AJAX

P.Mathieu

Université de Lille

LP DA2I Lille
http://www.iut-a.univ-lille.fr
prenom.nom@univ-lille.fr

17 décembre 2019

Javascript
Principes

Université de Lille

- JavaScript, langage interprété à l'intérieur de HTML, permettant de créer des objets, des fonctions et réagir aux évènements.
- Il s'execute sur le navigateur client
- Langage non typé, case sensitive (`onclick` =/= `onClick`)
- Le code JavaScript peut être mis n'importe où dans la page, entre balises `<script>` et `</script>`
- Tout ce qui est dans le `head` du code HTML est exécuté au chargement de la page (avant son affichage).
  On y place en général les fonctions
- Une page HTML est lue linéairement par le navigateur, le code JavaScript est exécuté quand le navigateur accèdera à cette partie.

Javascript
Exemple de code javascript

Université de Lille

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
      "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>Titre de la page</title>
<script language="javascript" type ="text/javascript">
    aff1();
    function aff1(){alert("Alerte 1 : avant l'affichage");}
    function aff2(){alert("Alerte 2 : durant l'affichage");}
    function aff3(){alert("Alerte 3 : lors du click");}
</script>
</head>
<body>
    <h1 id="message">Hello world</h1>
    <script>aff2()</script>
    <form>
        <input type="button" value="cliquer" onclick="aff3()" />
    </form>
</body>
</html>
```

Javascript

Gestion d'évènements

Différents évènements :

- **onchange** . on modifie un champ (si rien n'est changé, il ne se déclenche pas)
- **onfocus** . on rentre dans un champ
- **onblur** .on sort du champs
- **onclick** . on appuie sur un bouton
- **onload** . la page est chargée
- **onkeypress** . une touche est frappée au clavier
- **onsubmit** . à la soumission du formulaire, juste avant envoi

setTimeout(fonc,delai) . Déclenche une minuterie et appelle le code javascript `fonc` dans `delai` millisecondes.

Javascript

Verification de formulaires

`onsubmit` sur un formulaire autorise l'envoi si la fonction renvoie `true`

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
      "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>Titre de la page</title>
<script language="javascript" type ="text/javascript">
function verif(val)
{
   if (val.length == 0 || isNaN(val))
   {
      alert("un entier est obligatoire !");
      return false;
   }
   else return true;
}
</script>
</head>
<body>
<form method="get" action="" onsubmit="return verif(nombre.value)" >
Saisir une chaine :
<input type="text" name="chaine" size="10" onchange="chaine.value=chaine.value.toUpperCase()" />
Saisir un nombre :
<input type="text" name="nombre" size="10" onchange="verif(nombre.value)" />
<input type="submit" value="Envoyer" />
</form>
</body>
```


Javascript

Nombreuses bibliothèques prêtes à l'emploi

- JQuery
- prototype
- ExtJ (ex YUI)
- Dojo
- Mootool
- ...

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
      "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>Titre de la page</title>
<script type="text/javascript" src="../scripts/jquery-1.4.2.js" />
</head>
<body>
....
</body>
```

XML
Principe

- eXtensible Markup Language
- Méta-langage de description à balises, standardisé en 1996 par le W3C
- Permet d'organiser des données sous forme hiérarchique dans un format texte (donc ouvert)
- Chaque élément débute par une balise de début `<nom>` et se termine par une balise de fin `</nom>`
- les noms de balises sont entièrement libres
- un élément racine unique est obligatoire
- Un élément peut contenir une suite d'attributs
- un élément vide peut se noter `<nom/>`

XML
Exemple

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<agenda>
   <personne saisie="17/02/2003" dernieremodif="24/12/2010">
       <nom>Durand</nom>
       <prenom>paul</prenom>
       <age>12</age>
   </personne>
   <!-- ********** commentaire ********** -->
   <personne saisie="17/05/2009" dernieremodif="23/11/2010">
       <nom>Dupond</nom>
       <prenom>louis</prenom>
       <adresse>
            <numero>17</numero>
            <rue>rue Faidherbe</rue>
            <codepostal>59000</codepostal>
            <ville>Lille</ville>
       </adresse>
   </personne>
</agenda>
```


XML
Attribut ou élément ?

