
**Technologies de l'information — Système
de codage d'images JPEG 2000: Images
JPEG 2000 animées**

*Information technology — JPEG 2000 image coding system: Motion
JPEG 2000*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 15444-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/396af516-3b8e-4b99-a380-47e7fd19f1a3/iso-iec-15444-3-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/396af516-3b8e-4b99-a380-47e7fd19f1a3/iso-iec-15444-3-2007>

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 15444-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/396af516-3b8e-4b99-a380-47e7fd19f1a3/iso-iec-15444-3-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/396af516-3b8e-4b99-a380-47e7fd19f1a3/iso-iec-15444-3-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO/CEI 2007

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Version française parue en 2008

Publié en Suisse

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>	
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	1
4	Compatibilité et origines techniques	1
4.1	Famille de spécifications	1
4.2	Héritage par rapport au format ISO de base pour les fichiers médias et compatibilité	2
4.3	Héritage par rapport au format JP2 et compatibilité	2
4.4	Conformité	2
4.5	Profils et niveaux	2
4.6	Composition visuelle	3
4.7	Ordre des boîtes	4
5	Identification des fichiers	4
6	Ajouts requis	5
6.1	Boîte de description d'échantillon	5
7	Champs de gabarit utilisés	7
8	Définition des points de conformité	7
8.1	Généralités	7
8.2	H, W, C: garanties de taille d'image	8
8.3	N _{cb} : garantie d'analyse des blocs de codes	8
8.4	N _{comp} : garantie d'analyse des composantes	9
8.5	L _{body} : garantie de mise en tampon des données codées	9
8.6	M: garantie de décodage des plans binaires	9
8.7	P: garantie de précision 9-7L	9
8.8	B: garantie de précision 5-3R	10
8.9	T _L : garantie de niveaux de transformation	10
8.10	L: garantie de couche	10
8.11	Progressions	10
8.12	Pavés	10
8.13	Parties de pavé	10
8.14	Secteurs	10
8.15	Débit d'images et débit binaire	11
8.16	Profil: garantie de flux de codes	11
9	Définition des points de conformité	11
10	Définition des méthodes de test	12
11	Suites de tests exécutables (ETS)	12
11.1	Séquences de test	12
11.2	Cpoint-3	13
11.3	Cpoint-2	14
11.4	Cpoint-1	15
11.5	Cpoint-0	15
Annexe A	– Profils de fichiers et de flux de codes	17
A.1	Introduction aux profils	17
A.2	Profil simple d'images JPEG 2000 animées	17
Annexe B	– Lignes directrices applicables à l'utilisation du codec JPEG 2000	18
B.1	Introduction	18
B.2	Pondération en fréquence pour les séquences d'images animées	18
B.3	Sous-échantillonnage de composantes avant le codeur	19
Annexe C	– Indication du décalage de la chrominance en cas de sous-échantillonnage	20
Annexe D	– Structures de trame pour l'entrelacement	22

	<i>Page</i>
Annexe E – Lignes directrices applicables à l'implémentation de la spécification relative aux images JPEG 2000 animées	25
E.1 Introduction	25
E.2 Lignes directrices	25
Annexe F – Guide concernant la norme JPEG 2000	28
F.1 Structure et état de la norme	28
F.2 Formats de fichier JPEG 2000	28
Annexe G – Format de fichier des composantes de référence	30
G.1 Format de fichier PGX	30
G.2 Format de l'en-tête	30
G.3 Format des données	30
Annexe H – Déclaration de droits de propriété	31
Bibliographie	32
Fichier électronique: Fichiers de test binaires	

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 15444-3:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/396af516-3b8e-4b99-a380-47e7fd19f1a3/iso-iec-15444-3-2007)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/396af516-3b8e-4b99-a380-47e7fd19f1a3/iso-iec-15444-3-2007>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) et la CEI (Commission électrotechnique internationale) forment le système spécialisé de la normalisation mondiale. Les organismes nationaux membres de l'ISO ou de la CEI participent au développement de Normes internationales par l'intermédiaire des comités techniques créés par l'organisation concernée afin de s'occuper des domaines particuliers de l'activité technique. Les comités techniques de l'ISO et de la CEI collaborent dans des domaines d'intérêt commun. D'autres organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO et la CEI participent également aux travaux. Dans le domaine des technologies de l'information, l'ISO et la CEI ont créé un comité technique mixte, l'ISO/CEI JTC 1.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale du comité technique mixte est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par le comité technique mixte sont soumis aux organismes nationaux pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des organismes nationaux votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO et la CEI ne sauraient être tenues pour responsables de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO/CEI 15444-3 a été élaborée par le comité technique mixte ISO/CEI JTC 1, *Technologies de l'information*, sous-comité SC 29, *Codage du son, de l'image, de l'information multimédia et hypermédia*, en collaboration avec l'UIT-T. Le texte identique est publié en tant que Rec UIT-T T.802.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO/CEI 15444-3:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore également l'Amendement ISO/CEI 15444-3:2002/Amd.2:2003.

