



Projet TGE-Adonis
ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4
Guide Méthodologique Formats

Guide Méthodologique

**Pour le choix de formats numériques pérennes dans
un contexte de données orales et visuelles**



Table des Matières

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| CONTRÔLE DU DOCUMENT | 4 |
| AUTEURS & VERSIONS..... | 4 |
| PRÉAMBULE | 5 |
| LA CONSERVATION À LONG TERME DE DOCUMENTS NUMÉRIQUES | 5 |
| CONTEXTE DE L'ÉTUDE | 5 |
| OBJECTIFS | 6 |
| CARACTÉRISTIQUES DES FORMATS NUMÉRIQUES | 7 |
| DÉFINITION D'UN FORMAT INFORMATIQUE | 7 |
| FORMAT SPÉCIFIÉ | 7 |
| FORMAT OUVERT | 8 |
| FORMAT NORMALISÉ..... | 8 |
| FORMAT PROPRIÉTAIRE | 9 |
| FORMAT, ENCODAGE ET VERSION | 9 |
| HIÉRARCHIE DE STRUCTURE "INTRA-FORMAT" | 9 |
| FORMAT CONTENEUR | 10 |
| L'ENCAPSULATION D'UN FORMAT | 10 |
| CARACTÉRISTIQUES SPÉCIFIQUES AUX FORMATS AUDIOVISUELS | 11 |
| DISTINCTION PRÉALABLE ENTRE FORMATS, CONTENEURS ET CODECS | 11 |
| LE CODAGE DE L'INFORMATION | 11 |
| COMPRESSION | 12 |
| FORMATS ORIENTÉS DIFFUSION EN CONTINU | 17 |
| QUALITÉ ET FONCTIONNALITÉS DES FORMATS AUDIOVISUELS | 18 |
| POSSIBILITÉ DE CONVERSION À PARTIR DE FORMATS AUTRES, PRINCIPALEMENT CEUX UTILISÉS PAR LA COMMUNAUTÉ..... | 20 |
| DÉPENDANCES EXTERNES (LOGICIELS, SYSTÈMES D'EXPLOITATION, MATÉRIELS, ...)..... | 20 |
| LECTEUR, ÉDITEUR..... | 21 |
| CRITÈRES RETENUS DANS UN CONTEXTE DE DONNÉES AUDIOVISUELLES PÉRENNES..... | 22 |
| CRITÈRES CANDIDATS | 22 |
| CRITÈRES RETENUS PAR LE CINES..... | 22 |
| FORMATS AUDIO ET VIDÉO DISPONIBLES | 24 |
| OBJECTIF DE CETTE ÉTUDE | 24 |
| SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DES FORMATS AUDIO ET VIDÉO | 24 |
| FORMATS AUDIO ET VIDÉO RETENUS..... | 27 |
| OBJECTIF DE CETTE ÉTUDE | 27 |
| CAS GÉNÉRAL | 27 |
| CAS PARTICULIER DE L'ARCHIVAGE DES DONNÉES AUDIOVISUELLES AU CINES..... | 28 |
| SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE | 30 |
| ANNEXE 1 – DÉTAIL DE L'ÉTUDE DES FORMATS AUDIO ET VIDÉO | 31 |
| 3GP (3D GENERATION PARTNERSHIP PROJECT) | 31 |
| ADOBE / MACROMEDIA..... | 33 |
| APPLE | 33 |
| ACR/NEMA..... | 35 |
| CD (CONSORTIUM)..... | 36 |



Projet TGE-Adonis
ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4
 Guide Méthodologique Formats

| | |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| DIVX | 38 |
| DOLBY | 39 |
| DTS..... | 39 |
| DV (CONSORTIUM > 60 SOCIÉTÉS)..... | 40 |
| DV (VARIANTES) | 41 |
| DVD (CONSORTIUM)..... | 41 |
| EZMOVIE..... | 42 |
| HELIX COMMUNITY .ORG | 43 |
| INTEL (PAR LIGOS)..... | 44 |
| INTERNATIONAL MIDI ASSOCIATION | 44 |
| JPEG (JOINT PHOTOGRAPHIC EXPERTS GROUP) | 45 |
| JPEG 2000 (JOINT PHOTOGRAPHIC EXPERTS GROUP) | 46 |
| MATROSKA..... | 46 |
| MPEG (MOVING PICTURE CODING EXPERTS GROUP) | 48 |
| MPEG / FRAUNHOFER, | 52 |
| MPEG ET VCEG..... | 53 |
| MICROSOFT / IBM..... | 54 |
| MICROSOFT | 56 |
| ON2 TECHNOLOGIES..... | 58 |
| REALNETWORKS | 59 |
| SMPTE (SOCIETY OF MOTION PICTURE AND TELEVISION ENGINEERS) | 60 |
| SMPTE ET AMW (ADVANCED MEDIA WORKFLOW) ASSOCIATION | 61 |
| SMPTE ET BBC..... | 62 |
| SONY | 62 |
| SONY, PANASONIC..... | 63 |
| SORENSEN | 64 |
| SUN, NeXT, SGI, UNIX..... | 64 |
| UER (UNION EUROPÉENNE DE RADIO-TÉLÉVISION)..... | 65 |
| VIDEOLAN..... | 66 |
| XIPH | 67 |
| XIPH (ÉMANATION DE)..... | 70 |
| XviD | 71 |
| ANNEXE 2 – DÉFINITIONS, RÉFÉRENCES..... | 72 |
| ACRONYMES, TERMES ET DÉFINITIONS..... | 72 |
| RÉFÉRENCES..... | 73 |



Contrôle du Document

Auteurs & Versions

| Nom de l'Auteur | Version | Date publication | Changements par rapport à la Version précédente |
|-------------------------------------------------|---------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Olivier Rouchon Philippe Prat Marc Batllo | 0.1 | 10/12/2009 | Version initiale |
| Olivier Rouchon Philippe Prat Marc Batllo | 0.2 | 11/01/2010 | Modification suite relecture du document avec l'équipe projet |
| Olivier Rouchon Philippe Prat Marc Batllo | 0.3 | 25/03/2010 | Version mise en page avec la feuille de style DAF/SIAF pour relecture finale Ajout rubrique « Définitions, références » en annexe |
| Olivier Rouchon Philippe Prat Marc Batllo | 0.4 | 09/04/2010 | Version finale pour publication |
| Michel Jacobson | [SIAF] | | Relecteur |
| Françoise Banat-Berger | [SIAF] | | Relecteur |

Les auteurs tiennent à remercier Jean-Marc Fontaine, ingénieur de recherche au LAM (Laboratoire d'Acoustique Musicale, UPMC/IJLRA - MCC – CNRS), pour sa relecture attentive.



Préambule

La conservation à long terme de documents numériques

Plus que quiconque, les chercheurs et les informaticiens sont tous les jours confrontés au progrès des technologies de l'information. Depuis le début des années 1960 jusqu'à aujourd'hui, c'est de façon régulière et cyclique qu'une nouvelle génération technologique succède à l'ancienne. Ce dynamisme est certes le signe très positif d'un secteur d'activité toujours en plein essor, mais il se paie chèrement en retour dès qu'on se place dans une perspective de préservation de l'information sur le long terme. Progrès et obsolescence technologiques sont évidemment les deux faces d'une même médaille.

Une information sous forme numérique, d'un point de vue physique, n'est rien d'autre qu'une suite de 0 et de 1. Il ne suffira généralement pas de se référer à un format standard du marché pour pouvoir la restituer, car ces standards existent en très grand nombre et sont en constante évolution. On peut ainsi dire sans grand risque de se tromper qu'une information sous forme numérique devient vulnérable au-delà d'une période pouvant se situer entre cinq et dix ans suivant les cas. Nombre de documents, de publications, de bases de données – tous au format électronique – ont pourtant vocation à être préservés beaucoup plus longtemps.

La réponse à la problématique de la conservation à long terme de l'information numérique est donc de trouver le moyen de pérenniser de l'information à l'aide d'une technologie qui n'a aucune pérennité. Il s'agit à la fois de préserver l'intégrité de l'objet numérique mais aussi la capacité à restituer son contenu sous une forme intelligible et compréhensible par ceux qui l'utiliseront plus tard.

Contexte de l'étude

Les formats sont une des pierres d'achoppement de la conservation de l'information numérique. Les formats évoluent en effet très vite (afin d'intégrer des améliorations, des nouvelles fonctionnalités, voire même comme technique de vente), les rendant rapidement obsolètes. Préserver des informations sous forme numérique demande donc, même pour des périodes de temps qui peuvent paraître courtes, d'effectuer des migrations de formats.

A la suite du mouvement des logiciels libres, la question de la liberté, de l'indépendance et de l'accès à l'information s'est déplacée du terrain des outils à celui des ressources, de la documentation, des formats et des codages. Nous avons en particulier vu naître ces derniers temps des formats « alternatifs ». Des formats libres par opposition à des formats qui sont soumis à des entraves de type brevet (OGG-VORBIS vs MP3 ou PNG vs GIF) ; libres par opposition à propriétaires et opaques (OpenDocument vs Microsoft office) ; normalisés par opposition à non-normalisés (OOXML vs .doc .xls .ppt de Microsoft Office) ; ouverts et extensibles par opposition à fermés (les standards du W3C vs les propositions des constructeurs).

La publication par le consortium W3C de la recommandation XML en 1998 a provoqué, de ce point de vue, une véritable révolution. A la suite de celle-ci, de nombreux fabricants se sont lancés dans la réécriture de leurs formats, leur publication et parfois leur normalisation. Les institutions de conservation et les Etats, qui ont besoin de maîtriser la connaissance sur les formats qu'ils utilisent, ont eux même tendance à encourager ce mouvement. Le référentiel général d'interopérabilité de la DGME pose clairement cette évolution.



L'accès à l'information sur les formats et codages informatiques est à ce jour beaucoup plus facile (financièrement, juridiquement et techniquement) que par le passé, mais sa maîtrise est d'un coût très élevé car elle demande de plus en plus de connaissances sur des ensembles de plus en plus vastes de domaines. Les nouveaux formats mélangent des connaissances métier et des connaissances sur les autres standards qui les précèdent (par exemple, SVG demande des connaissances sur XML, qui demande à son tour des connaissances sur Unicode, sur les URI, etc. mais SVG demande aussi de comprendre ce qu'est le dessin vectoriel). Beaucoup de nouveaux formats sont juste des conteneurs et le besoin de connaissance est alors reporté sur les codages qu'ils autorisent (le format WAV accepte plus d'une centaine de codages différents).

Afin de réduire le coût d'accès à la maîtrise des formats et des codages, le service interministériel des Archives de France (SIAF) propose d'une part de mutualiser l'effort entre différentes organisations qui pour leur propre besoin ont été amenées à investir fortement dans un domaine particulier (par ex : les formats d'image à la BnF, les formats audio-visuel à l'INA), d'autre part de lancer des études ponctuelles là où les besoins sont importants et le manque de connaissances criant.

Le but, dans le cours des deux ans qui suivent, n'est pas de couvrir le spectre complet des formats identifiés dans les registres de formats existants (trop large et à géométrie variable) mais de faire des points de focalisation sur un certain nombre de formats où l'expertise et le besoin sont les plus importants, suivant les spécificités des institutions concernées. Pour ces formats et codages, les fiches devront évaluer sur des critères définis préalablement leur capacité à être utilisés pour conserver de l'information de manière sécurisée sur du long terme. Il est envisageable que pour des formats où la demande d'outillage en matière de reconnaissance et de validation est forte, des développements soient organisés. Ces développements iront alimenter les outils libres du marché (par ex. Jhove).

Objectifs

La première phase du projet s'est concentrée sur une explicitation et une synthèse de la méthodologie employée lors de l'expérience menée dans le cadre du TGE-Adonis sur la conservation à long terme des données orales. Dans cette expérience, des compétences diverses et éparées ont été regroupées (le Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur - CINES, le Centre de Calcul de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules - CC-IN2P3 et le Centre de Ressources pour la Description de l'Oral - CRDO) afin de définir une architecture et une organisation permettant la conservation de données orales.

Lors de cette expérience les usages en cours dans la communauté scientifique étudiant la parole et les langues ont été examinées, en particulier sous l'angle des formats et des codages utilisés. Un certain nombre d'études ont été menées afin de voir si ces formats et codages remplissaient les critères de qualité sonore ou visuelle spécifiques au contexte du projet, et d'éligibilité pour la conservation des données. Les résultats ont ensuite été comparés entre eux sur la base de ces critères. Pour les formats déclarés acceptables, des modifications dans l'application d'archivage du CINES ont été apportées afin d'en permettre la prise en charge.

Enfin un certain nombre d'outils ont été examinés pour le contrôle et la conversion de ces formats. L'ensemble de ces études (y compris la définition des critères de sélection) et leur déroulement dans le temps définissent une « méthode » qui pourrait être reprise pour l'examen d'autres types de ressources (données iconographiques, textuelles, etc.) toujours dans le but de leur conservation pérenne.

Ce guide méthodologique constitue la synthèse de ces travaux, et pourra potentiellement être utilisé pour d'autres types de projets, utilisant d'autres formes d'enregistrement.

