1. Variables et types

1.1. Les types (implicites) de données

Il existe implicitement quatre grands types de données en JavaScript:
les nombres, les booléens, l'élément **null** (object) et les chaînes de caractères.

Les nombres (number):
Les nombres peuvent être des *entiers* (base 10, base 8 , base 16), *des nombres à virgule*, ou des *nombres avec exposant*.
La valeur spéciale **NaN** signifie "Not a Number" .

Les booléens (boolean):
Les booléens peuvent avoir deux valeurs qui sont **true** pour vrai ou **false** pour faux.

L'élément null (de type "object"):
La valeur **null** représente la valeur ***rien (au sens pas d'objet / pas d'instance référencée)***.
Cette valeur est différente de 0 ou de chaîne vide ''.

Les chaînes de caractères (string):
Une chaîne peut contenir aucun ou plusieurs caractères délimités par des guillemets doubles ou simples.

Tableau des types de données :

number	Décimale (base 10)	0, 154, -17	Entier normal
	Octale (base 8)	035	Entier précédé d'un zéro
	Hexadécimale(base16)	0x4A, 0X4A	Entier précédé de 0x ou 0X
boolean	true (vrai) ou false (faux)		
***null* (object)**	Mot clé qui représente la valeur nulle		
string	"JavaScript" '125'		
undefined	Variable déclarée mais jamais initialisée (considérée comme équivalent proche de null mais de type undefined)		
function	Variable référençant une fonction (ex : callback) .		

Remarque:

En JavaScript, il est possible de convertir des chaînes en entier ou en nombre à virgule via les fonctions suivantes:
La commande **parseInt("75")** ou bien **Number**("75") renvoie la valeur 75
et **parseFloat("41.56")** ou bien **Number**("41.56") renvoie la valeur 41.56 .

Number("123px") retourne NaN tandis que parseInt("123px") retourne 123 .

Il est possible d'insérer un nombre dans une chaîne (par simple **concaténation** via l'opérateur +):
"le cours va durer " + 5 + " jours" ➔ "le cours va durer 5 jours"

La fonction prédéfinie **isNaN**(chExpr) renvoie true si chExpr n'est pas numérique

Remarque importante : une **variable non initialisée** est considérée comme "**undefined**" (notion proche de "null") et ne peut pas être utilisée en tant qu' objet préfixe .

1.2. Opérateurs typeof , == , === et tests/comparaisons

L'opérateur **typeof** *variable* retourne une chaîne de caractère de type "string" , "number" , "boolean" , "undefined" , …. selon le type du contenu de la variable à l'instant t .

```
var vv ;
if( typeof vv == "undefined" ) {
     console.log("la variable vv n'est pas initialisée") ;
}

if( vv == null ) {
    console.log("la variable vv est soit null(e) soit non initialisée") ;
}
```

L'opérateur == (d'origine c/c++/java) retourne true si les 2 expressions ont des valeurs à peu près équivalente (ex 25 est une valeur considérée équivalente à "25") .

L'opérateur === (spécifique à javascript) retourne true si les 2 expressions ont à la fois les mêmes valeurs et le même type ("25" et 25 ne sont pas de même type) .

2. Les variables (implicites ou explicites)

Le mot clef **var** permet d'explicitement déclarer une variable:

```
var  v1;
v1 = "Bonjour"
v2 = "valeur"  // v2 est implicitement une variable
```

3. Les opérateurs et expressions

3.1. Opérateurs arithmétiques:

Il est possible d'utiliser les opérateurs classiques : l'addition (+), la soustraction (-), la multiplication(*), la division (/) et le reste de la division entière: le modulo (**%**). On peut aussi effectuer une incrémentation (++), une décrémentation (--) et une négation unaire (-).

