Développement front end

CM3-2 : Ajax

Mickaël Martin Nevot

V2.0.0

Cette œuvre de Mickaël Martin Nevot est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage à l'Identique 3.0 non transposé.

BY-NC-SA

Développement front end

BY-NC-SA

Web 2.0 et RIA

- Web 2.0, évolution du Web :
  - Plus de **simplicité**
  - Plus d'**interactivité**
  - **Participatif** et **social**
- RIA : *rich Internet application* (**application Internet riche**) :
  - Application Web qui offre des caractéristiques similaires aux logiciels d'ordinateurs

BY-NC-SA

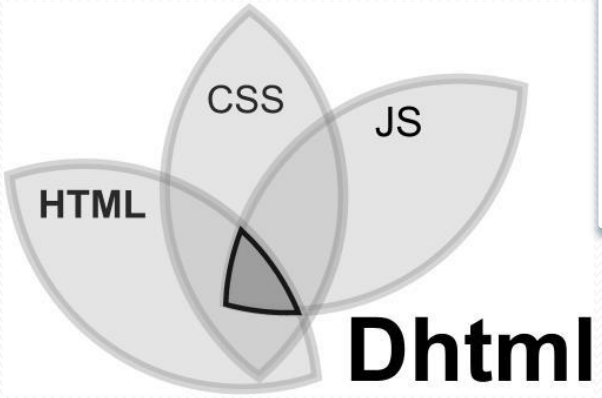
DHTML vs Ajax

DHTML

- DHTML : *dynamic HTML* (**HTML dynamique**) :
  - **Ensemble de techniques permettant à une page Web de se modifier elle-même en cours de consultation**

Ajax

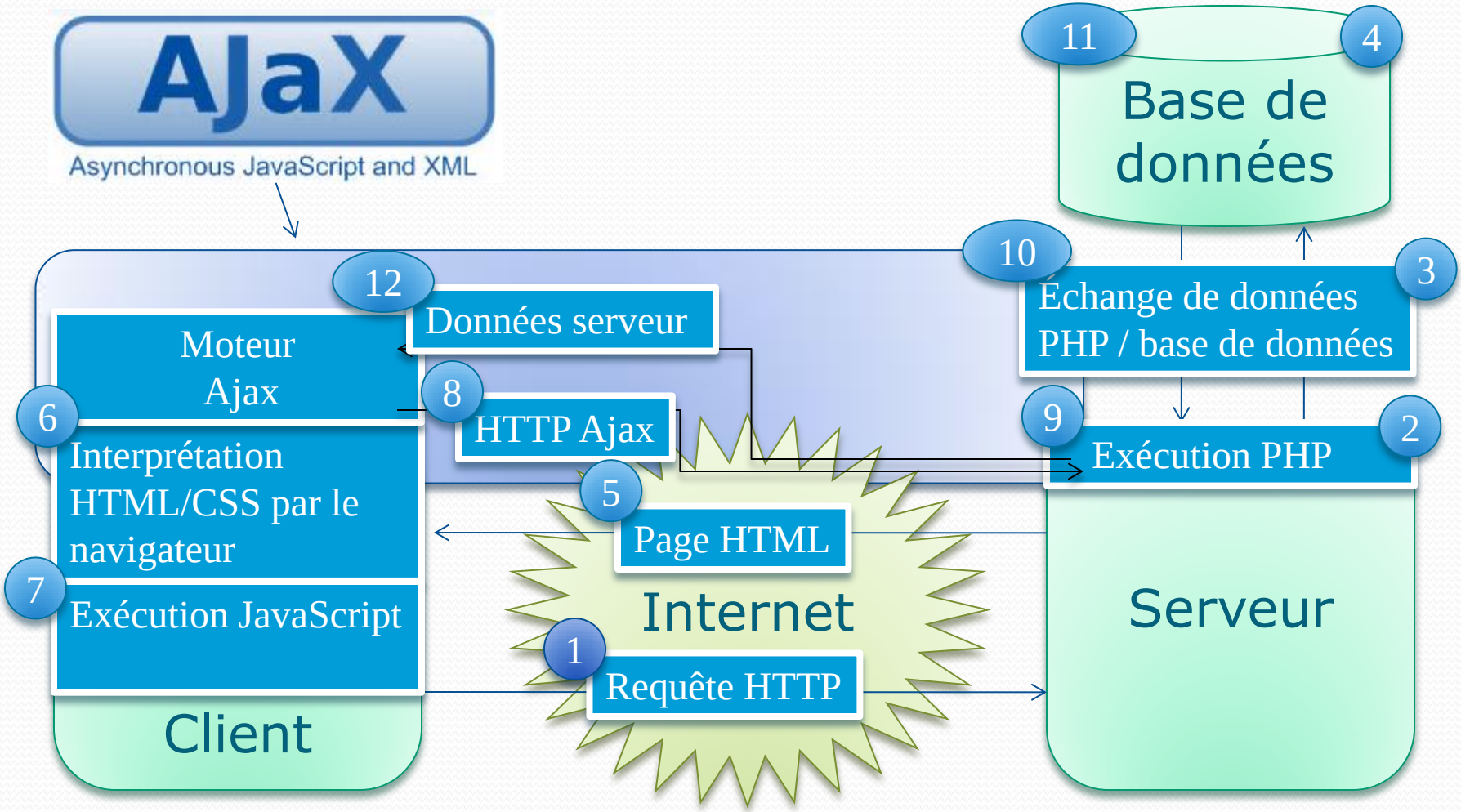
- Ajax : *asynchronous JavaScript and XML* :
  - **Combinaison de technologies permettant de réaliser des sites Web interactifs et des RIA**



