

## **Approche de production de documents pédagogiques multimédias multi formats**

---

**Amel Behaz**, Enseignante, Département Mathématique, université de Batna, Algérie.  
[amelbehaz@hotmail.com](mailto:amelbehaz@hotmail.com)

**Ghalia Merzougui**, Enseignante, Département Informatique, université de Batna, Algérie.  
[merzougui-ghalia@lycos.com](mailto:merzougui-ghalia@lycos.com),

**Mehieddine Djoudi**, Maître de Conférence, IRCOM-SIC laboratoire, université de Poitiers Boulevard 3  
Teleport2, Bp 179, 86960 Futuroscope Cedex- France  
[mahieddine.djoudi@univ-poitiers.fr](mailto:mahieddine.djoudi@univ-poitiers.fr)

Mots clés : document multimédia, XML, SMIL, navigation temporelle, Edition temporelle.

### **Résumé**

Les travaux présentés dans cet article s'inscrivent dans le contexte des recherches menées sur l'édition de documents multimédias structurés destinée à l'enseignement à distance. Pour faciliter la production, le rassemblement et l'édition de différents types de documents, nous avons adopté l'approche de modélisation se rapportant sur XML et les langage gravitant autour afin de générer différentes présentations à partir d'un même document de base.

### **Introduction**

L'enseignement à distance (EAD) connaît une croissance rapide dans les institutions éducatives et les milieux universitaires. De multiples modèles y sont actuellement en œuvre mais plusieurs questions émergent encore. Comme par exemple la manière d'assurer la production, le rassemblement, l'édition et la diffusion de divers types de documents pédagogiques multimédia (cours, exercice, diapositives, bibliographie, etc.).

A l'ère du web et du multimédia, la notion de document pédagogique devient difficile à identifier. En effet ces documents ne sont plus seulement textuels, plusieurs média (texte, image, son, vidéo ...) de base sont aujourd'hui utilisés. Nous savons très bien l'apport du multimédia, dans le cadre éducatif et ses bénéfices au transfert de la connaissance et du savoir. Plus on stimule les sens des apprenants, et on capte leur attention, plus l'information est compréhensible (TRICOT A. 2000). D'un autre côté, une information multimédia est souvent plus facile à mémoriser qu'une information mono média. Cependant, les documents multimédias sont non seulement caractérisés par des contenus de nature diverse mais aussi par l'organisation de ces contenus. De nouveaux besoins d'expression sont apparus : la durée des objets, leur placement temporel et leur synchronisation. Ces informations temporelles doivent s'intégrer dans l'ensemble des informations attachées aux documents.

Dans cet article, nous commençons par recenser les différents points de notre problématique afin d'essayer d'atteindre nos objectifs. Après une approche adoptée nous présentons l'architecture de l'éditeur GenPres, ses outils intégrés. Nous terminons cet article par une conclusion qui reflète l'originalité de ce travail par rapport aux travaux existants.

## **Problématique**

Les enseignants créateurs de contenus pédagogiques doivent gérer de nombreux documents numériques ayant des contenus de type et de format différents, ils sont confrontés obligatoirement à une phase d'édition qui consiste à agencer et intégrer un ensemble de données de nature diverse appelé objets multimédia (texte, son, vidéo, image, animation, etc.) au sein d'un même document pédagogique. De même, beaucoup d'enseignants ont un jour repris un polycopié d'un collègue, ou bien un ou plusieurs chapitres d'un livre pour préparer un cours ou une série de diapositives. Il n'est pas donc facile pour un enseignant, de réutiliser directement des données venant de documents différents.

Actuellement, il n'existe pas réellement d'outils d'édition permettant la construction d'un document pédagogique de base et à partir de ce dernier la génération de plusieurs présentations (web, livre, série de diapositives, etc.). L'enseignant doit utiliser des outils d'édition séparés et rééditer le contenu, ce qui est une tâche fastidieuse.

