

JAVASCRIPT

1 - Bases du langage

SOMMAIRE

Sommaire	1
JS - 1 : Introduction et tour complet	3
JavaScript – Introduction.....	3
1 - Intro	3
2 - Environnement de travail	10
3 - Tester JavaScript en ligne	11
3 - Tutoriels et ressources références	12
4 - Balise <script>	13
5 – Exemples : 01 – 02 - 03	15
6 - Organisation du cours	17
JavaScript – Tour complet.....	18
Console Javascript	18
04 - variable, addition, concaténation, prompt() – A tester	21
05 – premières fonctions – A tester	22
06 - document.write() et test – A tester	23
07 – document.getElementById() et boucle for – A tester	24
08 – Button : programmation événementielle – A tester	25
09 – onclick, onmouseover, on mouseout – A tester	26
10 – console – A tester	28
11 – Paramètres en sortie : fonction d’inversion – A tester	29
JS - 2 : Bases du code	31
Bases du code - 1	31
Ré-introduction.....	31
Principes	32
Référence complète	33
Les 3 + 1 types	33
opérateur typeof	35
Opérations de base.....	37
Affichage : console.log.....	39
Commentaires	39
Variable.....	40
Constante.....	41
Utilisation d’une variable.....	42
Conversions de types.....	43
Expression et évaluation d’une expression	44
Tests.....	45
Boucle	46
Fonction	47
Paramètres en sortie des fonctions : exemple 11	49
Fonctions prédéfinies	50
Exercices – Série 1.....	54
1 – Calculs sur des figures	54
2 – Jour de la semaine	54

3 – Table de multiplication	55
4 : Compteur de clics	55
JS - 3 : Tableaux et objets.....	56
Installation des fichiers de tests.....	56
Bases du code – 2 – tableaux et objets (ou structures)	57
1 - Tableaux : exemple 1	57
2 - Structure ou Objet en JS : exemple 2	60
3 - Boucles spéciales : exemples 1 et 2	62
4 - Tableau de structures : exemple 3	64
5 - Structure avec fonctions : exemple 4	67
Exercices – Série 2	68
1 – Tableau de notes	68
2 - Tableau d'élèves avec des notes – Tri d'une structure	69
3 - Tableau d'élèves avec des notes – creerEleve	70
4 – Jeu de grammaire	71
5 – Pipotron, Poétron	72
JS - 4 : POO avant ES6/2015	73
Installation des fichiers de tests.....	73
Programmation objet.....	73
Principes	73
Bases : structure-objet avec méthode – exemple 1	73
POO - Version 1.....	75
POO - Version 2 : avec attribut prototype.....	76
POO – Version 3 : avec un objet prototype et Object.create() – exemple 2	78
POO – Version 3 : Héritage - exemple 2	80
Exercice 1 : une IHM pour l'exemple 2	81
Tableau d'objets	82
Exemple 3	82
Exercice 2 : une IHM pour l'exemple 3	82
Exercice 3 : tableau d'élèves avec notes et photos en POO	82

Edition : octobre 2019 / ES6-2015

JS - 1 : INTRODUCTION ET TOUR COMPLET

Dans le cours :

Les exemples sont présentés dans un chapitre en vert.

Les exercices à faire sont présentés dans un chapitre en jaune.

Les phrases importantes sont en gras ou surlignées en bleu ciel

JavaScript – Introduction

1 - Intro

Qu'est-ce que c'est ?

Le JavaScript (JS) est un langage de script (comme le HTML ou le PHP).

Le code JS qui s'ajoute à la page HTML dans une balise `<script>`.

Il est interprété par le navigateur. Il permet de rendre plus dynamique et interactive la page HTML, sans passer par le serveur.

Il peut aussi communiquer avec le serveur en utilisant les technologies AJAX.

C'est un langage objet non typé, comme le python !

Rien à voir avec Java !

Historique

Wiki : <https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

Inventé en 1995 par Brendan Eich pour Netscape premier navigateur Web populaire (l'ancêtre de Firefox).

Aujourd'hui, tous les navigateurs comprennent le JavaScript aujourd'hui.

Standardisé par l'ECMA International sous le nom d'ECMAScript.

ECMAScript 5, version standardisée sortie en 2009.

ECMAScript 6 : dernière version standardisée, sortie en 2015.

Désactiver JavaScript

On peut sur chaque navigateur, désactiver JS. Le JavaScript ne se substitue donc pas aux vérifications qu'il faut faire côté serveur.

Beaucoup de sites ne pourront pas fonctionner sans JS.

Bonnes pratiques

JS a évolué depuis sa création. Les premiers usages peuvent être aujourd'hui considéré comme obsolètes et relevant de mauvaises pratiques.

Donc il faut faire attention à ne pas copier-coller n'importe quel exemple récupéré sur le web !

JS moderne : ES6/2015 - Standard ECMAScript

- **ES6 = ES2015 = ES6/2015 : une révolution pour JavaScript.**
- **ES6/2015 : sucre syntaxique pour les Classes.** JavaScript n'a pas de classes. La fonctionnalité des classes est reprise par les prototypes d'objet et le « sucre syntaxique pour les Classes » apparu avec ES6.
- Pour les prototypes, voir la fin de ce document.
- Pour une introduction à l'objet, voir : http://biliaudet.free.fr/article.php3?id_article=108 : on trouve un pdf et des exemples JavaScript ES6, Python et Java.
- **Les grands framework JS s'appuient sur ES6** (React, Angular, ...)

Quelques références

- Historique : <https://apprendre-a-coder.com/es6/>
- Petite intro : <https://www.wanadev.fr/21-introduction-a-ecmascript-6-le-javascript-de-demain/>
- W3school : https://www.w3schools.com/js/js_es6.asp
- Différences 5 et 6 : <http://es6-features.org/#StringInterpolation>
- Mozilla :
https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Nouveaut%C3%A9s_et_historique_de_JavaScript/Support_ECMAScript_2015_par_Mozilla
- Spécifications complètes : <https://www.ecma-international.org/ecma-262/6.0/index.html>

Côté serveur : Node.js

Apparition en 2009 de la plate-forme [Node.js](#), qui permet d'écrire en JavaScript des applications Web très rapides.

L'environnement Node.js exécute du JavaScript côté serveur pour générer du HTML dans lequel du JavaScript pourra toujours être exécuté côté client.

<https://openclassrooms.com/courses/des-applications-ultra-rapides-avec-node-js/node-js-mais-a-quoi-ca-sert>

Développement front et Framework JS - JQuery

Le JavaScript sert à améliorer le visuel de la page web. C'est un complément au CSS. Il participe à la spécialisation du travail entre Frontend et Backend.

Des bibliothèques-framework existent pour faciliter le travail et découpler les usages (la logique métier) de la technique (le DOM).

Jquery : la plus bibliothèque la plus populaire jusque vers 2015. Lancée en 2006. Pour dynamiser les pages web. **Subclaquante en 2019 !**

<https://www.w3schools.com/jquery/>

Développement d'application : Framework JavaScript

Avec du HTML et du JavaScript on peut développer des applications côté client. Des bibliothèques et/ou frameworks permettent de faciliter le travail.

- **3 frameworks JS principaux en 2018**

- ⇒ **React : facebook** – 2013 : le plus utilisé
- ⇒ **Angular : google** – 2010-2012 : beaucoup de gens pas intéressé
- ⇒ **VueJS : 2014** : en progrès

- **React et Vue.js sont un bon choix, quoiqu'il arrive.**

- Leur architecture et philosophie sont proches. Découvrir l'un permet de prendre la main plus rapidement avec l'autre
- Les méthodes d'écriture de code JavaScript "modernes" seront nécessaires pour les apprivoiser (POO, structuré, MVC, etc.)
- La syntaxe de templating en quasi-HTML de VueJS est plus "naturelle" que le JSX de React
- Angular victime d'une politique d'évolution floue, de versions ayant brisé la rétro-compatibilité (la 2.0) et d'une certaine complexité pour se laisser dompter.

- **Source : Alsacréation - 2018**

<https://www.alsacreations.com/actu/lire/1778-frameworks-javascript-angular-react-vue.html>

➤ ***React***

C'est une autre bibliothèque-framework JavaScript créé en **2013 chez Facebook**. Pour développer des applications côté client.

<https://www.w3schools.com/react/default.asp>

➤ ***AngularJS***

C'est une autre bibliothèque-framework JavaScript créé en **2009 chez Google**. Pour développer des applications côté client.

https://www.w3schools.com/angular/angular_intro.asp

➤ ***JointJS***

C'est un site qui propose des bibliothèques payantes permettant de développer des applications comme par exemple un modelleur UML :

<http://resources.jointjs.com/demos/kitchensink>

L'intérêt ici est d'avoir un outil en ligne. On peut tester le modelleur UML.

Il y a là un champ de développement commercial ou libre considérable !

<https://www.jointjs.com/opensource>

➤ ***draw.io***

Application JS en ligne : modelleur UML et autres syntaxes. Gratuit !

