

INF344 – Données du Web

Javascript et contenus dynamiques côté client

Antoine Amarilli

26 avril 2017

Motivation

- Avoir un comportement dynamique **côté client**, sans interagir avec le serveur
- **Cas simples** : validation de formulaire, ouverture de menus...
 - pour aller au-delà de ce que permettent HTML et CSS
 - par compatibilité avec les vieux navigateurs
 - ou, il y a quelques années, par nécessité
- **Cas complexes** : écrire des applications complètes pour le navigateur pour remplacer les applications client
- Solution **la plus répandue** : langage **JavaScript** (ECMAScript)
 - Attention, rien à voir avec **Java**!
- **Autres technologies** anciennes : Flash, Java, Silverlight, etc.

Table des matières

Introduction

Le langage JavaScript

JavaScript et HTML

AJAX

jQuery

Autres technologies

Langage JavaScript

- **ECMAScript** : nom du standard (ECMA-262, 2011, 258 pages)
- JavaScript est un langage de programmation **complet**!
- Langage **interprété** (a priori), haut niveau
- Typage **dynamique**
 - Typage à l'exécution
 - Typage des valeurs et non des variables
 - Très (trop) grande flexibilité pour les conversions implicites
- Fonction **eval** pour évaluer du code dynamiquement

Langage JavaScript (suite)

- Langage **orienté objet**, mais **prototypes** (objets existants clonés) plutôt que des classes
- Fonctions de **première classe** (fonctions anonymes, clôtures; les fonctions sont aussi des objets)
- Support des **exceptions**
- **Syntaxe objet** :
 - `foo.a` pour le membre `a` de l'objet `foo`
 - `foo.b(arg)` pour appeler la méthode (fonction) `b` de `foo` avec l'argument `arg`

Exemple de JavaScript

```
function factorial(n) {  
    if (n === 0) {  
        return 1;  
    }  
    return n * factorial(n - 1);  
}
```

Implémentations de JavaScript

IE Chakra, propriétaire, depuis IE9

Firefox SpiderMonkey, libre, depuis 1996

Chrome V8, lancé avec Chrome en 2008

→ Utilisé aussi par Opera et Node.js

Safari JavaScriptCore, renommé en Nitro (2008)

- Champ actif de recherche pour améliorer la **performance**!
- Compilation **à la volée**; pas seulement interprété
- Sous-ensembles limités de JavaScript optimisés agressivement (`asm.js`, WebAssembly) et utilisables comme cible de compilation

Table des matières

Introduction

Le langage JavaScript

JavaScript et HTML

AJAX

jQuery

Autres technologies

Intégrer JavaScript à HTML

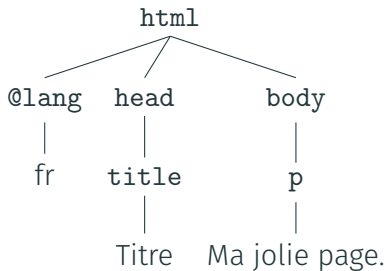
- Un peu comme **CSS** :

```
<head>  
  <script src="script.js" type="text/javascript">  
  </script>  
</head>
```

- **Dépendance externe**, et risque de **sécurité** avec codes tiers!
 - Possibilité de mettre le code **directement** dans `<script>`
 - **Événements** comme `onclick` (voir plus tard)
 - Aussi, **liens** en javascript:
- Attention : tous les navigateurs ne supportent pas JavaScript!
- En particulier pas les navigateurs textuels et robots
- Préférable que le site soit **utilisable sans**, si c'est possible

Document Object Model

```
<html lang="fr">
  <head>
    <title>Titre</title>
  </head>
  <body>
    <p>
      Ma jolie page.
    </p>
  </body>
</html>
```



L'objet `document` représente le document `courant`

`document.documentElement` Renvoie le nœud `racine`

`document.getElementById("foo")` Renvoie le nœud portant l'attribut `id="foo"` (ou `null` si aucun)

