



Représentations de graphique vectoriel 2D animé, interactif

JC Moissinac
Telecom ParisTech -Avril 2008

5/15/2008



Introduction



- **Présentation des méthodes importantes de graphisme vectoriel 2D**
- **A l'issue de ce cours**
 - Comprendre le positionnement des méthodes présentées
 - Disposer de pointeurs vers des ressources sur ces méthodes

direction ou services



Réprésentations du graphisme vectoriel 2D



direction ou services



Par programme



- **Java2D**
- **API Canvas des navigateurs**
- ...
- **Edition=édition et mise au point d'un programme**

direction ou services



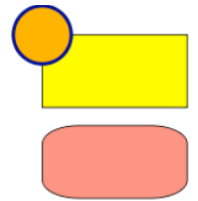
Par description : formats

- **Quelques ancêtres**
 - GKS, WMF
- **Formats principaux**
 - VML, Vector Markup Language
 - Flash
 - SVG
 - MPEG-4 BIFS
 - MPEG-4 Laser
- **Google Maps** utilise actuellement VML pour le rendu vectoriel avec **Internet Explorer 5.5+** et **SVG** pour les navigateurs le supportant.

direction ou services



Par description: exemple



```
<svg viewBox = "0 0 500 600" version = "1.1"
  • <rect x = "100" y = "100" width = "400" height = "200"
    fill = "yellow" stroke = "black" stroke-width = "3"/>
  • <rect x = "100" y = "350" rx = "100" ry = "50" width =
    "400" height = "200" fill = "salmon" stroke = "black"
    stroke-width = "3"/>
  • <circle cx = "100" cy = "100" r = "80" fill = "orange"
    stroke = "navy" stroke-width = "10"/>
</svg>
```

direction ou services



Représentation textuelle ou binaire

- **Représentation textuelle**
 - Assez facile à générer
 - Assez facile à modifier
 - Couteuse en volume de données
- **Représentation binaire compacte**
 - Difficile à modifier et à générer
 - Si bien conçue, permet d'optimiser la taille nécessaire à la représentation d'un document graphique (une scène)

direction ou services



Sensibilité aux erreurs

- **Erreurs envisagées**
 - Stockage
 - Transmission
- **Une scène graphique 2D représente souvent un contenu**
 - ayant une structure précise
 - relativement complexe (par rapport à une vidéo)
- **La dégradation d'une partie des données compromet généralement l'interprétation de l'ensemble**

direction ou services



Tendances

- **Interfaces utilisant du graphique vectoriel 2D**

- Avalon, KDE/SVG, XUL/SVG
- Sites Web en Flash
- Possibilités graphiques dans XAML

direction ou services



Pourquoi du vectoriel dans les interfaces

- **Rappel**

- Pour des raisons de performances, les éléments graphiques d'interface ont d'abord été représentés dans une représentation directement utilisable par simple copie dans la mémoire écran (image bitmap)
- **Aujourd'hui: utilisation des capacités d'affichage évoluées des ordinateurs pour:**
 - Autoriser le graphisme (vectoriel) dans les interfaces
 - Autoriser l'animation dans les interfaces
 - Améliorer l'esthétique des interfaces
 - Imaginer de nouveaux interacteurs

direction ou services



Icones, exemples

PNG


25x37
1,55 Ko


50x75
3,89 Ko


100x150
9,89 Ko

Somme= 15,33
Ko

SVG Taille libre
5,93 Ko

SVGZ Taille libre
1,54 Ko

editdelete.
svg

Mémoire et souplesse versus CPU

direction ou services



Bénéfices du vectoriel

- **Indépendance de la résolution**

- Facilite le passage à des plus hautes résolutions
- Facilite le passage à des basses résolutions
 - Anti-aliasing sur le texte
 - (Adaptation -notamment du texte- à la taille de l'écran)
- **Nouvelles possibilités**
 - Animation
 - Transparences
 - Effets
- **Problème: performances**
 - Tire parti des accélérateurs graphiques

direction ou services



Inconvénients du vectoriel

- La charge CPU pour l'affichage est très dépendante du contenu et donc difficile à prévoir
 - Contrairement au bitmap
- La technologie est moins stable que la technologie bitmap
 - Nécessité de disposer du bon player

