



**HAL**  
open science

# CFML : Un Langage de Balisage de Grilles Harmoniques Basé sur XML

Richard Terrat

► **To cite this version:**

Richard Terrat. CFML : Un Langage de Balisage de Grilles Harmoniques Basé sur XML. Journées d'Informatique Musicale, Marseille (France), pp. 177-184. lirmm-00269431

**HAL Id: lirmm-00269431**

**<https://hal-lirmm.ccsd.cnrs.fr/lirmm-00269431>**

Submitted on 3 Apr 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# CFML

## Chord Files Markup Language

*Richard G. TERRAT*  
*Maître de Conférences*  
*Université des Sciences et Techniques du Languedoc*  
*[terrat@lirmm.fr](mailto:terrat@lirmm.fr)*

**Mots Clefs** *Chord Files, Fichiers d'accords, Grilles harmoniques, Langages de description musicale, XML*

**Résumé** *L'article présente une première approche pour la conception d'un langage de description de fichiers d'accords, basé sur XML (eXtensible Markup Language). La première partie pose le problème d'une représentation générique des grilles harmoniques, notamment à usage de communication via le monde du WEB et à des fins d'édition et de traitement variés. La seconde partie met en exergue le rôle de XML et des outils associés comme moyens privilégiés d'approche. La troisième partie décrit les structures inhérentes aux grilles harmoniques et aux informations pertinentes associées. La quatrième partie trace la voie aux implémentations et aux développements en cours et à venir. La cinquième partie propose une conclusion et évoque les enjeux.*

### 1. Grilles Harmoniques et XML : les objectifs

#### *Grilles Harmoniques*

La musique de Jazz a été et est encore largement typée par l'*Interprétation* et l'*Improvisation*. Aujourd'hui encore beaucoup de mélodies et de thèmes se transmettent d'oreille à embouchure, anche ou médiateur. Les *Partitions musicales* au sens traditionnel du terme (portées et clefs) ne sont pas bien adaptées à la liberté d'expression recherchée et voulue par les musiciens, parce qu'elles figent des éléments dont on voudrait librement jouer.

La grande majorité de transmission écrite de cette musique se fait par l'intermédiaire de grilles harmoniques ou fichiers d'accords (chord files) qui ne contiennent que l'information nécessaire aux interprétations, information souvent incomplète, toujours insuffisante, et parfois même sujet de variations ou de discordes. Elle se doit donc d'être complétée par d'autres éléments : connaissance de la mélodie de base (le Thème) et de ses interprètes les plus illustres. C'est ainsi que l'on trouve dans les *Real Books* des grilles harmoniques accompagnées de divers attributs : interprétations, variantes rythmiques ou harmoniques.

Le *World Wide Web* prend aujourd'hui le relais de ces médias traditionnels, sans toutefois franchir la plupart des limitations de ses ancêtres en papier.

Parmi ces limitations, on peut citer :

Le format des données : certains sont dans des formats « propriétaires » : Word ou Excel par exemple, d'autres dans des formats non modifiables aisément (PS, PDF) ; on trouve même des sites ou les *Real Books* sont au format GIF, issus probablement de la photocopie pure et simple des documents en papier.

Les formats d'édition : tous les formats d'enregistrement des données sont supposés être implicitement des formats d'édition. On ne peut donc éditer que ce qui est enregistré sous la forme où cela a été fait, à moins de développer soi-même des programmes de transformation ou des macros si le logiciel de lecture initiale le permet. Cela n'est pas vraiment du goût ni des capacités de tout musicien, ni surtout ce qu'on attend de l'Informatique !

Les variantes d'édition : lorsque des variantes d'interprétation figurent dans les grilles harmoniques, un musicien ou une formation musicale peuvent souhaiter n'extraire qu'une des variantes possibles pour leur jeu personnel ou collectif. Là encore, un fichier figé ne permet pas cette facilité.

