

**DEVOXX
FRANCE**



Comprendre enfin JavaScript

@ThierryChatel



Thierry Chatel

Metho**TIC** Conseil



*Consultant indépendant
et formateur AngularJS*



tchatel@methotic.com



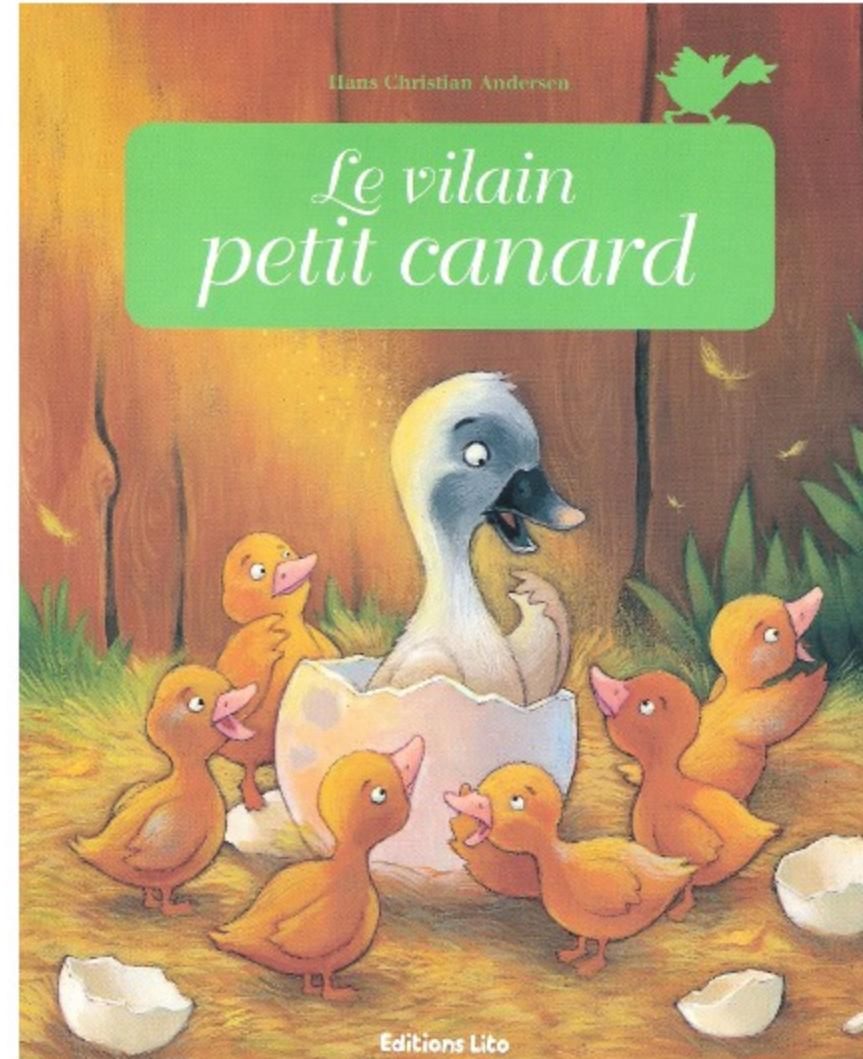
@ThierryChatel



+ThierryChatel



tchatel



Langage JavaScript

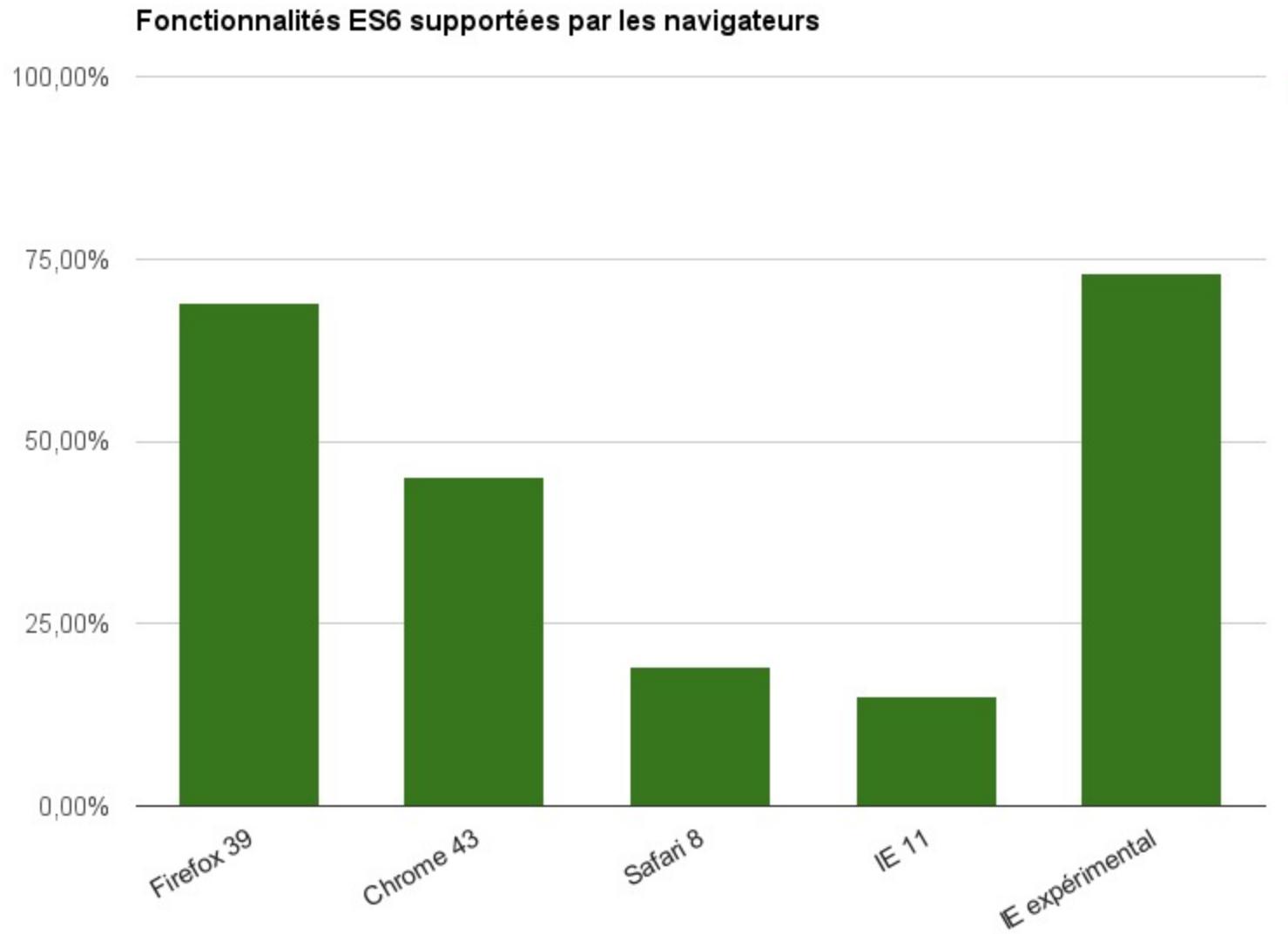
- orienté objet... sans classes
- non typé
- fonctionnel

Quel JavaScript ?