L'ISO/CEI 15444 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Technologies de l'information — Système de codage d'images JPEG 2000*:

- *Partie 1: Système de codage noyau*
- *Partie 2: Extensions*
- *Partie 3: Motion JPEG 2000*
- *Partie 4: Tests de conformité*
- *Partie 5: Logiciel de référence*
- *Partie 6: Format de fichier d'image de composant*
- *Partie 8: JPEG 2000 sécurisé*
- *Partie 9: Outils d'interactivité, interfaces de programmes d'application et protocoles*
- *Partie 10: Extensions pour données tridimensionnelles*
- *Partie 11: JPEG 2000 sans fil*
- *Partie 12: Format ISO de base pour les fichiers médias*

La partie suivante est en préparation:

- *Partie 13: Un encodeur JPEG 2000 de niveau d'entrée*

Introduction

La présente Recommandation | Norme internationale sur les images JPEG 2000 animées est fondée sur le format ISO de base pour les fichiers médias, dont sont issus les formats MP4 et MJ2.

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie l'utilisation du codec JPEG 2000 fondé sur les ondelettes pour le codage et l'affichage de séquences d'images programmées. Cette Recommandation | Norme internationale a été définie par l'ISO/CEI (JTC 1/SC 29/WG 1) en tant que partie 3 de la Norme internationale JPEG 2000. La présente Recommandation | Norme internationale contient la définition d'un format de fichier et des lignes directrices applicables à l'utilisation du codec JPEG 2000 pour les séquences programmées. Le format de fichier MJ2 pour les images JPEG 2000 animées est conçu pour contenir une ou plusieurs séquences d'images JPEG 2000 animées, avec leur programmation, ainsi que d'éventuelles annotations audio, composées en une présentation d'ensemble.

Un cadre général pour les tests de conformité est défini afin de promouvoir l'interopérabilité entre les codeurs et les décodeurs MJ2 et de tester ces systèmes pour vérifier leur conformité à la présente Recommandation | Norme internationale. Les tests de conformité consistent à tester un produit proposé, afin de vérifier qu'il possède les caractéristiques requises par la norme en question. Il s'agit de tester les capacités d'une implémentation par rapport aux exigences de conformité de la norme et à la déclaration de la capacité de l'implémentation.

La présente Recommandation | Norme internationale sur les images JPEG 2000 animées devrait être utilisée dans diverses applications, notamment lorsque le codec est déjà disponible pour d'autres raisons ou lorsqu'il est utile d'employer la méthode fondée sur des images de haute qualité, sans codage interimages. Citons, par exemple:

- appareils photonumériques;
- environnements sensibles aux erreurs (réseaux hertziens et Internet, par exemple);
- acquisition vidéo par PC;
- enregistrement vidéo numérique de haute qualité pour la radiodiffusion professionnelle et la production d'images animées dans des systèmes numériques à partir de films;
- imagerie médicale et imagerie satellite haute résolution.

Le format de fichier pour les images JPEG 2000 animées est un format souple, aux usages multiples (édition, affichage, échange, transmission en continu, par exemple).

ISO/IEC 15444-3:2007
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/396af516-3b8e-4b99-a380-47e7fd19f1a3/iso-iec-15444-3-2007>

**NORME INTERNATIONALE
RECOMMANDATION UIT-T**

**Technologies de l'information – Système de codage d'images JPEG 2000:
images JPEG 2000 animées**

1 Domaine d'application

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie l'utilisation du codec JPEG 2000 fondé sur les ondelettes pour le codage et l'affichage de séquences d'images programmées (séquences d'images animées), éventuellement combinées avec des signaux audio, et composées en une présentation d'ensemble. La présente Recommandation | Norme internationale contient la définition d'un format de fichier et des lignes directrices applicables à l'utilisation du codec JPEG 2000 pour les séquences d'images animées. La présente Recommandation | Norme internationale spécifie par ailleurs des profils ainsi qu'un cadre général, des concepts et une méthodologie concernant les tests et aussi les critères à respecter pour que la conformité à la présente Recommandation | Norme internationale puisse être déclarée.

