

La balise <canvas>

3T61U1EW – savoir rédiger pour le multimédia

Jérôme Landré – jerome.landre@univ-reims.fr
bureau C203 (GMP) – bureau H110 (MMI)

Plan

- I- Présentation & organisation
- II- Rappels Javascript
 - II-1) Syntaxe de Javascript
 - II-2) Déplacement d'objets à l'écran en Javascript
- III- <canvas> ?
- IV- Dessiner dans un <canvas>
- V- Traitement d'images avec <canvas>



I- Présentation et organisation

Présentation personnelle

- Jérôme Landré
- Enseignant-chercheur en traitement d'images
- <http://jerome.landre.pagesperso-orange.fr/>



Organisation

- 9h de travaux dirigés (TD)
- 1 évaluation de travail individuel (fichiers) : 40%
- 1 évaluation sur machine (1h30) : 60%
 - Donc deux notes
- Objectifs du cours :
 - Connaître la balise <canvas>
 - Dessiner et animer les <canvas>
 - Traiter des images dans des <canvas>

Quelques règles

- Travail attendu :
 - Lire le cours précédent avant d'arriver dans la salle
 - Apprendre par cœur les parties signalées par ❤
- En cours :
 - Pas de téléphone, pas de musique (donc pas d'écouteurs)
 - On ne parle pas, on chuchote
 - On fait le travail demandé
- Conventions :
 - Apprendre par cœur
 - *english text*



Apprendre par cœur

english text

Code
Javascript

```
window.alert('salut !');
```

```
<script>  
    window.alert('salut !');  
</script>
```

Outils pour javascript

- Pour programmer avec JS, il faut :
 - Un éditeur de textes
(notepad++)
 - Un client ftp (filezilla)
 - Un navigateur



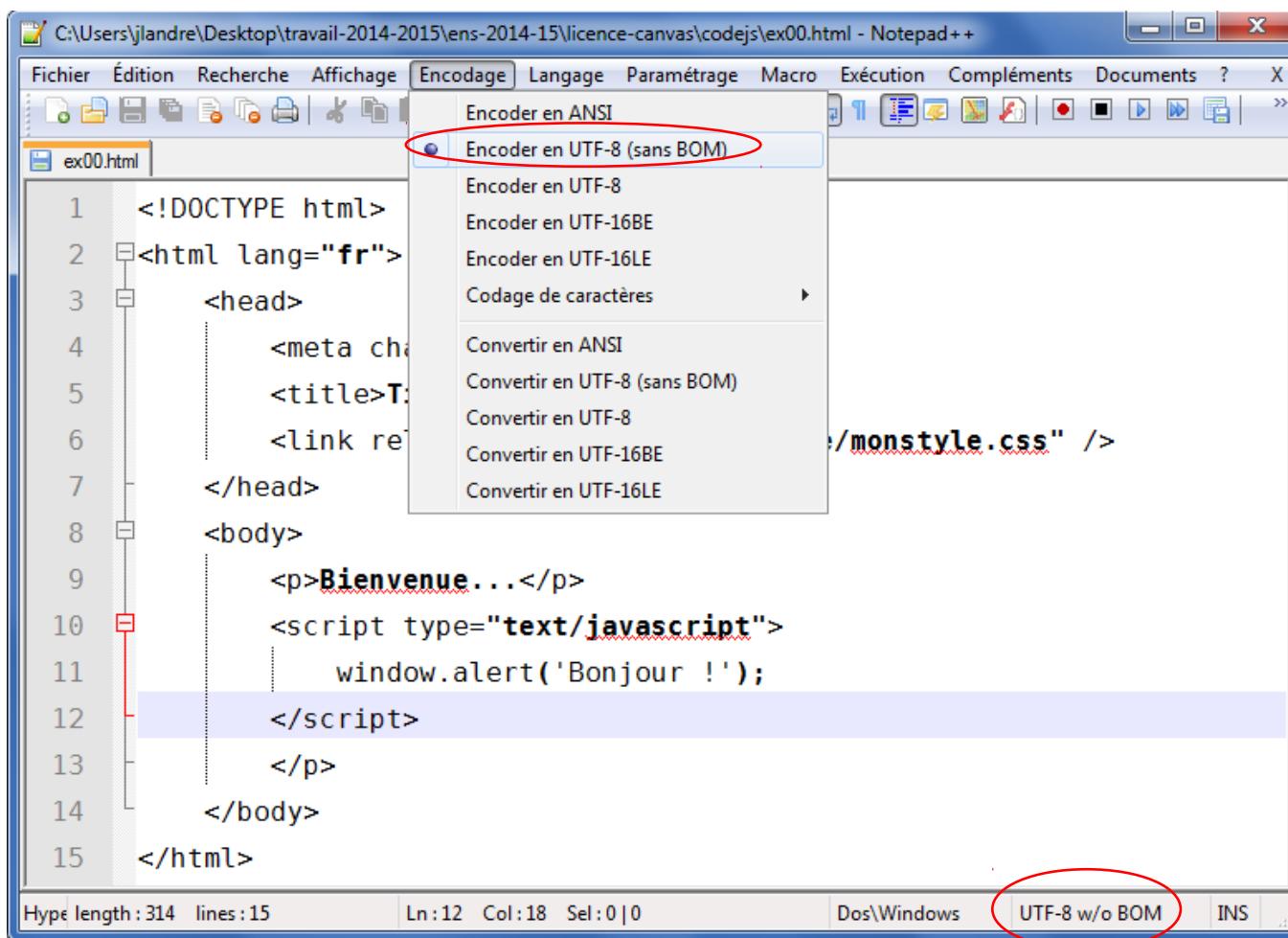
The image contains two screenshots. The top screenshot shows a Notepad++ window with the file 'ex00.html' open. The code is as follows:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
<head>
<meta charset="utf-8" />
<title>Titre de la page</title>
<link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
</head>
<body>
<p>Bienvenue...</p>
<script type="text/javascript">
|   window.alert('Bonjour !');
</script>
</p>
</body>
</html>
```

The bottom screenshot shows the FileZilla interface. It displays a local site folder ('C:\Users\jlandre\Desktop') and a remote site folder ('/public_html'). The local folder contains files like 'td_sld', 'TOPRINT', and 'tpevalm202'. The remote folder contains '3IP', 'chemins', and 'dutaf'. A status bar at the bottom indicates '40 fichiers et 20 dossiers. Taille totale : 98 956 003 octets' on the local side and '147 fichiers et 9 dossiers. Taille totale : 17 694 296 octets' on the remote side.

Encodage en UTF-8

- Une remarque en passant :
 - Quel que soit l'éditeur de texte choisi, il faudra encoder vos programmes en UTF-8 (sans BOM)



II- Rappels Javascript

C'est quoi Javascript ?

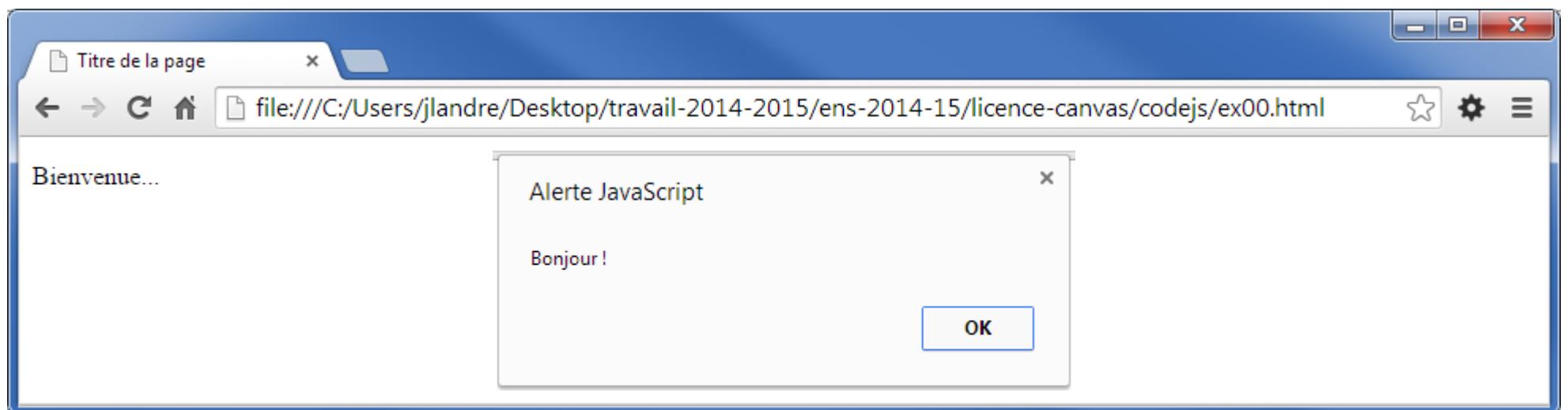
- Langage de programmation orienté objet
- Développé pour le web
- Côté **client**
- Crée en 1995 par Brendan Eich
- Javascript est normalisé sous le nom ECMAScript : « <http://www.ecma-international.org> »

Exemple de code Javascript

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>Javascript</title>
    <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
  </head>
  <body>
    <p>Bienvenue...</p>
    <script type="text/javascript">
      window.alert('Bonjour !');
    </script>
  </body>
</html>
```