Caractéristiques des formats numériques

Définition d'un format informatique

Physiquement, le support d'une information numérique n'est rien d'autre qu'une suite d'états électriques, magnétiques ou gravés permettant de distinguer deux valeurs le 0 et le 1. Cette représentation binaire permet ainsi de définir des ensembles logiques de plus haut niveau. On peut alors décrire des lettres à l'aide d'une opération d'encodage mais aussi d'autres objets numériques comme des images des sons des vidéos. Pour ces derniers, une simple table d'encodage faisant correspondre une suite de 0 et de 1 avec des symboles (chiffre, lettre) ne suffit plus. Il est alors nécessaire d'utiliser des modèles de représentation de plus haut niveau à l'aide d'une spécification de format.

Littéralement, un format correspond à la forme dans laquelle une donnée va être représentée. L'Académie française qui est en charge de définir et de fixer l'usage de notre langue nous donne la définition suivante :

Format : Spécialt. INFORM. Agencement, disposition des données sur un support (disque ou disquette).

En poursuivant notre recherche, nous trouvons d'autres définitions moins officielles :

- “Le format des données est la manière utilisée en informatique pour représenter des données sous forme de nombres binaires : un texte, une page, une image, un son, un fichier exécutable, etc.
- “Un format de fichier définit la manière dont les contenus (textes, images, films) sont codés : c'est l'agencement et organisation de l'information dans un fichier.
 - Nous proposons dans le cadre de notre étude la définition suivante :

Un format informatique est une convention pour représenter une donnée sous forme numérique. Il peut être Spécifié, Ouvert, Normalisé, Standardisé, Propriétaire.

Format spécifié

Un format est dit spécifié lorsqu'il est suffisamment décrit pour en développer une implémentation complète. La spécification est souvent trouvée sous la forme d'un fichier au format pdf, text ou xml, en une ou plusieurs langues. Elle contient des informations qui nécessitent le plus souvent une bonne connaissance en informatique. Il n'y a pas d'adresse particulière qui regroupe toute les spécifications. Elles se trouvent le plus souvent sur le site internet du propriétaire du format ou sur celui de l'organisme qui a édité une norme à son sujet.

A contrario, un format non-spécifié est par exemple un format que l'on peut déduire de la forme produite par un logiciel mais dont la description n'est pas explicitement donnée et est souvent intimement mêlée au code du logiciel. Quand aucune forme ne peut être appliquée, on parle généralement de fichier binaire car c'est la seule connaissance que l'on a du fichier. En effet tous les fichiers informatiques sont binaires, car c'est le mode d'écriture de l'information sur tous les supports numériques jusqu'à présent.



Format ouvert

Un format ouvert est légalement exempté de droits d'utilisation et sa description est publique. Il est alors compréhensible et interopérable.

Compréhensible car sa description ou spécification est publique, tout le monde peut alors prendre connaissance de la manière dont les informations sont organisées au niveau de ce format. Il est alors possible avec une telle connaissance de créer une variété non limitée de programmes qui l'exploitent. On dit d'un tel format qu'il est interopérable.

L'article 4 de la loi française n°2004-575 du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique définit un format ouvert :

“On entend par standard ouvert tout protocole de communication, d'interconnexion ou d'échange et tout format de données interopérable et dont les spécifications techniques sont publiques et sans restriction d'accès ni de mise en œuvre.”

Rappelons que les contraintes légales prennent le plus souvent la forme de droit d'auteur, de brevet ou de copyright. Par opposition, on parle de format fermé quand la spécification du format n'est pas rendue accessible ou que certaines restrictions sont appliquées sur sa mise en œuvre.

Les notions de format ouvert et de format libre sont très similaires. Cependant, un format sera qualifié de libre uniquement si aucune restriction juridique ne lui est applicable. Cela va au delà des restrictions d'accès et de mise en œuvre dont parle l'article 4 cité plus haut.

Format normalisé

Une norme, du latin norma « équerre, règle » désigne une règle à suivre. L'objectif d'une norme est qu'un maximum de personnes puisse s'entendre sur ces règles. Pour se faire, il a été créé des organismes de normalisation qui font référence et qui sont en charge d'étudier et de créer des règles communes.

Un format est normalisé quand la description du format est adoptée par un organisme de normalisation.

Citons quelques uns de ces organismes dans le domaine des technologies de l'information:

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AFNOR | Association française de normalisation | http://www.afnor.org/ |
| ISO | Organisation Internationale de normalisation | http://www.iso.org/ |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers | http://www.ieee.org/ |
| OASIS | Organization for the Advancement of Structured Information Standards | http://www.oasis-open.org/ |
| UIT | Union internationale des télécommunications | http://www.uit.int/ |
| W3C | World Wide Web Consortium | http://www.w3.org/ |
| AES | Audio Engineering Society | http://www.aes.org/ |
| UER /EBU | En français : UER (Union européenne de radio-télévision). En anglais : EBU (European Broadcasting Union) | http://www.ebu.ch/fr/ http://www.ebu.ch/ |
| SMPTE | Society of Motion Picture and Television Engineers | http://www.smpete.org/ |

Format propriétaire

Un format est dit propriétaire si son cadre d'utilisation est contrôlable par une personne ou une entité juridique. Ce droit peut s'établir par exemple via le droit d'auteur, le brevet ou le copyright. Cependant même si l'utilisation du format est contrôlable, cela ne signifie pas qu'elle soit obligatoirement contrôlée. Ainsi le format PDF est ouvert, car ses spécifications sont libres d'accès et que son propriétaire Adobe Systems, société de droit privée, autorise des programmes tiers à réutiliser son format. Ce format est donc ouvert même s'il est propriétaire. Ces deux notions ne sont pas antinomiques.

Le terme propriétaire est souvent et abusivement employé pour désigner un format dont l'utilisation est fortement restreinte par les droits que possède son propriétaire. Si tel est le cas et si la spécification n'est même pas consultable, on parle de format fermé.

Note : Les formats informatiques constituent souvent un enjeu commercial important. Il est alors une bonne stratégie pour certaines grandes sociétés de droit privé de restreindre le cadre légal d'utilisation de ses formats tout en essayant de les imposer au maximum. Une initiative inverse tend à proposer des solutions alternatives libres de tous droits.

Format, encodage et version

Un format informatique est donc une convention pour représenter une donnée sous forme numérique.

Le format ne fait alors que désigner une forme, qui peut être plus ou moins précise.

On peut dire que :

- Le HTML désigne un format tout comme le HTML version 3.2.
- Le format "text", désigne le fait que la donnée numérique est représentable sous forme textuelle.
- L'UTF-8, ISO-5585-1 sont des formats d'encodage pour représenter un format de type texte.

Un format peut donc être décrit avec plus ou moins de précisions, l'attribut version venant apporter un peu plus de précision. Afin de pouvoir s'y retrouver, il peut être proposé de dire qu'un format correspond à une forme spécifiée. Le HTML n'est alors plus un format car le HTML n'a pas une spécification en tant que telle alors que le HTML 3.2 lui, en a une. Le HTML serait alors considéré comme une famille ou profil de format.

Note : Il ne s'agit ici que de proposition car il n'existe actuellement pas de référentiel pour lever cette indétermination. Il semble cependant que ce soit une tendance au niveau des registres de formats.

Le terme « encodage » provient de l'anglais « encoding » qui signifie codage. Codage et encodage signifient donc la même chose. Un codage est une correspondance entre deux modes de représentation ou deux langages. Ainsi le morse est un codage qui permet la correspondance entre une série d'impulsion et le langage alphabétique. L'ASCII est une correspondance entre une série de 7bits et 128 représentations de caractères (principalement ceux de l'alphabet latin) utilisés en particulier pour l'écriture de l'anglais.

Hiérarchie de structure "intra-format"

Un format peut être structuré à l'aide de plusieurs autres formats. Les formats de plus haut niveau étant structurés à partir de ceux de plus bas niveaux.



Prenons l'exemple du format HTML 3.2. Ce format est en fait une spécialisation du format SGML qui est une spécialisation du format texte qui peut être décrit dans un format ou encodage particulier (UTF-8, ISO-8859-1). Cet encodage étant écrit en langage binaire.

HTML 3.2 > SGML > TEXT > UTF-8 > BINAIRE (le signe ">" signifiant : est structuré à partir de)

Il apparaît alors une hiérarchie de structure. Quand on nomme un format, on parle implicitement de la forme dont la structure est de plus haut niveau. Dans notre exemple on parle de HTML 3.2 et non pas de SGML ni de texte alors que HTML 3.2 est composé de texte. Si aucune forme n'est connue, on parle alors de fichier binaire (à ne pas confondre avec un fichier exécutable).

En dehors de ce mécanisme d'héritage, un format peut faire appel à d'autres formats ou normes qui seront utilisés comme des composants du format. Ainsi, HTML se repose entre autre sur les normes URL et HTTP qui sont définies par ailleurs.

Format conteneur

Un format peut aussi contenir d'autres formats. On emploie généralement le terme de "format conteneur". Ceci est très répandu au niveau des formats multimédias où un format va pouvoir contenir un ou plusieurs flux de type, audio, vidéos, texte, etc.

Citons l'exemple du format "Matroska" qui est un format conteneur pouvant contenir le flux vidéo (H.264) et le flux audio (AAC) ainsi que des sous titres.

L'encapsulation d'un format

On a souvent tendance à penser qu'un format est contenu ou encapsulé dans un seul fichier. Chaque format possède des caractéristiques qui lui sont propres. Ces caractéristiques peuvent être contenues uniquement dans un fichier ou, dans certains cas, peuvent être réparties sur un ensemble plus ou moins complexe de fichiers.

Ainsi un fichier au format XML peut être autosuffisant ou faire appel à d'autres fichiers qui sont parfois même situés de l'autre côté de la planète. Dans ce cas, ces appels se font par l'intermédiaire de références vers des définitions de schémas DTD ou XSD.

L'unité compréhensible qui représentera le format sera donc l'ensemble de tous ces fichiers et de leurs relations et non plus des fichiers pris un par un. Cela n'empêche cependant pas que chacun de ces fichiers puisse avoir un format qui lui est propre.

Caractéristiques spécifiques aux formats audiovisuels

Distinction préalable entre formats, conteneurs et codecs

Les formats audiovisuels sont principalement constitués d'un contenant appelé « conteneur » encapsulant un ou plusieurs « contenus » appelés « codec » (audio et/ou vidéo).

Le « conteneur » peut également abriter des informations sur les données multimédias contenues (« métadonnées »)

Le nom usuel donné au format peut être celui du contenant, du contenu ou d'un assemblage des deux.

Illustration : format « DivX » :

Celui-ci peut être un « codec » contenu dans un conteneur avi, mkv (matroska) ou autre.

Il peut également être un « conteneur » (documents « .divx ») contenant un codec DivX, H.264, Xvid, mp3 ou autre.

Actuellement le format DivX est principalement « l'assemblage » d'un conteneur non DivX (mkv), d'un codec vidéo non DivX (mp4-AVC/H.264) et d'un codec Audio non DivX (mp4-AAC).

Les termes « muxeur » et « multiplexeur » sont des synonymes de « conteneur ».

L'expression suivante peut alors se rencontrer : « muxer (ou multiplexer) du mpeg4-AVC et du mpeg4-AAC dans du Matroska »

Le codage de l'information

Premier type de codage : captation du phénomène physique

Lors de la « captation », un premier codage est nécessaire pour transformer un phénomène physique audio (pression) ou visuel (réception de rayonnements électromagnétiques ou de photons, selon les théories) en ondes électriques analogiques (série de signaux de valeur variable et continue telle une série de signaux sinusoïdaux, ...). Suivant les capteurs et les paramètres de codage utilisés, l'information recueillie peut être transformée dès cette étape et perdre ainsi en « fidélité » : des filtres peuvent par exemple être interposés effectuant des opérations de seuillage, de lissage, de compression. La bande passante, la sensibilité du microphone, le nombre d'images par seconde, le nombre de lignes de balayage du caméscope interfèrent également.

Deuxième type de codage : numérisation

Principe

Une représentation numérique (succession de 0 et de 1 matérialisée par une électronique à deux états, 0 et 5 volts par exemple) de l'information audio et visuelle est moins sensible aux perturbations électroniques (bruit de fonds,...) qu'une représentation analogique.

Une représentation numérique permet d'autre part de bénéficier de la puissance des processeurs spécialisés ou non et des logiciels lors de traitements informatiques.

Cette représentation est ainsi utilisée par de nombreux équipements audiovisuels actuels (téléphonie, portables, lecteurs audio, lecteurs de CD, de DVD, « baladeurs », diffusion sur Internet, ADSL, TNT, ...)

Cette immunité aux parasites des « 0 » et des « 1 », leur facilité de stockage et de traitement informatique explique également l'intensification de l'utilisation de cette représentation dans le domaine de l'archivage pérenne. D'où une deuxième série de codage : la transformation du signal analogique en signal numérique.

Echantillonnage et quantification

Ce codage s'effectue par prélèvements périodiques d'un échantillon de signal (« échantillonnage » en anglais « sampling »).

Cet échantillon est ensuite codé en binaire avec un nombre plus ou moins élevé d'unités (bit).

