

---

---

**Technologies de l'information — Système  
de codage d'images JPEG 2000: Tests de  
conformité**

*Information technology — JPEG 2000 image coding system:  
Conformance testing*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/IEC 15444-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce37fb5d-886c-420e-a878-ecbb38fbb52e/iso-iec-15444-4-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce37fb5d-886c-420e-a878-ecbb38fbb52e/iso-iec-15444-4-2004>

**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 15444-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce37fb5d-886c-420e-a878-ecbb38fbb52e/iso-iec-15444-4-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce37fb5d-886c-420e-a878-ecbb38fbb52e/iso-iec-15444-4-2004>

© ISO/CEI 2004

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié par ISO en 2005

Publié en Suisse

## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>	
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives.....	1
3	Définitions.....	1
4	Abréviations.....	5
5	Symboles.....	5
6	Description générale.....	6
6.1	Profils et classes de conformité.....	7
6.2	Décodeurs.....	7
6.3	Codeurs et flux codés.....	7
6.4	Déclaration de conformité d'implémentation.....	7
6.5	Suites de tests abstraites.....	8
6.6	Procédure à suivre pour tester la conformité du codeur.....	8
6.7	Procédure à suivre pour tester la conformité du décodeur.....	8
7	Conventions.....	8
8	Droits d'auteur.....	8
9	Disponibilité et mises à jour des fichiers de conformité.....	8
Annexe A	– Classes de conformité du décodeur.....	9
A.1	Définitions des paramètres de classe de conformité.....	9
A.2	Définitions des classes de conformité.....	12
A.3	Codage et décodage sans perte.....	13
Annexe B	– Procédures à suivre pour tester la conformité des décodeurs.....	14
B.1	Généralités.....	14
B.2	Procédure à suivre pour tester le décodeur.....	14
Annexe C	– Tests de conformité.....	19
C.1	Suite de tests abstraite (pour information).....	19
C.2	Suite de tests exécutable (ETS).....	21
Annexe D	– Procédure à suivre pour tester la conformité des décodeurs.....	28
D.1	Généralités.....	28
D.2	Décodeur de référence.....	28
D.3	Exigences de conformité et acceptation.....	28
D.4	Procédure à suivre pour tester la conformité du codeur.....	28
Annexe E	– Déclaration de conformité pour l'implémentation du décodeur.....	30
E.1	Généralités.....	30
E.2	Déclaration de conformité de l'implémentation du décodeur.....	30
E.3	Prise en charge étendue.....	30
Annexe F	– Déclaration de conformité pour l'implémentation du codeur.....	33
F.1	Généralités.....	33
F.2	Description du codeur.....	33
Annexe G	– Procédure à suivre pour tester la conformité du lecteur d'un format de fichier JP2.....	39
G.1	Généralités.....	39
G.2	Exigences de conformité et acceptation.....	39
G.3	Procédure à suivre pour tester la conformité d'un lecteur de fichier JP2.....	39
G.4	Flux codés et images des tests du format de fichier JP2.....	40

Fichiers électroniques: JPEG 2000 Vecteurs test de conformité

**LISTE DES FIGURES**

Figure B.1 – Organigramme du test de conformité applicable au décodeur.....	14
Figure D.1 – Schéma fonctionnel du test de conformité applicable au décodeur .....	29
Figure G.1 – Schéma fonctionnel du test de conformité applicable au lecteur de format de fichier JP2.....	40