Différences entre les deux :
- Appel serveur en Ajax
- Jamais de rechargement de page Web en Ajax

BY-NC-SA

Ajax


AJaX
Asynchronous JavaScript and XML
11
4
Base de données
10
3
Échange de données PHP / base de données
12
Données serveur
Moteur Ajax
8
HTTP Ajax
6
Interprétation HTML/CSS par le navigateur
9
2
Exécution PHP
5
Page HTML
7
Exécution JavaScript
Internet
1
Requête HTTP
Client
Serveur

CC BY-NC-SA

Ajax

- **HTML**
- **CSS**
- **JavaScript**
- **DOM**
- **XMLHTTPRequest**
- **XML/JSON**
- ***Frameworks***

Ajax est un concept permettant des appels asynchrones (parfois synchrones) à un serveur depuis un client

Lors des appels Ajax, le serveur retourne du XML, du JSON ou du texte (pas de HTML) qui sera « récupéré » et traité par JavaScript

BY-NC-SA

DOM

- *Document object model* (modèle objet de document) :
  - **Arborescence** des éléments d'une page « balisée » (HTML)
  - **API** qui permet aux scripts d'accéder ou de mettre à jour le contenu, la structure ou le style d'une page « balisée »
  - **Arbre** (DOM) : ← Cette organisation forme un arbre
    - **Nœud** (*node*) : élément constituant de l'arbre (balise, attribut, etc.)
    - Parent, enfant (fils) et frère : identique à une structure familiale
    - Racine : unique nœud n'ayant pas de parent
    - Feuille : nœud n'ayant pas de fils (attribut par exemple)

BY-NC-SA

Objets du DOM

- Objet `window` :
  - Fenêtre du **navigateur**
  - Variable globale = attribut de `window`
  - En général, non spécifié ← `alert() = window.alert()`
- Objet `document` :
  - **Page Web** (fils de `window`)
  - Racine de l'arbre DOM