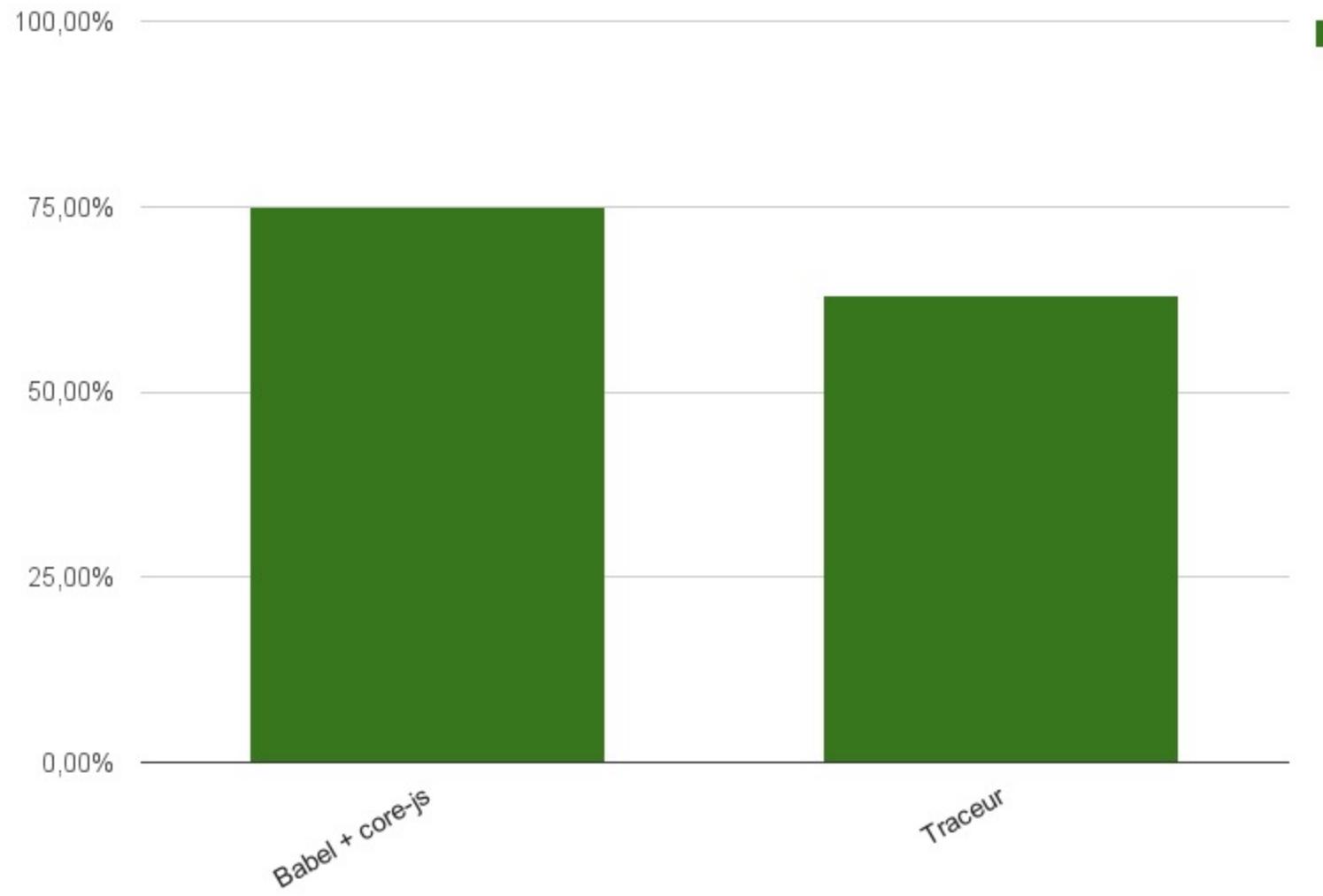
- ECMAScript 5 / 5.1 : décembre 2009 / juin 2011
 - mode strict
 - getters et setters
 - JSON
 - etc.

Quel JavaScript ?

- ECMAScript 6 / 2015 : mi 2015
 - classes
 - modules
 - promesses
 - etc.
- Support ES6 : <http://kangax.github.io/compat-table/es6/>



ES6 : compilers / polyfills / transpilers



la syntaxe

Syntaxe JavaScript

```
"use strict";
function multiplicative() {
    var left = unary();
    var token;
    while ((token = expect('*', '/', '%'))) {
        left = binaryFn(left, token.fn, unary());
    }
    return left;
}
```

- mode strict : **"use strict"**
 - en tout début de fichier, ou au début d'une fonction

Mode strict

- signale davantage d'erreurs (*fail-fast*)
 - ex : variable non déclarée
- ne transforme plus **this** en objet
 - plus d'objet global **window** à la place de **undefined**
- impose
 - l'unicité des propriétés dans un objet littéral
 - l'unicité des noms d'arguments dans une fonction
 - les déclarations de fonctions au plus haut niveau d'un script ou d'une fonction

Syntaxe JavaScript

```
"use strict";
function multiplicative() {
    var left = unary();
    var token;
    while ((token = expect('*', '/', '%'))) {
        left = binaryFn(left, token.fn, unary());
    }
    return left;
}
```

- **var** pour déclarer une variable (*non typée*)

Syntaxe JavaScript

```
"use strict";
function multiplicative() {
    var left = unary();
    var token;
    while ((token = expect('*', '/', '%'))) {
        left = binaryFn(left, token.fn, unary());
    }
    return left;
}
```

- point-virgule en fin d'instruction
 - pouvant être omis (*déconseillé !*)

Semicolon insertion

```
function square(x) {  
    var n = +x  
    return n * n  
}
```

- JavaScript rajoute automatiquement les ; manquants
 - et ce n'est pas désactivable !

Semicolon insertion

```
function f(x) {  
    return  
    [  
        1,  
        "abc",  
        true  
    ];  
}
```

- que renvoie la fonction *f* ?