On peut utiliser les opérateurs d'incrément et de décrément de deux manières:

++A, --A: incrémente ou décrémente (d'abord)A d'une unité et renvoie le résultat
A++, A--: renvoie le résultat et incrémente ou décrémente (ensuite) A d'une unité

Exemples:
12 + 7 ➔ 19
12 % 5 ➔ 2
A = 3 ; B = ++A ➔ B = 4 et A = 4 ; C= A++ ➔ C = 4 et A = 5
A = 3 ; B = --A ➔ B = 2 et A = 2 ; C= A-- ➔ C = 2 et A = 1

3.2. Les opérateurs d'attribution (affectaction)

```
a += b   <==>   a = a + b      // idem pour autres opérations
```

Exemples :
A=6, B=3
A += B ➔ A=9 , B=3
A /= B ➔ A=2 , B=3

3.3. Opérateurs logiques

Opérateur	Description
&&	**"Et" logique**, retourne la valeur **true** lorsque les deux opérandes ont pour valeur **true** sinon **false**
||	**"Ou" logique**, retourne la valeur true lorsque l'un des opérandes a pour valeur **true** et **false** lorsque les deux opérandes ont pour valeur false.
!	**"Non" logique**, renvoie la valeur **true** si l'opérande a pour valeur **false** et inversement.

NB: JavaScript effectue une évaluation en court-circuit, permettant d'évaluer rapidement une expression, avec les règles suivantes:

- false avec **&&** ➔ prend toujours pour valeur **false**
- true avec || ➔ prend toujours pour valeur **true**

exemple: if(false && (a++ == 5)) ==> le a++ n'est jamais exécuté

3.4. Les opérations de comparaison

Les opérateurs de comparaison peuvent comparer des chaînes et des nombres. De plus, ces opérateurs de comparaison sont des opérateurs binaires.

Opérateur	Description
==	Retourne la valeur true, si les opérandes sont **égales**
!=	Retourne la valeur true, si les opérandes sont **différentes**
<	Retourne la valeur true, si l'opérande gauche est **strictement inférieure** à l'opérande droite.
<=	Retourne la valeur true, si l'opérande gauche est **inférieure ou égale** à l'opérande droite.
>	Retourne la valeur true, si l'opérande gauche est **strictement supérieure** à l'opérande droite.
>=	Retourne la valeur true, si l'opérande gauche est **supérieure ou égale** à l'opérande droite.

Attention: **Ne pas confondre l'opérateur d'affectation (=) avec le test d'égalité (==)** .

3.5. Opérateur conditionnel ternaire (? :)

Résultat = **(condition_a_evaluer) ? valeur_si_vrai : valeur_si_faux**

exemple: alert((jour == "lundi") ? "Bonne semaine" : "on n'est pas lundi")

3.6. Priorités entre les opérateurs

Priorité la plus forte

Parenthèses (**()**)
Multiplication, division, modulo (*** / %**)
Addition, Soustraction (**+ -**)
Opérateurs d'égalité (**== !=**)
"Et" logique (**&&**)
"Ou" logique (||)
Opérateurs conditionnels (**?:**)
Opérateurs d'attribution (**= += -= *= /= %=**)

Priorité la plus faible

Remarque: en cas de doute (trou de mémoire), il est fortement conseillé d'utiliser des parenthèses.

Tableau de caractères spéciaux (pour les chaînes):

Caractère	Description
\t	Tabulation
\n	Nouvelle ligne
\r	Retour chariot
\f	Saut de page
\b	Retour arrière

Structure de comparaison : if … else

```
if(condition) simple_instruction_alors  //; si else sur même ligne
  else simple_instruction_sinon
```

Exemple:

```
if  ( heure < 12 ) document.write("Good Morning")
   else document.write("Good Afternoon");
```

Si on souhaite effectuer plusieurs instructions la syntaxe est la suivante:

```
if  (condition)
        {
        commande_1
             commande_n
        }
```

4. Instruction switch/case

```
switch(variableNumerique)
{
case 1:
     commande1; commande2;
    break;
case 2:
case 3:
    commandeA; commandeB;
   break;
default:
    commandeX;
}
```

5. Les boucles

5.1. boucle "for"

```
for ( valeur_de_départ ; condition_pour_continuer ; incrémentation )
{
bloc de commandes;
}
```

