PROGRAMMATION WEB AVANCEE

Canvas : Concepts avancés

I. Les dégradés

Canvas propose deux types de dégradés : linéaire et radial.

Pour créer un dégradé, on commence par créer un objet **canvasGradient** que l'on va assigner à **fillStyle**.

Pour créer un tel objet, on utilise au c hoix **createLinearGradient()** ou **createRadialGradient().**

Dégradés linéaires

On a besoin de quatre paramètres pour créer un dégradé linéaire :

```
createLinearGradient(debutX, debutY, finX, finY)

debutX et debutY sont les coordonnées du point de départ du dégradé, et finX et finY sont les coordonnées de fin.
```

Exemple à tester

```
var linear = new context.createLinearGradient(0, 0, 150, 150);

context.fillStyle = linear;
```

On va ajouter les couleurs avec **addColorStop(position, couleur)**.

Le premier paramètre, position, est une valeur comprise entre 0 et 1. C'est la position relative de la couleur par rapport au dégradé. Si on met 0.5, la couleur commencera au milieu :

```
var linear = context.createLinearGradient(0, 0, 0, 150);

linear.addColorStop(0, 'white');

linear.addColorStop(1, '#1791a7');

context.fillStyle = linear;

context.fillRect(20, 20, 110, 110);
```

Pour modifier l'inclinaison du dégradé, il faut modifier les paramètres de **createLinearGradient()**. Par exemple, si on met createLinearGradient(0, 0, 150, 150), la fin du dégradé sera dans le coin inférieur droit, et donc incliné à 45 degrés.

Il est possible de mettre plus de deux **addColorStop()**. Voici un exemple avec quatre :

```
var linear = context.createLinearGradient(0, 0, 0, 150);

linear.addColorStop(0, 'white');

linear.addColorStop(0.5, '#1791a7');

linear.addColorStop(0.5, 'orange');

linear.addColorStop(1, 'white');

context.fillStyle = linear;

context.fillRect(10, 10, 130, 130);
```

Exemple à tester : Un dégradé linéaire avec Canvas

Code source

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="utf-8" />
<title>Partie V - Chapitre 3 - Exemple 11</title>
<style>body { background: black; } canvas { background: white; }</style>
</head>

<body>

<canvas id="canvas" width="150" height="150">
```

```
<p>Désolé, votre navigateur ne supporte pas Canvas. Mettez-vous à jour</p>
</canvas>

<script>

window.onload = function() {
var canvas = document.querySelector('#canvas');
var context = canvas.getContext('2d');

var linear = context.createLinearGradient(0, 0, 0, 150);
linear.addColorStop(0, 'white');
linear.addColorStop(0.5, '#1791a7');
linear.addColorStop(0.5, 'orange');
linear.addColorStop(1, 'white');

context.fillStyle = linear;
context.fillRect(10, 10, 130, 130);
};

</script>
</body>
</html>
```

Dégradés radiaux

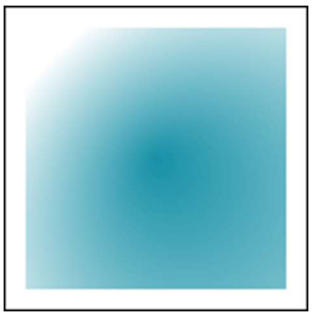
Du côté des dégradés radiaux, il faut six paramètres :

createRadialGradient(centreX, centreY, centreRayon, finX, finY, finRayon)

Un dégradé radial est défini par deux choses : un premier cercle (le centre) qui fait office de point de départ et un second qui fait office de fin. Ce qui est pratique, c'est que les deux cercles n'ont pas besoin d'avoir la même origine, ce qui permet d'orienter le dégradé :

```
var radial = context.createRadialGradient(75, 75, 0, 130, 130, 150);

radial.addColorStop(0, '#1791a7');

radial.addColorStop(1, 'white');

context.fillStyle = radial;
```

```
context.fillRect(10, 10, 130, 130);
```



Exemple à tester : Un dégradé radial avec Canvas

Code source :

```
<!DOCTYPE html>

<html>

 <head>

 <meta charset="utf-8" />

 <title>Partie V - Chapitre 3 - Exemple 12</title>

 <style>

body { background: black; } canvas { background: white; }

</style>

 </head>
<body>
<canvas id="canvas" width="150" height="150">

<p>Désolé, votre navigateur ne supporte pas Canvas. Mettez-vous à jour</p>

</canvas>

 <script>

window.onload = function() { var canvas = document.querySelector('#canvas');

var context = canvas.getContext('2d');
var radial = context.createRadialGradient(75, 75, 0, 130, 130, 150);

radial.addColorStop(0, '#1791a7');
```

```
 radial.addColorStop(1, 'white');
context.fillStyle = radial; context.fillRect(10, 10, 130, 130); };
</script>

