

GLG 203

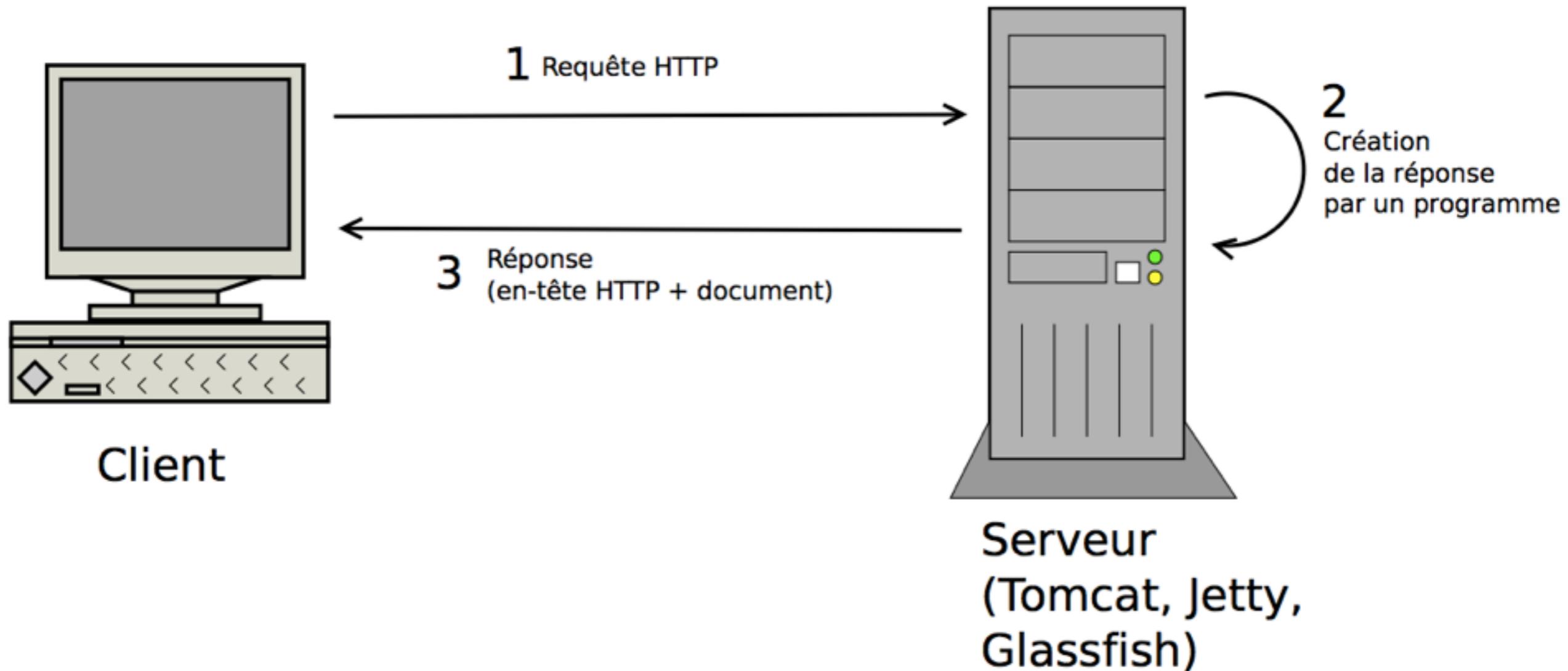
Les Servlets

S. Rosmorduc

Plan

- WEB architecture : client, server, application server
- Servlets ;
- limitations of servlets ;
- JSP, ; expression language ; beans request ; combination of jsp and servlets, forwarding ;
- How to deal with a form

Architecture Web



Principes des sites web dynamiques

- le serveur reçoit une requête HTTP
- il fait tourner un programme, dont la sortie standard sera renvoyée au client
- la sortie standard est envoyée comme réponse au client.

Rappel sur les formulaire HTML

```
<form action="inscrire" method="POST">  
  mail <input type="text" name="email"/> <br/>  
  mot de passe <input type="password" name="pwd"/> <br/>  
  signature <input type="text" name="signature"/> <br/>  
  <input type="submit"/>  
</form>
```

quand l'utilisateur presse le bouton « submit », le navigateur visite la page « inscrire » en envoyant les valeurs des champs email, pwd et signature

Le protocole HTTP

- protocole *sans état* : pas de mémoire ou de notion de session dans http même.
- du coup : passage à l'échelle simple
- mais sur des sites complexes on veut des états... (paniers de provisions, etc...)