2 Références normatives

Les Recommandations et Normes internationales suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation | Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes les Recommandations et Normes sont sujettes à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Recommandation | Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et Normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur. Le Bureau de la normalisation des télécommunications de l'UIT tient à jour une liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur.

- Recommandation UIT-T T.800 (2002) | ISO/CEI 15444-1:2004, *Technologies de l'information – Systèmes de codage d'images JPEG 2000: Système de codage noyau*.
- Recommandation UIT-T T.803 (2002) | ISO/CEI 15444-4:2004, *Technologies de l'information – Systèmes de codage d'images JPEG 2000: Tests de conformité*.
- ISO 639-2:1998, *Codes pour la représentation des noms de langue – Partie 2: Code alpha-3*.
- ISO/CEI 14496-1:2004, *Technologies de l'information – Codage des objets audiovisuels – Partie 1: Systèmes* [notamment le § 14 portant sur le langage de description de syntaxe (SDL)].
- ISO/CEI 15444-12:2005, *Technologies de l'information – Système de codage d'image JPEG 2000 – Partie 12: Format ISO de base pour les fichiers médias* (techniquement identique à la norme ISO/CEI 14496-12).

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 séquence d'images animées: séquence programmée d'images JPEG 2000.

4 Compatibilité et origines techniques

4.1 Famille de spécifications

Il s'agit d'une Recommandation | Norme internationale autonome, définissant le format de fichier MJ2. Toutefois, elle fait partie d'une famille de Recommandation | Norme internationale avec des éléments de format communs.

ISO/CEI 15444-3:2007 (F)

Les autres Recommandations | Normes internationales de la famille définissent notamment les formats suivants:

- Le format pour une seule image JPEG 2000, JP2.
- Le format ISO de base pour les fichiers médias, sur lequel le format MP4 est fondé.
- Le format de fichier QuickTime, sur lequel le format ISO de base pour les fichiers médias est fondé.

Elles reposent sur une définition commune de la structure d'un fichier (séquence d'objets, appelés boîtes ici et atomes dans la spécification QuickTime) et sur une définition commune de la structure générale d'un objet (taille et type).

Conformément à chacune de ces Recommandations | Normes internationales, les lecteurs doivent ignorer les objets qu'ils ne savent pas reconnaître.

La présente Recommandation | Norme internationale a la primauté sur les spécifications dont elle hérite, chaque fois qu'il existe des différences ou des conflits. Toutefois, aucun conflit n'est connu.

4.2 Héritage par rapport au format ISO de base pour les fichiers médias et compatibilité

Le format de fichier pour les images JPEG 2000 animées est défini comme découlant du format ISO de base pour les fichiers médias. Les pistes indicatives définies dans la spécification de ce format de base ne constituent pas une partie normative de la présente Recommandation | Norme internationale. Bien que compatibles avec la présente Recommandation | Norme internationale, les § 7 (Prise en charge de la transmission en continu) et 10 (Format des pistes indicatives RTP) ne constituent pas des parties normatives de la présente Recommandation | Norme internationale. Ils peuvent être utilisés sous la forme d'une extension compatible facultative, mais ils ne sont pas nécessaires pour la compatibilité avec la présente Recommandation | Norme internationale. L'utilisation de cette extension ou d'autres extensions compatibles avec ce format pourra faire l'objet de licences.

4.3 Héritage par rapport au format JP2 et compatibilité

La spécification du format d'image fixe JP2 définit un certain nombre de boîtes dont la boîte de signature qui est obligatoire dans la présente Recommandation | Norme internationale. Si la spécification JP2 impose une position particulière (par exemple, la première position dans le fichier), il faut conserver cette position ici.

Conformément à la présente Recommandation | Norme internationale, il est possible d'élaborer un fichier qui respecte à la fois la présente Recommandation | Norme internationale et la spécification JP2. Dans ce cas:

- 1) la liste de compatibilité doit inclure toutes les marques compatibles,
- 2) les objets (boîtes ou atomes) qui sont obligatoires dans la spécification JP2 le sont aussi ici;
- 3) les objets (boîtes ou atomes) qui sont facultatifs dans la spécification JP2 le sont aussi ici.

