

Web et Interaction Homme Machine, programmation côté client

Première NSI, Lycée du Parc

Table des matières

Crédits

Ce cours est largement inspiré du chapitre 29 du manuel NSI de la collection Tortue chez Ellipse, auteurs : Ballabonski, Conchon, Filliatre, N’Guyen. J’ai également consulté le prepabac Première NSI de Guillaume Connan chez Hatier, la documentation en ligne de la fondation Mozilla <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Apprendre/JavaScript> et le tutoriel de w3schools <https://www.w3schools.com/js/default.asp>.

1 Javascript et la programmation événementielle côté client



Point de cours 1

Dans le chapitre précédent, on a présenté des exemples de pages Web **dynamiques** générées par des programmes en **PHP** ou **Python**. Chaque mise à jour de la page nécessite donc un nouveau cycle requête/réponse entre le client et le serveur. C’est indispensable s’il s’agit de modifier l’état d’une ressource côté serveur (une base de données par exemple), mais les changements peuvent n’être que temporaires et n’affecter que des éléments de la page côté client. C’est le cas de l’exemple déjà traité en **PHP** de la conversion d’unité pour une mesure de température.

Javascript est un langage interprété qui répond à ce besoin qui s’exécute dans le navigateur du client. **Javascript** s’est imposé depuis son apparition en 1995 dans le navigateur **Netscape** comme le principal langage de développement Web en *frontend* (côté client) et depuis une dizaine d’années, sa variante **Node.js** concurrence les langages de développement *backend* (côté serveur) comme **PHP** ou **Python**.

Une page Web moderne, reçue par un client, comporte au moins trois composants logiciels :

- **HTML** pour la structure du document.
- **CSS** pour le paramétrage de l’apparence des éléments et leur positionnement.
- **Javascript** pour la définition de programmes qui vont réagir à des événements déclenchés par l’utilisateur de la page et modifier la structure de données de la page (éléments **HTML** et styles **CSS**) à travers l’API ^a nommée **DOM** ^b. Le **DOM** est une représentation de l’ensemble de la structure de la page Web sous la forme d’un arbre : les noeuds sont les éléments **HTML** et ils ont une liste de propriétés : contenu, style, événements associés ... L’inspecteur des outils de développement, accessibles avec la touche **F12** dans un navigateur, permet de visualiser et modifier les propriétés des éléments du **DOM**.

L'environnement d'exécution d'un code **Javascript** est confiné à l'onglet de la page Web où il est chargé. Pour des raisons de sécurité il ne doit pas interagir avec d'autres pages ou des ressources du poste client. Par ailleurs, si on recharge la page auprès du serveur, l'environnement **Javascript** est réinitialisé et les modifications de la page effectuées par un code **Javascript** ne sont pas répercutées sur la page source disponible sur le serveur.

Le schéma ci-dessous illustre le fonctionnement du **Javascript** qui correspond à un paradigme de **programmation événementielle**.