Lors de cette conversion vers la valeur binaire la plus proche, une erreur « d'arrondi » dite « bruit de quantification » s'effectue. Sa valeur absolue est d'autant plus faible que le nombre de bit de codage est élevé. Sa valeur relative dépend de la hauteur du signal. Une correction est ainsi appliquée (voir ci-après « Loi μ et A »).

Le théorème d'échantillonnage de Nyquist-Shannon montre qu'il est possible de reconstituer le signal d'origine si la fréquence d'échantillonnage est suffisamment élevée (supérieure à deux fois la fréquence maximale contenue dans ce signal).

Modulation par Impulsion et Codage (MIC) (PCM)

Une manière d'écrire un signal échantillonné et quantifié simplement et sans aucune transformation porte le nom de MIC en français (Modulation par Impulsion et Codage) et PCM en anglais (Pulse Code Modulation). Des méthodes complétant cette technique seront décrites dans le chapitre « Compression » (DPCM, ADPCM, ...).

Les télécommunications utilisent largement cette technique pour transmettre l'audio, d'autant plus qu'elle facilite le transport simultané de plusieurs communications différentes (multiplexage).

Codec : définitions

Certains formats audio codent l'information comme indiqué ci-dessus sans opérer de compression complémentaire (Variante PCM des formats Apple AIFF, Microsoft WAV, ...).

Pour restituer le signal (attaque d'enceintes, d'écrans vidéo, ...), une opération inverse, dite de décodage, est pratiquée.

Le terme « Codec » (COdage/DECOdage) peut ainsi s'employer dès cette étape sans qu'il soit nécessairement suivi d'une Compression/Décompression.

Cependant d'autres formats mettent à profit cette phase de codage pour opérer une compression. Ceci explique que le terme « Codec » soit parfois usité, par amalgame, pour COmpression/DECompression.

Compression

Utilité

Compresser une information numérique permet d'en réduire la taille d'où

- un gain d'espace disque ou autre support (possibilité d'enregistrer l'intégralité d'un film, d'un opéra sur un CD, un baladeur, ...).
- une réduction de l'infrastructure inhérente (volume d'une baie de stockage, d'archivage, consommation électrique, ...).
- une réduction du temps de transfert lors de téléchargements.

Une compression pourra cependant entraîner l'augmentation du temps de traitement pour la lecture, qui est en général compensée par des plus faibles volumes à traiter.



En transmission audiovisuelle, la compression permet soit d'utiliser des lignes de faible débit soit, pour un même débit de ligne, de transférer plus d'information et, d'augmenter ainsi la qualité de la réception (taille de la fenêtre vidéo, nombre d'image par seconde, ...).

Les économies financières induites sont également à prendre en compte.

Compression sans pertes (« Lossless ») ou compression avec pertes (« Lossy »)

Les compressions peuvent être sans perte (« Lossless » en anglais).

Dans ce cas l'opération est dite « réversible » : le document produit après compression puis décompression est identique au document original.

Les compressions peuvent être avec pertes (« Lossy » en anglais).

Dans ce cas, la fidélité de l'écoute et de la visualisation d'une séquence audiovisuelle peut être plus ou moins altérée selon le « codec » choisi.

Compression et archivage pérenne

La compression sans perte est idéale pour l'archivage pérenne : au gain de place s'ajoute la fidélité de la restitution.

Cependant le taux de compression associé est généralement très faible.

D'autre part, les « codecs » permettant des compressions sans pertes sont extrêmement rares dans le domaine de l'audiovisuel et ne satisfont pas, par ailleurs, tous les critères d'éligibilité.

Compression avec pertes : l'altération induite est d'autant plus nuisible que, lors de projets d'archivage pérenne à très long terme, les opérations de compression/décompression sont emmenées à se répéter suite à divers transcodages dus à l'obsolescence naturelle des formats.

Pour des domaines où le coût des volumes est trop élevé pour la structure (concerne essentiellement la vidéo), le choix peut se résumer ainsi :

- Soit « ne rien archiver » et perdre des quantités de documents de valeur culturelle inestimable.
- Soit « archiver » mais avec une compression présentant des pertes.

D'où l'importance du choix du codec pour minimiser ces altérations. L'étude des techniques de compression est ainsi abordée ci-après.

La norme AFNOR NF Z 42-013 concernant l'archivage électronique conclut par ailleurs ainsi :

10.4.2 Cas des documents sous forme d'enregistrement audio ou audiovisuel

...

Pour les documents vidéo, au regard des volumes de stockage requis et des débits disponibles pour les diffuser, **il est nécessaire actuellement de procéder à une compression avec perte.**

...

Il convient de mettre en œuvre les **caractéristiques de la compression** (profil et niveau) telles qu'elles n'affectent pas sensiblement la qualité de l'information restituée relativement à la qualité de l'original.

Une autre vision, très (trop ?) coûteuse en espace de stockage, consisterait à archiver également les documents numériques sources, non convertis en format d'archivage pérenne. Nous léguerions ainsi à nos successeurs des documents originaux qui pourraient, le moment venu, bénéficier des futurs progrès des techniques de codage sinon des technologies de stockage.

Différents algorithmes de compression

Objectifs de l'étude

Il sort du cadre de cette étude de détailler les différentes techniques de compression. Cette discipline fait actuellement l'objet de nombreuses recherches notamment en mathématiques. Les différentes familles utilisées en compression de l'audio et du visuel sont simplement évoquées ici afin de donner un aperçu de ce vaste domaine, de rattacher un terme, un acronyme à un procédé, de donner des repères pour le choix d'un codec lors d'archivages pérennes, de permettre d'orienter un éventuel approfondissement personnel.

Lois μ et A

Pour uniformiser les erreurs relatives de quantification se produisant lors de la numérisation du signal, une opération d'atténuation des signaux de fortes valeurs est effectuée lors du codage MIC (PCM) précédemment décrit.

Cette atténuation suit une loi dite « μ » aux Etats-Unis et au Japon et « A » en Europe.

Le terme de compression est utilisé dans son acception « atténuation » et non dans son acception « réduction de la taille du document »

Il n'induit donc aucune perte d'information.

Le codage suivant ces lois (« μ -law » et « a-law ») est utilisé dans certains formats audio (Apple AIFF, Microsoft WAV, Sun AU, ...).

Compression « Psychologique »

Des procédés basés sur des études psychologiques sont appliqués.

Notamment, la « psychoacoustique » utilise ces observations dans le domaine de l'audio.

Quelques exemples :

Sensation spatiale

- Effet « surround » : ce traitement numérique donne une impression de « profondeur » sonore ;
- Le son stéréo (2 enceintes), le son 5.1 (5 enceintes + une basse) induisent une sensation spatiale ;
- Le procédé « Dolby Virtual Speaker » suggère une impression « surround 5.1 » avec seulement 2 enceintes ;
- Le « Dolby Pro Logic II » induit une sensation « Home Cinéma 5.1 » à partir de simples signaux stéréo.

Ainsi le codec AC-3 du « Dolby Digital », (son numérique surround, mono, stéréo ou 5.1) est devenu le standard mondial de compression audio pour les DVD et, dans sa version « Plus », le standard pour la TNT HD française.

Compression « Physiologique »

De même nos particularités physiologiques sont mises à profit. Les informations non perçues par l'être humain sont dégradées ou supprimées : fréquences masquées par d'autres d'intensité plus élevées, fréquences « basses ou hautes » inaudibles en audio (généralement les infrasons inférieurs à 20 hertz et les ultrasons supérieurs à 20 000 hertz), invisibles en vidéo (généralement les longueurs d'ondes supérieures à 780 nm tel les rayons X et, inférieures à 380 nm, telles les micro-ondes, les ondes radios).

Dans certains domaines, il peut être déconseillé d'utiliser ces méthodes. En effet, les appareils de physique, les animaux, « l'homme du futur », ... n'ont ou n'auront probablement pas les mêmes limitations que l'homo sapiens typique du vingt et unième siècle.

Illustrations :

- Réduction du nombre d'images capturées par seconde pour une vidéo
La persistance rétinienne et « l'effet Phi » (faculté du cerveau « de lisser », « d'interpoler » deux images successives rapprochées) permet de réduire le nombre d'images générées par seconde (ips), frames per second (fps) en anglais et, ainsi, de compresser la taille d'un vidéo (typiquement une vingtaine d'images par seconde).
Les techniques d'entrelacement (interlacing en anglais) de deux demi-images complémentaires permettent de réduire l'effet de scintillement et ainsi le nombre d'images par seconde.
- Le codage Teinte, Saturation, Luminance (TSL) des couleurs (en anglais HSL)
Teinte (Hue en anglais) : couleur perçue.
Saturation : pureté de la couleur (terne, vive).
Luminance : quantité de lumière (sombre, claire).
Ce modèle est plus proche de la perception rétinienne que le modèle RVB (Rouge Vert Bleue).
- Le codage Luminance, Chrominance (YUV, YCbCr) des couleurs.
Codage YUV (Y : Luminance. U et V : Chrominance).
Diverses variantes dont le codage YCbCr (Y : Luminance. Cb : Chrominance Bleue. Cr : Chrominance Rouge).
Permet, identiquement à l'œil humain, de favoriser la luminance par rapport à la chrominance réalisant ainsi une compression.
(Par exemple les rapports 4:2:2, 4:1:1, 4:2:0, ...des formats mpeg2, mpeg4, ...).

Compressions basées sur l'exploitation des statistiques, des redondances, des écarts, des prédictions

- Code de Huffman
Le nombre de bits utilisés pour le codage n'est pas fixe et dépend de la fréquence de la valeur à coder. Par exemple, en français, le caractère « e » se rencontre statistiquement plus fréquemment que le caractère « z » et sera donc codé avec moins de bits.
Cette compression est souvent utilisée en audiovisuel, complémentairement à d'autres techniques (formats JPEG, MP3, MPEG, ...).
Cette compression est sans perte mais présente un faible taux de compression.
- Variable Bit Rate (VBR/CBR)
Contrairement au codage à débit constant (Constant Bit Rate, CBR), le codage à débit variable (Variable Bit Rate, VBR) réduit la fréquence d'échantillonnage de l'information audio et vidéo lorsque celle-ci est moins dense, réalisant ainsi une compression.
Cette technique est utilisée par exemple par le format audio mp3.
- Compression par utilisation de « dictionnaires » (« zip », ...)
Compression LZ77 (Lempel et Ziv) et ses déclinaisons (LZxx).
Cet algorithme est basé sur l'enregistrement uniquement des nouvelles chaînes de séquences de caractères dans une table (« dictionnaire »). Chaque séquence distincte ne figure donc qu'une seule fois dans le document ainsi compressé. Chaque chaîne rencontrée est cartographiée dans cette table.
Diverses variantes sont largement utilisées sur les micro-ordinateurs pour la compression de tout document numérique, y compris audio et vidéo (fichiers .zip, .arj, .arc, ...).
Une variante est utilisée par le format image GIF.
Cette compression est sans perte mais présente un faible taux de compression (deux au plus).

Une autre direction consiste à supprimer les informations redondantes

- Run Length Encoding (RLE)



La compression est réalisée par la conservation uniquement d'une occurrence des éléments répétés et du comptage associé (le « silence » en audio, les pixels identiques d'un fond uniforme, ...).

Cette compression est souvent utilisée en audiovisuel, complémentirement à d'autres techniques (Formats JPEG, MP3, MPEG, ...).

Cette compression est sans perte mais présente un faible taux de compression.

En vidéo, une méthode consiste à décomposer les images en pixel ou en bloc et de ne transmettre que ce qui a varié d'une image n à une image $n+1$, $n+2$, ...

- MIC Différentiel (MICD)

(Référence au codage MIC (PCM) précédemment décrit).

En anglais Differential Pulse Code Modulation (DPCM).

Cette compression est réalisée par la conservation uniquement de la différence entre la valeur de l'échantillon n et la valeur de l'échantillon $n+1$.

- MIC Différentiel Adaptatif (MICDA)

(Référence au codage MIC (PCM) précédemment décrit).

En anglais Adaptive Differential PCM (ADPCM).

Cette compression est réalisée par la conservation uniquement de la différence entre la valeur de l'échantillon n et la valeur prévisible de l'échantillon $n+1$.

(Cette technique est utilisée par le format audio Microsoft IMA ADPCM, des variantes du format WAV. Des principes équivalents sont utilisés par les formats mpeg1, mpeg2, ...).

Compressions mathématiques

- Série de Fourier

Décomposition d'un signal en série de fonctions trigonométriques sinusoïdales caractérisées par leur fréquence et leur amplitude (décomposition spectrale).

- Transformée de Fourier Discrète (TFD)

Décomposition de Fourier appliquée aux signaux numérisés.

- Transformée de Fourier Rapide (TFR)

En anglais Fast Fourier Transform (FFT).

Algorithme de calcul de la transformée de Fourier discrète.

Cette technique de compression est réversible.

D'autres décompositions existent : citons la Transformée de Hartley, la Transformée Karhunen-Loeve, ...

Transformée Cosinus Discrète (TCD).

En anglais Discrete Cosine Transform (DCT).

Cette méthode est l'application des décompositions de Fourier aux signaux YUV, chacun découpé généralement en blocs de 8 x 8 pixels.