`document.getElementsByTagName("p")` Renvoie un tableau des nœuds qui sont des éléments `<p>`

Objets Node : bases

Les objets `Node` représentent des **nœuds** du DOM

`node.nodeName` Nom de l'élément (BODY...) ou de l'attribut

`node.nodeType` Type, comme `Node.ELEMENT_NODE`, aussi `TEXT`,
`ATTRIBUTE`, `COMMENT...`

`node.nodeValue` Valeur des nœuds texte et attribut (aussi :
`node.setAttribute("nom", "valeur")` et
`node.getAttribute("nom")`)

`node.className` La classe du nœud

`node.style` Le style CSS, avec les différentes propriétés (remplacer
les tirets par du `camelCase`). Par exemple :
`node.style.borderStyle = "solid"`

- `node.parentNode` Le nœud parent
- `node.childNodes` Tableau des nœuds enfants (ou `null` si aucun)
- `node.appendChild(child)` Ajoute un enfant (en dernier)
- `node.removeChild(child)` Retire un enfant
- `node.cloneNode(true)` Clone le nœud et ses descendants :
 - Le nœud cloné n'est pas encore dans le document
 - Attention aux 'id' en double!
- `node.cloneNode(false)` Clone le nœud (pas ses descendants)
- `node.innerHTML` Représentation HTML du contenu du nœud

Par défaut, les **méthodes** de `window` sont accessibles directement :

`alert("x")` Boîte de dialogue indiquant "x"

`back()` Navigue vers la page précédente

`a = open("URL", "name")` Ouvre une fenêtre (ou onglet) sur "URL" avec le nom "name", `a.close()` pour fermer

`confirm("Confirmer ?")` Dialogue de confirmation indiquant "Confirmer ?" (voir la valeur de retour)

`prompt("Valeur ?", "défaut")` Prompt indiquant "Valeur" et prérempli par "défaut" (voir la valeur de retour)

`t = setTimeout("f()", 42000)` Appeler `f()` dans 42 secondes. Annuler : `clearTimeout(t)`. Utile pour l'exécution périodique, les animations...

Les **variables globales** sont des **membres** de `window`

Événements

- **Attribut** `onfoobar="return f(this)"` sur `x` :
 - Lorsque `foobar` survient sur l'élément `x`, appelle `f(x)`
- **Nombreux événements**. Les plus utiles :
 - `onclick` Lorsqu'un clic survient; retourner faux annule
 - `onchange` Lorsque le contenu d'un champ change
 - `onfocus` Lorsqu'un élément est sélectionné
 - `onblur` Lorsqu'un élément est désélectionné
 - `onsubmit` Lorsqu'un `<form>` est soumis; annulable
 - `onload` Sur `<body>`, lorsque la page s'est chargée
 - `ondblclick` Lorsqu'un double-clic survient
 - `onmouseover` Lorsque l'élément est survolé
 - `onresize` Lorsque la fenêtre est redimensionnée
 - `onselect` Sur `<input>`, lorsque du texte est sélectionné

Exemple : validation de formulaire

```
function vrf() {  
    v1 = document.getElementById("mdp1").value;  
    v2 = document.getElementById("mdp2").value;  
    if (v1 != v2) {  
        window.alert("Erreur de saisie !");  
        return false;  
    }  
}
```

```
<form action="test.php" method="post" onsubmit="return vrf()">  
    <input type="text" name="nom" placeholder="Nom" required><br>  
    <input type="password" name="mdp1" id="mdp1"  
        placeholder="Mot de passe" required><br>  
    <input type="password" name="mdp2" id="mdp2"  
        placeholder="Retaper le mot de passe" required><br>  
    <input type="submit">  
</form>
```