^aNote : **API** est l'acronyme d'Application Programming Interface

^bNote : **DOM** est l'acronyme de Document Object Model

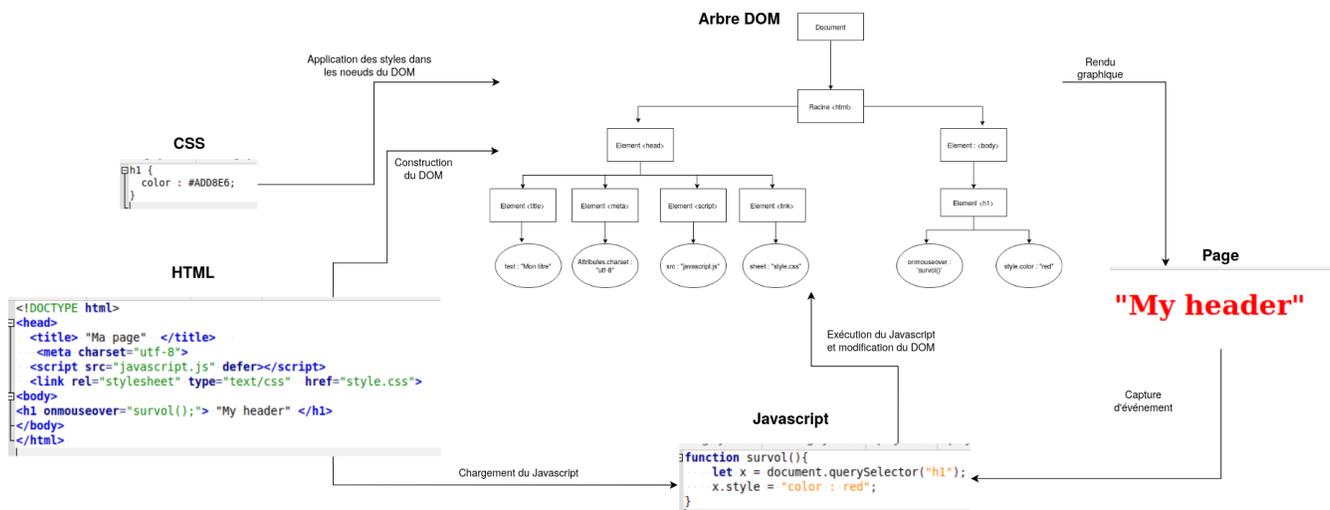


Figure 1: "Javascript et DOM"

2 Premiers pas dans la console Javascript



Point de cours 2

Compléter ce tableau sur les opérateurs en Javascript à partir de la page https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Guide/Expressions_et_Op%C3%A9rateurs.

Opérateurs	Description
=	
*	
/	
**	
== ou ===	
!= ou !==	
&&	

Exercice 1

Ouvrir un nouvel onglet dans un navigateur Web.

1. Ouvrir la console **Javascript** dans la fenêtre des outils de développement avec F12 ou CTRL + SHIFT + K sous Firefox. On va exécuter de façon interactive, une séquence d'instructions **Javascript** pour présenter quelques constructions élémentaires et propriétés du langage. Chaque instruction pourra modifier l'état du **DOM** et donc le rendu graphique de la page Web.
2. On commence par quelques manipulations de variables et calculs :

```
>>> let a = 1
undefined
>>> (a * 3 + 1) ** 2 / 5 - 1
2.2
  >>> (a * 3 + 1) ** 2 // commentaire !
16
>>> let b = "Hello"
undefined
>>> b + " World"
"Hello World"
>>> typeof(a)
"number"
>>> typeof(b)
"string"
>>> a = b + a
"Hello1"
>> typeof(a)
"string"
```

- Barrer les propositions fausses : en **Javascript** est à typage (*fort / faible*) et (*dynamique / statique*) et une variable égale à 5 se déclare avec (*let a = 5 / a = 5*).
3. Examinons un exemple avec une fonction, une structure conditionnelle et une boucle. Dans la console, passer en mode éditeur multiligne avec CTRL + B et saisir le code ci-dessous :

```
function valabs(x){
  if (x < 0){
    return -x;
  }
  else {
    return x;
  }
}
```

```

for (let i = -4; i < 5; i = i + 1){
  if (valabs(i) > 2){
    alert(i);
  }
  else {
    console.log(i);
  }
}

```

- Barrer les propositions fausses : en **JavaScript**, les blocs d'instructions sont délimités par (*l'indentation / des accolades*), les fonctions sont déclarées avec le mot clef (*def / fonction*) et une boucle inconditionnelle sur les entiers entre 1 et 10 commence par l'instruction (*for k in range(1, 11) / for (let k = 1; k < 11; k = k + 1))*
- Barrer les propositions fausses : la fonction `alert` affiche son paramètre dans (*une fenêtre pop-up / la console*) tandis que la fonction `console.log` affiche son paramètre dans (*une fenêtre pop-up / la console*).

Exercice 2

JavaScript dispose de toutes les constructions permettant de programmer les mêmes algorithmes qu'en **Python**, mais s'il a été inventé par les développeurs de **Netscape** c'est pour manipuler les éléments **HTML**, à travers l'interface du **DOM**. Il existe plusieurs façons de capturer un élément **HTML**, la plus simple s'il s'agit d'un élément particulier est l'accès par son identifiant unique **id** (à condition qu'il soit défini).