Elle génère ainsi une série de fréquences avec chacune leur amplitude.

La compression s'effectue ensuite par approximation plus ou moins prononcée des fréquences les moins significatives. Cette compression est donc avec perte.

Ce principe est utilisé par les formats images JPEG, vidéo MPEG, MJPEG, DV, Theora, ... Modifié (MDCT), il est utilisé par les formats audio MP3, AAC, Vorbis, ...

- Ondelettes

En anglais Wavelet.

Le signal n'est plus décomposé en fonctions sinusoïdales mais en fonctions en ondelettes.

Cette technique est utilisée par le format JPEG 2000, MJPEG 2000, Dirac /VC-2 (BBC/SMPTE) ...

- Fractales



Le signal n'est plus décomposé en fonctions sinusoïdales mais en fonctions fractales.

Formats orientés diffusion en continu

Diffusion en continu (« vidéo streaming »)

La « diffusion en continu » en anglais « video streaming » permet de visionner une séquence vidéo via un réseau de transport, généralement Internet, sans nécessiter le téléchargement préalable de la ressource entière. Le clip est visualisé parallèlement à sa réception.

Un « tampon » en mémoire (en informatique « cache », en anglais « buffer ») emmagasine quelques secondes de diffusion et les restitue en continu sur l'écran d'un récepteur (PC, « Box » ADSL, ...).

Les perturbations réseaux sont ainsi gommées, lissées lors de l'affichage (« fluidité »).

Remarque :

Ces perturbations ne sont pas nécessairement des microcoupures réseau, mais peuvent provenir du téléchargement simultané de cours dans un campus, de la sauvegarde du PC récepteur, du déclenchement de la mise à jour de l'antivirus ...

Une fois la visualisation terminée, la mémoire et le « tampon » du récepteur ne comportent aucune trace de la vidéo. Par ailleurs, à aucun moment la vidéo n'est stockée sur disque.

Ceci permet notamment de respecter, en théorie, d'éventuelles interdictions de copie et de participer ainsi aux techniques de gestion des droits numériques (en anglais DRM, « Digital Rights Management »).

Les Logiciels offrant ce type de visualisation se nomment « lecteur » en français, « player » en anglais.

Le principe est le même pour l'audio diffusé indépendamment ou, contenu dans le document audiovisuel.

Le « vidéo streaming » peut intervenir pour des émissions en direct (« live ») ou à la demande (« Video on Demand », VoD).

Cette technique est utilisée par les « grands diffuseurs » d'Internet : Youtube, Dailymotion, la plupart des « Box » (free, ...) et, dans le domaine de l'Enseignement Supérieur / Recherche, Canal-U et ses 22 producteurs recouvrant les 7 UNT, Canal2.

Formats spécifiques

Cette technique nécessite des formats présentant des caractéristiques spécifiques.

Pour permettre la diffusion fluide d'une vidéo de taille confortable sur les débits des lignes actuelles (de quelques centaines de Kbits/s, à quelques Mbits/s aussi bien à domicile, via les « Box » ADSL que sur les campus, via Renater), les codecs doivent présenter un fort taux de compression générant des pertes habituellement conséquentes.

D'autre part, ces formats doivent permettre de s'adapter automatiquement au débit nominatif de la ligne ou à son débit ponctuel, conséquence d'éventuelles perturbations passagères.

Ces formats permettent ainsi généralement un codage avec des flux de débits différents (« surestream », « multiflux », « multi débit » « multi bitrate » ...).

Ces formats sont écrits pour être transportés et diffusés par les protocoles du réseau Internet (tcp, udp, rtsp, mms, rtpm, rtmpt, http, ...). Ils présentent ainsi des caractéristiques adaptées (découpage en blocs, reprise en cas d'erreur ...).

Par ailleurs, ces formats sont pour la plupart fermés, propriétaires, non normalisés.

Les formats les plus utilisés en « vidéo-streaming » sont les formats Realnetworks (ram, ra, rv, rm, ...), Windows Media (wma, wmv, ...), Adobe Flash (flv, f4v, ...), Apple QuickTime (qt, mov, ...), DivX (divx) Mpeg4 (mp4), Xiph Vorbis et Theora (ogg).

Incompatibilité avec l'archivage pérenne

Ainsi, comme il est détaillé dans le chapitre correspondant « Critères retenus dans un contexte de données audiovisuelles pérennes », les spécificités des formats orientés « diffusion en continu » sont, exceptés mpeg4, ogg Vorbis, ogg Theora,... contraires aux caractéristiques souhaitées pour les formats destinés à l'archivage pérenne. Notamment : forte compression avec perte, orientés diffusion par les protocoles d'Internet, multi flux « alourdissant » inutilement les fichiers à archiver, généralement fermés, propriétaires, non normalisés.

Qualité et fonctionnalités des formats audiovisuels

Le choix d'un format audiovisuel pour l'archivage pérenne doit également prendre en considération la fidélité de la restitution sonore ou visuelle ainsi que les fonctionnalités offertes. Le document archivé ne doit pas perdre en qualité ni fonctionnalités. Ci-après sont évoquées les caractéristiques les plus fréquemment rencontrées dans le domaine du codage.

Qualité

En audio

Bien qu'au final rien ne remplace l'oreille d'un mélomane, quelques mesures physiques permettent d'estimer la qualité d'un document sonore :

- Bande passante « à -3 db »

Dans le domaine de l'électronique, la « bande passante à -3db » correspond à la plage de fréquence ne présentant pas d'affaiblissement supérieur à 3 décibels (soit une diminution de moitié de la puissance).

Classiquement, pour « mériter » la qualité de « haute fidélité », celle-ci doit se situer entre 20 Hz et 20 000 Hz, bande passante de l'oreille humaine, tout en ne présentant pas de distorsions significatives. Toutefois, les exigences de conservation conduisent dans certains cas à préconiser l'utilisation de spectres bien plus larges que ce qui est perceptible par l'homme (voir les préconisations IASA).

- Fréquence d'échantillonnage

La qualité dépend de la fréquence d'échantillonnage utilisée lors de la numérisation.

D'après le théorème d'échantillonnage de Nyquist-Shannon, abordé précédemment (paragraphe sur le codage), il est possible de reconstituer le signal d'origine si la fréquence d'échantillonnage est supérieure à deux fois la fréquence maximale contenue dans ce signal.

La fréquence d'échantillonnage devra donc être en rapport avec la qualité à restituer :

40 KHz en haute fidélité (2 x 20 000 Hz, limite supérieure de la Bande Passante Hifi), 8 KHz en téléphonie classique ...

Échantillonner en deçà de ces valeurs altérera ainsi la qualité de l'audio.

Échantillonner au delà est en théorie inutile.

Cependant échantillonner au-delà de 48 kHz peut présenter des avantages (traitements de transitoires parasites). Les valeurs 96 kHz et 192 kHz sont ainsi fréquemment utilisées. Elles correspondent par exemple aux recommandations IASA TC03.

Par ailleurs, comme indiqué dans le paragraphe « Compression Physiologique » et dans le paragraphe « Bande Passante », il peut être nécessaire, dans certains domaines scientifiques (éthologie animale, sciences de la Terre ...), de conserver l'intégralité de la « bande passante ».

- Débit binaire

Le débit binaire est le nombre de bits transmis par seconde sur un réseau.

Par amalgame avec sa signification en électronique, le terme « bande passante » (« bandwidth » en anglais) s'est également généralisé dans le monde du réseau.

Il s'exprime en bits par secondes (bits/s ou bps) et ne doit pas être confondu avec Bytes par secondes (Bps), Bauds, fréquence d'échantillonnage.



Lors de l'opération de numérisation d'un événement ou d'un document audiovisuel, le débit binaire généré est fonction de la fréquence d'échantillonnage mais, également du nombre de bits utilisés pour le codage, du taux de compression (avec ou sans perte) de tel ou tel codec.

Le débit binaire donne ainsi des indications assez significatives sur la qualité du document audio obtenu.

Illustration :

Avec « l'encodeur Flash Media Live », lors de codage mp3 stéréo, il est possible pour un échantillonnage à 44,1 KHz de générer un débit binaire minimum de 96 Kbits/s.

Pour une meilleure qualité, le débit binaire généré peut être augmenté jusqu'à 128 Kbits/s.

Avec le « Codeur Windows Media », lors de codage WMA stéréo avec l'option « pour archivage », il est possible pour un échantillonnage à 48 KHz de générer un débit binaire minimum de 64 Kbits/s.

Pour une meilleure qualité, le débit binaire généré peut être augmenté jusqu'à 320 Kbits/s.

Par ailleurs, cette notion est particulièrement utile pour la sélection des formats lors de diffusion en continu.

La bande passante du réseau utilisé et le nombre moyen de lecteurs simultanés détermineront le débit binaire maximum, le format à adopter, la qualité de la diffusion.

Illustration :

Sur un réseau de 10 Mbits/s partagé en moyenne par 100 lecteurs simultanés, il faudra utiliser un format exploitant au mieux un débit binaire de $10 \text{ Mbits/s} / 100 = 100 \text{ Kbits/s}$ (audio et vidéo confondues).

En vidéo

- Entrelacement

L'affichage entrelacé (« i », « interlaced » en anglais), abordé précédemment réduit le scintillement par rapport à l'affichage classique progressif (« p », « progressive », en anglais) mais peut présenter des problèmes lors de transcodages.

- Dimensions de la fenêtre

La qualité d'une vidéo dépend des dimensions (taille en pixel et rapport) de l'affichage.

Exemples de tailles : 176 x 144 (qcif), 352 x 288 (cif), ... 320 x 340, 640 x 480, ... 720 x 576 (SD, Standard Definition), 1280x720p (HD TV 720p), 1920x1080 (HD TV 1080p).

Exemples de rapports : 3/4, 16/9.

- Nombre d'images par seconde

Comme décrit précédemment, réduire le nombre d'images capturées par seconde en deçà des possibilités physiologiques de la vision humaine dégrade la qualité de la perception d'un document vidéo.

Les valeurs classiques de codage se situent autour de 25 et 30 ips. Il est déconseillé de descendre en dessous de 15 ips.

- Débit binaire

Identiquement à l'audio, cette caractéristique tient compte de la fréquence d'échantillonnage, du nombre de bits utilisés pour le codage, du taux de compression (avec ou sans perte) mais de plus, des dimensions de la fenêtre vidéo, du nombre d'images par seconde du document numérisé.

Elle permet ainsi également d'évaluer assez précisément la qualité du document vidéo.

Exemple :

« L'encodeur Flash Media Live » peut, entre autres, générer un document codé à 650 Kbps ainsi caractérisé : un codec vidéo H.264, une fenêtre de 320 x 240, 30 images par seconde.

Qualité de l'assemblage audio/vidéo

Le document audiovisuel doit permettre de synchroniser le son et l'image afin d'éviter tout décalage constant ou progressif.



Fonctionnalités

En audio

- Nombre de Canaux
Permet de coder le son stéréo, le son 5.1 (cinq canaux + un canal pour les basses) ...
Permet d'avoir un document multilingue (utilisé par les DVD ...).
- Code temporel (« time code »)
L'insertion périodique de codes temporels sur les documents audiovisuel facilite les diverses synchronisations, l'édition (montages, ...) de ces derniers.

En vidéo

- Entrelacement : cette fonctionnalité est décrite précédemment.
- Code temporel (« time code ») : mêmes caractéristiques qu'en audio.

Possibilité de conversion à partir de formats autres, principalement ceux utilisés par la communauté

Un critère à prendre en considération lors du choix d'un format audiovisuel pour l'archivage pérenne est la possibilité de convertir les documents à archiver dans ce nouveau format. Cela revient à vérifier l'existence de transcodeurs entre les formats généralement utilisés par notre communauté Enseignement Supérieur / Recherche et les formats retenus pour l'archivage pérenne.

Dépendances externes (logiciels, systèmes d'exploitation, matériels, ...)

L'audition et la visualisation d'un document audiovisuel peuvent être tributaires d'éléments externes aux formats et aux codecs utilisés.

Ces éléments doivent être répertoriés et eux-mêmes validés comme étant pérennes, pérennisables ou interchangeables.

Illustrations

Le format .dat utilisé dans les années 1980 par l'outil de dessin Paint des tous premiers Windows v2 a aujourd'hui (2009) disparu.

Pour espérer revoir un dessin élaboré avec cet outil, il faudrait réinstaller ce Paint (dépendance logicielle). Lui-même nécessite la réinstallation de ce Windows v2 (dépendance système d'exploitation). Pour que ce dernier fonctionne, il faudrait retrouver une antique machine d'architecture 16 bits avec un processeur Intel de la famille des 8086 (dépendances matérielles).

Exemples de dépendances externes

- Les logiciels utilisant les décodeurs vidéo (DVD, MP4, ...) intégrés de façon transparente aux lecteurs correspondants et à leurs prix, aux PC et à leurs prix ...