</body>

</html>
```

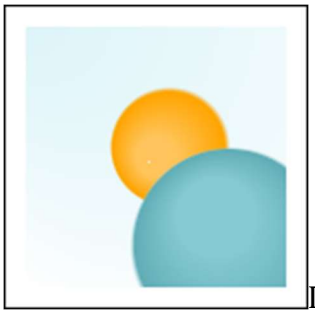
Ici, le cercle du centre est… au centre du canvas, et celui de fin en bas à droite. Grâce aux dégradés radiaux, il est possible de créer des bulles assez facilement. La seule condition est que la couleur de fin du dégradé soit transparente, ce qui nécessite l'utilisation d'une couleur RGBA ou HSLA :

```
var radial1 = context.createRadialGradient(0, 0, 10, 100, 20, 150); // fond

radial1.addColorStop(0, '#ddf5f9');

radial1.addColorStop(1, '#ffffff');

var radial2 = context.createRadialGradient(75, 75, 10, 82, 70, 30); // bulle orange

radial2.addColorStop(0, '#ffc55c');

radial2.addColorStop(0.9, '#ffa500');

radial2.addColorStop(1, 'rgba(245,160,6,0)');
```

```
var radial3 = context.createRadialGradient(105, 105, 20, 112, 120, 50); // bulle turquoise

radial3.addColorStop(0, '#86cad2');

radial3.addColorStop(0.9, '#61aeb6');

radial3.addColorStop(1, 'rgba(159,209,216,0)');

context.fillStyle = radial1;

context.fillRect(10, 10, 130, 130);

context.fillStyle = radial2;

context.fillRect(10, 10, 130, 130);
```

```
context.fillStyle = radial3;

context.fillRect(10, 10, 130, 130);
```

Ce qui donne un dégradé de fond avec deux bulles de couleur :

 Deux bulles créées grâce au dégradé radial

Code source

```
<!DOCTYPE html><html>
<head>
<meta charset="utf-8" />
<title>Partie V - Chapitre 3 - Exemple 13</title>
<style>body { background: black; } canvas { background: white; }</style>
</head>

<body>

<canvas id="canvas" width="150" height="150">
<p>Désolé, votre navigateur ne supporte pas Canvas. Mettez-vous à jour</p>
</canvas>

<script>

window.onload = function() {
var canvas = document.querySelector('#canvas');
var context = canvas.getContext('2d');

var radial1 = context.createRadialGradient(0, 0, 10, 100, 20, 150);
radial1.addColorStop(0, '#ddf5f9');
radial1.addColorStop(1, '#ffffff');

var radial2 = context.createRadialGradient(75, 75, 10, 82, 70, 30);
radial2.addColorStop(0, '#ffc55c');
```

```
radial2.addColorStop(0.9, '#ffa500');
radial2.addColorStop(1, 'rgba(245,160,6,0)');

var radial3 = context.createRadialGradient(105, 105, 20, 112, 120, 50);
radial3.addColorStop(0, '#86cad2');
radial3.addColorStop(0.9, '#61aeb6');
radial3.addColorStop(1, 'rgba(159,209,216,0)');

context.fillStyle = radial1;
context.fillRect(10, 10, 130, 130);
context.fillStyle = radial2;
context.fillRect(10, 10, 130, 130);
context.fillStyle = radial3;
context.fillRect(10, 10, 130, 130);
};

</script>
</body>
</html>
```

II. Alpha, scale, rotate, translate

Alpha :

Pour faire un dessin en transparence, on modifie la propriété *globalAlpha* du contexte

```
context.globalAlpha = 0.5;
```

Exemple :

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<canvas id="myCanvas" width="300" height="150" style="border:1px solid #d3d3d3;">
Votre navigateur ne supporte pas les canvas  HTML5</canvas>
<script>
var c = document.getElementById("myCanvas");
var ctx = c.getContext("2d");
ctx.fillStyle = "red";
```

```
ctx.fillRect(20, 20, 75, 50);
ctx.globalAlpha = 0.2;
ctx.fillStyle = "blue";
ctx.fillRect(50, 50, 75, 50);
ctx.fillStyle = "green";
ctx.fillRect(80, 80, 75, 50);
</script>
</body>
</html>
```

La translation

Pour effectuer une translation, on utilise la méthode :

context.translate(translateX, translateY);

Où translateX est le déplacement sur l'axe des x (en pixels) et translateY la même chose mais sur l'axe des y.

