# M1IF03
# Conception d'applications Web

## TECHNOLOGIES CÔTÉ SERVEUR
## (HTTP ET SERVEUR WEB)

LIONEL MÉDINI

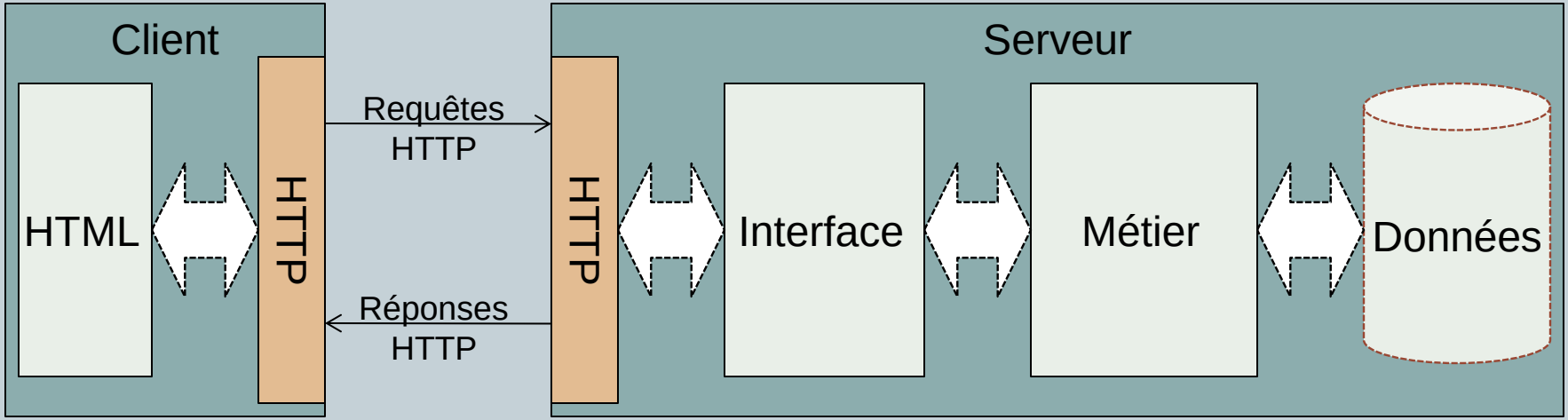
OCTOBRE-DÉCEMBRE 2018

# Plan du cours

- **Introduction**
  - Application Web : retour sur la définition
  - Différents types d'applications
  - Différentes technologies de programmation côté serveur
- Programmation côté serveur en Java
- Application Web en Java
- Conclusion

# Application Web

- Définition
  - Application dont l'interface est visible dans un navigateur
    - Nécessairement des programmes côté serveur
    - Parfois une partie côté client
  - Dépendent de l'infrastructure web choisie
  - Exemple



# Applications Web

- Différents types d'applications
  - Site Web dynamique
    - Ensemble de pages dynamiques simples
      - éventuellement inter-reliées
      - mais pas d'inclusion
    - Exemples
      - Traitement des données d'un formulaire
      - Composition pour l'affichage de données du serveur

# Applications Web

- Différents types d'applications
  - Application Web « localisée »
    - Toute la programmation est sur le serveur
    - Modèle(s) de structuration de l'application
      - couches, modules, composants, aspects…
    - Principes de structuration (*cf.* M1IF01)
      - Affectation de responsabilités à chaque ressource
      - Inclusion/appel des ressources les unes dans les autres
      - Utilisation de patterns de conception (MVC, DAO…)
    - Spécificité des applications Web
      - Aiguillage du flux applicatif par redirection HTTP
      - Choix des types d'objets (classe, servlet, JSP) en fonction du type de composant (métier, interface, données…)

# Applications Web

- Différents types d'applications
  - Application Web localisée + AJAX
    - *Cf.* transparent précédent
    - Déport d'une partie de l'application côté client
      - *cf.* cours suivants…

# Applications Web

- Différents types d'applications
  - Application Web côté client
    - *Cf.* transparent précédent
    - Uniquement des ressources statiques côté serveur
    - Côté client
      - Modèle : scripts métier
      - Vue : moteur de templates
      - Contrôleur : routeur (framework)
    - Récupération de données en AJAX
    - Éventuellement, interrogation de différentes sources de données
      - Requêtage cross-domaine → mashup
    - *Cf.* M1IF13…

# Applications Web

- Différents types d'applications
  - Application Web répartie
    - Application localisée (AJAX ou non) +
    - Appel à d'autres ressources / composants
      - sur des machines distantes
      - dont on n'est pas nécessairement propriétaire
    - Nécessite des mécanismes (« middleware ») de communication
      - Exemples : RPC, CORBA, Services Web, REST…
    - Nécessite une modélisation du déploiement
      - référencement/connectivité avec les ressources distantes, performances, sécurité…
    - *Cf.* cours de M2

# Applications Web

- Exemples de technologies
  - Php
    - Langage interprété
    - Type de programmation : scripts / fonctions / objets
    - Moteur : interpréteur existant sur la quasi-totalité des serveurs
  - Java
    - Bytecode
    - Type de programmation : classes (servlets), scripts (JSP)…
    - Moteur : container de servlets Jakarta (+ Apache = Tomcat)
  - Microsoft™ .Net Framework
    - Ensemble de technologies de développement
    - Type de programmation : dépend du langage VB, C#, J#, ASP…
    - Moteur : framework sur serveur IIS
  - Python
    - Langage interprété
    - Type de programmation : scripts python, scriptlets, DTML…
    - Moteur : serveur d'applications Zope, Plone
  - …

# Applications Web

- Dans ce cours
  - Applications Web localisées
  - Patterns / bonnes pratiques
    - Client-serveur
    - Programmation déclarative
    - Chaîne de responsabilités
    - Couches
    - MVC
  - Programmation en Java
    - Servlet API
    - Maven Webapp Archetype