- Remarque : l'attribut type est optionnel depuis HTML 5.1, par défaut, la balise `<script>` considère que ce qui suit est du Javascript

Résultat

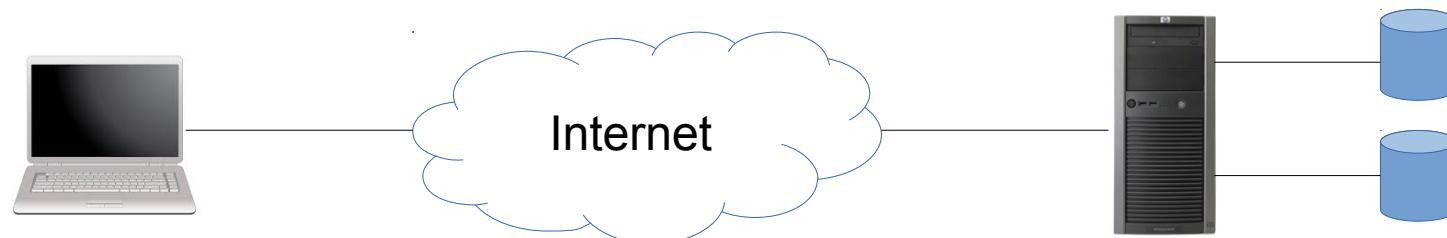


Utiliser Javascript

- On peut utiliser Javascript :
 - En local sur son ordinateur (développement)



- A distance sur un serveur (production)

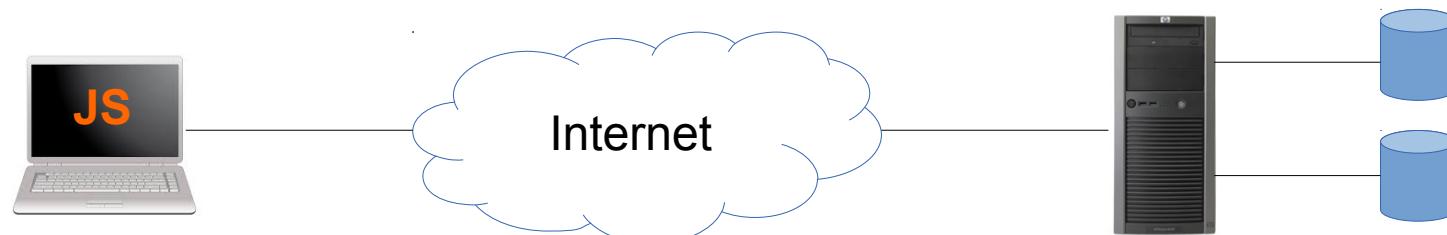


Utiliser Javascript

- On peut utiliser Javascript :
 - En local sur son ordinateur (développement)



- A distance sur un serveur (production)



II-1) Syntaxe de Javascript

Syntaxe Javascript

```
<script>
    var note1=12;
    var note2=15;
    var somme=note1+note2;
    var moyenne=somme/2;
    window.alert('La moyenne vaut : '+moyenne);
    document.write('<p>');
    for (var i=10; i>=0; i--) {
        document.write(i+'<br />');
    }
    document.write('</p>');
    if (moyenne>=10) {
        document.write('<p>Félicitations !</p>');
    } else {
        document.write('<p>Il faut faire mieux !</p>');
    }
</script>
```

II-2) Déplacement d'objets à l'écran en Javascript

Déplacer un objet à l'écran

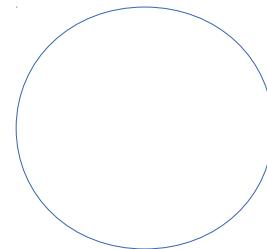
- Un objet positionné en position « absolute » sur l'écran peut être déplacé grâce à Javascript
- On va déplacer une image sur une page web :
 - 0) Télécharger les fichiers :
<http://195.83.128.55/~jlandre/mim/lic-bouge-vide.html>
http://195.83.128.55/~jlandre/mim/logo_urca.png
 - 1) Renommer le fichier avec votre nom pour l'identifier de façon unique :
« lic-bouge-landre.html »
 - 2) Remplir la fonction **bouge()** pour faire bouger le logo vers la droite

Déplacer un objet à l'écran

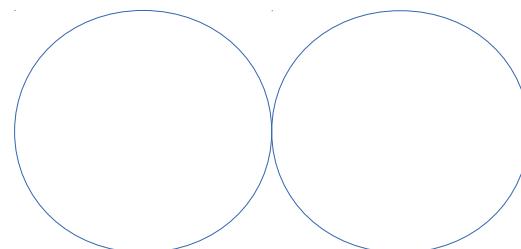
- On va déplacer une image sur une page web :
 - 3) Modifier la fonction `bouge()` pour faire bouger le logo vers la droite puis vers la gauche quand il a atteint le bord droit de l'écran (utiliser `screen.width` pour connaître la largeur de l'écran)
 - 4) Modifier la fonction `bouge()` pour faire bouger le logo vers la droite puis vers la gauche puis vers la droite
 - 5) Modifier la fonction `bouge()` pour faire bouger le logo vers la droite et vers le bas
 - 6) Modifier la fonction `bouge()` pour faire bouger le logo vers la droite et vers le bas puis vers la gauche et vers le haut quand il a atteint le bord en bas à droite de l'écran (`screen.height`)

Déplacer un objet à l'écran

- On va déplacer une image sur une page web :
 - 7) Modifier la fonction **bouge()** pour faire bouger le logo selon un cercle centré sur la page



- 8) Modifier la fonction **bouge()** pour faire bouger le logo selon la lemniscate de Bernouilli centrée sur la page



III- <canvas> ?

