

Scalable Vector Graphics: des images en XML

L3Pro BDISE – XML

Mathieu Sassolas

IUT de Sénart Fontainebleau
Département Informatique

Année 2016-2017
Cours 6



SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- 1 Dessiner textuellement
- 2 Les outils de base du SVG
- 3 Définir et réutiliser des choses
- 4 Décorer
- 5 Animer
- 6 Trucs et astuces

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- 1 Dessiner textuellement
- 2 Les outils de base du SVG
- 3 Définir et réutiliser des choses
- 4 Décorer
- 5 Animer
- 6 Trucs et astuces

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- ▶ On peut zoomer à l'infini.
- ▶ Pas de « pixellisation » à l'agrandissement.

Utilisation

- ▶ Bien pour les logos, les diagrammes. . .
- ▶ Pas adapté aux photos.

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- ▶ Les photos (BMP, JPEG, etc) gardent (une compression de) valeur de couleur pour chaque pixel.
- ▶ Dans une image vectorielle, il n'y a pas de pixel.
- ▶ L'image est donnée par une description textuelle qui permet à l'afficheur de la retracer (en pixels).
- ▶ Par exemple **Postscript** dans le PDF et les imprimantes, **SVG** sur internet.

- ▶ Format basé sur **XML** (comme XHTML).
- ▶ Standard du W3C depuis 1998, la dernière version stable date de 2011 (SVG 1.1).
- ▶ Donne une description de l'image avec des **formes** et des **chemins** (*path*).
- ▶ Comme c'est du XML, peut être associé à des feuilles de style (CSS, XSLT).
- ▶ Peut également être généré à partir d'une transformation XSLT.

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- 1 Dessiner textuellement
- 2 Les outils de base du SVG**
- 3 Définir et réutiliser des choses
- 4 Décorer
- 5 Animer
- 6 Trucs et astuces

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- ▶ On va évoquer les manières de déclarer objets, textes, et chemin.
- ▶ On va voir quelques éléments de **style**.
- ▶ On va toucher les limites du SVG à la main (càd écrit textuellement).

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

Le canevas : balise svg

Définit une zone de dessin. Ce qui est hors du canevas ne sera pas affiché.

Un canevas A4

```
<svg width="21cm" height="29.7cm" version="1.1"  
      xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" >  
  ...  
</svg>
```

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

Le canevas : balise svg

Définit une zone de dessin. Ce qui est hors du canevas ne sera pas affiché.

Un canevas A4

```
<svg width="21cm" height="29.7cm" version="1.1"  
      xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" >  
  ...  
</svg>
```

On peut définir des sous canevas en imbriquant des `svg`.
On omet alors la `version` et le `xmlns` mais on précise une position avec `x` et `y`.

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

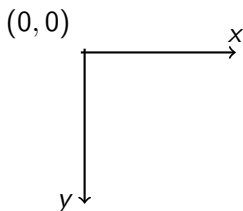
defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- ▶ Le canevas est en fait infini : on peut dessiner hors de ses bords sans erreur (ce ne sera pas visible, mais ça existera).
 - ▶ Les dimensions fixent la manière par défaut de l'afficher (le tracer).
 - ▶ Les dimensions fixent le **système de coordonnées** à appliquer dans le canevas : dans une zone de 600px × 800px, le milieu a pour coordonnées 300px et 400px, même si on a zoomé pour afficher l'image en 1080p.
- ~> Éviter de **mélanger** les systèmes de coordonnées.
- ▶ Le repère est orthonormal indirect :



SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<rect x="5cm" y="10cm" width="3cm" height="7cm"  
      style="fill:rgb(54,123,42);stroke-width:3;  
           stroke:#E42535"/>
```

```
<circle cx="5cm" cy="20cm" r="2cm" stroke-width="3"  
        stroke="rgb(54,123,42)" fill="#E42535"/>
```

