Scalable Vector Graphics: des images en XML L3Pro BDISE – XML

Mathieu Sassolas

IUT de Sénart Fontainebleau Département Informatique

> Année 2016-2017 Cours 6







Plan de la séance

- Dessiner textuellement
- Les outils de base du SVG
- Définir et réutiliser des choses
- Décorer
- Animer
- Trucs et astuces



Plan de la séance

Dessiner textuellement

Motivation



Les images vectorielles

Motivation

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

Utilisation

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



Du texte aux images

M. Sassola

Motivation

...

defs et us

Dánasa

Anime

Trucs e

- ▶ 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.



SVG Scalable Vector Graphics

SVO

M. Sassolas

Cours

Motivation

Dessiliei

defs et use

Décorer

Anime

Trucs et astuces

- ► 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.



Plan de la séance

Dessiner

Les outils de base du SVG



Dessiner en SVG Version simplifiée

SVO

M. Sassolas

Motivation

Dessiner

defs et us

ders et us

Trucs e

➤ 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).



Les zones de dessin

Dessiner

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"</pre>
               xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" >
```

</svg>



Les zones de dessin

Dessiner

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"</pre>
               xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" >
```

</svg>

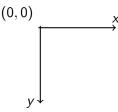
On peut définir des sous canevas en imbriquant des svg. On omet alors la version et le xmlns mais on précise une position avec x et y.



Zones de dessin et coordonnées

Dessiner

- ▶ 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 $600px \times$ 800px, le milieu a pour coordonées 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 :



Rectangles, cercles et ellipses

SVG

M. Sassolas

Cours 6

Motivati

Dessiner

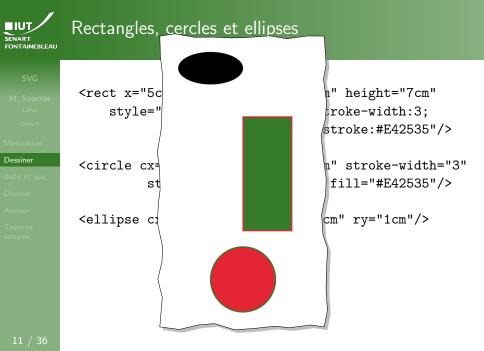
defs et use

D/-----

Anime

Trucs e astuces

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



Rectangles, cercles et ellipses

SVG

M. Sassolas

Cours 6

Motiva

Dessiner

defs et use

Décorer

Anime

Trucs e astuces

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

Notez que le style peut être spécifié de diverses manières.



Lignes, lignes brisées, polygones

M. Sassolas

L3Pro
Cours 6

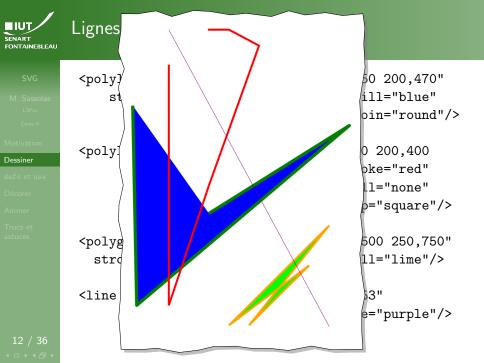
Dessiner

defs et use

Animer

Trucs e astuces

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





Chemins

SVG

M. Sassolas L3Pro Cours 6

Dessiner

dofe at us

Décorer

Anime --

Trucs e astuces

- ▶ 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 coordonées en absolu, celles en minuscule en relatif par rapport au point courant.

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

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*).