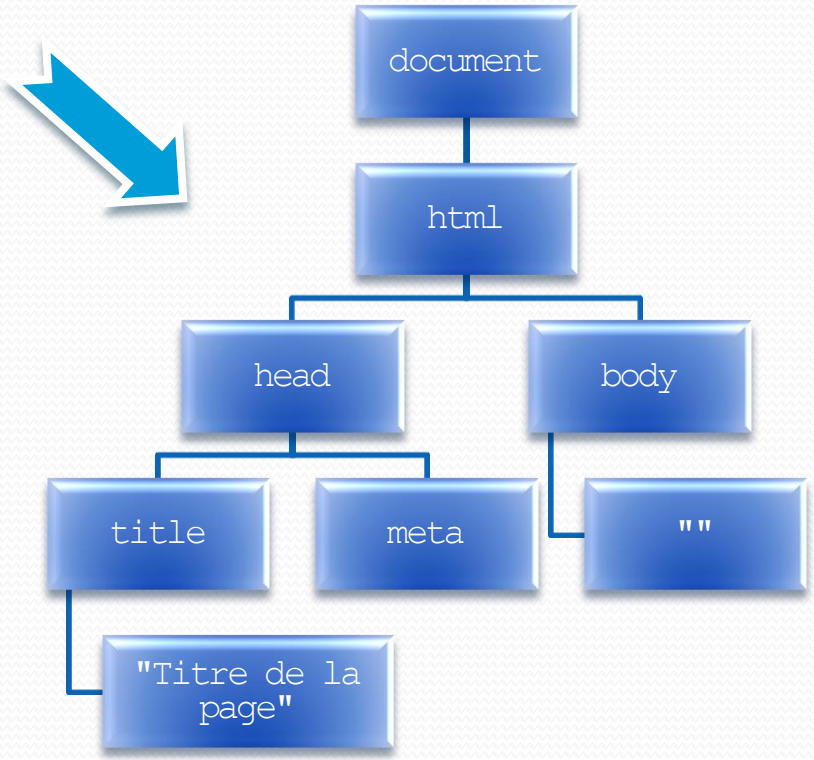
BY-NC-SA

Arbre DOM

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>Titre de la page</title>
        <meta http-equiv="content-type" content="text/html;charset=utf-8"/>
    </head>
    <body>

    <!-- Ici votre site Web. -->

    </body>
</html>
```



BY-NC-SA

Propriétés du DOM

Propriété	Action
Informations	
`id`	Identifiant d'un nœud
`className`	Classe d'un nœud
`nodeName`	Nom du nœud
`nodeValue` (ou `data`)	Valeur/contenu du nœud
`nodeType`	Type du nœud (voir ci-après)
`offsetX`	`X` = Dimension (`Height`, `Width`)/position (`Left`, `Top`)
Accéder à un nœud	
`getElementById(id)`	Récupération d'un nœud par son identifiant
`getElementsByTagName(tag)`	Récupération des nœuds d'un type de balise
`getElementsByName(name)`	Récupération des nœuds d'un même nom
`getAttribute(attribute)`	Récupération de la valeur d'un attribut

BY-NC-SA

Propriétés du DOM

Propriété	Action
Se déplacer dans l'arbre	
`hasChildNodes`	Existence de nœud enfant
`length`	Nombre de nœuds dans une liste
`childNodes`	Liste de nœuds enfants
`firstChild`	Premier nœud enfant
`lastChild`	Dernier nœud enfant
`nextSibling`	Prochain nœud d'un type (nœud de même niveau)
`parentNode`	Nœud parent
`previousSibling`	Nœud précédent d'un type (nœud de même niveau)

BY-NC-SA

Propriétés du DOM

Méthode	Action
Gestion des nœuds	
`createElement(elem)`	Création d'un nouveau nœud (`<div></div>`, etc.)
`createTextNode(text)`	Création d'un nœud texte
`appendChild(node)`	Insertion d'un nœud après le dernier enfant
`insertBefore(n1, n2)`	Insertion d'un nœud avant un autre nœud
`replaceChild(n1, n2)`	Remplacement d'un nœud par un autre
`removeChild(node)`	Suppression d'un nœud
`cloneChild(opt)`	Clonage d'un nœud
`setAttribute(att, val)`	Création ou modification d'un attribut
`innerHTML`	Lecture ou écriture du contenu d'un nœud
`style`	Modification du style (CSS) d'un nœud

Un style DOM ≈ style CSS (sauf – : par exemple, `text-align` → `textAlign`)

BY-NC-SA

Types de nœud

Numéro	Type de nœud