```
<ellipse cx="3cm" cy="7cm" rx="2cm" ry="1cm"/>
```

Rectangles, cercles et ellipses

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<rect x="5cm" y="1cm" width="10cm" height="7cm" style="stroke:#E42535;stroke-width:3;" />
```

```
<circle cx="5cm" cy="5cm" r="1cm" stroke-width="3" fill="#E42535" />
```

```
<ellipse cx="5cm" cy="1cm" rx="1cm" ry="1cm" />
```

```
" height="7cm" style="stroke:#E42535;stroke-width:3;" />
```

```
" stroke-width="3" fill="#E42535" />
```

```
cm" ry="1cm" />
```

```
<rect x="5cm" y="10cm" width="3cm" height="7cm"  
      style="fill:rgb(54,123,42);stroke-width:3;  
           stroke:#E42535"/>
```

```
<circle cx="5cm" cy="20cm" r="2cm" stroke-width="3"  
        stroke="rgb(54,123,42)" fill="#E42535"/>
```

```
<ellipse cx="3cm" cy="7cm" rx="2cm" ry="1cm"/>
```

Notez que le style peut être spécifié de diverses manières.

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<polyline points="10,200 20,700 550,250 200,470"  
  stroke="green" stroke-width="8" fill="blue"  
  stroke-linejoin="round"/>
```

```
<polyline points="200,10 250,10 325,50 200,400  
  100,700 100,100" stroke="red"  
  stroke-width="5" fill="none"  
  stroke-linecap="square"/>
```

```
<polygon points="450,600 300,750 500,500 250,750"  
  stroke="orange" stroke-width="5" fill="lime"/>
```

```
<line x1="100" y1="10" x2="500" y2="753"  
  stroke="purple"/>
```

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et astuces

```
<polyg
```

```
st
```

```
<polyg
```

```
<polyg
```

```
stro
```

```
<line
```

```
50 200,470"
```

```
fill="blue"
```

```
o="round"/>
```

```
0 200,400
```

```
stroke="red"
```

```
fill="none"
```

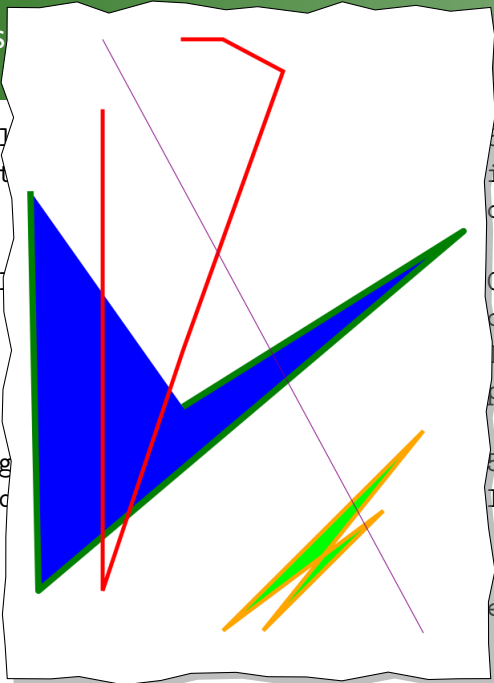
```
shape="square"/>
```

```
500 250,750"
```

```
stroke="lime"/>
```

```
stroke="purple"/>
```

```
stroke="purple"/>
```



- ▶ Manière la plus générale de dessiner.
- ▶ Généralise les `polyline` avec en plus des arcs de cercles et des courbes de Bézier.
- ▶ Le principe : une suite de commandes qui définit le chemin.
- ▶ Balise : `<path d="..." />`.

Les actions en majuscule entendent les coordonnées en absolu, celles en minuscule en relatif par rapport au point courant.

M,m *Moveto* déplace le curseur (sans dessiner).

L,l *Lineto* trace un trait.

V,v *Vertical lineto* trace un trait vertical.

H,h *Horizontal lineto* trace un trait horizontal.

Z,z Clôt le sous-chemin (la partie du chemin depuis le dernier *moveto*).

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<path d="M 150 200 l 100 100 L 500 500 v 100  
      h -350 z m -20 100 l -120 -120 v 50 z"  
      stroke="red" stroke-width="3" fill="none" />
```

```
<path d="M 10 700 h 100 m 0 0 l 50 50 h 50  
      v -100 h -50 z" stroke="black"  
      stroke-width="3" fill="yellow" />
```

