



# Modèle d'édition de documents multimédia

Préparé par : **Duc Bao LE**

Sous la direction de:

Cécile ROISIN, *Professeur*

et

Jan MIKÁČ, *Ph.D*

INRIA Rhône Alpes, Mars – Septembre 2007



# Plan d'exposé

---

- ▶ Introduction
- ▶ Modèle de document multimédia
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
- ▶ Modèle de document LimSee3
- ▶ Exportation
- ▶ Expérimentation
- ▶ Résultat
- ▶ Conclusion & Perspective



# Plan d'exposé

---

- ▶ Introduction
  - ▶ Contexte
  - ▶ Édition de document multimédia
  - ▶ Problématique
- ▶ Modèle de document multimédia
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
- ▶ Modèle de document LimSee3
- ▶ Exportation
- ▶ Expérimentation
- ▶ Résultat
- ▶ Conclusion & Perspective



# Contexte

---

- ▶ Équipe WAM : aborder quelques problèmes posés par les évolutions du Web et multimédia
- ▶ Projet LimSee3 :
  - ▶ Coopération entre l'INRIA et le projet européen Palette
  - ▶ Vise à développer une nouvelle génération de logiciel source libre pour l'édition de documents multimédia
    - ▶ Adopte le point de vue de l'utilisateur
    - ▶ S'appuie sur un mécanisme de modèle
    - ▶ Permet la création de documents Limsee3, indépendant du format sortie (SMIL, HTML, MPEG....)
  - ▶ Un projet de source libre
    - ▶ Licence CeCILL (GNU GPL-compatible)



# Contexte

---

- ▶ Application multimédia
  - ▶ Document multimédia se compose des *objets médias* obtenus à partir de sources hétérogènes qui se synchronisent les unes avec les autres
    - ▶ Objet média : image, vidéo, audio, hypertexte, animation
  - ▶ Application
    - ▶ Éducation et apprentissage
    - ▶ Divertissement
    - ▶ Office/commerce
    - ▶ ...
  - ▶ On a besoin
    - ▶ Format de représentation (SMIL, Flash, MPEG4...)
    - ▶ Outil d'édition (GRiNS, LimSee2, Director...)
    - ▶ Lecteur du document (AMBULANT, Quicktime Player, RealTime...)



# Contexte

---

- ▶ Applications multimédia

- ▶ Un document multimédia se compose des *objets médias* obtenus à partir de sources hétérogènes qui se synchronisent les unes avec les autres

- ▶ Objet média: image, vidéo, audio, hypertexte, animation

- ▶ Application

- ▶ Édu

- ▶ Div

- ▶ Offi

**Limsee3 focalise le deuxième besoin :  
outil d'édition de document multimédia**

- ▶ On a besoin

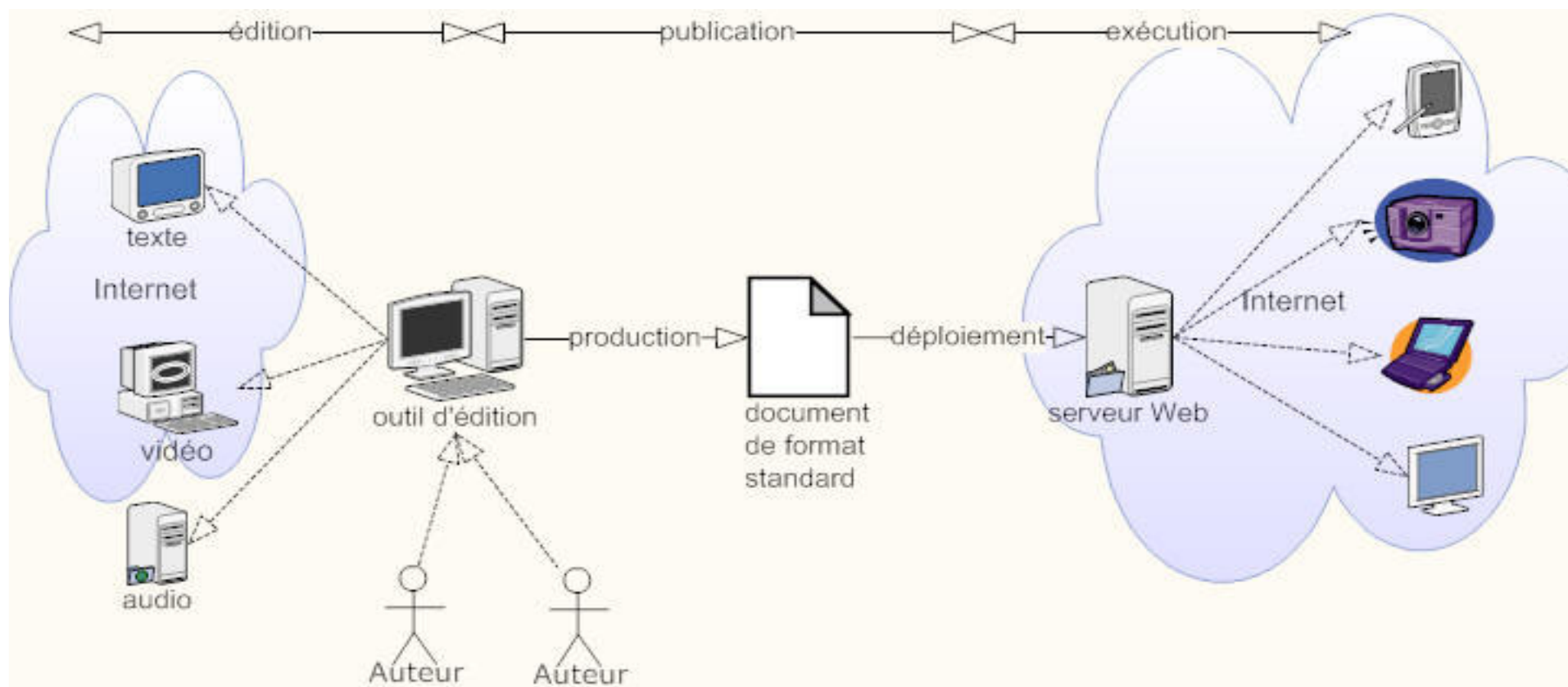
- ▶ Format de représentation (SMIL, Flash, MPEG4...)

- ▶ Outil d'édition (GRiNS, LimSee2, Director...)

- ▶ Lecteur du document (AMBULANT, Quicktime Player, RealTime...)



# Édition de document multimédia



# Problématique : service d'exportation

---

- ▶ Permettre de diffuser les documents LimSee3
  - ▶ Lecteurs de SMIL: Ambulant, RealPlayer, Quicktime
  - ▶ Navigateurs de Web : XHTML, SVG,...
  - ▶ D'autres applications
- ▶ Exportation
  - ▶ Formats considérés : SMIL, XHTML+CSS+JavaScript
  - ▶ Critères:
    - ▶ Adaptation aux formats différents
    - ▶ Optimisation : le résultat sera optimal pour des lecteurs différents
    - ▶ Extensibilité : formats et aux types d'application
    - ▶ Facilité de conception d'un nouveau exportateur
    - ▶ Performance
  - ▶ Carte d'application d'exportation : permettre de créer facilement différents exportateurs





# Plan d'exposé

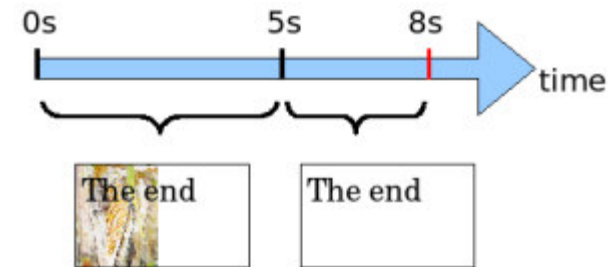
---

- ▶ Introduction
- ▶ Modèle de document multimédia
  - ▶ Caractéristique
  - ▶ Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)
  - ▶ Flash
  - ▶ MPEG-4
  - ▶ Scalable Vector Graphics
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
- ▶ Modèle de document LimSee3
- ▶ Exportation
- ▶ Expérimentation
- ▶ Résultat
- ▶ Conclusion & Perspective



