Technologies du Web
Master COMASIC
Contenus dynamiques côté client

Antoine Amarilli [1]

27 novembre 2014

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

Motivation

- Nécessité d'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.
- Quelques autres technologies généralement plus isolées du reste de la page : Flash, Java, Silverlight, etc.

Table des matières

Langage JavaScript

- ECMAScript : nom du standard. ECMA-262, 2011, 258 pages.
- JavaScript : la version de Mozilla. JScript : celle d'IE. Par abus de langage : JavaScript.
- 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 (mais largement amélioré depuis).

Chrome. V8, lancé avec Chrome en 2008. Utilisé aussi par les dernières versions d'Opera.

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`) et utilisables comme cible de compilation (une sorte d'assembleur) pour d'autres langages.

Table des matières

Intégrer JavaScript à HTML

- Un peu comme CSS :

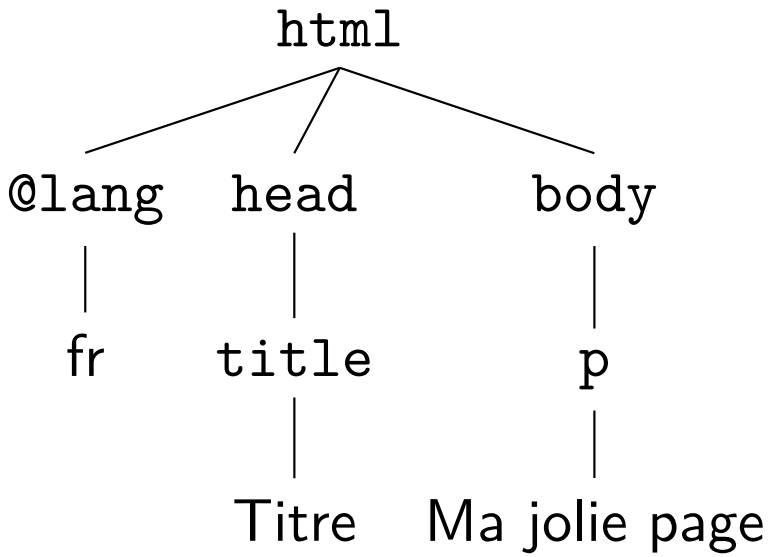
```
<head>
  <script src="script.js" type="text/javascript">
  </script>
</head>
```

- 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.) Il est donc 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>
```



Objet document

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.getElementByTagName("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"`.

Objets `Node` : parcours

`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.

Objet `window`

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

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);
```

XML

- 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;
```

JSON

- 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 !

  Long polling. Ouvrir régulièrement des requêtes, le serveur attend le prochain événement pour répondre.

  → Peu efficace, un peu fragile, pas très élégant.

  Comet. Techniques historiques, divers hacks.

  WebSocket. IETF, RFC 6455, 2011.

  Server-Sent Events. Draft W3C, 2013, pas encore dans IE.

→ WebSocket supporté par tous sauf OperaMini.

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

Table des matières

jQuery

- Lancé en 2006.
- Environ 80 kilo-octets (version 2).
- Gratuit et libre (MIT).
- Utilisé par $> 60\%$ des 10 millions de sites les plus visités. [2]
- Simplifie l'écriture de JavaScript.
- Couche d'abstraction au-dessus des spécificités des différents navigateurs.

2. `http://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

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 12% des 10 millions de sites les plus populaires. [3] (5% perdus de 2012 à 2013, puis de 2013 à 2014).
- Support estimé : 95 à 99% des clients PC. [4]
- En pratique, important pour la compatibilité de HTML5 (<video>...) vers les vieux navigateurs.

---

3. http://w3techs.com/technologies/overview/client_side_language/all
4. 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 plus à jour.
- Support GNU/Linux toujours de mauvaise qualité.
- Clients libres en développement (format partiellement documenté) mais aucun n'est encore fonctionnel.
- Historiquement, nombreuses failles de sécurité du client...
- Nettement moins crucial depuis HTML5 et consorts.
- Essentiellement pas de support sur mobile. Avenir ?

Java

- Java : Langage de programmation orienté objet, compilé vers une machine virtuelle, utilisée pour des applications complètes. Très répandu, assez lourd.
- 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. [5]
- Support estimé : 80% des utilisateurs. [6]

5. `http://w3techs.com/technologies/details/cp-javaruntime/all/all`
6. Source : *The Tangled Web*, chapitre 8, 2012.

Microsoft

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

- Lancé en 2006, similaire à Flash.
- Implémentation officielle propriétaire pour Windows et Mac OS (certains navigateurs).
- Pas de support sur mobile.
- Implémentation libre Moonlight abandonnée.
- 0.2% des 10 millions de sites plus populaires. [7]
- Support estimé : 65% des utilisateurs en 2011. [8]

7. `http://w3techs.com/technologies/details/cp-silverlight/all/all`
8. `https://en.wikipedia.org/wiki/Silverlight#Adoption`

Futur

<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.

→ Exemple :
`http://isthis4real.com/orbit.xml`

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.