Exemple de conversation HTTP

```
$ telnet deptinfo.cnam.fr 80
Trying 163.173.228.28...
Connected to deptinfo.cnam.fr.
Escape character is '^]'.

```

```
GET /~rosmorse/aisl-chine/ HTTP/1.0
```

Requête (terminée par
une ligne vide)

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Content-Length: 1194
```

```
Content-Type: text/html
```

← *En-tête*

← *Ligne vide*

```
<!doctype html>
```

```
<html>
```

```
<head>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<ul>
```

```
<li> <a href="patterns.pdf">Slides on design patterns</a></li>
```

```
<li> <a href="servlets">JSP/Servlets et architecture</a></li>
```

```
</ul>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

← *Contenu*

Réponse du
serveur

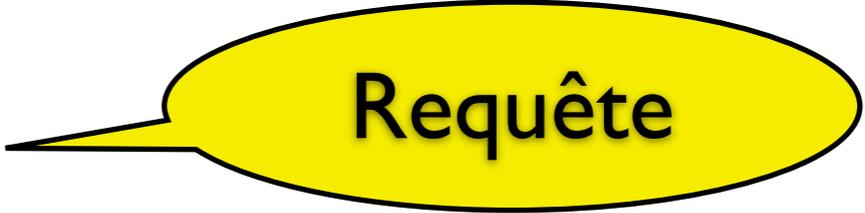
Notion de paramètres

- données expédiée avec la requête
 - typiquement, couple attribut/valeur correspondant à un champ de formulaire
- un paramètre a un nom (name), qui correspond au name indiqué dans le formulaire
- la valeur du paramètre est **chaîne de caractère dans tous les cas.**

GET

- En mode GET, les valeurs des paramètres sont passés dans l'URL
- On peut enregistrer l'URL pour rejouer la requête
- typiquement utilisé pour récupérer (GET) de l'information depuis le site WEB

```
GET /hello.php?prenom=Alfred HTTP/1.0
```



Requête

```
HTTP/1.0 200 OK  
Date: Tue, 08 Nov 2016 12:59:32 +0000  
Connection: close  
X-Powered-By: PHP/7.1.0RC3  
Content-type: text/html; charset=UTF-8
```



Réponse

```
<!doctype html>  
<html>  
  <body>  
    Bonjour Alfred  </body>  
</html>
```

POST

- paramètres passés dans le corps de la requête
- non rejouable
- typiquement, pour envoyer une information à enregistrer sur le site.

```
POST /hello.php HTTP/1.0
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 13
```

```
prenom=Alfred
HTTP/1.0 200 OK
Date: Tue, 08 Nov 2016 13:01:23 +0000
Connection: close
X-Powered-By: PHP/7.1.0RC3
Content-type: text/html; charset=UTF-8
```

```
<!doctype html>
<html>
  <body>
    Bonjour Alfred  </body>
</html>
```

Représentation des paramètres

- en mode GET, introduits par « ? » à la fin de l'URL
- donnés sous la forme nom=valeur
- séparés par « & » quand il y en a plusieurs
- codés (espace remplacé par « + » ou « %20 »)
- pour le faire directement :
 - `java.net.URLEncoder.encode`

Utilisation de GET et de POST

- GET : recherche sur un site; visualisation d'un enregistrement dont on connaît l'identifiant, visite d'une page « statique » ; limitation de taille (pas définie par le standard)
- POST : envoi des données pour un nouvel enregistrement, ou pour une mise à jour, demande d'action (par exemple suppression d'un compte)...

Content-type

- Type MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*)
- précise le type de contenu et son format exact (text/plain, text/html, image/png, application/pdf)
- précise aussi, pour le texte, le codage de celui-ci :

Content-Type: text/plain; charset=utf-8

Côté client

- formulaire html
- javascript

Technologies côté serveur

- scripts CGI
- API du serveur Web (ISAPI, NSAPI)
- PHP
- JSP/ASP
- Servlets
- Play!