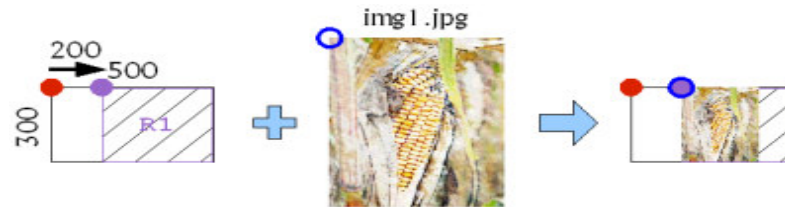
# Caractéristique

- ▶ Dédier aux documents multimédia
- ▶ Décrire des aspects différents d'un document multimédia : logique, spatiale, et temporelle
- ▶ Caractéristique
  - ▶ Intégration des objets médias différents
  - ▶ Synchronisation des éléments selon la dimension temporelle
  - ▶ Récupère et traite des événements
    - ▶ Interaction d'utilisateur (événement interactif)
    - ▶ Événement généré pendant l'exécution
  - ▶ Animations et transitions
  - ▶ Sélection de contenu
  - ▶ Métadonnées

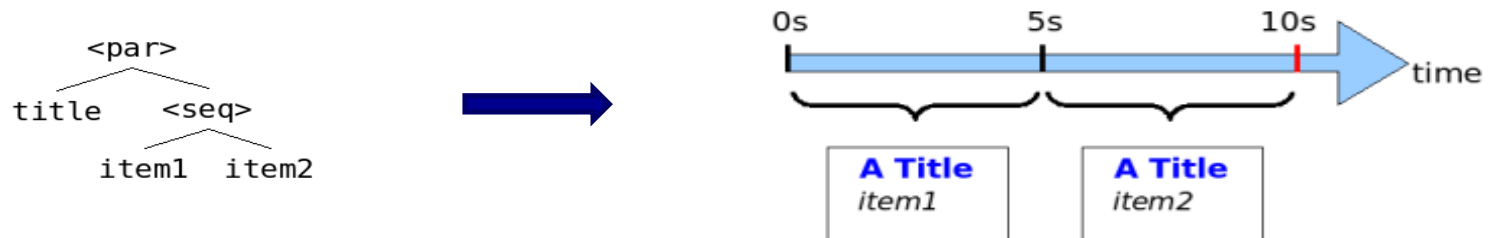


# Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)

- ▶ Développe par W3C, 1998
- ▶ Intégration de contenus multimédias
  - ▶ Mécanisme de disposition spatiale basé sur les régions



- ▶ Synchronisation par des structures du temps
  - ▶ seq : présentation de objets médias séquentiels
  - ▶ par : présentation de objets médias parallèles
  - ▶ excl : présentation de objets médias exclusives



# Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)

---

- ▶ Modularisation / profilage
  - ▶ *Language profile, Mobile profile, Basic profile, et Extended Mobile profile.*
- ▶ Événement interactif et non-interactif
- ▶ Animations / transitions / sélection de contenu
- ▶ Métadonnées
- ▶ Éditeur : LimSee2, Ambulant,...
- ▶ Lecteur : QuickTime Player, RealPlayer, disponible sur les portables
- ▶ Format : XML, licence libre/W3C



# Flash

---

- ▶ Développe et distribue par la société Adobe, 1996
- ▶ Intégration des graphiques vectoriels et des bitmap
- ▶ *ActionScript* : un langage de script à définir des comportements, des animations
- ▶ Transitions / sélection de contenu
- ▶ Outils d'édition : *Director*
- ▶ Lecteur : plugin de navigateur, disponibles sur la plupart des navigateurs
- ▶ Format binaire et propriétaire



# MPEG-4

---

- ▶ Développe par un consortium industriel
- ▶ Contenu de scènes des objets audiovisuels
  - ▶ Audio, vidéo, image, animation et hypertexte
  - ▶ Présentation 3D
- ▶ Support pour la gestion des droits numériques
- ▶ Utilisé dans la télévision numérique, des animations graphiques, des jeux vidéo, des vidéos en streaming
- ▶ Événement interactif et non-interactif
- ▶ Animations / transitions / sélection de contenu
- ▶ Lectuer : DivX, Xvid, Nero Digital, Quicktime,...



# Scalable Vector Graphics

---

- ▶ Développé par W3C
- ▶ Spécification dédié à l'image vectorielle
- ▶ Disposition spatiale flexible (CSS ou XSL)
- ▶ Spécification esquisse :
  - ▶ Emprunte une partie de synchronisation de SMIL
  - ▶ Intégration de médias temporels
  - ▶ Animations / transitions
- ▶ Métadonnées
- ▶ Outils : Batik, plugin de navigateurs
- ▶ Format : XML, licence libre/W3C



# Bilan sur modèle de document multimédia

LimSee3	SMIL	Flash	MPEG4	SVG
Intégration	x	x	x	partiel
Synchronisation	x	x	x	partiel
Événement	x	x	x	x
Animation	x	x	x	x
Transition	x	x	x	x
Sélection de contenu	x	x	x	x
Méta donnée	x			x
Contenu	référence	fichier unique	fichier unique	référence
Format	XML	Binaire	binaire	XML
Licence	libre/ W3C	propriétaire/ Adobe	propriétaire/ /IEC	libre/ W3C
Lecteur	lecteur SMIL	plugin de navigateur	lecteur de MPEG4	La plupart de navigateurs





# Plan d'exposé

---

- ▶ Introduction
- ▶ Modèle de document multimédia
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
  - ▶ Fonctions d'édition
  - ▶ Typologie des systèmes d'édition
- ▶ Modèle de document LimSee3
- ▶ Exportation
- ▶ Expérimentation
- ▶ Résultat
- ▶ Conclusion & Perspective



# Fonctions d'édition de document multimédia

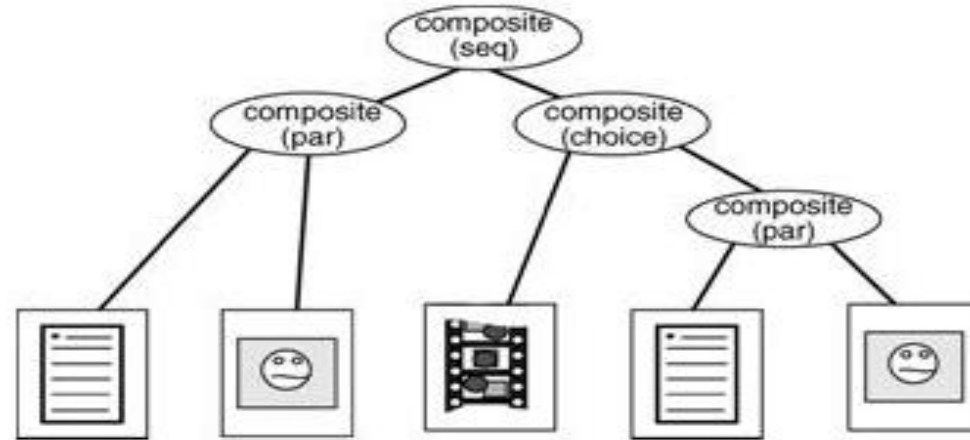
---

- ▶ Ensemble de médias : traiter des différents types de médias
- ▶ Composition de synchronisation : traiter une collection d'objet
- ▶ Disposition spatiale : représentation de plus d'un objet dans une composition en même temps
- ▶ Événements asynchrones : événements peuvent être générés de façon asynchrone
- ▶ Contenu de remplacement : paramétrage des contenu
- ▶ Réutilisation: réutilisation de document créé