Flash d'Adobe

Flash

- Flash est une technologie propriétaire de Macromedia/Adobe
- Première version en 1996
- Licence très restrictive
 - Une partie des technologies utilisées dans le lecteur ou [plug-in](#) Flash reste non-publiques ou sujettes à brevet (compression audio et vidéo par exemple).
 - Il est autorisé de créer des données au format Flash, mais pas de décoder du Flash pour l'afficher ou le transformer dans un autre format
- Extension usuelle .SWF
- Type MIME application/x-shockwave-flash
- Nom de format de fichier: SWIFF
(nom habituel: Flash)
http://www.adobe.com/devnet/swf/pdf/swf_file_format_spec_v9.pdf

Conception de Flash

Règles de design du langage SWF/Flash

- **Affichage écran efficace**
 - Rapidité de la restitution grâce à l'organisation du format
 - Antialiasing, notamment du texte
 - Affichage efficace pour toute profondeur de couleur
 - Animation et interaction
- **Extensibilité et compatibilité antérieure**
 - Définition par des TAGs possédant une dimension
- **Simplicité**
 - Faible taille du player, portage aisé
- **Transport efficace**
 - Compacité des représentations
 - Pas de supposition sur la bande passante
 - Affichage progressif (incrémental)
 - Au fur et à mesure de l'arrivée des éléments graphiques
- **Possibilité d'éviter les dépendances externes**
 - En particulier les polices de caractères
- **Scriptabilité**

Exemples

- **Texte (4 Ko)**
 - Redimensionnable
 - Police indépendante de la plateforme
- **Animation homme (394 Ko)**
 - Environ 2% de CPU sur un processeur à 1,2GHz
- **Choix**
- **Belgacom**

direction ou services



Flash

- **Désigne suivant les sources**
 - Le player
 - Le format de fichier de diffusion
 - L'environnement de production
- **Editeur**
- **SDK**
- **Génération côté serveur**

- **Forte intégration au niveau des outils Adobe**

direction ou services



Affichage de Flash

- **1,4 Mo à télécharger pour le plugin v9 pour Windows**
- **Source disponible pour information et demande de licence**
- **Chargé sur 820 millions de micro-ordinateurs et de terminaux mobiles (selon Adobe au 1/5/2008)**
 - « 98.8% of Internet-enabled desktops in mature markets »
- **Porté officiellement sous Windows, MacOS, Linux**
 - Projet GNASH de la FSF pour lire du Flash à l'aide d'un logiciel Open Source

direction ou services



Editeur Flash

- **Editeur graphique puissant**
- **Editeur d'animations**
- **Langage de script intégré: ActionScript**
- **Format de sauvegarde pour l'édition différent de celui de la diffusion**
 - Format FLA
 - Contient des informations qui aident à l'édition
 - Probable utilisation des cartes planaires

direction ou services



« Compilation »: de FLA à SWF

- L'éditeur permet de produire un fichier prêt à diffuser (SWF), à partir du fichier d'édition (FLA)
- Cette étape comporte au moins les actions suivantes:
 - Traitement des données graphiques pour en obtenir une forme compacte
 - Transformation des scripts ActionScript en bytecode exécutable par le player

ActionScript: langage de script de Flash

- S'appuie sur EcmaScript
 - Définition de Javascript par le W3C
- Interne au player Flash
- Version courante: ActionScript 3
- Environnement de production initialement conçu pour permettre à des graphistes d'ajouter des fonctionnalités d'animation ou d'interaction/ajout de comportements pré-définis
- Semble être devenu un environnement de développement plus orthodoxe
 - Edition de code
 - Debuging
 - Gestion des échanges avec le réseau

Principes du codage

- Faciliter la réutilisation
 - Constitution d'un dictionnaire de formes
- Compression
 - Système de codage basé sur des codes relatifs à une valeur de référence
- Valeurs par défaut
- Codage des changements d'une liste d'affichage
 - Cycle: changements, affichage
- Structure de 'Shape' efficace
 - Basée sur une segmentation du plan

Format binaire avec TAGs

- Entête
 - FWSx
 - 32 bits = longueur du film en octets
 - RECT = taille de la scène
 - 16 bits = vitesse de défilement en fps
 - 16 bits = nombre d'images
- TAGs courts
 - 10 bits = tag ID
 - 6 bits = longueur du TAG
- TAGs longs
 - 10 bits = tag ID
 - 6 bits = 0x3F
 - 32 bits = longueur du TAG

Exemples de TAGs

- **Display list**

- Ajoute un objet dans la liste
- Modifie un objet de la liste (taille, position, couleur)
- Supprime un objet de la liste

- **Objets**

- Shape
- Buttons
- Fonts
- Control
 - GotoFrame
 - NextFrame
 - ...