Pile J2EE

- Modulaire, beaucoup de variantes possibles :
- technologies de visualisation : Servlets/JSP ; Wicket, JSF ;
- + annuaire d'objets (JNDI) ;
- + gestion de transaction (JTA) ; persistence (JTA) ; + load balancing...
- serveurs simples : Tomcat, Jetty...
- serveurs full-stack : JBoss, Glassfish...
- EJB3 vs. Spring : convergence des technologies

Tomcat

- Serveur applicatif le plus utilisé
- beaucoup de support

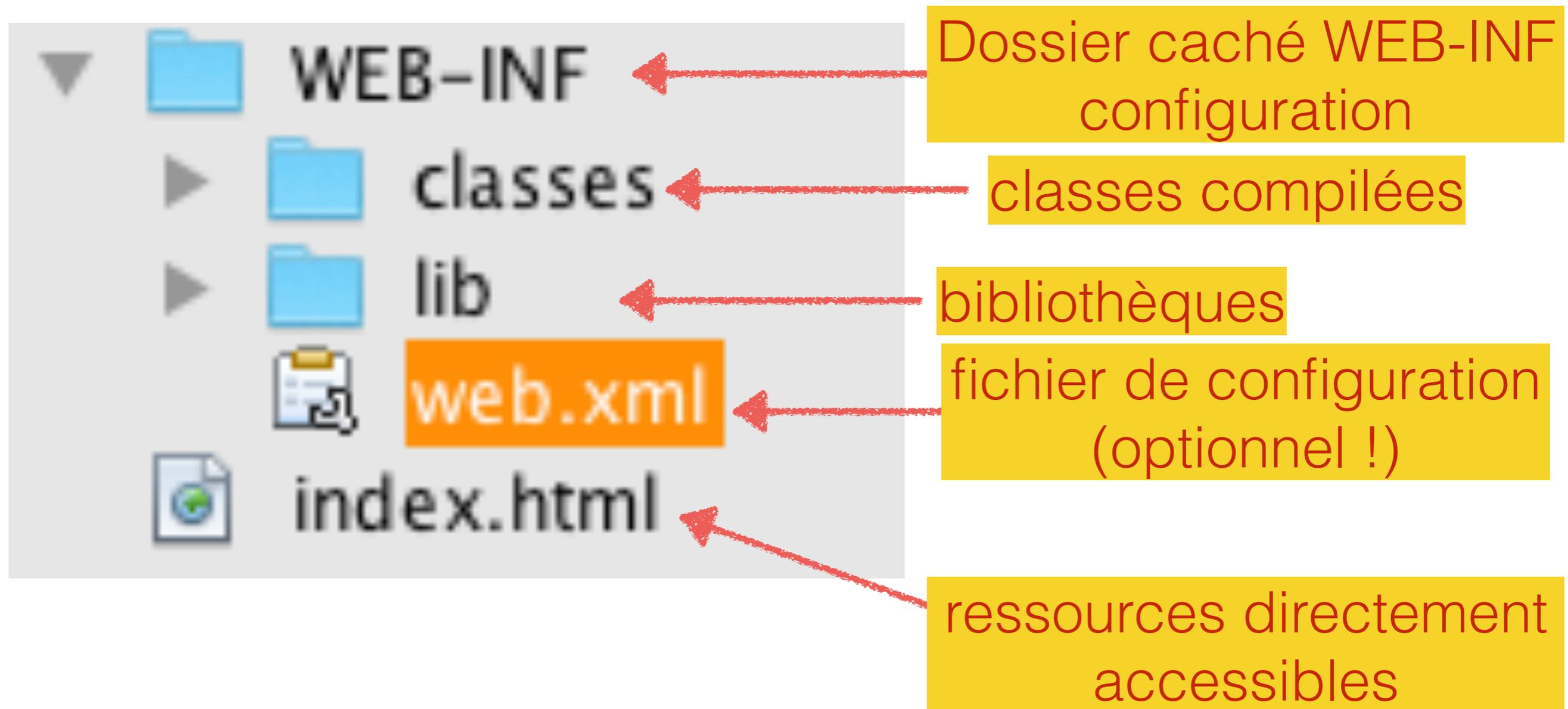
Jetty

- Serveur léger (configuration très simple à modifier/mettre en place)
- Utilisable en stand-alone, mais facile à intégrer *dans* une application java
- très utilisé pour les tests (démarré rapidement)
- documentation parfois un peu succincte.