# Plan du cours

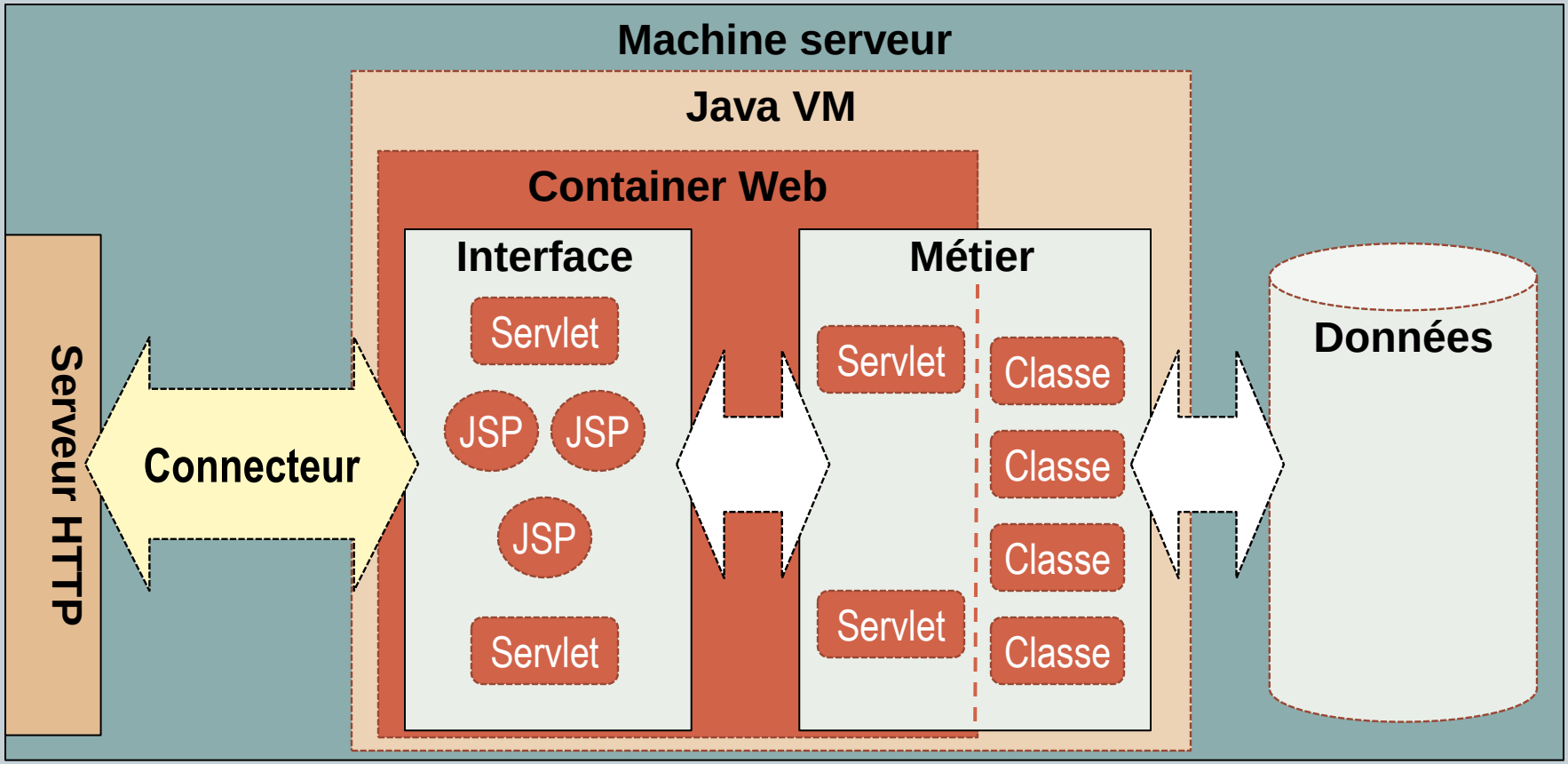
- Introduction
- **Programmation côté serveur en Java**
  - Principes
  - Servlets
  - JSP
  - Javabeans
  - Taglibs
  - Filtres
- Application Web en Java
- Conclusion

# Programmation côté serveur en Java

- Principes de la programmation côté serveur en Java
  - Réception de la requête du client ➔Serveur Web
  - Encapsulation de la requête client dans un objet Java `HTTPServletRequest` ➔Moteur de servlets
  - Traitement de la requête et génération de la réponse sous forme d'un objet Java `HTTPServletResponse` ➔Composants Java (servlets, JSP, classes, interfaces, JavaBeans…)
  - Désencapsulation de la réponse ➔Moteur de servlets
  - Envoi de la réponse au client ➔Serveur Web

# Programmation côté serveur en Java

- Principes de la programmation côté serveur en Java



# Programmation côté serveur en Java

- Quelques outils disponibles
  - Tomcat
    - Projet d'Apache issu de Jakarta
      - Référence en matière de moteurs de servlets
    - Contenu
      - Serveur web : Apache
      - Connecteur : mod_jk (Jakarta) + AJP13
      - Moteur de servlets : Catalina
      - Compilateur de JSP : Jasper
  - JServ
    - À la fois un connecteur et un moteur de servlets pour Apache
  - Jetty
    - Serveur + conteneur de servlets : « léger », issu d'Eclipse
  - …

# Servlets

- Définition (officielle)
  http://java.sun.com/products/servlet/whitepaper.html
  - Servlets are protocol- and platform-independent server side components, written in Java, which dynamically extend Java enabled servers.
  - They provide a general framework for services built using the request-response paradigm.
  - Their initial use is to provide secure web-based access to data which is presented using HTML web pages, interactively viewing or modifying that data using dynamic web page generation techniques.
  - Since servlets run inside servers, they do not need a graphical user interface.