Semicolon insertion

- Règles d'insertion automatique des ;
 - en fin de ligne, de fichier, ou avant une }
 - seulement si le token suivant crée une erreur de syntaxe
 - jamais dans l'entête d'une boucle *for*
 - jamais quand le ; crée une instruction vide
 - insertion systématique là où une fin de ligne est interdite
(voir liste au dos)

Semicolon insertion

- Règles d'insertion automatique des ;
 - insertion systématique là où une fin de ligne est interdite :
 - PostfixExpression :
 - **LeftHandSideExpression [no LineTerminator here] ++/--**
 - ContinueStatement & BreakStatement :
 - **continue/break [no LineTerminator here] Identifier ;**
 - ReturnStatement :
 - **return [no LineTerminator here] Expression ;**
 - ThrowStatement :
 - **throw [no LineTerminator here] Expression ;**

Semicolon insertion

- Ouvrir les accolades et les crochets en fin de ligne

```
return {  
    s: 'azerty',  
    n: 123  
};
```

- Portée des variables en JavaScript : “*function scope*”
 - une variable est déclarée pour toute la fonction qui la contient
 - même avant la ligne où se trouve le mot-clef `var`
- contrairement au “*block scope*” de Java : {...}

Function scope

```
function f(array) {  
    // i, element, label sont déjà déclarées ici  
    for (var i = 0 ; i < array.length ; i++) {  
        var element = array[i];  
        if (element.max > 0) {  
            var label = element.label;  
            // ...  
        }  
    }  
}
```

Function scope

- Une variable déclarée hors de toute fonction devient une propriété du scope global
 - dans un navigateur web, le scope global est accessible sous le nom de **window**

les types

5 types primitifs

- boolean, number, string, undefined, null
 - ***undefined*** : si pas de valeur affectée
 - ***null*** : affecté explicitement, pour signifier l'absence d'objet
 - un seul type numérique, sur 8 octets
 - pas de type caractère

primitif / objet

- Type primitif
 - pas de référence
 - passage par valeur (*copie de la valeur*)
- Objet
 - passage par référence

Autoboxing

- Les booléens, nombres et chaînes de caractères sont :
 - immuables
 - convertis à la volée en objets (**Boolean**, **Number**, **String**) quand c'est nécessaire

```
var n = 5;  
n.toString();  
  
var s = "hello";  
s.length;
```

Autoboxing

- Ne pas utiliser explicitement les types objets Boolean, Number et String

```
var a = new String('AZERTY') ;
var b = new String('AZERTY') ;
a == 'AZERTY' ; // true
a === 'AZERTY' ; // false
a == b ; // false
a === b ; // false
typeof 'AZERTY' ; // "string"
typeof a ; // "object"
```

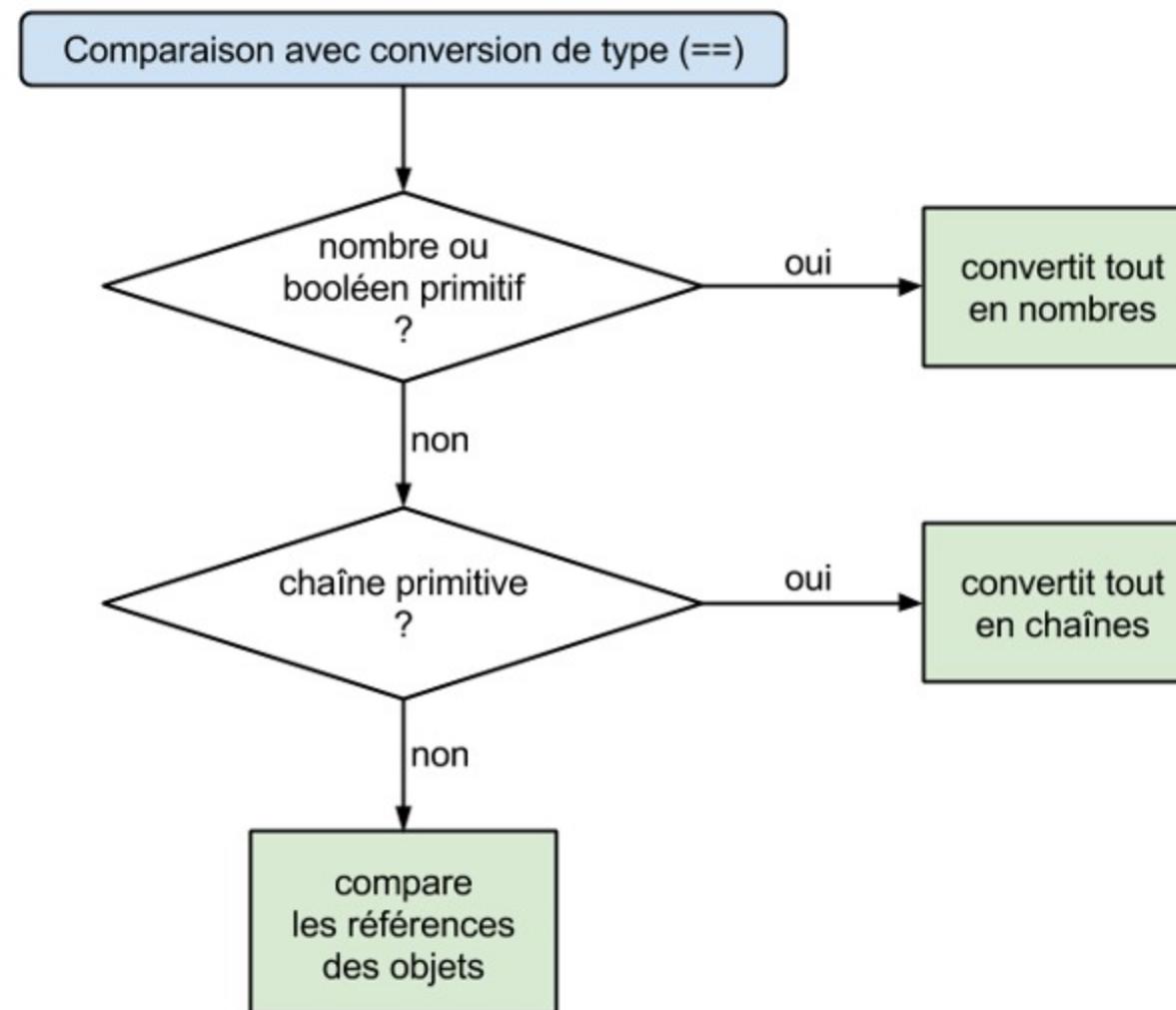
Comparaisons

- **==** Comparaison stricte (*sans conversion automatique*)
 - **true** pour deux données primitives du même type et de même valeur, c'est-à-dire :
 - **true** pour deux booléens (primitifs) égaux
 - **true** pour deux nombres (primitifs) égaux
 - **true** pour deux chaînes de caractères (primitives) égales
 - **true** pour deux références au même objet
 - **false** dans tous les autres cas

Comparaisons

- **==** Comparaison avec conversion automatique de type
 - s'il y a un opérande primitif
 - **null == undefined**
 - si un opérande **number** ou un **boolean** => convertit tout en **number**
 - si un opérande **string** => convertit tout en **string**
 - pour deux objets : compare les références

Comparaisons



Comparaisons

```
0 == false;  
1 == true;  
"1" == true;  
2 == "2";  
1 == new Number(1);  
new Number(1) != new Number(1);  
"" == 0  
false == ""  
false == []  
false != {}  
[] == ""  
["2"] == 2
```

Comparaisons

```
// string -> number  
"" == 0  
  
// Array -> number  
["2"] == 2  
[""] == 0  
[""] == false  
["2"] != [2]  
  
// Array -> string  
["2", 3] == "2,3"
```

Comparaisons

```
// Non transitif  
"1" == true;  
"01" == true;  
"01" != "1";
```

les objets

Les objets

- Les objets JavaScript sont des *maps* (clefs / valeurs)
 - clef : **chaîne de caractères** = nom de la propriété
 - valeur quelconque (non typé)

