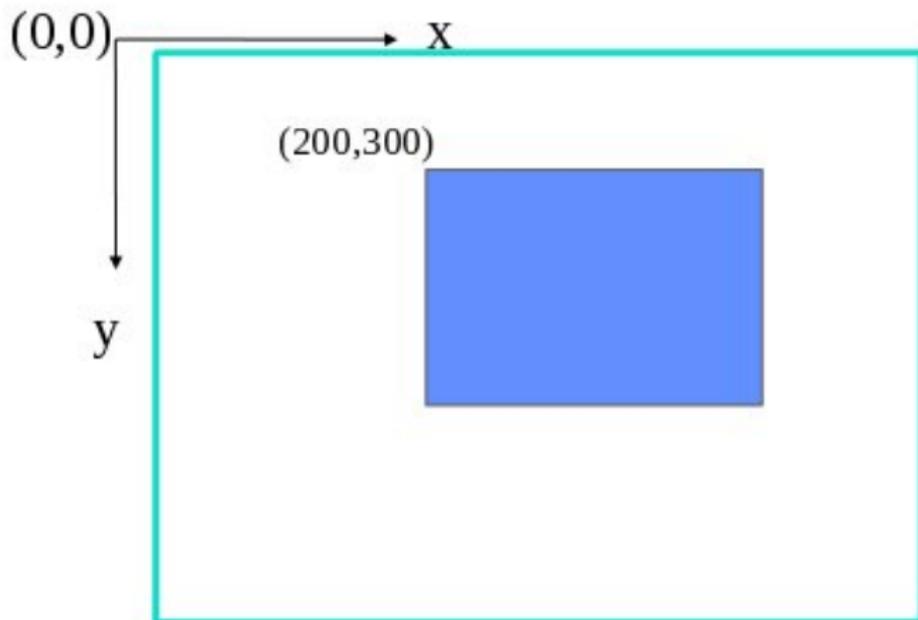
Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre



Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Interactivité : l'utilisateur agit sur l'interface graphique
- A chaque action est associé un événement
- A chaque événement est associé un morceau de code

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

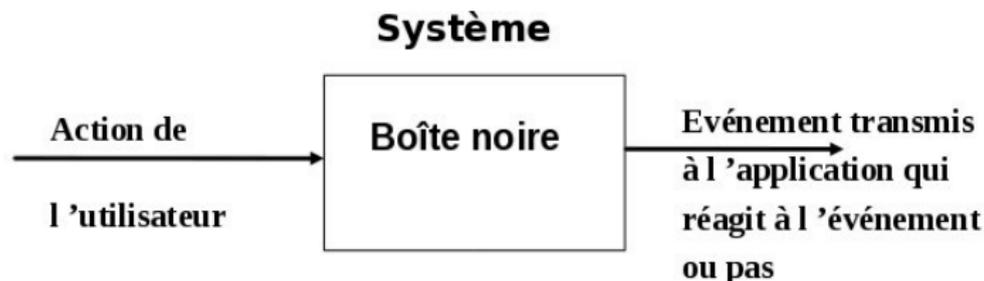
Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Dès que vous lancez un programme avec une interface graphique :
 - une boucle infinie est générée
 - le programme attend les actions de l'utilisateur (enfoncer une touche de clavier, clic souris etc . . .]
- le programme traite l'action si elle a été prévue



Evènement : objet construit par le système en réponse à une action de l'utilisateur et qui contient toutes les informations concernant cette action

- Clic souris : les coordonnées de la souris au moment du clic, l'heure système
- Clavier : la touche utilisée, etc ...

- Introduction
- Situation du cours
- Plan du cours d'introduction
- Généralités
- Comment cela se passe ?
- Comment cela fonctionne ?
- Notion d'évènement
- La programmation événementielle
- Conception d'un logiciel
- Les API d'interfaces graphiques
- Les API Java
- La classe JFrame
- Une première fenêtre

Écriture de parties de code

Chaque partie traite un évènement

- Organisation du code différente d'un programme séquentiel
- A chaque fin de traitement d'un évènement, le programme revient à la boucle d'attente.

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- La partie données qu'on appelle le modèle
- La partie visualisation (Interface graphique) qu'on appelle la vue
- La partie gestion des évènements qu'on appelle le contrôleur

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Cohérence : un même élément doit toujours être utilisé de façon similaire dans un contexte d'utilisation identique.
- Retour d'informations : toute action de l'utilisateur doit amener un retour d'information rapide et pertinent afin de lui permettre d'analyser rapidement le nouvel état de l'application.
- Structuration des activités : l'application doit être décomposée suivant une hiérarchie de niveaux de complexité croissante
- Gestion des erreurs : aider l'utilisateur à gérer ses erreurs
- Flexibilité : toute application doit pouvoir être facilement personnalisée