W3C

- « The canvas element provides scripts with a resolution-dependent bitmap canvas, which can be used for rendering graphs, game graphics, art, or other visual images on the fly. »
- Spécification HTML 5.1 Nightly du W3C
- <http://www.w3.org/html/wg/drafts/html/master/scripting-1.html#the-canvas-element>

<canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>Mon premier canvas</title>
    <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
  </head>
  <body>
    <p>Voici mon premier canvas</p>

    <canvas id="moncanvas" width="200" height="200">
      Votre navigateur ne supporte pas canvas !
    </canvas>

  </body>
</html>
```



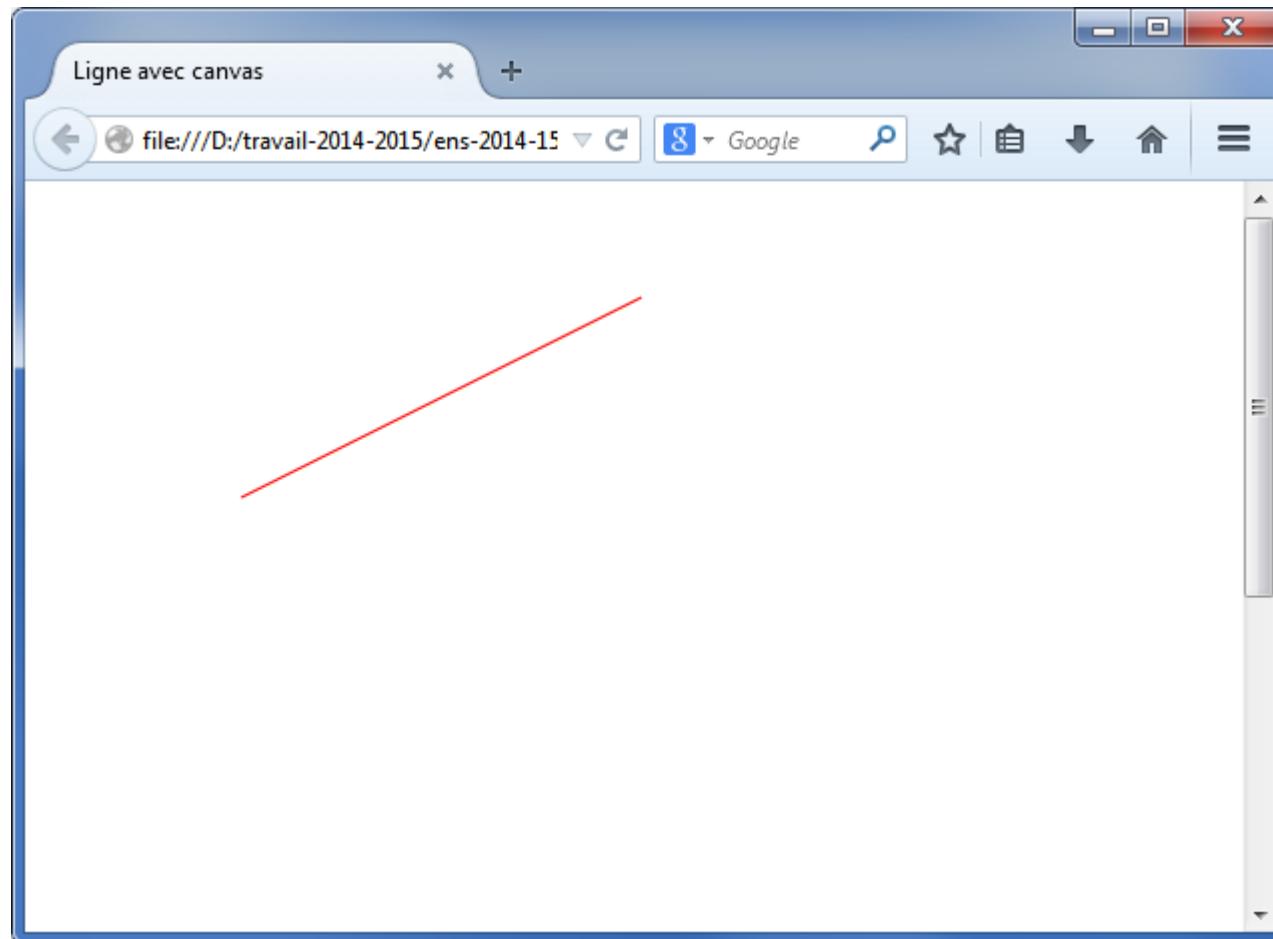
IV- Dessiner dans un <canvas> ?

Ligne dans un <canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>Ligne avec canvas</title>
    <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
  </head>
  <body>
    <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>

    <script type="text/javascript">
      var canvas = document.getElementById('monCanvas');
      var ctx = canvas.getContext('2d');
      ctx.beginPath();
      ctx.moveTo(100, 150);
      ctx.lineTo(300, 50);
      ctx.strokeStyle = '#ff0000';
      ctx.stroke();
    </script>
  </body>
</html>
```

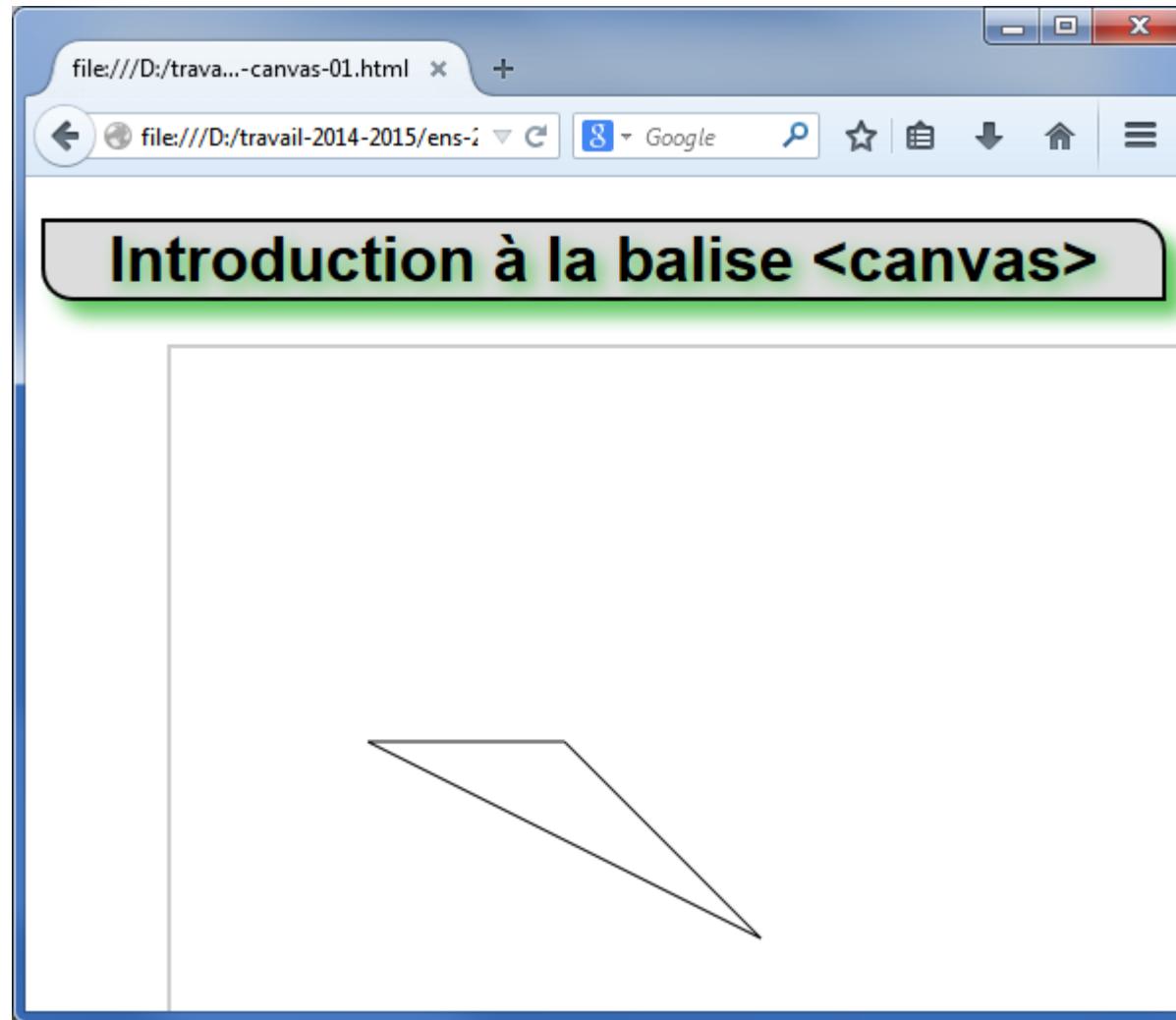
Ce qui donne :