Ouvrir un navigateur Web et charger la page <https://frederic-junier.org/NSI/sandbox/bac.html>. Le code source **HTML** de la page est donné ci-dessous :

```

<!DOCTYPE html>
<head>
  <title> "Bac à sable" </title>
  <meta charset="utf-8">
</body>
<ul id="langages">
  <li> HTML </li>
  <li> CSS </li>
</ul>
</body>
</html>

```

1. Saisir successivement les instructions ci-dessous dans la console, observer ce qu'il se passe dans la page étape par étape. Caractériser le rôle de chaque instruction puis saisir des instructions qui permettent de modifier le contenu **HTML** et le style du second item de la liste.

```

>>> let list = document.getElementById("langages")
undefined

```

```
>>> list.style.color = "red"
"red"
>>> let item1 = list.children[0]
undefined
>>> item1
<li>
>>> item1.innerHTML = 'HTML5'
"HTML5"
```

- HTML5
- CSS3
- Javascript
- Kotlin

2. Saisir successivement les instructions ci-dessous dans la console, observer ce qu'il se passe dans la page étape par étape. Caractériser le rôle de chaque instruction puis saisir des instructions qui permettent de rajouter un quatrième item à la liste dont le contenu est [Kotlin](#).

```
>>> let item3 = document.createElement("li")
undefined
>>> list.appendChild(item3)
<li>
>>> item3.innerHTML = "Javascript"
"Javascript"
```

3. Passer la console en mode mutliligne avec CTRL + B puis saisir et exécuter le code ci-dessous. Survoler la liste ou cliquer dessus avec la souris et observer ce qui se passe dans la page. Caractériser le rôle de chaque instruction en vous appuyant sur la lecture de l'article <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/API/GlobalEventHandlers/onclick>.

```
function apparition(){
    list.style.visibility = "visible";
}

function disparition(){
    list.style.visibility = "hidden";
}

list.onmouseover = disparition ;
//le symbole ; est le séparateur d'instruction en Javascript
list.onmouseleave = apparition ;
list.onclick = function() { alert("Clic !") ; } ; //définition d'une
fonction anonyme
```

4. Recharger la page avec F5. L'environnement Javascript a-t-il été conservé ?

3 Approfondissement : rédaction de scripts et gestionnaires d'événements



Exemple 1

Ouvrir un navigateur Web et accéder à la page <https://frederic-junier.org/NSI/sandbox/compteur-clic.html>.

On donne ci-dessous le code source de la page Web.

```
<!DOCTYPE html>

<html lang="fr">

<head><!-- Début en-tête -->
  <title>Compteur de clics </title>
  <meta charset="utf-8">
  <!-- Début script JS -->
  <script>

    let compteur = 0;

    function suivant(){
      compteur = compteur + 1;
      let v = document.getElementById("valeur");
      if (compteur <= 1) {
        v.innerHTML = compteur + " clic";
      }
      else {
        v.innerHTML = compteur + " clics";
      }
    }

    function reinitialiser(){
      compteur = 0;
      let v = document.getElementById("valeur");
      v.innerHTML = compteur + " clic";
    }

  </script> <!-- Fin script JS -->
</head><!-- Fin en-tête -->

<body><!-- Début corps -->
  <h1>Compteur de clics en Javascript </h1>
```

```

<button onclick="suivant();">Clic !</button>
<br>
<span id="valeur">0</span>
<br>
<button onclick="reinitialiser();">Réinitialiser !</button>
</body><!-- Fin corps -->

</html>

```

1. On peut interagir avec la page en cliquant sur le bouton *Clic !* puis réinitialiser le compteur en cliquant sur le bouton *Réinitialiser*.
2. Ouvrir l'onglet inspecteur dans la fenêtre des outils de développement et afficher la structure de la page comme ci-dessous.
 - Repérer l'étiquette `event` attachée au bouton de contenu *Clic !* et déplier son contenu.