Exemple :

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>HTML5 Canvas - translate</title>
</head>
<body>
<canvas id="DemoCanvas" width="300" height="400"></canvas>
<script>
var canvas = document.getElementById("DemoCanvas");
var ctx = canvas.getContext('2d');
 ctx.beginPath();
 ctx.lineWidth = "3";
 ctx.strokeStyle = "blue";
```

```
ctx.strokeRect(60, 60, 160, 160);
//déplacement de (0,0) à (50,50)
ctx.translate(60, 60);
ctx.strokeStyle = "red";
ctx.strokeRect(60, 60, 160, 160);
ctx.stroke();
</script>
</body>
</html>
```

Le scale :

Pour effectuer un changement d'échelle, on utilise la méthode :

context.scale(scaleX, scaleY);

Où *scaleX* est l'échelle sur l'axe des x que vous souhaitez obtenir et *scaleY* la même chose mais sur l'axe des y.

Exemple :

```
<!DOCTYPE html>

<html>

<body>

<canvas id="myCanvas" width="300" height="150" style="border:1px solid
#d3d3d3;">

Votre navigateur ne supporte pas les canvas HTML5.</canvas>

<script>

var c = document.getElementById("myCanvas");

var ctx = c.getContext("2d");

ctx.strokeRect(5, 5, 25, 15);

ctx.scale(2, 2);

ctx.strokeRect(5, 5, 25, 15);

</script>
```

```
</body>

</html>
```

La rotation :

L'unité de mesure employée pour une rotation en programmation graphique est e radian.

```
La formule de conversion degrés/radians  :  angle_radians = angle_degré * ( Math.PI / 180 );
```

La méthode qui vous permettra d'appliquer une rotation à des objets :

context.rotate(angle_radian);

Exemple :

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<canvas id="myCanvas" width="300" height="150" style="border:1px solid #d3d3d3;">
Votre navigateur ne  supporte pas les canvas the HTML5.</canvas>
<script>
var c = document.getElementById("myCanvas");
var ctx = c.getContext("2d");
ctx.rotate(20 * Math.PI / 180);
ctx.fillRect(50, 20, 100, 50);
</script>
</body>
</html>
```

Cumul des transformations, sauvegarde et restauration du contexte

L'objet context utilise une **matrice** pour représenter et stocker le résultat de toutes les transformations qu'on lui applique.

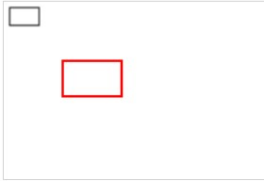
Remarque : Les transformations que l'on applique à une matrice se cumulent et l'ordre dans lequel on les exécute influe sur le résultat obtenu.

Exemple 1 :

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html>
<body>
<canvas id="myCanvas" width="300" height="150" style="border:1px solid #d3d3d3;">
Votre navigateur ne supporte pas les canvas support HTML5</canvas>
<script>
var c = document.getElementById("myCanvas");
var ctx = c.getContext("2d");
ctx.strokeRect(5, 5, 25, 15);
//scale puis translate
ctx.scale(2, 2);
ctx.translate(20, 20);
 ctx.strokeStyle = "red";
ctx.strokeRect(5, 5, 25, 15);
 ctx.stroke();
</script>
</body>
</html>
```

Résultat à l'écran :



Exemple 2

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
```

```
<canvas id="myCanvas" width="300" height="150" style="border:1px solid #d3d3d3;">

Your browser does not support the HTML5 canvas tag.</canvas>

<script>

var c = document.getElementById("myCanvas");

var ctx = c.getContext("2d");

ctx.strokeRect(5, 5, 25, 15);

//translate puis scale

ctx.translate(20, 20);

ctx.scale(2, 2);

 ctx.strokeStyle = "red";

ctx.strokeRect(5, 5, 25, 15);

 ctx.stroke();

</script></body>

</html>
```

Résultat à l'écran :

On peut voir que le résultat obtenu à l'écran est différent suivant que l'on applique scale **avant** ou **après** la translation

Remarque : Si on veut définir une échelle à 0,5 après l'avoir définie à 2, le code suivant ne fonctionne pas :

```
context.scale( 2, 2 ); // l'échelle est à 2
context.scale( 0.5, 0.5 );
// ici l'échelle ne vaut pas 0.5 MAIS 1 car j'ai MULTIPLIE la valeur
// de l'échelle courante par 0.5, donc le résultat est 1, pour avoir une valeur d'échelle à 2, il aurait
// falluque j'applique un scale de 0,25
```

Le problème, c'est qu'on n'est pas forcément au courant de l'état actuel de la matrice au moment où on l'utilise, donc cela peut poser pas mal de problèmes pour obtenir l'état désiré.