Lignes dans un <canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
    <head>
        <meta charset="utf-8" />
        <title>Ligne avec canvas</title>
        <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
    </head>
    <body>
        <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>
        <script type="text/javascript">
            var canvas = document.getElementById('monCanvas');
            var ctx = canvas.getContext('2d');
            ctx.beginPath();
            ctx.moveTo(200,200);
            ctx.lineTo(300,300);
            ctx.moveTo(300,300);
            ctx.lineTo(100,200);
            ctx.moveTo(100,200);
            ctx.lineTo(200,200);
            ctx.closePath();
            ctx.stroke();
        </script>
    </body>
</html>
```

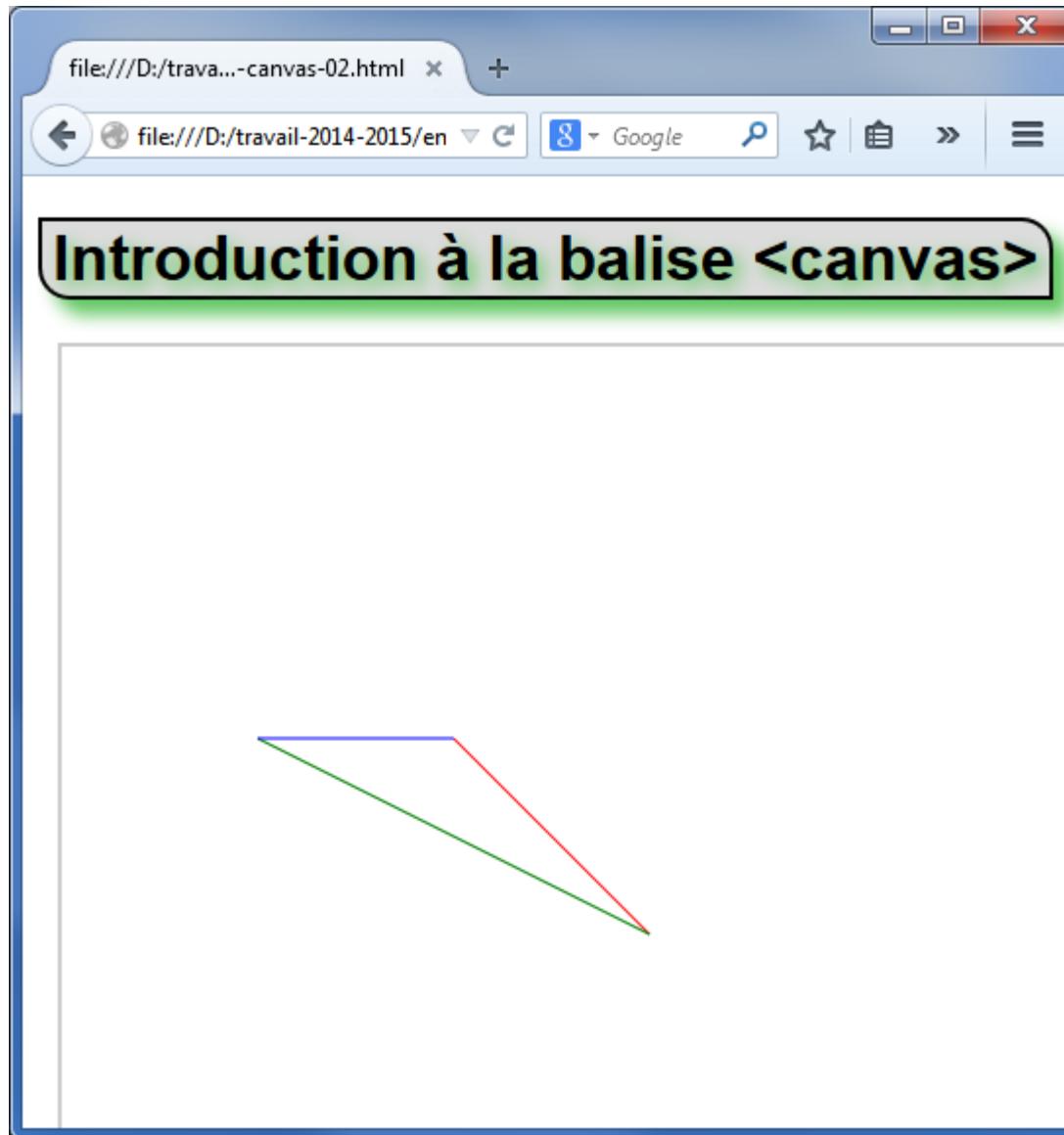
Ce qui donne :



Lignes colorées dans un <canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>Ligne avec canvas</title>
    <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
  </head>
  <body>
    <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>
    <script type="text/javascript">
      var canvas = document.getElementById('monCanvas');
      var ctx = canvas.getContext('2d');
      ctx.beginPath(); ctx.strokeStyle="red";
      ctx.moveTo(200,200); ctx.lineTo(300,300);
      ctx.closePath(); ctx.stroke();
      ctx.beginPath(); ctx.strokeStyle="green";
      ctx.moveTo(300,300); ctx.lineTo(100,200);
      ctx.stroke(); ctx.closePath();
      ctx.beginPath(); ctx.strokeStyle="blue";
      ctx.moveTo(100,200); ctx.lineTo(200,200);
      ctx.closePath(); ctx.stroke();
    </script>
  </body>
</html>
```