- Pour cet élément `button`, l'attribut `onclick="suivant()"` a défini une fonction **Javascript** `function onclick(event){suivant();}` qui prend en paramètre un **événement utilisateur** (ici un `click`) et réagit en appelant la fonction `suivant`. La fonction `suivant` est appelée **gestionnaire d'événement**.
- Le code de la fonction `suivant` se trouve dans la balise `<script>`. Placée dans l'en-tête, celle-ci rassemble tout le code **Javascript** chargé dans la page.
- On a vu précédemment que la fonction est appelée dès qu'un événement `click` se produit sur le premier élément `<button>`. En examinant le code de `suivant`, on voit qu'un lien est d'abord créé entre l'élément `` d'identifiant "valeur" et une variable **Javascript** à l'aide d'une méthode **DOM** par l'instruction :

```
let v = document.getElementById("valeur");
```

- Ensuite on peut manipuler l'élément **HTML** et modifier son contenu avec :

```
v.innerHTML = compteur + " clic";
```

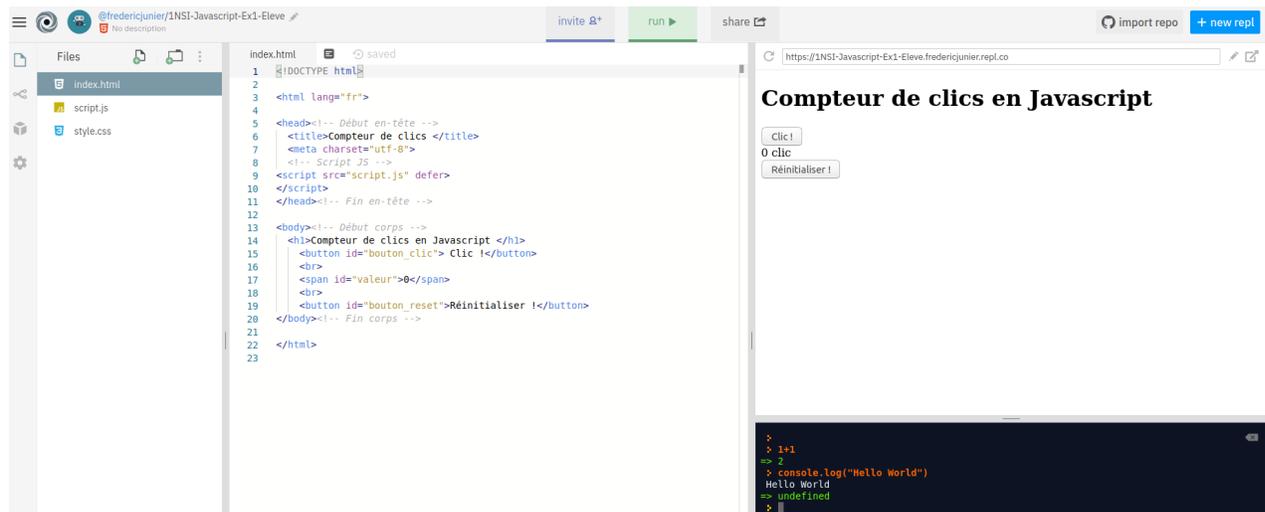
- La variable `compteur` est définie en dehors de `suivant` car c'est une variable globale. Les variables globales sont essentielles en `Javascript`, c'est l'un des défauts du langage.
- Identifier et analyser de même le **gestionnaire d'événement** `click` qui est attaché au second élément `<button>`.



Exemple 2

Ouvrir un navigateur Web et accéder à la page <https://replit.com/@fredericjunier/1NSI-Javascript-Ex1-Eleve#index.html>.

On arrive dans un environnement de développement Web en `HTML/CSS/Javascript` sur la plateforme <https://repl.it>.



1. L'interface se divise en trois zones :

- À droite la fenêtre d'affichage du site et en-dessous une console `Javascript`.
- Au centre l'éditeur avec le fichier courant.
- À gauche l'explorateur de fichiers avec une séparation des trois composants logiciels nécessaires à l'affichage dans la fenêtre en haut à droite :
 - la structure du document en `HTML` dans `index.html`
 - le code `Javascript` dans `script.js`
 - la feuille de style `CSS` dans `style.css`

Par rapport à l'exemple précédent, le code `Javascript` est donc clairement séparé du code `HTML`. Le navigateur du client reçoit d'abord le code `HTML`. Pour charger le `Javascript`, on procède comme pour une feuille de style `CSS` en plaçant une balise de lien dans l'en-tête du fichier `HTML` :

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

L'attribut `src` donne le chemin vers le fichier contenant le code [Javascript](#) et l'attribut `defer` précise que le chargement du [Javascript](#) doit se faire après que la page [HTML](#) soit totalement chargée. En effet, [Javascript](#) peut modifier la page à travers l'interface [DOM](#), donc il faut ordonnancer le chargement des différentes ressources. Des anciennes pratiques recommandaient ainsi de placer les balises `<script>` à la fin du code [HTML](#). Des attributs comme `defer` permettent de gérer plus finement les priorités, surtout lorsque plusieurs scripts [Javascript](#) sont appelés.