Chemins – exemple

SVC

M. Sassola

Motivatio

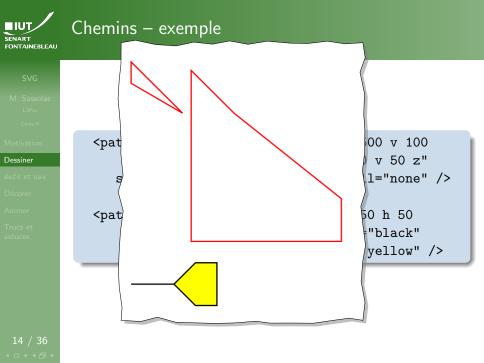
Dessiner

defs et use

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" />
```





Chemins - suite

SVG

1. Sassolas

Cours 6

Motivatio

Dessiner

defs et use

D / - - - - -

A ...:...

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) symmétrique.
- Q,q Quadratic Bézier Curve trace la courbe de Bézier (quadratique).
 - T,t Smooth quadratic Bézier Curve trace la courbe de Bézier (quadratique) symmétrique.



Arcs de cercles et d'ellipses

Dessiner

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 – α) –

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.



SVG

M. Sassolas

Cours 6

Motivati

Dessiner

defs et use

Decorer

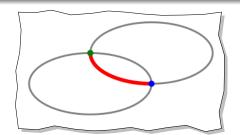
Trucs e[.] astuces

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"/>





SVG

M. Sassolas

Cours 6

iviotivat

Dessiner

defs et use

Decorer

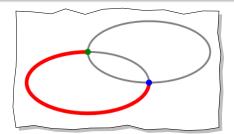
Trucs e[.] astuces

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"/>





SVG

M. Sassolas

Cours 6

iviotivati

Dessiner

defs et use

Animor

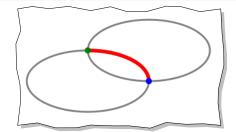
Trucs e astuces

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"/>





SVG

M. Sassolas

Cours 6

Motivati

Dessiner

defs et use

Décorer

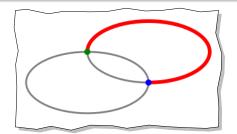
Trucs e

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"/>





Courbes de Bézier quadratiques

SVG

M. Sassolas

Cours 6

Motivatio

Dessiner

defs et use

Décorer

Anime

Trucs e

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.



Courbes de Bézier quadratiques

SVG

M. Sassolas

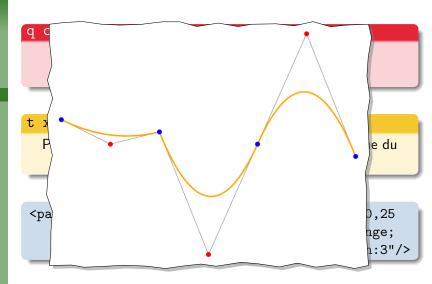
Motivoti

Dessiner

defs et use

Anime

Trucs e





Courbes de Bézier cubiques

Dessiner

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.

сх су х у

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</pre>
                   -20,250 100,250 125,100
      s 100,-100 200,25" style="fill:none;
             stroke:green; stroke-width:3"/>
```



Courbes de Bézier cubiques

SVG

Sassolas L3Pro

Cours o

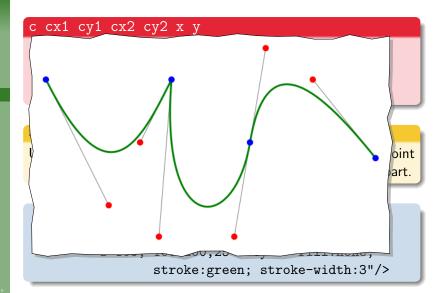
Dessiner

defs et use

dorb or dbo

Animer

Trucs et



Caveat

M. Sassola:

Motivatio

Dessiner

defs et use Décorer

Trucs e

- ► 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.



Plan de la séance

defs et use

- Définir et réutiliser des choses



Principe

defs et use

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 width="700px" height="500px" version="1.1"</pre>
                        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</pre>
                      100,250 200,25 t 200,25" id="monChemin"/>
defs et use
            </defs>
               <text>
                 <textPath xlink:href="#monChemin"</pre>
                                                 startOffset="21">
                   Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
                   adipiscing elit. Sed quis metus quam.
                 </textPath>
               </text>
```

23 / 36

</svg>



Exemple : un texte le long d'un chemin

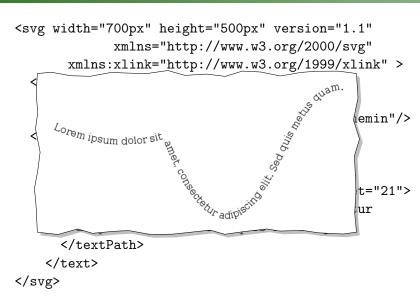
SVG M. Sassolas

Motivation

defs et use

Décorer Animer

Trucs et astuces





Plan de la séance

SVO

M. Sassola

Motivation

Dessiner

defs et us

Décorer Animer

Trucs et astuces Dessiner textuellement

2 Les outils de base du SVG

3 Définir et réutiliser des choses

4 Décorer

5 Animer

6 Trucs et astuces



Les éléments de style

SVC

M. Sassola

Cours 6

Motivatio

Dessine

defs et us

ders et us

Décorer

Anime

Trucs et

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).

Dégradés

Décorer

Il faut définir les dégradés avant de les utiliser.

Syntaxe

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



Exemple de dégradé linéaire

SVC

M. Sassolas

L3Pro

Motivation

Dessine

defe et ne

Décorer

Anime

, (IIIIII)

Trucs et astuces