# Typologie des systèmes d'édition

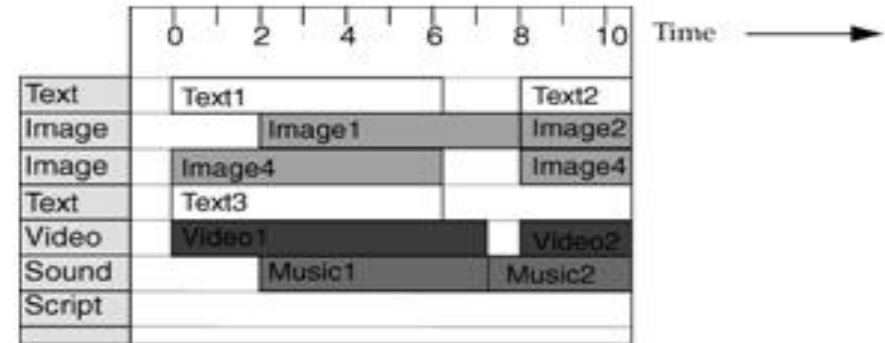
- ▶ **Modèle de structure**
  - ▶ Basé sur la structure global du document



- ▶ **Avantage**
  - ▶ Facilité d'utilisation d'un éditeur structuré
  - ▶ Manipulations sur des dispositions et des scénarios temporels d'objets individuels ou groupés
  - ▶ Moduler leurs documents et à réutiliser leurs produits
- ▶ **Désavantage**
  - ▶ Manipulation sur des arbres est coûteuse

# Typologie des systèmes d'édition

- ▶ Modèle de timeline
  - ▶ Basé sur la structure temporelle du document



- ▶ **Avantage**
  - ▶ Adapte bien aux applications où la dimension temporelle est primordiale (comme le *playlist*)
  - ▶ Facilite des synchronisations
- ▶ **Désavantage**
  - ▶ Manque de structure flexible pour manipuler la disposition spatiale
  - ▶ Difficile la réédition des documents

# Typologie des systèmes d'édition

---

- ▶ **Modèle de graphe**

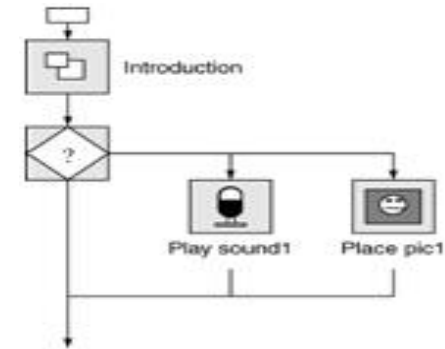
- ▶ Basé sur la relation entre des objets médias

- ▶ **Avantage**

- ▶ Représente tous les aspects différents dans un seul document multimédia
    - ▶ Facilité de définition des comportements et des scénarios
    - ▶ Adapte nombreux objets médias et des relations complexes

- ▶ **Désavantage**

- ▶ Conduit les auteurs à des complexités



# Typologie des systèmes d'édition

---

- ▶ **Modèle de script**
  - ▶ Permet à l'auteur de programmer des positions et des timings d'objet individuel, des scénarios du document
  - ▶ Fournit un mécanisme très bas-niveau
  - ▶ **Avantage**
    - ▶ Possible la création des scénarios complexes
  - ▶ **Désavantage**
    - ▶ Manque la représentation de document dans les axes spatial et même temporel.



# Plan d'exposé

---

- ▶ Introduction
- ▶ Modèle de document multimédia
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
- ▶ **Modèle de document LimSee3**
  - ▶ Modèle de document LimSee3
  - ▶ Architecture de LimSee3
- ▶ Exportation
- ▶ Expérimentation
- ▶ Résultat
- ▶ Conclusion & Perspective



# Modèle de document LimSee3

---

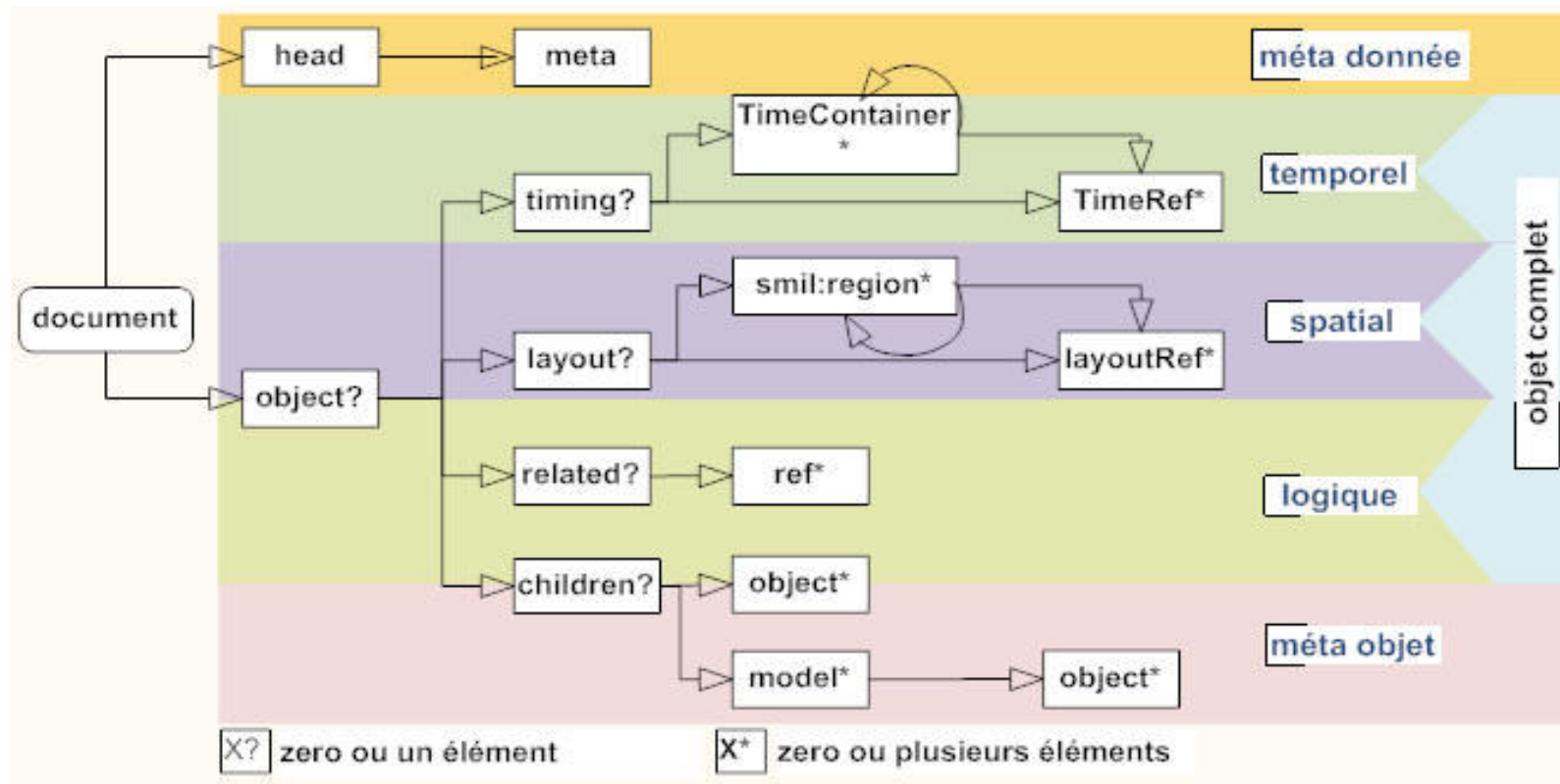
- ▶ Un modèle d'édition de document multimédia
  - ▶ Langage XML, conforme à une DTD
  - ▶ Orienté template, permet l'édition de façon incrémentale
  - ▶ Emprunte les concepts temporels et spatiaux de SMIL
- ▶ Événement : définir sur chaque élément
  - ▶ Interactif : *mousedown, mouseover, ...*
  - ▶ Non-interactif : *beginvent, endevent, outofsync, syncrestored, ...*
- ▶ Template :
  - ▶ Un document à trous
  - ▶ Place-holder : un emplacement pour un objet média
  - ▶ Modèle complète :
    - ▶ Pré-décrit un ou plusieurs objets média
    - ▶ Permet de créer des instances identifiées par son nom
- ▶ Les transitions et les animations : *ne pas supporter*