<https://www.draw.io>

2 - Environnement de travail

Editeur orienté front-end

- **Sublime text** (ou Notepad ++ ou Bracket ou autre)

Navigateur

- *Firefox, Chrome, Safari, etc.*

Inutile : environnement WAMP

On peut installer les fichiers de test dans un environnement WAMP (dans le répertoire www du serveur local).

Ce n'est pas obligatoire puisqu'on fonctionne, dans un premier temps (sans AJAX), uniquement côté client.

3 - Tester JavaScript en ligne

« Bac à sable » (coder en ligne) : à l'occasion pour tester ses codes

Pour faire des tests éventuellement.

Il faut aussi bien prendre le contrôle sur les fichiers.

<http://codepen.io/> : « start coding »

<https://jsfiddle.net/>

<http://jsbin.com/>

Exemple

- <https://codepen.io/wlabarron/pen/yYrPRQ?editors=0011>

Dans la zone « your code » de JS, écrivez :

```
let output = "hello world"  
console.log(output)
```

Dans la zone HTML, écrivez :

```
<h1Test</h1>
```

Ensuite, cliquez sur « run »

3 - Tutoriels et ressources références

Mozilla

Les bases :

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Apprendre/Commencer_avec_le_web/Les_bases_JavaScript

Intro et tutos : <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript>

Syntaxe : https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference#Les_instructions

w3school

JS de base : <https://www.w3schools.com/js/>

ES6 : https://www.w3schools.com/js/js_es6.asp

Eloquent JavaScript

Le site est moins à jour par rapport à l'ES2015.

*** sommaire : <http://fr.eloquentjavascript.net/contents.html>

En anglais : <http://eloquentjavascript.net>

En français : <http://fr.eloquentjavascript.net>

Communauté JavaScript à Paris

<http://parisjs.org>

4 - Balise <script>

Le code JS se place entre les balises <script> et </script>

Où mettre la balise <script> ?

On peut placer des balises <script> dans le <head> ou dans le <body>.

De préférence on ne met qu' une balise <script> par fichier HTML.

Aujourd'hui, on préfère placer **la balise <script> à la fin du <body>, juste avant le </body>** : en effet pour bien s'exécuter, le JS doit d'abord avoir chargé la page HTML (mais l'affichage se fait après le chargement complet, donc après l'exécution du code JavaScript).

Ce qu'il faut faire : code JS avant le </body>

```
<body>
  code de la page HTML

  <script>
    code JS
  </script>
</body>
```

Bonne pratique ultime : inclusion d'un fichier externe, avant le </body>

```
<body>
  code de la page HTML

  <script src="script.js"></script>
</body>
```

On peut inclure un fichier contenant du code JS avec l'attribut « src » dans la balise <script>. On fera ça dans tous nos exemples.

Si on met la balise <script> dans le <head> :

On utilise le « window.onload » pour dire que le code JS sera exécuté après que la page ait été chargée. On met le code dans la fonction, entre les accolades.

```
<script>
  window.onload=fonction() {
    code JS
  }
</script>
```

Chargez les fichiers

Les exemples du cours sont dans un fichier zip fournis avec l'article du cours.

- JavaScript_01_exemples_01_bases_et_tour.zip

Téléchargez le zip et désipez-le. On obtient un répertoire :

tour JavaScript_01_exemples_01_bases_et_tour

Mettez ce répertoire : dans un dossier « Partie_1 » que vous aurez mis dans un dossier JavaScript.

Ce dossier JavaScript peut être mis où vous voulez sur votre machine. Vous pouvez le mettre dans le répertoire web « www » du serveur WAMP mais ce n'est pas utile. Les fichiers HTML contenant du JavaScript peuvent être exécutés sans environnement serveur.

Ce dossier contient les codes des exemples de 01 à 11.

01 - Hello world !

➤ HTML

```
<body>
  Ce qu'on veut dans la page
  A la fin, une balise script
  <script>
    alert('Hello world!');
  </script>
</body>
```

La partie JavaScript est écrite dans la balise script.

On utilise la fonction alert.

02 - balise script seule

➤ HTML

```
<script>
  alert('Hello world!');
</script>
```

Ca fonctionne aussi sans HTML, évidemment ! C'est du HTML !

03 - Hello world ! fichier JS

➤ HTML

```
<body>
  <script src="hello.js"></script>
</body>
```

➤ JavaScript : hello.js

```
alert('Hello world!');
```

On peut aussi coder le JavaScript dans un fichier séparé.

C'est plus lisible.

Exercice : testez ces trois fichiers

6 - Organisation du cours

Programmation impérative

Le JS permet de faire de la programmation impérative classique : variables, tests, boucles, fonctions, etc.

DOM

Il permet ensuite d'interagir avec la page HTML : il utilise pour cela une API : le DOM.

Programmation événementielle

Il permet aussi de gérer des événements : c'est de la programmation événementielle.

AJAX – XML - JSON

Enfin, il permet de communiquer avec le serveur : c'est la partie AJAX avec les formats de communication XML et surtout JSON aujourd'hui.

Le problème

Le JavaScript permet d'écrire dans la page HTML.

Comment tester notre code ? Comment afficher le contenu des variables qu'on va manipuler sans modifier pour autant la page web ?

Accès à la console JavaScript

Dans le navigateur, on peut afficher une console JavaScript.

➤ *Firefox*

Outils / Développement Web / Console Web : onglet Console

➤ *Chrome*

Afficher / Option pour les développeurs / Console JavaScript : onglet Console

➤ *Safari*

Développement / Afficher la console JavaScript : onglet Console

➤ *Etc.*

Raccourcis clavier : alt-cmd-i / onglet console

Outils de développement : alt-cmd-i

Onglet console.

Taper du code directement

On peut taper du code directement, comme en python, ou dans une console SQL

```
> a=3
> a
> b=a+a
> b
> console.log("b = "+b)
> alert("b = ", b)
> document.write("<h1>bonjour</h1>")
> document.write("<h2>resultat = "+b+"</h2>")
> document.querySelector("h1").style.backgroundColor="aqua";

etc.
```

➤ *console.log()*

L'instruction « `console.log()` » permet d'afficher des variables et du texte dans le mode console à partir de code JavaScript.

➤ *alert(b)*

L'instruction « `alert` » permet d'ouvrir une fenêtre avec un message.

➤ *document.write(« ... »)*

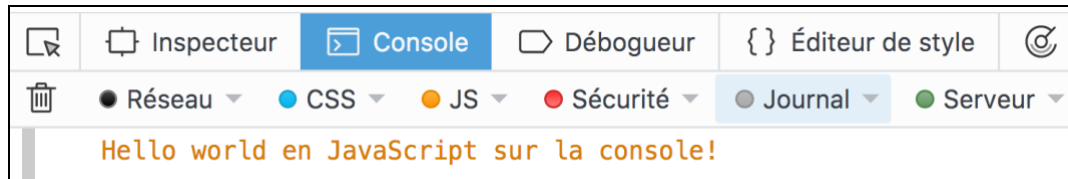
L'instruction « `document.write` » permet d'afficher d'ajouter du code HTML dans la page.

➤ *document.querySelector(« ... »)*

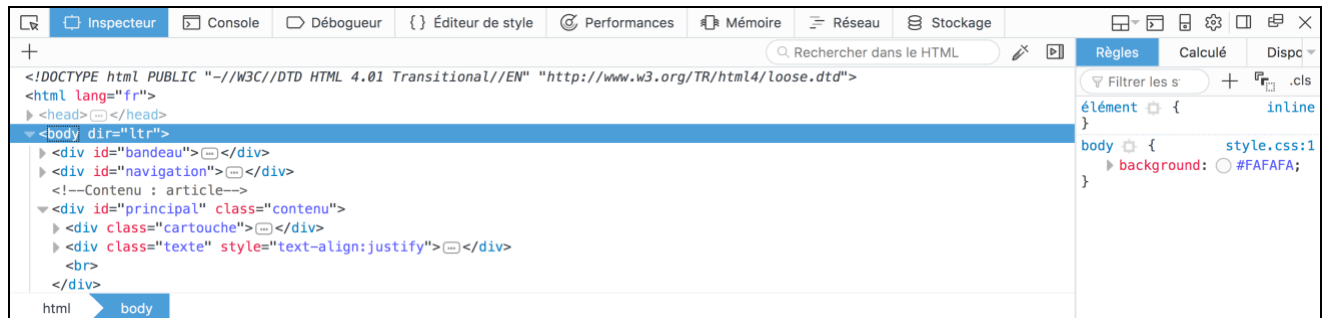
Ici, on récupère une balise et on modifie son style.





➤ *Mode console / Journal*

Pour voir l’affichage des instructions console.log, on ouvre le mode console / Journal (les onglet Réseau, CSS, etc. ne sont pas toujours affichés).