Solution : **la sauvegarde du contexte**. Il est possible de stocker en mémoire l'état du contexte et de le restaurer par la suite. Cela fonctionne avec les méthodes suivantes :

```
context.save()
context.restore()
```

La méthode ***context.save()*** permet de sauvegarder l'état actuel du contexte, la méthode ***context.restore()*** permet de restituer l'état du dernier contexte sauvegardé, c'est-à-dire que les données de transformations de la matrice ainsi que les données de dessins etc. seront exactement les mêmes que lors du dernier appel à context.save().

Ces méthodes fonctionnent un peu à la manière d'une pile d'assiettes, c'est-à-dire que le dernier contexte sauvegardé ira « au-dessus » de la pile et donc, lors du prochain appel à context.restore() ce sera la dernière qui sera restituée.

Exemple :

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
  <head>
        <style>
      #test {
        width: 100px;
        height:100px;
        margin: 0px auto;
      }
    </style>
  </head>
    <body>
    <canvas id="mycanvas">Votre navigateur ne supporte ps les cnvas HTML5</canvas>
      <script type="text/javascript">
        var canvas = document.getElementById('mycanvas');
         var ctx = canvas.getContext('2d');
        ctx.fillStyle = 'red';
         ctx.fillRect(0,0,150,150);
```

```
                    //  Save the  state
            ctx.save();
                        // Make changes to the settings
            ctx.fillStyle = '#66FFFF'
            ctx.fillRect( 15,15,120,120);
                        // Save the current state
            ctx.save();
                        // Make the new changes to the settings
            ctx.fillStyle = '#993333'
            ctx.globalAlpha = 0.5;
            ctx.fillRect(30,30,90,90);
                        // Restore previous state
            ctx.restore();
                        // Draw a rectangle with restored settings
            ctx.fillRect(45,45,60,60);

            // Restore original state
            ctx.restore();
                        // Draw a rectangle with restored settings
            ctx.fillRect(50,50,45,45);
              </script>
  </body>

</html>
```

III. Ombrage, composition, masque

Ombrage

Des effets d'ombrage sont prévus par Canvas, ce qui est une bonne nouvelle en soi, car les calculer pixel par pixel n'est pas une mince affaire. Quatre propriétés contrôlent le rendu de l'ombrage à partir de sa source.

Propriété	Rôle	Valeurs
shadowOffsetX	Étendue de l'ombrage sur l'axe horizontal (X)	Nombre entier, positif, négatif ou nul
shadowOffsetY	Étendue de l'ombrage sur l'axe vertical (Y)	Nombre entier, positif, négatif ou nul
shadowBlur	Valeur du flou	Nombre entier positif ou nul
shadowColor	Couleur de l'ombrage	Code couleur ou RGBA

Exemple

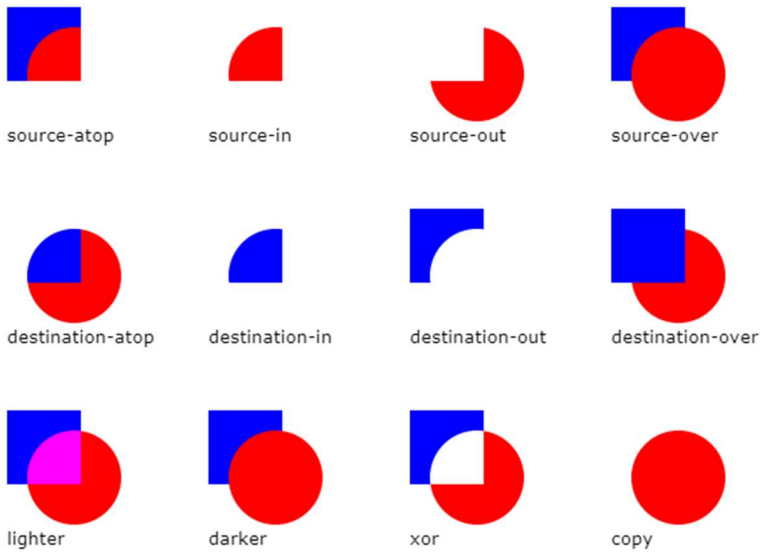
```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
 <head>
  <style>
   canvas {
    border:1px solid #2C2C2B; /* 1px border around canvas */
   }
  </style>
 </head>
<body>
  <canvas id="Canvas" width="600" height="250"></canvas>
<script>
 var canvas = document.getElementById('Canvas');
var ctx = canvas.getContext('2d');
// Configuration des ombrages pour le rectangle
ctx.shadowOffsetX = 0;
ctx.shadowOffsetY = 0;
ctx.shadowBlur = 15;
ctx.shadowColor = 'rgba(204,69,228,1)';
// Tracé d'un rectangle
```

```
ctx.fillStyle = '#fff';

ctx.fillRect(10,10,150,150);