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<pat
```

```
<pat
```

```
00 v 100
```

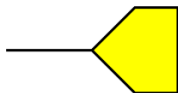
```
0 v 50 z"
```

```
l="none" />
```

```
50 h 50
```

```
="black"
```

```
yellow" />
```



SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

A,a Arc trace un arc d'ellipse.

C,c Cubic Bézier Curve trace la courbe de Bézier (cubique).

S,s Smooth cubic Bézier Curve trace la courbe de Bézier (cubique) symétrique.

Q,q Quadratic Bézier Curve trace la courbe de Bézier (quadratique).

T,t Smooth quadratic Bézier Curve trace la courbe de Bézier (quadratique) symétrique.

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

A rx ry angle large-arc sweep x y

rx et ry Rayons de l'ellipse.

angle Angle de rotation de l'ellipse.

x et y Coordonnées du point d'arrivée.

large-arc Choix de l'arc : 1 – grand (θ parcourt $360 - \alpha$) –
ou 0 – petit (θ parcourt α).

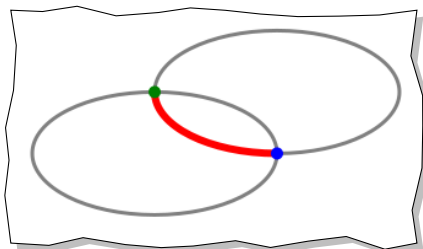
sweep Choix du sens de l'arc (par quel côté la ligne
droite entre l'origine et la destination va être
contournée).

Départ et arrivée

```
<circle cx="150" cy="100" r="5" fill="green"/>  
<circle cx="250" cy="150" r="5" fill="blue"/>
```

Large-arc=0, Sweep=0

```
<path d="M 150,100 a 100,50 0 0,0 100,50"  
style="fill:none; stroke:red; stroke-width:6"/>
```

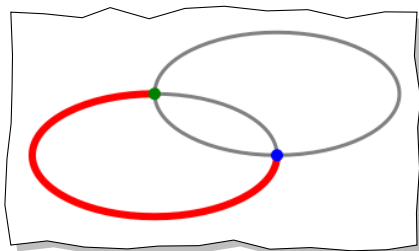


Départ et arrivée

```
<circle cx="150" cy="100" r="5" fill="green"/>  
<circle cx="250" cy="150" r="5" fill="blue"/>
```

Large-arc=1, Sweep=0

```
<path d="M 150,100 a 100,50 0 1,0 100,50"  
style="fill:none; stroke:red; stroke-width:6"/>
```

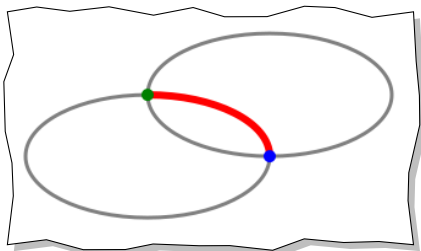


Départ et arrivée

```
<circle cx="150" cy="100" r="5" fill="green"/>  
<circle cx="250" cy="150" r="5" fill="blue"/>
```

Large-arc=0, Sweep=1

```
<path d="M 150,100 a 100,50 0 0,1 100,50"  
style="fill:none; stroke:red; stroke-width:6"/>
```

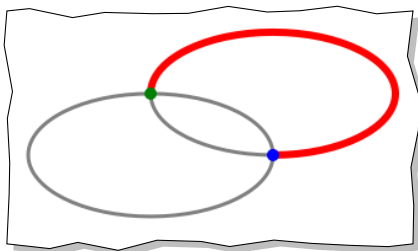


Départ et arrivée