Notion d'application Web

- Sur un serveur applicatif, les projets J2E sont déployés sous la forme *d'application Web*.
- Une application web regroupe des sources java, et sert d'unité, par exemple pour les sessions utilisateurs
- les applications sur le même serveur sont indépendantes les unes des autres.

Organisation des fichiers dans une application Web



Organisation des fichiers dans une application Web

- Généralement compressée (zippé) dans un fichier .war
- la racine de l'application contient
 - les ressources directement accessibles (fichiers HTML, images, éventuellement les jsp)
 - un dossier WEB-INF qui contient
 - le fichier de configuration web.xml
 - un dossier «classes» pour les fichiers java compilés
 - un dossier «lib» pour les bibliothèques jar.
- WEB-INF n'est pas visible par les clients web. On peut aussi l'utiliser pour cacher des ressources.

Les servlets

- Au départ, classe permettant d'étendre les fonctionnalités d'un serveur **quelconque**
- méthodes
 - `init(ServletConfig)` : appelée lors de la configuration de la servlet par le conteneur
 - `destroy()` : appelée quand le conteneur décide de détruire la servlet
 - `service(ServletRequest req, ServletResponse res)` : appelée lorsque le serveur est interrogé

Servlet

- Java class extending HTTP servlet
- a servlet answers for a particular URL
- it has two methods, doGet and doPost for resp. GET and POST requests
- those methods will answer for GET and POST on this particular URL.

HttpServlet

HttpServlet

```
#doGet(req: HttpServletRequest, rep: HttpServletResponse)  
#doPost(req: HttpServletRequest, rep: HttpServletResponse)  
#doDelete(req: HttpServletRequest, rep: HttpServletResponse)  
#doPut(req: HttpServletRequest, rep: HttpServletResponse)  
#doHead(req: HttpServletRequest, rep: HttpServletResponse)
```

- ne redéfinir que les méthodes qui nous intéressent
- les autres renvoient une erreur 405 (méthode non définie)

Annotation

Fixe l'URL

```
@WebServlet(name = "HelloServlet", urlPatterns = {"/hello"})  
public class HelloServlet extends HttpServlet {
```

```
    protected void doGet(HttpServletRequest request,  
                          HttpServletResponse response)  
        throws ServletException, IOException {  
        response.setContentType("text/html; charset=UTF-8");  
        PrintWriter out = response.getWriter();  
        out.println("<!DOCTYPE html>");  
        out.println("<html>");  
        out.println("<body>");  
        out.println("Bonjour " +  
                    request.getParameter("nom"));  
        out.println("</body>");  
        out.println("</html>");  
        out.close();  
    }  
}
```

Nous écrivons la réponse

On envoie de l'UML
codé en UTF-8

récupération d'un
paramètre

Servlet

- Annotation : `@WebServlet(name = "HelloServlet", urlPatterns = {"/hello"})` : associe la servlet et l'URL «/hello»
- request : représente la requête ; donne accès aux paramètres
- méthodes utiles sur request :
 - `String getParameter(String)`: valeur d'un paramètre
 - `String [] getParameterValues(String)` : valeurs d'un paramètre multi-valué (select, checkboxes...)
- response : représente la réponse ; permet d'écrire le résultat, de renvoyer des redirections...