Les transpositions : beaucoup d'instruments, notamment à vent, sont conçus pour une tonalité définie (par exemple saxophone soprano en Bb) . Or les instrumentistes ont parfois appris à en jouer comme s'ils étaient conçus pour la tonalité de base en C. Donc quand ils lisent une grille harmonique où figure un accord de Fm ils jouent dans la tonalité réelle Ebm ! Ils ont peut être eu tort d'apprendre ainsi, mais c'est un fait et autant en tenir compte.

Ces limites, et bien d'autres peut être, peuvent aisément être surmontées en utilisant un format de document *ad-hoc* et surtout *indépendant* de ce que l'on en fera ensuite. XML est actuellement un excellent candidat pour cette représentation.

### ***XML et les représentations des structures musicales [1]***

Il existe de très nombreuses utilisations de XML pour la musique : MusicML, MNML, MHTML, MusicXML, etc... La plupart d'entre elles se fondent sur une représentation de la musique bien établie et très communément admise comme un standard en informatique musicale : la norme MIDI. D'autres visent à fournir des moyens d'indexation de documents multimédia incluant des sons ou de la musique.

Il existe une petite application appelée ChordML qui vise à la transmission de chansons (*lyrics*) accompagnées de leurs accords (*chords*). Sa DTD (*voir plus loin*) se résume à quelques lignes de code.

Il s'agit ici de tout autre chose, ce en quoi le sujet présente une certaine originalité.

### ***Les objectifs***

On se fixe donc comme but de définir une représentation *canonique* des grilles harmoniques, à l'aide de XML en visant les objectifs suivants :

- La représentation doit être indépendante de tout format d'édition et de saisie
- Elle doit permettre des éditions variées et paramétrées
- L'édition de grilles transposées doit être immédiate
- Il doit être possible d'*importer* et d'*exporter* des fichiers d'accords de et vers des applications ou des appareils utilisant les grilles harmoniques (*Band in a Box, Arrangeurs*)
- L'indexation des documents doit permettre des traitements de recherche aisés tels que :
  - Recherche d'enregistrements : CD, MP3, Web
  - Recherche d'interprétations
  - Recherche d'autres œuvres des mêmes compositeurs
  - Recherche d'œuvres de la même époque
  - Recherche d'œuvres comprenant des cadences harmoniques semblables

*Un exemple* [2]

***ain't misbehaving***

Compositeurs : Thomas Fats WALLER, Harry BROOKS, Andy RAZAF – 1929

Grands interprètes : S. Ellis 1929 – J.P. Johnson 1944 – Jim. Smith 1962 – A. Tatum 1947, 1953 – K. Ory 1955 – J. Rushing 1960 – R. Charles 1956 – D. Gillespie 1952 – B. Goodman 1945 – C. Hawkins 1954 – B. Holliday 1955 – C. Basie 1954, 1958 – E. Fitzgerald 1963 – S. Bechet 1956 – F. Waller 1929, 1935, 1938, 1939, 1943 – L. Armstrong 1929, 1938, 1944, 1947, 1948, 1951, 1955 – D. Ellington 1933, 1944 - ...

Standard Swing          Medium

Verse

Eb/B9	E	Eb/B9	E	Eb/G7	C7	F7/Bb7	Eb
Eb/B9	E	Eb/B9	E	Eb/Cm,Cm7	Am7b5/D7	G/A7,D7	G/Bb7

Chorus

Eb/Cm	Fm7/Bb7	Eb/G7+	Ab/Abm	Eb/Gb7	Fm7/Bb7	G7/C7	F7/Bb7
Eb/Cm	Fm7/Bb7	Eb/G7+	Ab/Abm	Eb/Gb7	Fm7/Bb7	Eb/Ab	Eb/G7
Cm	Ab7	F7	C7	Bb/(G7)	Cm/F7	Bb/C7	F7/Bb7
Eb/Cm	Fm/Bb7	Eb/G7+	Ab/Abm	Eb/Gb7	Fm7/Bb7	Eb/Ab	Eb