Fonctionnalités de l’environnement dans Firefox



- **Inspecteur** : pour parcourir le code HTML
- **Console** : pour avoir les erreurs et le « **mode console** »
- **Débogueur** : pour mettre des points d’arrêt dans le code
- **Editeur de style** : pour voir le CSS. On peut le changer pour voir les résultats
-  : pour faire apparaître la console dans l’inspecteur, par exemple.
-  : pour présenter les outils verticalement.
-  : pour présenter les outils dans une fenêtre à part.
-  : pour accéder aux configuration : par exemple le thème sombre.

➤ **HTML : index.html**

```
<script src="script.js"></script>
```

➤ **JavaScript : script.js**

```
v1 = 5;
v2 = 10;
resultat = v1+v2;
alert(v1 + ' + ' + v2 + ' = ' + resultat);
texte1 = 'Le double du résultat est : ' + resultat*2;
alert(texte1);

// on n'est pas obligé de mettre var
var v3, v4, resultat2, texte2;
v3 = prompt('Entrez le premier chiffre :');
v4 = prompt('Entrez le second chiffre :');
var resultat2 = parseInt(v3) + parseInt(v4);
alert(v3 + ' + ' + v4 + ' = ' + resultat2);
texte2 = 'Le double du résultat est : ' + resultat2*2;
```

- alert pour afficher une variable dans une fenêtre
- prompt pour lire une variable dans une fenêtre
- parseInt() permet de transformer du texte en entier. Il existe aussi une fonction parseFloat(). On peut aussi ajouter parseFloat(...).toFixed(2) pour limiter à deux chiffres après la virgule.
- On peut additionner avec le signe « + » ou faire une concaténation.

http://www.w3schools.com/js/js_output.asp

➤ **HTML : index.html**

```
<script src="cours2.js"></script>
```

➤ **JavaScript : script.js**

```
function fonction_v1(){
    let v1 = 5;
    let v2 = 10;
    let resultat = v1+v2;
    alert(v1 + ' + ' + v2 + ' = ' + resultat);
    let texte = 'Le double du résultat est : ' + resultat*2;
    alert(texte);
}
fonction_v1(); // appel à la fonction

function fonction_v2(v1, v2){
    let resultat = v1+v2;
    alert(v1 + ' + ' + v2 + ' = ' + resultat);
    texte = 'Le double du résultat est : ' + resultat*2; // sans
let
    alert(texte);
}

v1 = prompt('Entrez le premier chiffre :');
v2 = prompt('Entrez le second chiffre :');

fonction_v2(parseInt(v2), parseInt(v2)); // appel à la fonction
console.log(texte) // affichage de la variable globale de f_v2
```

On reprend le calcul précédent et on écrit des fonctions.

Une première fonction sans paramètre.

Une deuxième fonction avec paramètre.

La variable « texte » dans f_v2 est globale : on peut l'afficher après l'appel à la fonction. C'est plutôt à éviter.

➤ **HTML : index.html**

```
<script src="script.js"></script>
```

➤ **JavaScript : script.js**

```
document.write('<h1>Partie JavaScript : document.write écrit à la  
fin de la page</h1>');  
  
var prenom = prompt('Entrez votre prénom :');  
var age = prompt('Entrez votre age :');  
  
age = parseInt(age);  
  
if(age>25){  
    document.write('Désolé '+prenom+'<br>');  
    document.write('Vous n\'avez pas droit à la carte Jeune');  
}  
else{  
    document.write('Bonjour '+prenom+'<br>');  
    document.write('Vous pouvez bénéficier de la carte Jeune');  
}
```

- document.write permet d'écrire à la fin de la page HTML

➤ HTML : index.html

```
<body>
  <h1>Début de la page</h1>
  <div id="resultats"></div>
  <h1>Fin de la page</h1>

  <script src="script.js"></script>
</body>
```

➤ JavaScript : cours.js

```
var balise=document.getElementById('resultats');
balise.innerHTML = '<h3>Table de 5 : </h3>';

for(let i=1; i<11; i++){
  balise.innerHTML += '5 * '+i+' = '+5*i+'<br>';
}
```

- balise=document.getElementById('resultats') permet de récupérer la balise dont l'id vaut "resultat".
- balise.innerHTML est le texte qu'on place dans la balise
- Le « += » permet d'ajouter du texte dans la balise
- La boucle for est une boucle standard.
- Version compacte :

```
document.getElementById('resultats').innerHTML = '<h3>Table de 5  
: </h3>';
```


L'objectif est de déclencher du code JavaScript en cliquant sur un bouton.

➤ **HTML : index.html**

```
<body>
  <h1>Début de la page</h1>
  <fieldset>
    <p>Zone de démonstration</p>
    <p id="demo"></p>
  </fieldset>

  <button onclick="document.getElementById('demo').innerHTML
= 'bien cliqué sur le bouton 1'">Cliquez moi 1!!!</button>

  <button onclick="boutonTest()">Cliquez moi 2 !!!</button>
<h1>Fin de la page</h1>

<script src="script.js"></script>
</body>
```

➤ **JavaScript**

```
function boutonTest() {
  document.getElementById('demo').innerHTML =
  '<p style="background-color:aqua"> bien cliqué sur le bouton
2</p>'
}
```

- La balise <button> sert à créer un bouton qui actionnera du code JavaScript.
- On peut ajouter des attributs dans la balise <button> qui définisse un événement à l'origine de l'exécution d'un code JavaScript. Ici l'événement « onclick ». La valeur de l'attribut, c'est du code JavaScript à exécuter quand l'événement est déclenché.
- Pour la première balise <button>, le code JavaScript est un « document.getElementById »
- Pour la deuxième balise <button>, le code JavaScript est l'appel à la fonction boutonTest()
- La fonction boutonTest() est défini dans le fichier JavaScript qui est inclus dans la balise <script>
- Le bilan est que la page HTML contient du code JavaScript directement dans la balise <button>

09 – onclick, onmouseover, on mouseout – A tester

L'objectif est de déclencher du code JavaScript en fonction de certains événements (onclick, onmouseover, etc.), ces événements pouvant s'appliquer à n'importe quelle balise.

L'objectif est aussi d'ajouter ces événements dans le code JavaScript et pas dans la page HTML.

➤ *HTML : index.html*

```
<body>
  <h1>Début de la page</h1>

  <p id="p1"> Premier paragraphe de test : cliquez moi pour
changer la couleur de fond</p>

  <p id="p2"> Deuxième paragraphe de test : passez sur moi pour
changer la couleur de fond</p>

  <p id="p3"
onclick="document.getElementById('p3').style.backgroundColor='yel
low';">
    Troisième paragraphe de test : cliquez moi pour changer la
couleur de fond
  </p>

  <h1>Fin de la page</h1>

  <script src="script.js"></script>
</body>
```

➤ *JavaScript*

```
// Paragraphe p1 :
var baliseP1 = document.getElementById('p1');
baliseP1.onclick = function(){
  baliseP1.style.backgroundColor='aqua';
}

// Paragraphe p2 :
var baliseP2 = document.getElementById('p2');
baliseP2.onmouseover = function(){
  baliseP2.style.backgroundColor='yellow';
}
baliseP2.onmouseout=function(){
  baliseP2.style.backgroundColor='';
}
```

- Dans le HTML, dans le premier <p> est repris en JavaScript.
- Dans le JavaScript : on récupère la balise p1.
- Sur cette balise on met dans l'attribut « onclick » une fonction qui définit l'action à réaliser.
- L'action à réaliser consiste à modifier le style.backgroundColor de la balise.
- Notez que le nom reprend celui du CSS : background-color, mais en « Camel Case » (pas de tiret, majuscule sur le deuxième mot).

- On fait la même chose sur la balise p2, mais cette fois sur les événements « onmouseover » et « onmouseout »
- Dans le code HTML, sur un paragraphe p3, on fait directement ce qu'on a fait sur le paragraphe p1.

➤ **HTML : index.html**

```
<script src="script.js"></script>
```

➤ **JavaScript : script.js**

```
console.log("Tests de console.log");

var a=5, b=3 ;
console.log(a + ' x ' +b + ' = ' + a*b) ;

function direBonjour(prenom) {
    let message = "Bonjour, " + prenom + " !";
    return message;
}

console.log(direBonjour("Baptiste"));
console.log(direBonjour("Sophie"));

console.log("Au revoir !");
```

console.log permet d'écrire dans la console de log. C'est utile pour déboguer son programme.

11 – Paramètres en sortie : fonction d'inversion – A tester

Les paramètres de type **number**, **string**, **boolean** sont **toujours en entrée**, jamais en sortie. Ils sont passés par valeur.

Les paramètres de type **object** toujours **en entrée et en sortie**. Ils sont passés par référence.

