

Le MXF est un format orienté pour l'audiovisuel.

C'est un fichier binaire et, par convention, son extension est **.mxf**

A première vue, le format MXF semble obscur comparé aux autres fichiers contenus dans un DCP. Nous passons de fichiers XML, lisibles par un humain avec un simple éditeur de texte - à un fichier binaire totalement illisible par le simple quidam. Et pourtant, vous verrez que le format MXF est un format très simple dans son concept.

Notez que nous ne verrons que le MXF pour un DCP ¹, il existe une grande variété de MXF ayant chacune ses spécificités. Il serait trop long et complexe d'être exhaustif.

Avant-propos

Dans ce chapitre, nous utiliserons des termes comme "binaire", "hexadécimal", "bits" ou autres "octet/byte". Il sera fait l'usage privilégié du terme "octet" en lieu et place du terme "byte" qui peut être trop facilement confondu avec "bit" (pour rappel : 8 bits = 1 octet / byte). J'essaye également d'être le plus didactique possible pour ceux n'étant pas familier avec ces termes. Si ce n'est pas le cas, ne pas hésiter à le remonter.

UN MXF EST UN SIMPLE CONTAINER

Un container n'est qu'une enveloppe autour d'un asset. Un asset est - par exemple - un PNG, un MPEG-4, un JPEG.

Le MXF va être une surcouche englobant cet asset avec quelques informations en plus. Sans cet asset à l'intérieur, un MXF ne serait qu'une enveloppe avec des métadonnées.

Voyez cela comme un carton : vous placez différents éléments à l'intérieur. Cela peut être des images, des sons, des textes, des métadonnées ou d'autres types de données (nos fameux formats). Vous renfermez le tout, vous collez une étiquette dessus : vous avez votre "container" à vous.

Le MXF n'est pas lié à un format particulier, nous pouvons intégrer tout ce que l'on souhaite. C'est pour cela que nous avons des MXF intégrant différents formats, comme du JPEG2000, du DPX, du ProRes ou encore du MPEG-4.

Grâce à sa malléabilité, nous pouvons avoir des MXF spécifiques pour l'image, d'autres spécifiques pour les sons, d'autres spécifiques aux sous-titrages et même des MXF spécifiques pour des données auxiliaires telles que des données utilisées pour les cinémas 4DX (vous savez, les sièges qui bougent) !

LES NORMES SMPTE

Le format MXF DCP est défini principalement dans les normes suivantes :

Norme	Titre
SMPTE 377	Material Exchange Format — File Format Specification
SMPTE 410	Material Exchange Format — Generic Stream Partition

et agrémentées d'autres normes au travers de nombreuses documentations SMPTE :

Norme	Titre
SMPTE EG-377-3	MXF — Engineering Guideline
SMPTE EG-41	MXF — Engineering Guideline
SMPTE EG-42	MXF — Descriptive Metadata
SMPTE 379-1	MXF — MXF Generic Container
SMPTE 379-2	MXF — MXF Constrained Generic Container
SMPTE 380M	MXF — Descriptive Metadata Scheme-1
SMPTE 381-x	MXF — Mapping xxx Streams into the MXF
SMPTE 382M	MXF — Mapping Wave Audio into the MXF Generic Container
SMPTE 390	MXF — Specialized Operational Pattern OP-Atom
SMPTE 422	MXF — Mapping JPEG2000 Codestreams into the MXF Generic Container
DCP	
SMPTE 429-2	DCP - DCP Operational Constraints
SMPTE 429-3	DCP - Sound And Pictures Track File
SMPTE 429-4	DCP — MXF JPEG2000 Application
SMPTE 429-6	DCP — MXF Track File Essence Encryption
SMPTE 429-20	DCP - MXF Constraints
Divers	
SMPTE 336	Data Encoding Protocol using Key-Length-Value (KLV)
SMPTE 298	Universal Labels for Unique Identification of Digital Data
SMPTE RP-224	SMPTE Universal Labels
SMPTE ST-400	SMPTE Labels Structure
SMPTE ST-384	Container : Uncompressed pictures
SMPTE ST-382	Container : Audio
SMPTE ST-422	Container : JPEG2000 (DCinema)
SMPTE ST-394	Container : MXF Generic Container (~AuxData)
SMPTE ST-405	Container : MXF Generic Container : Elements and Individual Data Items (~AuxData)
Extras	
The MXF Book	Introduction to the Material Exchange Format (ISBN: 9780240806938)