Variante Bar 1

Eb/E°	Fm7/F#°
-------	---------

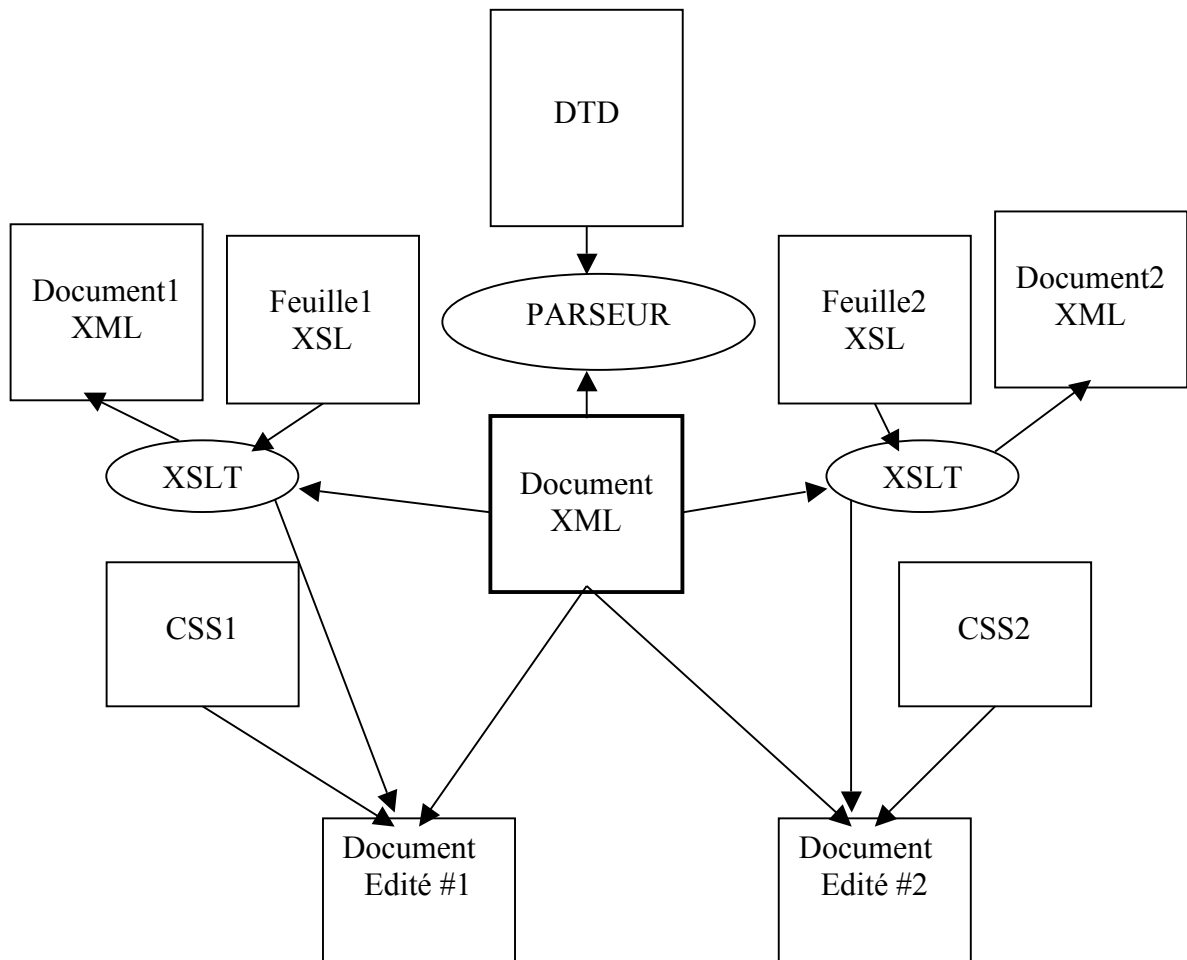
Cet exemple met en exergue un certain nombre d'attributs composant ou liés aux grilles harmoniques :