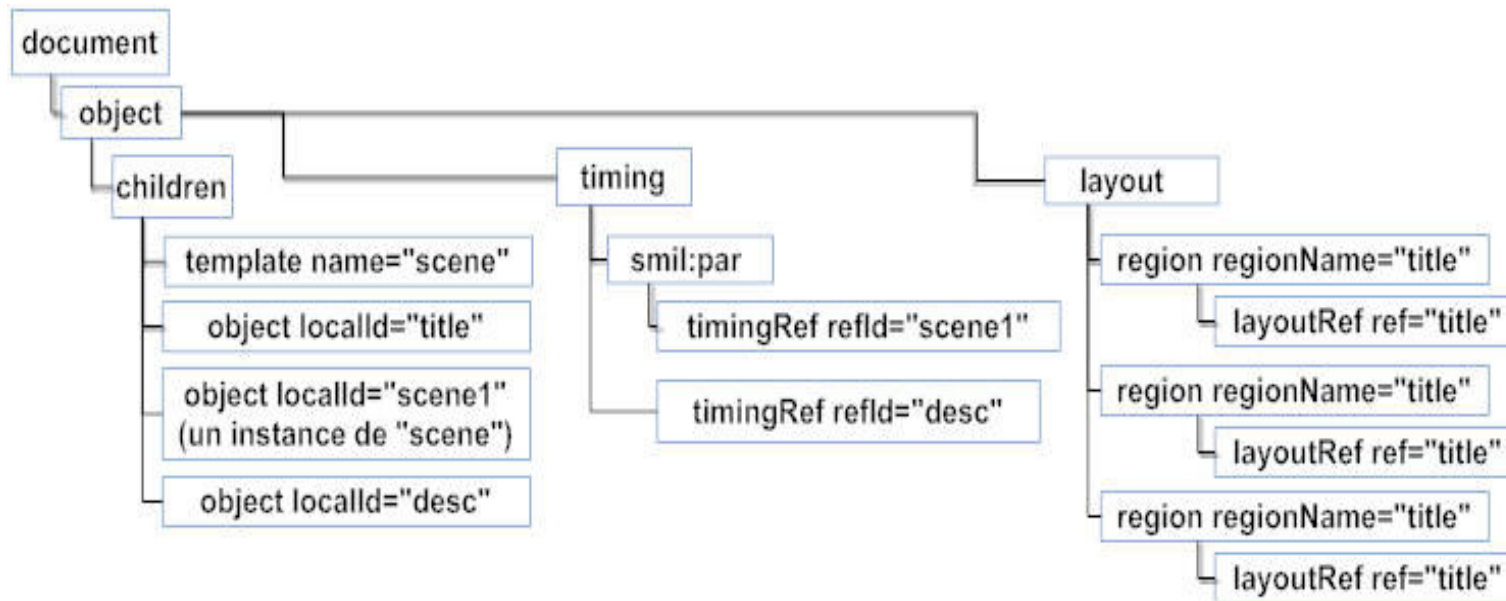
# Modèle de document LimSee3

- Le schéma du modèle de document LimSee3



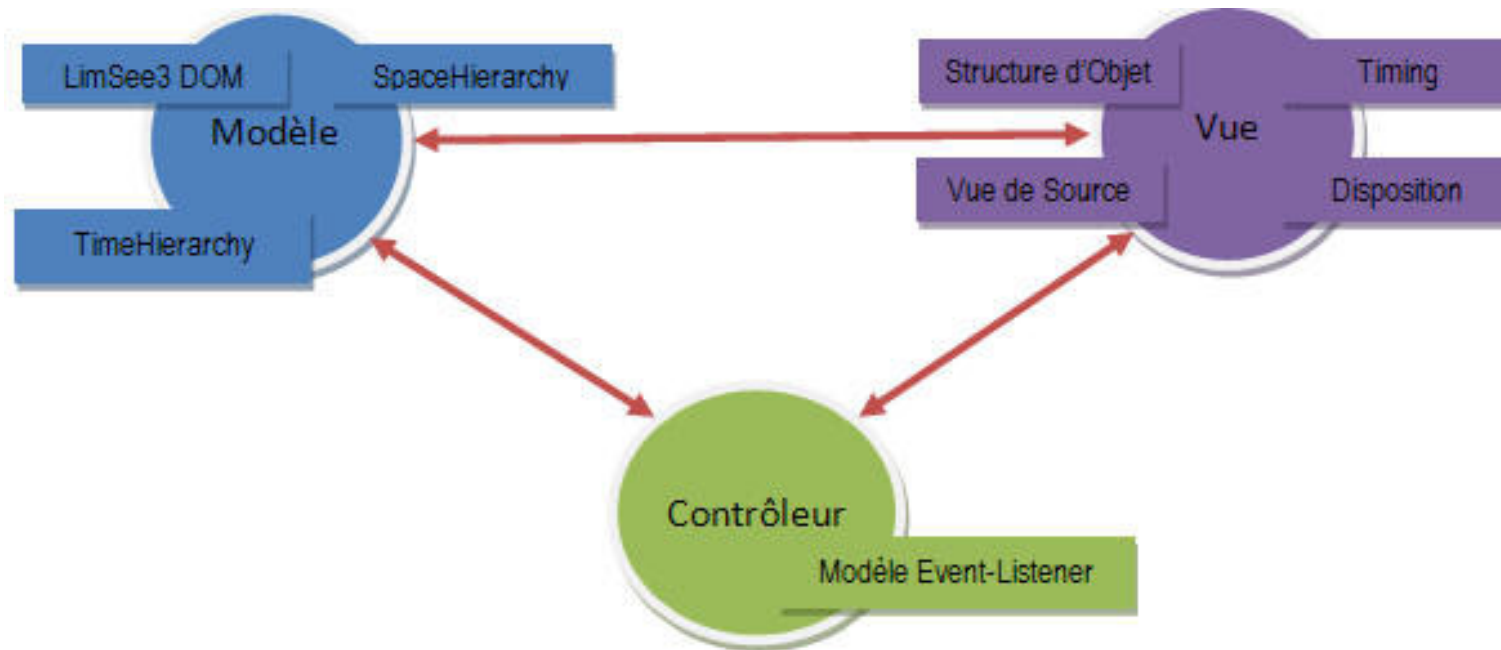
# Modèle de document LimSee3

► Exemple



# Modèle de document LimSee3

- ▶ Architecture: modèle – vue – contrôleur
  - ▶ Les structures spatiale et temporelle : Space Hierarchy + Time Hierarchy
  - ▶ La structure logique : celle du DOM LimSee3