1	**Nœud élément**
2	**Nœud attribut**
3	**Nœud texte**
4	Nœud pour passage CDATA (relatif au XML)
5	Nœud pour référence d'entité
6	Nœud pour entité
7	Nœud pour instruction de traitement
8	**Nœud pour commentaire**
9	Nœud document
10	Nœud type de document
11	Nœud de fragment de document
12	Nœud pour notation

BY-NC-SA

Évènements du DOM

Évènement	Action détectée
Souris	
`click`	Clic de la souris
`dblclick`	Double-clic de la souris
`mouseover`	Survol de la souris
`mouseout`	Fin de survol de la souris
`mousedown`	Pression (sans relâchement) du bouton gauche de la souris
`mouseup`	Relâchement du bouton gauche de la souris
`mousemove`	Déplacement de la souris
Clavier	
`keydown`	Pression (sans relâchement) d'une touche du clavier
`keyup`	Relâchement d'une touche du clavier
`keypress`	Pression et relâchement d'une touche du clavier

BY-NC-SA

Évènements du DOM

Évènement	Action détectée
Page/ fenêtre	
`error`	Erreur durant le chargement
`load`	Fin du chargement de la page
`unload`	Déchargement de la page (changement de page, etc.)
`resize`	Redimensionnement de la fenêtre
Formulaire	
`focus`	Prise de focus (« ciblage »)
`blur`	Perte de focus
`change`	Changement d'un élément de saisie d'un formulaire
`select`	Sélection d'un champ textuel d'un formulaire
`submit`	Action du bouton de soumission d'un formulaire
`reset`	Action du bouton de réinitialisation d'un formulaire

BY-NC-SA

Objet Event

Propriété de Event	Description
`altkey`	Renvoie vrai si la touche `Alt` a été actionnée
`ctrlKey`	Renvoie vrai si la touche `Ctrl` a été actionnée
`shiftKey`	Renvoie vrai si la touche `Shift` a été actionnée
`keyCode`	Renvoie le code de touche actionnée
`clientX`	Abscisse de la souris
`clientY`	Ordonnée de la souris
`screenX`	Abscisses de l'évènement
`screenY`	Ordonnée de l'évènement

Lorsqu'un évènement se produit, un objet `Event` est créé et il est accessible depuis la fonction de traitement de l'évènement

BY-NC-SA

Gestionnaires d'évènements

- Utilisation recommandée des gestionnaires d'évènements :