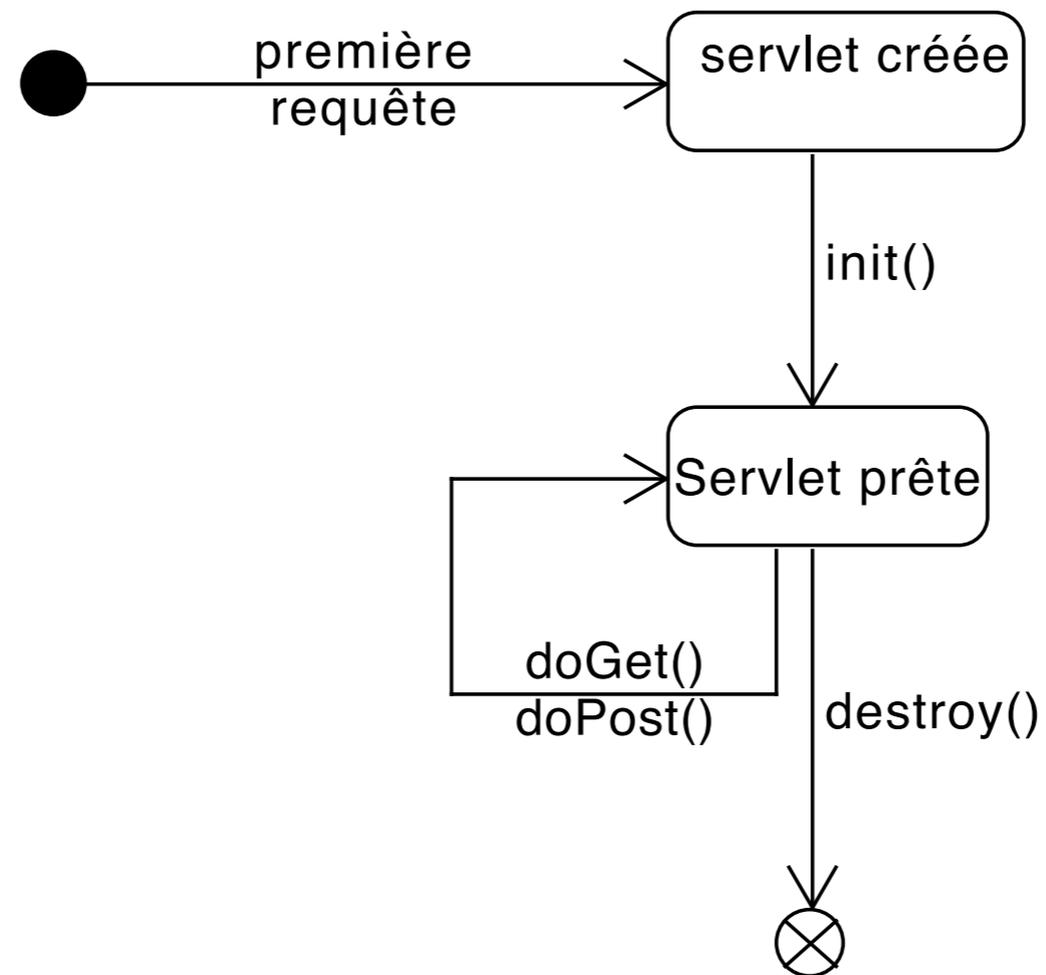
Place des servlets dans l'architecture d'une application

- Reçoivent les requêtes
- font éventuellement de l'affichage **En fait, on fera gérer l'affichage par d'autres système, par ex. les JSP**
- font donc partie de l'interface utilisateur
- **CONTRÔLEUR** dans l'architecture MVC.

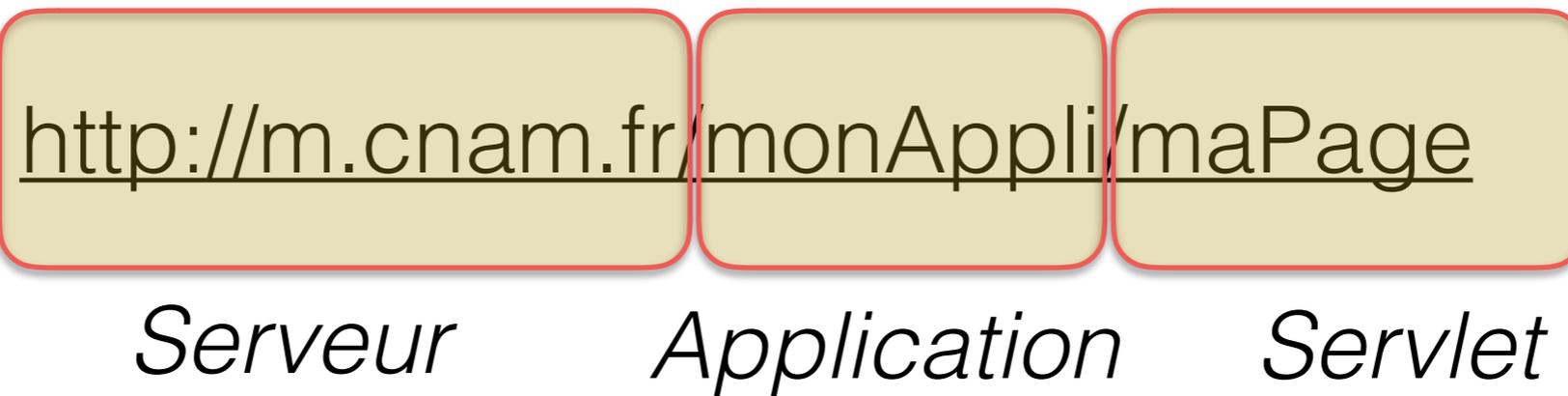
Fonctionnement d'une application à base de servlets