Un lecteur d'images fixes, qui lit un fichier contenant à la fois une présentation (conforme à la présente Recommandation | Norme internationale) et une image fixe, ne 'verra' que l'image fixe. De même, un lecteur d'images animées ne 'verra' que la présentation. Un lecteur plus puissant pourra afficher les deux ou offrir le choix à l'utilisateur.

La spécification JP2 comprend une boîte facultative relative aux droits de propriété intellectuelle (IPR, *intellectual property rights*), qui est donc aussi facultative dans la présente Recommandation | Norme internationale. Cette boîte concerne entre autres l'identification unique et la protection du contenu.

4.4 Conformité

Les décodeurs d'images JPEG 2000 animées devront prendre en charge les séquences d'images JPEG 2000 ainsi que les signaux audio bruts ou en complément à deux si une sortie audio est disponible. Ils pourront aussi prendre en charge les signaux audio compressés, au moyen de formats MP4, ou d'autres types de pistes issues de la norme MPEG-4. La prise en charge de ces pistes MPEG-4 n'est pas requise mais la présence de ces pistes ne doit pas entraîner de défaillance des lecteurs. En cas de recours à une composition MPEG-4 (format BIFS), la composition simple utilisée dans la présente Recommandation | Norme internationale devrait aussi être configurée de manière à ce qu'un lecteur n'implémentant pas le format BIFS affiche un résultat convenable.

Les fichiers conformes à la présente Recommandation | Norme internationale contiendront au moins une piste vidéo pour les images JPEG 2000 animées. Ils pourront contenir d'autres pistes vidéo, des signaux audio non compressés ou des signaux audio MP4 compressés.

4.5 Profils et niveaux

Il existe deux outils pour déclarer le profil des fichiers d'images JPEG 2000 animées.

Le premier outil correspond à la spécification facultative d'outils et de niveaux du système de codage JPEG 2000 (caractéristiques de flux de codes), qui sont indiqués dans la boîte de profil JP2 d'extension de description d'échantillon facultative (voir le § 5 ci-dessous).

Le second outil permet d'identifier un fichier d'ensemble comme appartenant à une définition qui constitue un sous-ensemble propre de la spécification générale. Ce type de définition pourrait restreindre des caractéristiques telles que:

- l'utilisation de références de données et de fichiers multiples;
- l'ordre de présentation des boîtes et des données dans les boîtes (par exemple, les données suivent l'ordre chronologique et sont entrelacées);
- l'utilisation de profils de flux de codes JPEG 2000;
- l'existence d'autres pistes et leur format (par exemple, audio, MPEG-7, etc.).

La conformité à ces profils restreints est indiquée dans la boîte de type de fichier par l'ajout des profils compatibles sous la forme de marques dans la liste de compatibilité. L'Annexe A définit les profils disponibles dans la présente Recommandation | Norme internationale.

4.6 Composition visuelle

Pour composer plusieurs séquences d'images dans un environnement 2D, on peut utiliser plusieurs pistes vidéo qui se chevauchent dans le temps. Cette composition est définie par les structures suivantes:

- Le champ matrix de l'en-tête de piste spécifie le positionnement des séquences et le facteur de mise à l'échelle.
- Le champ layer de l'en-tête de piste spécifie l'ordre des pistes de l'avant vers l'arrière.
- Les champs graphics mode et opcolor de l'en-tête de média vidéo servent à spécifier les modalités de composition de chaque piste dans l'image existante (cette composition est réalisée de l'arrière vers l'avant).

iTeh STANDARD PREVIEW

Les applications qui nécessitent une composition plus complexe peuvent utiliser le système BIFS de la norme MPEG-4, qui est facultatif. Les champs matrix, graphics mode et layer devraient être configurés de manière à ce qu'un lecteur n'implémentant pas le format BIFS affiche le résultat souhaité. Les valeurs de matrice figurant dans les en-têtes spécifient une transformation des images vidéo pour la présentation. Le point (p,q) est transformé en (p', q') à l'aide de la matrice, comme suit:

$$\begin{pmatrix} p & q & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} a & b & u \\ c & d & v \\ x & y & w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m & n & z \end{pmatrix}$$

$$m = ap + cq + x; \quad n = bp + dq + y; \quad z = up + vq + w;$$

$$p' = m/z; \quad q' = n/z$$

Les coordonnées {p,q} se trouvent sur l'image décompressée et {p', q'} se trouvent sur le rendu d'image. A titre d'exemple, la matrice {2,0,0, 0,2,0, 0,0,1} double exactement les dimensions en pixels d'une image. Les coordonnées transformées par la matrice ne sont pas normalisées du tout et représentent les positions d'échantillon réelles. Par conséquent, {x,y} peut par exemple, être considéré comme un vecteur de translation pour l'image.