➤ *HTML : index.html*

```
<script src="script.js"></script>
```

➤ *JavaScript : script.js*

```
////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////  
console.log("INVERSION DE NUMBERS");  
function inverser(a, b){  
    console.log("Dans la fonction inverser : entrée : a="+a+" -  
b="+b);  
    let tmp=a;  
    a=b;  
    b=tmp;  
    console.log("Dans la fonction inverser : sortie : a="+a+" -  
b="+b);  
}  
  
var a=5, b=10;  
console.log("Avant inverser : a="+a+" - b="+b);  
inverser(a,b);  
console.log("Après inverser : a="+a+" - b="+b);  
  
console.log("Avant inverser, en 'dur' : a=5, b=10");  
inverser(5,10);  
  
////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////  
console.log("INVERSION DE TABLEAU");  
function inverserTableauDe2(tab){  
    console.log("Dans la fonction inverserTableauDe2 : entrée :  
"+tab);  
    let tmp=tab[0];  
    tab[0]=tab[1];  
    tab[1]=tmp;  
    console.log("Dans la fonction inverserCouple : sortie : "+tab);  
}  
  
var tab = [2,4];  
console.log("Tableau de départ : "+tab);  
inverserTableauDe2(tab)  
console.log("Tableau après inversion : "+tab);  
  
////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////
```

```

////////////////////////////////////
////////////////////////////////
console.log("INVERSION DE STRUCTURE");
function inverserCouple(couple){
    console.log("Dans la fonction inverserCouple : entrée :
a="+couple.a+" / b="+couple.b);
    let tmp=couple.a;
    couple.a=couple.b;
    couple.b=tmp;
    console.log("Dans la fonction inverserCouple : sortie :
a="+couple.a+" / b="+couple.b);
}

var couple = {
    a:2,
    b:4
}
console.log("Structure de départ : a="+couple.a+" /
b="+couple.b);
inverserCouple(couple)
console.log("Structure après inversion : a="+couple.a+" /
b="+couple.b);

////////////////////////////////////
////////////////////////////////
////////////////////////////////////
////////////////////////////////
console.log("INVERSION D'OBJET");
var objet={
    a:5,
    b:10,
    toString:function(){
        return "a="+this.a+" - b="+this.b;
    },
    inverserCouple:function(){
        console.log("Dans la fonction objet inverserCouple : entrée :
a="+this.a+" / b="+this.b);
        tmp=this.a;
        this.a=this.b;
        this.b=tmp;
        console.log("Dans la fonction objet inverserCouple : sortie :
a="+this.a+" / b="+this.b);
    }
}
console.log("Objet de départ : "+objet.toString());

inverserCouple(objet)
console.log("Objet après inverserCouple(objet):
"+objet.toString());

objet.inverserCouple();
console.log("Objet après objet.inverserCouple():
"+objet.toString());

```

JS - 2 : BASES DU CODE

Bases du code - 1

Ré-introduction

- Pourquoi une réintroduction ? Parce que JavaScript : [le langage de programmation le plus incompris au monde](#).
- **Souvent raillé** comme étant un simple jouet mais **langage très puissant**.
- **Nombreuses applications JavaScript de premier plan** : <https://www.draw.io>
- Une connaissance approfondie de cette technologie est une **compétence importante pour tout développeur Web**.
- Créé en **1995** par Brendan Eich, un ingénieur de **Netscape**.
- Rapidement soumis à l'[Ecma International](#), organisation de normalisation européenne => première édition du **standard ECMAScript en 1997** (ES1 = ES1997).
- **ES6=ES2015 : sixième édition** qui apporte des nouveautés majeures, publié en juin 2015.
- **Conçu pour s'exécuter comme un langage de script dans un environnement hôte** : c'est à cet environnement de fournir des mécanismes de communication avec le monde extérieur.
- **L'environnement hôte le plus commun est un navigateur**, mais il en existe bien d'autres.
- **D'autres interpréteurs JS existent** : dans Adobe Acrobat, Photoshop, les images SVG, le moteur de widgets de Yahoo!, des environnements côté serveur tels que [Node.js](#), les bases de données NoSQL telles que [Apache CouchDB](#), les ordinateurs embarqués ou encore des environnements de bureaux comme [GNOME](#) (interface graphique très populaire des systèmes d'exploitation GNU/Linux).
- Le développement d'application s'est développé avec JS. On pense à React ou Angular. Mais aussi au développement mobile avec [Cordova](#) qui permet la programmation hybride en HTML-CSS-JS (toutefois, composant UIWebView [interdit sur iOS](#) en septembre 2019).

Principes

- JavaScript est un **langage dynamique multi-paradigmes : procédural, objet, événementiel**.
Cf : <http://bliaudet.free.fr/IMG/pdf/Introduction-a-la-POO-Premiers-diagrammes-de-classes-UML.pdf>
- Il dispose de différents types, opérateurs, objets natifs et méthodes.
- **Sa syntaxe s'inspire des langages Java et C.**
- JavaScript n'a pas de classes. La fonctionnalité des classes est reprise par les prototypes d'objet et le « sucre syntaxique pour les Classes » apparu avec ES6/ES2015.
- **Spécificité du JavaScript : les fonctions sont des objets**. On peut donc stocker ces fonctions dans des variables et les transmettre comme n'importe quel objet.

Référence complète

<https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference>

<https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Instructions>

Les 3 + 1 types

3 types simples : **number**, **string**, **boolean**

Le type d'une valeur détermine son rôle et les opérations qui lui sont applicables.

Les principaux types de bases du JS sont : nombre, chaîne de caractères, booléen

Type **number** : entier ou réel. Les réels s'écrivent avec un « . »

Type **string** : chaîne de caractère : entre guillemets ou apostrophes

Type **boolean** : true et false, en minuscules

1 type complexe : **object**

JS permet de définir des **tableaux** et des **objets** (= structure)

Tous les types complexes sont des « object ».

➤ *Les tableaux*

- `var tab = ["chien", "chat", "poule"];`
- `a.length; // 3`

➤ *Les objets*

- `var obj = {};`

```
var obj = {  
  nom: "Carotte",  
  for: "Max",  
  details: {  
    couleur: "orange",  
    taille: 12  
  }  
};  
obj.details.couleur; // orange  
obj["details"]["taille"]; // 12
```

typeof de number, de string, de boolean

```
typeof 1 ; typeof(1) // number
typeof 1.1 ; typeof(1.1) // number
a=5 ; typeof a ; typeof (a) // number
typeof 'hello' ; // string
typeof true ; // boolean
typeof (1==1) ; // boolean
```

typeof d' « object »

les structures, les tableaux et les objets sont de type « object »

➤ **tableau**

```
typeof [1, 2] // object // tableau de 2 entiers  
tab=[1, 2] ;  
typeof tab // object // tableau de 2 entiers  
typeof tab[0] // number
```

➤ **objet (= structure)**

```
typeof {nom : 'toto', age : 15} // object // structure à 2 attributs  
personne= {nom : 'toto', age : 15} ;  
typeof personne // object // structure à 2 attributs  
typeof personne.nom // string
```

Principe

Chaque type permet d'accéder à des opérateurs et à des méthodes.

Exemple

4*3 : affiche le résultat

la division par 0 renvoie « Infinity »

« bonjour » ou 'bonjour' : affiche « bonjour »

« bonjour \n tout le monde » : le \n est un passage à la ligne

« bon »+ «jour » : affiche « bonjour »

« bonjour »[0] : vaut « b »

« bonjour »[3] : vaut « j »

« bonjour ».length : vaut 7

« bonjour ».toUpperCase : vaut « BONJOUR »

Type Number

toFixed(x) Formats a number with x numbers of digits after the decimal point
toString() Converts a number to a string
a.toFixed(2)
etc.

https://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_number.asp

Type String

substr() Extracts the characters from a string, beginning at a specified start position, and through the specified number of character
concat() Joins two or more strings, and returns a new joined strings
etc.

https://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_string.asp

Type Boolean

toString() Converts a boolean value to a string, and returns the result

https://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_boolean.asp

Affichage : console.log

```
console.log(3)
console.log(a) : affiche a
console.log(a, b)
console.log(st1, st2)
console.log(st1+st2) : concaténation
a=5 ; b=3 ;
console.log(a + ' x ' +b + ' = ' + a*b) ;
etc.
```

Commentaires

```
//
/* */
```

Présentation

Nom, valeur, type, adresse, signification

Le nom de la variable est constitué de maj, min, chiffre, \$, _ (underscore)

Le type est défini à l'usage

Déclarer une variable

On n'est pas obligé de déclarer les variables. Elles le sont automatiquement quand on fait une affectation.

On peut initialiser la variable en même temps qu'on la déclare.

Variable globale : `var a=3;`

<https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Instructions/var>

L'instruction **var** permet de déclarer une variable qui sera visible partout dans le code à partir de sa déclaration (**variable globale, dans le tas**).

Variable locale : `let a=3;`

<https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Instructions/let>

L'instruction **let** permet de déclarer une variable qui ne sera visible **que dans le bloc** où elle est déclarée (**variable locale, dans la pile**).

Constante

<https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Instructions/const>

```
const a = 3
```

Une constante ne pourra pas être modifiée.

Mais on peut déclarer un `let a=5` dans un bloc qui cachera donc la constante.

On pourra modifier le contenu d'un tableau ou d'un objet déclaré en constante.