# Servlets

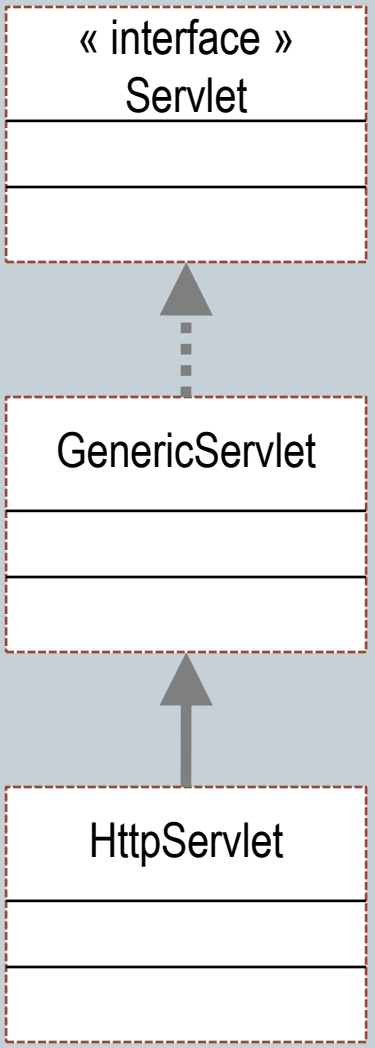
- Définition (courte)
  - Implémentation Java d'un mécanisme de requête/réponse
    - Initialement : indépendant d'un protocole
    - Avec encapsulation des données dans des objets
      - Générique
        - Requête
        - Réponse
        - Contexte applicatif
      - Spécifique HTTP
        - Méthode
        - Type MIME de la réponse
        - Headers
        - Session
        - Cookies

# Servlets

- Concrètement
  - Objet (classe) Java
    - Composant d'application
    - Derrière un serveur (Web, mais pas seulement)
    - Mappée à une URL sur le serveur
  - Dans un « Container »
    - Pas d'accès direct au serveur
    - Accès protégé aux autres objets métier de l'application
    - Gestion avancée par le container

# Servlets

- L'API Servlet
  - Packages Java
    - javax.servlet
      - Servlet : interface
      - GenericServlet : classe  abstraite
    - javax.servlet.http
      - HttpServlet : classe d'implémentation
  - Méthodes
    - Gestion du cycle de vie
    - Service



# Servlets

- Méthodes de gestion du cycle de vie
  - Sont appelées par le conteneur
    - après l'instanciation (pour rendre une servlet opérationnelle) ou
    - en fin de service (avant le garbage collecting)
  - Permettent des traitements spécifiques à l'application
    - Chargement / déchargement de données de configuration
    - Activation de services annexes (logs, persistence…)

# Servlets

- Méthodes de gestion du cycle de vie
  - `javax.servlet.GenericServlet`
    - `public void init(ServletConfig config) throws ServletException`
      - Il faut appeler super.init(config) en surchargeant cette méthode
    - `public void init( ) throws ServletException`
      - Inutile d'appeler super.init() ; il vaut mieux surcharger celle-ci
    - `public void destroy( )`

# Servlets

- Méthodes de service
  - Permettent de rendre le service
    - traitement de la requête
    - génération de la réponse
  - Implémentation différente avec/sans protocole HTTP
    - GenericServlet : une seule méthode
    - HttpServlet : une méthode (de classe) par méthode (HTTP)
  - Utilisation
    - GenericServlet
      - surchager la méthode de service (abstraite)
    - HttpServlet
      - surchager au moins une méthode de service

# Servlets

- Méthodes de service
  - javax.servlet.GenericServlet
    - public abstract void **service**(ServletRequest req, ServletResponse res) throws ServletException, IOException
  - javax.servlet.http.HttpServlet
    - protected void **doGet**(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) throws ServletException, IOException
    - protected void **doPost**(HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) throws ServletException, IOException
    - … **doDelete**, **doHead**, **doOptions**, **doPut**, **doTrace**

# Servlets

- Accès aux données encapsulées
  - *Via* les objets requête et réponse passés en paramètres des méthodes de service
  - `ServletRequest`
    - `getParameter`
  - `HttpServletRequest`
    - `getCookies`
    - `getHeader`
    - `getMethod`
    - `getSession`
  - `ServletResponse`
    - `getWriter`
  - `HttpServletResponse`
    - `addCookie`
    - `addHeader`
    - `sendError`
    - `sendRedirect`

# Servlets

- Exemple de code (HTTPServlet, Servlet API V2)

```
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;

public class NewServlet extends HttpServlet {

  public void init(ServletConfig config) throws ServletException {
        super.init(config); … }
  public void destroy() { … }

  protected void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response) throws ServletException, IOException {
    response.setContentType("text/html");
    PrintWriter out = response.getWriter();
    out.println("<html><head><title>Hello page</title></head>");
    out.println("<body><h1>Hello "+ request.getParameter("name") +
                </h1></body></html>");
  }
  protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
response) throws ServletException, IOException { … }
}
```

# Servlets

- Conclusion sur les servlets
  - Avantages
    - Composants simples…
      - Classes Java
    - …pratiques…
      - Codage minimum : cycle de vie, traitement de la requête
      - Tous les autres aspects sont pris en charge par le conteneur
    - …et sûrs
      - Isolation du serveur par le conteneur
      - « rigueur » de l'orienté-objet
  - Inconvénients
    - Beaucoup de `out.println( )`
    - Difficile de comprendre le code HTML généré

# Java Server Pages

- Principe
  - Écrire une page Web dynamique comme si elle était statique
  - Ne mettre du code que quand nécessaire
  - ➔ Scripting à la Php
- Même fonctionnalités que HttpServlet
  - Implémentation du mécanisme requête/réponse
    - Accéder aux même données/objets qu'une servlet
    - Inclure ou rediriger la requête vers une autre servlet/JSP
  - Spécifique à HTTP
    - Génération de différents types de contenus : HTML, XML, SVG…
    - Gestion des méthodes, headers, cookies, sessions…