- Les logiciels vidéo (codec, ...) utilisant les jeux d'instructions graphiques (Intel MMX, SSExx ...).
- Les logiciels vidéo (codec ...) utilisant les API graphiques (Microsoft Direct3D, Silicon Graphics Open GL ...).
- Les logiciels de codage / décodage et de compression / décompression des vidéos utilisant les processeurs spécialisés pour le graphique (« DSP », « Digital Signal Processor » en anglais). Les DSP sont d'autant plus répandus et pérennes que le codage est ouvert et normalisé (codec DCT ...). Cependant une dépendance externe existe (un « fondeur de silicium » peut disparaître).

Lecteur, Editeur

Il n'est pas inutile de vérifier l'existence de lecteurs permettant l'audition et la visualisation des formats des documents archivés. Dans le pire des cas, si le format répond aux critères « d'ouverture » (complètement spécifié, spécifications et binaires accessibles, interopérable »), il sera possible de réécrire un tel lecteur.

De même l'existence de logiciel d'édition adapté au format des documents archivés est un plus à ne pas négliger (possibilités de montages audio et vidéo, de resynchronisation, de doublage ...).



Critères retenus dans un contexte de données audiovisuelles pérennes

Parmi les caractéristiques des formats de l'audiovisuel exposées dans les précédents chapitres, certaines sont distinguées comme critères d'éligibilité à l'archivage pérenne. Ces critères candidats sont énumérés dans un premier paragraphe.

Cependant, aujourd'hui aucun format ne satisfait parfaitement tous ces critères.

Il faudra donc pragmatiquement opérer une sélection pondérée. Les choix du CINES (Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur) sont ainsi exposés dans un deuxième paragraphe

Critères candidats

Formats numériques

- « Ouvert », c'est-à-dire spécifié, accessible, interopérable (contraire de « Fermé ») au sens de l'article 4 de la loi n°2004-575 du 21 juin 2004. Cet acception correspondant également à la partie « accès aux sources » de l'initiative « Open Source » ;
- « Libre » (contraire de « Propriétaire ») : notion formalisée initialement par Richard Stallman fondateur du « projet GNU », site du mouvement du « logiciel libre » dont les réalisations les plus connues sont les Licences GPL, Linux, Wikipédia. ;
- Normalisé (« Standard » en Anglais) ;
- Largement utilisé (« Standard » en Français) ;
- Existence d'outils de contrôle de la conformité du format avec sa spécification.

Formats audiovisuels

- Sans compression sinon, avec compression sans pertes ;
- Conservation de la qualité et des fonctionnalités audiovisuelles ;
- Possibilité de conversions à partir de formats autres, principalement ceux utilisés par la communauté ;
- Pas de dépendances externes (logiciels, systèmes d'exploitation, matériels, ...).

Critères retenus par le CINES

Le principal critère d'éligibilité d'un format à l'archivage est la possibilité de son exploitation dans son intégralité et sur une durée indéterminée. Il doit donc exister une spécification du format accessible qui décrit l'intégralité de ses caractéristiques. Le format et sa spécification doivent être exemptés de tout droit d'exploitation, sans limite de temps.

Ceci est nécessaire pour :



- Le contrôle de la validité d'un format.
- La migration (transformation vers un autre format).
- La lecture et la compréhension du format.

L'objectif est donc de trouver un ensemble de critères pour garantir cette condition *sine qua non*. La spécification du format doit être ouverte. Si la spécification est associée à une norme, cela garantit sa bonne description. S'il n'y a pas de norme associée, il faut que le format soit largement utilisé (standard en français) car ceci permet de penser que la spécification est suffisamment exploitée pour être bien rédigée. Il en découle que le format peut être propriétaire.

La liste des critères retenus par le CINES est donc la suivante :

- Ouvert
- Normalisé (si possible)

Une spécification normalisée offre la garantie qu'elle a été bien étudiée, lu et vérifiée par un ensemble d'intervenants spécialistes en la matière. On trouvera ainsi une rédaction de qualité qui la rendra d'autant plus compréhensible dans le futur ou par des utilisateurs moins bien avertis. Une norme nous amène également à penser que la spécification sera exploitée par une large communauté.

- Largement utilisé

Une spécification largement utilisée nous permet de penser qu'il existe ou qu'il existera un grand nombre d'outils permettant d'exploiter le format. Ces outils seront alors d'autant plus pertinents, performants et robustes que l'utilisation en sera grande. La popularité d'un format est également un indicateur quant à son bien fondé et sa pertinence vis-à-vis des besoins des utilisateurs. Il faut cependant pondérer ce raisonnement car certaines stratégies commerciales font qu'un format peut s'imposer et être très utilisé alors qu'il ne possède pas de réels atouts.

- Existence d'outils de contrôle de la conformité du format avec sa spécification

Le fait de posséder la capacité de contrôler la cohérence d'un fichier par rapport à la spécification de son format est un point névralgique pour sa pérennité. Il est en effet important de prendre conscience qu'un fichier peut avoir un décalage plus ou moins grand par rapport à son prétendu format. Cette divergence sera d'autant plus transparente que les logiciels qui les exploitent sont tolérants.

L'exemple des navigateurs web est frappant. Un de leur objectif pour faire face à la concurrence est d'afficher avec le meilleur rendu possible des contenus HTML qui sont souvent écrits de manière assez approximative (balise HTML non fermée etc.). En réaction, les rédacteurs de ces pages eux ne prennent alors pas le soin de respecter au mieux les spécifications HTML.

Cette divergence entre la spécification d'un format et son implémentation dans un fichier peut avoir des conséquences catastrophiques dans une perspective de pérennisation. En effet, comment avoir la compréhension de l'information contenue dans un fichier si la description qu'il l'accompagne ne correspond pas ? Comment pourrions-nous faire pour migrer ce format vers un format plus adapté si le fichier initial est implémenté de manière trop approximative ?

Cette prise de conscience n'est pas encore assez importante pour trouver de manière courante des outils qui permette de contrôler des fichiers par rapport à leurs spécifications. On comprendra aisément ces outils soient plus accés sur l'exploitation des fichiers que sur leur contrôle. C'est pour faire face à ce constat que le CINES a mis en place un certain nombre d'outils permettant de contrôler de manière approfondie la cohérence des fichiers qu'il archive par rapport à la spécification de leur format. L'existence d'un tel outil est, au CINES, une condition préalable pour qu'un format soit archivable.

- Sans compression sinon, avec compression sans pertes (si possible)

Formats audio et vidéo disponibles

Objectif de cette étude

Cet inventaire des formats les plus usuels est établi afin de faciliter le repérage et le rejet des formats ne répondant pas aux critères d'éligibilité de l'archivage pérenne.

Il permet ensuite, dans un deuxième temps, l'étude approfondie des formats candidats restant en lice.

Ce domaine étant en constante évolution, cette liste est dynamique et en perpétuelle édition suivant l'émergence de nouveaux formats ainsi que les résultats d'études en cours.

Synthèse de l'étude des formats audio et vidéo

Cette étude est détaillée dans l'[Annexe 1 - Détail de l'étude des formats audio et vidéo](#)

| Éditeurs | Nom usuel | Ouvert sinon complètement spécifié | Largement Utilisé (Standard en Français) | Existence d'outils de contrôle de la conformité du format | Normalisé (Standard en Anglais) | Sans compression sinon, sans perte |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 3GP | 3GPP | | Oui | | | |
| | 3GPP2 | | Oui | | | |
| | AMR | Ouvert | Oui | | Oui | |
| Adobe / Macromedia | Flash | Fermé | Oui | Oui | Non | Avec pertes |
| Apple | AIFF | Ouvert | Oui | Oui | Non | Possibilités |
| | CAF | Spécifié | | | Non | |
| | QuickTime Movie | Spécifié | Oui | Oui | Non | Avec pertes |
| ACR/NEMA | DICOM | Ouvert | Oui | Oui | Oui | |
| CD (Consortium) | CD Audio | | Oui | | | |
| | VCD | | Oui | | | |
| | SVCD | | Oui | | Oui | |
| DivX | DivX | Fermé | Oui | | Non | Avec pertes |
| Dolby | AC3 | | Oui | | | |
| DTS | DTS | | Oui | | | |
| DV (Consortium >60 sociétés) | DV | | Oui | | Oui | |
| DV (Variantes) | 7 Formats DV : DV, MiniDV, DVCAM, Digital8, DVCPRO, DVCPRO50 et DVCPRO HD | | Oui | | | |

| Éditeurs | Nom usuel | Ouvert sinon complètement spécifié | Largement Utilisé (Standard en Français) | Existence d'outils de contrôle de la conformité du format | Normalisé (Standard en Anglais) | Sans compression sinon, sans perte |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| DVD (Consortium) | DVD | | Oui | | | |
| EZmovie | AMC | | | | Non | |
| Helix Community .org | Helix DNA | Ouvert | | | Non | Avec pertes |
| Intel | Indeo | | | | | |
| International Midi Association | MIDI | | Oui | | Non | |
| JPEG | m-jpeg | Ouvert | | | Non | Possibilités |
| JPEG 2000 | m-jpeg 2000 | Ouvert | Oui | | Oui | Possibilités |
| Matroska | Matroska audio | Ouvert | Oui | Oui | Non | Possibilités |
| | Matroska vidéo et titres | Ouvert | Oui | Oui | Non | Possibilités |
| MPEG | mpeg | Ouvert | Oui | Oui | Oui | |
| | mpeg Audio | Ouvert | Oui | Oui | Oui | |
| | mp1 Audio | Ouvert | Oui | Oui | Oui | |
| | mp2 Audio | Ouvert | Oui | Oui | Oui | |
| | mpeg 2 | Ouvert | Oui | Oui | Oui | |
| MPEG, Fraunhofer, ... | mp3 (= mpeg-1 Audio Layer3) | Ouvert | Oui | Oui | Oui | Avec pertes |
| | mpeg4 AAC= mpeg4 part 3 | Ouvert | Oui | Oui | Oui | Avec pertes |
| MPEG et VCEG | mpeg4 AVC= mpeg4 part 10 = H.264 | Ouvert | Oui | Oui | Oui | Possibilités |
| Microsoft / IBM | WAV | Ouvert | Oui | Oui | Non | Possibilités |
| | AVI | Ouvert | Oui | Oui | Non | Possibilités |
| Microsoft | Windows Media Audio | Fermé | Oui | | Non | |
| | Windows Media Vidéo | Fermé | Oui | Oui | Non | Avec pertes |
| | Microsoft Digital Video Recording | | | | Non | |
| | Windows Media Player Skins | | | | Non | |
| On2 Technologies | VP3 VP5 VP6 VP7 | Fermé | Oui | | Non | Avec pertes |
| Real-Networks | Real Audio | Fermé | Oui | | Non | Avec pertes |
| | Real Vidéo | Fermé | Oui | Oui | Non | Avec pertes |
| SMPTE | MXF | Ouvert | | | Oui | |
| SMPTE et AMW | AAF | Ouvert | | | Oui | |
| SMPTE et BBC | VC-2 / Dirac | Ouvert | Oui | | Oui | Possibilités |
| Sony | Digital Betacam | | Oui | | | |
| Sony, Panasonic | AVCHD | | Oui | | | Possibilités |



Projet TGE-Adonis
ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4
Guide Méthodologique Formats

| Éditeurs | Nom usuel | Ouvert sinon complètement spécifié | Largement Utilisé (Standard en Français) | Existence d'outils de contrôle de la conformité du format | Normalisé (Standard en Anglais) | Sans compression sinon, sans perte |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Sorenson | Sorenson Video 3 (SV3), Sorenson Spark, Sorenson H.264, ... | Fermé | Oui | | Non | |
| Sun, NeXt, SGI, Unix | AU | | Oui | | | Possibilités |
| UER (EBU) | BWF | | | | | Possibilités |
| VideoLAN | x264 | Ouvert | Oui | Oui | Oui | Possibilités |
| Xiph | Ogg | Ouvert | Oui | Oui | Non | Possibilités |
| | FLAC | Ouvert | Oui | Oui | Non | Sans perte |
| | Speex | Ouvert | Oui | Oui | Non | Avec pertes |
| | Vorbis | Ouvert | Oui | Oui | Non | Avec pertes |
| | Theora | Ouvert | Oui | Oui | Non | Avec pertes |
| Xiph (émanation) | ogg media | Ouvert | | Oui | Non | |
| XviD | XviD | Ouvert | Oui | Oui | Non | Avec pertes |



Formats audio et vidéo retenus

Objectif de cette étude

Les critères étudiés dans le chapitre « critères retenus dans un contexte de données audiovisuelles pérennes » sont appliqués à la « liste des formats audiovisuels disponibles » précédemment décrite. Une « liste des formats audio et vidéo retenus » est ainsi établie.

D'autre part, observé sous l'éclairage de ces critères, un même format peut passer au cours de sa « vie » par différentes étapes : nouveau, retenu pour étude ultérieure, à l'étude, potentiellement archivable, accepté pour archivage, en voie d'obsolescence, obsolète ...

Remarque : Le terme « format est ici employé au sens large et désigne aussi bien un conteneur, qu'un codec, qu'un assemblage.

Cas général

Dans un contexte général, les formats peuvent être classés selon le cycle de vie suivant :

Formats disponibles

Tous nouveaux formats

Formats retenus pour étude ultérieure

Tous nouveaux formats détectés par l'organisme archiveur lors des opérations de veille technologique sont à priori retenus pour être ultérieurement étudiés.