Utilisation d'une variable

Affectation

```
a=5 ;
```

Incrémentation

```
a=a+1 ;
```

```
a+=1 ;
```

```
++a ;
```

`a++` ; // post incrémentation : si on affiche en même temps, c'est la valeur de a avant l'incrément qui s'affiche.

```
a=10 ;
```

```
console.log(a++) ; // affiche 10
```

```
console.log(a) ; // affiche 11
```

Cas d'erreur

si on utilise une **variable déclarée mais sans valeur** : undefined

si on utilise une **variable non déclarée** : reference error, can't find variable

Conversions de types

On peut changer le type d'une variable en lui donnant une nouvelle valeur.

`a=5 ; ...`

`a=«texte »`

Expression et évaluation d'une expression

Principes d'évaluation

`a=expression ;`

L'expression est évaluée : elle produit une valeur qui a un certain type. Ici ce quelque chose est affectée à « a ».

`console.log(expression) ;`

L'expression la plus simple, c'est une valeur ou une simple variable.

Les expressions peuvent être complexes en intégrant des opérateurs, des parenthèses, des fonctions.

Evaluation en fonction du contexte

Les expressions sont évaluées en fonction du type.

Le type est donné en fonction du contexte :

```
a=3;  
b=a+2 // b vaut 5 : a est un entier  
c="resultat="+a+2 // c vaut : "resultat=32" : a est une string
```

Ici c vaut : "resultat = 32"

En effet, le + est un + de concaténation : a est alors considéré comme une string

Type et expression booléenne

&&, ||, true, false

==, !=, <, <=, >, >=

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Les_différents_tests_d_égalité

===, !==

L'égalité faible == fait une conversion de type. L'égalité forte === n'en fait pas.

« 17 » == 17 est true

« 17 » === 17 est false

if, else	else if	switch
<pre>if (condition) { } else { }</pre>	<pre>if (condition) { } else if (condition) { } ... else { }</pre>	<pre>switch (variable) { case valeur : instructions ; break ; ... default : instructions ; }</pre>

Boucle

while

```
while(condition){  
  instructions ;  
}
```

for

```
for (i = 1; i <= 5; i++) {  
  console.log(i);  
}
```

https://www.w3schools.com/js/js_scope.asp

Déclaration d'une fonction

Une fonction est un regroupement d'instructions qui réalisent une tâche donnée.

Une fonction rend le code plus modulaire.

Une fonction est constituée d'une en-tête et d'un corps.

Une fois écrite, une fonction peut être appelée depuis n'importe quel emplacement du programme.

Une fonction peut recevoir des informations sous la forme de paramètres.

Une fonction peut renvoyer ou non une valeur de retour.

Variables dans les fonctions

Toutes les variables déclarées avec un « let » (ou un « var ») dans les fonctions sont locales aux fonctions : elles ne sont pas utilisables en dehors des fonctions.

Les variables non déclarées avec un `let` ou un `var` sont globales. Elles seront utilisables en dehors de la fonction : c'est à éviter.

Variables globales

Les variables globales (var ou rien) déclarées en dehors des fonctions sont utilisables dans les fonctions.

Les variables locales (let) déclarées en dehors des fonctions sont dans les fonctions si l'appel de la fonction se fait dans le bloc de déclaration de la variable.

Si une fonction déclare une variable locale qui existait déjà comme variable globale, la variable globale n'est plus visible dans la fonction. Elle ne sera pas affectée par les modifications qu'on fera sur la variable locale.

➤ ***Le bon usage***

N'utiliser que des variables locales dans les fonctions : il faut donc toutes les déclarer avec un let.

Eviter de déclarer les variables locales avec un var.

Eviter de déclarer des variables globales dans les fonctions autant que possible.

Eviter d'utiliser des variables globales dans les fonctions autant que possible.

Paramètres en sortie des fonctions : exemple 11

Principes

Une fonction retourne une valeur de n'importe quel type : number, string, boolean ou object (tableau, structure, objet et composés)

Les paramètres de type **number**, **string**, **boolean** sont **toujours en entrée**, jamais en sortie. Ils sont passés par valeur.

Les paramètres de type **object** toujours **en entrée et en sortie**. Ils sont passés par référence.

exemple

La fonction ci-dessous à 2 entiers en sortie.

C'est impossible. Donc l'inversion n'est pas effective après l'appel de la fonction.

```
function inverser(a, b){
  var tmp=a;
  a=b;
  b=tmp;
}
a=5;b=10;
inverser(a,b); // ne fait rien !
console.log(a) // vaut 5
console.log(b) // vaut 10
```

La fonction ci-dessous à une structure à 2 entier en paramètre : c'est une structure, donc un objet donc il est en entrée-sortie.

```
function inverserCouple(couple){
  tmp=couple.a;
  couple.a=couple.b;
  couple.b=tmp;
}
couple={a:5,b:10};
inverserCouple(couple);
console.log(couple.a) // vaut 10
console.log(couple.b) // vaut 5
```

Tester l'exemple : 11-parametres en sortie

JavaScript output

http://www.w3schools.com/js/js_output.asp

Toutes les possibilités d’affichage dans la page sont présentées :

➤ *Affichage de log*

`console.log()`

➤ *Affichage d’une fenêtre avec texte et champs de saisie*

`prompt()`

➤ *Affichage d’une fenêtre d’alerte, avec ou sans confirmation*

`alert()` ou `window.alert()` sont équivalent : pas de confirmation
`confirm()` : permet d’annuler

➤ *Affichage dans la page HTML :*

<https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/API/Document/write>
`document.write(5 + 6);`

➤ *Affichage dans une page HTML vierge sur clic d’un bouton*

`<button onclick="document.write(5 + 6)">Try it</button>`

A noter qu’entre les guillemets du onclick on peut mettre plusieurs instructions séparées par des ;

`button onclick="resultat=5+6 ; document.write(resultat)">Try it</button>`

➤ *Affichage dans un élément HTML d’un « id » css donné :*

`document.getElementById("demo").innerHTML = 5 + 6;`

fonctions mathématiques

➤ *Exemples*

```
console.log(Math.min(4.5, 5)); // Affiche 4.5
```

```
console.log(Math.random()); // Affiche un nombre aléatoire entre 0 et 1
```

➤ *Toutes les méthodes*

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Math

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux

http://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_math.asp

http://www.w3schools.com/js/js_math.asp

manipulation de chaînes : String

➤ *Présentation de toutes les méthodes :*

- [String](http://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_string.asp)
http://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_string.asp

➤ *Exemples*

http://www.w3schools.com/js/js_strings.asp

```
mot= « test » ;  
mot.length ;  
mot.toLowerCase() ; mot.toUpperCase() ;  
mot.charAt(0) ; mot[0] ;  
mot.indexOf(«A »)  
etc.
```

manipulation de dates

➤ *Présentation de toutes les méthodes :*

- [Date](#)

https://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_date.asp

var d = new Date();

d.getDate() : retourne le jour du mois

d.getDay() : retourne le jour de la semaine : 0 pour dimanche, 1 pour lundi

getHour

setDate, setHours,

etc.

➤ *Exemples*

http://www.w3schools.com/js/js_dates.asp

etc.

Exercices – Série 1

1 – Calculs sur des figures

Écrire une page qui permet de saisir la largeur et la longueur d'un rectangle puis qui affiche son périmètre et sa surface et qui permette de saisir le rayon d'un cercle et qui affiche le périmètre du cercle. Le résultat doit avoir 2 chiffres après la virgule.

Calculs sur des figures

Cliquez sur le bouton pour calculer le périmètre d'un cercle :

Cliquez sur le bouton pour calculer le périmètre d'un rectangle :

On fournit 2 boutons à l'utilisateur. Il peut saisir les valeurs. Le résultat s'affiche en dernière ligne de la page, dans une fenêtre d'alerte et dans la console de log.

Vous devez vous appuyer sur les exemples.

2 – Jour de la semaine

Sur le même principe que l'exercice précédent, écrire une fonction qui affiche le jour de la semaine.

Regardez ici le fonctionnement de la fonction `getDay` :

https://www.w3schools.com/jsref/jsref_getday.asp

Le retour d'un `getDay` sur une date vaut 0 pour dimanche, 1 pour lundi, etc.

Pour cela, on se dotera d'une fonction qui renvoie le jour de la semaine à partir du chiffre correspondant au résultat du `getDay()`.

On affiche les résultats ainsi :

Affichage du jour de la semaine

Jour de la semaine

On est Lundi

L'encadrement est une balise `<fieldset>`

3 – Table de multiplication

1. Ecrire une page HTML avec du JS qui permet d'obtenir le résultat suivant en cliquant sur le bouton :

Table de multiplications

Cliquez moi

- $7 \times 1 = 7$
- $7 \times 2 = 14$
- $7 \times 3 = 21$
- $7 \times 4 = 28$
- $7 \times 5 = 35$
- $7 \times 6 = 42$
- $7 \times 7 = 49$
- $7 \times 8 = 56$
- $7 \times 9 = 63$
- $7 \times 10 = 70$
- $7 \times 11 = 77$
- $7 \times 12 = 84$
- $7 \times 13 = 91$
- $7 \times 15 = 105$
- $7 \times 20 = 140$
- $7 \times 25 = 175$

On pourra saisir la valeur 7 ou bien n'importe quelle autre valeur.