Par ailleurs, une présentation de type scénario multimédia entre objets pédagogiques impliqués dans un document (diapositives par exemple) est souvent nécessaire. Or, il n'existe pas aussi d'outils offrant une édition correcte de l'enchaînement temporel des objets multimédias. Il est plus souvent nécessaire de faire appel à des compétences informatiques pour réaliser certains scénarios permettant le placement spatial, la synchronisation temporelle et les liens de navigation entre ces objets.

Notre travail dans ce contexte tente essentiellement de rejoindre l'avis des experts du domaine recommandant de centrer davantage les efforts autour du contenu. Nous sommes convaincus que cette démarche constituera un pas décisif vers la concrétisation de l'ensemble de ces objectifs.

## **Approche adoptée**

Pour résoudre les problèmes exposés précédemment, il a fallu utiliser un modèle de référence, qui doit prendre en compte tous les points de notre problématique afin d'atteindre nos objectifs. Ce modèle doit être d'un niveau élevé, indépendant de toute plate-forme, il peut être utilisé dans n'importe quel environnement à partir du moment où celui-ci supporte sa gestion pour une logique de production de contenus.

Le langage de balisage extensible, XML (Extended Markup Language) (XML, 2003) est conçu pour décrire les données structurées, faciliter l'échange de données entre applications Web et améliorer le contrôle sur la présentation de l'information. Grâce à son système de balisage, XML permet de faciliter le traitement automatisé de documents et de données. L'idée est de pouvoir structurer les informations de telle manière qu'elles puissent être à la fois lues par des personnes sur le Web et traitées par des applications qui exploiteront de manière automatisée les informations en question.

Pour la construction du document, XML utilise une définition de type de document (DTD). Cette dernière peut faciliter le travail surtout lorsque nous devons créer plusieurs documents ayant une structure identique. Dans ce cas, il suffit de créer une seule DTD qui servira de base pour tous les documents XML

En plus, une des caractéristiques de XML est XSL (eXtended Styleheet Language) (XSL 2003) (Bourda Y. & Helier M. 2000). A partir d'un document XML, il est possible de réaliser des transformations sur les contenus, et produire plusieurs versions d'un même document. XSL comprend un langage de transformation XSLT chargé de définir de quelle manière un document XML doit être transformé et (CSS: Cascading Style Sheet) un langage de formatage chargé de définir de quelle manière les éléments XML doivent être affichés.

XML est également utilisé pour définir des structures de présentations dynamiques comme le langage d'intégration de média SMIL (SMIL 1.0. 1998)(Dick C.A. & Bulterman, 2001). SMIL, comme son nom l'indique c'est un langage d'intégration d'objets médias pour réaliser des présentations audiovisuelles interactives accessible sur le web. Le terme intégration concerne non seulement le placement spatiale des objets sur écran mais surtout leur agencement temporel sous forme de scénarios qui expriment leurs synchronisations et enchaînements.

En utilisant la technologie XML et les langages gravitant autour, notre travail va permettre de définir un modèle de document à caractère pédagogique dont le contenu soit largement réutilisable. Sur la base de ce modèle nous construisons un éditeur sémantique pour la réalisation de différentes présentations.

## Architecture de l'éditeur proposé

L'enseignant bénéficiera donc d'un outil pour rédiger le contenu pédagogique des documents de base en XML, respectant nos structures puis générer plusieurs présentations en format HTML, PDF ou SMIL.

L'éditeur que nous proposons doit assurer des fonctionnalités de base rapprochant le plus possible des qualités essentielles d'un bon éditeur. En plus des fonctions d'édition de texte, il permet :

- D'utiliser un modèle générique de document (BEHAZ A. 2004),(BEHAZ A. 2002) basé sur une DTD proposée permettant la production de différents type de documents.
- De présenter un ensemble de diapositives générées à partir du document de base. Nous avons pensé à inclure la sémantique des diapositives dans le document générique. L'enseignant créateur aura le choix de placer un contenu sélectionné à partir du document de base dans la diapositive de son choix. La DTD des diapositives est définie comme suit:

```
1 <! ELEMENT diapo (Titre, Sous Titre, Texte, Image)*, ... )>
2 <! ATTLIST diapo Num CDATA #REQUIRED>
3 <! ELEMENT Titre (#PCDATA)>
4 <! ELEMENT Sous Titre (#PCDATA)>
5 <! ELEMENT Texte (#PCDATA)>
6 <! ELEMENT Image (#PCDATA)>
7 <! ATTLIST Image titre CDATA #REQUIRED
8                               Src CDATA #REQUIRED
9                               Typ CDATA #REQUIRED>
10 .....>
```