**LISTE DES TABLEAUX**

Tableau A.1 – Définitions des classes de conformité (classes C).....	12
Tableau C.1 – Images de référence et erreurs admissibles pour Profil 0 Classe 0.....	22
Tableau C.2 – Eléments testés avec les flux codés de Profil 0 .....	22
Tableau C.3 – Contenu du flux codé 0 de Profil 0 .....	23
Tableau C.4 – Images de référence et erreurs admissibles de Profil 1 Classe 0 .....	24
Tableau C.5 – Eléments testés par les flux codés de Profil 1 .....	25
Tableau C.6 – Fichiers de référence et erreurs maximales pour le Profil 0 Classe 1.....	26
Tableau C.7 – Images de référence et erreurs admissibles pour le Profil 1 Classe 1 .....	27
Tableau E.1 – Déclaration ICS pour les profils et les classes C .....	30
Tableau E.2 – Capacités étendues pour la classe C 0 .....	31
Tableau E.3 – Capacités étendues pour la classe C 1 .....	31
Tableau E.4 – Capacités étendues pour la classe C 2 .....	32
Tableau F.1 – Utilisation de marqueurs pour la réalisation du décodeur.....	33
Tableau F.2 – Marqueurs et segments marqueurs délimitants.....	34
Tableau F.3 – Segments marqueurs d'information fixes.....	35
Tableau F.4 – Segments marqueurs fonctionnels .....	35
Tableau F.5 – Segments marqueurs de pointage .....	37
Tableau F.6 – Marqueurs et segments marqueurs dans le flux binaire.....	37
Tableau F.7 – Segments marqueurs informationnels.....	38
Tableau G.1 – Images de référence et erreurs admissibles JP2 .....	41

ITeH STANDARD PREVIEW  
 (standards.iteh.ai)  
 ISO/IEC 15444-4:2004  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce37fb5d-886c-420e-a878-ecbb58fbb52e/iso-iec-15444-4-2004>

## 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 15444-4 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 UIT-T. Le texte identique est publié en tant que Rec. UIT-T T.803.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO/CEI 15444-4 :2002), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO/CEI 15444 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Technologies de l'information — Système de codage d'image 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 9: Outils d'interactivité, API et protocoles*
- *Partie 12: Format ISO de base pour les fichiers médias*

Les parties suivantes sont en préparation:

- *Partie 8: JPEG 2000 sécurisé*
- *Partie 10: Extensions pour données tridimensionnelles et points de données flottants*
- *Partie 11: JPEG 2000 sans fil*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/IEC 15444-4:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce37fb5d-886c-420e-a878-ecbb38fbb52e/iso-iec-15444-4-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce37fb5d-886c-420e-a878-ecbb38fbb52e/iso-iec-15444-4-2004>

**NORME INTERNATIONALE  
RECOMMANDATION UIT-T**

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

**1 Domaine d'application**

La présente Recommandation | Norme internationale décrit le cadre général, les concepts et la méthodologie applicables aux tests ainsi que les critères à respecter pour revendiquer la conformité à la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1. Elle offre un cadre général permettant de spécifier des suites de tests abstraites et de définir les procédures à suivre pendant les tests de conformité.

La présente Recommandation | Norme internationale:

- spécifie des procédures de test de conformité pour le codage et le décodage à l'aide de la Partie 1 du système JPEG 2000 (Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1);
- spécifie des flux codés, des images décodées et des mesures d'erreur à utiliser avec les procédures de test;
- spécifie des suites de tests abstraites;
- fournit des directives pour la création d'un test de conformité applicable à un décodeur.

La présente Recommandation | Norme internationale ne comprend pas les tests suivants:

test d'acceptation: processus consistant à déterminer si une implémentation satisfait aux critères d'acceptation et permet à l'utilisateur de déterminer s'il doit ou non accepter l'implémentation. Ce processus comprend la planification et l'exécution de plusieurs types de tests (tests de performance des fonctionnalités, de la qualité et de la vitesse, par exemple) qui démontrent que l'implémentation satisfait aux besoins de l'utilisateur;

test de performance: mesure les caractéristiques de performance d'une implémentation sous test (IUT) (débit, rapidité de réaction, etc.) dans différentes conditions;

test de robustesse: processus consistant à déterminer la capacité d'une implémentation de traiter correctement des données qui contiennent des erreurs.

**2 Références normatives**

Les références suivantes contiennent les renseignements techniques et la syntaxe de flux codé autorisée qui servent de base à la présente Recommandation | Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes 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 UIT-T en vigueur.

- Recommandation UIT-T T.800 (2002) | ISO/CEI 15444-1:2004, *Technologies de l'information – Système de codage d'images JPEG 2000: système de codage de base.*

**3 Définitions**

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent. Les définitions tirées du § 3 de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1 s'appliquent aussi à la présente Recommandation | Norme internationale.

**3.1 suite de tests abstraite:** concepts et procédures génériques de test de conformité relatifs à une prescription donnée.

**3.2 codeur arithmétique:** codeur entropique qui convertit des chaînes de longueur variable en codes de longueur variable (codage) et vice versa (décodage).