- Quand on visite l'URL associée à une servlet
 - l'objet servlet correspondant est créé s'il n'existe pas
 - il est utilisé pour répondre à la requête
 - il est *généralement* conservé en mémoire
 - les requêtes à la même adresse suivantes l'utiliseront
 - si plusieurs requêtes simultanées pour la même URL, traitement en parallèle !
 - problèmes éventuels de multi-threading (**pas thread-safe**)

Cycle de vie d'une servlet



URL et servlet



- l'URL donnée dans la configuration est relative à *l'application*
- `resp.getContextPath()` renvoie le chemin de l'application.
(ici: `/monAppli`)
-

L'annotation `@WebServlet`

- `urlPatterns` : liste des patterns d'URL pris en charge par cette servlet :

```
@WebServlet(name = "AutreServlet", urlPatterns = {"/home", "/accueil"})
```

- le pattern peut se terminer par une « * » :

```
@WebServlet(name = "Control", urlPatterns = {"/faire/*"})
```

- (utile pour les front controllers)
- on récupère la partie variable avec `request.getPathInfo()`

@WebServlet

- name: nom de la servlet (utilisé pour y faire référence ailleurs)
- asyncSupported : peut fonctionner de manière asynchrone (voir https://blogs.oracle.com/enterprisetechtips/entry/asynchronous_support_in_servlet_3)
- loadOnStartup : si spécifié, permet la création de la servlet au chargement de l'application.

Path avec « * »

- Pour un path du type `/faire/*`, on attends par exemple des URL de la forme `/faire/afficher/3`
- on veut alors extraire « `afficher/3` » et le traiter
- (en réalité, on utilisera un framework qui gère ce type de problèmes)

Expédition de données non HTML

```
protected void doGet(HttpServletRequest request,
                    HttpServletResponse response)
    throws ServletException, IOException {
    response.setContentType("image/png");
    BufferedImage buff= new BufferedImage(100, 100,
                                        BufferedImage.TYPE_INT_RGB);
    Graphics g= buff.getGraphics();
    g.setColor(Color.YELLOW);
    g.fillRect(0, 0, 100, 100);
    g.setColor(Color.RED);
    g.drawLine(0, 0, 100, 100);
    g.dispose();
    ServletOutputStream out = response.getOutputStream();
    ImageIO.write(buff, "png", out);
}
```

web.xml

- Au lieu des annotations: respecte mieux la séparation configuration/code
- mais pénible... (ben oui, le XML c'est #!*)
- deux déclarations pour une servlet: la servlet, et son mapping URL

```
<web-app>
  <servlet>
    <servlet-name>SalutServlet</servlet-name>
    <servlet-class>glg203.SalutServlet</servlet-class>
  </servlet>
  <servlet-mapping>
    <servlet-name>SalutServlet</servlet-name>
    <url-pattern>/salut</url-pattern>
  </servlet-mapping>
</web-app>
```