- l'ordre des attributs dans une balise n'est pas imposé contrairement aux éléments
- la description d'un attribut est plus concise qu'un élément
- un élément peut décrire une donnée sous une forme hiérarchique
- un élément peut être répété plusieurs fois

XML
CSV vs XML

Un CSV peut être facilement codé en XML

par exemple dump d'une table `personne(nom,prenom,age)`

```
nom;prenom;age
durand;paul;22
dupond;pierre;25
lefebvre;jean;24
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<personne>
<ligne  nom="durand" prenom="paul" age="22" />
<ligne  nom="dupond" prenom="pierre" age="25" />
<ligne  nom="lefebvre" prenom="jean" age="24" />
</personne>
```

... mais pas l'inverse !

XML
CSV vs XML

- CSV et XML sont tous deux en format texte (donc ouverts)
- CSV ne nécessite pas de balise, donc bien plus léger
- XML contient une référence à l'encodage et à la grammaire
- XML peut coder des structures complexes (éléments imbriqués, éléments parfois manquants, éléments répétés, ...)
- XML peut contenir des commentaires ()
- en XML les données textuelles peuvent tenir sur plusieurs lignes

On utilise CSV pour de grandes quantités de petites données non imbriquées (en rateau) ; on utilise XML pour l'échange inter-applications de structures complexes.

XML
DTD

La DTD décrit la structure (grammaire) du document XML. Permet au receveur d'un fichier XML d'en vérifier la validité

La DTD n'est pas obligatoire. Si elle existe, elle peut :

- être intégrée directement dans le document xml
- être liée via un chemin relatif (balise SYSTEM)
- être liée via une URL absolue (balise PUBLIC)

De nombreuses DTD existent : MathML (formules mathématiques), SVG (géométrie 2D), OFX (infos financières), XSLT, ... XHTML

XML
Exemple XHTML

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
      "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>Titre de la page</title>
</head>
<body>
<h1 id="message">Hello world</h1>
</body>
</html>
```


XML
Exemple de DTD

```
<!ELEMENT agenda (personne)*>

<!ELEMENT personne (nom,prenom,age?, adresse?) >
<!ATTLIST personne saisie CDATA #REQUIRED >
<!ATTLIST personne dernieremodif CDATA #REQUIRED >

<!ELEMENT nom  (#PCDATA) >
<!ELEMENT prenom  (#PCDATA) >
<!ELEMENT age  (#PCDATA) >

<!ELEMENT adresse (numero|rue|codepostal|ville) >
<!ELEMENT numero  (#PCDATA) >
<!ELEMENT rue  (#PCDATA) >
<!ELEMENT codepostal  (#PCDATA) >
<!ELEMENT ville  (#PCDATA) >
```

XML

Vérifications / utilisation

- Comment vérifier qu'un fichier est bien formé ?
  ... en le chargeant dans un navigateur, ou par programme
- Comment vérifier qu'un fichier est valide ?
  Comment parcourir les données ?
  Le JDK fournit un package JAXP (Java API for XML Processing), réunion de deux API

  SAX Simple API for XML. Programmation évènementielle avec procédure déclenchées au fur et à mesure de la lecture des balises.

  DOM Document Object Model. Programmation navigationnelle après le chargement complet du document.

XML

Valider avec DOM

```
import javax.xml.parsers.*;
import org.w3c.dom.*;

public class TestXML
{
    public static void main (String args[]) throws Exception
    {
        DocumentBuilderFactory factory = DocumentBuilderFactory.newInstance();
        factory.setValidating(true);
        DocumentBuilder builder = factory.newDocumentBuilder();
        Document doc = builder.parse(args[0]);

    }
}
```


XML

Parser avec DOM

..... suite du précédent

```
        Element root = doc.getDocumentElement();