- 3.3 gros-boutiste:** ordonnancement dans lequel l'octet de poids fort est placé en premier.
- 3.4 bit:** contraction du terme anglais "binary digit" (chiffre binaire); unité d'information représentée par zéro ou un.
- 3.5 profondeur binaire:** nombre de bits nécessaires pour représenter une composante originale d'une image.
- 3.6 plan binaire:** matrice binaire à deux dimensions. Dans la présente Recommandation | Norme internationale, un plan binaire se rapporte à tous les bits de même poids d'un ensemble de coefficients ou d'échantillons. Il peut s'agir d'un plan binaire dans une composante, une composante-pavé, un bloc codé, une région intéressante ou autre.
- 3.7 flux binaire:** séquence binaire effective résultant du codage d'une séquence de symboles. Ce flux ne comprend pas les marqueurs ou segments marqueurs contenus dans l'en-tête principal ou l'en-tête des éléments de pavé, ou le marqueur de fin EOC. Il comprend en revanche tout en-tête de paquet et tous marqueurs et segments marqueurs du flux ne se trouvant pas dans l'en-tête principal ou l'en-tête d'élément de pavé.
- 3.8 boîte:** partie du format de fichier définie par une longueur et par un type de boîte unique. Les boîtes de certains types peuvent contenir d'autres boîtes.
- 3.9 octet:** huit bits.
- 3.10 classe C:** définit un niveau de performance d'un décodeur. Donne également des directives permettant aux décodeurs de produire des flux codés qui puissent être décodés facilement par les décodeurs conformes.
- 3.11 bloc codé:** groupement rectangulaire de coefficients issus de la même sous-bande d'une composante-pavé.
- 3.12 codeur:** matérialisation d'un procédé de codage ou de décodage.
- 3.13 flux codé:** ensemble d'un ou de plusieurs flux binaires avec l'en-tête principal, les en-têtes des éléments de pavé et le marqueur de fin EOC requis pour leur décodage et leur expansion en données d'image. Il s'agit des données d'image sous forme comprimée avec toute la signalisation nécessaire au décodage. Ne comprend pas le format de fichier.
- 3.14 passe de codage:** procédure permettant d'accéder aux coefficients d'un bloc codé dans lequel le contexte et les bits sont déterminés. Il existe en général trois passes de codage différentes pour chaque plan binaire, chaque coefficient étant représenté dans une seule des trois passes. Pour un codeur, une passe de codage analyse les coefficients et alimente un flux binaire. Pour un décodeur, la passe de codage lit le flux binaire et calcule les coefficients.
- 3.15 coefficient:** valeur qui résulte d'une transformation.
- 3.16 composante:** matrice bidimensionnelle d'échantillons. Une image se compose normalement de plusieurs composantes (par exemple, la rouge, la verte et la bleue).
- 3.17 données d'image comprimées:** tout ou partie d'un flux codé. Peut également désigner un ensemble de flux binaires dans tout ou partie d'un flux codé.
- 3.18 conformité:** respect des prescriptions définies dans la présente Spécification, pour un profil et une classe C donnés.
- 3.19 procédure de test de conformité:** processus visant à évaluer la conformité.
- 3.20 contexte:** fonction de coefficients déjà décodés, utilisée pour conditionner le décodage du coefficient en cours de traitement.
- 3.21 décodeur:** matérialisation d'un processus de décodage et, facultativement, d'un processus de transformation de couleur.
- 3.22 processus de décodage:** processus qui reçoit en entrée tout ou partie d'un flux codé et génère en sortie tout ou partie d'une image reconstruite.
- 3.23 niveau de décomposition:** collection de sous-bandes d'ondelettes où tous les coefficients possèdent le même impact spatial ou la même portée par rapport aux échantillons de la composante source. Ces collections comprennent toutes les sous-bandes de la même décomposition bidimensionnelle en sous-bandes. Pour le dernier niveau de décomposition, la sous-bande LL est également incluse.
- 3.24 transformation en ondelettes discrètes (DWT, *discrete wavelet transformation*):** transformation qui convertit itérativement un signal en deux ou plusieurs signaux filtrés et échantillonnés correspondant à différentes bandes de fréquences. Cette transformation opère sur des échantillons spatialement discrets.
- 3.25 codeur:** matérialisation d'un processus de codage et, facultativement, d'un processus de transformation de couleur.