- Titre de l'œuvre
- Compositeurs et année de composition
- Grands interprètes et années d'interprétation
- Cadence rythmique et tempo
- Parties de l'œuvre
  - Cadences harmoniques
  - Variantes

## 2. XML : Rôle et Propriétés [3]

### *Principes*

XML : *eXtensible Markup Language* est un langage de description et d'échange de documents hautement structurés. En voici les principes :



Au centre de ce schéma se trouve le **Document XML**, représentation d'une grille harmonique donnée et des attributs qui l'entourent. Un document conforme à la syntaxe générale de XML est dit *bien formé*.

Ce document doit être conforme à une syntaxe décrite dans une **DTD** : Document Type Definition. Un document XML conforme à une DTD donnée est dit *valide*. C'est le rôle d'un **Parseur** que de vérifier cette conformité. Le parseur est donc un méta-analyseur syntaxique typé. Il en existe des versions publiques.

Pour qu'un document XML puisse être édité, on doit lui associer une ou des **CSS** : Cascading Style Sheet. Ces *feuilles* définissent (en cascade) des règles de formatage et d'impression.

Enfin, il est possible de transformer un document XML, notamment grâce à un langage de transformation adapté *XSLT* : eXtensible Stylesheet Language Transformations, en définissant une feuille de transformation XSL. Ces feuilles peuvent aussi être utilisées pour les éditions.

Bien que cette structure puisse paraître un peu compliquée, c'est le prix à payer pour atteindre les objectifs fixés, quelque soient les outils choisis pour ce faire.

### *La DTD de CFML*

Il apparaît donc que le centre de la définition du langage **CFML** est sa DTD. Il s'agit en fait de la grammaire de ce langage. Cette grammaire définit un langage d'arbre, dont les feuilles sont les éléments terminaux, c'est à dire ici principalement les accords.

Il n'est pas question, dans cet article de fournir des définitions exhaustives mais seulement de mettre en évidence les structures fondamentales, c'est à dire les ELEMENTS.

Sans rentrer non plus dans les détails de la syntaxe, il suffit de savoir qu'un ARBRE peut être représenté par une LISTE. Une liste est elle même un élément composé d'une suite d'éléments dont chacun peut être une liste. Enfin une suite peut comporter un nombre fini d'éléments de nature différente ou de même nature. Ce nombre peut être fixe ou variable et dans ce cas on notera, si a est un élément :

- a ? une suite de 0 ou 1 élément a (donc absence ou présence de a)
- a+ une suite comportant au moins un élément a
- a\* une suite (éventuellement vide) d'éléments a

Et si a et b sont des éléments :

- a,b est la suite a suivi de b
- a|b est la suite a ou la suite b

Si s est une suite

- (s) est un élément

< !ELEMENT arthur x > définit un élément x de nom arthur

Muni de ces bases on définit une grille (définition incomplète et un peu informelle) :

```

< !ELEMENT grille (en-tête , corps) >
< !ELEMENT corps (intro? , verse? , thème* , chorus , thème* , coda ?) >
< !ELEMENT intro thème >
< !ELEMENT verse thème >
< !ELEMENT chorus thème >
< !ELEMENT coda thème >
< !ELEMENT thème (structure , phrase+) >
< !ELEMENT structure (lettre*) >
< !ELEMENT phrase (lettre? , motif+) >
< !ELEMENT motif (variante+) >
< !ELEMENT variante (mesure+) >
< !ELEMENT mesure (accord+ , alcoda? ) >
< !ELEMENT accord (note , harmonie? , note? , durée? ) >
< !ELEMENT note ('Ab' | 'A' | 'A#' | 'Bb' | 'B' | ..... 'Gb' | 'G' | 'G#') >
< !ELEMENT harmonie (#PCDATA) >
< !ELEMENT durée ( 1 | 2 | 3 | 4 ) >

```

On observera que :

L'en-tête n'est pas définie. Il en sera question dans le prochain paragraphe

Les intro, verse, chorus et coda sont des thèmes. Mais étant étiquetés différemment, ils pourront recevoir un traitement spécifique dans la CSS ainsi que dans les feuilles XSL.