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Application Web
 - XHTML + CSS + Javascript + Ajax
 - Flash : outil de création graphique surtout utilisé pour le web avec divers utilitaires (de création graphique, d'animation d'images, de créations d'éléments d'interactivité avec ActionScript comme langage de script, de génération de code html. . .) mais format propriétaire (Macromedia) avec Flash player : plugin des navigateurs
 - Applet Java (technologie moins utilisée)
- Machine seule

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Ensemble d'objets graphiques
- Ensemble de fonctions permettant l'affichage, l'ouverture de fenêtre
- Utilisation de bibliothèques souvent objets encapsulant les fonctions, les types

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- XLib : bibliothèque de bas niveau en C utilisant le protocole X Window
- Gtk+ (Gimp tool kit) bibliothèque de haut niveau (widget), surcouche de Xlib
- Qt (société Trolltech) autre bibliothèque (C++). Qt a été choisi par Kde, environnement graphique de bureau Open Source pour les stations de travail Unix/Linux
- Tcl/Tk : Tcl = Tool Command Language langage de script
Tk = Tool Kit : bibliothèque graphique de composants pour l'écriture de GUI, surcouche de Xlib
- Visual basic, Visual C++ (pour Windows) etc
- XUL (Xml User-interface Language) : langage de création d'interface graphique au format XML, créé par Mozilla (navigateur open source)

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

Les éléments communs à ces API

- Les widgets : composants visuels de base généralement implémentés sous forme d'objet possède des attributs et méthodes par défaut et modifiables, définis et organisés selon une hiérarchie de classes fournie par l'API par héritage, on peut définir ses propres composants dérivés d'une des classes fournies
- La gestion événementielle par des déclenchements de fonctions ou méthodes

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Java 1.1 (1996) : package awt- Les classes utilisent directement les composants du système
- Java 1.2 : package Swing plus complet - permet d'adapter la forme des composants. Les composants sont dessinés en java. Cela permet d'augmenter les composants disponibles et de s'adapter au système utilisé mais c'est beaucoup plus lent
- package SWT-JFace : développement sous eclipse bibliothèques de classes créées par IBM, essentiellement pour pallier la lenteur de l'API swing au détriment de la portabilité.

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Pour une application graphique standard développée sur la machine locale, on utilise la classe JFrame
- Pour une applet développée pour le web, c'est la classe JApplet

Dans la mesure du possible, éviter le mélange des composants swing et awt

Les classes Swing commencent par la lettre J

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

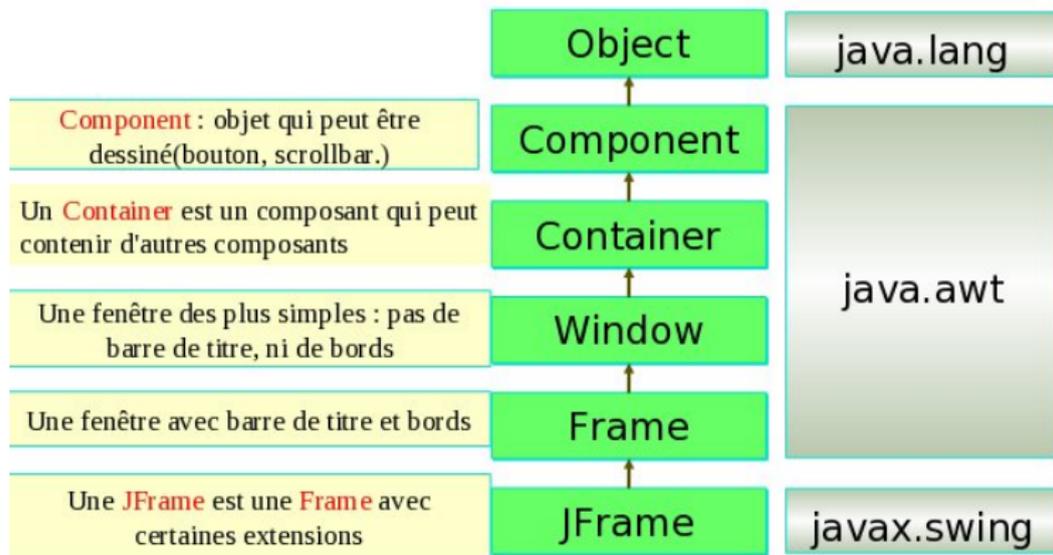
Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre



Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

```
import javax.swing.*;

public class FenSimple extends JFrame {

public FenSimple (String titre , int x, int y, int w, int h) {
    super(titre);
    this.setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
    this.setBounds(x,y,w,h);
    this.setVisible(true);
}

public static void main(String[] args) {
    new FenSimple ("Ma_premiere_fenetre_", 300,200,500,400);
}
}
```

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

Ajout d'un curseur (voir classe Cursor dans doc java) pour différents curseurs

```
import javax.swing.*;

public class FenSimple extends JFrame {

    public FenSimple (String titre , int x, int y, int w, int h, Cursor c) {
        super(titre);
        this.setCursor(c);
        this.setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        this.setBounds(x,y,w,h);
        this.setVisible(true);
    }

    public static void main(String[] args) {
        new FenSimple("Ma_premiere_fenetre_", 300,200,500,400, new Cursor(Cursor.HAND_CURSOR));
    }
}
```