- 3.26 processus de codage:** processus qui reçoit en entrée tout ou partie des données d'image de source et génère en sortie un flux codé.
- 3.27 suite de tests exécutable:** ensemble de tests élémentaires exécutables prenant en charge les tests élémentaires abstraits.
- 3.28 format de fichier:** informations de flux codé et données supports additionnelles non explicitement requises pour le décodage d'un flux codé. Comme exemple de données supports, on peut citer les champs de texte fournissant les informations de titrage, de sécurité et d'historique, les données déterminant le placement de multiples flux codés dans un fichier de données, et les données de prise en charge de l'échange entre plates-formes ou de la conversion en d'autres formats de fichier.
- 3.29 décodage intégral:** application de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1 pour produire une image à partir d'un flux codé, dans lequel on a utilisé toutes les données codées du flux codé pour produire cette image.
- 3.30 bits de garde:** bits de poids fort additionnels qui ont été ajoutés aux données d'échantillon.
- 3.31 en-tête:** partie du flux codé qui contient seulement des marqueurs et des segments marqueurs (en-tête principal et en-tête de pavé) ou partie de signalisation d'un paquet (en-tête de paquet).
- 3.32 image:** ensemble de toutes les composantes.
- 3.33 données d'image:** échantillons de composantes constituant une image. Les données d'image peuvent désigner les données d'image de source ou les données d'image reconstituées.
- 3.34 implémentation:** réalisation d'une spécification.
- 3.35 déclaration de conformité d'implémentation (ICS, *implementation compliance statement*):** déclaration des options de spécification effectivement mises en œuvre par une implémentation sous test avec indication de la mesure dans laquelle ces options l'ont été.
- 3.36 implémentation sous test (IUT, *implementation under test*):** réalisation dont la conformité est en cours d'évaluation.
- 3.37 irréversible:** transformation, progression, système, quantification ou autre processus qui, en raison d'une erreur systémique ou de quantification, empêche le rétablissement sans perte.
- 3.38 fichier JP2:** nom d'un fichier dans le format de fichier décrit dans la présente Spécification. Structurellement, un fichier JP2 est une séquence contiguë de boîtes.
- 3.39 JPEG:** groupe mixte d'experts sur les images demi-tons – Comité mixte ISO/UIT chargé de l'élaboration des normes relatives au codage des images fixes à modelé continu. Cet acronyme désigne également les normes élaborées par ce Comité: Recommandations UIT-T.81 | ISO/CEI 10918-1, UIT-T T.83 | ISO/CEI 10918-2, UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3 et UIT-T T.87 | ISO/CEI 14495-1.
- 3.40 sous-bande LL:** sous-bande obtenue par filtrages passe-bas horizontal et vertical directs. Cette sous-bande contribue à la reconstruction par filtrages passe-bas vertical et horizontal inverses.
- 3.41 couche:** collection de données d'image comprimées issue des passes de codage d'un ou de plusieurs blocs codés d'une composante-pavé. Les couches ont un ordre de codage et de décodage qui doit être préservé.
- 3.42 sans perte:** terme qualifiant l'effet de processus globaux de codage et de décodage dans lesquels la sortie du processus de décodage est identique à l'entrée du processus de codage. Un rétablissement sans distorsion peut être assuré. Tous les processus ou toutes les étapes de codage utilisés pour le codage et le décodage sont alors réversibles.
- 3.43 avec perte:** terme qualifiant l'effet de processus globaux de codage et de décodage dans lesquels la sortie du processus de décodage n'est pas identique à l'entrée du processus de codage. Il y a distorsion (mesurée mathématiquement). Au moins un des processus ou étapes de codage ou de décodage est alors irréversible.
- 3.44 en-tête principal:** groupe de marqueurs et de segments marqueurs au début du flux codé qui décrit les paramètres d'image et de codage qui peuvent s'appliquer à chaque pavé et composante-pavé.
- 3.45 marqueur:** code de deux octets dans lequel le premier octet est le nombre hexadécimal FF (0xFF) et où le second octet est une valeur comprise entre 1 (0x01) et le nombre hexadécimal FE (0xFE).
- 3.46 segment marqueur:** marqueur et son ensemble de paramètres (non vide) associé.
- 3.47 paquet:** partie du flux codé composé d'un en-tête de paquet et des données d'image comprimées issus d'une seule couche d'un district d'un même niveau de résolution d'une composante-pavé.
- 3.48 en-tête de paquet:** portion du paquet qui contient la signalisation nécessaire au décodage de ce paquet.