Un thème est défini comme une suite de phrases structurée par une cadence, elle-même définie comme une suite de lettres, dont chacune identifie une phrase.

Le motif est défini pour pouvoir introduire des variantes de suites de mesures.

La première note d'un accord définit sa fondamentale. Elle constitue une entité syntaxique propre, notamment pour les transpositions.

La seconde note éventuelle d'un accord définit la basse, selon les mêmes spécifications.

L'harmonie de l'accord est pour l'instant laissée libre comme donnée (#PCDATA)

La durée de l'accord est en quart de mesure (en tiers pour une mesure \_, etc...)

### ***Extrait d'un document CFML***

Voici un extrait d'un document CFML valide pour cette description, correspondant aux 2 premières mesures du chorus de l'exemple donné au paragraphe 1 :

```
<motif>
  <variante>
    <mesure>
      <accord>
        <note>          Eb  </note>
        <durée>        2   </durée>
      </accord>
      <accord>
        <note>          C   </note>
        <harmonie>     m   </harmonie>
        <durée>        2   </durée>
      </accord>
    </mesure>
    <mesure>
      <accord>
        <note>          F   </note>
        <harmonie>     m7  </harmonie>
        <durée>        2   </durée>
      </accord>
      <accord>
        <note>          Bb  </note>
        <harmonie>     7   </harmonie>
        <durée>        2   </durée>
      </accord>
    </mesure>
  </variante>
  <variante>
    <mesure>
      <accord>
        <note>          Eb  </note>
        <durée>        2   </durée>
      </accord>
      <accord>
        <note>          E   </note>
        <harmonie>     °   </harmonie>
        <durée>        2   </durée>
      </accord>
    </mesure>
  </variante>
</motif>
```

```

    <mesure>
      <accord>
        <note>          F    </note>
        <harmonie>     m7   </harmonie>
        <durée>        2    </durée>
      </accord>
      <accord>
        <note>          F#   </note>
        <harmonie>     °    </harmonie>
        <durée>        2    </durée>
      </accord>
    </mesure>
  </variante>
</motif>

```

Une édition possible contrôlée par une CSS ou une feuille XSL *ad-hoc* est susceptible de donner le résultat présente au premier paragraphe.

### 3. Structure des grilles harmoniques et éléments associés

On distinguera 4 niveaux de structure :

#### *Structure générale*

Une œuvre comportera plusieurs thèmes dont au moins un appelé **chorus** (*refrain*) sur lequel il est d'usage d'improviser et que l'on commence généralement à *exposer* en respectant peu ou prou la mélodie d'origine.

D'autres parties sont souvent présentes :

**Verse** (*couplet*) : peut être joué en premier, en second après le **chorus** ou entre certains chorus.

**Intro** : quand elle est présente n'est jouée qu'une seule fois au début.

**Coda** : quand elle est présente n'est jouée qu'une seule fois à la fin.

Enfin différents autres thèmes peuvent aussi être présents entre verse et chorus.

Les cadences de ces différents thèmes varient selon les interprétations. Il est donc souhaitable de ne les faire figurer que dans les CSS et non dans le document CFML.

#### *Structure métrique*

Il s'agit de la façon dont les mesures sont organisées dans un thème.

Tout d'abord le nombre total de mesures d'un thème : en général 8, 12 (ex : blues), 16, 32 (cas le plus fréquent – ex : rag), 64 ou rarement plus.

Ensuite l'organisation de ces mesures en phrases. On note alors les différentes phrases par des lettres (A, B, C) et la structure du thème par une suite de lettres : par exemple AABA (très fréquent : « *Honeysuckle rose* ») ou ABAC (« *I can't give you anything but love* »)

Certains thèmes comportent aussi des Queues (2 ou 4 mesures), qui sont souvent des répétitions des 2 ou 4 dernières mesures (« *Baby won't you please come home* »).