Exemple:

```
function tableau()
        {
        }
nom = new tableau //création d'un tableau vide

for  ( i = 0 ; i < 4 ; i ++ )
{
nom[i] = prompt ( "Donnez un nom", "" );
}

for  ( i = 0 ; i < 4 ; i ++ )   alert(nom[i]);
```

for (i=10 ; i > 0; i--) ➔ décrémentation de 1

for (i=1 ; i < 115; i+=5) ➔ de cinq en cinq

5.2. boucle "for … in "

La boucle **for….in** sert à parcourir automatiquement toutes les propriétés d'un objet (ou bien tous les éléments d'un tableau).

```
for ( indice in tableau )
{
   //commande(s)/instruction(s) sur tableau[indice];
}
```

NB : Les indices (ou clefs) de valeur(s) "undefined" sont automatiquement écartés dans la boucle for ... in mais pas dans la boucle for(i=0;i<tab.length;i++) .

5.3. boucle "while" (tant que)

```
while ( condition)
{
//commandes_exécutées_tant_que_la_condition_est_vraie;
}
```

5.4. instructions "break" et "continue"

La commande **break** permet à tout moment d'interrompre complètement une boucle (**for** ou **while**) même si cette dernière ne s'est pas exécutée complètement.

Exemple:

```
for (i = 0 ; i < 10 ; i++)
{
  num=prompt("Donner un nombre", "" );
  if (num == "0") break;
}
```

➔Si l'utilisateur saisit le nombre 0, on sort de la boucle.

La commande **continue** permet de passer à l'itération suivante dans une boucle **for** ou **while**. A la différence de la commande **break**, **continue** n'interrompt pas la boucle mais exécute la mise à jour de l'indice pour **for** et le **test** pour while.

Exemple:

```
for (i = 0 ; i < 10 ; i++)
{
  if (i == 5) continue;
  num=prompt("Donner un nombre", "" );
}
```

➔ quand i sera égal à 5, on passera directement à l'itération suivante sans exécuter la commande prompt.

6. Fonction eval

La fonction **eval**(chExpr) permet d'**interpréter l'instruction javascript** qui est **dans la chaîne** chExpr.

Exemples:

var res = eval ("3+2") *// res vaudra 5*
var ch = **eval("navigator.appName")** // Netscape ou Internet Explorer

On peut ainsi écrire du code javascript qui sera interprété plus tard:

```
chExpr = "document.forms[" + nomFrm + "].reset()"
eval (chExpr)
```

Remarque:

window.**setTimeout**(chExpr,n) permet d'interpréter l'expression chExpr en différé (n ms plus tard)

window.**setInterval**(chExpr,n) permet de lancer l'interprétation périodique de chExpr toutes les n ms;

L'objet Math

L'objet **Math** permet d'effectuer des opérations mathématiques évoluées:

Nom	Description
Propriétés:	
SQRT2	Racine carré de 2 (≅ 1.414)
SQR1_2	Racine carré de ½ (≅ 0.707)
E	Constante d'Euler (≅ 2.718)
LN10	Logarithme naturel de 10 (≅2.302)
LN2	Logarithme naturel de 2 (≅ 0.693)
PI	Pi (≅3.1415)
Méthodes:	
acos()	Calcule l'arc cosinus en radians
asin()	Calcule l'arc sinus en radians
atan()	Calcule l'arc tangente en radians
cos()	Calcule le cosinus en radians
sin()	Calcule le sinus en radians
tan()	Calcule la tangente en radians
abs()	Calcule la valeur absolue d'un nombre
ceil()	Renvoie l'entier supérieur ou égal à un nombre
max()	Renvoie le plus grand de deux nombres
min()	Renvoie le plus petit de deux nombres
round()	Arrondit un nombre à l'entier le plus proche
random()	Renvoie un nombre aléatoire compris entre 0 et 1
exp()	Calcule e à la puissance d'un nombre
floor()	Renvoie l'entier inférieur ou égal à un nombre
log()	Calcule le logarithme naturel d'un nombre
pow()	Calcule la valeur d'un nombre à la puissance d'un autre
sqrt()	Calcule la racine carré d'un nombre