        Element pers = (Element) root.getElementsByTagName("personnes").item(0);
        NodeList lperss = pers.getChildNodes();
        for (int i=0; i<lpers.getLength(); i++) {
            if (lperss.item(i).getNodeType() == Node.ELEMENT_NODE) {
               Element pers =(Element) lpers.item(i);
               System.out.print(pers.getAttributeNode("nom").getNodeValue()+";");
               System.out.print(pers.getAttributeNode("prenom").getNodeValue()+";");
               System.out.println(pers.getAttributeNode("age").getNodeValue());
            }
        }
    }
}
```


XML

Nombreux outils

JAXP bibliothèque standard java intégrée dans le JDK pour analyser ou valider les documents XML

SimpleXML analyseur fourni avec PHP 5

XERCES API pour l'analyse de documents XML

JDOM //

DOM4J //

CASTOR //

XStream //

XALAN API Apache pour le traitement XSLT

AJAX

Principes

Asynchronous JAvascript and Xml

Terme inventé en 2005 pour désigner une techno ancienne de 1999.

Application classique : Chaque click sur un bouton entraine un rechargement complet de la page.

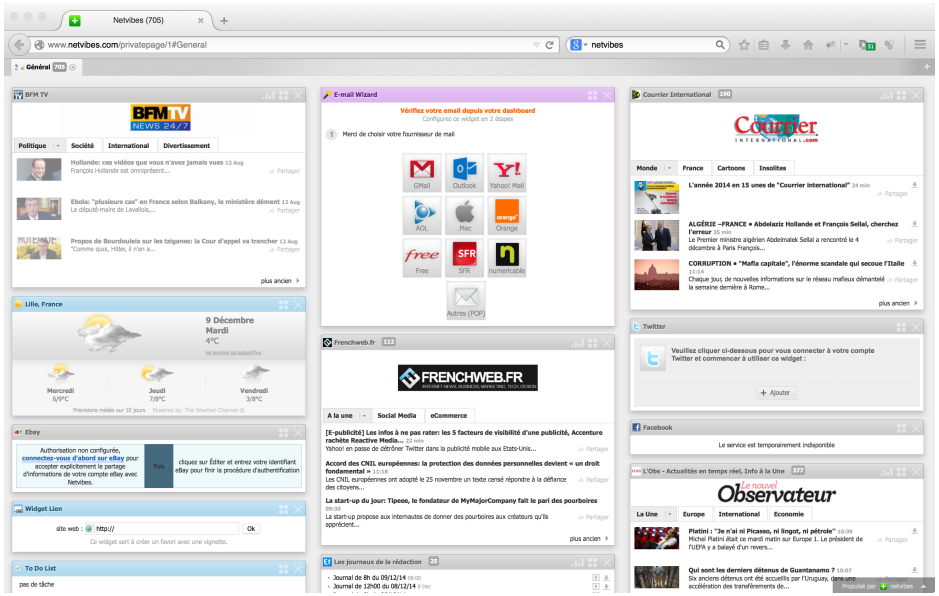
Principe AJAX : Accéder au serveur web en Javascript pour mettre à jour uniquement de petites parties de la page WEB en cours.

AJAX

Avantages de l'approche AJAX

- Optimiser le trafic en ne ramenant que les données nécessaires au rafraichissement de la page
  (20 à 80% d'une page web ne sert qu'à la présentation !)
- Permet d'apporter une aide à l'utilisateur en complétant pas par pas les champs des formulaires de saisie (listes, tris etc ..)
- Permet une approche "une seule page pour l'application"
  (`GoogleMaps`, `NetVibes`, `FlickR`, `GMail`, ...)

AJAX



AJAX

Asynchronous JavaScript

Université de Lille

- Les requêtes sont envoyées via un objet Javascript (et pas un formulaire !) au serveur sur évènements JavaScript
- Envoi et réception sont dissociés : Asynchrone

  Quand JavaScript envoie une requête au serveur, on peut continuer à remplir des formulaires ou à cliquer sur des boutons : On n'attends jamais !
- A la reception de la réponse, le code JavaScript de mise à jour (callback) est automatiquement appelé par le navigateur.
- L'objet clé : `XMLHttpRequest`

AJAX

Création d'une application AJAX

Université de Lille

3 étapes fondamentales :

1. Creer l'objet Javascript permettant de communiquer avec le serveur web :
   `req = new XMLHttpRequest();`
2. Sur évènement, exécuter la requete qui demande au serveur web les infos à réactualiser :