```
<circle cx="150" cy="100" r="5" fill="green"/>  
<circle cx="250" cy="150" r="5" fill="blue"/>
```

Large-arc=1, Sweep=1

```
<path d="M 150,100 a 100,50 0 1,1 100,50"  
style="fill:none; stroke:red; stroke-width:6"/>
```



SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
q cx cy x y
```

cx et cy Coordonnées du point de contrôle.

x et y Coordonnées du point d'arrivée.

```
t x y
```

Pas de point de contrôle à donner, utilise le symétrique du dernier utilisé par rapport au point de départ.

```
<path d="M 50 200 q 100,50 200,25 100,250 200,25  
t 200,25" style="fill:none; stroke:orange;  
stroke-width:3"/>
```

Courbes de Bézier quadratiques

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

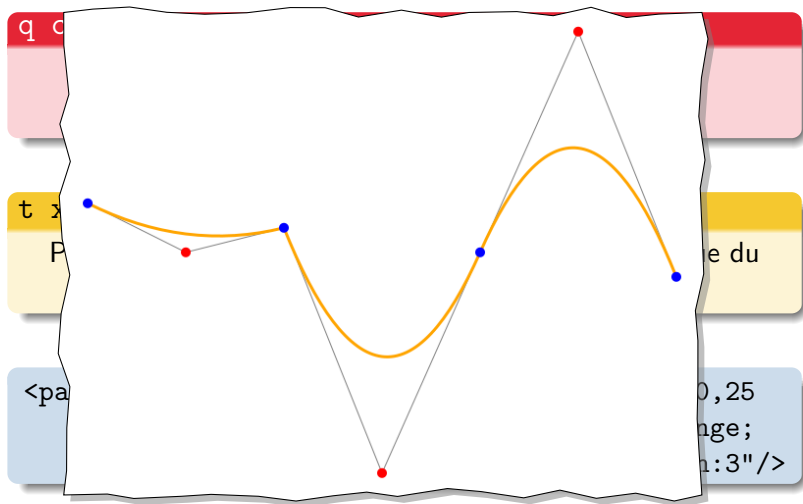
Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et astuces



SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
c cx1 cy1 cx2 cy2 x y
```

cx1 et cy1 Coordonnées du premier point de contrôle.

cx2 et cy2 Coordonnées du second point de contrôle.

x et y Coordonnées du point d'arrivée.

```
s cx cy x y
```

Un seul point de contrôle à donner, utilise comme premier point le symétrique du dernier utilisé par rapport au point de départ.

```
<path d="M 50 100 c 100,200 150,100 200,0  
-20,250 100,250 125,100  
s 100,-100 200,25" style="fill:none;  
stroke:green; stroke-width:3"/>
```

Courbes de Bézier cubiques

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

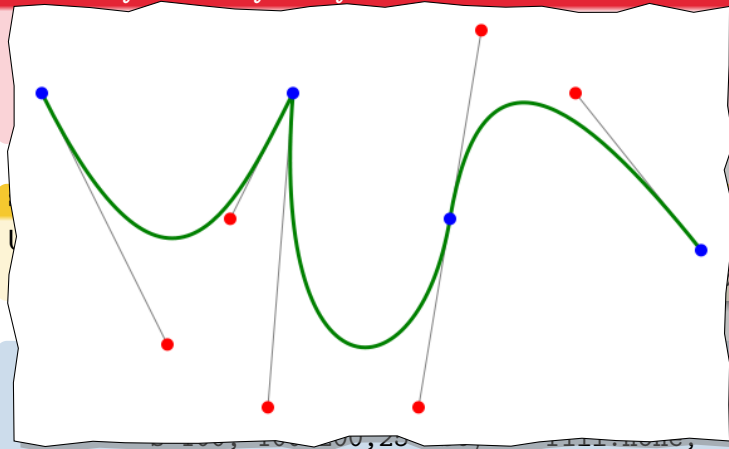
defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
c cx1 cy1 cx2 cy2 x y
```



```
stroke:green; stroke-width:3"/>
```