## ISO/CEI 15444-4:2004 (F)

- 3.49 analyseur syntaxique:** lit et identifie les composantes du flux codé jusqu'au niveau du bloc codé.
- 3.50 décodage partiel:** production d'une image à partir d'un sous-ensemble du flux codé.
- 3.51 district:** région rectangulaire d'une composante-pavé transformée, dans chaque niveau de résolution, utilisée pour limiter la taille de paquets.
- 3.52 précision:** nombre de bits alloués à un échantillon, à un coefficient ou à une autre représentation numérique binaire.
- 3.53 progression:** ordonnancement d'un flux codé où le décodage de chaque bit successif contribue à une "meilleure" reconstruction de l'image. La mesure qui rend compte de "l'amélioration" de la reconstruction est fonction de l'application. Exemples de progressivité: résolution croissante ou meilleure fidélité d'échantillon.
- 3.54 profil:** sous-ensemble de technologie, tiré de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1, qui répond aux besoins d'une application donnée en appliquant des limites à certains paramètres dans le cadre d'une technologie choisie. Il s'agit d'une limitation du flux codé.
- 3.55 quantification:** méthode de réduction de la précision de différents coefficients visant à réduire le nombre de bits utilisés pour les représenter. La quantification équivaut à une division lors de la compression et à une multiplication lors de la décompression. La quantification peut être réalisée par une opération explicite avec une valeur de quantification donnée (quantification scalaire) ou par omission (troncature) de passes de codage dans le flux codé.
- 3.56 image reconstruite:** image générée à la sortie d'un décodeur.
- 3.57 grille de référence:** matrice rectangulaire régulière de points, utilisée pour définir d'autres matrices rectangulaires de données. La grille de référence sert à déterminer le nombre d'échantillons dans des composantes-pavés par exemple.
- 3.58 région intéressante (ROI, *region of interest*):** ensemble de coefficients considérés comme ayant un intérêt particulier du point de vue d'une mesure définie par l'utilisateur.
- 3.59 réversible:** transformation, progression, système ou autre processus qui n'admet pas d'erreur systémique ou de quantification et, qui permet donc un rétablissement sans perte du signal.
- 3.60 filtre réversible:** paire particulière de filtres, utilisée dans la transformation en ondelettes, qui permet une compression sans perte.
- 3.61 échantillon:** élément de la matrice bidimensionnelle constitutive d'une composante.
- 3.62 évitement sélectif du codage arithmétique:** style de codage où certaines des passes de bloc codé ne sont pas codées par le codeur arithmétique, et où les bits à coder sont adjoints directement au flux binaire sans codage.
- 3.63 décalage:** multiplication ou division d'un nombre par des puissances de deux. La division d'un nombre entier par décalage suppose une troncature vers moins l'infini de la partie non entière.
- 3.64 bit de signe:** bit qui indique si un nombre est positif (valeur 0) ou négatif (valeur 1).
- 3.65 notation en signe-magnitude:** représentation binaire d'un entier utilisant la valeur absolue (positive) de l'entier et un seul bit de signe distinct.
- 3.66 image source:** image utilisée comme entrée dans un codeur.
- 3.67 sous-bande:** groupe de coefficients de transformée résultant de la même séquence d'opérations de filtrage passe-bas et passe-haut, aussi bien verticalement qu'horizontalement.
- 3.68 test:** processus d'évaluation de la conformité.
- 3.69 pavé:** matrice rectangulaire de points sur la grille de référence, repérée par un décalage par rapport à l'origine de la grille de référence et définie par une largeur et une hauteur.
- 3.70 composante-pavé:** tous les échantillons d'une composante donnée dans un pavé.
- 3.71 partie de pavé:** partie du flux codé avec des données d'image comprimées pour tout ou partie d'un pavé. Une partie de pavé comporte un ou plusieurs paquets qui constituent le pavé codé.
- 3.72 en-tête de partie de pavé:** groupe de marqueurs et de segments marqueurs situé au début de chaque partie de pavé du flux codé et qui décrivent les paramètres de codage de la partie de pavé.
- 3.73 transformation:** application mathématique d'un espace de signal à un autre.
- 3.74 coefficient de transformée:** valeur qui est le résultat d'une transformation.