# Plan d'exposé

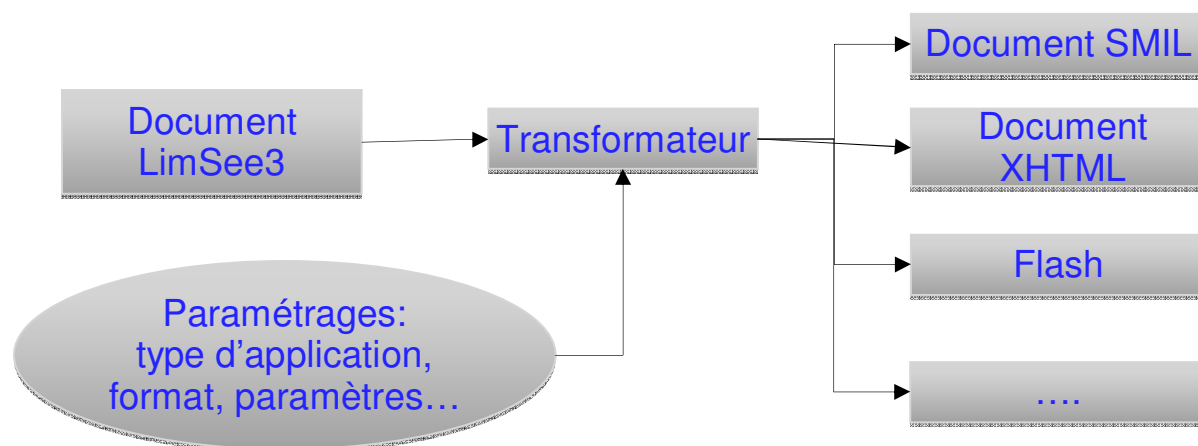
---

- ▶ Introduction
- ▶ Modèle de document multimédia
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
- ▶ Modèle de document LimSee3
- ▶ Exportation
  - ▶ Analyse du problème
  - ▶ Approches
- ▶ Expérimentation
- ▶ Résultat
- ▶ Conclusion & Perspective



# Exportation

- ▶ Un processus pour convertir un document LimSee3 vers des formats standards de présentation multimédia
  - ▶ Document LimSee3 dédié à l'édition
  - ▶ Format cible : XML (SMIL, XHTML+JavaScript+CSS, SVG), binaires (Flash, MPEG-4, PowerPoint)
  - ▶ Les paramétrages permettent d'optimiser le résultat,
- ▶ Réutilisation de fonction de LimSee3



# Exportation

---

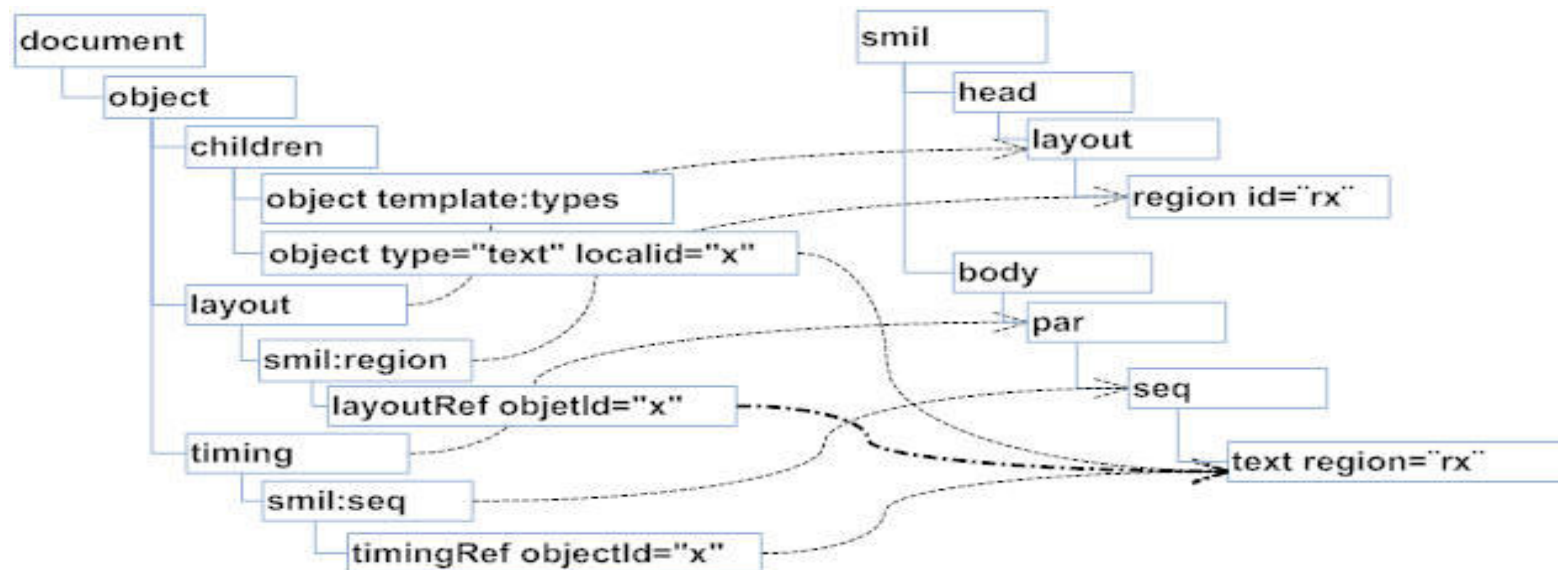
- ▶ Difficulté
  - ▶ Diversité de format cible
  - ▶ Complexité des structures logique, spatiale et temporelle que les formats cibles prennent en compte de façon très différente
    - ▶ SMIL n'a pas explicitement une structure logique
    - ▶ XHTML ne supporte pas la synchronisation
    - ▶ Quelques applications ont sa structure particulière : e.g. *Slideshow*
- ▶ Étude des cas
  - ▶ *SMIL*
  - ▶ *XHTML+JavaScript+CSS*
  - ▶ *Application spécifique : slideshow*

*Ce trois cas sont bonne couverture du problème*



# Exportation vers SMIL

- ▶ Limsee3 emprunte des concepts de SMIL
- ▶ Structures temporelle et spatiale : presque identique
- ▶ Structure logique: n'existe pas dans SMIL ... c'est le défi!
- ▶ Événement : LimSee3 utilise des événement définis dans SMIL



# Exportation vers XHTML+JavaScript+CSS

---

- ▶ Structure logique : les étiquettes *div*, *span*
  - ▶ Objets médias : l'étiquette *img* (image), *object/embed* (vidéo, audio)
  - ▶ Structure spatiale : mécanisme de disposition absolue de CSS
  - ▶ Événements:
    - ▶ JavaScript à récupérer des événements interactifs et parmi des non-interactifs (*beginevent*, *endevent*)
- Sauf : événements générés au cours de l'exécution comme *outofsync*, *syncrestored*
- ▶ Structure temporelle :
    - ▶ Un ordonnancement pré-calcul pour des conteneur temporels *seq*, *par*, *excl* et des synchronisations comme *end*, *begin*

On a besoin :



- ✓ un ordonnancement
- ✓ un ordonnanceur qui manipule ce ordonnancement et récupère des événement





# Exportation avec un template

---

- ▶ Étude des cas : *slideshow*
- ▶ Accompagne avec un template particulier



- ▶ Définit un squelette de *slideshow* qui comporte une chaîne de transparents
  - ▶ Exporter le squelette séparément
- ▶ Contenu de transparent : un document multimédia complet