Table des matières

Introduction

Le langage JavaScript

JavaScript et HTML

AJAX

jQuery

Autres technologies

Requêtes asynchrones

- JavaScript peut aussi faire des **requêtes HTTP**
- **AJAX** : Asynchronous JavaScript And XML
- Échanger avec le **serveur** sans charger une nouvelle page
- **Asynchrone** : les requêtes ne bloquent pas JavaScript
- Introduit dans **Internet Explorer 5** en 1999, standardisé par le W3C (Working Draft, 2012)
- Problèmes de **sécurité** :
 - **Same-origin policy** : pas possible de faire de requêtes à un autre domaine (sinon, danger!)
 - Mécanismes pour **autorisations** au cas par cas :
 - Entre **clients**, éditer `document.domain` (historique) ou utiliser `postMessage` (moins dangereux)
 - Avec le **serveur** : Cross-Origin Resource Sharing

Exemple XMLHttpRequest

```
// Attention, non compatible avec vieilles versions de IE
```

```
var req = new XMLHttpRequest();
```

```
req.onreadystatechange = function() {  
    if (req.readyState === 4) { // est-ce prêt ?  
        if (req.status === 200) { // est-ce bon ?  
            window.alert("Obtenu : " + req.responseText);  
        } else {  
            window.alert("Problème avec la requête");  
        }  
    }  
}
```

```
// true pour être asynchrone, t pour éviter le cache
```

```
var t = new Date().getTime();
```

```
req.open("GET", "data.xml?t=" + t, true);
```

```
// peut fournir du contenu en POST (à encoder soi-même)
```

```
req.send(null);
```

- Généralement, on récupère non pas une page Web mais du contenu **sérialisé** destiné au programme (**Web API**)
- Le code JavaScript se chargera de **traiter** la réponse
- À l'origine, AJAX se fait avec **XML**, qui est le langage générique qui ressemble à HTML

```
<?xml version="1.0" ?>
<etat>
  <date>2013-10-03</date>
  <time>13:37</time>
  <load>0.2</load>
  <speed>1337 RPM</speed>
</etat>
```

Exemple de traitement XML

```
var doc = req.responseXML;
var load = doc.getElementsByTagName(
    "load").item(0).firstChild.data;
var speed = doc.getElementsByTagName(
    "speed").item(0).firstChild.data;
document.getElementById("load").textContent = load;
document.getElementById("speed").textContent = speed;
```

- Format **alternatif** plus récent
- Normalisé (RFC 4627, 2006, 11 pages)
- Plus **simple**, plus **léger**, plus proche de JavaScript
- **Types de base** : nombres, booléens, chaînes, `null`
- **Types complexes** : listes et dictionnaires

Exemple JSON

```
{  
  "date": "2013-10-03",  
  "time": "13:37",  
  "load": "0.2",  
  "speed": "1337 RPM"  
}
```

```
var json = JSON.parse(req.responseText);  
document.getElementById("load").textContent = json.load;  
document.getElementById("speed").textContent = json.speed;
```

Communication push

- Si on **attend** un événement du serveur, comment faire ?

HTTP Non supporté par le protocole

TCP Impossible : NAT, firewalls...

Polling Demander régulièrement une mise à jour

→ Gaspillage de ressources!

Comet Ouvrir régulièrement des requêtes, le serveur attend le prochain événement pour répondre

→ Peu efficace, un peu fragile, pas très élégant

WebSocket IETF, RFC 6455, 2011

Server-Sent Events Draft W3C, 2013, toujours pas dans IE

→ WebSocket supporté par **tous** sauf OperaMini

- **Upgrade** la connexion HTTP vers du bidirectionnel
- Compliqué : proxys HTTP, caches...