# Java Server Pages

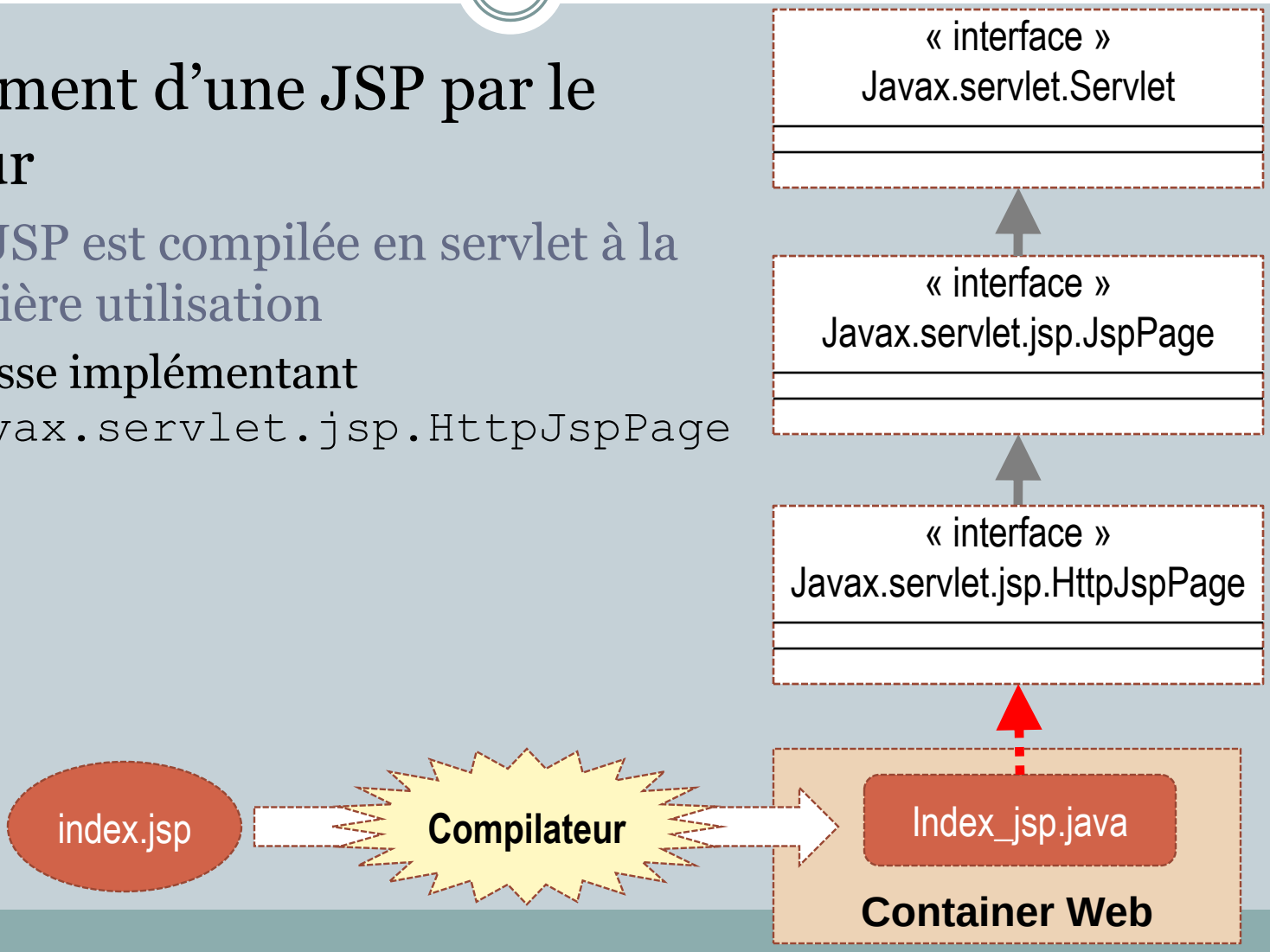
- Format simplifié
  - Programmation descriptive
    - (X)HTML classique
    - Scripts : code « HTML-like » qui doit être compilé en code Java
      - Bibliothèques de tags spécifiques
      - Définition de balises personnalisées
  - Programmation impérative
    - Code Java à traiter directement par la JVM du serveur

# Java Server Pages

- L'API JSP
  - Packages Java
    - javax.servlet.jsp
    - javax.servlet.jsp.el
    - javax.servlet.jsp.tagext
  - Méthodes identiques à celles de l'API Servlet
    - Gestion du cycle de vie
    - Service