L'origine des coordonnées est située dans le coin supérieur gauche, les valeurs de X croissent vers la droite et les valeurs de Y croissent vers le bas. {p,q} et {p',q'} doivent être considérés comme les positions de pixel absolues par rapport au coin supérieur gauche de l'image d'origine (après mise à l'échelle conformément à la largeur et à la hauteur définies dans l'en-tête de piste) et de la surface transformée (rendu), respectivement.

Chaque piste est composée dans une image globale conformément à la spécification de sa matrice; elle est ensuite transformée et composée conformément à la matrice au niveau du film de la boîte MovieHeaderBox. En fonction de l'application, l'image résultante peut être 'tronquée' afin d'éliminer des pixels, qui ne sont pas affichés, et être présentée dans une région rectangulaire verticale à l'intérieur d'une fenêtre, par exemple. Ainsi, si une seule piste vidéo est affichée et fait l'objet d'une translation de vecteur {20,30} et qu'une matrice unitaire est présente dans la boîte MovieHeaderBox, une application peut choisir de ne pas afficher la région vide en forme de "L" qui se trouve entre l'image et l'origine.

Toutes les valeurs d'une matrice sont stockées sous la forme de valeurs à virgule fixe 16.16, sauf pour u, v et w, qui sont stockées sous la forme de valeurs à virgule fixe 2.30. Pour des raisons de compatibilité amont avec le système BIFS MPEG-4 (composition de scène), le triplet (u,v,w) des matrices utilisées ici est restreint aux valeurs (0,0,1), les valeurs

hexadécimales correspondantes étant (0,0,0x40000000). Cela permet de projeter la composition simple utilisée ici dans le format BIFS si une gestion de scène complète est exigée ultérieurement.

Les valeurs de la matrice sont stockées dans l'ordre {a,b,u, c,d,v, x,y,w}.

Les pistes sont composées sur la surface de présentation de l'arrière (numéro de couche le plus grand) à l'avant (numéro de couche le plus petit), la couleur initiale étant indéterminée. Divers modes de composition sont disponibles; la piste la plus à l'arrière (la première sur le rendu) utilise en principe le mode 'copy' car l'image initiale est indéterminée. Les couches subséquentes peuvent ensuite être composées au-dessus de la première de diverses manières. Le Tableau 1 détaille les modes de composition disponibles. Il est à noter que (pour le moment) seul le mode 'transparent' utilise le champ opcolor.

Tableau 1 – Modes de composition graphique

Mode	Code	Description
Copy	0x0	Copier l'image de la source sur la destination
Transparent	0x24	Remplacer le pixel de la destination par le pixel de la source si celui-ci est différent de opcolor. (Egalement appelé 'blue-screen').
Alpha	0x100	Remplacer le pixel de la destination par une fusion de pixels de la source et de la destination, la proportion étant contrôlée par le canal alpha. Le canal alpha est appliqué à tous les canaux.
Pre-multiplied black alpha	0x102	La prémultiplication avec du noir signifie que les composantes de couleur de chaque pixel ont déjà été fondues avec un pixel noir, sur la base de la valeur du canal alpha. Autrement dit, l'image a déjà été combinée avec un fond noir, qui doit être supprimé avant la composition.
Component alpha	0x110	Un ou plusieurs canaux alpha sont présents et sont appliqués à chacun des canaux de couleur et l'image doit être composée canal par canal.

La composition des images se fait suivant le mode alpha uniquement si le mode de composition graphique demandé est le mode alpha et si les images contiennent des canaux alpha, comme déclaré dans la boîte de définition de canal contenue dans la boîte d'en-tête JP2. On peut donc utiliser le mode graphique pour empêcher la composition alpha d'une image avec des canaux alpha, si c'est ce qui est souhaité.