```
// Par exemple : <span id="id">Cliquez-moi !</span>.
var element = document.getElementById("id");

function addEvent(element, event, func) {
    if (element.addEventListener) {
        // Si notre élément possède la méthode addEventListener().
        // Mozilla, Chrome, Safari, Opera,...
        element.addEventListener(event, func, false);
    } else {
        // Si notre élément ne possède pas la méthode addEventListener().
        // Internet Explorer.
        element.attachEvent("on" + event, func);
    }
}
function myFunction(e) {
    alert("Clic : (" + e.clientX + ", " + e.clientY + ")");
}
addEvent(element, "click", myFunction);
```

BY-NC-SA

Gestionnaires d'évènements

- Utilisation recommandée des gestionnaires d'évènements :

```
// Par exemple : <span id="id">Cliquez-moi !</span>.
var element = document.getElementById("id");

function addEvent(element, event, func) {
    if (element.addEventListener) {
        // Si notre élément possède la méthode addEventListener().
        // Mozilla, Chrome, Safari, Opera,...
        element.addEventListener(event, func, false);
    } else {
        // Si notre élément ne possède pas la méthode addEventListener().
        // Internet Explorer.
        element.attachEvent("on" + event, func);
    }
}
function myFunction(e) {
    alert("Clic : (" + e.clientX + ", " + e.clientY + ")");
}
addEvent(element, "click", myFunction);
```

Capture (sens de propagation)

Certains événements appliqués à un élément parent peuvent se propager d'eux-mêmes aux éléments enfants, c'est le cas des événements `mouseover`, `mouseout`, `mousemove`, `click`

BY-NC-SA

HTTP : rappels

- HTTP (*hypertext transfer protocol*) :
  - Protocole de communication (client-serveur)
  - Méthodes (commandes) : Utilisent très souvent une URL
    - **GET** : construction d'URL dynamique

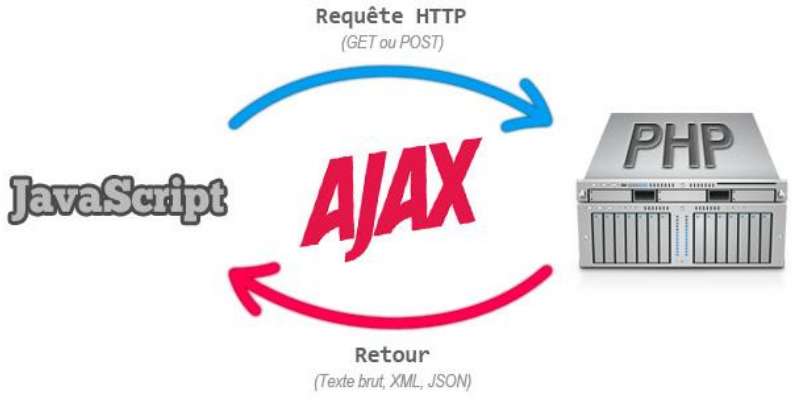
    - **POST** : passage « caché » des valeurs

URL : de l'anglais *uniform resource locator*, littéralement « localisateur uniforme de ressource », est une chaîne de caractères utilisée pour adresser les ressources du Web, aussi appelée **adresse Web**

BY-NC-SA

Synchrone/asynchrone

- **Synchrone** :
  - La fonction qui envoie une requête au serveur est la même que celle qui en recevra la réponse
  - Exécution suspendue en attendant la réponse du serveur
- **Asynchrone** : ← Attention : penser à avertir l'utilisateur !
  - La fonction qui envoie une requête au serveur n'est pas la même que celle qui en recevra la réponse
  - Non bloquant
  - Fonction de *callback*



BY-NC-SA

XMLHTTPRequest

- Création du moteur Ajax

```
function createXHR() {
    // Mozilla, Safari, Opera,...
    try { return new XMLHttpRequest(); } catch(e) {}
    // Internet Explorer.
    try { return new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP.6.0"); } catch (e) {}
    try { return new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP.3.0"); } catch (e) {}
    try { return new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP"); } catch (e) {}
    try { return new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP"); } catch (e) {}
    alert("XMLHttpRequest non supporté");
    // Non supporté.
    return null;
}
```

BY-NC-SA

XMLHTTPRequest

- Utilisation synchrone :

```
…
var anticache = new Date().getTime();
// Oblige le navigateur à mettre à jour.
// Le paramètre URL « anticache » peut être appelé autrement.
var param = "p1=foo&p2=bar" + "&anticache=" + anticache;
// Création de l'objet XMLHTTPRequest.
var XHRObj = createXHR();
// Ouvre une connexion synchrone avec le serveur en GET.
XHRObj.open("get", "server.php?" + param, false);
// Envoi de la « requête » au serveur en GET (toujours null).
XHRObj.send(null);
// Récupération de la réponse du serveur.
var res = XHRObj.responseText; // Ou XHRObj.responseXML…
```

Attention : Penser à protéger les variables (caractères spéciaux, espaces, etc.) : `encodeURIComponent()`

BY-NC-SA

XMLHTTPRequest

- Utilisation asynchrone : Le plus souvent

```
function callback() {
    // 0 non init., 1 en chargement, 2 chargé, 3 en traitement, 4 terminé.
    if (XHRObj.readyState == 4) {
        // 404 page non trouvée, 403 accès refusé, 200 requête réussie, etc.
        if (XHRObj.status == 200) {
            alert("Réponse : " + XHRObj.responseText);
        }
    }
}
…
var param = "p1=foo&p2=bar"; // Pas besoin d'anti-cache.
// Création de l'objet XMLHTTPRequest.
var XHRObj = createXHR();
// Ouvre une connexion asynchrone avec le serveur en POST.
XHRObj.open("post", "server.php", true);
// Déclaration de la fonction de rappel.
XHRObj.onreadystatechange = callback;
// Internet media type: application/x-www-form-urlencoded, text/xml, etc.
XHRObj.setRequestHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
// Envoi de la « requête » au serveur en POST (toujours un paramètre).
XHRObj.send(param);
```

BY-NC-SA

XMLHTTPRequest

- Utilisation asynchrone : Le plus souvent