Exemple : la liste des formats audiovisuels décrite dans le chapitre [Formats audio et vidéo disponibles](#).

Formats à l'étude

Tous nouveaux formats détectés et dont l'étude est entreprise suite à la disponibilité des ressources humaines, matérielles et logistiques de l'organisme archiveur.

Cette étude s'appuie sur les critères retenus pour l'archivage pérenne, tels ceux décrits dans le chapitre [Critères retenus dans un contexte de données audiovisuelles pérennes](#), eux-mêmes déduits des caractéristiques décrites dans le chapitre [Caractéristiques spécifiques aux formats audiovisuels](#). La liste de ces critères et leurs pondérations peuvent varier d'un organisme à un autre.

Formats potentiellement archivables

Formats qui, suite à l'étude de l'organisme archiveur, sont classés « éligibles à l'archivage pérenne »



Formats archivables acceptés

Formats éligibles mis à la disposition des utilisateurs de l'organisme archiveur suite à la fin des travaux d'implémentation de ce format dans le système d'archivage (tributaire des disponibilités des ressources humaines, matérielles et logistiques), et suite aux validations internes.

Formats en voie d'obsolescence

Formats dont les caractéristiques sont en passe de ne plus correspondre aux critères requis pour l'archivage pérenne.

Détectés lors des opérations de veille technologique, ces formats devront être rapidement migrés vers de nouveaux formats pérennes.

Formats obsolètes

Formats dont les caractéristiques ne correspondent plus aux critères requis pour l'archivage pérenne.

Cas particulier de l'archivage des données audiovisuelles au CINES

L'archivage des données audiovisuelles au CINES tient compte de son contexte en ressources humaines, matérielles, logistiques, financières, de son statut, des communautés de ses utilisateurs.

Politique de sélection des formats archivables au CINES

La capacité à être exploitable dans le temps n'est pas le seul paramètre à rentrer en ligne de compte pour qu'un format soit accepté au sein d'une Archive. Un nombre important de formats différents nécessitera en effet une expertise plus grande et une maintenance plus lourde en termes de migration logique des formats, de mise en place de nouveaux contrôleurs, de veille technologique, de récupération et de définitions d'informations de représentations etc. La politique du CINES est donc de sélectionner un ensemble restreint de formats qui respectent au mieux les critères retenus tout en étant les plus aptes à répondre aux besoins des services possédant des objets à archiver. Actuellement Le CINES propose une liste d'une vingtaine de format archivables.

Formats retenus pour études ultérieures

Ainsi, les formats retenus pour études ultérieures figurent dans la liste décrite dans le chapitre [Formats audio et vidéo disponibles](#).

Formats à l'étude

- Conteneur MKV associé aux codecs DV, PCM
- Conteneur OGG associé aux codecs, DV, PCM et aux codecs déjà disponibles pour les utilisateurs (FLAC, ...)
- Conteneur AVI associé aux codecs DV, PCM et aux codecs déjà disponibles pour les utilisateurs (THEORA, VORBIS, FLAC, ...)



- Format MJPEG2000
- Format DV
- Format MXF

Formats potentiellement archivables

- Conteneur MKV associés aux codecs déjà disponibles pour les utilisateurs (THEORA, VORBIS, FLAC, ...)

Formats archivables acceptés par le CINES

- Conteneur AIFF, encodage PCM uniquement
- Codec FLAC
- Conteneur MPEG-4 associé aux codecs vidéo mpeg4-AVC(H.264) et audio mpeg4-AAC
- Conteneur OGG associé aux codecs vidéo THEORA et audio VORBIS
- Conteneur WAVE, encodage PCM uniquement



Synthèse de l'étude

Pendant près de quinze ans, la question de la conservation à long terme de l'information sous forme numérique n'a été un sujet de préoccupation que pour de rares institutions scientifiques ou patrimoniales qui ont joué un rôle moteur dans la prise de conscience des risques encourus et dans l'émergence de normes de référence dans ce domaine. La progression exponentielle du numérique dans tous les domaines et le caractère impératif de la préservation de l'information ont accéléré cette prise de conscience jusqu'au plus haut niveau de la hiérarchie des administrations et des entreprises.

Aussi, ces dernières années ont vu l'émergence, dans les sphères publique ou privée, au niveau national, européen et mondial, de projets visant à développer des infrastructures dédiées à la conservation de l'information électronique, et de travaux dont l'objectif est d'éduquer les producteurs de données à la problématique de l'archivage pérenne.

Malgré cela, le chemin à parcourir avant d'aboutir à des solutions fiables est encore long. Les difficultés à surmonter sont réelles, et certaines d'entre elles sont encore méconnues. L'adversaire - le temps - est coriace et sort souvent gagnant des combats qu'il engage. Les solutions techniques aux problèmes posés sont souvent partielles et insatisfaisantes, et les besoins de la pérennisation de l'information numérique entrent parfois en contradiction avec les intérêts de certains éditeurs de logiciels, si bien que la situation d'ensemble est très hétérogène.

Mais à la réflexion et avec un peu de recul, on s'aperçoit que les efforts à faire en priorité ne sont pas seulement d'ordre technique, et concernent également des aspects d'ordre culturel et organisationnel, avec l'émergence de nouvelles méthodes et de nouveaux métiers – parmi lesquels l'expertise en formats de fichiers tient une place prépondérante.

Ce guide méthodologique s'inscrit dans une initiative au niveau national de diffusion de bonnes pratiques dans la perspective de la préservation du patrimoine numérique français. Il représente un instantané de la technologie actuelle, un retour d'expérience sur l'étude menée dans le cadre du projet pilote CRDO / TGE-Adonis, et qui est maintenant implémentée. Il sera bien sûr amené à évoluer dans le temps, mais montre d'ores et déjà l'importance du choix des formats de fichiers dans la perspective de la préservation des données de la recherche.



Annexe 1 – Détail de l'étude des formats audio et vidéo

Remarques :

Les formats sont classés par éditeurs (consortium, projet d'origine), puis par noms usuels.

L'étude de certains formats a pu être stoppée en cas de rencontre de réponse éliminatoire à un critère de sélection.

Cette liste est dynamique et en constante édition pour intégrer les nouveaux formats émergents ainsi que les résultats des études en cours.

3GP (3d Generation Partnership Project)

| 3GPP (téléphonie 3G, ...) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | 3gp 3gpp |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio (téléphonie mobile, format des réseaux GSM) |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variante | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui en voix sur IP |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Helix Players, VideoLAN, MPlayer |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |



3GPP2 (téléphonie 3G, ...)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | 3g2 |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio (téléphonie mobile, format des réseaux CDMA 2000) |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui en voix sur IP |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

AMR (Adaptive Multi-Rate Codec) (Téléphonie, mms)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | amr |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio (téléphonie mobile) |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | large bande, bande étroite, (spécifié mais propriétaire) |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui en voix sur IP |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Selon les variantes : ETSI (European Telecommunications Standards Institute). ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector). |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« | |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Helix Players, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Adobe / Macromedia

| Flash | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | flv, f4v |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Oui |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | On2 VP6, VP7, VP8, ... Sorenson Spark, H.264, mp3, pcm, adpcm |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Fermé |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | DROID |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Avec pertes |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | wmv rm flv ... Avec Flash Media Encoder, |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Helix Players, Riva FLV Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Apple



AIFF

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | aif aiff aifc |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | PCM, |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (sans finalités commerciales) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | Jhove |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Sans compression si codage PCM |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Helix Players, Windows Media Player, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

CAF

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | caf |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Spécifié (CAFSpec) |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (sans finalités commerciales) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 34



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

QuickTime Movie

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | qt qtx qtr qt3 mov |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Oui |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | À partir v7 : mpeg4, H.264, 3gpp, 3gpp2, DV, ... |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.apple.com/quicktime/resources/components.html http://www.apple.com/quicktime/mpeg http://www.apple.com/quicktime/technologies/mpeg4 , h264, 3gpp, 3gpp2 |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Spécifié |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (sans finalités commerciales) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | DROID |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Avec pertes |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

ACR/NEMA

DICOM : Digital Imaging and COmmunications in Medicine

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | dcm |
| Audio ou Audio + Vidéo | Image/Vidéo/Texte JPEG/MPEG2/XML-RTF |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 35



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://medical.nema.org/ http://eviewbox.sourceforge.net/JFR98/intro.html http://fr.wikipedia.org/wiki/DICOM#tag |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (projet Open Source) |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | oui dans le monde de l'imagerie médicale (radiologie) |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | American College of Radiology (ACR) and the National Electrical Manufacturers Association (NEMA) 1983 |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | Oui. Voir www.idoimaging.com |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | Voir www.idoimaging.com |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | DICOM est un format, un conteneur de format (texte, image, son), définit des méthodes de connexion, de transfert et d'identification des données médicales § Version : ACR/NEMA Version 3 ou DICOM 3.0 § La norme DICOM est orientée objet (informations + méthodes) |

CD (Consortium)

| CD Audio | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | cda |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Présumé « ouvert ». À étudier |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Présumé « propriétaire ». À étudier |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 36



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

VCD (CD Vidéo) (mpeg-1, ...)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | dat |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Présumé « ouvert » . Étude en cours |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Présumé « propriétaire ». À étudier |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

SVCD (SuperVCD) (mpeg-2, ...)

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mpg ... |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | Codecs mpeg, mpeg2, ... |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | info_iec62107.pdf |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 37



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Présumé « ouvert ». Á étudier |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Présumé « propriétaire ». Á étudier |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Oui. CEI / IEC 62107 |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | PowerDVD, Nero, VideoLAN, MPlayer, ... |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

DivX

| DivX | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | divx (conteneur DivX), avi (conteneur Microsoft/IBM), mkv (conteneur matroska) |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Optionnellement. |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | Codec DivX, H.264, Xvid, mp3, AAC |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Fermé |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire. Construit sur mpeg-4 puis mpeg4-AVC |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Très forte compression (d'où son succès : Un film sur un CD) avec faibles pertes négligeables pour une perception humaine commune |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | DivX Converter |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | DixX Player, RealPlayer, VideoLAN, WM Player |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 38



| | |
|-----------------------------|--|
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Dolby

| AC3 (Dolby Digital) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (avec finalités commerciales) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui. Disque Blu-Ray, ... |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

DTS

| DTS (Digital Theater System) | |
|-----------------------------------------|-------|
| Suffixes et conteneurs | |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (avec finalités commerciales) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui. Disque Blu-Ray, ... |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

DV (Consortium > 60 sociétés)

| DV (Digital Video) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | dv, avi (conteneur Microsoft/IBM) mov (conteneur Apple) |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | m-jpeg normalisé, pcm, |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.adamwilt.com/ DV-tech http://www.adobe.com/fr/products/premiere/ http://www.apple.com/fr/finalcut/ http://www.avid.fr/fr/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | m-jpeg ouvert. Specifications Bandes : www.iec.ch searchpub |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire. Utilisation de m-jpeg soumise à redevances |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | IEC 61834. m-jpeg |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes) | |



| | |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | Scenalyzer, Kino, AvidFree DV, Apple iMovie, Apple FinalCut Pro, Adobe Premiere Pro |
| Remarques | |

DV (Variantes)

7 Formats DV : DV, MiniDV, DVCAM, Digital8, DVCPRO, DVCPRO50 et DVCPRO HD

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variante | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.adamwilt.com/ DV-tech http://www.adobe.com/fr/products/premiere/ http://www.apple.com/fr/finalcut/ http://www.avid.fr/fr/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

DVD (Consortium)



DVD (codage mpeg-2)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | vob, ... |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Présumé « ouvert ». À étudier |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Présumé « propriétaire ». À étudier |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

EZmovie

AMC

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio (téléphonie mobile AMC, format du service KDDI) |
| Format orienté « diffusion en continu » | format orienté téléphonie mobile : format non retenu pour l'archivage pérenne |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, téléphones portables AMC |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Helix Community .org

| Helix DNA | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Oui |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | Tous les codecs Real audio et vidéo inférieur à la version 10. Ogg Vorbis |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://helixcommunity.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire sauf «RPSL and the RCSL license are free» |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Non |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Compression avec pertes |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | Les Helix Players (Helix DNA client pour Windows et Mac. Helix Player pour Unix, Linux) |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |



Intel (par Ligos)

Indeo (INtel viDEO) Indeo Video Technology

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | ivf |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | Oui : codec Indeo |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | Windows Media Player, VideoLAN (V3), |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

International Midi Association

MIDI

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Suffixes et conteneurs | mid midi rmi |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