Si un seul canal alpha est appliqué à l'image tout entière, le mode graphique doit avoir la valeur 'Alpha' si ce canal est un canal d'opacité direct et doit avoir la valeur 'Pre-multiplied black alpha' si ce canal est un canal d'opacité prémultiplié. Si un ou plusieurs canaux alpha de l'image sont appliqués à chacun des canaux et non pas à l'image tout entière et que le mode de composition alpha est souhaité, le mode graphique doit alors avoir la valeur 'Component alpha'. La prise en charge du mode 'Component alpha' est facultative dans la présente Recommandation | Norme internationale.

Les formules de fusion alpha sont définies dans la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1.

NOTE – L'utilisation du mode "transparent" peut conduire à des résultats inattendus lorsque les flux de codes d'image sont compressés de façon irréversible ou font l'objet d'une modification de la qualité ou de la résolution, pendant ou après la production de contenu. Ces opérations ne garantissent pas la conservation des valeurs précises des différents échantillons.

4.7 Ordre des boîtes

Tous les fichiers JPEG 2000 commencent par une boîte de signature. Par conséquent, la règle suivante est ajoutée aux règles régissant l'ordre des boîtes:

- 1) La boîte de signature JP2 et la boîte de type de fichier **doivent** respectivement être la première et la deuxième du fichier.

5 Identification des fichiers

Dans la boîte de compatibilité de type de fichier, le nom de marque doit être 'mjp2' pour les fichiers conformes à la présente Recommandation | Norme internationale et 'mjp2' doit appartenir à la liste de compatibilité.

L'Annexe A contient la liste complète de tous les noms de marque de profil.

L'extension de fichier préférée est '.mj2'. Le type MIME vidéo/mjp2 est utilisé, comme défini dans le document RFC applicable.

6 Ajouts requis

6.1 Boîte de description d'échantillon

6.1.1 Définition

Types de boîte:	'mjp2', 'raw?', 'twos'
Conteneur:	boîte de table d'échantillons ('stbl')
Obligatoire:	oui
Quantité:	exactement une

Une entrée d'échantillon visuel d'images JPEG 2000 animées doit contenir une boîte d'en-tête JP2 conforme à la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1; toutefois, l'espace chromatique énuméré YCC sRGB (code 18) défini dans la Rec. UIT-T T.801 | ISO/CEI 15444-2 peut aussi être utilisé pour identifier l'espace chromatique utilisé, en plus des espaces chromatiques énumérés de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1 (sRGB et échelle de gris, par exemple). Si la boîte d'en-tête JP2 indique la présence de canaux alpha, le champ 'depth' de l'entrée VisualSampleEntry doit aussi indiquer leur présence, avec la valeur 0x20. De même, si la boîte d'en-tête JP2 définit une image monochrome sans alpha, le champ 'depth' doit contenir la valeur indiquant échelle de gris (0x28). Dans les autres cas, le champ 'depth' doit déclarer des images en couleur (0x18).

Si deux trames sont présentes dans les échantillons, la boîte d'en-tête JP2 s'applique à l'image complète, et non à chaque trame séparément. Par conséquent, la hauteur déclarée dans la boîte d'en-tête JP2 et dans l'entrée VisualSampleEntry s'applique à l'image entière désentrelacée.

NOTE – Cela signifie qu'il ne sera peut-être pas possible d'élaborer un fichier JP2 légitime si on compose le flux de codes d'une seule trame avec la boîte d'en-tête JP2 de la description d'échantillon.

Le format d'échantillon des données d'images JPEG 2000 animées est un ensemble de boîtes. A l'heure actuelle, la présente Recommandation | Norme internationale autorise uniquement les boîtes de flux de codes JP2 ('jp2c'), comme défini dans la spécification JP2. Si aucune boîte de codage fondé sur les trames n'est présente ou si le nombre de trames vaut 1, l'échantillon doit contenir exactement une boîte de flux de codes. Si le nombre de trames vaut 2, il doit y avoir deux boîtes de flux de codes. Si d'autres boîtes sont présentes dans l'échantillon, elles devront être ignorées. La dernière (ou la seule) boîte de l'échantillon peut comporter la valeur 0 dans son champ de longueur, indiquant qu'elle s'étend jusqu'à la fin de l'échantillon, comme indiqué par la taille d'échantillon donnée dans la table des tailles d'échantillon. Les flux de codes réels présentés au décodeur sont formés par la concaténation du contenu de la boîte de préfixe JP2, si une telle boîte est présente, de la description d'échantillon avant chaque flux de codes présenté dans la ou les boîtes jp2c des échantillons. En cas d'utilisation du codage fondé sur les trames, le même préfixe est concaténé avant les deux trames. Le préfixe contiendra souvent un en-tête principal JPEG 2000; toutefois, ce n'est pas nécessaire dans le cas général, même si des profils spécifiques peuvent limiter l'utilisation de la boîte de préfixe.