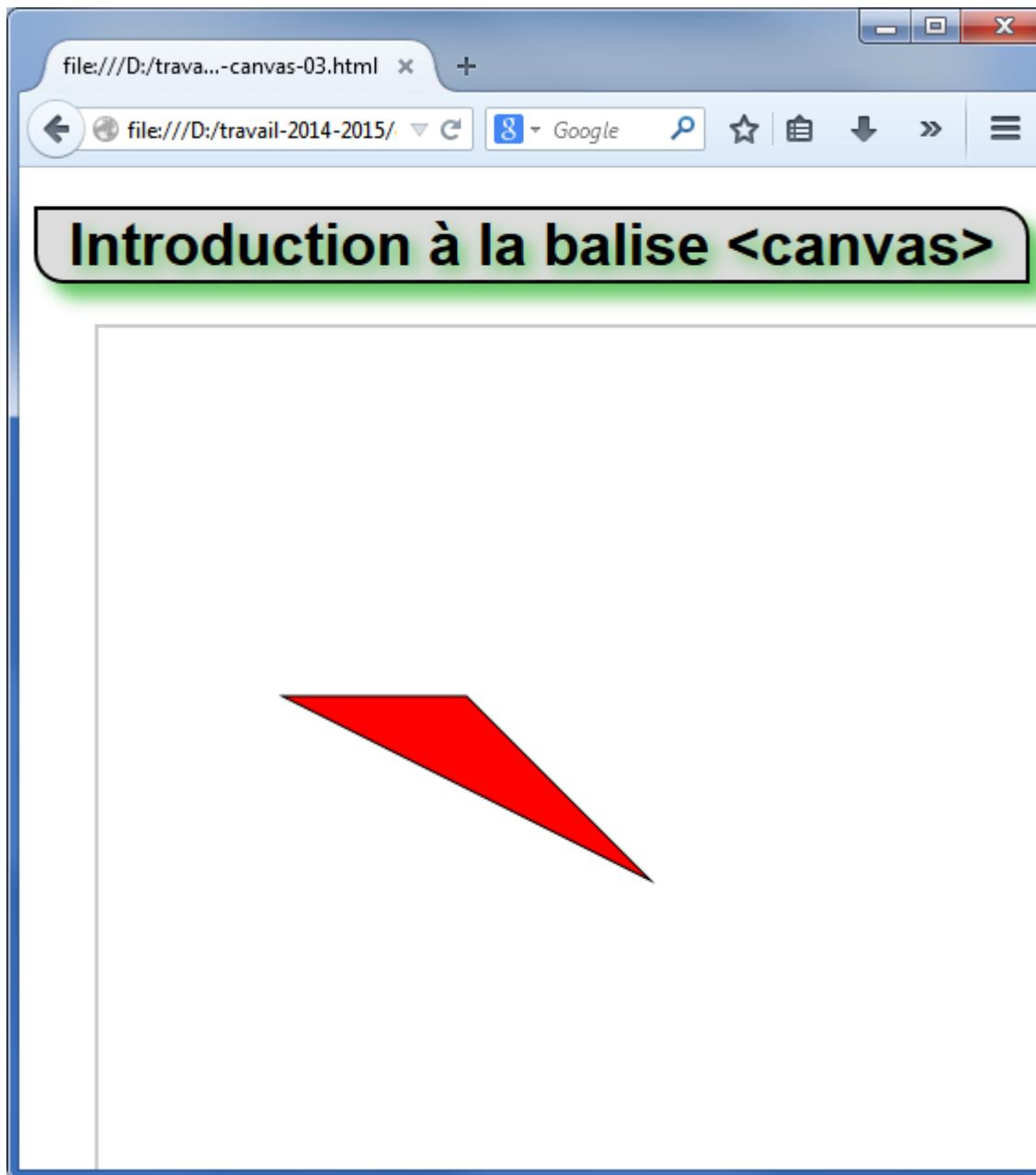
Ce qui donne :



Triangle plein dans un <canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
    <head>
        <meta charset="utf-8" />
        <title>Ligne avec canvas</title>
        <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
    </head>
    <body>
        <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>
        <script type="text/javascript">
            var canvas = document.getElementById('monCanvas');
            var ctx = canvas.getContext('2d');
            ctx.beginPath();
            ctx.fillStyle="red";
            ctx.moveTo(200,200);
            ctx.lineTo(300,300);
            ctx.lineTo(100,200);
            ctx.lineTo(200,200);
            ctx.closePath();
            ctx.fill();
            ctx.stroke();
        </script>
    </body>
</html>
```

Ce qui donne :

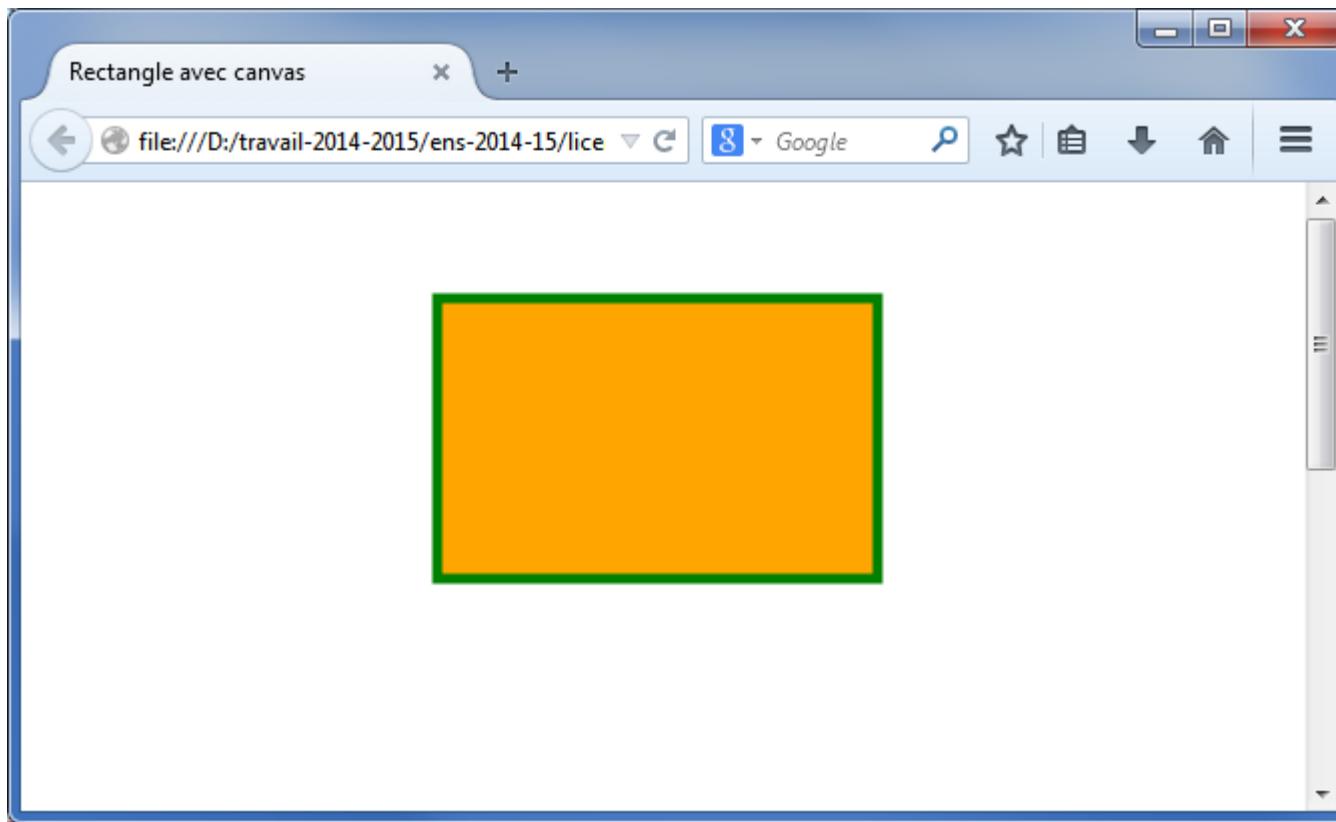


Rectangle dans un <canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>Rectangle avec canvas</title>
    <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
  </head>
  <body>
    <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>

    <script type="text/javascript">
      var canvas = document.getElementById('monCanvas');
      var ctx = canvas.getContext('2d');
      ctx.beginPath();
      ctx.rect(200, 50, 220, 140);
      ctx.fillStyle = 'orange';
      ctx.fill();
      ctx.lineWidth = 5;
      ctx.strokeStyle = 'green';
      ctx.stroke();
    </script>
  </body>
</html>
```