```
function appel(){
   req.open("GET",url,true);
   req.onreadystatechange = callback;
   req.send(null);
}
```

3. Actualiser la partie de la page web nécessaire :
   `function callback(){ ...}`

AJAX

Gestion de la réponse

Université de Lille

- l'objet `XMLHttpRequest` a un code d'état (1 à 4). L'état 4 indique que le serveur a terminé son travail. La fonction est appelée 4 fois !
- le **status** indique si tout s'est bien passé. 200 :ok 404 :pb d'url
- la reponse est fournie dans `req.responseText`

```
function callback()
{
    if (req.readyState ==4)
       if (req.status == 200)
       {
        var rep = req.responseText;
        /*  mettre à jour la page ici ! */
       }
       else alert("erreur : "+req.status);
}
```


AJAX

Trois moyens de mise à jour

Université de Lille

1. Valeur des champs **input**
   utiliser directement la propriété **value** .... facile !

```
document.getElementById("nom").value="nouveau text
```

2. Valeur des zones identifiés par `span` avec `id`
   utiliser la propriété `innerHTML`, propriété de tout élément HTML qui désigne le contenu qui se trouve entre sa balise entrante et sa balise fermante.

```
document.getElementById("x").innerHTML = "nouveau
```

3. Autre mise à jour
   Parcourir l'arbre **DOM** ... beaucoup plus dur ;-)

AJAX

Exemple de modification d'un élément `input`

```
<script language="javascript" type="text/javascript" >
function incr()
{
  var i = document.getElementById("num");
  i.value = parseInt(i.value)+1;
  // ou un accès à requete
}
</script>


<form>
<input type="text" name="num" id="num" value="1"/>
<p />
<input type="button" value="incrementer" onclick="incr();"
</form>
```


AJAX

Exemple de modification d'un élément identifié

```
<html>
<script>
function modifier()
{         var x = document.getElementById("x");
         x.innerHTML = "valeur modifiée";
}
</script>

<h1>Page de test</h1>
La phrase contenant <span id="x">l'élément à changer</span>

<input type=button onclick=modifier() />
</html>
```

`innerHTML` permet d'affecter, la valeur
`innerText` permet de lire la valeur

AJAX

La mise à jour de la page

Quelques conseils ...

- préférer XHTML ... sinon c'est le navigateur qui devine !
- utiliser des DIV et des SPAN pour nommer les zones
- id permet d'identifier une zone unique
- class permet d'identifier un ensemble.
- Bien nommer les zones à modifier évite le parcours de l'arbre DOM

AJAX

Prendre en charge plusieurs navigateurs

Malheureusement `req = new XMLHttpRequest();` ne fonctionne pas chez microsoft

```
var req=null;
creerRequete();

function creerRequete() {
   try { req = new XMLHttpRequest(); }
   catch (essaiMicrosoft)
   {     try { req = new ActiveXObject(``Msxml2.XMLHTTP''); }
         catch (autremicrosoft)
         {      try { req = new ActiveXObject(``Microsoft.XMLHTTP''); }
                catch (echec) { req=null;}
         }
   }
   if (req==null)
      alert(``erreur de creation de XMLHttpRequest'');
}
```

à mettre dans le **head** ... pour un test immédiat !

AJAX

Le passage de paramètres

Requête Get . Quand pas de params ou params peu sensibles.

```
var url="chercherClient.jsp?nom="+nom;
req.open("GET",url,true);
req.onreadystatechange = callback;
req.send(null);
```

Requête Post . Permet d'envoyer des form, de l'Xml, une image..

```
var url="servlet/chercherClient";
req.open("POST",url,true);
req.onreadystatechange = callback;
req.setRequestHeader("Content-Type","application
req.send("nom="+nom);
```

Pas de parenthèses à la fonction ! Il est néanmoins possible de mettre une fonction anonyme qui appelle une fonction avec paramètres.

AJAX

Tout englober dans un objet

```
function AJAXInteraction(url, callback) {

    var req = init();
    req.onreadystatechange = processRequest;

    function init() {
      if (window.XMLHttpRequest) {
        return new XMLHttpRequest();
      } else if (window.ActiveXObject) {
        return new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
      }
    }

    function processRequest () {
      if (req.readyState == 4) {
        if (req.status == 200) {
          if (callback) callback(req.responseXML);
        }
      }
    }

    this.doGet = function() {
      req.open("GET", url, true);
      req.send(null);
    }

    this.doPost = function(body) {
      req.open("POST", url, true);
      req.setRequestHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
      req.send(body);
    }
```


AJAX

... et pour l'appel