Si les flux de codes utilisés dans une séquence sont conformes à un profil spécifique du codeur JPEG 2000, une boîte de profil JP2 peut être utilisée pour indiquer cette conformité.

L'entrée d'échantillon visuel peut facultativement contenir une boîte de codage fondé sur les trames (voir ci-dessous). Si le champ `fieldcount` vaut 2, chaque trame fera la moitié de la hauteur de l'image complète, comme déclaré dans le champ de hauteur de la description d'échantillon. Pour être précis, si le champ de hauteur a la valeur H, la trame contenant la ligne de balayage du haut comprend $((H+1) \div 2)$ lignes et l'autre trame comprend $(H \div 2)$ lignes. L'utilité de la boîte de préfixe risque d'être réduite en cas d'utilisation du codage fondé sur les trames, notamment lorsque H est impair.

Le format d'origine des données (entrelacé ou progressif) peut être précisé dans la boîte de format d'origine. Le champ `original_fieldcount` doit avoir la valeur 1 (progressif) ou 2 (entrelacé). Lorsque la valeur est 2, le champ `original_fieldorder` précise si la ligne de balayage du haut provient de la première ou de la seconde trame. Le contenu de la boîte de format d'origine est indépendant de la question de savoir si les données sont codées de manière progressive (codage fondé sur les images) ou entrelacée, qui est précisée dans la boîte de codage fondé sur les trames. Cette boîte est donnée uniquement à titre d'information et peut faciliter l'affichage ou le transcodage par les lecteurs. A titre d'exemple, des données qui à l'origine étaient entrelacées mais qui font l'objet d'un codage fondé sur les images et doivent être affichées de manière entrelacée peuvent être positionnées de sorte que l'entrelacement de l'affichage corresponde à l'entrelacement des données d'origine.

Les valeurs présentes dans l'entrée VisualSampleEntry, ses boîtes constituantes (y compris la boîte d'en-tête JP2) et les flux de codes que ces boîtes décrivent, doivent concorder, dans la mesure où le format et la précision des champs le permettent. Cette concordance porte notamment sur les informations de largeur et de hauteur et sur la déclaration de résolution (dans les limites de la précision permise par les différentes représentations). Un fichier présentant des conflits

n'est pas conforme et un lecteur donné peut tenter de déterminer les valeurs qui sont correctes ou décider de rejeter le fichier.

Les champs `horizresolution` et `vertresolution` correspondent à la composante de plus haute résolution de l'image (qui est généralement la luminance, mais ce n'est pas obligatoire, dans une image sous-échantillonnée).

Pour les pistes audio, dans les formats définis ici (avec les codes 'raw' et 'twos'), les données sont stockées sous la forme d'échantillons non compressés. Si des données stéréo sont stockées, les données comprennent des échantillons entrelacés gauche/droite. Le format 'raw' utilise le code binaire décalé; pour des échantillons de 8 bits, les valeurs sont comprises entre 0 et 255, la valeur 128 correspondant au silence. Pour le format 'twos', les valeurs de 8 bits sont comprises entre -128 et 127, la valeur 0 correspondant au silence. Les valeurs de 16 bits sont déduites de manière analogue (l'ordre des octets étant l'ordre des octets dans le réseau, avec le bit de plus fort poids en premier).

6.1.2 Syntaxe

```

// Séquences visuelles

class MJ2SampleEntry() extends VisualSampleEntry ('mjp2'){
    JP2HeaderBox();
    FieldCodingBox(); // facultatif
    MJP2ProfileBox(); // facultatif
    MJP2PrefixBox(); // facultatif
    MJP2SubSamplingBox(); // facultatif
    MJP2OriginalFormatBox(); // facultatif
}

// codage fondé sur les trames

class FieldCodingBox() extends Box('fiel'){
    int(8) fieldcount;
    int(8) fieldorder; // ordre de stockage et ordre chronologique
}

class MJP2OriginalFormatBox() extends Box('orfo'){
    int(8) original_fieldcount;
    int(8) original_fieldorder;
}

class MJP2ProfileBox() extends FullBox('j2p', 0, 0){
    unsigned int(32)[] compatible_brands;
}

class MJP2PrefixBox() extends Box('jp2x'){
    int(8)[] data; // partie initiale du flux de codes
}

class MJP2SubSamplingBox () extends Box('jsub'){
    unsigned int(8) horizontal_sub;
    unsigned int(8) vertical_sub;
    unsigned int(8) horizontal_offset;
    unsigned int(8) vertical_offset;
}

// Séquences audio

class MJ2AudioSampleEntry() extends AudioSampleEntry (AudioFormat){
}

```

6.1.3 Sémantique

`AudioFormat` vaut 'raw' ou 'twos'.