Ce qui donne :

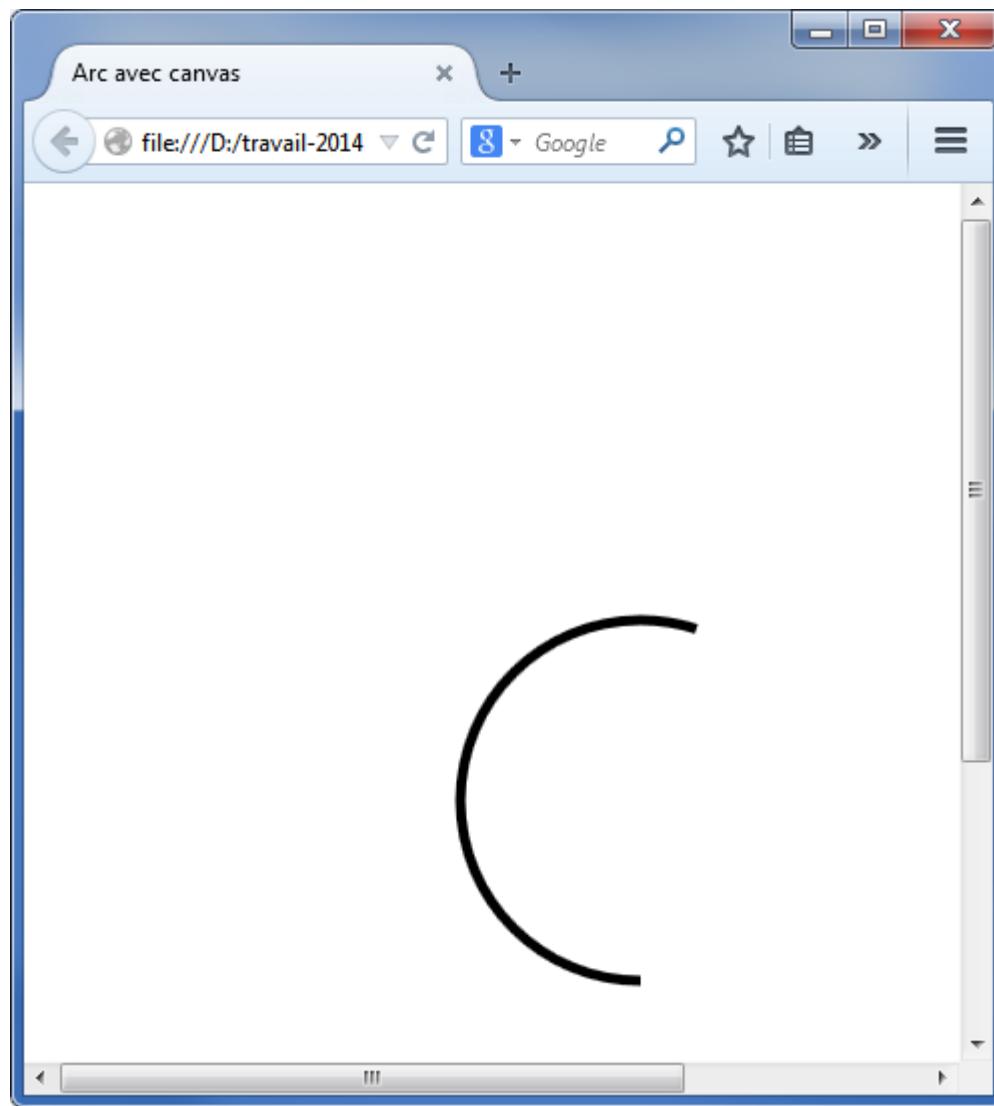


Arc dans un <canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>Arc avec canvas</title>
    <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
  </head>
  <body>
    <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>

    <script type="text/javascript">
      var canvas = document.getElementById('monCanvas');
      var ctx = canvas.getContext('2d');
      var x = canvas.width / 2; var y = canvas.height / 2;
      var rayon = 90; var sensTrigo = false;
      var angleDebut = 0.5 * Math.PI; var angleFin = 1.6 *
Math.PI;
      ctx.beginPath();
      ctx.arc(x, y, rayon, angleDebut, angleFin, sensTrigo);
      ctx.lineWidth = 5;
      ctx.stroke();
    </script>
  </body>
</html>
```

Ce qui donne :



Exercices

- Ecrire un programme qui affiche 100 cercles colorés au hasard sur tout le <canvas>
- Ecrire un programme qui affiche 100 rectangles colorés au hasard sur tout le <canvas>
- Ecrire un programme qui affiche des bulles à gauche du <canvas> avec une taille de plus en plus petite du bas vers le haut

```
Math.round(Math.random()*255)  
Math.sin(angle)
```

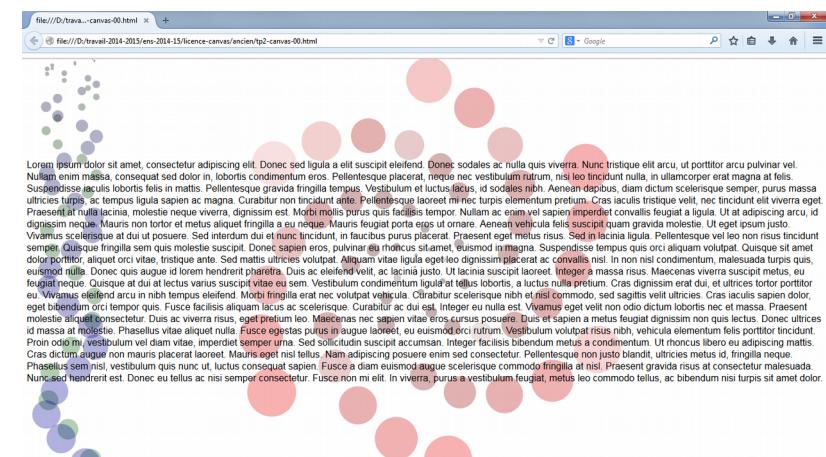
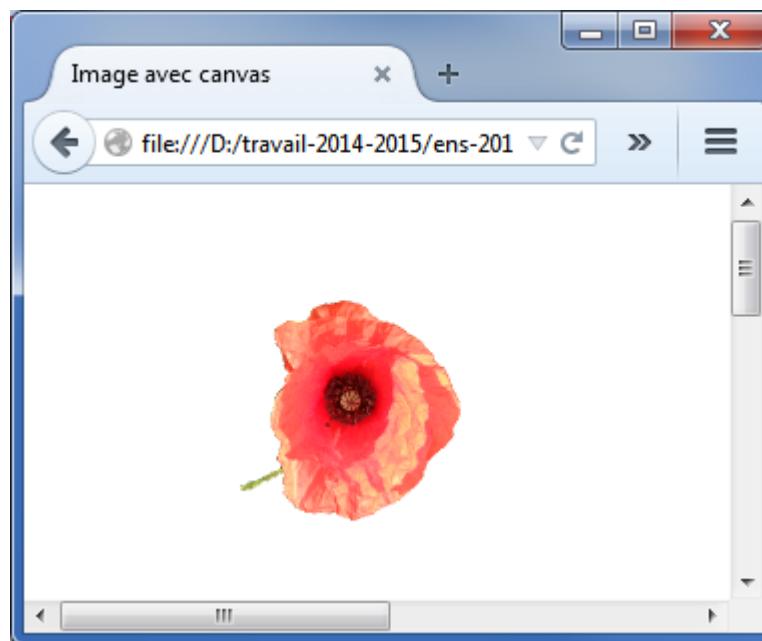


Image dans un <canvas>

- Récupérer :
 - <http://195.83.128.55/~jlandre/mim/coquelicot-02.png>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>Image avec canvas</title>
    <link rel="stylesheet" href="style/monstyle.css" />
  </head>
  <body>
    <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>
    <script type="text/javascript">
      var canvas = document.getElementById('monCanvas');
      var ctx = canvas.getContext('2d');
      var img = new Image();
      img.src = "coquelicot-02.png";
      img.onload= function() {
        ctx.drawImage(img, 100, 50);
      }
    </script>
  </body>
</html>
```