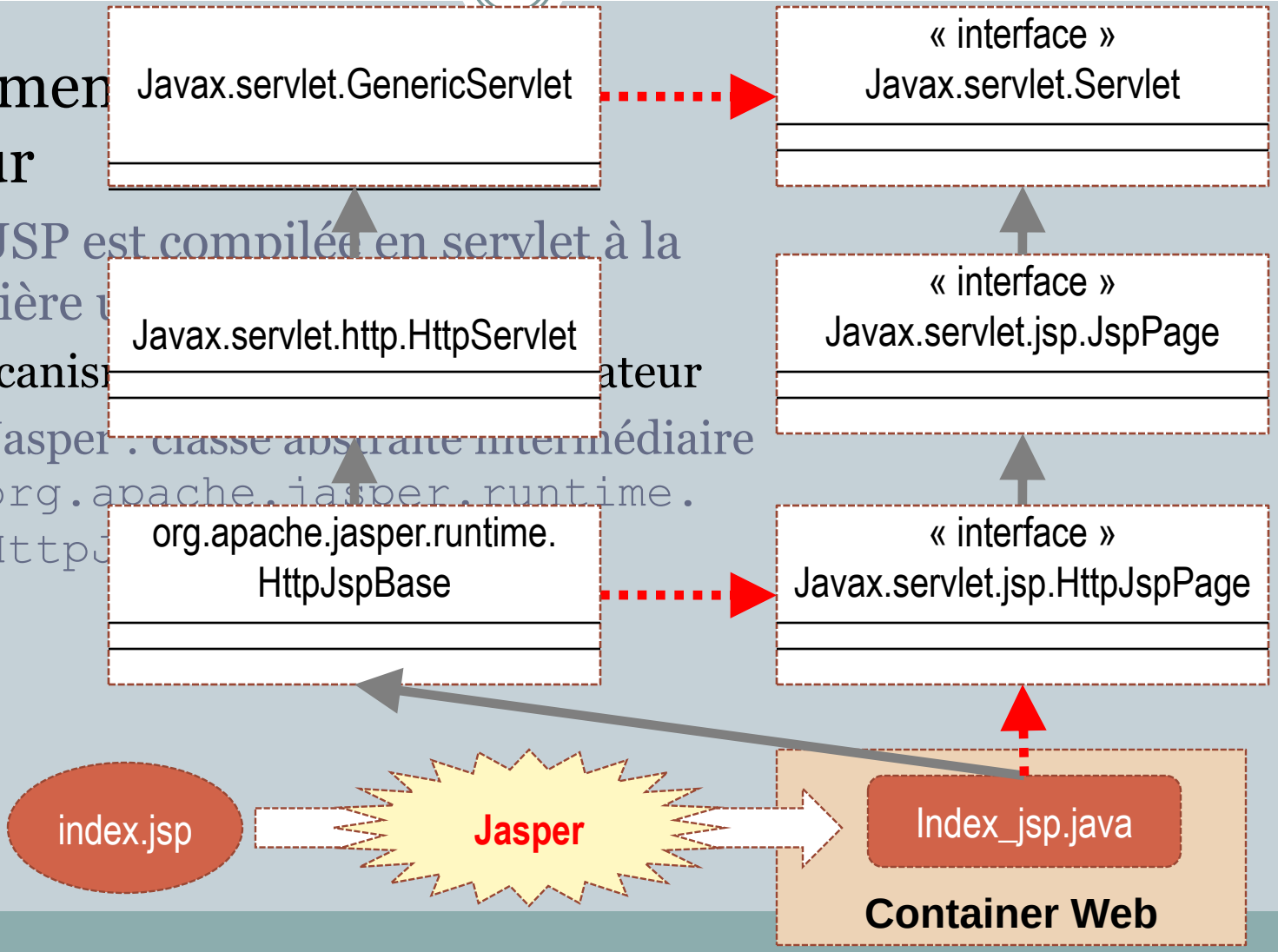
# Java Server Pages

- Traitement d'une JSP par le serveur
  - Une JSP est compilée en servlet à la première utilisation
    - Classe implémentant `javax.servlet.jsp.HttpJspPage`



# Java Server Pages

- Traitemen
  serveur
  - Une JSP est compilée en servlet à la première u
    - Mécanis ateur
      - Jasper : classe abstraite intermédiaire `org.apache.jasper.runtime.HttpJ`



# Java Server Pages

- Syntaxe
  - Syntaxes « classiques »
    - Balises de scripts
    - XML : plusieurs espaces de noms
      - jsp
      - user-defined (JSTL, etc.)
    - Expression language

    ➔ Peuvent être combinées/imbriquées

# Java Server Pages

- Scriptlets : **<% code %>**
  - Morceaux de code (blocs d'instructions) Java dans la page
  - Syntaxe XML

```
<jsp:scriptlet>
response.setContentType("text/plain");
</jsp:scriptlet>
```

  - Syntaxe script

```
<% response.setContentType("text/plain"); %>
```

# Java Server Pages

- Variables prédéfinies dans les scriptlets
  - **request**
  - **response**
  - **out**
  - **session**
  - **application**
  - **page**
  - **…**

# Java Server Pages

- Expressions : <%= code %>
  - Des expressions, qui sont évaluées et insérées dans la méthode de service de la servlet
  - Syntaxe XML

```
<jsp:expression>
 new java.util.Date()
</jsp:expression>
```

  - Syntaxe script

```
<%= new java.util.Date() %>
```

  - Equivalent à

```
<% out.println(new java.util.Date()); %>
```

# Java Server Pages

- Déclarations : **<%!** code **%>**
  - Permettent de définir des méthodes ou des champs qui seront insérés dans le corps de la servlet
  - Syntaxe XML

```
<jsp:declaration>
 private int VariableGlobale = 0;
</jsp:declaration>
```

  - Syntaxe script

```
<%! private int VariableGlobale = 0; %>
```

# Java Server Pages

- Directives : **<%@ code %>**
  - Informations globales relatives à la page
  - Trois types de directives
    - **page** : modifier les données de la page (import de packages, spécification d'un type de contenu, gestion des sessions)

```
<%@ page import="java.util.*" %>
```

    - **include** : inclure des fichiers ou autres servlets/JSP

```
<%@ include page="/monJSP.jsp" flush="true" %>
```

    - **taglib** : utiliser des bibliothèques de balises personnalisées

```
<%@ taglib uri="..." prefix="..." %>
```

# Java Server Pages

- Exemple de code simple : une JSP qui compte le nombre de fois où elle a été appelée

```
<html>
    <head><title>Déclarations et
  expressions</title></head>
    <body>
        <h1>Déclarations JSP</h1>

        <%! private int accessCount = 0; %>
        <p>Cette page a été accédée <%= ++accessCount %>
  fois depuis le démarrage du serveur</p>

    </body>
</html>
```