Cette structure est toujours fixe dans toutes les interprétations. Elle se doit donc de figurer dans le document CFML.



Par ailleurs des variations harmoniques dépendant des interprètes peuvent intervenir sur des suites de plusieurs mesures d'une phrase. Elles doivent donc toutes figurer dans le document CFML et il appartiendra aux différentes CSS de décider de les éditer toutes ou certaines.

### ***Notations et interprétations des accords***

Dans cet article il n'a pas été recherché une forme canonique de la notation des accords (hormis les notes de fondamentale et de basse). On écrira donc indifféremment Cm7b5 ou CmØ ; de même Dm#5 ou Dmaug.

Quant aux interprétations, il est utile de donner certaines précisions ou abréviations telles que :

Breaks	en précisant leur durée
Descente	par exemple C descendu en A7 : interprété comme C B Bb A7
Trémolo	accord joué <i>rubato</i>
Basses alternées	vulgairement appelées « pompe »

### ***Éléments associés***

Cela concerne tout ce qui peut être utile à l'identification et l'indexation de l'œuvre en vue notamment de recherches ou de traitements ainsi qu'au contexte global :

Pour l'identification et l'indexation :

- Le titre, avec éventuellement des traductions ou variantes
- Les compositeurs
- Les paroliers
- La date de composition
- Les interprètes et interprétations célèbres avec les dates

Pour le contexte global :

- Le style (blues, rag, rock, swing, valse ...) : il peut y en avoir plusieurs
- La mesure (par défaut 4/4, 8/8, 3/4 ou 12/8 selon le style)
- Le tempo
- L'anacrouse par thème si elle existe
- La tonalité : il peut y en avoir plusieurs
- La cadence des thèmes : il peut y en avoir plusieurs

## **4. Implémentations et développements**

### ***Editions, saisies, exportations, importations***

En ce qui concerne les éditions, les CSS, de plus en plus généralisées par les feuilles XSL sont évidemment les outils *ad hoc*. Les éléments syntaxiques introduits dans un document CFML permettent le choix de la cadence des thèmes, des variantes harmoniques dans les thèmes, ainsi que les transpositions.

S'agissant des saisies, il existe des applications permettant de créer des documents XML bien formés (donc sans DTD) dont certaines sont libres. Des logiciels pouvant créer des documents XML valides avec DTD existent aussi mais en général commerciales. Il peut être utile, notamment à l'usage des musiciens non rompus aux techniques informatiques de créer une application spécifique à la saisie des grilles harmoniques

Enfin pour les exportations et importations de grilles de ou vers des applications (arrangeurs par exemple), c'est XSLT et les feuilles de style XSL qui doivent être utilisées.

### ***Contrôles syntaxiques***

Le contrôle de validité du document CFML doit être effectué par un Parseur, conformément à sa DTD. Il existe pour cela des modèles de validité et des API tels que SAX et DOM.

Il peut s'avérer utile de procéder à des contrôles syntaxiques poussés afin d'assurer des éditions correctes de tout document CFML valide. Quelques exemples :

- Durée totale des accords d'une mesure
- Nombre identique de mesures de chaque variante d'un motif
- Définition formelle de la syntaxe des harmonies

### ***Indexation et références croisées***

L'en tête d'un document CFML a été conçu pour une indexation en vue de recherches d'informations telles que : supports d'œuvres (CD, Web, etc..), compositeurs, œuvres similaires (mêmes compositeurs, même périodes, mêmes styles, mêmes cadences, etc..), interprétations, etc..

De plus, des références croisées internes à un document CFML peuvent apporter des informations pertinentes, par exemple : quelles interprétations utilisent quelles variantes de motif.