Ce qui donne :



Images dans un <canvas>

- Ecrire un programme javascript qui affiche une diagonale d'une dizaine d'images de coquelicot du coin en haut à gauche vers le coin en bas à droite
- Ecrire un programme javascript qui affiche un cercle d'une dizaine de coquelicots
- Ecrire un programme javascript qui affiche une lemniscate de Bernouilli composée d'une dizaine de coquelicots

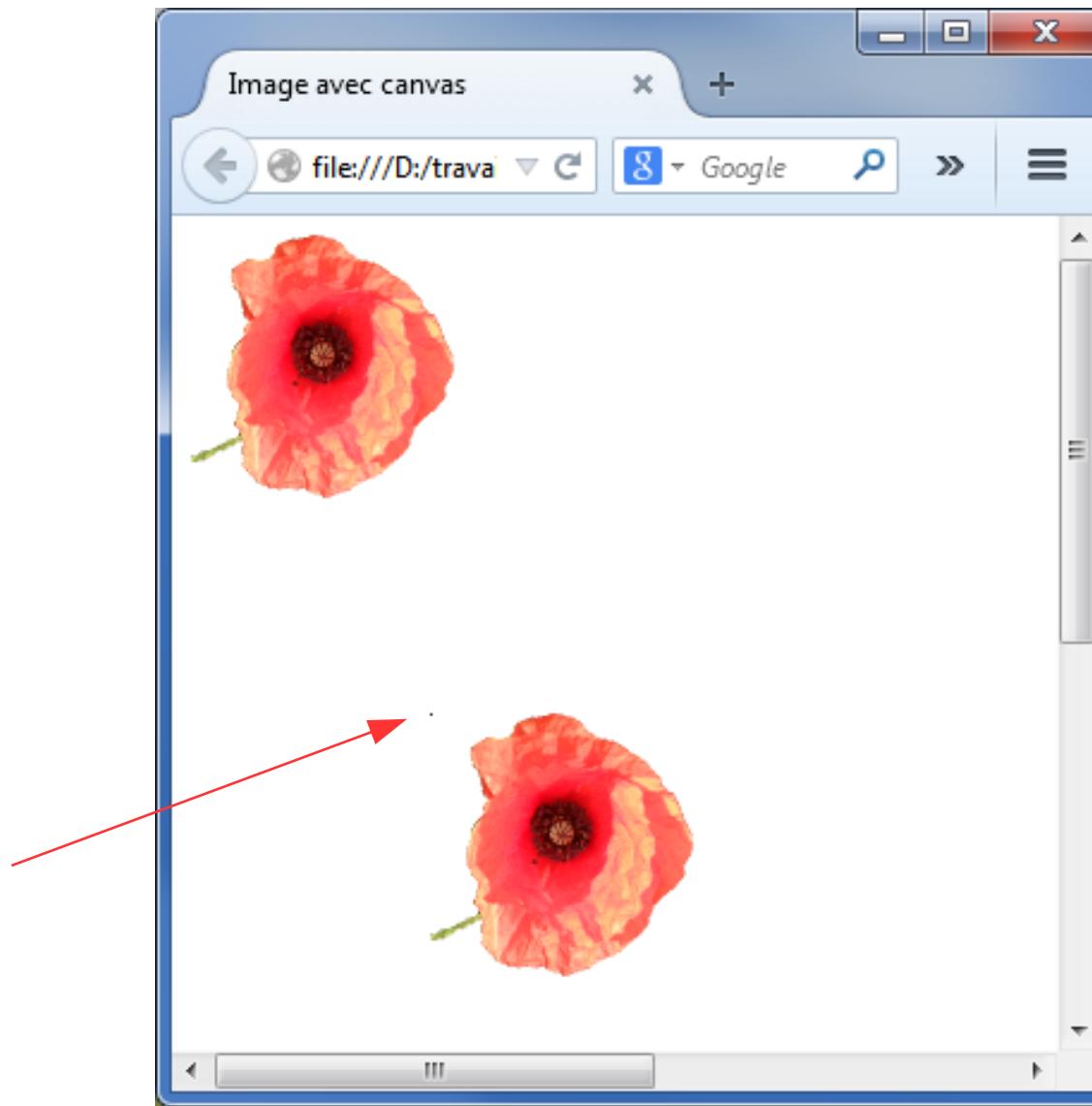


V- Traitement d'images avec canvas ?