Les objets

- Les objets JavaScript sont des *maps* (clefs / valeurs)
 - clef : **chaîne de caractères** = nom de la propriété
 - valeur quelconque (non typé)
- Pas de notion de visibilité : toutes les propriétés sont publiques

Les objets

- Les objets JavaScript sont des *maps* (clefs / valeurs)
 - clef : chaîne de caractères = nom de la propriété
 - valeur quelconque (non typé)
- Pas de notion de visibilité : toutes les propriétés sont publiques
- 2 façons d'accéder à la valeur d'une propriété
 - `obj['clef']`
 - `obj.clef`

Les objets

- Notation entre crochets :

- toujours possible, même avec un nom de propriété dynamique
- n'importe quelle chaîne est autorisée comme nom de propriété

```
obj['a.b']  
obj['']
```

- Notation avec un point :

- possible pour un nom de propriété en dur, qui est un **identifiant valide**

```
obj.a.b // N'a pas le même sens !
```

Les objets

- Créer un objet, avec `{...}`

```
var DATE_FORMATS = {  
    yyyy: dateGetter('FullYear', 4),  
    yy: dateGetter('FullYear', 2, 0, true),  
    MM: dateGetter('Month', 2, 1),  
    dd: dateGetter('Date', 2),  
    HH: dateGetter('Hours', 2),  
    hh: dateGetter('Hours', 2, -12),  
    mm: dateGetter('Minutes', 2),  
    ss: dateGetter('Seconds', 2),  
    Z: timeZoneGetter  
};
```

Les objets

- Créer des objets imbriqués

```
var book = {  
    title: "Javascript: The Good Parts",  
    author: "Douglas Crockford",  
    publisher: "O'Reilly",  
    details: {  
        "ISBN-10": "0596517742",  
        "ISBN-13": "978-0596517748",  
        pages: 176  
    },  
};
```

Les objets

- Ajouter ou modifier une propriété

```
angular.element = jqLite;
```

```
dst[key] = src[key];
```

- Supprimer une propriété

```
delete params[key];
```

```
delete event.stopPropagation;
```

EXEMPLE

```
'use strict';

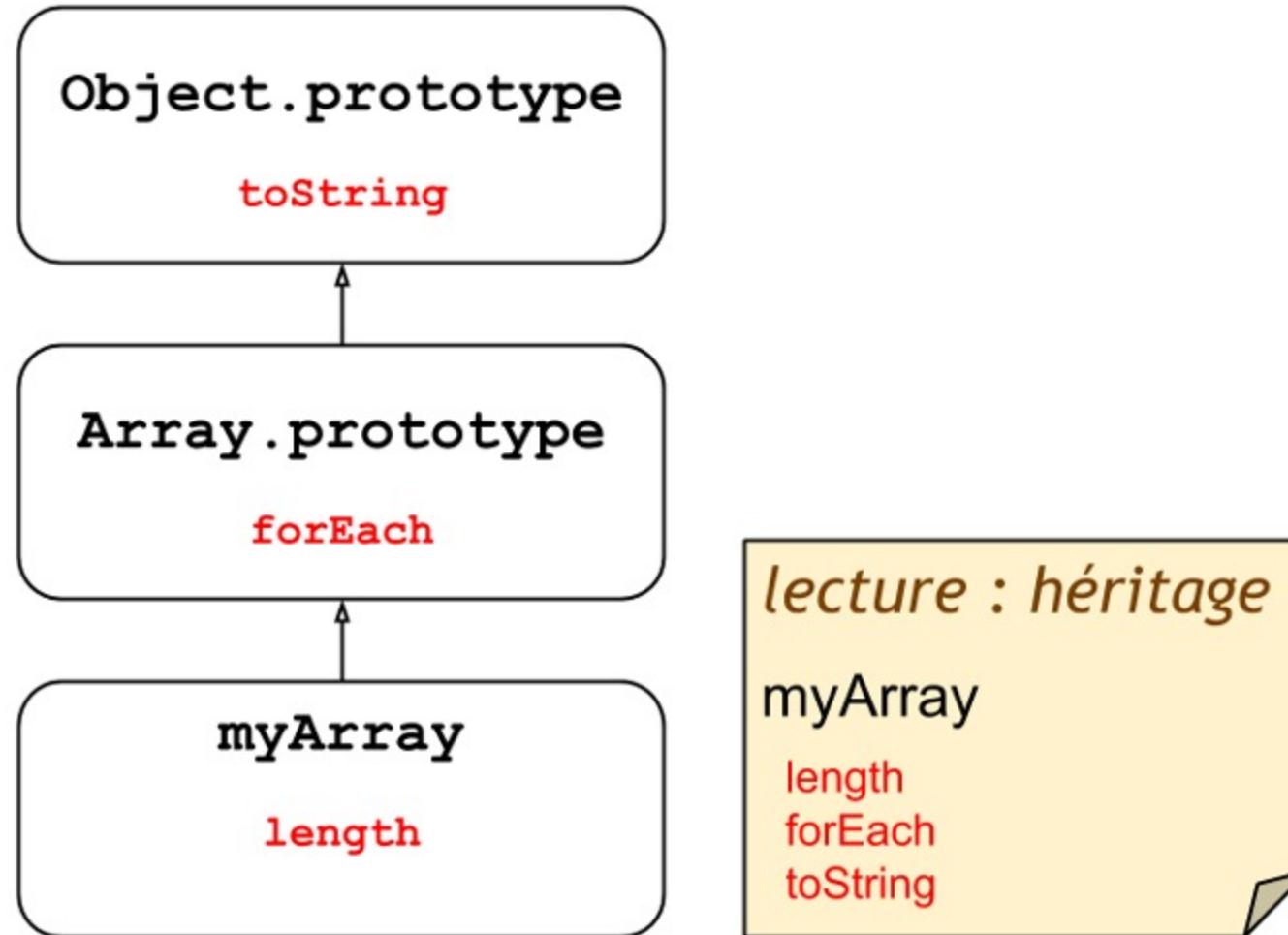
var me = {
    firstName: "Thierry",
    lastName: "Chatel",
    fullName: function () {
        return this.firstName + " " + this.lastName;
    }
};

console.log(me.fullName());
```

Chaîne des prototypes

- Recherche d'une propriété (*get*)
 - dans l'objet courant
 - puis dans son prototype
 - puis dans le prototype de son prototype
 - puis dans le prototype du prototype de son prototype
 - ...