**Figure 1: DTD associée à une diapositive**

- De générer différents formats de présentation (HTML, PDF et/ou SMIL). Une présentation en format SMIL (fig. 2) doit être un enchaînement temporel d'une série de diapositive animées et auditives. Pendant le déroulement d'une telle présentation une table de matière est utilisée permettant l'interactivité et la navigation temporelle (Merzougui G. 2004).

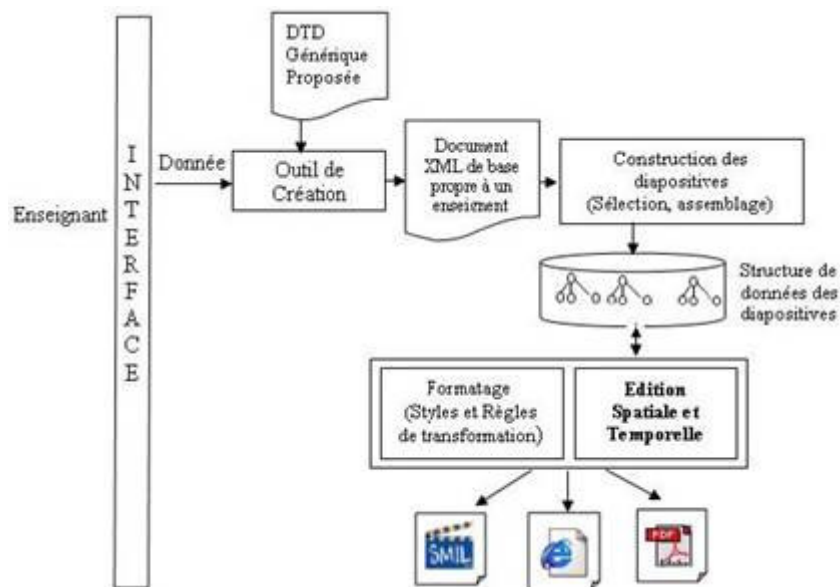
```

1 < smil xmlns = "http://www.w3.org/2001/SMIL20/Langage">
2 < head>
3 < layout>
4 <region id="r-titre" top="..." left="..." width="..." height="..." />
5 <region id="r-sous-titre1" top="..." left="..." width="..." height="..." />
6 ....
7 < /layout>
8 < /head>
9 < body>
10 < seq>
11 < par>
12 < text src="plan1.rt" region = "r-titre" dur = "2s" />
13 < audio src="audio1.wav" />
14 < /par>
15 < par>
16 < text src="plan2.rt" region = "r-sous-titre" dur = "5s" />
17 < audio src="audio2.wav" />
18 < /par>
....
< /Seq>
< /Body>
< /Smil>

```

**Figure 2: Code SMIL pour une présentation diapositive animée et auditive**

L'architecture de notre éditeur (fig. 3) est composé d'un ensemble d'outils facile à utiliser. Nous proposons un outil pour la création du document XML de base propre à chaque enseignant, un outil pour la construction d'un ensemble de diapositives et un autre outil pour le formatage de différentes présentations ainsi que l'édition spatiale et temporelle



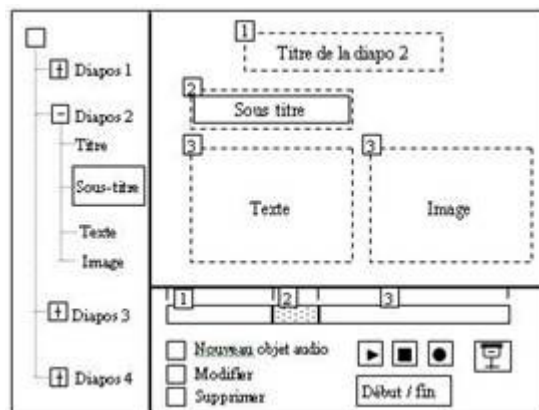
**Figure 3: Architecture de l'éditeur proposé.**