web.xml

- permet aussi de configurer session-timeout

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<web-app>
...
  <session-config>
    <session-timeout>
      30
    </session-timeout>
  </session-config>
</web-app>
```

Les beans

Beans et JSP/Servlets

- HTTP est sans état : où conserver de l'information ????
- dans une base de données ?
 - pour le long terme
 - aujourd'hui, très souvent utilisé pour le cours terme dans le cas de load balancing, souvent avec des bases noSQL
- en mémoire : **les beans**

Notion de bean

- Au départ, développée pour les interfaces graphiques
- idée: un objet java qu'on peut facilement sauvegarder, et dont on peut découvrir et manipuler les propriétés

bean

- ne pas confondre avec un EJB (enterprise java bean !)
- Conditions pour qu'un objet puisse être un bean
 - il doit avoir un constructeur par défaut
 - ses propriétés doivent être manipulables par des getters et des setters
 - il doit implémenter sérializable
- en fait, pour notre cas, on n'a pas toujours besoin de « vrais » beans

Beans dans le contexte JSP/Servlet

- Un bean est un objet java presque quelconque, stocké en mémoire le plus souvent
- un bean a un nom qui l'identifie
- il peut éventuellement être sérialisé pour libérer de l'espace mémoire
- un bean a une portée ou durée de vie, qui indique qui a accès à sa valeur

bean et durée de vie

- bean application : partagé par tous les utilisateurs, disparaît quand l'application se termine ;
- bean session : permet de conserver les données pour une session d'un utilisateur ;
- bean request : vit le temps d'une requête
- bean page : vit le temps de l'affichage d'une JSP

Les beans application

- Permettent de conserver en mémoire des données partagées par tous
- risque majeur : accès concurrent. Le bean doit être soit immuable, soit thread-safe (difficile et/ou long)
- adapté aux informations invariables
- envisager l'usage de ConcurrentHashMap, par exemple, dans le cas contraire
- *à utiliser avec précaution !!!*

Création d'un bean application

- Le bean pouvant être sérialisé, il est conseillé qu'il soit sérialisable
- L'objet `ServletContext`, accessible à l'aide de `request.getServletContext()`, gère une map `String` → bean
- `req.getServletContext().setAttribute(name, valeur)` pour stocker l'objet en session
- `req.getServletContext().getAttribute(name)` : renvoie l'objet (ou null)

Bean application (exemple)

```
@Override
protected void doGet(HttpServletRequest req,
    HttpServletResponse resp)
    throws ServletException, IOException {
    Repertoire rep=
        (Repertoire) req.getContext().getAttribute("repertoire");
    if (rep== null) {
        rep= RepertoireFactory.build();
        req.getContext().setAttribute("repertoire", rep);
    }
    ...
}
```

Les beans session

- Une *session* est un espace de travail où l'on stocke temporairement les données relatives à un utilisateur et à une application précise
- la session est fermée quand l'utilisateur quitte son navigateur
- la session se termine au bout d'un certain temps d'inactivité (30min par défaut)
- exemple typique de bean session : un panier d'achat (*shopping cart*)
- utilisable aussi pour gérer les données de connexion d'un utilisateur

Comment fonctionne la session ????????????

- http sans état → pas de session... mais :
- quand on veut créer une session, le serveur applicatif crée un très grand nombre aléatoire, l'identifiant de session
- ce numéro est utilisé en mémoire comme clef pour la session ;
- il est transmis à l'utilisateur, et géré :
 - soit comme cookie
 - soit comme paramètre dans l'URL :
`index;jsessionid=f0e4870fd0fe697512eb2edfc0fd`
- la session consomme des ressources: par défaut, pas de session !

Session

- On accède ou on crée la session à travers l'objet request :
- `HttpSession s= request.getSession()`
 - retourne la session courante (en la créant si elle n'existe pas)
- `HttpSession s= request.getSession(false)`
 - retourne la session courante, ou null s'il n'y en a pas

Beans session

```
@Override
protected void doGet(HttpServletRequest req,
    HttpServletResponse resp)
    throws ServletException, IOException {
    ShoppingCart cart= (ShoppingCart)
        req.getSession().getAttribute("cart");
    if (cart==null) {
        cart= new ShoppingCart();
        req.getSession().setAttribute("cart", cart);
    }
}
```

...

Bean session

- Attention:
 - comme un bean application, les beans sessions peuvent potentiellement être utilisés de manière concurrente
 - si l'utilisateur charge plusieurs pages
 - si la page courante charge des pages secondaires (ajax par exemple)
- avoir ce problème à l'esprit.

Les beans request

- Utilisés pour passer de l'information entre une servlet et une jsp, quand la servlet sert de contrôle et la jsp de vue
- on stocke les beans requests dans l'objet request, avec
 - `req.setAttribute(name, valeur)`
 - `req.getAttribute(name)`
- pas de problème de concurrence

Les cookies

- font partie du protocole HTTP
- leur valeur est passée lors des envois de requêtes et de réponses dans l'en-tête HTTP

Set-Cookie : NOM=VALEUR; domain=NOM_DE_DOMAINE; expires=DATE

- On crée des objets de classe Cookie, et on les expédie grâce à `reps.addCookie(cookie)` ;
- On récupère les cookies envoyés par le client avec `req.getCookies()`
- un cookie est du TEXTE
- la taille de `NOM=VALEUR` est limitée à 4096 octets

Cookies