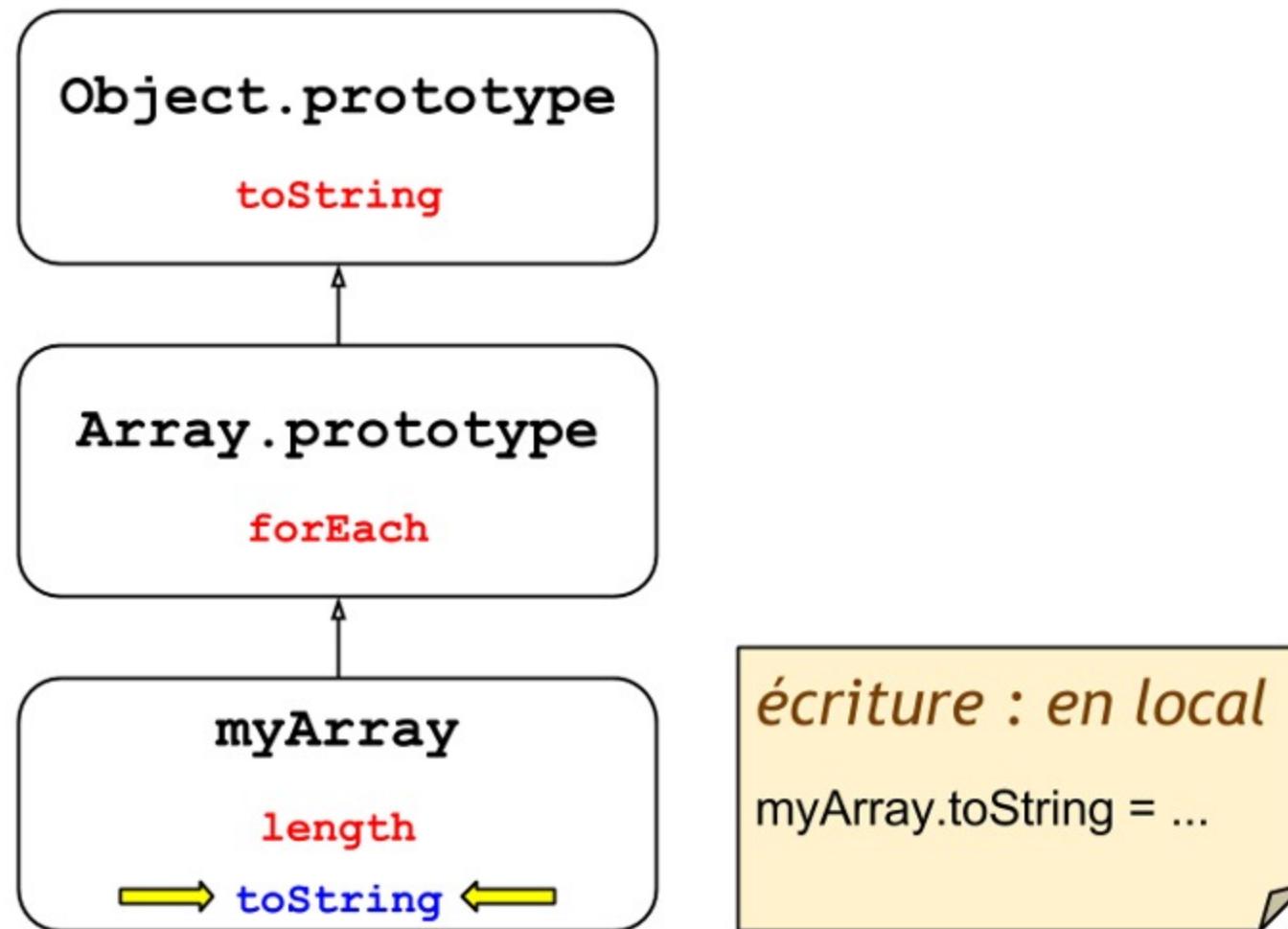
Chaîne des prototypes



Chaîne des prototypes

- Affectation d'une valeur à une propriété (*set*)
 - modifie ou crée la propriété **toujours dans l'objet courant**
 - même si c'était une propriété héritée d'un prototype

Chaîne des prototypes



Chaîne des prototypes

- Accéder au prototype d'un objet :
 - ES5 : `Object.getPrototypeOf(obj)`
 - pas standard : `obj.__proto__`
- Racine de la chaîne des prototypes : `Object.prototype`

```
Object.getPrototypeOf(Object.prototype); // null
```

- Créer un objet avec un certain prototype :

```
var obj = Object.create(proto);
```

les tableaux

Les tableaux

- Les tableaux sont des objets JavaScript, initialisés avec [...]
 - comme tous les objets, ils ont des propriétés dont les noms sont des chaînes de caractères

```
var emptyArray = [];

var a = ['this', 'is', 'an', 'array'];
a[1]; // "is"
```

Les tableaux

- Certaines propriétés sont considérées comme des index numériques
 - représentation texte canonique d'un entier positif
 - index : "0", "1", "2", "15"
 - pas index : "-1", "3.14", "01"

```
var a = ['this', 'is', 'an', 'array'];
Object.keys(a); // ["0", "1", "2", "3"]
a[1]; // "is"
a['1']; // "is"
```

Les tableaux

- Propriété **length** > plus grand index
 - ajout d'un index trop grand : length est augmentée
 - modification de length : les index trop grands sont supprimés

```
a[5] = 'new';
a.length; // 6
a.length = 2;
a; // ["this", "is"]
a.length = 0;
a; // []
```

Les tableaux

- Méthodes modifiant le contenu du tableau

- **array.push(element1, element2, ..., elementN)**
ajoute en fin de tableau
- **array.pop()** : enlève et renvoie le dernier élément
- **array.shift()** : enlève et renvoie le premier élément
- **array.unshift(element1, ..., elementN)**
ajoute en début du tableau
- **array.splice(index, howMany, element1, ...)**
supprime et/ou ajoute des éléments

Les tableaux

- Méthodes modifiant le contenu du tableau (*suite*)

- **array.sort([compareFunction])**

trie les éléments à l'intérieur du tableau

- **array.reverse()**

inverse l'ordre des éléments d'un tableau

Les tableaux

- Méthodes créant un nouveau tableau

- **array.concat(value1, value2, ..., valueN)**

renvoie un nouveau tableau égal à la concaténation du tableau courant et des tableaux passés en paramètres

(les arguments qui ne sont pas des tableaux sont ajoutés comme des éléments)

- **array.slice(begin[, end])**

renvoie une copie d'une portion du tableau courant

Les tableaux

- Méthodes ajoutées dans ECMAScript 5
 - **array.indexOf(searchElement[, fromIndex])**
renvoie le premier index où l'élément est trouvé
 - **array.lastIndexOf(searchElement[, fromIndex])**
renvoie le dernier index où l'élément est trouvé
 - **array.forEach(callback[, thisArg])**
exécute une fonction callback pour chaque élément du tableau

Les tableaux

- Méthodes ajoutées dans ECMAScript 5 (*suite*)

- **array.every(callback[, thisObject])**

renvoie *true* si tous les éléments du tableau passent le test de la fonction callback

- **array.some(callback[, thisObject])**

renvoie *true* si au moins un des éléments du tableau passe le test de la fonction callback

- **array.filter(callback[, thisObject])**

renvoie un tableau contenant les éléments qui passent le test de la fonction callback

Les tableaux

- Méthodes ajoutées dans ECMAScript 5 (*suite*)