2. On donne ci-dessous le code du fichier `script.js` :

```
let compteur = 0;

function suivant(){
    compteur = compteur + 1;
    let v = document.getElementById("valeur");
    if (compteur <= 1) {
        v.innerHTML = compteur + " clic";
    }
    else {
        v.innerHTML = compteur + " clics";
    }
}

function reinitialiser(){
    compteur = 0;
    let v = document.getElementById("valeur");
    v.innerHTML = compteur + " clic";
}

let bouton_clic = document.getElementById("bouton_clic");
bouton_clic.addEventListener("click", suivant);
let bouton_reset = document.getElementById("bouton_reset");
bouton_reset.addEventListener("click", reinitialiser);
```

- Les définitions de la variable `compteur` et des gestionnaires d'événements `suivant` et `reinitialiser` sont identiques à celles du code de l'exemple 1. Ce qui change est la façon dont les gestionnaires sont attachés aux boutons. Prenons le bouton de *Clic !*, dans l'exemple 1 la liaison se faisait dans la balise [HTML](#) avec l'ajout de l'attribut `onclick = "suivant()"` alors qu'ici la liaison est déportée dans le fichier `script.js` avec :

```
//récupération de l'élément <button> ciblé par son identifiant et la
    méthode DOM
let bouton_clic = document.getElementById("bouton_clic");
```

```
//ajout sur cet élément du gestionnaire d'événement suivant pour l'événement click
bouton_clic.addEventListener("click", suivant);
```

- L'architecture présentée dans l'exemple 2 est préférable car elle respecte un principe de **séparation des composants logiciels** selon leur fonctionnalité et facilite donc la **lisibilité**, la **factorisation** et la **maintenance** du code.
- Il faut noter deux autres différences entre les méthodes des exemples 1 et 2 :
 - les parenthèses après `suivant` (qui est une fonction) sont présentes dans `<button onclick = "suivant()">` mais absentes dans `bouton_clic.addEventListener("click", suivant);`
 - la liaison avec l'élément `<button id="bouton_clic"> Clic !</button>` se fait dans `script.js` grâce à l'identifiant `id="bouton_clic"` qui n'était pas nécessaire dans l'exemple 1 lorsque le gestionnaire était attaché directement à la balise.



Point de cours 3

- **Javascript** permet grâce à l'interface **DOM** d'attacher une fonction **gestionnaire d'événement** à un élément d'un document **HTML**.

Ce gestionnaire est lié à un **événement**, qui est une action de l'utilisateur (déplacement de la souris, pression sur une touche du clavier) ou une modification d'un autre élément du document.

Lorsque l'événement ciblé atteint l'élément surveillé par le gestionnaire, celui-ci le capture et déclenche une action.

- Pour attacher un **gestionnaire d'événement** nommé `gestionnaire`, à un élément, nommé `element`, et le lier à un événement, par exemple `click`, on peut procéder de deux façons :
 - *Méthode 1 (voir exemple 1), directement dans le code HTML :*

```
<element id="id_element" onclick="gestionnaire()"> ... </element>
```

- *Méthode 2 (voir exemple 2), dans un fichier externe `script.js` :*

```
//la balise element doit être repérée par un id
let v = document.getElementById("id_element");
v.addEventListener("click", gestionnaire);
```

- Il existe plusieurs méthodes pour cibler un élément **HTML**, nous utiliserons principalement le ciblage par identifiant unique `id` :

Table 2: Différentes façons de cibler un élément **HTML**

Type de cible	Syntaxe
Identifiant unique id	<code>document.getElementById('id')//retourne un élément</code>
Classe CSS	<code>document.getElementsByClassName('classname') //retourne une liste d'éléments</code>
Sélecteur CSS (par exemple titre h1)	<code>document.querySelector('h1')//retourne une liste d'éléments</code>

- Dans le tableau ci-dessous on présente une sélection d' **événements** avec sa description et les deux façons de le lier à un gestionnaire **gest** : directement dans l'élément **HTML tag** ou dans un fichier externe où la variable **v** désigne cet élément.