# Approches

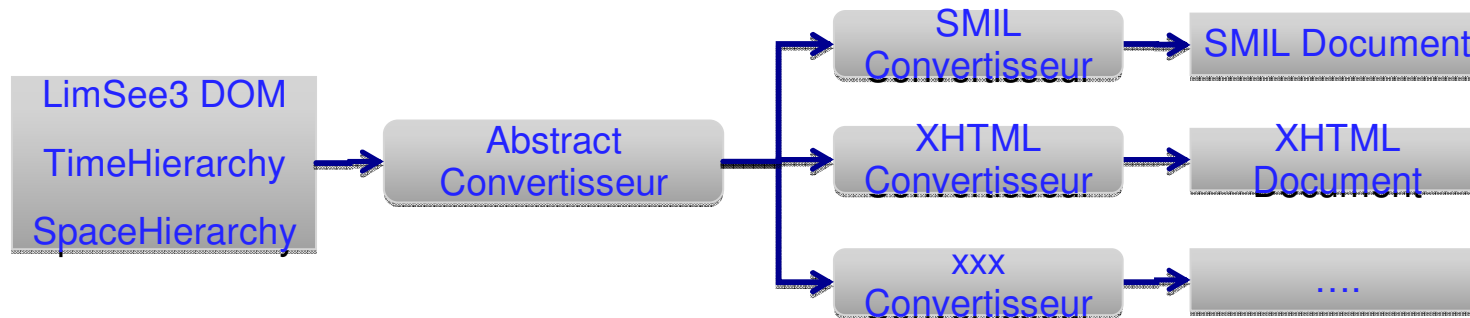
---

- ▶ LimSee3 fournit :
  - ▶ DOM de document LimSee3
  - ▶ Manipulation sur le DOM : des structures logique, spatiale, et temporelle
- ▶ Approches
  - ▶ Convertisseur Java
  - ▶ Transformateur avec XSLT



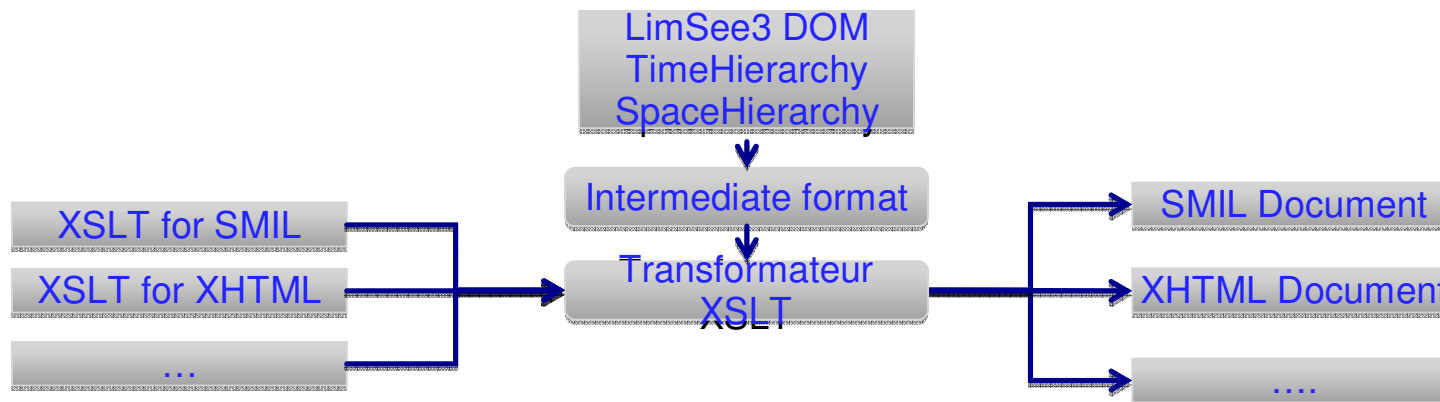
# Convertisseur Java

- ▶ Réutilise des manipulations de structure interne de LimSee3
  - ▶ Calcul d'ordonnancement
  - ▶ Manipulation sur les arbres internes
- ▶ Convertisseur abstrait : l'encapsulation de fonctions communes
- ▶ Convertisseur concret : focaliser sur des structures de document cible.



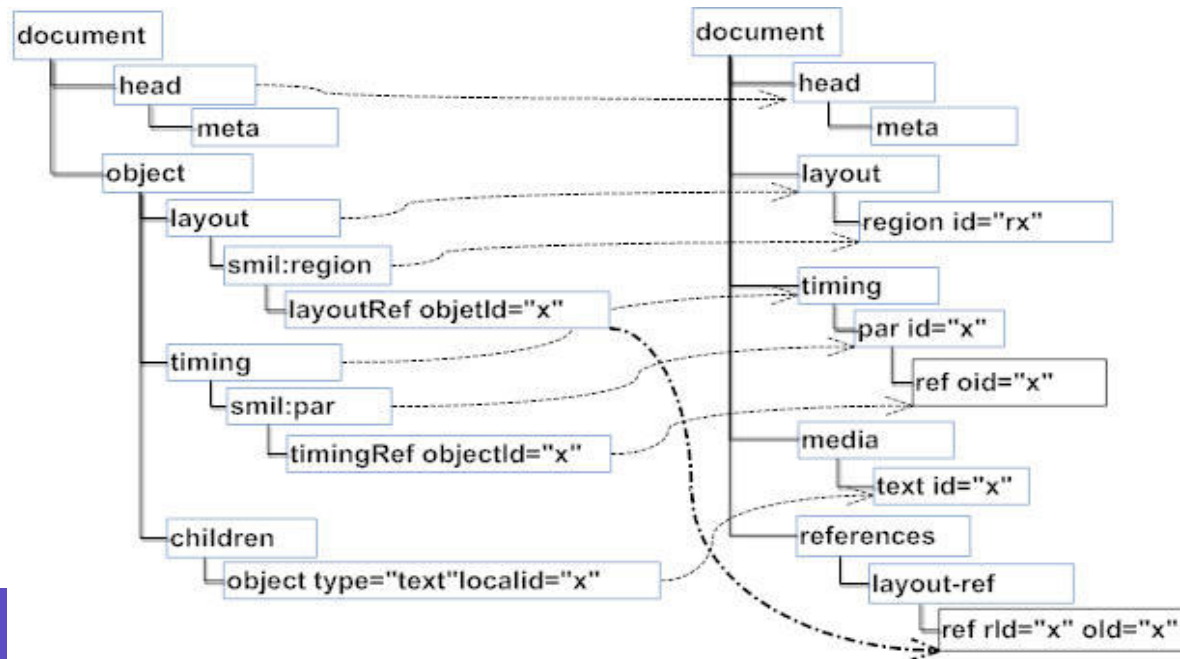
# Transformateur avec XSLT

- ▶ Convertir un document LimSee3 vers un document de format intermédiaire
  - ▶ Format intermédiaire
    - ▶ Basé sur XML, DTD
    - ▶ Une forme réduite de modèle LimSee3
    - ▶ Pré-calcul de relations complexes, de templates, d'instances
- ▶ Feuille de style XSL : transformer vers documents cible



# Format intermédiaire

- ▶ Structure d'ordonnancement
  - ▶ Head : métadonnées
  - ▶ Layout : contenus spatiaux et leurs attributs
  - ▶ Timing : structures temporelles et des références vers des objets médias
  - ▶ Media : définitions d'objets médias et leurs attributs
  - ▶ Reference : des objets médias et des dispositions spatiales



# Plan d'exposé

---

- ▶ Introduction
- ▶ Modèle de document multimédia
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
- ▶ Modèle de document LimSee3
- ▶ Exportation
- ▶ Expérimentation
  - ▶ Architecture
  - ▶ Implémentation
- ▶ Résultat
- ▶ Conclusion & Perspective