```
function callback() {
    // 0 non init., 1 en chargement, 2 chargé, 3 en traitement, 4 terminé.
    if (XHRObj.readyState == 4) {
        // 404 page non trouvée, 403 accès refusé, 200 requête réussie, etc.
        if (XHRObj.status == 200) {
            alert("Réponse : " + XHRObj.responseText);
        }
    }
}
…
var param = "p1=foo&p2=bar"; // Pas besoin d'anti-cache.
// Création de l'objet XMLHTTPRequest.
var XHRObj = createXHR();
// Ouvre une connexion asynchrone avec le serveur en POST.
XHRObj.open("post", "server.php", true);
// Déclaration de la fonction de rappel.
XHRObj.onreadystatechange = callback;
// Internet media type: application/x-www-form-urlencoded, text/xml, etc.
XHRObj.setRequestHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
// Envoi de la « requête » au serveur en POST (toujours un paramètre).
XHRObj.send(param);
```

BY-NC-SA

XMLHTTPRequest

- Côté serveur (PHP) :

```php
// Type de la réponse : HTML, encodage : UTF-8.
header('Content-Type: text/html ; charsert=utf-8');
// Anti-cache pour HTTP/1.1.
header('Cache-Control: no-cache, private');
// Anti-cache pour HTTP/1.0.
header('Pragma: no-cache');

if (isset($_REQUEST['p1']) {
    $p1 = $_REQUEST['p1']);
}
if (isset($_REQUEST['p2']) {
    $p2 = $_REQUEST['p2']);
}

// Traitement PHP qui affecte le résultat à renvoyer à la variable $res.
// Formats possibles de $res : XML, JSON ou textuel (chaîne de caractères).

// Renvoi au client.
echo $res;
```

BY-NC-SA

JSON

- *JavaScript object notation*
- Format de données textuelles
- Dérivé de la notation des objets ECMAScript

```
{
    "menu":
    {
        "id":"file",
        "value":"File",
        "popup":
        {
            "menuitem":
            [
                { "value":"New", "onclick":"CreateNewDoc()" },
                { "value":"Open", "onclick":"OpenDoc()" }
            ]
        }
    }
}
```

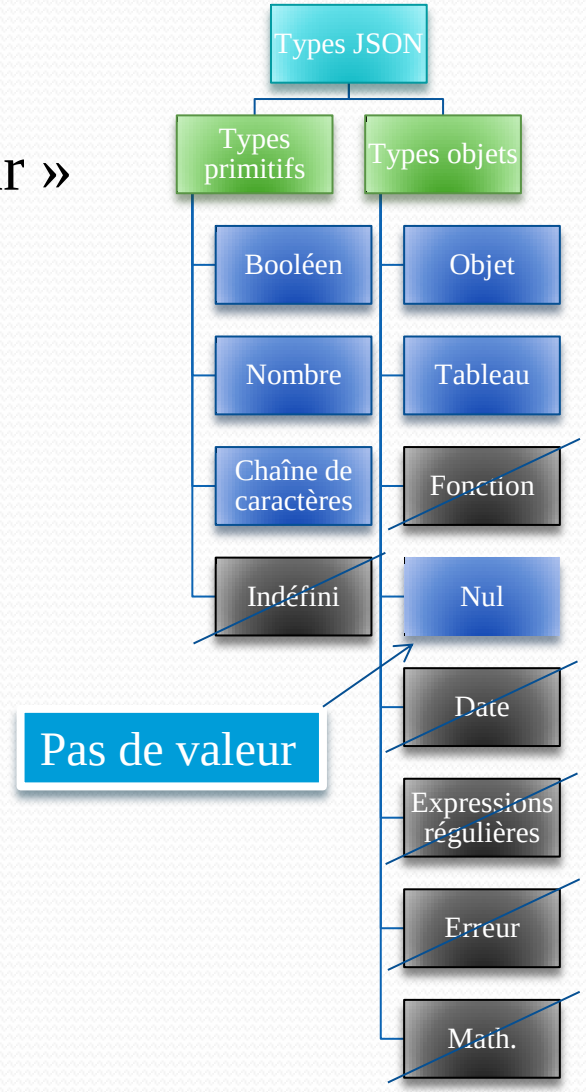
Format très lisible et compact

BY-NC-SA

Structure d'un document JSON

- Deux éléments structurels :
  - Ensembles de paires : « nom:valeur »
  - Listes ordonnées de valeurs