Exemples:

```
périmètre = Math.PI * 2 * rayon;
maxi = Math.max( 125, 158);
```

7. Opérations sur les chaînes de caractères

Tout objet de type **String** comporte un ensemble de méthodes permettant d'effectuer les manipulations suivantes sur des chaînes de caractères:

Nom	Description
Propriété	
length	Donne le nombre de caractères d'une chaîne
Méthode:	
anchor()	Encadre la chaîne dans une balise <A>
link(url)	Reçoit une URL et place la chaîne dans une balise <A> pour créer un lien hypertexte
big()	Encadre la chaîne dans une balise html <BIG>
small()	Encadre la chaîne dans une balise html <SMALL>
bold()	Encadre la chaîne dans balise html <B>
fixed()	Encadre la chaîne dans balise html <TT>
italics()	Encadre la chaîne dans balise html <I>
strike()	Encadre la chaîne dans balise html <STRIKE>
sub()	Encadre la chaîne dans balise html <SUB>
sup()	Encadre la chaîne dans balise html <SUP>
blink()	Encadre la chaîne dans balise html <BLINK>
fontcolor(couleur)	Encadre la chaîne dans balise html <FONT COLOR =couleur> et </FONT>
fontsize(taille)	Encadre la chaîne dans balise html <FONT size =taille> et </FONT>
indexOf()	Reçoit une chaîne et un éventuel index initial et renvoie l'index de l'occurrence de la chaîne située après l'index initial.
lastIndexOf()	Reçoit une chaîne et un éventuel index initial et renvoie l'index de la dernière occurrence de la chaîne.
toLowerCase()	Retourne une copie de la chaîne en minuscules
toUpperCase()	Retourne une copie de la chaîne en MAJUSCULES
substring(deb,apresDernier)	Reçoit deux arguments entiers et renvoie la chaîne qui commence au premier argument et finit au niveau du caractère situé avant le second argument.
charAt(pos)	Reçoit un index pour argument et renvoie le caractère situé à cet index.

Exemple:

ch = "debut" + "suite" + "fin"

```
var chaine = "ma petite chaine";
chaine = chaine.toUpperCase(); // ==> chaine vaut maintenant "MA PETITE CHAINE".

ch="abc"
c=ch.charAt(0)   // ==> c vaut "a"
chDeb=ch.substring(0,2) // ==> chDeb vaut "ab"
if(ch.indexOf("bc")<0) alert("bc" non trouvée dans : " +  ch )
```

8. L'objet Date

Les objets de type **Date** permettent de travailler sur les heures (heures, minutes, secondes) et bien entendu sur les dates (mois, jours, année).

Pour définir un objet date en JavaScript on peut utiliser plusieurs constructeurs :

```
date1 = new Date();  // date et heure courantes
date2 = new Date(année, mois, jour);
date3 = new Date(année, mois, jour, heures, minutes, secondes);
```

Principales méthodes:

- **getDate()** Retourne le jour du mois sous forme d'entier compris entre 1 et 31.
- **getDay()** Retourne le jour de la semaine sous forme d'entier (0 pour dimanche, 1 pour lundi, etc.).
- **getHours()** Retourne l'heure sous forme d'entier compris entre 0 et 23.
- **getMinutes()**Retourne les minutes sous forme d'entier compris entre 0 et 59.
- **getSeconds()**Retourne les secondes sous forme d'entier compris entre 0 et 59.
- **getMonth()** Retourne le mois sous forme d'entier compris entre 0 et 11 (0 pour janvier et 11 pour décembre).
- **getTime()** Retourne le nombre de secondes qui se sont écoulées depuis le 1 janvier 1970 à 00:00:00.
- **getTimezoneOffset()** Retourne la différence existante entre l'heure locale et l'heure GMT en minutes.
- **getYear()** Retourne l'année sous forme d'un entier à deux chiffres 97 pour 1997.
- **getFullYear()**Retourne l'année.
- **setDate(*date*)** Définit le jour du mois sous forme d'entier compris entre 1 et 31.
- **setHours(*heures*)** Définit l'heure sous forme d'entier compris entre 0 et 23.
- **setMinutes(*minutes*)** Définit les minutes sous forme d'entier compris entre 0 et 59.
- **setMonth(*mois*)** Définit le mois sous forme d'entier compris entre 0 et 11 (0 pour janvier et 11 pour décembre).
- **setSeconds(*secondes*)** Définit les secondes sous forme d'entier compris entre 0 et 59.
- **setTime(*l'heure*)** Définit l'heure sur la base du nombre de secondes écoulées depuis le 1 janvier 1970 à 00:00:00
- **setYear(*année*)** Définit l'année sur la base d'un entier de quatre chiffres >1990.
- **toGMTString()** Retourne la date et l'heure en cours suivant les conventions d'Internet ("Lun 10 Jan 1997 14:45:10 GMT")
- **toLocaleString()** Retourne la date sous la forme MM/JJ/AA HH:MM:SS.

Exemple:

```
Jour_1 = new Date(1997,01, 25)
j = Jour_1.getDate() ➔ j= 25
```

9. Fonction à nombre d'arguments variable

```
function f1()
{
nb_arg=f1.arguments.length
if(nb_arg > 0)  { premier_arg=f1.arguments[0] ; alert(premier_arg) }
if(nb_arg > 1)  { deuxieme_arg=f1.arguments[1] ; alert(deuxieme_arg) }
}
```

f1(); f1('a1'); f1('a1','a2')

10. Nouveaux type d'objets (non prédéfinis) et tableaux

Le langage JasvaScript comporte un **mécanisme ultra-simple** pour **fabriquer de nouveaux type d'objet**:

Il suffit de créer une fonction qui servira à construire un nouvel objet. On désigne ce genre de fonction des "créateurs de **prototypes** d'objets"
Le mot clef **this** désigne l'objet (l'instance) courant(e).

Exemple:

```
function affVoiture()
{
alert("marque= "+this.marque + ", modele= " + this.modele)
}

function Voiture(marque,modele)
{
this.marque=marque  // propriété 1
this.modele=modele  // propriété 2
this.aff=affVoiture  // méthode A (fonction attachée à une classe d'objet)
}
```

Création d'un ou plusieurs exemplaires de la classe Voiture:

```
v1 = new Voiture("Peugeot","306")
v2 = new Voiture("Renault","Mégane")
```

Utilisation des instances:

```
v1.modele =  "206"  // modification d'une propriété
v1.aff()  // appel d'une méthode
```

***Remarque*: Il est possible d'ajouter dynamiquement une nouvelle propriété (ou des méthodes) au sein d'un objet déjà créé**:

```
v1.couleur="rouge"
alert(v1.couleur)
```

Remarque très importante:

JavaScript gère les membres (propriétés ou méthodes) d'un objet sous la forme d'un tableau redimensionnable de choses quelconques (nombre,chaîne,objet,...).

Inversement , un tableau personnalisé doit être construit comme un objet.

Exemple1:

```
v1.marque  <==>  v1["marque"]   <==>  v1[0]
```

Exemple2:

```
function afficherToutesValeurs(obj)
{
var ch=""
for( i in obj)
        {
        m = "" + obj[i]   //Remarque:  "" + permet de convertir quelquechose en chaine
         if(m.indexOf("function")<0)
              {
             // ne tenir compte que des propriétés (en écartant les fonctions)
               ch += ( obj[i] + "  "  )
              }
        }
alert( ch )
}
```

```
afficherToutesValeurs(v1)
```