JPEG (Joint Photographic Experts Group)

| m-jpeg | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.jpeg.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Non. Utilisation soumise à redevances |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Basé sur la norme d'image 10918-1 commune à l'ISO/CEI et UIT-T mais non normalisé (développées sans concertations d'où des solutions propriétaires, d'où des incompatibilités entre fichiers) |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Possibilité de codage sans perte (succession d'images JPEG 2000 indépendantes) |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 45



| | |
|-----------|--|
| Remarques | |
|-----------|--|

JPEG 2000 (Joint Photographic Experts Group)

| m-jpeg 2000 | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mj2 mjp2 |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | format du cinéma numérique HD, très utilisé en imagerie médicale, satellite, |
| Liens | http://www.jpeg.org/ jpeg2000 j2kpart3 |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert («Open Standard»)" |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire. Utilisation soumise à redevances. |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | format du cinéma numérique HD, très utilisé en imagerie médicale, satellite, |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | ISO/IEC 15444-3. Partie 3 de la norme d'image 15444 commune à l'ISO/CEI et UIT-T |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Compression inférieure à mpeg4-AVC/ H.264. Possibilité de codage sans perte (succession d'images JPEG 2000 indépendantes, ...) Nouvel algorithme de compression par décomposition en fonctions en ondelette (« Wavelet ») |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | De qualité HD, très complet, devrait permettre d'encoder tous les médias à archiver dont les mieux définis. Codage sans perte possible. Vérifier le coût des redevances dus aux brevets pour l'encodage et le décodage vers et depuis ce format |

Matroska

Matroska audio

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mka |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Ogg est mieux adapté à la diffusion en continu que Matroska |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | compatible avec la plupart des codecs : ac3 mp3 real aac divx-aac vorbis ... |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://matroska.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (Projet open source) |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre. Licence GNU GPL |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui (Divx, Ogg, ...) |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Dépend du codec contenu |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | PlayerVideoLAN, MPlayer, DivX Player |
| Editeur audio et / ou vidéo | Matroska est mieux adapté au montage vidéo et audio que ogg |
| Remarques | |

Matroska vidéo et titres

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mkv mks |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Ogg est mieux adapté à la diffusion en continu que Matroska |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | compatible avec la plupart des codecs : divx divx-H.264 Vorbis Theora Xvid RV10 H.264 real ... |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://matroska.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | ouvert (Projet open source) |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre. Licence GNU GPL |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui (Divx, Ogg, ...) |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa | MPlayer, MediaInfo |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Dépend du codec contenu |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | PlayerVideoLAN, MPlayer, DivX Player |
| Editeur audio et / ou vidéo | Matroska est mieux adapté au montage vidéo et audio que ogg |
| Remarques | |

MPEG (Moving Picture Coding Experts Group)

| Mpeg | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mpg mpeg mpv mps m2v m1v mpe mpa + mod mp2 mpv2 mp2v |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AVC, ...) |
| Liens | http://www.chiariglione.org/mpeg/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (utilisation soumise à redevances) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | ISO/CEI |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Helix Players, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AVC, ...) |



mpeg Audio

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mpga |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AAC, ...) |
| Liens | http://www.chiariglione.org/mpeg/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (utilisation soumise à redevances) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | ISO/CEI |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Helix Players, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AAC, ...) |

mp1 Audio

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mp1 |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AAC, ...) |
| Liens | http://www.chiariglione.org/mpeg/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (utilisation soumise à redevances) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | ISO/CEI |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | DROID |
| Sans compression ou compression sans pertes (« | |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Helix Players, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AAC, ...) |

mp2 Audio

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mp2 + mpa |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AAC, ...) |
| Liens | http://www.chiariglione.org/mpeg/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (utilisation soumise à redevances) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | ISO/CEI |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | DROID |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Helix Players, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AAC, ...) |

mpeg2

| | |
|-----------------------------------------|---------------|
| Suffixes et conteneurs | mpg mpeg |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | Oui |



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variantes | mpeg-ps (program stream), mpeg-ts (transfert stream), de multiples level, part, profils, ... |
| Qualité et Fonctionnalités | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AVC, ...) |
| Liens | http://www.chiariiglione.org/mpeg/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (utilisation soumise à redevances) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | DVD, |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Norme ITU-T H.262 = norme ISO/CEI 13818-1,2 et 3. |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | DROID |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | Helix Players, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AVC, ...) |

mpeg4 = mpeg4 part 2 = mpeg4 ASP (Advanced Simple Profile)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mp4 m4e mov avi asf wmv |
| Audio ou Audio + Vidéo | Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | mpeg, mpeg2, mpeg4, Envivio, ... |
| Variantes | mpeg-ps (program stream), mpeg-ts (transfert stream), de multiples level, part, profils, ... |
| Qualité et Fonctionnalités | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AVC, ...) |
| Liens | http://www.chiariiglione.org/mpeg/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (utilisation soumise à redevances) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui : DVD, Disque Blu-Ray, ... |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | ISO/CEI (« You can implement only portions of the MPEG-4 specification and remain compliant with the standard ») |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 51



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Helix Players, Windows Media Player avec DirectShow compatible MPEG-4 decoder packs qui inclut le Ligos LSX-MPEG Player et l'EnvivioTV, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AVC, ...) |

MPEG / Fraunhofer, ...

| mp3 (= mpeg-1 Audio Layer 3) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mp3 + m3u |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AAC, ...) |
| Liens | http://www.chiariglione.org/mpeg/ http://www.iis.fraunhofer.de/ mp3 history |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire : Utilisation soumise à redevances (Philips, TDF, France Télécom, IRT, Fraunhofer IIS, Thomson) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Oui. ISO/CEI IS 11172-3 et ISO/CEI IS 13818-3 |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | Jhove (module externe) |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Compression avec pertes perceptibles |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Helix Players, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Utiliser de préférence les versions de formats du groupe MPEG plus récentes et plus abouties (mpeg4-AAC, ...) |

mpeg4-AAC (Advanced Audio Coding) = mpeg4 part 3

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | aac m4a m4p |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | meog4-AAC, |
| Variantes | AAC-MP2 AAC-MP4 AAC_ADIF (Audio Data Interchange Format) QTA-AAC |
| Qualité et Fonctionnalités | Excellentes : AAC_MP4 supérieur à AAC_MP2 et très supérieur à MP3. |
| Liens | http://www.chiariglione.org/mpeg/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire. Utilisation soumise à redevances. |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui : iTunes, DivX, ... |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | MPEG-2 : ISO/IEC 13818-7 (Part 7). MPEG-4 : ISO/IEC 14496-3 (Part 3) |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Forte compression avec pertes non perceptibles. Compression sans pertes pour Apple Lossless |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | Non |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime iTunes iPod, RealPlayer, Helix Players, VideoLAN, MPlayer, DivX, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Le plus récent et le plus abouti des formats audio du groupe MPEG. Normalisé ISO/CEI. Vérifier les coût des redevances dus aux brevets pour l'encodage et le décodage vers et depuis ce format |

MPEG et VCEG

mpeg4-AVC (Advanced Video Coding) = mpeg4 part 10 = H.264

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mp4 mp4a mp4v m4p avi mkv (utilisé par DivX) |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Optionnellement |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | mpeg-4, mpeg4-AVC (=H.264), mpeg4-AAC, Envivio, x264 (VideoLAN), ... |
| Variantes | mpeg4 + H.264 SVC (Scalable Video Coding). FRExt (Fidelity Range Extensions). |



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qualité et Fonctionnalités | HD. Peut atteindre une définition de 4096 x 2048 pixels à 30 images/s pour le « level » 5.1 et un débit de 960 Mbit/s pour les profils High 4:2:2 et 4:4:4. Le plus récent et le plus abouti des formats du groupe MPEG. |
| Liens | http://www.chiariglione.org/mpeg/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (utilisation soumise à redevances). Codec x264 de VideoLAN gratuit. |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui : Utilisé par l'INA pour l'archivage et la diffusion, par de nombreux organismes internationaux concernant la Télévision HD, TNT, Video-Conférences, iTunes, iPod, Disque Blu-Ray, DivX, les caméscopes numériques les plus récents (AVCHD), ... |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Norme UIT-T H.264 = norme ISO/CEI MPEG-4 Part 10 (ISO/CEI 14496-10) = AVC (Advanced Video Coding). Développée conjointement par l'UIT-T Video Coding Experts Group (VCEG) et l'ISO/CEI Moving Picture Experts Group (MPEG) |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Très forte compression essentiellement avec pertes non perceptibles. Possibilité de compression sans perte avec le profil 4:4:4 |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | VideoLAN (codeur x264 sous licence GNU GPL) |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Helix Players, VideoLAN, MPlayer, DivX, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Le plus récent et le plus abouti des formats du groupe MPEG. Double normalisation UIT-T et ISO/CEI. Codage sans perte possible. Les formats de la norme Mpeg sont les seuls formats vidéo conseillés pour l'archivage par la norme AFNOR Z42-013 traitant de l'archivage électronique. Cette norme constate, concernant les documents vidéo, « qu'il est nécessaire actuellement de procéder à une compression avec perte » et recommande « de mettre en œuvre les caractéristiques de la compression (profil et niveau) telles qu'elles n'affectent pas sensiblement la qualité de l'information restituée relativement à la qualité de l'original. » Vérifier les coûts des redevances dus aux brevets pour l'encodage et le décodage vers et depuis ce format |

Microsoft / IBM

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 54



WAV

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | wav |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | codecs pcm (uncompressed), MS adpcm (compressed), |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Fichier limité à 4 Go théorique (2 Go en pratique) |
| Liens | http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/fr/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire. Actuellement sans redevance |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | Jhove |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | sans compression dans sa version codage PCM |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Helix Players, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

AVI (Audio Visual Interleave)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | avi |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | compatible avec la plupart des codecs : DivX, XviD, Cinepak, Indeo, DV, mpeg, m-jpeg, Uncompressed RGB, YUY2, mp3, pcm (uncompressed), MS adpcm, ... Utilisable sans codecs : format «RAW» |
| Variantes | openDML (Open Digital Media Language) |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/fr/fr/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire. Actuellement sans redevance |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | DROID |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Possibilités selon codec |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | QuickTime, RealPlayer, Helix Players, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Microsoft

| Windows Media Audio | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | wax wma |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Option |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | Codecs audio WM, MP3, ... |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/fr/fr/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Fermé |
| Format « libre » ou « propriétaire » | propriétaire (sans finalités commerciales) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | Codeur Windows Media |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Helix Players, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Windows Media Vidéo

| | |
|------------------------|----------------------------|
| Suffixes et conteneurs | asx asf wax wmv wm wmx wvx |
|------------------------|----------------------------|



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Option |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | Codecs vidéo WM, mpeg-4, audio WM, ... (http://www.wmplugins.com/ItemList.aspx?typeid=8) |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/fr//fr/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Fermé |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | DROID |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Compression avec pertes |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | wmv rm flv ... Avec Codeur Windows Media, VideoLAN, |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Windows Media Player, VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Microsoft Digital Video Recording

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | dvr-ms |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/fr//fr/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 57



| | |
|------------------------------------------|-----------------------|
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | Windows Media Player, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Windows Media Player Skins

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | wmz wms |
| Audio ou Audio + Vidéo | |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/fr/fr/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui : fichier XML text |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

On2 Technologies

VP3 VP5 VP6 VP7

| | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | Sans (codec). Encapsulation Flash |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Oui |
| Conteneur ou codec | Codec. Encapsulation Flash |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, | Fermé (sauf l'ancien VP3), |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui avec conteneur Flash |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Compression avec pertes |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | Flash, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

RealNetworks

| Real Audio | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | ra |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Oui |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | codec RealAudio 10 incorpore mpeg-4 AAC |
| Variantes | Voir Helix DNA |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.realnetworks.com/products/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Fermé |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Compression avec pertes |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Helix Players, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Real Vidéo

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | rv rm rmvb |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Oui |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | codecs RealVideo 8, 9, 10 |
| Variantes | Voir Helix DNA |
| Qualité et Fonctionnalités | « HDTV ». À vérifier |
| Liens | http://www.realnetworks.com/products/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Non |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Non |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | DROID |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | avec pertes |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | wmv rm flv ... Avec RealProducer |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Helix Players, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers)

MXF (Material eXchange Format)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | mxf |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | Oui |
| Variantes | Oui |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://mdesigner.tuxfamily.org |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Développé et normalisé par la Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE), membre de l'American National Standards Institute (ANSI). |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Parfois associé à JPEG 2000. Complémentaire et comparable à AAF (également normalisé par SMPTE) |

SMPTE et AMW (Advanced Media Workflow) Association

| AAF (Advanced Authoring Format) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | aaf |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.aafassociation.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Entièrement spécifié. Open source |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire. Brevets (non identifiés) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Normalisé par SMPTE |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Complémentaire et comparable à MXF (également normalisé par SMPTE) |



SMPTE et BBC

| VC-2 / Dirac | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | Sans (codec). Encapsulation avi, ogg, mkv, mpeg-2 TS, mpeg-4 Part 12 |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Option |
| Conteneur ou codec | Codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | DiracPro |
| Qualité et Fonctionnalités | qualité HD, UltraHD et fonctionnalités audiovisuelles excellentes |
| Liens | http://www.bbc.co.uk/rd/projects/dirac/diracpro.shtml |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (Open source) |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre. (Licence libre GNU et Mozilla) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Nouveau. utilisé pour les Jeux de Pékin |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Oui : Dirac écrit par BBC Research, normalisé VC-2 par la SMPTE, membre de l'American National Standards Institute (ANSI). |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | DiracPro orienté archivage, compresse sans perte. Nouvel algorithme de compression par décomposition en fonctions en ondelette (« wavelet ») |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | Oui |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | VideoLAN |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Sony

Digital Betacam (Betacam numérique)

| | |
|-----------------------------------------|---------------|
| Suffixes et conteneurs | |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | |
| Si conteneur, codecs compatibles | |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 62



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Le format Digital Betacam est un format de cassette numérique. Le format Betacam SP n'est pas un format numérique |

Sony, Panasonic

AVCHD (Advanced Video Codec High Definition)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | Codage HD au standard MPEG-4-AVC |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Codage HD au standard MPEG-4-AVC |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui. Format de la majorité des caméscopes numérique en 2010 |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Compression MPEG-4-AVC : Forte compression avec pertes négligeables pour une perception humaine commune. Rapport qualité/compression élevé |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | Enregistrement sur disque ou mémoire flash du caméscope lisible depuis un PC. |

Sorenson

Sorenson, Sorenson Video 3 (SV3), Sorenson Spark, Sorenson H.264,

...