Principe de résolution :

On va construire le code HTML à produire dans une variable appelée : `innerHTML`

Quand elle est entièrement construite : `` etc. `` on écrira une instruction du type de :

```
balise.innerHTML=innerHTML;
```

4 : Compteur de clics

Objectif

Avec l'interface ci-dessous, on peut compter les clics et modifier l'affichage chaque fois qu'on clique sur « cliquez-moi pour compter ».

On peut remettre le compteur à zéro.

Cliquez-moi pour compter !

Vous avez cliqué 5 fois

Remettre le compteur à 0

JS - 3 : TABLEAUX ET OBJETS

Installation des fichiers de tests

Dans le cours :

Les exemples sont présentés dans un chapitre en vert.

Les exercices à faire sont présentés dans un chapitre en jaune.

Les exemples du cours sont dans un fichier zip fournis avec l'article du cours.

- JavaScript_01_exemples_02_tableaux_structures.zip

Chargez ces fichiers et mettez-les :

Soit dans un dossier « Partie_1 » que vous aurez mis dans un dossier JavaScript.

Ce dossier JavaScript peut être mis soit où vous voulez sur votre machine, soit dans le répertoire web « www » du serveur WAMP.

1 - Tableaux : exemple 1

Présentation

http://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_array.asp

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Array

- Les tableaux permettent de regrouper des données
- On peut mettre tout ce qu'on veut dans un tableau : number, string, booléen, objet
- On peut mélanger toutes sortes de types de données dans un même tableau.

Déclaration

- `var tab = [];` // Création d'un tableau vide
- `var tab = [5, 10, 12];` // Création d'un tableau plein
- `tab=new Array()`
- `tab=new Array(5, 10, 12) ;` // Création d'un tableau plein
- `tab=new Array(10) ;` // Création d'un tableau de 10 cases vides

Accès aux éléments

- Comme les caractères d'une chaîne, les éléments d'un tableau sont identifiés par un indice débutant à zéro : `tab[0]`, `tab[1]`
- `tab[4]=10 ;`
- On ne peut pas écrire `tab[0]=5` si le tableau n'a pas préalablement été déclaré.
- On peut mettre des indices négatifs dans le tableau.

length

- `tab.length` : retourne la position + 1 du dernier élément : le nombre d'éléments. Les éléments d'indice négatifs ne sont pas pris en compte.

Tous les éléments du tableau

- `tab` : liste toutes les valeurs, sauf les éléments d'indice négatif.
- `for(i=0 ; i< tab.length ; i++) console.log(tab[i]) ;`
- `for(key in tab) console.log(tab[key]) ;`

Trous dans le tableau !

- On peut mettre l'index qu'on veut : on n'est pas obligé de tout remplir. Par exemple si le contenu de `tab` s'affiche ainsi : `[5, 3, 5: 9, 8 :2]`, c'est que `tab[0]=5`, `tab[1]=3`, `tab[5]=9`, `tab[8]=2`.
- `var tab=[5, 3] ; tab[5]=9 ; tab[8]=2 ;` produit le tableau précédent.
- Attention : `tab.length`, ne donne pas le nombre d'éléments. Dans le tableau précédent, c'est 9.

Fonctions de manipulation du tableau

https://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_array.asp

- `tab.includes(5)` // true
- `tab.indexOf(5)` // 0 : la position de 5 dans le tableau
- `delete tab[0]`; // supprime l'élément 0 qui est alors undefined.
- `tab.push(valeur)` : ajoute un élément après celui de l'index le plus élevé.
- `elt = tab.pop()` : sort du tableau l'élément ayant l'index le plus élevé. Sa valeur passe dans elt.
- `tab.sort()` : attention, c'est un tri alphabétique : 10 est avant 2 !

https://www.w3schools.com/js/js_array_sort.asp

Type

- `typeof tab` : retourne « object » : un tableau est un objet (au sens POO)
- `Array.isArray(tab)` : retourne « true » si c'est un tableau
- `tab instanceof Array` : retourne « true » si c'est un tableau

Application

Testez l'exemple 1

2 - Structure ou Objet en JS : exemple 2

Présentation

- Une structure, c'est une variable qui contient des champs (ou propriétés ou attributs) qui peuvent contenir toute sorte de valeurs.
- Les structures sont utiles pour décrire des objets avec leurs caractéristiques.
- On accède au champs avec l'opérateur « . »

```
var eleve = {  
    id:1,  
    nom: "toto",  
    note: 15  
};  
eleve.nom; // vaut toto  
eleve.note; // vaut 1  
eleve.note=18; // on modifie la note  
eleve.note; // vaut 18  
  
eleve['note'] = 15 // on modifie la note : autre écriture
```

Tous les éléments du tableau

- eleve : liste tous les champs de la structure, avec les valeurs
- for(key in eleve) console.log(eleve[key]) ;

Méthodes applicables

- typeof eleve retourne object
- eleve.hasOwnProperty("nom") retourne true : pour savoir si une propriété appartient à une structure.

Application

Testez l'exemple 2

Affichez la structure dans la page HTML

3 - Boucles spéciales : exemples 1 et 2

méthode **forEach**

La méthode `forEach()` permet d'exécuter une fonction sur chaque élément du tableau.

Exemple :

```
var tab = ['a', 'b', 'c'];

tab.forEach(maFonction(elementDuTableau));

function maFonction(elementDuTableau) {
    console.log(elementDuTableau);
}
```

On peut aussi coder la fonction dans le `foreach` : on a alors une fonction anonyme (qui n'a pas de nom).

```
var a = ['a', 'b', 'c'];

a.forEach(function(element) {
    console.log(element);
});
```

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Array/forEach

boucle for / in

La boucle for / in permet de récupérer chaque élément d'une structure ou d'un tableau dans une variable.

Exemple avec une structure :

```
var person = {fname:"John", lname:"Doe", age:25};

var text = "";
var x;
for (x in person) {
    text += person[x] + " ";
}

// text vaut : "John Doe 25"
```

https://www.w3schools.com/jsref/jsref_forin.asp

4 - Tableau de structures : exemple 3

Présentation

On peut mettre des structures dans des tableaux :

```
var eleve1 = {  
  id:1,  
  nom: "toto",  
  note: 15  
};  
var eleve2 = {  
  id:2,  
  nom: "tata",  
  note: 16  
};  
var tabEleves = [eleve1, eleve2];
```

Accès aux données

tabEleves[1].nom vaut « tata ».

Format JSON : JavaScript Object Notation

On peut aussi déclarer directement un tableau de structures :

```
var tabEleves = [  
  {  
    id:1,  
    nom: "toto",  
    note: 15  
  },  
  {  
    id:2,  
    nom: "tata",  
    note: 16  
  }  
]
```

Ou bien, compacté :

```
var tabEleves = [  
  { "id":1, "nom": "toto", "note": 15 },  
  { "id":2, "nom": "tata", "note": 16 }  
]
```

Le format [] et {} avec les attributs entre guillemets, c'est du JSON.

Lecture d'un format JSON dans Firefox

Le fichier eleve.json contient :

```
[{"id":1,"nom":"toto","note":15}, {"id":2,"nom":"tata","note":16}]
```

Quand on ouvre un fichier directement dans Firefox, on obtient :



Exemple

exemple 3 – Tableau de structures

Affichez la structure dans la page HTML

Ouvrez le fichier JSON dans Firefox

5 - Structure avec fonctions : exemple 4

Présentation

On peut déclarer une ou plusieurs fonctions en même temps qu'une structure.

C'est une première approche de la programmation objet.

Exemple

```
couple={  
  a:5,  
  b:10,  
  toString:function(){return "a="+this.a+" - b="+this.b;}  
}
```

Usages

```
console.log(couple.a) vaut 5  
couple.a = 3  
console.log(couple.toString) vaut "a=3 - b=10"
```

Exemple

exemple 4 – Tableau de structures

Affichez la structure dans la page HTML

Exercices – Série 2

1 – Tableau de notes

Définir en JavaScript un tableau contenant des notes d'étudiants comprises entre 0 et 20.