Table des matières

Introduction

Le langage JavaScript

JavaScript et HTML

AJAX

jQuery

Autres technologies

- Lancé en **2006**
- Environ **80 kilo-octets** (version 2 ou 3)
- **Gratuit** et **libre** (MIT)
- Utilisé par **> 70%** des 10 millions de sites les plus visités.¹
- **Simplifie** l'écriture de JavaScript
- **Couche d'abstraction** au-dessus des spécificités des différents navigateurs

1. https://w3techs.com/technologies/overview/javascript_library/all

Exemple jQuery

```
<script type="text/javascript" src="jquery-1.10.2.min.js">
</script>
<script type="text/javascript">
    $.ajax({
        url: "data.json",
        cache: false,
        success: function (data) {
            $( "#load" ).html( data.load );
            $( "#speed" ).html( data.speed );
        }
    });
</script>
```

Table des matières

Introduction

Le langage JavaScript

JavaScript et HTML

AJAX

jQuery

Autres technologies

Flash

- Lancé en **1996** par Macromedia
- Longtemps le **seul moyen** (avec Java, cf. après) d'avoir des sons, vidéos, jeux interactifs, etc., dans le navigateur
- Certains sites **uniquement** en Flash (heureusement rare) :
accessibilité, indexation ?
- Aussi utilisé pour des **dessins animés**, voire des **jeux** sur PC
- Utilisé par **7%** des 10 millions de sites les plus populaires²
- Support estimé en 2012 : **95 à 99%** des clients **sur ordinateur**³
mais en train de disparaître
- Utile pour les vieux navigateurs sans support HTML5 (<video>...)

2. https://w3techs.com/technologies/overview/client_side_language/all

3. Source : *The Tangled Web*, chapitre 8, 2012

Inconvénients de Flash

- Environnement de développement **payant** (Aussi : **Haxe**)
- Client officiel **gratuit mais propriétaire**, Windows et MacOS
- Fourni **avec Chrome** sous GNU/Linux
- Autres navigateurs sous GNU/Linux : plug-in **périmé**
- Support GNU/Linux toujours de **mauvaise qualité**
- Format peu documenté, pas d'implémentation **libre** fonctionnelle
- Historiquement, nombreuses **failles** de sécurité du client...
- Nettement **moins crucial** depuis HTML5 et consorts
- **Très peu de support** sur mobile, disparaît sur ordinateur

- Java : Langage de programmation **orienté objet**, compilé vers une machine virtuelle, utilisée pour des **applications complètes**.
- Possibilité de faire tourner des **applications Java** dans une zone de taille fixe dans une page HTML, depuis 1995
- **Bac à sable** : par défaut, l'application ne peut pas faire n'importe quoi (contenu du disque dur, micro...)
- **Historiquement** populaire sur les mobiles
- **Pas de support** des applets sur smartphone
- Utilisé par **< 0.1%** des 10 millions de sites les plus populaires.⁴
- Support estimé en 2012 : **80%** des utilisateurs.⁵

4. <https://w3techs.com/technologies/details/cp-javaruntime/all/all>

5. Source : *The Tangled Web*, chapitre 8, 2012

VBScript Antiquité, concurrent malheureux de JavaScript

ActiveX Lancé en 1996. **Windows** et **IE** seulement (en gros).
Failles. **Désactivé par défaut** depuis IE 9.

XBAP Obscur équivalent Microsoft .NET des applications Java.
Échec, **désactivé par défaut** depuis IE 9

Silverlight Alternative à Flash, lancée en 2006, dépréciée

<canvas> Région de la page dans où on peut **dessiner** avec JavaScript Pas vectoriel. Utile pour les **jeux vidéo** (à la place de Flash)

SVG+JS Manipulation de graphiques **vectoriels** en JavaScript

WebGL API JavaScript pour faire de la **3D** accélérée par la carte graphique. Expérimental... Risques de sécurité?

NaCl Google Native Client, exécution de **code natif** dans le navigateur avec bac à sable (peu répandu, Chrome uniquement)

WebRTC Communications vocales et vidéo entre navigateurs

Hors-ligne Applications Web utilisables hors ligne

- Matériel de cours inspiré de notes par Pierre Senellart
- Merci à Pablo Rauzy et à Pierre Senellart pour leur relecture