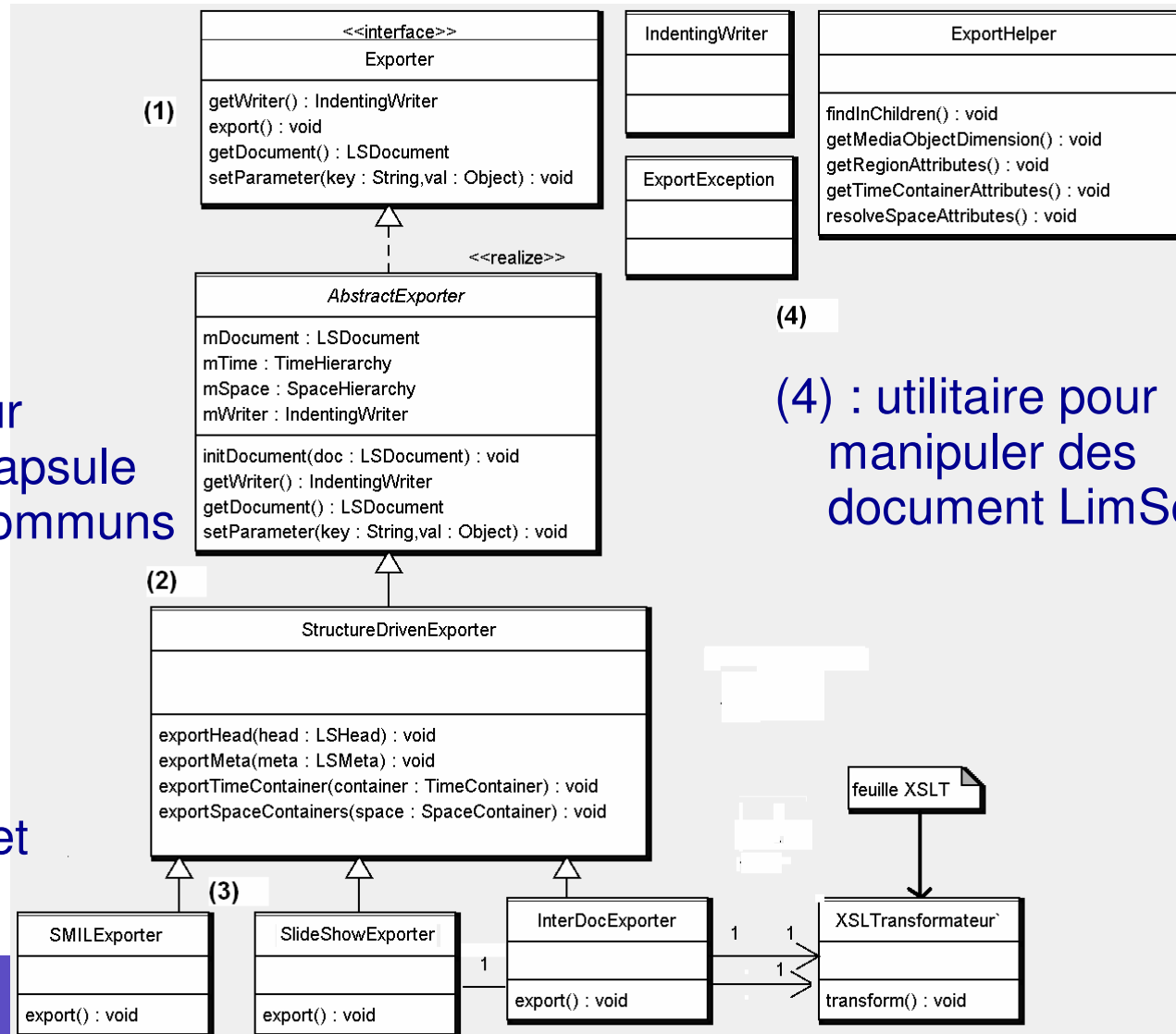


# Architecture

(1) : interface d'exportation

(2) : un exportateur abstrait qui encapsule des fonctions communs

(3) : exportateur concret



(4) : utilitaire pour manipuler des document LimSee3



# Implémentation

---

- ▶ Exportation vers SMIL
  - ▶ Utilise l'exportateur de Java
  - ▶ Presque tous les éléments de LimSee3 sont
- ▶ Exportation vers XHTML+JavaScript+CSS
  - ▶ Utilise le transformateur avec XSLT pour exporter vers XHTML
    - ▶ Des définitions spatiales,
  - ▶ Ordonnancement se compose des nœuds et des relations
    - ▶ Nœud : nœud XHTML et virtuel
      - *Nœud XHTML* qui associé à un élément XHTML/CSS  
`<object id='desc' isHTML='1' begin='3' dur='1000' fill='remove'>`
      - *nœud virtuel* qui représente un container temporel (*seq, par, excl*)  
`<object id="par_1" hasHTML='0' dur="2s" ensync="x1" >`
    - ▶ Relation définit la relation entre un nœud source et un nœud cible  
*Exemple: end (A) → begin (B), on décrit*  
`<object id='A' >`  
`<end_listener>`  
`<item id='B' target='begin'/> </end_listener> </object>`