La structure de données utilisée est un ensemble d'arbres représentant chacun une diapositive sémantique, dont les feuilles représente un objet média. Chaque objet média est associé à une sémantique (titre, sous-titre, texte ou image) et des informations concernant sa structure

spatiale (endroit de son affichage sur écran), temporelle (ordre d'apparition, durée,...) et/ou de formatage (style CSS et règle de transformation).

La construction des diapositives est réalisée par la sélection et l'assemblage des différentes parties du contenu du document de base. Ces parties sont introduites comme des objets média. L'enseignant peut les déplacer et/ou les ordonner en construisant un enchaînement d'apparition. Il peut également associer à chaque objet média une description vocale déterminant sa durée d'affichage avant que l'objet suivant apparaisse. L'application des feuilles de styles XSL selon un formatage désiré CSS produira différentes présentations HTML et PDF.

Les fonctionnalités de ces outils sont assurées via une interface graphique (fig. 4) de type multi-vue (fig4), qui projette dans un espace spatial les différentes structures du document (logique, spatiale, temporelle,...).



**Figure 4: Interface graphique multi vues de l'éditeur.**

**Vue hiérarchique** : représente l'ensemble des diapositives sous forme d'une arborescence. L'enseignant peut ajouter, supprimer ou déplacer une diapositive ou/et ses objets à travers cette vue.

**Vue spatiale**: permet de présenter l'aspect spatial des différents objets média d'une diapositive. Chaque objet est emboîté par un rectangle graphique, où l'enseignant peut le déplacer n'importe où dans la zone. Comme il peut déterminer l'enchaînement temporel des différents objets en leur affectant des numéros qui représentent l'ordre d'apparition de chacun d'eux. Deux objets portant le même numéro signifie qu'ils s'apparaissent en parallèle.

**Vue temporelle** : permet la visualisation de la description vocale de chaque objet média sous forme de rectangles en séquence selon l'ordre d'apparition des objets associés. Notre éditeur offre une édition incrémentale, une manipulation directe et plus fine des objets média et une propagation des contraintes de nouvelles valeurs après une opération de mise à jour (ROISIN C. 2002).

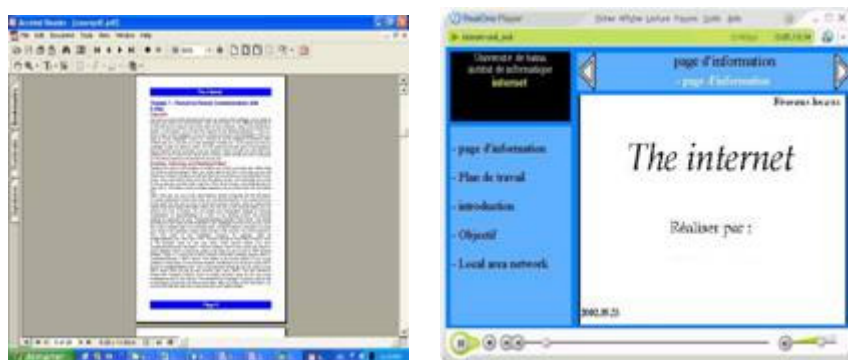
## Mise en œuvre

Pour valider nos propositions un prototype nommé **GenPrés** (Génération de différentes présentations) a été réalisé. Ce prototype est développé autour de XML et Java, destiné aux enseignants de la communauté universitaire. Le prototype est encore à un stade expérimental. La figure (fig 5) montre l'édition du document de base.