*Exemple3 (**Tableaux**):*

```
function tableau()  // Array existe déja
{       // fonction pour construire un tableau vide
}
```

```
function tableau_initialise()  //Array() existe déjà et fait la même chose
{
for(i=0;i<tableau_initialise.arguments.length;i++)
        this[i]=tableau_initialise.arguments[i]
}
```

```
var tab1 = new tableau()  // ou new Array()
tab1[0]="e1"
tab1[1]="e2"
afficherToutesValeurs(tab1)
//var tab2 = new tableau_initialise("hiver","printemps","ete","automne")
var tab2 = new  Array("hiver","printemps","ete","automne")
afficherToutesValeurs(tab2)
```

Quelques opérations classiques prédéfinis sur les tableaux javascripts :

tab.push(elt) ; //ajoute à la fin
dernier_elt = tab.pop() ; //retourne et retire la valeur du dernier élément du tableau

delete tab[i] ; //supprime la valeur de tab[i] qui devient undefined .

tab.splice(i , 2 , val1 , val2) ; ***//remplace tab[i] par val1 et tab[i+1] par val2 , etc***
tab.splice(i, 1) ; ***//remplace tab[i] par rien et donc supprime la case tab[i]***
//sans trou , certains autres éléments sont déplacés (changement d'indice)

il existe aussi .*sort*() , ...

Exemple basique concret (pour la syntaxe):

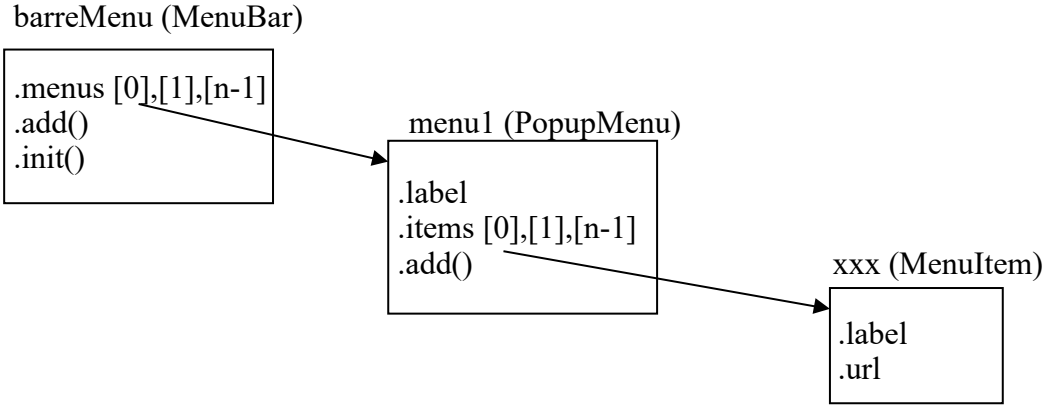
On peut modéliser un menu déroulant en Javascript / DHTML de la façon suivante:

```
var menu1 = new PopupMenu("Menu 1");
menu1.add( new MenuItem("titre1A","http://www.xxx.com/page1A.html"));
menu1.add( new MenuItem("titre1B","http://www.xxx.com/page1B.html"));

var menu2 = new PopupMenu("Menu 2");
menu2.add( new MenuItem("titre2A","http://www.xxx.com/page2A.html"));
menu2.add( new MenuItem("titre2B","http://www.xxx.com/page2B.html"));

var barreMenu = new MenuBar();
barreMenu.add(menu1);
barreMenu.add(menu2);
barreMenu.init(); // initialisation et affichage.
```

⇨ on doit alors programmer les classes MenuBar, PopupMenu et MenuItem:




```
function PopupMenu(libelle)
{
this.label = libelle;
this.items = new Array();
this.add = fctAddItemInMenu;
}
```

```
function fctAddItemInMenu(item)
{
var n = this.items.length;  // position déjà occupée: de 0 à n-1
this.items[n] = item; // ajout d'un élément dans le tableau
}

.....
```

Conversion au format JSON :

```
var jsonString = JSON.stringify(jsObject) ;

var jsObject2 = JSON.parse(jsonString) ;
```