```
function makeRequest() {
  var ai = new AJAXInteraction("url",
               function() { alert("affichage reponse");});
  ai.doGet();
}



<input type="button" onclick="makeRequest()" value="Go!"/>
```

C'est exactement comme cela que fontionnent les librairies Javascript genre JQuery, Prototype, Mojo etc ...

AJAX

Le modèle DOM

```
<html>
      <head>
            <title>Titre de la page</title>
      </head>
      <body>
            <div class="logo">
                  <img src="logo.jpg" alt="logo" />
            </div>
            <div class="corps">
                  <h1>premier titre</h1>
                        voici un texte avec un
                        <span id="m">mot</span>
                        mis en valeur
            </div>
      </body>
</html>
```

AJAX

Parcourir l'arbre DOM : L'objet document

Se placer dans l'arbre
document.documentElement
document.getElementById("m") ;
document.getElementsByTagName("div") ;

parcourir l'arbre
noeud.parentNode
noeud.firstChild
noeud.lastChild
noeud.childNodes

Manipuler les noeuds
document.createElement("img") ;
document.createTextNode("taratata") ;
noeud.appendChild()
noeud.replaceChild()

Accès aux valeurs
champ input : value
noeud elmt : nodeName
noeud texte : nodeValue

AJAX

Exemple de modification via un parcours de l'arbre DOM

```
<script language="javascript" type ="text/javascript">

// acceder à l'elmt
var monElmt = document.getElementById("m");
var valeur = monElmt.childNodes[0].nodeValue;
// ou monElmt.firstChild.nodeValue;

// remplacer l'elmt
var nouv = document.createTextNode("lapin");
monElmt.removeChild(monElmt.childNodes[0]);
monElmt.appendChild(nouv);

</script>
```


AJAX

Fonctions utilitaires classiques

```
// supprime tous les noeuds enfants de l'el
function effacerTexte(el)
{
if (el!=null)
   if (el.childNodes)
      for (var i=0; i<el.childNodes.length;
      {
        var noeudFils= el.childNodes[i];
        el.removeChild(noeudFils);
      }
}

// remplace tout le texte d'un elmt par le
function remplacerTexte(el,texte)
{
   if (el!=null)
   {
       effacerTexte(el);
       var nouveauNoeud=document.createtextNode(texte);
       el.appendChild(nouveauNoeud);
   }
 }
```

```
// renvoie de texte de l'elmt demandé
function getTexte(el)
{
    var texte="";
    if (el!=null)
       if (el.childNodes)
          for (var i=0; i<el.childNodes.length; i++)
          {
              var noeudFils = el.childNodes[i];
              if (noeudFils.nodeValue != null)
                  texte = texte + noeudFils.nodeValue;
          }
    return texte;
}
```


AJAX

DOM et XML

... et si le serveur renvoie plusieurs données ?

Structuration des données en XML

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
<liste>
<paris>12000</paris>
<lyon>5000</lyon>
<lens>9000</lens>
</liste>
```

Envoi du serveur

```
req.setRequestHeader("Content-Type","text/xml");
```

Récupération en Javascript

```
var docXml = req.responseXML;
var elmts = docXML.getElementsByTagName("lyon");
var lyon = elmts[0].firstChild.nodeValue;
```

AJAX

Conclusion

- AJAX permet de mettre à jour de manière asynchrone des parties de la page.
- AJAX a aussi des inconvénients : il augmente souvent le trafic, il pose des pb d'accessibilité et de portabilité. Ne l'utiliser qu'à bon escient !
- XML est assez lourd. Sauf pour des structures complexes, un format csv sera en général bien suffisant. D'autres alternatives comme JSON existent.
- De nombreuses librairies AJAX existent pour faciliter la vie du développeur (`ajaxpatterns.org`). Toujours veiller à comprendre ce qui est fourni !
- Voir aussi .. JQuery, YUI, Goggle Web Toolkit