## 4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les abréviations suivantes s'appliquent. Les abréviations définies au § 4.1 de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1 s'appliquent également à la présente Recommandation | Norme internationale.

ATS	Suite de tests abstraite ( <i>abstract test suite</i> )
CCITT	Comité consultatif international télégraphique et téléphonique, maintenant UIT-T
CEI	Commission électrotechnique internationale
ETS	Suite de tests exécutable ( <i>executable test suite</i> )
ICC	Consortium international de la couleur ( <i>international colour consortium</i> )
ICS	Déclaration de conformité d'implémentation ( <i>implementation compliance statement</i> )
ICT	Transformée de composante irréversible ( <i>irreversible component transform</i> )
ISO	Organisation internationale de normalisation
IUT	Implémentation sous test ( <i>implementation under test</i> )
JPEG	Groupe mixte d'experts sur les images demi-tons ( <i>joint photographic experts group</i> )
MSE	Erreur quadratique moyenne ( <i>mean squared error</i> )
RCT	Transformée de composante réversible ( <i>reversible component transform</i> )
ROI	Région intéressante ( <i>region of interest</i> )
TCS	Flux codé de test ( <i>test codestream</i> )
UIT	Union internationale des télécommunications
UIT-T	Union internationale des télécommunications – Secteur de la normalisation des télécommunications (anciennement CCITT)

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.itech.ai)

## 5 Symboles

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les symboles suivants s'appliquent. Les symboles définis au § 4.2 de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1 s'appliquent également à la présente Recommandation | Norme internationale.

0x----	Indique un nombre hexadécimal
<i>B</i>	Précision de profondeur binaire pour filtre réversible 5-3
<i>C</i>	Composantes dont le décodage est garanti
COC	Marqueur de composante de style de codage ( <i>coding style component marker</i> )
COD	Marqueur de style de codage par défaut ( <i>coding style default marker</i> )
COM	Marqueur de commentaire ( <i>comment marker</i> )
CRG	Marqueur d'enregistrement de composante ( <i>component registration marker</i> )
EPH	Marqueur de fin d'en-tête de paquet ( <i>end of packet header marker</i> )
EOC	Marqueur de fin de flux codé ( <i>end of codestream marker</i> )
<i>H</i>	Garantie de hauteur d'image
<i>L</i>	Garanties de couche ( <i>layer guarantees</i> )
<i>L<sub>body</sub></i>	Garantie de mise en mémoire tampon des données de code
<i>M</i>	Garantie de plan binaire décodé
<i>N<sub>cb</sub></i>	Garantie d'analyse syntaxique de bloc codé
<i>N<sub>comp</sub></i>	Garantie d'analyse syntaxique de composante
<i>P</i>	Garantie de précision du filtre irréversible 9-7
PLM	Marqueur d'en-tête principal de longueur de paquet ( <i>packet length, main header marker</i> )
PLT	Marqueur d'en-tête de partie de pavé de longueur de paquet ( <i>packet length, tile-part header marker</i> )
POC	Marqueur de changement de l'ordre de progression ( <i>progression order change marker</i> )
PPM	Marqueur d'en-tête principal de paquet compact ( <i>packed packet headers, main header marker</i> )

PPT	Marqueur d'en-tête de partie de pavé de paquet compact ( <i>packed packet headers, tile-part header marker</i> )
QCC	Marqueur de composante de quantification ( <i>quantization component marker</i> )
QCD	Marqueur de quantification par défaut ( <i>quantization default marker</i> )
RGN	Marqueur de région intéressante ( <i>region of interest marker</i> )
SIZ	Marqueur de dimensions d'image et de pavé ( <i>image and tile size marker</i> )
SOC	Marqueur de début de flux codé ( <i>start of codestream marker</i> )
SOP	Marqueur de début de paquet ( <i>start of packet marker</i> )
SOD	Marqueur de début de données ( <i>start of data marker</i> )
SOT	Marqueur de début de partie de pavé ( <i>start of tile-part marker</i> )
$T_L$	Garanties de niveau de transformation
TLM	Marqueur de longueurs de partie de pavé ( <i>tile-part lengths marker</i> )
$W$	Garantie de largeur d'image ( <i>image with guarantee</i> )