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Ce programme se contente d'afficher une fenêtre à l'écran
- Quand la fonction `main()` se termine :
 - le programme ne s'arrête pas : il attend les événements
 - la fenêtre est toujours à l'écran
 - si l'utilisateur agit, rien ne se passe car rien n'a été prévu
 - le programme tourne tant que la fenêtre n'est pas fermée

Fenêtre pas du tout paramétrée : position et dimensions "en dur"

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe `JFrame`

Une première
fenêtre

- setVisible : permet d'afficher la fenêtre
- setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE) permet de fermer la fenêtre quand l'utilisateur cliquera sur la croix
- setSize définit la taille de la fenêtre
- setLocation définit le point en haut à gauche
- setBounds définit la taille de l'écran et le point en haut et à gauche

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

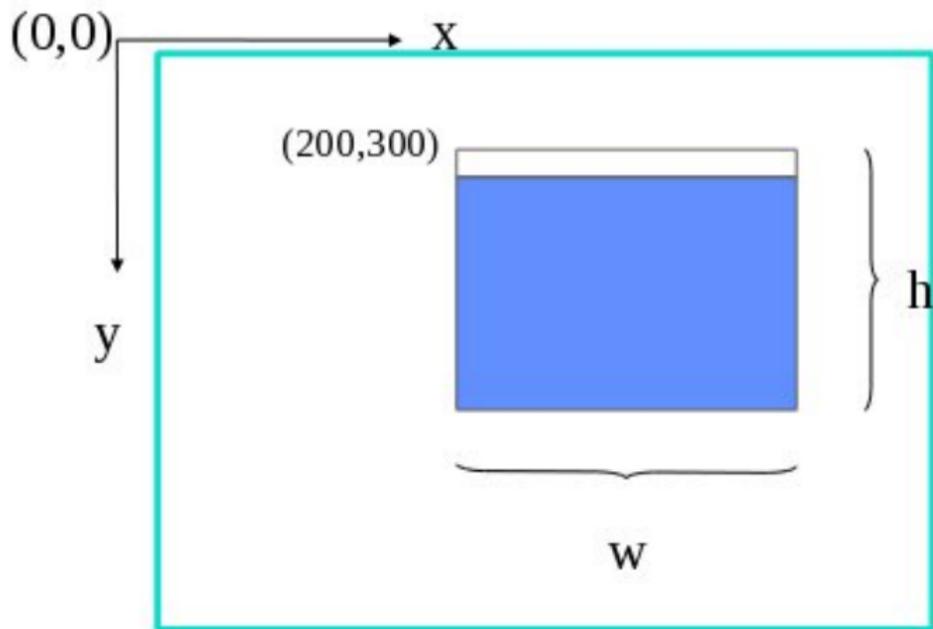
Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

```
this.setBounds(200,300,200,100); //Position et taille
```



- Introduction
- Situation du cours
- Plan du cours d'introduction
- Généralités
- Comment cela se passe ?
- Comment cela fonctionne ?
- Notion d'évènement
- La programmation événementielle
- Conception d'un logiciel
- Les API d'interfaces graphiques
- Les API Java
- La classe JFrame
- Une première fenêtre

Comment récupérer informations liées au système ?

- 1 exemple : taille de l'écran
- 2 exemple : répertoire utilisateur

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
événementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- permet de faire le lien entre les classes java indépendantes de toute plateforme et la plateforme sur laquelle tourne le programme
- On obtient une instance de Toolkit par la méthode de classe (de Toolkit) :
`public static Toolkit getDefaultToolkit()`

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

- Permet d'accéder à des informations liées au système ou à l'utilisateur
- Variables de classe connues
in, out, err (dans System.out)
- Pour avoir la liste des propriétés du système :
`public static Properties getProperties()`
Pour avoir la valeur d'une propriété :
`public static String getProperty(String key)` : retourne
la valeur de la propriété repérée par la clé key

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre

```
String dir = System.getProperty("user.dir");  
// valeur de la variable d'environnement CLASSPATH  
String classpath = System.getenv("CLASSPATH");  
String version = System.getProperty("java.version");  
. . .  
  
Toolkit aTK= Toolkit.getDefaultToolkit();  
Dimension dim = aTK.getScreenSize();  
System.out.println("largeur_de_l'ecran_"+dim.width+  
                    "hauteur_de_l'ecran_"+ dim.heigth);
```

Introduction

Situation du cours

Plan du cours
d'introduction

Généralités

Comment cela se
passe ?

Comment cela
fonctionne ?
Notion
d'évènement

La programmation
évènementielle

Conception d'un
logiciel

Les API
d'interfaces
graphiques

Les API Java

La classe JFrame

Une première
fenêtre