Enfin, certaines œuvres possèdent déjà des documents XML de factures différentes, notamment pour les mélodies ou les paroles. Des références vers ces documents, quand ils sont connus peuvent être d'un grand intérêt pour les interprètes. C'est le rôle des pointeurs, liens et domaines nominaux prévus dans XML via le modèle RDF (Ressource Description Framework).

### ***Ontologies***

L'étape ultime, s'il en est, de ces travaux d'indexation et de références devrait trouver son point d'orgue dans les ontologies musicales, qui restent à construire formellement.

## **5. Conclusion et Enjeux**

### ***Apport de CFML par rapport aux représentations traditionnelles et enjeux***

Le codage des grilles harmoniques dans un format indépendant des éditions apporte indiscutablement des facilités nouvelles et inédites. Il suffit pour cela de lui associer une ou des feuilles XSL capables de réaliser de façon paramétrée :

- Transpositions
- Variantes de thèmes

Actuellement, la majorité des navigateurs du *World Wide Web* sont capables de reconnaître des documents XML associés à une DTD et de les éditer grâce à des feuilles XSL paramétrables. Il s'ensuit que les éditeurs de *Real Books* et ouvrages similaires trouveront dans la représentation CFML un outil puissant et efficace de diffusion via le réseau *Internet* répondant ainsi à un besoin largement exprimé par de nombreux musiciens et formations.

### ***Limitations de XML et de la DTD***

Bien qu'en première analyse la représentation d'une grille d'accords en XML ne semble pas poser de difficultés insurmontables, il en va tout autrement si l'on cherche à s'assurer des certaines validations syntaxiques telles que celles évoquées au paragraphe précédent.

Par exemple, la vérification de la durée totale des accords d'une mesure conduit à la définition d'une grammaire qui n'est pas « context free » et ne peut donc pas être représentée par un arbre comme c'est le cas en XML.

De même, s'assurer que le nombre de mesures est identique pour chaque variante d'un motif nécessite une grammaire capable de reconnaître des formes comme :  $a_1^n a_2^n a_3^n \dots$  qui n'est pas non plus « context free » pour plus de 2 variantes.

Ceci ne rend pas rédhitoire la représentation en XML, mais la DTD ne peut rendre compte de ces précisions de syntaxe et la conséquence est qu'un document *valide* peut s'avérer non exploitable pour une édition. Dans ce cas l'alternative est soit de faire confiance au rédacteur, soit de développer des outils complémentaires visant à restreindre la syntaxe *a priori* au moment de la saisie ou à la vérifier *a posteriori*.

### ***Symbiose : Mélodies et Paroles***

Ainsi qu'il a été souligné au début de cet article, de nombreuses réalisations existent pour le codage de mélodies s'appuyant également sur XML. La question de leur symbiose avec CFML se doit donc d'être évoquée. Il est clair que l'utilisation de balises doit permettre une synchronisation relativement simple et efficace. L'unité syntaxique la plus appropriée apparaît être celle de la *Mesure*, présente en CFML et dans la majorité des codages de mélodies.

Au delà de cette unité des problèmes apparaissent dans le cadre général : itérations, renvois, codas et autres ruptures de séquence. Toutefois, dans la musique de Jazz, les improvisations tiennent une part importante et la mélodie (appelée souvent : Thème) sert essentiellement d'exposition et de guide. Le problème de la synchronisation y est donc simplifié. Il reste cependant à étudier.

Les mêmes remarques peuvent s'appliquer aux paroles qui ne peuvent être considérées comme des textes, mais doivent également être structurées à la manière des mélodies, tout au moins sur le plan rythmique.

## **6. Bibliographie**

- [1] CASTAN Gerd , "Musical Notation Codes"  
[http://www.s-line.de/homepages/gerd\\_castan/compmus/notationformats\\_e.html](http://www.s-line.de/homepages/gerd_castan/compmus/notationformats_e.html)
- [2] Recueil de grilles de Jazz – 1978
- [3] MICHARD Alain, *XML : Langage et Applications*, Paris, Eyrolles, 2001