// Tracé d'un autre rectangle

ctx.fillStyle = '#9f0c9d';

ctx.fillRect(50,50,70,70);

// Configuration des ombrages pour le polygone

ctx.shadowOffsetX = 0;

ctx.shadowOffsetY = 20;

ctx.shadowBlur = 10;

ctx.shadowColor = 'rgba(0, 0, 0, 0.2)';

// Tracés

ctx.strokeStyle = '#2e6996';

ctx.lineWidth = 5;

ctx.fillStyle = '#b2d7f3';

</script>

</body>

</html>
```

Composition

La propriété ***globalCompositeOperation*** régit la façon dont sont menées les opérations de composition sur le canvas (définit ou renvoie comment une nouvelle image est dessinée sur une image existante), pour les tracés, les formes et les images, en plus de la transparence.
Par défaut, la valeur ***source-over*** produit un effet de superposition, c'est-à-dire que la dernière forme tracée recouvre de façon opaque (hors modification de ***globalAlpha***) le contenu déjà présent. C'est l'effet que l'on retrouve de façon logique dans la plupart des programmes de dessin.

Cette propriété peut prendre plusieurs valeurs dont les résultats sont illustrés à l'aide du graphique ci-dessous (source:**http://www.html5canvastutorials.com/advanced/html5-canvas-global-composite-operations-tutorial/**) :



Exemple composition

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<canvas id="myCanvas" width="300" height="150" style="border:1px solid #d3d3d3;">
Your browser does not support the HTML5 canvas tag.</canvas>
<script>
var c = document.getElementById("myCanvas");
var ctx = c.getContext("2d");
ctx.fillStyle = "red";
ctx.fillRect(20, 20, 75, 50);
```

```
ctx.fillStyle = "blue";
ctx.globalCompositeOperation = "source-over";
ctx.fillRect(50, 50, 75, 50);
ctx.fillStyle = "red";
ctx.fillRect(150, 20, 75, 50);
ctx.fillStyle = "blue";
ctx.globalCompositeOperation = "destination-over";
ctx.fillRect(180, 50, 75, 50);
```

```
</script>
</body>
</html>
```

Masque

Un masque dissimule une région de la zone d'affichage, tout en révélant l'autre région.

La méthode utilisée est : ***clip()***

Remarque : la propriété ***globalCompositeOperation*** de l'objet context permet également de créer des masques.

Exemple :

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<canvas id="dessin" width="333" height="500"></canvas>
<script>
var moncanvas = document.getElementById('dessin');
var ctx = moncanvas.getContext('2d');
var img = new Image();
img.src = 'photo.jpg';
// Cercle de coordonnées 100,100
ctx.beginPath();
ctx.arc(100, 100, 150, 0, Math.PI * 2, false);
ctx.closePath();
// Masque sur le chemin courant
ctx.clip();
```

```
// Cercle de coordonnées 200,200

ctx.beginPath();

ctx.arc(200, 200, 150, 0, Math.PI * 2, false);

ctx.closePath();

// Masque sur le chemin courant

ctx.clip();

img.onload = function() {

// Dessin de l'image

ctx.drawImage(img, 0, 0);

}

</script>

</body>

</html>
```

IV. Contrôle clavier et souris

Le canvas bénéficie de tous les événements DOM (clavier, souris, navigateur) pouvant survenir et de toutes les fonctions JavaScript afférentes.

Souris

Le contrôle à la souris est disponible avec les événements ***click***, ***dblclick***, ***mousedown***, ***mouseup***, ***mousemove***, ***mouseenter*** et ***mouseleave***.

Exemple :

Le code source suivant crée une ardoise dans le navigateur, équipée d'une palette pour les changements de couleur.

```
<!doctype html>
<html lang="fr">
<head>
<title>HTML5 : Canvas</title>
<meta charset="utf-8">
<style>
body {
background:#eee;
```

```
text-align:center;
padding-top:10%;
}
.palette span {
display:inline-block;
width:40px;
height:40px;
cursor:pointer;
border:2px solid transparent;
border-radius:4px;
}
.palette span:hover {
border-color:white;
}
canvas {
cursor:crosshair;
border:5px solid #666;
background:white;
border-radius:4px;
box-shadow:0px 0px 20px #666;
margin-top:20px;
}
</style>
</head>
<body>