# Java Server Pages

- Les bibliothèques de tags
  - Permettent de prendre en charge différentes fonctionnalités sans écrire de code Java
  - Sont reliées à des classes Java, mappées à l'exécution des tags
  - Exemples
    - La Java Standard Tag Library (JSTL)
      - Plusieurs bibliothèques de tags
        - Core
          <%@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/core" %>
        - XML
          <%@ taglib prefix="x" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/xml" %>
        - Internationalisation
          <%@ taglib prefix="fmt" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/fmt" %>
        - SQL
          <%@ taglib prefix="sql" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/sql" %>
        - Fonctions
          <%@ taglib prefix="fn" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/functions" %>

# Java Server Pages

- Les bibliothèques de tags
  - Permettent de prendre en charge différentes fonctionnalités sans écrire de code Java
  - Sont reliées à des classes Java, mappées à l'exécution des tags
  - Exemples
    - Autres bibliothèques de code
      - « Quasi-standards » disponibles sur Internet
        - <%@ taglib uri="http://jakarta.apache.org/struts/tags-bean" prefix="bean" %>
        - <%@ taglib uri="http://jakarta.apache.org/struts/tags-html" prefix="html" %>
        - <%@ taglib uri="http://jakarta.apache.org/struts/tags-logic" prefix="logic" %>
      - Que vous définirez pour une application donnée
        - Non présenté en cours
        - Pointeur : http://adiguba.developpez.com/tutoriels/j2ee/jsp/taglib/

# Java Server Pages

- La syntaxe EL (Expression Language)
  - Depuis JSP 2.0
  - Depuis JSP 2.1 (mai 2006) : Unified EL (commun avec JSF)
  - S'utilise
    - dans les attributs de tags JSP
    - directement dans le corps de la page
  - Syntaxe
    - `${ expression_el }`
  - Exemple

```
<c:forEach var="customer" items="${customers}"
   Customer: <c:out value="${customer}"/>
</c:forEach>
```

# Java Server Pages

- La syntaxe EL (Expression Language)
  - Permet d'accéder facilement à
    - des objets de la page
      - `${totoBean}`
    - des propriétés de beans
      - `<c:out value="${totoBean.nom}" />`
    - des objets implicites
      - `${header['User-Agent']}`
    - des opérateurs, des fonctions, des variables, etc.

# Java Server Pages

- La syntaxe EL (Expression Language)
  - Les objets implicites
    - Accès aux différents composants d'une page JSP
      - pageContext, initParam
      - param, paramValues, header, headerValues, cookie
      - pageScope, requestScope, sessionScope, applicationScope
    - Exemples
      - `${ pageContext.response.contentType }`
      - `${ pageScope["name"] }`
      - `${ param["page"] }`
      - `${ header["user-agent"] }`

# Java Server Pages

- La syntaxe EL (Expression Language)
  - Lien avec Java
    - Types primaires
      - Convertis en objet du type de la classe wrapper correspondante
      - java.lang.Long, java.lang.String…
    - Opérateurs
      - Unaires et binaires classiques : +, -,  &&, and, !, not
  - Ne pas interpréter les EL
    - Dans toute la page

      ```
      <%@ page isELIgnored="true" %>
      ```
    - Au coup par coup

      ```
      \${ ceci ne sera pas interprété comme une EL }
      ```

# Les JavaBeans

- Définition (1996)
  - *Composants logiciels réutilisables* d'applications
  - En pratique : des classes Java
- Structure
  - Un constructeur sans paramètre
  - Des propriétés cachées et accessibles par des méthodes publiques
    - `public String getNom()` et
      `public void setNom(String valeur)`
  - Les autres méthodes sont privées
- Intérêt
  - Composants possédant une forme standardisée

    ➔ Utilisation facilement déductible par introspection
  - En Web

Déporter de la logique (métier, données) hors de la présentation

# Les JavaBeans

- Utilisation avec des JSP
  - Définir le bean
    - `<jsp:useBean id="toto" class="package.TotoBean"`
      `scope="request" />`
  - L'utiliser
    - `<jsp:setProperty name="toto" property="nom"`
      `value="<%= request.getParameter(\"nom\") %>" />`

      `<h1> hello <jsp:getProperty name="toto" property="nom" /></h1>`

    - ou

      `<h1> hello <%= toto.getName() %></h1>`

# Les JavaBeans

- Notion de scope (portée)
  - Précisée dans la déclaration JSP
  - Modifie la portée de la variable dans la servlet générée
  - Valeurs autorisées
    - `page`
      - Variable interne à la méthode de réponse
      - Non transmise en cas d'inclusion ou de redirection
    - `request`
      - Variable interne à la méthode de réponse
      - Transmise en cas d'inclusion mais pas de redirection (attribut de requête)
    - `session`
      - Attribut de session
    - `application`
      - Variable globale (définie dans le contexte applicatif)

# Retour sur JSP / Servlets

- Quoi mettre où ? (travailler en servlets ou en JSP ?)
  - Dépend de la quantité de code Java / HTML
  - Dépend de la couche dans laquelle on se trouve
  - Plus objectivement
    - Servlets
      - Aiguillage des données
      - Accès aux autres méthodes que celles de service
      - Définition d'autres méthodes
    - JSP
      - Inclusions d'autres JSP / intégration de composants
      - Appel à des JavaBeans
      - Utilisation de taglibs

# Pattern Web MVC

- Principe
  - Mise en place du pattern MVC (voir CM M1IF01) en Java côté serveur
  - Implémentation en Java : servlets / JSP / JavaBeans
- Modèle
  - Contient le domaine de l'application
  - Peut utiliser d'autres patterns
  - Implémenté sous forme de classes / interfaces simples
    - Beans
    - POJOs