```
@WebServlet(name = "Compter", urlPatterns = {"/Compter"})
public class Compter extends HttpServlet {
    @Override
    protected void doGet(HttpServletRequest req,
                          HttpServletResponse resp)
        throws ServletException, IOException {
        resp.setContentType("text/plain");
        int cpt= 0;
        Cookie[] cookies= req.getCookies();
        for (Cookie c: cookies) {
            if (c.getName().equals("compteur")) {
                cpt= Integer.parseInt(c.getValue());
            }
        }
        cpt= cpt + 1;
        resp.addCookie(new Cookie("compteur", ""+ cpt));
        resp.getWriter().write(""+cpt);
        resp.getWriter().close();
    }
}
```

cookies

- On peut changer la durée de vie d'un cookie : `cookie.setMaxAge(n);` (en secondes)
- on peut détruire un cookie:
`cookie.setMaxAge(0);`

Session et Codage des URL

- Si les cookies sont désactivés sur le navigateur, il faut envoyer le numéro de session en paramètre
- pour écrire les liens et les URL, on utilise alors :
 - `response.encodeURL(url)`
 - ou `response.encodeRedirectURL(url)`

Servlets et multitâche

- Quand il y a plusieurs requêtes simultanées, elles sont traitées en parallèle dans des tâches différentes ;
- le même objet servlet peut être utilisé par plusieurs tâches simultanément ;
- pas de problème pour les variables locales de doGet et doPost ;
- problèmes potentiels si on a des variables d'instance ;
- conseil : ne pas avoir de variables d'instance (ou alors, des constantes).

Beans et multitâche

- <https://www.ibm.com/developerworks/library/j-jtp09238/>

Initialisation du code d'une application

- On met en place des listeners (pattern observateur) qui sont prévenus quand l'état de l'application change, et en particulier au début de celle-ci
- la méthode `contextInitialized` est appelée au lancement de l'application, et peut stocker des informations dans le `ServletContext`.

```
@WebListener
public class Informations implements ServletContextListener{

    @Override
    public void contextInitialized(ServletContextEvent sce) {
        System.err.println("ON VIENT DE COMMENCER");
        sce.getServletContext().setAttribute("debut", new Date());
    }

    @Override
    public void contextDestroyed(ServletContextEvent sce) {
        System.err.println("ON VIENT DE SE TERMINER");
    }
}
```

Les filtres

- Utilisent le pattern « chaîne de responsabilités » pour ajouter des fonctionnalités aux servlets
 - codage
 - log
 - sécurité

```
@WebFilter(urlPatterns = "/*")
public class LogWebFilter implements Filter {

    @Override
    public void init(FilterConfig filterConfig)
        throws ServletException {
        System.err.println("ON crée le filtre");
    }

    @Override
    public void doFilter(ServletRequest request,
        ServletResponse response, FilterChain chain)
        throws IOException, ServletException {
        System.err.println("ON FILTRE !!!!!");
        // on passe au suivant !
        chain.doFilter(request, response);
    }

    @Override
    public void destroy() {
        System.err.println("ON détruit le filtre");
    }
}
```

Filtres

- pour la sécurité: la méthode `doFilter` peut bloquer l'affichage d'une page (en ne s'appelant pas sur *chain*)
- on peut factoriser la mise en place d'un codage pour le texte :

```
ServletResponse response, FilterChain filterChain) ... {  
    request.setCharacterEncoding("utf-8");  
    response.setCharacterEncoding("utf-8");  
    filterChain.doFilter(request, response);  
}
```

Limites des servlets

- La génération directe de HTML est pénible
 - illisible
 - difficile à maintenir
- Solution : langages de templates
 - maison (bof)
 - JSP (probablement trop générique)
 - JSF (puissant et pratique; cycle de vie très spécifique)
 - Thymeleaf (les JSP, mais uniquement pour l'affichage)