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- ▶ Les courbes de Bézier sont assez difficiles à construire textuellement (on ne « voit » pas à l'avance le résultat).
- ▶ Il est intéressant pour cela d'utiliser des logiciels de dessin vectoriel : **Inkscape** (libre) ou **Adobe Illustrator** (pas libre et cher).
- ▶ Attention, ces logiciels produisent du SVG « sale » qu'il est difficile de modifier à la main ensuite.

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- 1 Dessiner textuellement
- 2 Les outils de base du SVG
- 3 Définir et réutiliser des choses**
- 4 Décorer
- 5 Animer
- 6 Trucs et astuces

Syntaxe

```
<svg ...>
  <defs>
    <!-- Ici on définit des choses -->
    <path ... id="unId" />
  </defs>
  <!-- Ici a vraiment le dessin -->
  <use xlink:href="#unId"/>
</svg>
```

Remarques

- ▶ C'est l'attribut `id` qui sert à faire le lien.
- ▶ On utilise `xlink:href`, il faut avoir déclaré le namespace `xlink` auparavant (à la racine).

Exemple : un texte le long d'un chemin

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<svg width="700px" height="500px" version="1.1"
      xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"
      xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" >
  <defs>
    <path d="M 50 200 q 100,50 200,25
           100,250 200,25 t 200,25" id="monChemin"/>
  </defs>
  <text>
    <textPath xlink:href="#monChemin"
              startOffset="21">
      Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
      adipiscing elit. Sed quis metus quam.
    </textPath>
  </text>
</svg>
```

Exemple : un texte le long d'un chemin

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

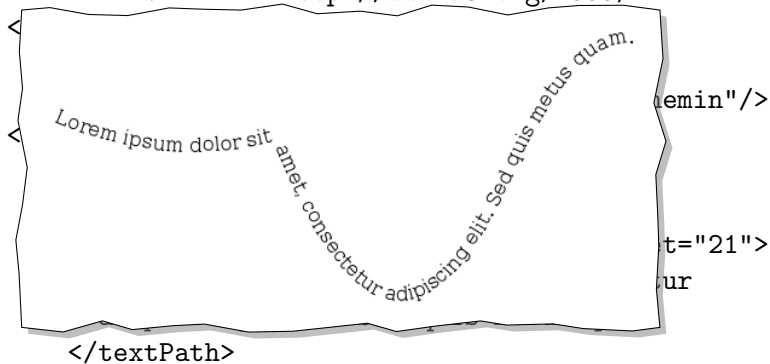
defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
 astuces

```
<svg width="700px" height="500px" version="1.1"
      xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"
      xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" >
```



```
</textPath>
```

```
</text>
```

```
</svg>
```

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- 1 Dessiner textuellement
- 2 Les outils de base du SVG
- 3 Définir et réutiliser des choses
- 4 Décorer**
- 5 Animer
- 6 Trucs et astuces

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

Chaque chemin ou objet peut avoir un attribut `style` qui comprend des propriétés à la CSS.

Principales propriétés

`stroke` couleur de la ligne.

`stroke-width` largeur du tracé.

`fill` couleur de remplissage (attention : défaut `black`, remplacer par `none` pour ne pas remplir).

Il faut définir les dégradés avant de les utiliser.

Syntaxe