<!-- Palette de couleurs _ -->
<div class="palette">
<span onclick="modifierCouleur('#206BA4');" style="background:#206BA4"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#54A4DE');" style="background:#54A4DE"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#BBD9EE');" style="background:#BBD9EE"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#BEDF5D');" style="background:#BEDF5D"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#D6EB9A');" style="background:#D6EB9A"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#FF9834');" style="background:#FF9834"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#FFBF80');" style="background:#FFBF80"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#F6E896');" style="background:#F6E896"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#b07d42');" style="background:#b07d42"></span>
<span onclick="modifierCouleur('#FF5349');" style="background:#FF5349"></span>
</div>
<!-- Canvas -->
<canvas id="dessin" width="480" height="360"></canvas>
<script>
var moncanvas = document.getElementById('dessin');
var ctx = moncanvas.getContext('2d');
var en_dessin = false;
// Propriétés graphiques par défaut _
ctx.strokeStyle = "black";
ctx.lineWidth = 2;
// Bouton de souris activé _
moncanvas.onmousedown = function(e) {
```

```
// Dessin activé
en_dessin = true;
// Repositionnement du début du tracé
ctx.moveTo(e.offsetX,e.offsetY);
};
// Mouvement de souris _
moncanvas.onmousemove = function(e) {
if(en_dessin) dessiner(e.offsetX,e.offsetY);
};
// Bouton de souris relâché _
moncanvas.onmouseup = function(e) {
// Dessin désactivé
en_dessin = false;
};
// Ajoute un segment au tracé _
function dessiner(x,y) {
ctx.lineTo(x,y);
ctx.stroke();
}

// Modification de la couleur du contexte _
function modifierCouleur(codeCouleur) {
if(codeCouleur) ctx.strokeStyle = codeCouleur;
}
</script>
</body>
</html>
```

Clavier

La gestion du clavier est analogue, avec l'interception de l'événement ***keypress***, ***keyup*** ou ***keydown***. La valeur de la touche enfoncée correspond à un code numérique stocké dans la propriété event.***keyCode***.

Exemple

L'ardoise de dessin peut être contrôlée uniquement au clavier pour la transformer en un Téléécran

```
<!doctype html>

<html lang="fr">

<head>

<title>HTML5 : Canvas</title>

<meta charset="utf-8">

<style>

body {

background:#eee;
```

```
text-align:center;
padding-top:10%;
}
canvas {
border:5px solid #666;
background:white;
border-radius:4px;
box-shadow:0px 0px 20px #666;
}
</style>
</head>
<body>
<canvas id="dessin" width="480" height="360"></canvas>
<script>
var moncanvas = document.getElementById('dessin');
var ctx = moncanvas.getContext('2d');
ctx.strokeStyle = "black";
ctx.lineWidth = 5;
ctx.lineCap = "round";
// Calcul du centre
var x = moncanvas.width/2;
var y = moncanvas.height/2;
// Position de départ (au centre)
ctx.moveTo(x,y);
// Gestionnaire d'événement keydown
if(document.body.onkeydown) {
document.body.onkeydown = dessiner;
} else if(document) {
document.onkeydown = dessiner;
}
```

```
// Déplacement du "pinceau"
function dessiner(event) {
switch(event.keyCode) {
case 38: // Haut
event.preventDefault();
if(y>=5) y-=5;
break;
case 40: // Bas
event.preventDefault();
if(y<moncanvas.height) y+=5;
break;
case 39: // Droite
event.preventDefault();
if(x<moncanvas.width) x+=5;
break;
case 37: // Gauche
event.preventDefault();
if(x>=5) x-=5;
break;
}
// Tracé d'après le décalage effectué
ctx.lineTo(x,y);
ctx.stroke();
};
</script>
</body>
</html>
```

V. Animation et jeux

Animation

La gestion des animations avec Canvas est quasi inexistante ! En effet, Canvas ne propose rien pour animer les formes, les déplacer, les modifier… Pour arriver à créer une animation avec Canvas, il faut :

1. Dessiner une image ;
2. Effacer tout ;
3. Redessiner une image, légèrement modifiée ;
4. Effacer tout ;
5. Redessiner une image, légèrement modifiée ;
6. Et ainsi de suite…

En clair, il suffit d'appeler une fonction qui, toutes les x secondes, va redessiner le canvas. Il est également possible d'exécuter des fonctions à la demande de l'utilisateur, mais ça, c'est assez simple.

« framerate »

« Framerate » est un mot anglais pour évoquer le nombre d'images affichées par seconde. Les standards actuels définissent que chaque animation est censée, en théorie, afficher un framerate de 60 images par seconde pour paraître fluide pour l'œil humain. Parfois, ces 60 images peuvent ne pas être toutes affichées en une seconde à cause d'un manque de performances, on appelle cela une baisse de framerate et cela est généralement perçu par l'œil humain comme étant un ralenti saccadé. Ce problème est peu appréciable et est malheureusement trop fréquent avec les fonctions ***setTimeout()*** et ***setInterval(),*** qui n'ont pas été conçues à l'origine pour ce genre d'utilisations…

Une solution à ce problème a été développée : ***requestAnimationFrame()***. À chacune de ses exécutions, cette fonction va déterminer à quel moment elle doit se redéclencher de manière à garder un framerate de 60 images par seconde. En clair, elle s'exécute de manière à afficher quelque chose de fluide.

Exemple 1 : Animation avec setInterval()

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
<canvas id="dessin" width="640" height="480"></canvas>
<script>
var moncanvas = document.getElementById('dessin');
var ctx = moncanvas.getContext('2d');
ctx.lineWidth = 2;
ctx.fillStyle = "rgba(206,0,0,255)";
// Positionnement au centre
ctx.translate(moncanvas.width/2,moncanvas.height/2);
var i = 0;
function dessiner() {
ctx.translate(4,1);
```

```
ctx.rotate(0.2);
ctx.fillRect(i,0,20,20);
i++;
if(i>400) clearInterval(inter);
ctx.fillStyle = "rgba(206,0,"+i+",255)";
}
var inter = setInterval(dessiner,10);
</script></body>
</html>
```