```
"price":
{
    "type":"number",
    "minimum":0,
    "required":true
}
"phoneNumber":
[
    {
        "type":"home",
        "number":"212 555-1234"
    },
    {
        "type":"fax",
        "number":"646 555-4567"
    }
]
```



BY-NC-SA

XML vs JSON

- Formats de données structurées
- Objectif : faciliter l'échange de contenus (complexes)
- ***Cross-domain* interdit avec XMLHTTPRequest pour un résultat au format XML… mais pas pour un au format ECMAScript (comme JSON !)**

JSON with Padding (JSONP)

- Performances :
  - Temps de traitement : XML ≈ JSON
  - Taille (stockage, transmission) : JSON
- Avantage de JSON :
  - « Compatible » avec JavaScript :

```
// Transforme une expression JSON en variable JavaScript (non conseillé).
var data = eval('(' + jsonData + ')');
```

BY-NC-SA

JQuery

- Bibliothèque JavaScript très répandu : http://jquery.com
- Open source et compatible avec la plupart des navigateurs
- Un seul fichier

  Disponible en version « développement » (lisible) ou « production » (compressé : `min`)
- Utilisation simplifiée de JavaScript/Ajax et du DOM
- Méthode recommandée d'utilisation de jQuery :

```
<script type="text/javascript" src="
http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1/jquery.min.js"></script>
```

Appeler un script externe (chez Google) n'est pas plus lent qu'en local !

BY-NC-SA

Fonction jQuery

- Une seule fonction : `$()` (version abrégée de `jQuery()`)
- Peut prendre un paramètre
- Retourne un objet
- Sans paramètre : `$.` (version abrégée de `jQuery.`)
- **Chaînage des méthodes** (l'objet appelant est retourné) :

```
$("anything").parent("p.quote").find("still anything").show();
```

Les méthodes s'appliquent généralement à tous les éléments sélectionnés

BY-NC-SA

Sélecteurs jQuery

Expression	Retour
`"#id"`	La balise ayant pour id `id`
`"h1"`	Les balises `<h1></h1>`
`".class"`	Les balises qui ont la classe `class`
`"a, h1, h2"`	Les balises `<a></a>`, `<h1></h1>`…
`"*"`	**Toutes** les balises
`"a[href]"`	Attribut
`":parent"`	Sélecteur spécifique
`":visible"`	Filtre

```
$("#id")…
$(".class")…
$("*")…
$(":visible")…
$("a[href]")…
$("h1#titre")…
```

Les combinaisons sont possibles

Sélecteurs spécifiques

Sélecteurs CSS « classiques » (presque tous les sélecteurs CSS sont utilisables en jQuery)

BY-NC-SA

Méthodes jQuery

```
<div class="demo-cont">
    <div class="demo-box">Démo</div>
    <ul class="level-1">
        <li class="item-1">item 1</li>
        <li>item 2</li>
    </ul>
</div>
…
.selected { color:blue; }
```

La plupart des méthodes ont à la fois une utilisation d'accesseur (*getter*) et de mutateur (*setter*)

- Contenu textuel : `html()`, `text()`

```
$("div.demo-cont").html(); // <div class="demo-box">Démo… </ul>
$("div.demo-cont").text(); // Démo item 1 item 2
```

- CSS : `css()`, `addClass()`, `removeClass()`

```
$("div.demo-box").css("background-color");
$("li.item-1").addClass("selected");
```

Style CSS ou DOM !

- DOM : `parent()`, `first()`, `last()`, `next()`, `children()`

```
$("li.item-1").parent().css("background-color", "white");
$("ul.level-1").first().css("background-color", "black");
$("li.item-1").next().css("background-color", "red");
$("ul.level-1").children().css("background-color", "blue");
```

BY-NC-SA

Méthodes jQuery

```
<span>Hello World !</span>
```

- Manipule : show(), hide(), wrap(), append(), prepend()