- Implémenter en JavaScript les fonctions qui permettent de :
 - ✓ afficher un tel tableau de façon standard HTML
 - ✓ savoir combien d'étudiants ont eu plus de 10
 - ✓ calculer la moyenne des notes
 - ✓ connaître la note maximale
 - ✓ rechercher une note particulière
 - ✓ trier le tableau
- Remarque de méthode :
 - ✓ Vous pouvez vous aider de : https://www.w3schools.com/jsref/jsref_obj_array.asp. Pour par exemple : indexOf ou la fonction de tri.
 - ✓ dans les fonctions, on ne fera aucun affichage.
 - ✓ On utilise document.write pour afficher dans la page HTML
 - ✓ On utilise un fichier HTML et un fichier JavaScript. On peut ajouter un peu de CSS pour le tableau.
 - ✓ Dans le fichier JavaScript, à la fin, on a d'abord les fonctions, puis la création du tableau, puis les appels aux document.write. Le fichier JS est comme un contrôleur qui inclut le modèle (les fonctions), puis « met la colle du contrôleur » (définit le tableau), puis inclut la vue (les document.write).

➤ *Objectifs à atteindre en terme de présentation :*

Tableau

Tableau de départ :

8	12	9	12	17	18	15	13
---	----	---	----	----	----	----	----

plus de 10 : 6

moyenne : 13.00

max : 18

9 est présent dans le tableau en position 3

Tableau trié :

8	9	12	12	13	15	17	18
---	---	----	----	----	----	----	----

2 - Tableau d'élèves avec des notes – Tri d'une structure

Dupliquer le travail de l'exercice précédent.

Dans l'exercice précédent, ajouter un prénom pour chaque note. On utilise forcément une fonction.

- Mettez à jour toutes les fonctions.
- Ajoutez une fonction de tri par nom et une fonction de tri par note (googler trier un tableau json). Afficher le tableau trié par nom puis trié par note.

➤ *Objectifs à atteindre en terme de présentation :*

Tableau de structures

Tableau de départ :

Prénom	Note
tata	8
tete	12
titi	9
toto	12
tutu	17
tate	18
tati	15
tato	13

plus de 10 : 6

moyenne : 13.00

max : 18

9 est présent dans le tableau en position 3

Tableau trié par notes :

Prénom	Note
tata	8
titi	9
toto	12

etc.




3 - Tableau d'élèves avec des notes – creerEleve

Dupliquer le travail de l'exercice précédent

- Créer une fonction qui permet de créer un élève : `creerEleve(nom, note, photo)`
- Remplir désormais le tableau complet en utilisant cette fonction.
- Créer une fonction qui permet d'afficher un élève de telle sorte qu'elle puisse être utilisée dans la fonction qui affiche tout le tableau (afficher veut dire : retourner un texte avec le code HTML). Mettez à jour la fonction.
- Afficher un élève au choix après les tris.
- Le but est de gérer chaque fonctionnalité avec un bouton.

➤ *Objectifs à atteindre en terme de présentation :*

Tableau de structures avec images

Retour au départ	Retour au départ - JSON	Tri par nom	Tri par notes	Infos	Est présent ?
Prénom	Note	Photo			
tati	8				
titi	9				
TaTa	11				

Etape 1

- Mettez votre travail dans un dossier appelé : JS_bases_exo10_1
- Définir une variable contenant le verbe chanter.
- Créer une variable qui contient le « nom d'agent » du verbe chanter. Le nom d'agent, c'est celui qui fait l'action. Pour chanter, il s'agit de « chanteur » : le chanteur chante. Pour créer cette variable, supprimer les deux dernières lettres de ce mot et les remplacer par les lettres eur.
- Produire le texte suivant : « chanter : le chanteur chante »

Etape 2

Dupliquer le travail de l'exercice précédent dans un dossier appelé : JS_bases_exo10_2

- Généraliser le code précédent en écrivant une fonction traitant n'importe quel verbe du premier groupe.
- Créer un tableau avec des verbes du premier groupe.
- Appliquer la fonction à tous les verbes du tableau.

Etape 3

Dupliquer le travail de l'exercice précédent dans un dossier appelé : JS_bases_exo10_3

- Mettez des verbes du premier et du deuxième groupe dans le tableau (deuxième groupe : verbe finissant en « ir » à l'infinitif et en « issons » à la première personne du pluriel au présent.
- Définir un tableau à six cases contenant les pronoms personnels.
- Définir un tableau contenant les marques de conjugaison au présent de l'indicatif pour les verbes du premier groupe, et un autre pour les terminaisons des verbes du deuxième groupe.
- Écrire une fonction qui décide si le verbe appartient au premier ou au deuxième groupe.
- Mettre un verbe du tableau dans une variable appelée : « verbe »
- Afficher les formes conjuguées de « verbe » au présent de l'indicatif, chaque forme étant précédée du ou des pronom(s) personnel(s) adéquat(s).
- Produire une fonction qui affiche les formes conjuguées de n'importe quel verbe au présent de l'indicatif, chaque forme étant précédée du ou des pronom(s) personnel(s) adéquat(s).
 - ✓ On affichera au début : le nom du verbe et son groupe.
 - ✓ Si ce n'est pas un verbe du premier ou du deuxième groupe, on n'affiche pas la conjugaison.
 - ✓ Si c'est un verbe du premier groupe, on affiche, par exemple : le mangeur mange.
 - ✓ Pour les verbes du premier et du deuxième groupe, on affiche la conjugaison.

5 – Pipotron, Poétron

Pipotron : <http://www.pipotron.free.fr>

Poétron : <http://www.vudansvotreemail.com/poetron-sourire-doc-htm.htm?pos=4&>

Dupliquer le travail du jeu de grammaire dans un dossier appelé : JS_bases_exo10

- Créer un tableau de noms avec un article. Par exemple : le chat, les feuilles, l'arbre, un animal, Bertrand, etc.
- Avec le tableau de verbe, fabriquez une phrase aléatoirement en choisissant un nom pour le sujet, un verbe et un nom pour le complément.
- Attention à la conjugaison !

JS - 4 : POO AVANT ES6/2015

Installation des fichiers de tests

Dans le cours :

Les exemples sont présentés dans un chapitre en vert.

Les exercices à faire sont présentés dans un chapitre en jaune.

Les exemples du cours sont dans un fichier zip fournis avec l'article du cours.

- JavaScript_01_exemples_03_objets.zip

Chargez ces fichiers et mettez-les :

Soit dans un dossier « Partie_1 » que vous aurez mis dans un dossier JavaScript.

Ce dossier JavaScript peut être mis soit où vous voulez sur votre machine, soit dans le répertoire web « www » du serveur WAMP.

Programmation objet

Principes

JavaScript permet de faire de la programmation objet.

Il y a plusieurs façon de faire de la POO en JavaScript classique.

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Introduction_à_JavaScript_orienté_objet

Bases : structure-objet avec méthode – exemple 1

Structure avec méthode

Une structure ressemble à :

```
var eleve = {  
  id:1,  
  nom: "toto",  
  note: 15  
};
```

Pour un attribut, à la place d'une valeur on peut mettre une méthode :

```
var eleve = {  
  id:1,  
  nom: "toto",  
  note: 15  
  afficher : function(){  
    console.log("nom de l'\u00e9l\u00e8ve : ", this.nom)  
    console.log("note de l'\u00e9l\u00e8ve : ", this.note)  
  }  
};
```

A partir de là, la structure ressemble à une classe de la programmation objet.

On va se doter d'une variable de type structure qui servira de prototype pour créer d'autres objets grâce à une fonction spéciale de JS.

Utilisation

```
console.log("Affichage de l'\u00e9l\u00e8ve : ")  
eleve.afficher();  
  
eleve.note=18;  
console.log("Affichage de l'\u00e9l\u00e8ve après modification de la note  
: ")  
eleve.afficher();
```

Limitation

Avec cette technique, on doit redéfinir les attributs à chaque fois qu'on crée une nouvelle variable de structure identique

POO - Version 1

```
function Personne(prenom, nom) {
  this.prenom = prenom;
  this.nom = nom;
  this.nomComplet = function() {
    return this.prenom + ' ' + this.nom;
  }
  this.nomCompletInverse = function() {
    return this.nom + ' ' + this.prenom;
  }
}
var s = new Personne("Simon", "Willison");
console.log(s.nomComplet())
console.log(s.nomCompletInverse())
```

- Défaut : chaque objet porte les fonctions. Elles ne sont pas partagées.

POO - Version 2 : avec attribut prototype

- https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Introduction_à_JavaScript_orienté_objet

```
function Personne(prenom, nom) {
  this.prenom = prenom;
  this.nom = nom;
}
Personne.prototype.nomComplet = function() {
  return this.prenom + ' ' + this.nom;
}
Personne.prototype.nomCompletInverse = function nomCompletInverse()
{
  return this.nom + ' ' + this.prenom;
}
var s = new Personne("Simon", "Willison");
console.log(s.nomComplet())           // Simon Willison
console.log(s.nomCompletInverse())    // Willison Simon
```

- Le prototype permet d'ajouter la fonction et qu'elle soit partagée.

ajout d'une fonction avec prototype en cours de code

```
Personne.prototype.nomEnMajuscules = function() {
  return this.nom.toUpperCase()
}
console.log(s.nomEnMajuscules()); // WILLISON
```

ajout d'une fonction avec prototype sur des classes natives

```
var s = "Simon"; // s est une String
String.prototype.inverse = function() {
  var r = "";
  for (var i = this.length - 1; i >= 0; i--) {
    r += this[i];
  }
  return r;
}
console.log(s.inverse()); // "nomiS"
```

- On pourrait aussi redéfinir la méthode « toString » qui est déjà présente sur les chaînes de caractères.