La fonction dessiner() est appelée toutes les 10 millisecondes soit en théorie 100 images par seconde et se base sur l'incrémentation de la variable i pour modifier le contexte graphique (translation, rotation et couleur de remplissage). La méthode clearInterval() arrête l'animation une fois 400 boucles accomplies.

Exemple 2 : Animation avec requestAnimationFrame

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<canvas id="dessin" width="640" height="480"></canvas>
<script>
var moncanvas = document.getElementById('dessin');
var ctx = moncanvas.getContext('2d');
ctx.lineWidth = 5;
ctx.strokeStyle = "rgba(206,0,0,255)";
ctx.shadowOffsetX = 0;
ctx.shadowOffsetY = 0;
ctx.shadowBlur = 15;
ctx.shadowColor = '#000';
ctx.translate(moncanvas.width/2,moncanvas.height/2);
var i = 0;
// requestAnimationFrame shim (par Paul Irish)
window.requestAnimFrame = (function(){
return window.requestAnimationFrame ||
window.webkitRequestAnimationFrame ||
window.mozRequestAnimationFrame ||
window.oRequestAnimationFrame ||
window.msRequestAnimationFrame ||
function(callback,element) {
window.setTimeout(callback,1000/60);
};
})();
// Fonction de dessin
function dessiner() {
ctx.translate(3,1);
```

```
ctx.rotate(0.2);
ctx.beginPath();
ctx.moveTo(0,i);
ctx.lineTo(i+1,i);
ctx.lineTo(i,i+10);
ctx.closePath();
ctx.stroke();
ctx.strokeStyle = "rgba(206,"+i+",0,255)";
i++;
// Nouvelle itération
requestAnimFrame(dessiner);
}
// Premier appel de la fonction de dessin
dessiner();
</script>
</body>
</html>
```

Une fois exécutée, la fonction ***dessiner()*** demande explicitement d'être appelée une nouvelle fois grâce à ***requestAnimationFrame()***. C'est ainsi que l'animation perdure, tant que le navigateur lui donne la main.

Exemple 3

```
<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

<meta charset="utf-8" />

<title></title>

<style>body { background: black; } canvas { background: white; }</style>

</head>


<body>


<canvas id="canvas" width="150" height="150">

<p>Désolé, votre navigateur ne supporte pas Canvas. Mettez-vous à jour</p>

</canvas>


<script>


window.requestAnimFrame = (function(){
```

```
return window.requestAnimationFrame || // La forme standardisée

function(callback){ // Pour les mauvais
window.setTimeout(callback, 1000 / 60);
};
})();

window.onload = function() {
var canvas = document.querySelector('#canvas');
var context = canvas.getContext('2d');

function draw(angle) {
context.save();
context.clearRect(0, 0, 150, 150);
context.translate(75,75);

context.fillStyle = "teal";
context.rotate((Math.PI / 180) * (45 + angle));
context.fillRect(0, 0, 50, 50);

context.fillStyle = "orange";
context.rotate(Math.PI / 2);
context.fillRect(0, 0, 50, 50);

context.fillStyle = "teal";
context.rotate(Math.PI / 2);
context.fillRect(0, 0, 50, 50);

context.fillStyle = "orange";
context.rotate(Math.PI / 2);
```

```
context.fillRect(0, 0, 50, 50);

context.restore();

angle = angle + 2;

if (angle >= 360) angle = 0;

window.requestAnimFrame(function() { draw(angle) });
}

draw(0);
};