Table 3: Événements et gestionnaires associés

Événement	Signification	Gestionnaire interne	Gestionnaire externe
click	dispositif de pointage pressé sur l'élément	<code><tag onclick="gest ()"></code>	<code>v.addEventListener ('click', gest)</code>
mouseover	dispositif de pointage déplacé sur l'élément	<code><tag onmouseover=" gest ()"></code>	<code>v.addEventListener ('mouseover', gest)</code>
mouseout	dispositif de pointage déplacé hors de l'élément	<code><tag onmouseout=" gest ()"></code>	<code>v.addEventListener ('mouseout', gest)</code>
keydown	une touche du clavier est pressée	<code><tag onkeydown=" gest ()"></code>	<code>v.addEventListener ('keydown', gest)</code>
keyup	une touche du clavier est pressée	<code><tag onkeyup="gest ()"></code>	<code>v.addEventListener ('keyup', gest)</code>
input	à chaque changement de valeur réalisé par l'utilisateur dans <code><input></code> ou <code><select></code>	<code><tag oninput="gest ()"></code>	<code>v.addEventListener ('input', gest)</code>

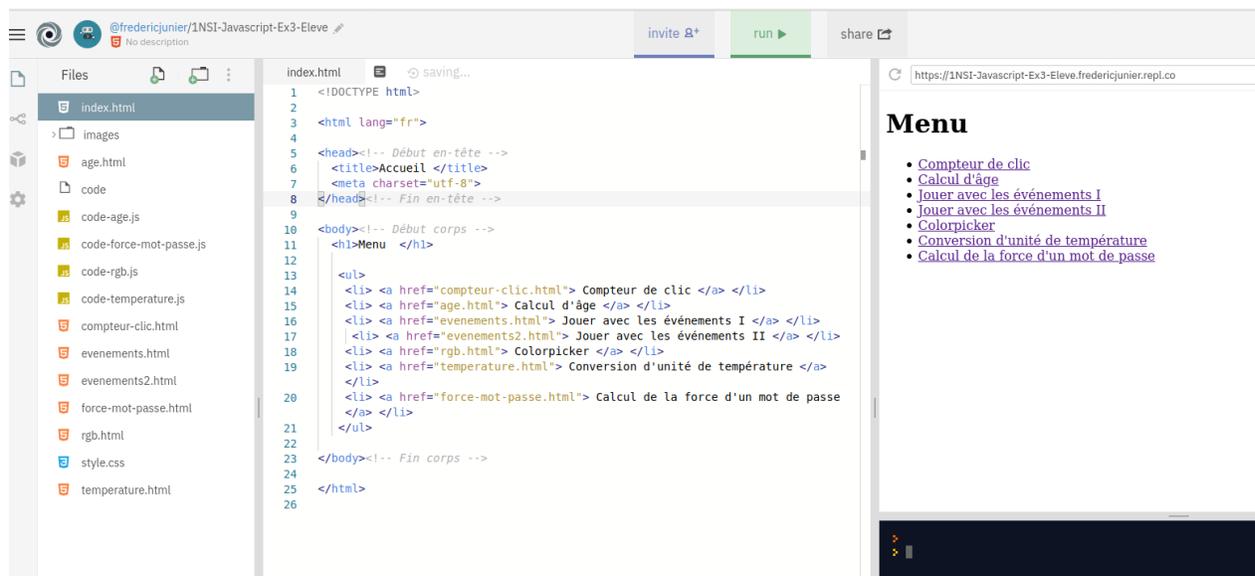
4 Travaux pratiques



Exercice 3

Ouvrir un navigateur Web et accéder à la page <https://repl.it/@fredericjunier/1NSI-Javascript-Ex3-Eleve>.

On arrive dans un environnement de développement Web en **HTML/CSS/Javascript** sur la plateforme <https://repl.it>.



La page d'accueil contient une liste de liens vers des pages dynamiques qui contiennent ou sont liés à des codes **Javascript** à compléter. À une exception près, ces activités présentées ont déjà été implémentés à l'aide de formulaires et de scripts côté serveur dans le chapitre précédent. Ici l'interactivité sera assurée côté client par **Javascript**.