## 6 Description générale

Ce qui caractérise peut-être le mieux le système JPEG 2000 est l'importance qu'il accorde à l'échelonnabilité et la prise en charge de cette fonction. On peut avoir accès à un flux codé existant à une résolution réduite, avec une qualité réduite (compression plus élevée) et un nombre réduit de composantes, voire dans une région spatiale limitée. De plus, la Recommandation | Norme internationale prend en charge une large gamme de séquences de progression d'informations avec lesquelles on peut réorganiser les informations sans introduire de distorsion supplémentaire. Cela permet à un même flux codé comprimé de répondre aux besoins d'une plus grande diversité d'applications.

Les codeurs JPEG 2000 ne peuvent utiliser qu'une partie des fonctions prises en charge par la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1. De même, certains décodeurs ne prendront pas en charge toutes les fonctions offertes par la Recommandation | Norme internationale. Il est impossible de fournir des tests élémentaires pour toutes les combinaisons possibles d'outils qu'un codeur ou un décodeur peut choisir d'implémenter. La présente Recommandation | Norme internationale décrit des procédures de test abstraites applicables aux codeurs et aux décodeurs JPEG 2000. Un concepteur peut indiquer les caractéristiques qui ont été implémentées et déterminer un ensemble de tests élémentaires qui s'applique à ces caractéristiques. Afin d'obtenir une interopérabilité maximale, il existe des procédures de test explicites pour les décodeurs. Ces tests sont exécutés pour un profil donné (défini dans la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1) et une classe de conformité donnée définie ci-après. Si un décodeur réussit les tests explicites, il pourra porter la désignation "Profile-x Cclass-y Compliant".

Même lorsque le décodeur aura réussi des tests explicites, il est à prévoir que certains décodeurs ne pourront pas décoder toutes les informations qui ont été intégrées à l'origine dans le flux codé par un codeur. Il s'agit de la seule manière efficace d'exploiter l'échelonnabilité de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1. Il est souhaitable que les décodeurs puissent omettre les informations qui sont sans intérêt pour l'application dans laquelle ils sont utilisés. Cette flexibilité, qui constitue l'un des atouts du système JPEG 2000, rend cependant inappropriées certaines des méthodologies classiques utilisées pour les tests de conformité et appliquées à des normes de compression non échelonnables ou moins échelonnables.

On pourrait adopter un grand nombre d'approches concernant la conformité. D'un côté, on pourrait autoriser les décodeurs à décoder n'importe quelle partie du flux codé présentant de l'intérêt pour l'implémentation et, de l'autre, on pourrait exiger qu'ils décotent correctement tout le flux codé. La première approche n'offre aux fournisseurs de contenu et aux consommateurs aucune garantie quant à la qualité des images ainsi obtenues. La seconde approche ne convient pas non plus, car elle n'offre au réalisateur de l'implémentation aucune garantie quant aux ressources qui pourraient être nécessaires au décodage. Par ailleurs, bien souvent, le flux codé peut contenir des informations qui sont sans intérêt pour l'application.

La présente Recommandation | Norme internationale décrit la conformité applicable aux décodeurs JPEG 2000 sous la forme d'un système de garanties. Ces garanties visent à décourager les codeurs de produire des flux codés dont le traitement par un décodeur sera trop difficile, voire impossible, à encourager les décodeurs à fournir des images de qualité à partir de tout flux codé raisonnable et à promouvoir l'utilisation de la flexibilité et de l'échelonnabilité des flux codés JPEG 2000.

Les *Profils* définissent un sous-ensemble de technologies, tirées de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1: JPEG 2000, qui répondent aux besoins d'une application donnée, pour laquelle on impose des limites aux paramètres correspondant à la technologie retenue. Les profils limitent les flux binaires. Les décodeurs définissent des capacités pour tous les flux binaires correspondant à un profil. Pour obtenir des garanties de qualité pour certains décodeurs, les

codeurs codent les flux binaires afin qu'ils correspondent à une définition de profil donnée. Les *classes de conformité* (classes C) définissent des garanties d'un certain niveau de qualité d'image applicable à un décodeur et donnent des indications aux codeurs pour qu'ils puissent produire des flux codés pouvant être facilement décodés par les décodeurs conformes.