UN MXF EST UNE SIMPLE SUITE DE BRIQUES

Voyez l'intérieur d'un MXF comme cela :



Une simple suite de briques de Lego.

Chaque brique représente une partie de données spécifiques : une brique pour des en-têtes, une brique pour des métadonnées, une brique pour une image, etc.

Un MXF est donc une simple concaténation de plusieurs briques l'une à la suite de l'autre (ou l'une au-dessus de l'autre si vous voulez).

Chaque brique est surnommée **KLV** que nous verrons dans la suite **KLV : Key-Length-Value**

ANALYSE DU MXF

A travers les chapitres, nous allons analyser assez souvent en profondeur un MXF. Pour cela, nous allons utiliser des outils qui sont placés dans le répertoire d'[asset MXF](#) et que nous analyserons à travers les chapitres.

En attendant, je vous présente rapidement deux outils pour vous aider :

- Le premier est notre visualiseur en ligne assez simple, aucun besoin d'installer de programme, il peut vous servir de suite.
- Le second, beaucoup plus complet, notre analyseur de MXF qui va être utilisé tout le long des chapitres sur le MXF.

VISUALISEUR MXF EN LIGNE :

Pour vous aider, vous pouvez visualiser les différents KLV à l'aide de cet analyseur de MXF en ligne (encore en prototype) :

DRAG YOUR MXF HERE

0 elements found

0 %

Vous pouvez tester avec ce [fichier MXF](#) ou vos MXF: aucun upload du fichier vers le serveur, tout est analysé en local sur votre machine.

Le projet est disponible à cette adresse : <https://github.com/sherpadown/js-mxf> ([demo](#))

MXF ANALYZER :

Vous pouvez également tester avec notre [mxf-reader](#) . Cet outil est plus (beaucoup) plus complet que le visualiseur ci-dessus, il permet de lire les MXF plus en profondeur, d'obtenir les informations de chaque KLV, la capacité d'extraire chaque KLV, les données (comme JPEG2000, Wave, ..), de déchiffrer des MXF chiffrés, ... :

```
$ assets/MXF/mxf-analyzer/mxf_analyzer.py --help
usage:
  -h, --help                show this help message and exit
  -f FILENAME                <mxf> = mxf filename
  -x EXTRACT                <directory> = extract each KLV into files
  -k KEY, --key KEY         AES Key, ex. --key 00000000000000000000000000000000
  -v, --verbose             increase output verbosity
  -n, --no-resolv          Do not resolv UL (speed)
  --filter FILTER           filter by name
  --fuzzy                  Fuzzy mode only (very slow)
  --limit LIMIT            stop after x klv parsed
  --slow                   Slowdown parse to avoid flood loadavg
```

Avoir ce programme sous le coude lors de la lecture des différents chapitres sur le MXF est un plus **mais pas**

bloquant, j'ai placé des extraits de sorties et d'analyses de ce logiciel à chaque étape afin de présenter chaque partie d'un MXF.

TABLE DES MATIÈRES

Voici les différentes sections MXF que vous traverserez au cours de la documentation :

- **KLV** : Key-Length-Value
 - **Key** : l'identifiant du KLV
 - **Length** : la taille des données dans le KLV
 - **Value** : les données utiles dans le KLV
 - **Les différents types** de KLV
 - **Local Tag**, l'Universal Label pour Local Set
- **MXF Operational Pattern**, le modèle MXF
- **Codes et Techniques**
- **Assets disponibles**

NOTES

1. Avec une possibilité de déborder « un tout petit peu » sur l'**Interoperable Master Format (IMF)** ↩