1. Depuis la page d'accueil, suivre le lien vers l'activité **Calcul d'âge** de la page `age.html`.
 - Quel élément **HTM** a reçu un gestionnaire d'événement ? Quel événement est surveillé ?
 - Compléter le code **Javascript** dans le fichier `code-age.js` afin que la page puisse calculer l'âge de l'utilisateur à partir de sa date de naissance?
2. Revenir sur la page d'accueil et suivre le lien vers l'activité **Jouer avec les événements I**. Compléter le code **Javascript** qui se trouve dans l'en-tête du fichier `evenements.html` pour :
 - attacher un gestionnaire d'événement `click` à l'élément d'identifiant `titre`
 - un clic sur cet élément doit déclencher l'apparition d'une fenêtre pop-up avec le message "Attention, je peux griffer !"
3. Revenir sur la page d'accueil et suivre le lien vers l'activité **Jouer avec les événements II**. Compléter le code **Javascript** qui se trouve dans l'en-tête du fichier `evenements2.html` pour :
 - attacher un gestionnaire d'événement `click` à l'élément `img` d'identifiant `chat`
 - un clic sur cet élément doit déclencher le changement de sa propriété `src`, qui doit prendre pour valeur le chemin "images/chat-bonjour.png", ainsi un clic sur l'image devra provoquer son changement.
4. Revenir sur la page d'accueil et suivre le lien vers l'activité **Colorpicker**. La page `rgb.html` propose d'afficher une couleur dans un carré à partir de ses composantes (R,G,B). Le code **Javascript** se trouve dans le fichier `code-rgb.js`.

- Quel élément **HTM** a reçu un gestionnaire d'événement ? Quel événement est surveillé ?
 - Compléter le code **Javascript** qui se trouve dans le fichier `code-rgb.js` pour rendre la page `rgb.html` fonctionnelle.
5. Revenir sur la page d'accueil et suivre le lien vers l'activité **Conversion d'unité de température**. La page `temperature.html` propose de convertir une mesure de température de Celsius en Fahrenheit ou réciproquement. Le code **Javascript** se trouve dans le fichier `code-temperature.js`.
- Quel élément **HTM** a reçu un gestionnaire d'événement ? Quel événement est surveillé ?
 - Compléter le code **Javascript** qui se trouve dans le fichier `code-temperature.js` pour rendre la page `temperature.html` fonctionnelle.
6. Revenir sur la page d'accueil et suivre le lien vers l'activité **Calcul de la force d'un mot de passe**. La page `force-mot-passe.html` propose de tester la force d'un mot de passe en fonction de son nombre de caractères et de la taille de l'alphabet où sont choisis les caractères. Le code **Javascript** se trouve dans le fichier `code-force-mot-passe.js`.
Tester d'abord le formulaire de l'ANSSI qui a inspiré cette activité : <https://www.ssi.gouv.fr/administration/precautions-elementaires/calculer-la-force-dun-mot-de-passe/>.
- Quel élément **HTM** a reçu un gestionnaire d'événement ? Quel événement est surveillé ?
 - Compléter le code **Javascript** qui se trouve dans le fichier `code-force-mot-passe.js` pour rendre la page `force-mot-passe.html` fonctionnelle.

Calculer la force d'un mot de passe

[Le formulaire de l'ANSSI](#)

Nombre de caractères

4 (PIN code) ▼

Taille de l'alphabet

2 symboles 0 ou 1 (code binaire) ▼

Calculer

Un mot de passe avec ces caractéristiques est à peu près équivalent à une clé de

bits. La force de ce mot de passe est

.

5 QCM E3C2



Exercice 4

QCM de type E3C2.