- **array.map(callback[, thisArg])**

renvoie un tableau avec le résultat de la fonction callback pour chacun des éléments du tableau de départ

- **array.reduce(callback[, initialValue])**

renvoie la valeur calculée en appliquant une fonction avec un accumulateur à chaque élément du tableau, de gauche à droite

Exercice JS02

- Initialiser un tableau contenant une série de nombres.
- Ajouter au tableau deux méthodes qui renvoient le plus grand nombre du tableau :
 1. `maxFor()` qui utilise une boucle *for*
 2. `maxReduce()` qui utilise la méthode *reduce*

EXEMPLE

```
'use strict';

var numbers = [ 17, 35, 46, 73, 20, 52, 67 ];

numbers.maxFor = function () {
    var max;
    for (var i = 1 ; i < this.length ; i++) {
        if (max === undefined || this[i] > max) {
            max = this[i];
        }
    }
    return max;
};

console.log(numbers.maxFor());
```

```
'use strict';

var numbers = [ 17, 35, 46, 73, 20, 52, 67 ];

numbers.maxForEach = function () {
    var max;
    this.forEach(function (item) {
        if (max === undefined || item > max) {
            max = item;
        }
    });
    return max;
};

console.log(numbers.maxForEach());
```

```
'use strict';

var numbers = [ 17, 35, 46, 73, 20, 52, 67 ];

numbers.maxReduce = function () {
    return this.reduce(function (max, item) {
        return item > max ? item : max;
    });
};

console.log(numbers.maxReduce());
```

définition de fonctions

Définition de fonctions

- *FunctionDeclaration* :

```
function Identifier(FormalParameterList<opt>) {  
    FunctionBody  
}
```

- *FunctionExpression* :

```
function Identifier<opt>(FormalParameterList<opt>) {  
    FunctionBody  
}
```

Définition de fonctions

- Déclaration

```
function f(arg1, arg2) {  
    ...  
}
```

- mot-clé **function** en début d'instruction
- nom est obligatoire
- pas de valeur

Définition de fonctions

- Expression

```
return function f(arg1, arg2) {  
    ...  
};
```

- mot-clé **function** dans une expression (**pas en début d'instruction**)
- nom facultatif (*utile pour une fonction récursive*)
- valeur : l'objet fonction

Définition de fonctions

```
function f1() {          // Declaration
    return function () { // Expression
        };
}

setTimeout(function () { // Expression
    // ...
}, 1000);

var f3 = function () { // Expression
    function f33() { // Declaration
        }
    };
}
```

Fonctions internes

- **déclaration function**
 - définies dès le début de la fonction qui les contient
 - ou dès le début du fichier si hors de toute fonction
- **expression function**
 - définies seulement après l'évaluation de l'expression

Fonctions internes

```
// f est utilisable ici

function f() {
    // f1 est utilisable ici
    // mais pas f2

    function f1() {
        // ...
    }
    var f2 = function () {
        // ...
    };
}
```

First class objects

- Les fonctions sont de vrais objets JavaScript
- On peut :
 - mettre une fonction dans une variable
 - mettre une fonction en propriété d'un objet
 - mettre une fonction dans un tableau
 - passer une fonction comme paramètre d'une autre fonction
 - renvoyer une fonction

First class objects

- On peut ajouter des propriétés à une fonction.

```
function myController($loc, $log) {  
    // ...  
}  
// which services to inject ?  
myController.$inject = ['$location', '$log'];
```

EXEMPLE

- sans cache

```
'use strict';

function fact(n) {
    return n > 0 ? n * fact(n - 1) : 1;
}

console.log(fact(5));
```

- avec cache

```
'use strict';

function fact(n) {
    if (!fact.cache[n]) {
        console.log("calcul", n);
        fact.cache[n] = n > 0 ? n * fact(n - 1) : 1;
    }
    return fact.cache[n];
}
fact.cache = {};

console.log(fact(5));
console.log(fact(7));
```

- avec cache (*variante*)

```
'use strict';

function fact(n) {
    if (!fact[n]) {
        console.log("calcul", n);
        fact[n] = n > 0 ? n * fact(n - 1) : 1;
    }
    return fact[n];
}

console.log(fact(5));
console.log(fact(7));
```

appel de fonctions

4 façons d'invoquer une fonction

- appel de fonction classique
- appelée comme une méthode
- appelée comme un constructeur
- avec **call** ou **apply**

1ère façon : appel classique

```
var data = transformData(  
    response.data,  
    response.headers,  
    respTransformFn  
);
```

1ère façon : appel classique

- Paramètres

- pas assez de valeurs : *undefined*
- trop de valeurs : ignorées, mais accessibles dans l'objet **arguments**
- **arguments** est un objet qui ressemble à un tableau
 - **arguments.length**
 - **arguments[0]**
 - **arguments[1]**
 - ...

1ère façon : appel classique

- **this** est égal
 - à **undefined** en mode strict
 - au scope global en mode normal (!?!)

EXEMPLE

```
'use strict';

function sum() {
    var total = 0;
    for (var i = 0 ; i < arguments.length ; i++) {
        total += arguments[i];
    }
    return total;
}

console.log(sum(1, 2, 3, 4, 5));
```

2ème façon : comme méthode

- la fonction est une propriété d'un objet
- elle est appelée en faisant **référence explicitement à la propriété de l'objet**

```
filtered.push(value);
```

```
filtered['push'](value);
```

- dans la fonction, **this** est égal à l'objet qui précède la propriété

2ème façon : comme méthode

- Attention : la valeur de `this` est perdue dans les fonctions internes

```
controller: function($element, $scope, $attrs) {  
    var self = this;  
    $scope.$on('$destroy', function() {  
        self.renderUnknownOption = noop;  
    });  
},
```

- sauf dans les *arrow functions* de ES6/2015 (\Rightarrow)

```
$scope.$on('$destroy',  
    () => { this.renderUnknownOption = noop; });
```

EXEMPLE

- pas bon :

```
'use strict';

var logger = {
    logThis: function () {
        console.log(this);
    }
};

setTimeout(logger.logThis, 2000);
```

- ok : dans une fonction anonyme

```
'use strict';

var logger = {
    logThis: function () {
        console.log(this);
    }
};

setTimeout(function () {
    logger.logThis();
}, 2000);
```

3ème façon : comme constructeur

```
var location = new LocationUrl(  
    convertToHtml5Url(initUrl, basePath, hashPrefix),  
    pathPrefix,  
    appBaseUrl  
);
```

- mot-clef **new**
 - utilisable avec toute fonction JS
 - convention : le nom de la fonction commence par une majuscule

3ème façon : comme constructeur

- JS crée un nouvel objet **location**
 - avec pour prototype **LocationUrl.prototype**
 - JS ajoute une propriété **prototype** à toute fonction
 - vérifiant **location instanceof LocationUrl**
 - **instanceof** vérifie si **LocationUrl.prototype** est dans la chaîne des prototypes de l'objet
 - vérifiant **location.constructor === LocationUrl**
 - parce que la propriété **constructor** est définie dans son prototype **LocationUrl.prototype**