```
$("span").show();
$("span").hide();
$("span").wrap("<em></em>"); // <em><span>Hello World !</span></em>.
$("span").append("<em>Test</em>");
// <span>Hello World !<em>Test</em></span>.
$("span").prepend("<em>Test</em>");
// <span><em>Test</em>Hello World !</span>.
```

- Méthode utilisateur (JavaScript, rappel) :

```
function myFunction(i) {
        return i + "ème : ";
}

$("p").prepend(myFunction);
// ?
```

- Évènements : .event (évènement DOM)

Visual jQuery : http://visualjquery.com

BY-NC-SA

Méthodes jQuery

- Itération sur tous les éléments d'un objet : `each()`

```
$("img").each(function(i){
    this.alt = "test" + i + ".jpg"; // Ajoute un attribut alt aux images.
});
$.each([0,1,1,2,3,5,8,13,21], function(n){
    $("body").append(n + "ème nombre de Fibonacci : " + this + "<br />");
});
```

- Ajax : `ajax()`

```
$.ajax({
    url:url,
    data:data,
    success:callback
});
```

- JSON :

```
$.ajax({
    url:url,
    dataType:"json",
    data:data,
    success:callback
});
```

L'évènement DOM `load` n'est levé que lorsque le DOM et les images de la page Web sont chargés (ce qui peut être long). Mieux vaut utiliser à la place la méthode jQuery `$(document).ready(fct)` qui appelle la fonction de traitement `fct` dès que le DOM est chargé

BY-NC-SA

Moteur Ajax : sans jQuery

```
function createXHR() {
    try { return new XMLHttpRequest(); } catch(e) {}
    try { return new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP.6.0"); } catch (e) {}
    try { return new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP.3.0"); } catch (e) {}
    try { return new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP"); } catch (e) {}
    try { return new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP"); } catch (e) {}
    alert("XMLHttpRequest non supporté");
    return null;
}
function callback() {
    if (XHRObj.readyState == 4) {
        if (XHRObj.status == 200) {
            alert("Réponse : " + XHRObj.responseText);
        }
    }
}

var param = "p1=foo&p2=bar";
var XHRObj = createXHR();
XHRObj.open("post", "server.php", true);
XHRObj.onreadystatechange = callback;
XHRObj.setRequestHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
XHRObj.send(param);
```

BY-NC-SA

Moteur Ajax : avec jQuery

```
function callback(res) {
    alert("Réponse : " + res);
}

$.ajax({
    type:"POST",
    url:"server.php",
    data:"p1=foo&p2=bar",
    success:callback
});
```

BY-NC-SA

Utilisation courante d'Ajax

- **Actualisation d'information** en tâche de fond
- **Complétion automatique**
- Contrôle en temps réel des données d'un **formulaire**
- Navigation dynamique
- Lecture d'un flux **RSS**
- Sauvegarde de documents éditables
- Personnalisation d'interface Web (Netvibes)
- **Widget** interactif
- Chargement progressif de l'information (Google Maps)
- Moteur de recherche sans rechargement de la page Web

BY-NC-SA

Avantages/inconvénients Ajax

- Avantages :
  - Économie de bande passante
  - Améliore l'**ergonomie**
  - Augmente la **réactivité**
  - Évite les blocages
- Inconvénients :
  - Dépendant de **JavaScript**
  - Pas stocké dans l'historique
  - **Pas d'indexation** des contenus

BY-NC-SA

Aller plus loin

- Cadres cachés
- SAX
- Plug-ins jQuery (jQuery UI, etc.)
- Redirections JavaScript

BY-NC-SA

Liens

- Documents électroniques :
  - http://www.aliasdmc.fr/coursjavas/cours_javascript167.html
  - http://jquery.com
  - http://javascriptcompressor.com
  - http://visualjquery.com
- Documents classiques :
  - Jean-Marie Defrance. *Premières application Web 2.0 avec Ajax et PHP.*
  - François Bonneville. *Interface Homme-Machine.*
  - Serge Abiteboul, Ioana Manolescu, Philippe Rigaux, Marie-Christine Rousset, Pierre Senellart. *Web Data Management and Distribution*. Cambridge University Press, 2011.

Crédits

Auteur

Mickaël Martin Nevot
mmartin.nevot@gmail.com

Carte de visite électronique

Relecteurs

Cours en ligne sur : www.mickael-martin-nevot.com