```
<defs>
  <linearGradient id="unId" x1="..%" y1="..%"
                    x2="..%" y2="..%">
    <stop offset="..%" style="stop-color:...;
                               stop-opacity:.."/>
  </linearGradient>
  <radialGradient id="unAutreId" cx="..%" cy="..%"
                    r="..%" fx="..%" fy="..%">
</defs>
< ... style="fill:url(#unId)"/>
< ... style="fill:url(#unAutreId)"/>
```

Exemple de dégradé linéaire

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<defs>
  <linearGradient id="grad1" x1="0%" y1="0%" x2="100%" y2="0%">
    <stop offset="0%"
      style="stop-color:rgb(255,0,255);stop-opacity:1" />
    <stop offset="20%"
      style="stop-color:rgb(255,255,0);stop-opacity:0.5" />
    <stop offset="40%"
      style="stop-color:rgb(255,255,0);stop-opacity:1" />
    <stop offset="100%"
      style="stop-color:rgb(255,0,0);stop-opacity:1" />
  </linearGradient>
</defs>
<rect x="75" y="150" width="170" height="55"
      stroke="black" fill="red" />
<rect x="75" y="95" width="170" height="55"
      stroke="black" fill="black" />
<ellipse cx="160" cy="150" rx="85" ry="55"
         stroke="black" fill="url(#grad1)" />
```

Exemple de dégradé linéaire

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

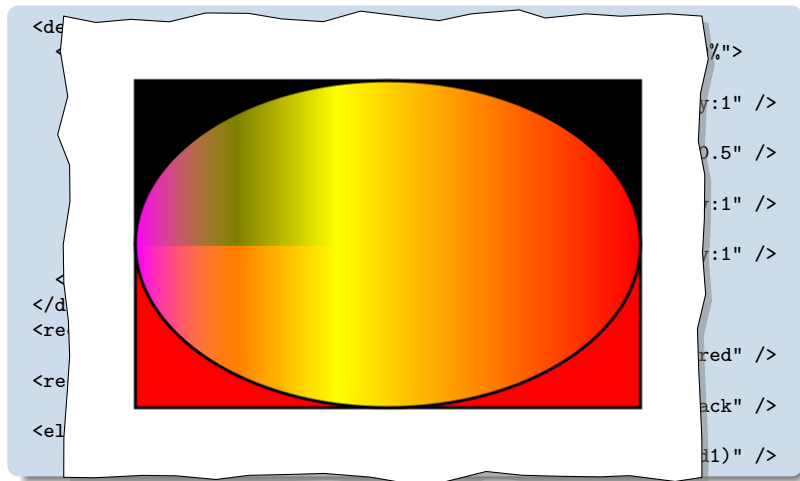
Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces



SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<defs>
  <radialGradient id="ball" cx="50%" cy="40%"
                  r="70%" fx="30%" fy="30%">
    <stop offset="0%" style="stop-color:red"/>
    <stop offset="100%" style="stop-color:black"/>
  </radialGradient>
</defs>
<circle cx="150" cy="200" r="100"
        fill="url(#ball)"/>
```


Exemple de dégradé radial

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

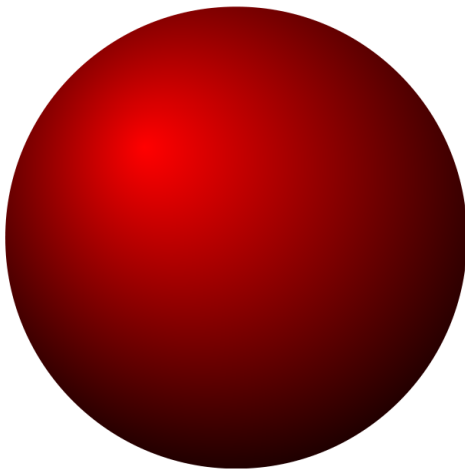
defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

```
<defs>  
  <radialGradient id="ball" gradientUnits="userSpaceOnUse" cx="50%" cy="50%" r="30%">  
    <stop offset="0" stop-color="red" />  
    <stop offset="1" stop-color="black" />  
  </radialGradient>  
</defs>  
<circle fill="url(#ball)" />
```