3ème façon : comme constructeur

- ... puis appelle la fonction utilisée comme constructeur
 - où **this** référence le nouvel objet

```
function LocationUrl(url, pathPrefix, appBaseUrl) {  
    this.parse = function(newAbsoluteUrl) {  
        // ...  
    };  
    this.compose = function() {  
        // ...  
    };  
    this.parse(url);  
}
```

3ème façon : comme constructeur

- ... et le constructeur ne renvoie rien.
 - s'il renvoie un type primitif, son retour est ignoré
 - s'il renvoie un objet, son retour remplace l'objet créé par **new**
 - *fortement déconseillé !*

3ème façon : comme constructeur

- Ajout de fonctions au prototype
 - fonctions partagées par tous les objets liés à ce prototype
 - même ceux créés avant l'ajout de la fonction au prototype

```
LocationUrl.prototype.f = function (arg1, arg2) {  
    // ...  
};
```

3ème façon : comme constructeur

- Risque d'oublier le **new**
 - erreur en mode strict, car **this** vaut **undefined**

EXEMPLE

```
'use strict';

function Person(firstName, lastName) {
    this.firstName = firstName;
    this.lastName = lastName;
}

var p1 = new Person("Thierry", "Chatel");

Person.prototype.fullName = function () {
    return this.firstName + ' ' + this.lastName;
};

var p2 = new Person("Jerry", "Khan");

console.log(p1.fullName());
console.log(p2.fullName());
```

4ème façon : call & apply

- **call** : appel d'une fonction, en fournissant
 - la valeur de **this**
 - les paramètres un à un

```
fn.call(thisArg, arg1, arg2, arg3);
```

4ème façon : call & apply

- **apply** : appel d'une fonction, en fournissant
 - la valeur de **this**
 - un tableau de paramètres

```
fn.apply(thisArg, [arg1, arg2, arg3]);
```

4ème façon : call & apply

- Exemple : la méthode each() de jQuery

```
// Utilisation : this est l'élément HTML courant
jQuery('a').each(function(index, value) {
    var href = $(this).attr('href');
    if (href.indexOf("http") >= 0) {
        console.log(href+'<br/>');
    }
});

// dans le code du each :
for ( ; i < length; i++ ) {
    value = callback.call( obj[ i ], i, obj[ i ] );
}
```

ES6/2015 : class

```
class Point {  
    constructor(x, y) {  
        this.x = x;  
        this.y = y;  
    }  
    toString() {  
        return '(' + this.x + ', ' + this.y + ')';  
    }  
}
```

- une fonction constructeur
- des méthodes sur le prototype associé

ES6/2015 : class

- équivalent à (ES5) :

```
function Point(x, y) {  
    this.x = x;  
    this.y = y;  
}  
Point.prototype.toString = function () {  
    return '(' + this.x + ', ' + this.y + ')';  
};
```

ES6/2015 : class

```
class Rectangle {  
    constructor(width, height) {  
        this.width = width;  
        this.height = height;  
    }  
    static area(width, height) {  
        return width * height;  
    }  
    area() {  
        return Rectangle.area(this.width, this.height);  
    }  
}
```

- **static** : propriété de la fonction constructeur

ES6/2015 : class

```
class ColorPoint extends Point {  
    constructor(x, y, color) {  
        super(x, y);  
        this.color = color;  
    }  
    toString() {  
        return super.toString() + ' in ' + this.color;  
    }  
}
```

- peu utile en JS !

ES6/2015 : class

- équivalent à (ES5) :

```
function ColorPoint(x, y, color) {
    Point.call(this, x, y);
    this.color = color;
}
ColorPoint.prototype = new Point();
ColorPoint.prototype.constructor = ColorPoint;

ColorPoint.prototype.toString = function () {
    return Point.prototype.toString.call(this)
        + ' in ' + this.color;
};
```

Closure

- Toute fonction JavaScript a accès aux données du scope dans lequel elle a été définie.

```
controller: function($element, $scope, $attrs) {  
    var self = this;  
    $scope.$on('$destroy', function() {  
        self.renderUnknownOption = noop;  
    });  
},
```

- **self** est accessible dans la fonction interne car c'est une variable du scope dans lequel la fonction interne est définie

- Fonctionnement

- la fonction garde une référence vers son scope de définition (variables, paramètres et fonctions)
- les données sont celles présentes dans le scope **au moment de l'exécution** de la fonction
 - pas au moment de sa définition (pas de copie de l'état du scope)

- Conséquences

- une fonction globale a accès aux données du scope global
- une fonction interne a accès aux données de son scope de définition
 - = celles de la fonction dans laquelle elle est définie
 - ... qui a elle-même accès aux données de son scope de définition
 - ... et ce jusqu'au scope global

Closure

```
'use strict';
var v0 = 0;
function f1(arg1) {
    var v1 = 1;
    return function f2(arg2) {
        var v2 = 2;
        return function f3(arg3) {
            var v3 = 3;
            console.log(v0, v1, v2, v3);
            console.log(arg1, arg2, arg3);
        }
    }
}
f1('aaa')('bbb')('ccc');
```

Closure

- Attention aux *memory leaks* !
- JS purge le scope à la sortie de la fonction parente
 - conserve les propriétés appelées dans les *closures*
 - y compris les *closures* qui ne sont plus référencées !
- Solution : annuler les propriétés ne devant pas être conservées

EXEMPLE

- pas bon :

```
'use strict';

function count() {
    for (var i = 1; i <= 10 ; i++) {
        setTimeout(function () {
            console.log(i);
        }, i * 1000);
    }
}

count();
```

- ok : avec un appel de fonction

```
'use strict';

function count() {
    function log(i) {
        setTimeout(function () {
            console.log(i);
        }, i * 1000);
    }
    for (var i = 1; i <= 10 ; i++) {
        log(i);
    }
}

count();
```

- ok : avec un anonymous wrapper

```
'use strict';

function count() {
    for (var i = 1; i <= 10 ; i++) {
        (function log(i) {
            setTimeout(function () {
                console.log(i);
            }, i * 1000);
        })(i);
    }
}

count();
```

Anonymous wrapper

- Fonction anonyme exécutée immédiatement
 - entre parenthèses, pour que ce soit une expression
 - avec ou sans arguments

```
(function (arg1, arg2) {  
    // ...  
}) (a1, a2);
```

Anonymous wrapper

- Fonction anonyme exécutée immédiatement
 - entre parenthèses, pour que ce soit une expression
 - avec ou sans arguments

```
(function (arg1, arg2) {  
    // ...  
} (a1, a2));
```

Anonymous wrapper

- Fonction anonyme exécutée immédiatement
 - Alternative avec moins de parenthèses

```
!function (arg1, arg2) {  
    // ...  
} (a1, a2);
```

Anonymous wrapper

```
(function () {  
    // ...  
})();
```

- Usage : créer un scope contenant les variables et fonctions
 - ne pas polluer le scope global
 - encapsuler le contenu de chaque fichier dans un anonymous wrapper

Pattern “Module”