Avantages du format

- **Compacité**
- **Adapté à un décodage progressif**
- **Adapté à une architecture de décodeur simple**
- **Evolutif**

Incorporation d'une séquence Flash dans une page Web

- **Sur PC/Windows: composant ActiveX accessible par script**

```
<OBJECT classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000" codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#version=5,0,0,0" WIDTH=300 HEIGHT=300>  
<PARAM NAME=movie VALUE="test.swf">  
<PARAM NAME=quality VALUE=high>  
<PARAM NAME=bgcolor VALUE=#999999>  
<EMBED src="test.swf" quality=high bgcolor=#999999 WIDTH=300 HEIGHT=300 TYPE="application/x-shockwave-flash" PLUGINSPAGE="http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Version=ShockwaveFlash"></EMBED></OBJECT>
```

Flash: sites utiles

- <http://www.macromedia.com/software/flash>
 - Site officiel devenu <http://www.adobe.com/products/flash/flashpro/>
- www.openswf.org
 - Infos et outils sur Flash
- www.opaque.net/ming
 - Génération de SWF en PHP
- www.actionscripts.org
 - Consacré aux scripts Flash

Autres exemples

- **Sliders** sur <http://www.actionscripts.org>
 - (lien externe)

Flash Lite

- **Sous-ensemble de Flash conçu pour être joué sur terminaux mobiles**
 - Version courante Flash Lite 3.0
- **Les limitations ne sont pas clairement explicitées**
- **Il faut produire des données spécifiques pour Flash Lite**
 - Avec les outils Adobe

Flex

- **Framework pour la génération dynamique de sites Web**
- **S'appuie sur le player Flash**

SVG Scalable Vector Graphics

SVG

- **Scalable Vector Graphics (SVG) 1.0 Specification**
 - W3C Recommendation *04 Septembre 2001*
- **Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 Spec.**
 - W3C Candidate Recommendation *30 Avril 2002*
- **Mobile SVG Profiles: SVG Tiny and SVG Basic**
 - W3C Candidate Recommendation *30 Avril 2002*
- **Scalable Vector Graphics (SVG) Tiny 1.2 Spec.**
 - W3C Candidate Recommendation *10 Aout 2006*
- **Scalable Vector Graphics (SVG) Full 1.2 Spec.**
 - W3C Working Draft *13 Avril 2005*

- <http://www.w3.org/TR/SVG/>
- <http://svgfr.org/>

Scalable Vector Graphics

- **Description de graphismes vectoriels 2D**
- **Contient 3 types différents d'objets:**
 - vector graphics (rectangles, circles, lines, curves)
 - text
 - Pictures

- **Extension usuelle: .svg**
- **Type MIME: image/svg+xml**

SVG: grammaire XML

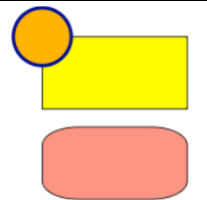
- **SVG utilise la syntaxe XML**
- **Les éléments graphiques sont définis sous forme de balises XML**
- **Un document SVG est donc manipulable avec les outils XML**
 - Vérification de syntaxe
 - Modification avec DOM
 - Transformation avec XSLT
 - ...