# Pattern Web MVC

- Contrôleur
  - Rôle
    - Gère les paramètres des requêtes
    - Lie modèle et vue
    - Peut effectuer de la conversion simple de paramètres (non recommandé)
  - Implémentation
    - Servlet
  - Remarques
    - Dans les applications complexes, un contrôleur est lié à une **action** spécifique
    - Plusieurs contrôleurs délégués (en-dessous d'un contrôleur principal)
    - Dans certains frameworks, existence d'une classe Action
      - Formalise les relations entre modèle et vue,
      - Adaptation des paramètres

# Pattern Web MVC

- Vue
  - Rôle
    - Encapsulent la création des pages Web de réponses
    - Soit à partir d'un ensemble d'objets et de valeurs « préparés » par l'action liée au contrôleur
    - Soit en faisant appel au modèle (beans) pour récupérer des données
  - Implémentation
    - JSP
- Remarques
  - MVC « pull-based » : la vue interroge le modèle (beans)
  - MVC « push-based » : le contrôleur passe les données à la vue (actions)
    - Dans ce cas, les données sont passées sous forme de paires clés-valeurs dans les attributs de la requête :
      `request.setAttribute("une clé", monObjetValeur);`

# Pattern « chain of responsibility »

- Principe
  - Séparation des préoccupations
    - Une servlet traite le métier de l'application
    - Des objets dédiés gèrent d'autres aspects non fonctionnels
      - Logs
      - Sécurité
      - …
  - Interception des objets requête et réponse par des **filtres**
  - Patterns liés
    - Intercepteur
    - Décorateur / proxy

# Pattern « chain of responsibility »

- L'interface **`Filter`**
  - Représente un handler (filtre) spécifique à une préoccupation
  - Fonctionnement
    - Méthode de service

```
public void doFilter (ServletRequest request,
                      ServletResponse response,
                      FilterChain chain)
              throws IOException, ServletException;
```

    - Méthodes de gestion du cycle de vie

```
public void init(FilterConfig filterConfig)
                    throws ServletException;


public void destroy();
```

# Pattern « chain of responsibility »

- L'interface **`FilterChain`**
  - Responsable de la gestion de la chaîne
    - Instanciée par le conteneur en fonction des paramètres de configuration
    - Utilisée par les filtres pour transmettre la requête et la réponse
  - Une seule méthode exposée

```
public void doFilter (ServletRequest request,
                      ServletResponse response)
              throws IOException, ServletException;
```

# Pattern « chain of responsibility »

- Exemple de filtre (HTTP)

```
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;

public class LogFilter implements Filter {

    public void doFilter(ServletRequest request, ServletResponse response,
                         FilterChain chain) throws IOException, ServletException {
        HttpServletRequest request = (HttpServletRequest) req;
        String ip = request.getRemoteAddr();
        System.out.println("IP "+ ip + ", Time " + new Date().toString());
        chain.doFilter(req, res);
    }

    public void init(FilterConfig config) throws ServletException {
        String testParam = config.getInitParameter("test-param");
        System.out.println("Test Param : " + testParam);
    }

    public void destroy() {
    }
}
```

Source : http://viralpatel.net/blogs/tutorial-java-servlet-filter-example-using-eclipse-apache-tomcat/

# Servlet API V3

- Principe
  - Configuration par annotations dans le code
  - Apparition en 2008 (avec Java 6)
- Permet d'annoter
  - Des servlets

```
@WebServlet(urlPatterns="/MyApp")
public class MyServlet {
     @GET
     public void handleGet (HttpServletRequest req,
                            HttpServletResponse res) {
          .....
     }
}
```

# Servlet API V3

- Principe
  - Configuration par annotations dans le code
  - Apparition en 2008 (avec Java 6)
- Permet d'annoter
  - Des filtres

```
@ServletFilter
@FilterMapping("/foo")
public class MyFilter {
    public void doFilter (HttpServletRequest req,
                          HttpServletResponse res) {
        .....
    }
}
```

# Servlet API V3

- Ajout de paramètres de configuration
  - Identique pour servlets (et JSP) et filtres
    - XML

      `<init-param>, <param-name>, <param-value>...`
    - Annotation

      `@WebInitParam(name="toto", value="Bonjour")`

  ➔ Ils sont injectés à travers un objet `ServletConfig` / `FilterConfig` qui permet de récupérer
    - Le nom de servlet / filtre déclaré dans la config
    - Les paramètres déclarés dans la config
    - Le contexte applicatif initialisé par le conteneur

# Servlet API V4

- Hors du scope de ce cours
  - Prise en compte du protocole HTTP/2
    - API de push serveur (*vs.* client-serveur)
  - HttpServletMapping
    - Permet de savoir durant l'exécution l'URL qui a effectivement été appelée pour accéder à une servlet
  - Trailer response header
    - Pour rajouter des headers dans les contenus chunked
  - …

# Plan du cours

- Introduction
- Programmation côté serveur en Java
- **Application Web en Java**
  - Packaging et contenus
  - Création
  - Déploiement
- Conclusion

# Application Web en Java

- Packaging
  - Un fichier **.war** (Web ARchive)
  - Contenu
    - Fichiers Web de l'application (HTML, JSP, JS, CSS…)
    - Répertoire « META-INF » : fichiers de configuration
      - MANIFEST.MF : informations sur le zip
    - Répertoire « WEB-INF » : contenu de l'application
      - **web.xml** : descripteur de déploiement
      - Répertoire « classes » : autres classes de l'application (beans…)
      - Répertoire « **webapp** » : ressources Web statiques (HTML, CSS…)
      - Répertoire « lib » : bibliothèques supplémentaires (jars)
      - Répertoire « src » : sources Java
  - Ne contient pas nécessairement
    - Les sources des classes Java
    - Les jars nécessaires à l'exécution de l'application

# Création d'une application Web

- Dans un IDE
  - Créer un nouveau projet « de type Web » (dépend de l'IDE)
  - Indiquer le serveur où déployer l'application
- Avec Maven

```
mvn archetype:generate
       -DarchetypeGroupId=org.apache.maven.archetypes
       -DarchetypeArtifactId=maven-archetype-webapp
       -DarchetypeVersion=1.3
```