Pour l'essentiel, si un codeur JPEG 2000 produit un flux codé possédant certaines propriétés, un décodeur d'une certaine classe C sera en mesure de produire une image ayant un niveau de qualité défini. La classe de conformité d'un décodeur repose uniquement sur la réussite de certains tests. La présente Recommandation | Norme internationale décrit les tests que doit réussir un décodeur conforme pour pouvoir décoder tous les flux codés possédant un ensemble de propriétés définies.

## 6.1 Profils et classes de conformité

Deux profils, désignés Profil 0 et Profil 1, sont définis dans la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1. Ces deux profils décrivent les contraintes, au niveau du flux binaire, qui sont imposées à un codeur de la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1. Le Profil 0 est un sous-ensemble du Profil 1. En conséquence, toute implémentation capable de décoder les flux de test du Profil 1 doit pouvoir réussir les tests de conformité pour le Profil 0 de la même classe C.

Trois classes de conformité (classes C) sont définies dans l'Annexe A. Elles définissent des niveaux de garantie de qualité de l'image pour les décodeurs et donnent des indications aux codeurs pour qu'ils produisent des flux codés facilement décodables par les décodeurs conformes. Les garanties de classes C augmentent avec le nombre de classes C.

## 6.2 Décodeurs

Les implémentations conformes du décodeur ne sont pas tenues de décoder intégralement chaque flux codé, mais doivent garantir la qualité correspondant à une classe C d'un certain profil. Ces garanties sont directement liées aux ressources dont un décodeur a besoin. Elles peuvent être interprétées comme un contrat, par l'implémentation, en vue de récupérer, de décoder et de transformer un sous-ensemble minimal bien défini des informations contenues dans un flux codé. Ce contrat est décrit d'une manière qui varie selon la classe C. Le contrat peut être exploité par les fournisseurs de contenu pour optimiser la qualité des images récupérées par rapport à une famille de décodeurs en fonction de leurs classes C connues.

Pour un profil donné, les garanties du décodeur sont exprimées sous la forme de plusieurs paramètres: dimension de l'image décodée, hauteur (H) et largeur (W) et plusieurs composantes, C, correspondant à la classe C. Ces paramètres ne dépendent pas du flux codé qui est en cours de décodage. On trouvera dans l'Annexe A les paramètres et les classes pour lesquels les demandes de conformité peuvent être faites et testées. L'Annexe E décrit la manière dont un décodeur définit des garanties supérieures à celles des classes C définies.

## 6.3 Codeurs et flux codés

La Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1, décrit deux profils restreints (Profil 0 et Profil 1) qui donnent des garanties concernant les étendues de paramètres et la place des informations dans un flux codé. Etant donné que les limitations du flux codé peuvent également avoir des effets négatifs sur l'échelonnabilité et l'interopérabilité, ces profils imposent le moins de limitations possibles. L'Annexe F décrit la manière dont un codeur définit les garanties pour les flux codés produits par le codeur.

Les codeurs peuvent également être tenus de se conformer à certaines garanties dans des domaines d'intérêt d'une application donnée, mais ceux-ci ne relèvent pas de la présente Recommandation | Norme internationale. Ainsi, une application d'images médicales peut exiger que le codeur garantisse une qualité de fonctionnement sans perte jusqu'à une dimension d'image donnée.

## 6.4 Déclaration de conformité d'implémentation

Pour évaluer la conformité d'une implémentation donnée, il faut parfois faire une déclaration des options implémentées, ce qui permettra de tester la conformité de l'implémentation uniquement par rapport aux prescriptions pertinentes.

Ce type de déclaration, appelée "Déclaration de conformité d'implémentation (ICS)", ne doit contenir que les options contenues dans les prescriptions spécifiées dans la Rec. UIT-T T.800 | ISO/CEI 15444-1. On trouvera des exemples dans l'Annexe E pour les décodeurs et dans l'Annexe F pour les codeurs.