Exemple de syntaxe

`<svg viewBox = "0 0 500 600" version = "1.`

- `<rect x = "100" y = "100" width = "400" height = "200" fill = "yellow" stroke = "black" stroke-width = "3"/>`
- `<rect x = "100" y = "350" rx = "100" ry = "50" width = "400" height = "200" fill = "salmon" stroke = "black" stroke-width = "3"/>`
- `<circle cx = "100" cy = "100" r = "80" fill = "orange" stroke = "navy" stroke-width = "10"/>`

`</svg>`



Références

- <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>
- <http://svgfr.org/>
- <http://www.zvon.org/>

SVG: exemples

- Cartographie 8 Ko non comprimé
- Interface sur objets mobiles 3 Ko nc
- Dans une page HTML
- Horloge

Outils SVG

- Spécifications publiques
- Players
- Outils de création (graphique)
- Outils de développement

Affichage de SVG

- **Adobe SVG Viewer (actuelle V3)**
 - V2 installée avec Acrobat Reader
- **Batik** <http://xml.apache.org/batik>
- **Csiro Pocket** (www.cmis.csiro.au/svg)
- **Mozilla/Firefox**
- **Opera**
- **Safari**
- **X-Smiles (XML browser)**
- **Osmo4**

Outils de création de SVG

- Corel Draw
- Adobe GoLive
- Adobe Illustrator
- Jasc Webdraw
- SVGMaker
- Sketch
- Star Office, Open Office
- Inkscape
- Kontour
- Mayura Draw
- Sphinx
- ...

direction ou services



Projet Batik d'Apache

- Toolkit pour visualiser, générer et manipuler du SVG
- Viewer Java
- Classes Java
- Transcodeurs de SVG en JPG, PNG (et d'autres en cours)

direction ou services



Classes Java de Batik

- **Classes Java**
 - JSVGCanvas classe qui prend du SVG en entrée et l'affiche sur l'écran
 - SVGGraphics2D qui fournit un environnement dans lequel les méthodes graphiques standard de Java écrivent et qui génère un document SVG en sortie

direction ou services



Autres outils de Batik

- Conversion de polices TrueType en SVG
- Conversion de SVG en JPG
- Conversion de SVG en PNG
- Ajout de TAGs

direction ou services



Incorporation de SVG dans une page Web

```
...  
<div id=« carte »  
<embed width=« 100% » height=« 100% » type=  
« image/svg+xml » src=« test.svgz » name=« carte »>  
</embed>  
</div>  
...
```

Ou directement dans une page HTML pour les navigateurs qui le supportent (ex: Firefox)

SVG: sites utiles

www.w3c.org
www.xmlfr.org
xml.apache.org/batik

Interaction et scripts

- **Scripts sur évènement**
- **Accès au document**
- **Accès aux objets nommés**

Scalable Vector Graphics

svg x, y

container for all graphic object: x,y coordinates within the Web page

rect x,y, width, height

a rectangular area, with rx, ry rounded corners

circle cx, cy, r

cx,cy coordinates for centre point, r: radius

ellipse cx, cy, rx,ry

cx,cy for centre point; ry,rx radius for both axis

line x1,x2,y1,y2

x1,y1 start point, x2,y2 end point

Scalable Vector Graphics

polyline $x_1, y_1, x_2, y_2, x_n, y_n$:

x_n, y_n are used to describe a line, which is not closed

polygon $x_1, y_1, x_2, y_2, x_n, y_n$:

x_n, y_n are used to describe a line, which is closed

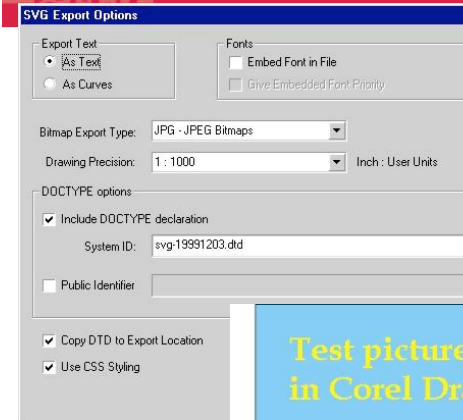
text String, x, y

String: content; x, y coordinates for starting point

image $x, y, width, height$

allow embedding of png or jpeg-graphics (not gif!) x, y coordinates for starting point, height, weight

SVG example



Test picture for SVG
in Corel Draw 9

Produced in Corel Draw 9, exported to SVG

Templates, sXBL

- Possibilités de définir des templates d'objets utilisés dans la suite du document
- Ex: définir un objet bouton et ses paramètres