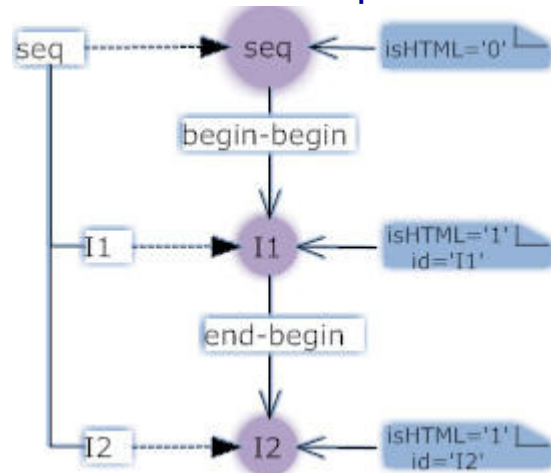




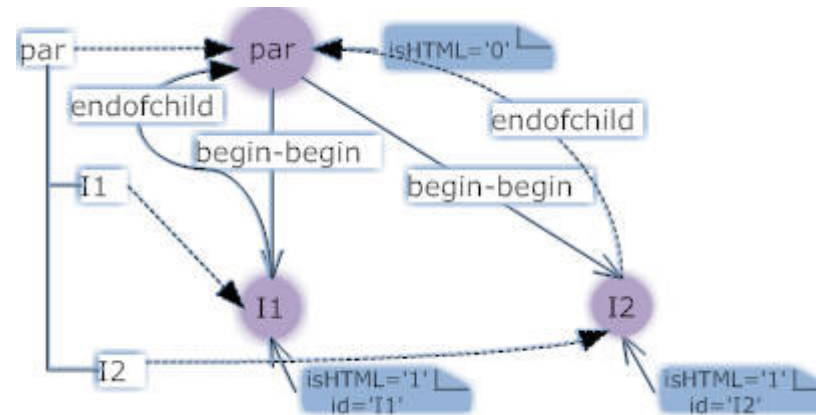
# Exportation vers XHTML+JavaScript+CSS

- ▶ Exporter des containers temporels de LimSee3 vers l'ordonnement

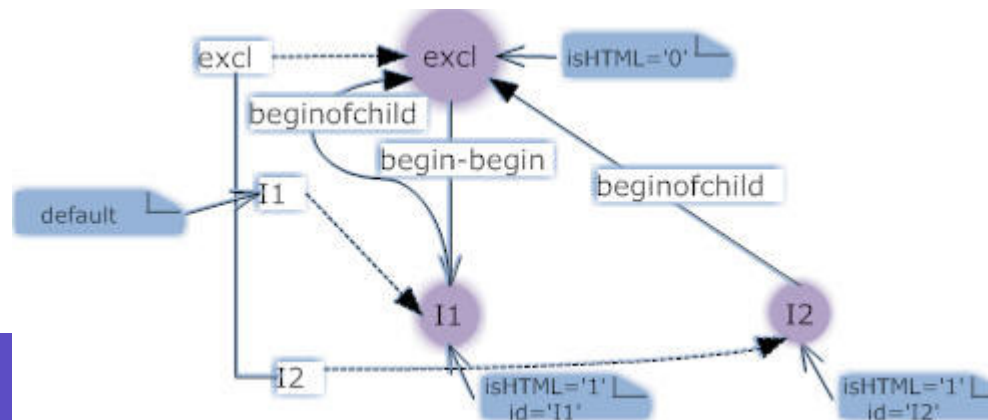
- ▶ Container séquentiel



- ▶ Container parallèle



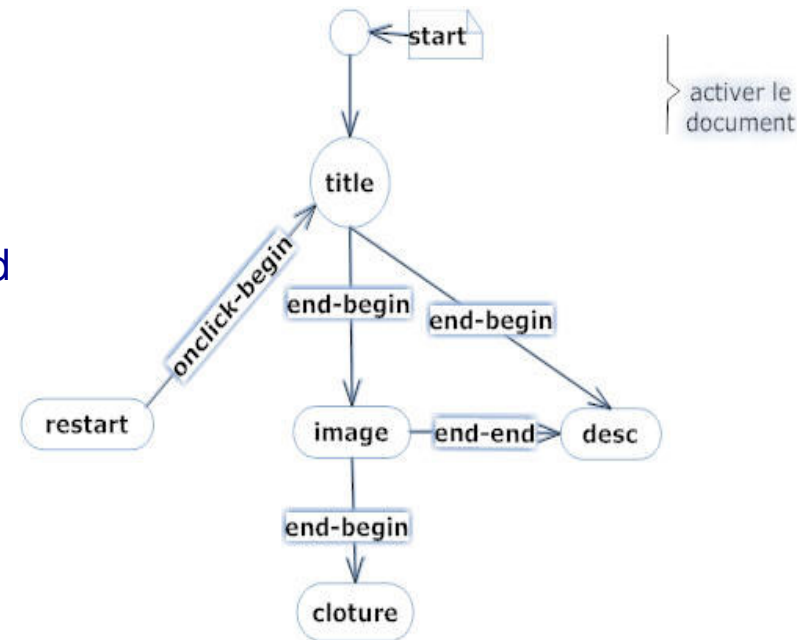
- ▶ Container exclusive



# Exportation vers XHTML+JavaScript+CSS

## ► Ordonnanceur

- Implémente en JavaScript, exécute sur des navigateurs qui supportent JavaScript
- Fonctions
  - Interprète l'ordonnancement
  - Récupère des événements et les traite
- S'appuie sur le modèle event-listener
  - Un écouteur est installé sur chaque nœud
  - L'événement écouté va traité en dépendant l'ordonnancement



# Exportation avec un template : *slideshow*

---

- ▶ Exportation de squelette séparé
  - ▶ Pour SMIL : création d'un exportateur du squelette de SMIL pour *slideshow*
  - ▶ Pour XHTML : exportation de squelette vers *Slidy*
    - ▶ Slidy: un outil de présentation de *slideshow* sur le navigateur
- ▶ Exportation du contenu de transparent
  - ▶ Le contenu d'un transparent est un document complète
- ▶ Intégration d'ordonnanceur à *Slidy*
- ▶ Exportation d'un template générique de *slideshow*



# Évaluation des approches

Critère	Transformateur avec XSLT	Convertisseur Java
Adaptation à plusieurs formats	+	++
Optimisation du résultat	+	++
Extensibilité de Limsee3	++	+
Performance d'exportation	+	+
Facilité de conception	++	+

- ▶ Convertisseur Java s'adapte bien des formats cible qui ont une structure complexe
- ▶ Transformateur avec XSLT est indépendant avec l'évaluation de LimSee3 et même les formats cible



# Plan d'exposé

---

- ▶ Introduction
- ▶ Modèle de document multimédia
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
- ▶ Modèle de document LimSee3
- ▶ Exportation
- ▶ Expérimentation
- ▶ **Résultat**
- ▶ Conclusion & Perspective



# Résultats

---

- ▶ Deux exportateurs vers SMIL et XHTML , et un pour le template particulier
- ▶ Deux implémentations sur deux approches
- ▶ Cadre d'application
  - ▶ Faciliter la création de nouveaux exportateurs
- ▶ Format intermédiaire
  - ▶ Un format indépendant de LimSee3
  - ▶ Bibliothèque réutilisable de XSLT
- ▶ Ordonnancement et ordonnanceur en JavaScript
  - ▶ Une solution pour la présentation de document multimédia
  - ▶ Couplé avec le navigateur, indépendant avec LimSee3
- ▶ Intégration à l'ordonnanceur à *Slidy*



# Plan d'exposé

---

- ▶ Introduction
- ▶ Modèle de document multimédia
- ▶ Modèle d'édition de documents multimédia
- ▶ Modèle de document LimSee3
- ▶ Exportation
- ▶ Expérimentation
- ▶ Résultat
- ▶ Conclusion & Perspective



# Conclusion

---

- ▶ Technologies de document multimédia
  - ▶ Format de contenu de document multimédia
  - ▶ Modèle d'édition de document multimédia
  - ▶ La présentation de document multimédia
  - ▶ Template est une approche orientée application
- ▶ Implémentation
  - ▶ Fournit des services d'exportation extensibles.
  - ▶ Format intermédiaire indépendant avec l'évaluation de LimSee3 et même de formats cible
  - ▶ Conçoit un interpréteur de document multimédia couplé avec le navigateur





# Perspective

---

- ▶ **Template**
  - ▶ Un mécanisme générique de traiter un triplet du template, l'interpréteur de template pour l'éditeur, et l'interpréteur de template pour l'exportateur
- ▶ **Adaptation à l'environnement de déploiement**
  - ▶ Différence d'environnement (type de terminaux, débit,...)
- ▶ **Exportation vers Flash, MPEG4**
  - ▶ Formats propriétaires
- ▶ **Améliorer le format de LimSee3**
  - ▶ Améliorer le format de LimSee3
  - ▶ Incompatible avec autres formats (e.g. CSS)



# Référence

---

- ▶ S. Boll, W. Klas, U. Westermann. *Multimedia Document Models*. University of Ulm, Germany, 2000.
- ▶ K.V. Deemter, R. Power. *Authoring Multimedia Documents using WYSIWYM Editing*. Association for Computational Linguistics, 2000.
- ▶ D.C.A Bulterman. *SMIL 2.0, Interactive Multimedia for Web and Mobile Devices*. Springer, 2004.
- ▶ D.C.A Bulterman and L. Hardman. *Structured Multimedia Authoring*. ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications. 2005.
- ▶ R. Deltour, C. Roisin. *The LimSee3 Multimedia Authoring Model*. ACM Symposium on Document Engineering, 2006.
- ▶ M. Jourdan, N. Layaïda, C. Roisin. *Le temps dans les documents*. Techniques de l'Ingénieur, 2004.
- ▶ J. Mikáč, C. Roisin, R. Deltour. *LimSee3 Document Model v1.03*. <http://limsee3.gforge.inria.fr/public-site/docs/LimSee3-document-model.html>, 2006.
- ▶ J. Mikáč, *LimSee3*, <http://limsee3.gforge.inria.fr/public-site/docs/Pub-utilisateur.htm>, 2006.
- ▶ P.Schmitz. *The SMIL 2.0 Timing and Synchronization model*. Microsoft, 2001.
- ▶ D. Raggett. *Slidy*. [www.w3.org/Talks/Tools/Slidy](http://www.w3.org/Talks/Tools/Slidy). 2005.
- ▶ T.T Thuong. *Modélisation et traitement du contenu des médias pour l'édition et la présentation de documents multimédias*. Thèse, 2003.
- ▶ LimSee3. <http://limsee3.gforge.inria.fr>.
- ▶ W3C.SMIL. *Synchronized Multimedia*. <http://www.w3.org/AudioVideo>.





IFI-Amis, Juillet 2007 – Le Havre

Merci  
de  
votre  
attention