1. On souhaite qu'un menu apparaisse à chaque fois que l'utilisateur passe sa souris sur l'image de bannière du site. L'attribut de la balise `img` dans lequel on doit mettre un code Javascript à cet effet est :

- Réponse A : `onclick`
 - Réponse B : `src`
 - Réponse C : `alt`
 - Réponse D : `onmouseover`
2. Lors de la consultation d'une page HTML contenant un bouton auquel est associée la fonction suivante, que se passe-t-il quand on clique sur ce bouton ?

```
function action(event) {  
    this.style.color = "blue"  
}
```

- Réponse A : le texte de la page passe en bleu
 - Réponse B : le texte du bouton passe en bleu
 - Réponse C : le texte du bouton est changé et affiche maintenant le mot "bleu"
 - Réponse D : le pointeur de la souris devient bleu quand il arrive sur le bouton
3. Parmi les propriétés suivantes d'une balise `<button>` dans une page HTML, laquelle doit être rédigée en langage JavaScript ?
- Réponse A : la propriété `name`
 - Réponse B : la propriété `type`
 - Réponse C : la propriété `onclick`
 - Réponse D : la propriété `id`
4. Dans une page HTML, lequel de ces codes permet la présence d'un bouton qui appelle la fonction javascript `afficher_reponse()` lorsque l'utilisateur clique dessus ?
- Réponse A : `Cliquez ici`
 - Réponse B : `<button if_clicked="afficher_reponse()">Cliquez ici</button>`
 - Réponse C : `<button value="Cliquez ici"><a>afficher_reponse()</button>`
 - Réponse D : `<button onclick="afficher_reponse()">Cliquez ici</button>`
5. Quel est le nom de l'événement généré lorsque l'utilisateur clique sur un bouton de type `button` dans une page HTML ?
- Réponse A : `action`
 - Réponse B : `mouse`
 - Réponse C : `submit`
 - Réponse D : `click`

6. Un navigateur affiche la page HTML suivante :

```
<html lang="fr">  
<head>  
<meta charset="utf-8">  
<link rel="stylesheet" href="style.css">  
<title>Un bouton</title>  
</head>  
<body>
```

```
<button onclick="maFonction()">Cliquer ici</button>
</body>
<script src="script.js"></script>
</html>
```

Lorsque l'on clique sur le bouton, l'action déclenchée par `maFonction()` est définie :

- Réponse A : dans le fichier HTML seul
- Réponse B : dans le fichier `style.css`
- Réponse C : dans une bibliothèque prédéfinie du navigateur
- Réponse D : dans le fichier `script.js`

7. Voici un extrait d'une page HTML :

```
<script>
function sommeNombres(formulaire) {
var somme = formulaire.n1.value + formulaire.n2.value;
console.log(somme);
}
</script>

<form>
Nombre 1 : <input name="n1" value="30"> <br>
Nombre 2 : <input name="n2" value="10"> <br>
<input type="button" value="Somme"
onclick="sommeNombres(this.form)">
</form>
```

Quand l'utilisateur clique sur le bouton Somme, le calcul de la fonction `sommeNombres()` se fait :

- Réponse A : uniquement dans le navigateur
- Réponse B : uniquement sur le serveur qui héberge la page
- Réponse C : à la fois dans le navigateur et sur le serveur
- Réponse D : si le calcul est complexe, le navigateur demande au serveur de faire le calcul

8. On considère cet extrait de fichier HTML représentant les onglets d'une barre de navigation :

```
function BoutonGris() {

var btn = document.createElement("BUTTON");

btn.innerHTML = "Annulation";

document.getElementById("DIV").appendChild(btn);

}
```

- Réponse A : elle remplace un élément DIV par un bouton

- Réponse B : elle annule l'élément BUTTON
- Réponse C : elle crée un bouton comportant le texte "Annulation"
- Réponse D : elle recherche le bouton "BUTTON" et crée une copie appelée "btn"

```

MY NEW LANGUAGE IS GREAT, BUT IT
HAS A FEW QUIRKS REGARDING TYPE:

[1] > 2+2*
=> "4"
[2] > "2"+[]
=> "[2]"
[3] > (2/0)
=> NaN
[4] > (2/0)+2
=> NaN
[5] > ""+" "
=> "' '+'"
[6] > [1,2,3]+2
=> FALSE
[7] > [1,2,3]+4
=> TRUE
[8] > 2/(2-(3/2+1/2))
=> NaN.0000000000000013
[9] > RANGE(" ")
=> (' ', ' ', ' ', ' ', ' ', ' ')
[10] > +2
=> 12
[11] > 2+2
=> DONE
[14] > RANGE(1,5)
=> (1,4,3,4,5)
[13] > FLOOR(10.5)
=> |
=> |
=> |
=> |__10.5__

```

Figure 2: "XKCD 1537 : Types"