Accès aux pixels dans un <canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" /> <title>Image avec canvas</title>
  </head>
  <body>
    <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>
    <script type="text/javascript">
      var canvas = document.getElementById('monCanvas');
      var ctx = canvas.getContext('2d');
      var img = new Image(); img.src = "coquelicot-02.png";
      img.onload = function() {
        ctx.drawImage(img, 0, 0);
        var pixels = ctx.getImageData(0, 0, img.width,
img.height);
        pixels.data[0] = 0; // r
        pixels.data[1] = 0; // v
        pixels.data[2] = 0; // b
        pixels.data[3] = 255; // alpha
        ctx.putImageData(pixels, 200, 300);
      }
    </script>
  </body>
</html>
```

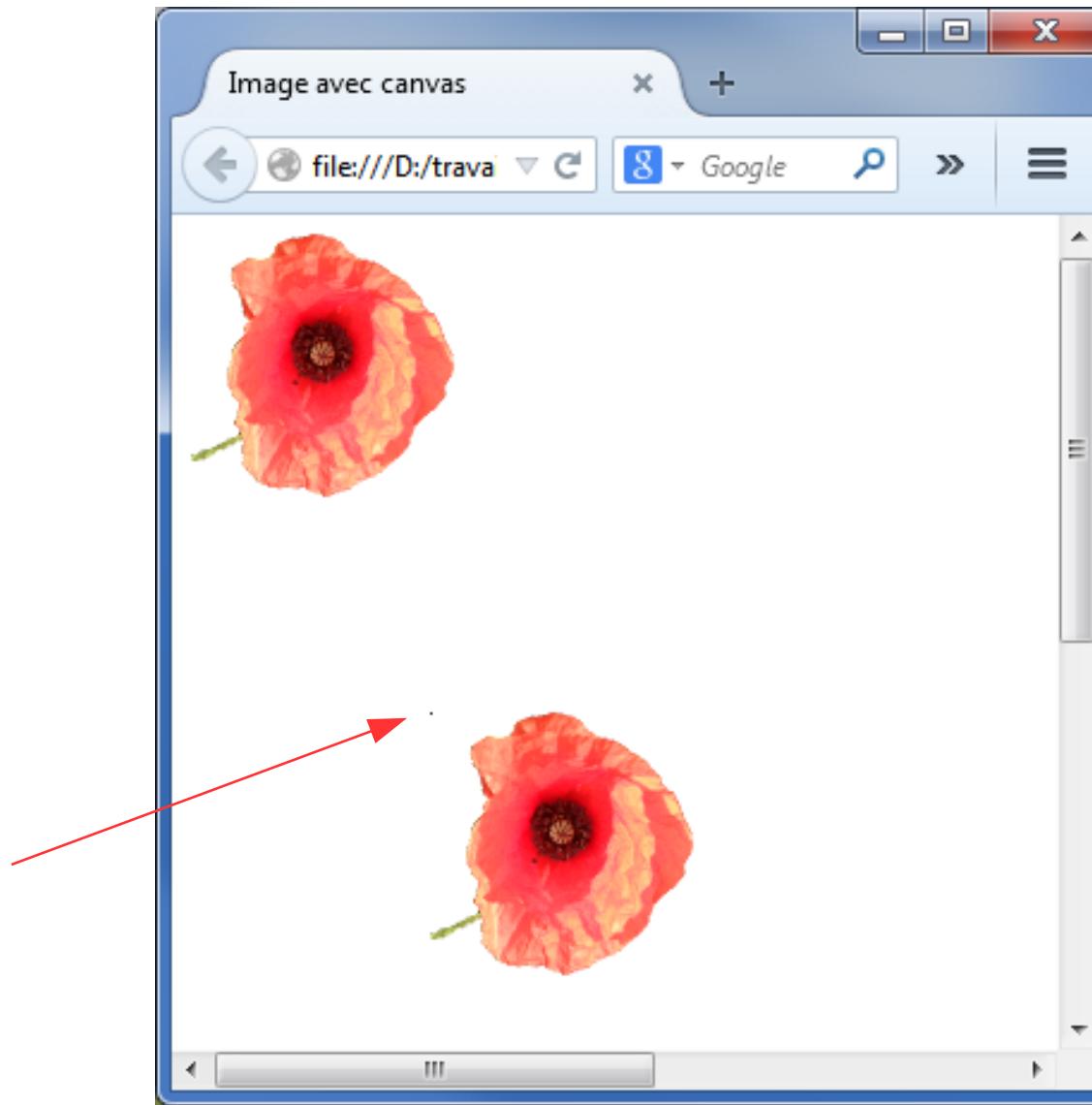
Ce qui donne :



Accès aux pixels dans un <canvas>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
  <head>
    <meta charset="utf-8" /> <title>Image avec canvas</title>
  </head>
  <body>
    <canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>
    <script type="text/javascript">
      var canvas = document.getElementById('monCanvas');
      var ctx = canvas.getContext('2d');
      var img = new Image(); img.src = "coquelicot-02.png";
      img.onload = function() {
        ctx.drawImage(img, 0, 0);
        var pixels = ctx.getImageData(0, 0, img.width,
img.height);
        pixels.data[0] = 0; // r
        pixels.data[1] = 0; // v
        pixels.data[2] = 0; // b
        pixels.data[3] = 255; // alpha
        ctx.putImageData(pixels, 200, 300);
      }
    </script>
  </body>
</html>
```

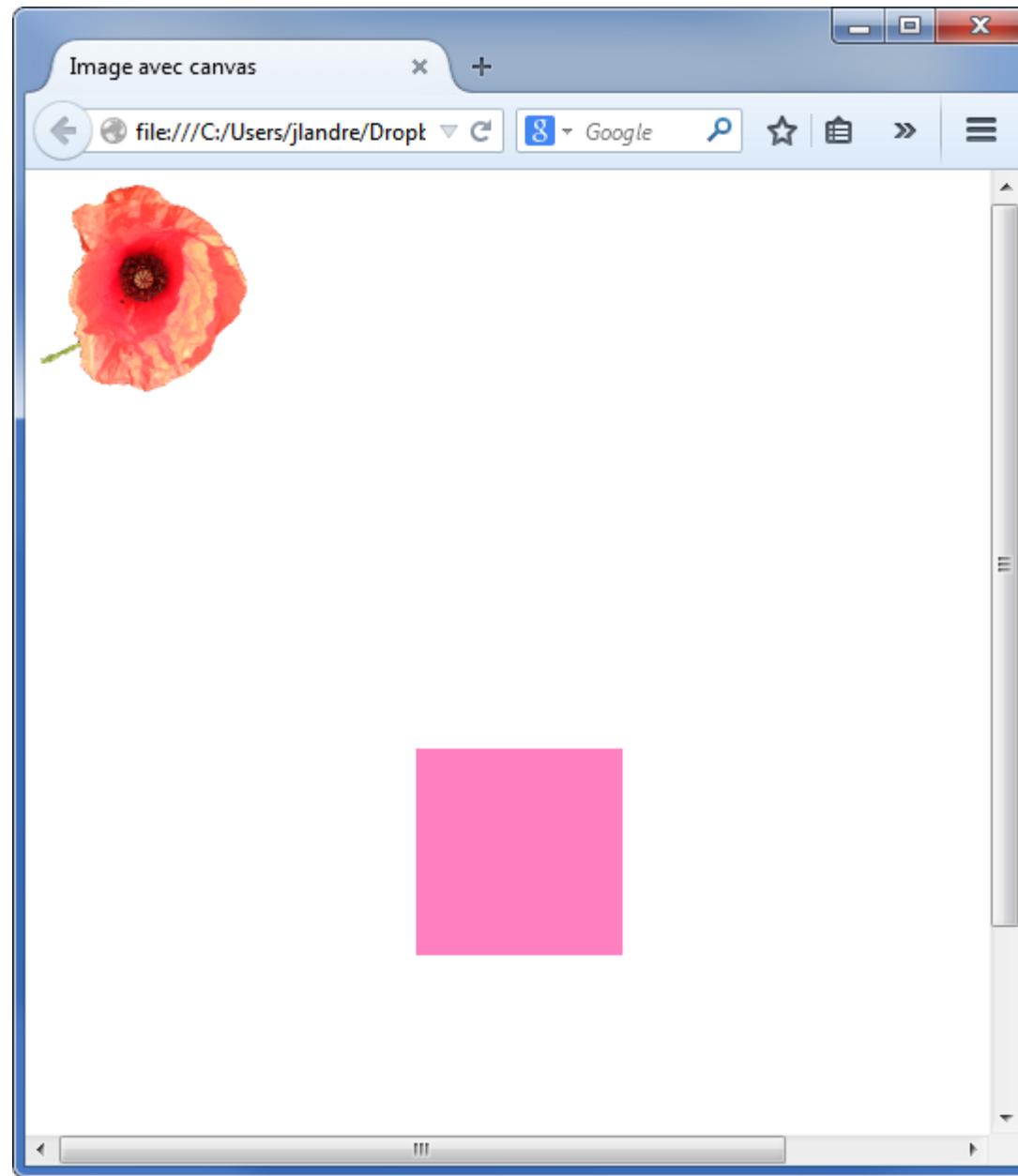
Ce qui donne :



Parcours des pixels d'un <canvas>

```
...
<canvas id="monCanvas" width="600" height="600"></canvas>
<script type="text/javascript">
    var canvas = document.getElementById('monCanvas');
    var ctx = canvas.getContext('2d');
    var img = new Image(); img.src = "coquelicot-02.png";
    img.onload = function() {
        ctx.drawImage(img, 0, 0);
        var pixels = ctx.getImageData(0, 0, img.width,
img.height);
        var numBytes = pixels.data.length;
        for (var i=0; i<numBytes; i+=4) {
            pixels.data[i] = 255; // r
            pixels.data[i+1] = 0; // v
            pixels.data[i+2] = 128; // b
            pixels.data[i+3] = 255; // alpha
        }
        ctx.putImageData(pixels, 200, 300);
    }
</script>
</body>
</html>
```

Ce qui donne :





Avez-vous des questions ?