Array.prototype – méthodes filter, every, some

- Array utilise la technique du prototype :
https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Array/prototype
- Associé au prototype on trouve de nombreuses méthodes qu'on peut redéfinir, comme par exemple filter(), every() et some()
- **filter()** :
https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Array/filter
- **every()** :
https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Array/every
- **some()** :
https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Array/some
-

Création de Classe : notion de prototype – technique 1

➤ *Classe : création d'une variable de type structure qui sert de prototype*

Le prototype est l'équivalent de la classe.

Toutefois, c'est en réalité une variable de type structure : c'est donc un type « [object](https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Object) »

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Object

Cette variable est appelée « prototype » : elle servira de référence pour la création des objets.

```
var Personnage = { // variable qui sert de Prototype
  nom: "", // valeur par défaut
  sante: 0, // valeur par défaut
  force: 0, // valeur par défaut
  xp: 0, // expérience, valeur par défaut

  // On peut mettre des fonction
  decrire: function () { // retourne la description à afficher
    var description = this.nom + " a " + this.sante +
      "points de vie, " + this.force +
      " en force et " + this.xp + " points d'expérience";
    return description;
  }
};
```

A noter qu'on écrit la variable avec une majuscule : Personnage. C'est pour dire que c'est le prototype, l'équivalent de la Classe.

➤ *Objet : création d'une variable à partir d'un prototype : fonction static [Object.create](https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Object/create)*

https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Reference/Objets_globaux/Object/create

On utilise la fonction static Object.create pour créer un nouvel objet à partir du prototype.

Ensuite, on peut donner des valeurs à chaque attribut.

```
var persol = Object.create(Personnage);
persol.nom = "Aurora";
persol.sante = 150;
persol.force = 25;
```

```
var perso2 = Object.create(Personnage);
perso2.nom = "Glacius";
perso2.sante = 130;
perso2.force = 35;
```

Création de Classe : fonction d'initialisation – technique 2

➤ Ajout de méthodes dans le prototype

On définit une fonction d'initialisation dans la structure. Cette fonction va initialiser les attributs de la structure.

De ce fait, il n'est plus nécessaire de les déclarer dans le prototype.

On peut aussi ajouter d'autres fonctions.

Notez le mot clé « this ».

```
var Personnage = {
  init: function (nom, sante, force) {
    this.nom = nom;
    this.sante = sante;
    this.force = force;
    this.xp = 0;
  },

  decrire: function () { // retourne la description à afficher
    var description = this.nom + " a " + this.sante +
      "points de vie, " + this.force +
      " en force et " + this.xp + " points d'expérience";
    return description;
  }
};

var persol = Object.create(Personnage);
persol.init("Aurora", 150, 25);
console.log(persol.decrire());
```

Utilisation du new

On peut aussi créer des objets avec un new. Mais il vaut mieux éviter.

<https://openclassrooms.com/courses/dynamisez-vos-sites-web-avec-javascript/les-objets-5>

Principes

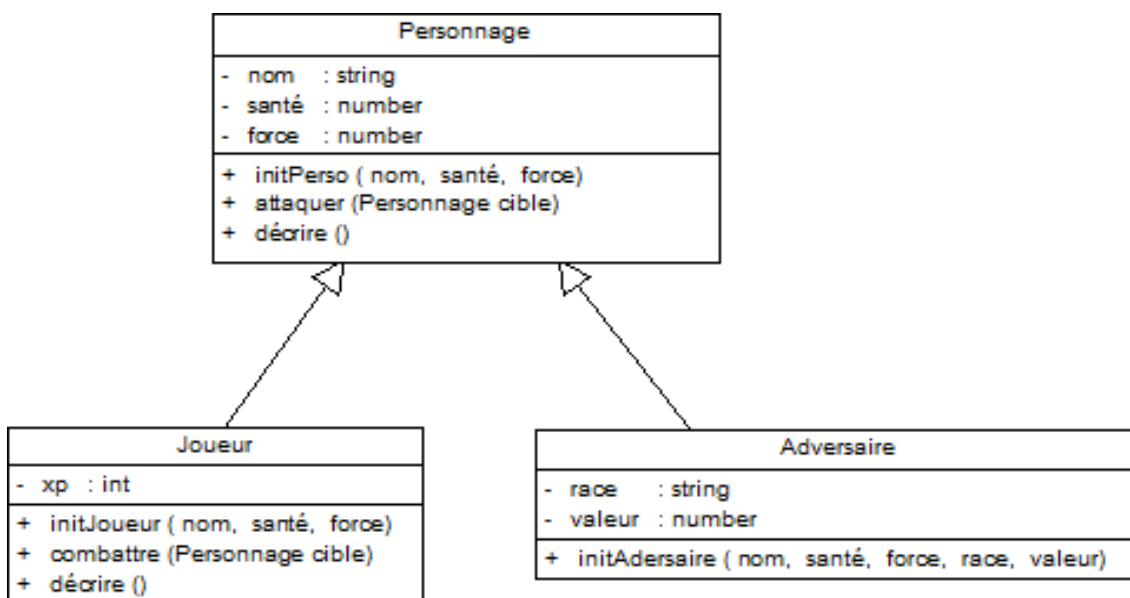
On peut simuler l'héritage avec les prototypes.

Une classe dérivée sera créée à partir d'un prototype. Ensuite, on ajoute à la variable créée des attributs et des méthodes. Elle devient un prototype pour des objets.

Application

Joueurs et Adversaires sont des Personnages. Seuls les joueurs ont de l'expérience. Les adversaires ont une race et une valeur.

Le modèle des classes est le suivant :



Bien noter que le modèle est très utile pour comprendre l'organisation des classes. Sans lui, on se perd rapidement dans le code.

➤ Code

A partir du Personnage, on crée un Joueur et on met à jour la fonction d'initialisation.

Idem pour l'adversaire.

A noter la syntaxe de la création de la fonction initJoueur

```

// On crée le prototype Personnage
var Personnage = {
  initPerso: function (nom, sante, force) {
    this.nom = nom;
    this.sante = sante;
    this.force = force;
  }
};

//on crée le prototype Joueur
var Joueur = Object.create(Personnage); // Prototype du Joueur

// on ajoute la fonction initJoueur au prototype

```



```

Joueur.initJoueur = function (nom, sante, force) {
    this.initPerso(nom, sante, force); // appelle initPerso
    this.xp = 0;                       // init la partie joueur
};

// on ajoute la fonction decrire au prototype
Joueur.decrire = function () {
    var description = this.nom + " a " + this.sante + " points de
vie, " + this.force + " en force et " + this.xp + " points
d'expérience";
    return description;
};

//on crée le prototype Adversaire
var Adversaire = Object.create(Personnage);

// on ajoute la fonction initAdversaire au prototype
Adversaire.initAdversaire = function (nom, sante, force, race,
valeur) {
    this.initPerso(nom, sante, force);
    this.race = race;
    this.valeur = valeur;
};

```

<http://www.pompage.net/traduction/classe-et-heritage-en-javascript>

Exercice 1 : une IHM pour l'exemple 2

L'exemple 2 travaille uniquement en console.

Produisez une IHM qui permette d'afficher les personnages et d'exécuter des méthodes.

Tableau d'objets

Exemple 3

On peut ranger les objets dans un tableau.

```
var Film = { // Prototype-Classe Film
  init: function (titre, annee) {
    this.titre = titre;
    this.annee = annee;
  },
  // Renvoie la description du film
  decrire: function () {
    var description = this.titre + " (" + this.annee + ")";
    return description;
  }
};

// création d'un tableau de films
var films = [];

// creation d'un film et rangement dans le tableau
var film = Object.create(Film);
film.init("Ta'ang", 2016);
films.push(film);

// creation d'un film et rangement dans le tableau
film = Object.create(Film);
film.init("Divines", 2016);
films.push(film);

// creation d'un film et rangement dans le tableau
film = Object.create(Film);
film.init("Juste la fin du monde", 2016);
films.push(film);

// affichage des films du tableau
films.forEach(function (film) {
  console.log(film.decrire());
});
```

Exercice 2 : une IHM pour l'exemple 3

L'exemple 3 travaille uniquement en console.

Produisez une IHM qui permette d'afficher les personnages et d'exécuter des méthodes.

Exercice 3 : tableau d'élèves avec notes et photos en POO

A partir de l'exercice 3 de l'étape 2 : 03-exercice-creer-eleve-correction (tableau d'élève avec photo), faites une version en POO :

- Coder l'étape 3 en programmation objet :
 - ✓ On se dote d'un prototype Classe pour le tableau complet et d'un prototype Eleve pour les élèves.
 - ✓ On se dotera aussi d'une fonction qui permette d'ajouter un nouvel élève.