SVG et GUI

- **SVGGUI**
 - Projet Sourceforge
 - <http://sourceforge.net/projects/svgui/>
- **Kevlindev GUI**
 - <http://www.kevlindev.com/gui/>
- **CGUI**
 - <http://homepage.usask.ca/~ctl271/cgui/>

SVG et binarisation (1)

- **SVG est d'abord du XML, donc**
 - Du texte
 - Avec une syntaxe assez verbeuse
- **SVGZ proposé dès SVG 1.1**
 - Binarisation de fichier SVG en GZIP
 - Optionnel (ex: pas supporté par Firefox)
- **Nos travaux ont montré, sur des contenus graphiques typiques, une faible différence de taille entre Flash et SVG compressé en SVGZ (et aussi en MPEG-4 BIFS, cf plus loin)**
 - Ordre de grandeur: 10%

SVG et binarisation (2)

- **Procédé usuel sur un serveur**
- **Le navigateur envoie sa requête en indiquant les encodages qu'il supporte; en général, les deux supportent GZIP**
- **Le serveur envoie les données dans l'encodage approprié (GZIP par exemple)**
 - Attention à certains résultats paradoxaux sur cette compression
- **Avantage:**
 - Le fichier SVG reste visible en mode texte au niveau du serveur
- **Inconvénient**
 - Cela peut constituer une surcharge significative pour le serveur, s'il n'a pas un mécanisme bien configuré de cache des données compressées
 - Cela peut entraîner un délai à l'acheminement du docu

SVG et binarisation (3)

- **EXI**
- <http://www.w3.org/TR/2008/WD-exi-20080326/>
- **Working Draft du W3C, en date du 26/3/2008**
- **Propose un format binaire pour l'échange de données XML**

AJAX et SVG

- **SVG + script + XMLHttpRequest**
- **Modification d'une scène SVG initiale par du script**
- **Exemple d'implémentation:**
 - SVG+AJAX+REX
 - Voir <http://svgmpeg4.blogspot.com/2006/07/un-zeste-de-svg-ajax-et-rex.html>

Comparaisons Flash/SVG (1)

	Flash SWF	SVG
Standard	De fait	W3C (DTD)
Basé XML	Non	Oui
Extensible	Non	Oui
Compression	Spécialisée	GZip, EXI
Facile à éditer	Non	Oui

direction ou services



Comparaisons Flash/SVG (2)

	Flash SWF	SVG
Peut être indexé	Non	Oui
Compatible DOM	Non	Oui
Compatible XSLT	Non	Oui
Plug-in	1,4 Ko	?
Multi-plate-forme	Oui	Oui

direction ou services



Comparaisons Flash/SVG (3)

	Flash SWF	SVG
Accès source	Difficile	Oui
Protection	Non, mais	Non
Performances	Très bonnes	Bonnes
Dispo.sur PDA	Oui, limité	Oui, limité
Multi-plate-forme	Oui	Oui

direction ou services



Comparaisons Flash/SVG (4)

	Flash SWF	SVG
Ajout d'éléments par script	Interne	Tous scripts
Lien avec BDD	Flex	Oui
Convertible	Difficile et interdit	Oui
Outils de création	Oui, puissant	Oui

direction ou services



SMIL

- Synchronized Multimedia Integration Language
- Format XML du W3C
- Amène la synchronisation du son, de la vidéo et autres médias à SVG

direction ou services



MPEG-4 BIFS

- Format pour le multimédia et l'interaction
- Audio, vidéo, graphisme 2D, graphisme 3D, son 'naturel' et synthétique,...
- Partie système: syntaxe de type VRML, avec compression binaire

direction ou services



Affichage de MPEG-4

- Pas de player « système » disponible publiquement:
- GPAC
 - Source Telecom ParisTech
 - Disponible sur sourceforge

direction ou services



MPEG-4 XMT

- Représentation XML de données MPEG-4
- Place MPEG-4 dans un environnement de production XML
- GPAC

direction ou services





- **Définit**

- une façon de binariser du SVG et de l'intégrer à un fichier MPEG-4
- La possibilité d'envoyer des données de mise à jour de la scène SVG

- **Player: GPAC**