</script>
</body>
</html>
```

Jeux :

Les jeux créés avec Canvas ne sont qu'un mélange de toutes ces fonctionnalités,
un choix approprié de graphismes et une manipulation de données stockées en tableaux et objets variés. Toutes les briques de base sont disponibles pour assurer un développement complet : images, formes, sprites, événements clavier et souris, voire vidéo et son.
De nombreux frameworks existent pour faciliter la conception d'interfaces et leur positionnement, la gestion des déplacements, des collisions et des contrôles, les transformations d'éléments graphiques ou d'environnements de jeu.

Exemples jeux

Superposition canvas :

http://darchevillepatrick.info/canvas/canvas_superposes.htm

Animation cercle

http://darchevillepatrick.info/canvas/canvas_animation_rond.htm

Site à voir : création jeu

http://www.lafermeduweb.net/billet/-tutorial-creer-un-jeu-web-avec-du-html-5-canvas-et-javascript-390.html

VI. Canvas, vidéo et audio

Ce qui est merveilleux avec les technologies ouvertes et interopérables c'est qu'elles se connaissent intimement et savent profiter de leurs avantages mutuels.
Intégrer une vidéo ***<video>*** HTML 5 dans ***<canvas>*** est un jeu d'enfant qui consiste à utiliser la méthode ***drawImage()***, non plus avec un objet image, mais avec la vidéo en question. C'est cette fonction qui réplique le contenu graphique dans le canvas.

Exemple 1 : video dans canvas

```
<!doctype html>
<html lang="fr">
<head>
<title>HTML5 : Canvas + Video</title>
<meta charset="utf-8">
<style>
canvas {
border:1px dashed #ccc;
}
video {
border:5px solid #0094e9;
}
</style>
</head>
<body>
<!-- Élément video  -->
<video id="mavideo" width="720" height="406">

<source src="bunny.ogv" type="video/ogg">

</video>
<!-- 2 Canvas  -->
<div>
<canvas id="dessin1" width="360" height="203"></canvas>
<canvas id="dessin2" width="360" height="203"></canvas>
</div>
<!-- Contrôles  -->
<input type="button" value="Lecture Video" onclick="video.play();">
<input type="button" value="Stop Video" onclick="video.pause();">
<input type="button" value="Stop Canvas"
onclick="clearInterval(inter);">
<script>
var moncanvas1 = document.getElementById('dessin1');
var ctx1 = moncanvas1.getContext('2d');
var moncanvas2 = document.getElementById('dessin2');
```

```
var ctx2 = moncanvas2.getContext('2d');
var video = document.getElementById('mavideo');
// Propriétés générales
ctx1.scale(0.5,0.5);
ctx2.translate(-video.width/4,-video.height/4);
// Un intervalle de temps régulier
if(video) var inter = setInterval(dessinVideo, 40);
// Fonction exécutée périodiquement
function dessinVideo() {
if(!isNaN(video.duration)) {
// Dessin de la vidéo dans les deux contextes
ctx1.drawImage(video, 0, 0);
ctx2.drawImage(video, 0, 0, video.width, video.height);
}
}
</script>
</body>
</html>
```

Le document est composé d'un élément ***<video>*** et de deux ***<canvas>*** qui possèdent la moitié des dimensions de la vidéo originale. Des contrôles _ activent ou désactivent la lecture et la copie de Vidéo à Canvas. Des transformations sont appliquées aux contextes, respectivement un redimensionnement de moitié et une translation pour centrer la vue.
La vidéo étant composée de multiples images se succédant, il est nécessaire de faire appel à ***drawImage()*** à de courts intervalles réguliers, grâce à la fonction ***setInterval()*** de JavaScript _ qui reçoit en arguments la fonction appelée ***dessinVideo()*** et le délai entre chaque appel, en millisecondes.
Chaque déclenchement de fonction recopie le contenu dans chacun des contextes avec ***drawImage(),*** en appliquant les transformations. Le premier appel pour ***ctx1*** est effectué en précisant le point de référence pour le dessin de l'image (0,0), le deuxième pour ***ctx2*** mentionne la zone (totale) à recopier. Dans le cas présent, ils sont équivalents.
En indiquant des coordonnées différentes, il est envisageable de ne placer dans ***<canvas>*** qu'une sous-partie du rendu vidéo. Tous les autres traitements et effets sont possibles en temps réel.
Concernant l'audio, l'API est disponible de la même façon (hormis l'absence de rendu visuel), et contrôlable avec JavaScript.

Exemple 2 Déclencher un effet sonore :

```
var effet1 = new Audio('effet1.oga');
effet1.play();
```

Que ce soit pour déclencher des sons dans un jeu ou prévoir une musique de fond durant une animation, les méthodes équipant ***<audio>*** et son API sont au service de ***<canvas>*** et des événements pouvant survenir