`Compressorname`: la valeur "\017Motion JPEG 2000" est recommandée (017 correspond à 15, la longueur de la chaîne en tant qu'octets)

`depth` prend l'une des valeurs suivantes:

- 0x18 – images en couleur sans alpha
- 0x28 – images en échelle de gris sans alpha
- 0x20 – images avec alpha (gris ou couleur)

`compatible_brands` est une liste, remplie à la fin de la boîte contenant, de profils JPEG 2000 auxquels les flux de codes associés sont conformes; voir la spécification JPEG 2000 pour les valeurs définies.

`Horizontal_sub` et `vertical_sub` indiquent si les composantes de chrominance d'un codage YCbCr ont été sous-échantillonnées dans le flux de codes; la valeur indique le nombre d'échantillons de luminance pour un seul échantillon de chrominance dans la direction considérée. Cela peut aider les décodeurs pour l'attribution de mémoire ou pour l'utilisation d'interfaces d'affichage sous-échantillonnées optimisées.

`Horizontal_offset` et `vertical_offset` spécifient le décalage du premier échantillon de chrominance par rapport au premier échantillon de luminance, mesuré sur la grille d'échantillon. Si un marqueur CRG est présent dans le flux de codes, ces valeurs ont la primauté sur celles qui se trouvent dans le flux de codes. On trouvera des exemples de valeurs dans l'Annexe C.

`fieldcount` spécifie le nombre de trames dans les échantillons, ce nombre vaut 1 ou 2.

`fieldorder` décrit l'ordre des deux trames et n'est applicable que si `fieldcount` vaut 2:

- 0 codage des trames inconnu
- 1 la trame comportant la ligne du haut est stockée en premier dans l'échantillon; les trames sont dans l'ordre chronologique
- 6 la trame comportant la ligne du haut est stockée en deuxième dans l'échantillon; les trames sont dans l'ordre chronologique

`original_fieldcount` spécifie le nombre de trames dans les données d'origine avant le codage, ce nombre vaut 1 ou 2.

`original_fieldorder` décrit l'ordre des deux trames et n'est applicable que si `original_fieldcount` vaut 2:

- 0 codage des trames inconnu
- 11 la ligne du haut provient de la première trame
- 16 la ligne du haut provient de la deuxième trame

7 Champs de gabarit utilisés

Le système de codage des images JPEG 2000 animées utilise la composition simple, comme défini ci-dessus. Les champs suivants doivent donc être fixés correctement dans les fichiers conformes:

- 1) pour la composition visuelle: `matrix` dans la boîte d'en-tête de film et dans la boîte d'en-tête de piste; `layer`; `graphics mode` et `opcolor` dans la boîte d'en-tête de média vidéo et `depth` dans une entrée `VisualSampleEntry`;
- 2) pour la composition audio: `volume` dans la boîte d'en-tête de film et dans la boîte d'en-tête de piste; `balance` dans la boîte d'en-tête de média sonore;
- 3) pour une lecture en différé à vitesse variable, `rate` dans la boîte d'en-tête de film;
- 4) pour décrire correctement les échantillons audio et visuels, `horizresolution` et `vertresolution` dans une entrée `VisualSampleEntry`; `channelcount`, `samplesize` et `samplerate` dans une entrée `AudioSampleEntry`.

8 Définition des points de conformité

8.1 Généralités

Le présent paragraphe décrit un certain nombre de points de conformité (Cpoint). Les points et leurs paramètres sont décrits afin de faciliter la conception d'un décodeur conforme. Pour déterminer la conformité réelle, on utilise les méthodes de test du § 10 et les flux de codes, images de référence et tolérances du § 11. La définition des points de conformité donnée dans le présent paragraphe est utile pour la conception d'un codeur. Les paramètres peuvent correspondre à des parties particulières d'une implémentation.