**Figure 5 : édition du document de base**

La construction de cet éditeur est basé sur l'utilisation de DOM (Document Object Model) et SAX (Simple Api for XML). Cet éditeur a été enrichi pour produire des pages HTML, des documents en PDF ou bien une série de diapositives en SMIL. Un exemple des deux présentations pdf et smil est illustré par la figure suivante:



**Figure 6 : Présentation diapositives en SMIL**

Dans la présentation SMIL, les diapositives s'animent l'une après l'autre selon la durée chronologique de chacune en parallèle avec l'audio associé. Une table de matière s'affiche durant toute la présentation. Chaque élément de cette table est un point activable (source d'un lien temporel) qui permet de positionner le scénario à l'instant du début de la partie correspondante. Cette table est réalisé par une segmentation spatiale/temporelle via l'éléments 'a' et 'area' de SMIL 2.0 et les attributs 'clip-begin' et 'clip-end' .

## Conclusion

L'intérêt de ce travail, a été principalement centré autour du contenu pédagogique afin de générer différentes présentations. Nous avons tenté de montrer l'intérêt d'exploiter les nouvelles technologies dans le processus d'édition de documents pédagogiques à distance. Dans le sens où, un enseignant trouvera un outil générique pour la création de différents types de documents pédagogiques facilitant la transmission à grande échelle de son savoir. Par conséquent, nous avons adopté la solution de modélisation par XML pour prendre en compte tous les points de notre problématique et atteindre nos objectifs.

L'originalité de notre méthode est qu'à partir d'un même contenu, il est possible d'extraire plusieurs présentations et associer à chacune plusieurs formats de fichiers (SMIL, HTML, PDF, etc.).

GenPrés est un éditeur sémantique XML permettant :

- D'éditer tous documents XML faisant référence à une DTD de base.
- De réutiliser les documents existants.
- De sélectionner des parties du document en cours d'édition pour en extraire les différentes présentations.
- D'introduire dans une présentation diapositive l'aspect spatial, temporel (par agencement des différents objets média) et interactivité (à travers la navigation temporelle). Notons que jusqu'à maintenant, cette caractéristique fait défaut dans les éditeurs SMIL existants.

## Références

TRICOT A. 2000. La conception ergonomique de documents pédagogiques multimédia.

ROISIN C. 1999. Documents structurés multimédia. Mémoire d'habilitation à diriger les recherches présentées le 22 septembre 1999 à l'institut national polytechnique de grenoble.

ROISIN C. 2002. Outils pour la production de production de présentation hypermédia. Inria Rhône Alpes (équipe Wam)& université pierre Mendès-France ZIRST 655 avenue de l'Europe-Montbonnet F -38334 ST Ismier cedex.

BEHAZ A. & Djoudi, M. 2004. Modélisation et adaptation des documents pédagogique hypermédia en enseignement à distance. 7ième colloque africain sur la recherche en informatique (CARI'04) Hammamet, Tunisie, 22-27 novembre 2004.

BEHAZ A. & Djoudi M, Zidani A. 2002, «Modélisation et adaptation des documents pédagogique hypermédia en enseignement à distance » 6ième colloque International sur le document Electronique Cide6 Caen France novembre 2002

Merzougui G. & Djoudi M & Zidani A, 2004. «Editeur de cours médiatisés en SMIL» conférence. TICE méditerranée sur l'humain dans l'enseignement en ligne, Nice les 26 et 27 novembre 2004.

SMIL 1.0. 1998, synchronized Multimedia Intégration Langage, P.Hoschka Recommandation du W3C, 15 juin 1998, on ligne : <http://www.w3.org/TR/REC-smil>],

Dick C.A. & Bulterman, 2001, « standard SMIL 2.0, part1: Overview, concept and structure editor » Peiya liu, Siemens corporate reserch, 1070-9864-10, 2001 IEEE

XML 2003 en ligne: <http://www.w3.org/XML/> (consulté en novembre 2003)

XSL 2003 en lligne: <http://www.w3.org/Style/XSL/> (consulté en novembre 2004)

Bourda Y. & Helier M. 2000, metadonnées, et XML: application aux objets pédagogiques. TICE 2000.