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | Sans (codec). Encapsulation mov, qt (QuickTime), flv (Flash), |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Oui |
| Conteneur ou codec | Codec anciennement utilisé par QuickTime et par Flash |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Fermé |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Par ancien conteneur QuickTime et Flash |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Sun, NeXt, SGI, Unix

AU (Unix Audio)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | au snd |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | μ-Law, A-Law, PCM, ADPCM, |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Non compressé si PCM. compressé avec pertes si ADPCM . |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | RealPlayer, Windows Media Player, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

UER (Union européenne de radio-télévision)

BWF (Broadcast Wave Format)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | wav |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | pcm et mpeg audio |
| Variantes | Extension du format WAV de Microsoft dont il dépasse les limites de 4 Go théorique, 2 Go en pratique |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | |
| Format « libre » ou « propriétaire » | |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | sans compression dans sa version codage PCM |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | En Français UER (Union européenne de radio-télévision). En Anglais EBU (European Broadcasting Union) |

VideoLAN

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| x264 | |
| Suffixes et conteneurs | Sans (codec). Encapsulation mpeg4-AVC, mkv (matroska), ... |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Non |
| Conteneur ou codec | Codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://videolan.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (Open Source) |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre. Utilisation non soumise à redevances. |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Implémentation de la norme mpeg4-AVC (= H.264) |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Oui si profil 4:4:4 (Voir H.264) |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | VideoLAN (ou/et VLC : VideoLAN client) offre également un player, un décodeur, un encodeur, un serveur de diffusion unicast et multicast. |

Xiph

| Ogg | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | oga ogv ogm |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Possibilités (avec le serveur Icecast de Xiph). Ogg est mieux adapté à la « diffusion en continu » que Matroska |
| Conteneur ou codec | Conteneur encapsulant une famille de codecs performants et actuels |
| Si conteneur, codecs compatibles | flac speex vorbis theora de Xiph, VP3 de On2 Technologies |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Haute qualité et fonctionnalités des codecs contenus |
| Liens | http://www.xiph.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (« Open Source ») |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre (par principe) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui. Soutenu par la communauté du « libre », |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Dépend des codecs encapsulés |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | Oui |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | Dépend des codecs encapsulés |
| Editeur audio et / ou vidéo | Matroska est mieux adapté au montage vidéo et audio que ogg |
| Remarques | |

FLAC (Free Lossless Audio Codec)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | Encapsulation flac ogg (Xiph) mkv (Matroska) |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur et codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | flac |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.xiph.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (« Open Source ») |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 67



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui dans le domaine de l'archivage |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Compression sans pertes |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui, associé au conteneur ogg |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | VideoLAN, MPlayer, Directshow Filters, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | FLAC est très utilisé comme format d'archivage (compression sans perte) |

Speex

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | Encapsulation spx |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio : Voix sur IP (Video on IP, VoIP) |
| Format orienté « diffusion en continu » | Possibilités (avec le serveur Icecast de Xiph) |
| Conteneur ou codec | Codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Qualité « téléphonie » |
| Liens | http://www.xiph.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (« Open Source ») |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui en en voix sur IP |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Forte compression avec pertes (Voix) |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui, associé au conteneur ogg |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | VideoLAN, MPlayer, Windows Media Player (avec filtre Directshow), |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Vorbis

| | |
|------------------------|------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | Sans (codec). Encapsulation oga ogg (Xiph) mkv |
|------------------------|------------------------------------------------|

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 68



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | (Matroska) |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio |
| Format orienté « diffusion en continu » | Possibilités (avec le serveur Icecast de Xiph) |
| Conteneur ou codec | Codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Haute qualité (comparable à Mpeg4-AAC) |
| Liens | http://www.xiph.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (« Open Source ») |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre. Soutenu par la communauté du « libre », |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui (haute qualité et libre de redevance d'utilisation) |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Forte compression mais avec pertes négligeables pour une perception humaine commune (comparable à mpeg4-AAC) (rapport qualité/compression élevé) |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | Oui : VideoLAN, |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui, associé au conteneur ogg |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | VideoLAN, MPlayer et, avec « plug-in » adéquates, QuickTime, RealPlayer Helix Player, Windows Media Player (avec filtre Directshow), plug-in natif de Firefox, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |

Theora

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | Sans (codec). Encapsulation ogv ogg (Xiph) mkv (Matroska) |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | Possibilités (avec le serveur Icecast de Xiph) |
| Conteneur ou codec | Codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | http://www.xiph.org/ |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert (« Open Source ») (Spécifications du 05/08/2009 : http://theora.org/doc/Theora.pdf) |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre (Licence «libre» de type BSD). Soutenu par la communauté du « libre » |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Utilisé (haute qualité et entièrement libre de redevance d'utilisation) |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« | Forte compression mais avec pertes négligeables pour |

Version: 0.4

Date: 19/05/2010 15:05

Numéro Document: ADONIS/SIAF/CINES-GM-0.4

Confidentialité: Public

TGE-Adonis

Page: 69



| | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| lossless ») | une perception humaine commune (comparable à mpeg4-AVC, à DivX) (rapport qualité/compression élevé) |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | Oui : VideoLAN, |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | Oui, associé au conteneur ogg |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | Helix Players, VideoLAN, MPlayer, Windows Media Player (avec filtre Directshow), Xine, plug-in natif de Firefox, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |
| | |
| | |

Xiph (émanation de)

| Ogg media (ogg modifié) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | ogm |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Conteneur |
| Si conteneur, codecs compatibles | Vorbis mp3 wav acc flac theora Xvid Divx |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | ouvert |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Propriétaire (droits d'utilisation, dépendances vis-à-vis d'éditeur tiers, ...) |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Arrêt du développement. Arrêt du Support par Xiph en raison de la perte de sa qualité de « libre » |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |



XviD

| XviD | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suffixes et conteneurs | Sans (codec). Encapsulation avi (Microsof/IBM), mkv (matroska), divx (DivX) |
| Audio ou Audio + Vidéo | Audio + Vidéo |
| Format orienté « diffusion en continu » | |
| Conteneur ou codec | Codec |
| Si conteneur, codecs compatibles | |
| Variantes | |
| Qualité et Fonctionnalités | Construit à partir de DivX et Mpeg4-ASP |
| Liens | |
| Format « ouvert » (complètement spécifié, accessible, interopérable) ou « fermé » | Ouvert. Version « Open source » de Divx |
| Format « libre » ou « propriétaire » | Libre depuis v1.x. Licence GNU GPL. Utilisation sans redevance |
| Largement utilisé (« Standard » en français) | Oui |
| Normalisé (« Standard » en anglais) | Non |
| Outils de vérification de la conformité du format avec sa description | MPlayer, MediaInfo |
| Sans compression ou compression sans pertes (« lossless ») | Forte compression mais avec pertes négligeables pour une perception humaine commune (comparable à mpeg4-ASP) (rapport qualité/compression élevé) |
| Possibilité de conversion à partir des formats de notre communauté | |
| Dépendances externes (matériels, systèmes d'exploitation, logiciels, ...) | |
| Support des métadonnées | |
| Lecteur audio et / ou vidéo (« Player ») | VideoLAN, MPlayer, |
| Editeur audio et / ou vidéo | |
| Remarques | |



Annexe 2 – Définitions, références

Acronymes, Termes et Définitions

Remarque :

Les acronymes et termes concernant les formats audiovisuels sont définis dans « l'Annexe 1 – Détail de l'étude des formats audio et vidéo »

| Terme | Définition |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ADPCM / MICDA | Adaptive Differential PCM / MIC Différentiel Adaptatif (codage) |
| AES | Audio Engineering Society |
| AFNOR | Association française de normalisation |
| ASCII | American Standard Code for Information Interchange |
| BnF | Bibliothèque nationale de France |
| CBR | Constant Bit Rate (codage) |
| CC-IN2P3 | Centre de Calcul de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules |
| CCSD | Centre pour la Communication Scientifique Directe (CNRS) |
| CERIMES - Canal-U | Centre de Ressources et d'Information sur les Multimédias pour l'Enseignement Supérieur |
| CIF | Common Intermediate Format (352 × 288 pixels) |
| CINES | Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur |
| Codec | COdage/DECodage. Par amalgame, Compression/DECompression. |
| CRDO | Centre de Ressources pour la Description de l'Oral |
| DAF | Direction des Archives de France |
| DCT / TCD | Discrete Cosine Transform / Transformée Cosinus Discrète (codage) |
| DGME | Direction générale de la modernisation de l'État |
| DPCM / MICD | Differential PCM / MIC Différentiel (codage) |
| DRM | Digital Rights Management / gestion des droits numériques |
| DTD | Document Type Definition / Définition de Type de Document (SGML, XML) |
| EBU/ UER | European Broadcasting Union) / Union européenne de radio-télévision |
| FFT / TFR | Fast Fourier Transform / Transformée de Fourier Rapide (codage) |
| fps / ips | frames per second / images par seconde |
| GIF | Graphics Interchange Format |
| HD | Haute Définition / High Definition |
| HSL / TSL | Hue, Saturation, Luminance / Teinte, Saturation, Luminance (codage) |
| HTML | Hypertext Markup Language |
| IASA | International Association of Sound and Audiovisual Archives |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers |
| INA | Institut national de l'audiovisuel |
| Ips / fps | images par seconde / frames per second |
| ISO | International Organization for Standardization / Organisation Internationale de Normalisation |
| JHOVE | JSTOR/Harvard Object Validation Environment |
| MIC / PCM | Modulation par Impulsion et Codage / Pulse Code Modulation |
| MICD / DPCM | MIC Différentiel / Differential PCM (codage) |
| MICDA / ADPCM | MIC Différentiel Adaptatif / Adaptive Differential PCM (codage) |
| OASIS | Organization for the Advancement of Structured Information Standards |
| PCM / MIC | Pulse Code Modulation / Modulation par Impulsion et Codage |
| PDF | Portable Document Format (Adobe) |
| PIN | Pérennisation de l'Information Numérique (groupe de travail de l'association Aristote) |



| Terme | Définition |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| QCIF | Quart de CIF (176 × 144 pixels) |
| RENATER | Réseau National de télécommunications pour la Technologie l'Enseignement et la Recherche |
| RGI | Référentiel Général d'Interopérabilité |
| RLE | Run Length Encoding (codage) |
| SD | Standard Definition (vidéo) |
| SGML | Standard Generalized Markup Language |
| SIAF | Service Interministériel des Archives De France |
| SMPTE | Society of Motion Picture and Television Engineers |
| SVG | Scalable Vector Graphics |
| TCD / DCT | Transformée Cosinus Discrète / Discrete Cosine Transform (codage) |
| TFD | Transformée de Fourier Discrète |
| TFR / FFT | Transformée de Fourier Rapide / Fast Fourier Transform (codage) |
| TGE-ADONIS | Le Très grand équipement ADONIS (CNRS) |
| TSL / HSL | Teinte, Saturation, Luminance / Hue, Saturation, Luminance (codage) |
| UER / EBU | Union européenne de radio-télévision / European Broadcasting Union |
| UIT | Union internationale des télécommunications |
| UNT | Université Numériques Thématiques |
| URL | Uniform Resource Locator |
| UTF-8 | UCS transformation format 8 bits (Unicode) |
| VBR | Variable Bit Rate (codage) |
| VoD | Vidéo on demand / vidéo à la demande |
| W3C | World Wide Web Consortium |
| XML | Extensible Markup Language |
| XSD | XML Schema Definition |
| YCbCr | Y : Luminance. Cb : Chrominance Bleue. Cr : Chrominance Rouge (codage) |
| YUV | Y : Luminance. U et V : Chrominance (codage) |
| | |
| | |
| | |

Références

| Nom du Document | Version | Localisation du Document | Description |
|------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Référentiel d'Interopérabilité | Général 2.0 | http://references.modernisation.gouv.fr/rgi-interoperabilite | |
| Article 4 de la loi n°2004-575 du 21 juin 2004 | | http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexteArticle.do;jsessionid=F94BCBFF2632F594747AEC7BBE123F76.tpdjo02v_3?iArticle=LEGIARTI000006421544&cidTexte=LEGITEXT000005789847&dateTexte=20081211 | |
| Initiative « Open Source » | | http://www.opensource.org/ | |
| Définition d'un logiciel libre | | http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.fr.html | |