```
    <stop offset="0" stop-color="red" />  
    <stop offset="1" stop-color="black" />  
  </radialGradient>  
</defs>  
<circle fill="url(#ball)" />
```

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- 1 Dessiner textuellement
- 2 Les outils de base du SVG
- 3 Définir et réutiliser des choses
- 4 Décorer
- 5 Animer**
- 6 Trucs et astuces

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- ▶ Des éléments `animate` au sein des objets et chemins.
- ▶ Chaque `animate` spécifie l'attribut qui est modifié (coordonnée, taille, couleur).
- ▶ On spécifie les valeurs prises par l'attribut par `from` et `to` ou par `values="val1;val2... "`.
- ▶ On spécifie le départ et durée de l'animation par `begin` et `dur` ; on peut la répéter n fois avec `repeatCount` (`indefinite` pour répéter infiniment).
- ▶ Beaucoup de choses sont « animables », par exemple la couleur d'un stop d'un dégradé...

```

<path d="M 50 200 L 150,250 250,225"
      style="fill:none; stroke:grey; stroke-width:1">
  <animate attributeName="d" begin="0s" dur="12s"
            keySplines=".5 0 .5 1" repeatCount="indefinite"
            values="M 50 200 L 100,250 250,225;
                  M 50 200 L 200,350 250,225;
                  M 50 200 L 100,250 250,225"/>
</path>
<path d="M 50 200 Q 150,250 250,225"
      style="fill:none; stroke:orange; stroke-width:3">
  <animate attributeName="d" begin="0s" dur="12s"
            keySplines=".5 0 .5 1" repeatCount="indefinite"
            values="M 50 200 Q 100,250 250,225;
                  M 50 200 Q 200,350 250,225;
                  M 50 200 Q 100,250 250,225"/>
  <animate attributeName="stroke" attributeType="CSS" begin="0s"
            dur="12s" repeatCount="indefinite"
            values="orange;lime;green;lime;orange"/>
</path>
<circle cx="50" cy="200" r="5" fill="blue"/>
<circle cx="150" cy="250" r="5" fill="red">
  <animate attributeName="cx" begin="0s" dur="12s"

```

Syntaxe

```
<animateMotion path="..." />
```

```
<defs>
  <radialGradient id="ballM" cx="50%" cy="40%" r="70%"
                  fx="30%" fy="30%">
    <stop offset="0%" stop-color="red">
      <animate attributeName="stop-color" begin="0s" dur="3s"
                repeatCount="indefinite" values="red;blue;red"/>
    </stop>
    <stop offset="100%" style="stop-color:black"/>
  </radialGradient>
</defs>
<circle cx="150" cy="100" r="100" fill="url(#ballM)">
  <animateMotion path="M 0,0 c 100,200 150,100 200,0 -20,250
                    100,250 125,100 s 100,-100 200,25 z"
                begin="0s" dur="7s" repeatCount="indefinite"/>
</circle>
```

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- 1 Dessiner textuellement
- 2 Les outils de base du SVG
- 3 Définir et réutiliser des choses
- 4 Décorer
- 5 Animer
- 6 Trucs et astuces

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

▶ On peut utiliser des **liens** hypertextes avec la balise `a` autour d'objets.

↪ Attention, utiliser `xlink:href="..."`.

▶ On peut utiliser **JavaScript** pour lire/éditer/contrôler le DOM du SVG.

↪ Des bibliothèques font ça très bien : Raphaël qui permet même de construire le SVG via du JavaScript.

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

- ▶ Lire la doc de SVG
(<http://www.w3.org/TR/SVG/Overview.html>).
- ▶ Je n'ai pas évoqué :
 - les motifs (*patterns*),
 - les filtres (*filters*),
 - les changement de coordonnées (*transformations*),
 - plein d'autres choses...

SVG

M. Sassolas

L3Pro

Cours 6

Motivation

Dessiner

defs et use

Décorer

Animer

Trucs et
astuces

↳ C'est l'heure du TP ←