```
<defs>
 <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" />
 </defs>
<rect x="75" y="150" width="170" height="55"</pre>
                                  stroke="black" fill="red" />
<rect x="75" y="95" width="170" height="55"</pre>
                                 stroke="black" fill="black" />
<ellipse cx="160" cy="150" rx="85" ry="55"</pre>
                           stroke="black" fill="url(#grad1)" />
```



Exemple de dégradé linéaire

SVG

M. Sassolas ^{L3Pro}

. . . .

Б.

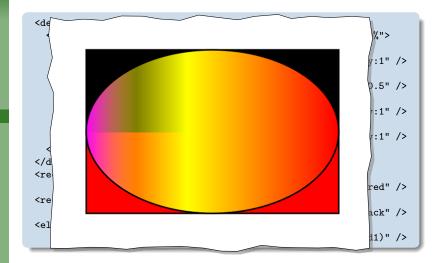
defe et ne

ders et us

Décorer

Anime

Trucs et





Exemple de dégradé radial

SV/C

M. Sassolas

Cours (

Motivatio

D.......

3-6- -4 ...

deis et use

Décorer

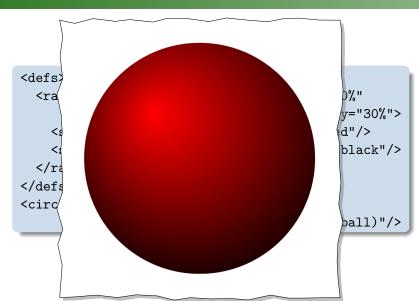
Anime

Trucs et astuces



Exemple de dégradé radial

Décorer





Plan de la séance

SVO

M. Sassol

Cours 6

IVIOLIVALIO

Dessiner

defs et us

Animer

Trucs et astuces

Dessiner textuellement

2 Les outils de base du SVG

3 Définir et réutiliser des choses

4 Décorer

6 Animer

6 Trucs et astuces



Principe

M. Sassola

Motivatio

defs et us Décorer

Animer

Trucs et astuces

- ▶ Des éléments <u>animate</u> 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...

Exemple

```
<path d="M 50 200 L 150,250 250,225"</pre>
                                   style="fill:none; stroke:grey; stroke-width:1">
                <animate attributeName="d" begin="0s" dur="12s"</pre>
                                  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"</pre>
                                  style="fill:none; stroke:orange; stroke-width:3">
Animer
                <animate attributeName="d" begin="0s" dur="12s"</pre>
                                   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"</pre>
                                                 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"</pre>

31 / 36

Déplacer selon un chemin

Animer

Syntaxe

<animateMotion path="..."/>

```
<defs>
  <radialGradient id="ballM" cx="50%" cy="40%" r="70%"</pre>
                                               fx="30%" fy="30%">
    <stop offset="0%" stop-color="red">
      <animate attributeName="stop-color" begin="0s" dur="3s"</pre>
               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</pre>
                          100,250 125,100 s 100,-100 200,25 z"
                 begin="0s" dur="7s" repeatCount="indefinite"/>
</circle>
```



Plan de la séance

SVC

M. Sassola L3Pro

Cours 6

Motivation

defs et us

4010 01 40

Animer

Trucs et astuces

1 Dessiner textuellement

2 Les outils de base du SVO

3 Définir et réutiliser des choses

4 Décorer

6 Animer

Trucs et astuces



Les aspects XML du SVG

M. Sassola

Motivatio

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.



Pour aller plus loin

SVO

M. Sassola L3Pro

Motivation

D 033....0.

defs et use

Décorer

Trucs et

▶ 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...



Fin du cours

SVO

M. Sassolas

Cours 6

....

Dessine

defs et us

Trucs et astuces

→ C'est l'heure du TP ←