- factory anonyme appelée immédiatement
 - variables locales = données & fonctions privées du module
 - renvoie un objet
 - avec des propriétés et méthodes publiques
 - qui ont accès aux données & fonctions privées

Pattern “Module”

```
var module = (function () {
    var privateVariable = 1;
    var privateMethod = function () {
        // ...
    };
    return {
        moduleProperty: 1,
        moduleMethod: function () {
            // ...
            privateVariable = 2;
            privateMethod();
        }
    };
}());
```

EXEMPLE

```
// Module (= anonymous factory)
var c = (function () {
    var value = 0;
    return {
        get: function () {
            return value;
        },
        inc: function (i) {
            value += i || 1;
        }
    };
})();

console.log(c.get());      c.inc();
console.log(c.get());      c.inc(4);
console.log(c.get());
```

```
// Factory
function counterFactory(init) {
    var value = init;
    return {
        get: function () {
            return value;
        },
        inc: function (i) {
            value += i || 1;
        }
    };
}
var c1 = counterFactory(10),
    c2 = counterFactory(20);
console.log(c1.get(), c2.get());      c1.inc();
console.log(c1.get(), c2.get());      c2.inc(4);
console.log(c1.get(), c2.get());
```

```
// Constructor

function Counter(init) {
    var value = init;
    this.get = function () {
        return value;
    };
    this.inc = function (i) {
        value += i || 1;
    };
}

var c1 = new Counter(10),
    c2 = new Counter(20);
console.log(c1.get(), c2.get());      c1.inc();
console.log(c1.get(), c2.get());      c2.inc(4);
console.log(c1.get(), c2.get());
```

```
// Constructor + prototype

function Counter(init) {
    this._value = init;
}
Counter.prototype.get = function () {
    return this._value;
};
Counter.prototype.inc = function (i) {
    this._value += i || 1;
};

var c1 = new Counter(10),
    c2 = new Counter(20);
console.log(c1.get(), c2.get());      c1.inc();
console.log(c1.get(), c2.get());      c2.inc(4);
console.log(c1.get(), c2.get());
```

opérateurs logiques

Opérateurs && et ||

- `&&` et `||` ne renvoient pas forcément un booléen
- renvoient la valeur du dernier opérande évalué
 - avec court-circuit de l'évaluation

Opérateur &&

- **val1 && val2**

- si **val1** est équivalent à **true**, renvoie **val2**, sinon **val1**
- accéder à une propriété seulement si l'objet est défini

```
obj && obj.fn()
```

```
args.push(  
    locals && locals.hasOwnProperty(key)  
    ? locals[key]  
    : getService(key)  
);
```

Opérateur ||

- **val1 || val2**

- si **val1** est équivalent à **true**, renvoie **val1**, sinon **val2**
- valeur par défaut

```
arg1 || {}
```

```
match = {
    protocol: match[1],
    host: match[3],
    port: int(match[5]) || DEFAULT_PORTS[match[1]] || null,
    path: match[6] || '/'
};
```

boucles

Boucles for et for...in

- **for...in :**
 - pour itérer sur les noms des propriétés (énumérables) d'un objet

```
// Bad
for (var propertyName in obj) {
    var propertyValue = obj[propertyName];
    // ...
}
```

- Problème : itère aussi sur les propriétés héritées

Boucles for et for...in

- **for...in :**
 - ignorer les propriétés héritées du prototype :

```
// Good
for (var propertyName in obj) {
    if (obj.hasOwnProperty(propertyName)) {
        var PropertyValue = obj[propertyName];
        // ...
    }
}
```

Boucles for et for...in

- Lister les propriétés **locales (non héritées)** d'un objet
 - **Object.keys (obj)** (ES5) :
tableau des noms des propriétés énumérables de l'objet
 - **Object.getOwnPropertyNames (obj)** (ES5) :
tableau des noms de toutes les propriétés de l'objet,
énumérables ou non

Boucles for et for...in

- Ne jamais utiliser **for...in** pour itérer sur les éléments d'un tableau
 - aucune garantie sur l'ordre
 - les éléments valant **undefined** sont sautés
 - ça itère aussi sur les autres propriétés (non numériques) éventuellement ajoutées au tableau

Boucles for et for...in

- Boucle **for** numérique pour itérer sur les éléments d'un tableau

```
for (var i = 0 ; i < arr.length ; i++) {  
    var element = arr[i];  
    // ...  
}
```

- ... ou utiliser la méthode **forEach()** des tableaux

exceptions

Exceptions

- **try...catch**

```
try {  
    // ...  
} catch (e) {  
    // ...  
}
```

- un seul **catch** pour tout type d'exception

Exceptions

- **try...catch...finally**

```
try {  
    // ...  
} catch (e) {  
    // ...  
} finally {  
    // ...  
}
```

Exceptions

- Déclencher une exception : **throw** avec une valeur quelconque
 - ex: message d'erreur (string)
 - ex: objet avec une méthode **toString()** utilisée pour le message affiché dans la stack trace

```
throw "Error2";
```

```
throw new Error(message);
```

Exceptions

```
function ZipCode(zip) {
    if (/^([0-9]{5})([- ]?[0-9]{4})?/.test(zip)) {
        // ...
    } else {
        throw new ZipCodeFormatException(zip);
    }
}

function ZipCodeFormatException(value) {
    this.value = value;
    this.message = "is not a valid zip code";
    this.toString = function() {
        return this.value + this.message
    };
}
```

JS patterns

Duck typing

“If it walks like a duck and quacks like a duck, it's a duck.”

- exemple

```
function logValue(it) {  
    var next = it.next();  
    console.log(next);  
}
```

Duck typing

```
function sum() {  
  
    var args = Array.prototype.slice.call(arguments);  
  
    return args.reduce(function (sum, item) {  
        return sum + item;  
    }, 0);  
}
```

- *NOTE: The slice function is intentionally generic; it does not require that its **this** value be an Array object. Therefore it can be transferred to other kinds of objects for use as a method.*

Duck typing

- typage par l'usage, contrat implicite
- sans typage statique, pas besoin :
 - de classes
 - d'interfaces
 - d'héritage
- le prototype n'est qu'un moyen de partager du code

Mixins

- *extend*

```
function sum() {
    angular.extend(arguments, {
        map:     Array.prototype.map,
        reduce: Array.prototype.reduce
    });

    return arguments.reduce(function (sum, item) {
        return sum + item;
    }, 0);
}
```

Configuration object

```
$http({  
    method: 'GET',  
    url: 'https://angularjs.org/',  
    cache: true,  
    withCredentials: true  
});  
  
// Beaucoup mieux que  
$http('GET', 'https://angularjs.org/', undefined,  
      undefined, undefined, true, undefined, true);
```

Promesses

- Utiliser les *promesses* pour gérer l'asynchronisme.
- Disponibles dans de nombreux frameworks, et en ES6/2015.
- Promesse :
 - objet qui représente un résultat asynchrone
 - ne contient jamais le résultat
 - méthode **then** pour enregistrer :
 - un callback de succès
 - un callback d'erreur
 - on appelle **then()** que la promesse soit en attente ou déjà résolue