  - Structure générée par Maven

```
|-- pom.xml
`-- src
    `-- main
        `-- webapp
            |-- WEB-INF
            |   `-- web.xml
            `-- index.jsp
```

**/!\ Il manque le répertoire java**

# Création d'une application Web

- Le pom.xml généré contient des configurations standard de plugins
  - maven-war-plugin
    - Modifier la configuration de votre projet
    - Utiliser des buts Maven (goals) spécifiques

    ➔ Doc : http://maven.apache.org/plugins/maven-war-plugin/
- Il est possible d'en rajouter d'autres
  - Tomcat
  - Jetty
  - …

# Descripteur de déploiement (web.xml)

- Principe
  - Fichier XML décrivant les principales caractéristiques d'une application Web
  - Élément racine : `<web-app>`
  - Principaux sous-éléments : `<servlet>`, `<servlet-mapping>`, `<filter>`, `<welcome-file-list>`…
  - Facultatif depuis la spécification Servlet 3.0

    ➔Annotation `@WebServlet`
  - Docs :
    - http://docs.oracle.com/cd/E13222_01/wls/docs81/webapp/web_xml.html
    - https://developers.google.com/appengine/docs/java/config/webxml?hl=fr

# Descripteur de déploiement (web.xml)

- Exemple 1 : servlet

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<web-app xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
        http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/web-app_2_4.xsd" version="2.4">
  <display-name>HelloWorld Application</display-name>
  <description> This is a simple web application with a source code
organization based on the recommendations of the Application
Developer's Guide. </description>
  <servlet>
    <servlet-name>HelloServlet</servlet-name>
    <servlet-class>examples.Hello</servlet-class>
  </servlet>
  <servlet-mapping>
    <servlet-name>HelloServlet</servlet-name>
    <url-pattern>/hello</url-pattern>
  </servlet-mapping>
</web-app>
```

Source : http://pubs.vmware.com/vfabric5/index.jsp?topic=/com.vmware.vfabric.tc-server.2.6/getting-started/tutwebapp-web-xml-file.html

# Descripteur de déploiement (web.xml)

- Exemple 2 : JSP, welcome file list

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<web-app xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
        http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/web-app_2_4.xsd" version="2.4">
  <servlet>
    <servlet-name>HelloJSP</servlet-name>
    <jsp-file>/hello/hello.jsp</jsp-file>
  </servlet>
  <servlet-mapping>
    <servlet-name>HelloJSP</servlet-name>
    <url-pattern>/hello/*</url-pattern>
  </servlet-mapping>

  <welcome-file-list>
    <welcome-file>index.jsp</welcome-file>
    <welcome-file>index.html</welcome-file>
  </welcome-file-list>
</web-app>
```

# Descripteur de déploiement (web.xml)

- Exemple 3 : filtre

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<web-app xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
        http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/web-app_2_4.xsd" version="2.4">
  <filter>
    <filter-name>logger</filter-name>
    <filter-class>monApplication.XMLLogFilter</filter-class>
    <init-param>
      <param-name>logFile</param-name>
      <param-value>log.xml</param-value>
    </init-param>
  </filter>
  <filter-mapping>
    <filter-name>logger</filter-name>
    <url-pattern>*.jsp</url-pattern>
  </filter-mapping>
</web-app>
```

# Déploiement

- Déploiement d'une application Web Java
  - Consiste à permettre à un conteneur Web d'exécuter l'application
  - Dépôt dans un répertoire *ad hoc* du serveur
    - Exemple : répertoire « webapps » de Tomcat
  - Lecture des fichiers war au (re)démarrage du serveur
    - Analyse du fichier war et des paramètres de configuration du descripteur de déploiement
    - Création du répertoire correspondant dans webapps
    - Mapping des URL de l'application vers le répertoire créé
  - Autres méthodes de déploiement
    - http://tomcat.apache.org/tomcat-4.0-doc/appdev/deployment.html

# Plan du cours

- Introduction
- Programmation côté serveur en Java
- Application Web en Java
- **Conclusion**

# Conclusion

- Dans ce cours
  - Aperçu des technos de programmation côté serveur en Java
    - Servlets, JSP, JSTL, taglibs
    - ➔ Ce ne sont pas les seules (JSF, EJB…)
  - À mixer avec les technos côté client
    - CSS, JavaScript, XML (SVG, transformation…)
    - AJAX…
  - Ne dispensent pas de réfléchir à la structuration de l'application (au contraire !)
    - Utilisation de frameworks
      - Permettent de mettre en place facilement des services complexes
      - Assurent (?) un minimum de rigueur dans le développement

# Conclusion

- Problématique importante : **les tests**
  - Client particulier (difficile à émuler)
  - Distribution des ressources
  - Réseau
  - …
  - ➔ Différents outils, différentes méthodes

  - Références :

    https://softwareengineering.stackexchange.com/questions/175856/how-to-test-java-web-applications

    https://www.guru99.com/web-application-testing.html

    https://jwebunit.github.io/jwebunit/

    https://spring.io/guides/gs/testing-web/

# Bibliographie utilisée pour ce cours

- Développement d'applications Web en Java : http://fr.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Pages
- Java EE API : http://java.sun.com/javaee/5/docs/api/
- JSP : http://fr.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Pages http://www.commentcamarche.net/contents/jsp/jspcarac.php3
- JSTL et EL : http://java.sun.com/developer/technicalArticles/javaserverpages/faster/
- EL : http://adiguba.developpez.com/tutoriels/j2ee/jsp/el/ http://java.sun.com/j2ee/1.4/docs/tutorial/doc/JSPIntro7.html
- Taglibs : http://adiguba.developpez.com/tutoriels/j2ee/jsp/taglib/
- API V3 : https://today.java.net/pub/a/today/2008/10/14/introduction-to-servlet-3.html