

---

---

**Technologies de l'information — Codage  
avec ou sans perte des images au trait**

**AMENDEMENT 1: Codeur**

*Information technology — Lossy/lossless coding of bi-level images*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*AMENDMENT 1: Encoder*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO/IEC 14492:2001/Amd 1:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/355e4cc6-ed71-4dbd-8f4d-a071c2ca07d5/iso-iec-14492-2001-amd-1-2004>

**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 14492:2001/Amd 1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/355e4cc6-ed71-4dbd-8f4d-a071c2ca07d5/iso-iec-14492-2001-amd-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/355e4cc6-ed71-4dbd-8f4d-a071c2ca07d5/iso-iec-14492-2001-amd-1-2004>

© 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)

Version française parue en 2006

Publié en Suisse

## 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'Amendement 1 à l'ISO/CEI 14492:2001 a été élaboré 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.88 (2000)/Amd.1.

## Introduction

Les nouveaux éléments suivants sont ajoutés par le présent amendement:

- a) de nouveaux § 9, 10 et 11 décrivant l'architecture et les procédures requises pour le codage JBIG2;
- b) une nouvelle Annexe J décrivant des méthodes de codage JBIG2 facultatives.

Les procédures de codage des § 9 et 10 sont pratiquement l'inverse des procédures de décodage déjà décrites dans les § 6 et 7 de la Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492. Afin de simplifier la nouvelle documentation requise, la description de chacune des procédures de codage est indiquée par référence aux procédures de décodage correspondantes des § 6 et 7, si applicables. Le § 11 et l'Annexe J sont cependant de nouveaux éléments et contiennent donc une documentation plus détaillée. Le § 11 décrit l'architecture de codage JBIG2 et ses composants techniques (bien que ce codage soit conforme au § 8 de la Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492) et leurs méthodes d'implémentation correspondantes sont indiquées par des renvois. Dans le § J.1, des exemples de méthodes de codage compatibles sont résumés sous forme tabulaire.

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

[ISO/IEC 14492:2001/Amd 1:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/355e4cc6-ed71-4dbd-8f4d-a071c2ca07d5/iso-iec-14492-2001-amd-1-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/355e4cc6-ed71-4dbd-8f4d-a071c2ca07d5/iso-iec-14492-2001-amd-1-2004>

**NORME INTERNATIONALE  
RECOMMANDATION UIT-T**

**Technologies de l'information – Codage avec ou sans perte des images au trait**

**Amendement 1**

**Codeur**

**1) Nouveaux § 9, 10 et 11**

*Ajouter les nouveaux paragraphes suivants:*

**9 Procédures de codage**

Les procédures de codage du présent § 9 sont pratiquement l'inverse des procédures de décodage déjà décrites dans le § 6; elles ne seront donc pas reprises ici. L'inverse du codage de région générique est décrit au § 6.2. L'inverse du codage de région générique par raffinement est décrit au § 6.3. L'inverse du codage de région alphanumérique est décrit au § 6.4. L'inverse du codage par dictionnaire de symboles est décrit au § 6.5. L'inverse du codage de région de dégradé est décrit au § 6.6. L'inverse du codage du dictionnaire de structures est décrit au § 6.7.

**iTeh STANDARD PREVIEW**

**10 Procédures de codage des commandes (standards.iteh.ai)**

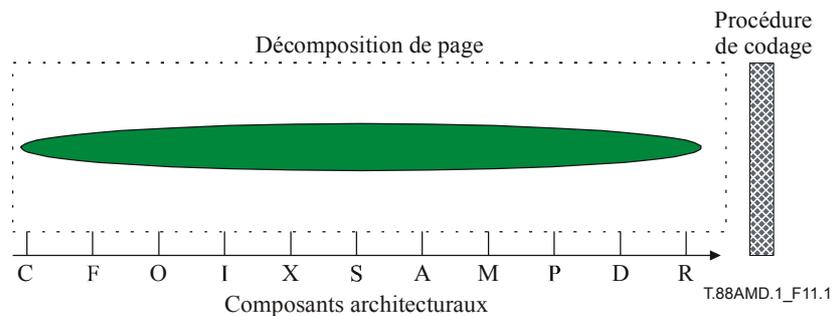
Les procédures de codage des commandes du présent paragraphe sont pratiquement l'inverse des procédures de décodage des commandes déjà décrites au § 7; elles ne seront donc pas reprises ici. L'inverse du codage de syntaxe d'en-tête de segment est décrit au § 7.2. L'inverse du codage des types de segment est décrit au § 7.3. La syntaxe des segments pour le champ d'information de segment de région, le segment de dictionnaire de symboles, le segment de région alphanumérique, le segment de dictionnaire de structures, le segment de région de dégradé, le segment de région générique, le segment de région générique par raffinement, le segment de fin de page, le segment de fin de bande, le segment de fin de fichier, le segment de profils, le segment de table de codage et le segment d'extension est décrite en détail dans les § 7.4.1 à 7.4.15, respectivement.

**11 Décomposition de page**

Les procédures de décomposition de page ("à l'extrémité initiale") du présent paragraphe sont théoriquement l'inverse des procédures de mise en page ("à l'extrémité finale") déjà décrites au § 8. Toutefois, la décomposition de page nécessite également des étapes additionnelles d'analyse de page et de document avant le codage.

**11.1 Architecture de décomposition de page**

Le présent paragraphe décrit la décomposition de codeur JBIG2 définie par des "composants" techniques compatibles mais facultatifs (avec une étendue d'"algorithmes" permettant d'implémenter chacun de ces composants). Ces composants de décomposition de page JBIG2 sont un ensemble d'étapes de traitement désignées comme suit: capture, filtrage, orientation (compensation d'obliquité), identification, extraction, criblage, alignement (enregistrement), appariement, post-appariement, dictionnaire (optimisation) et raffinement. Une séquence de cet ensemble de composants est présentée en exemple dans la figure ci-dessous décrivant les composants architecturaux, sous la forme de l'axe horizontal portant les désignations abrégées C F O I X S A M P D R (allant de l'entrée à gauche jusqu'à un train de données comprimées à droite). La dimension verticale au-dessus de chaque désignation représente l'étendue des algorithmes possibles qui peuvent servir à implémenter chaque composant. La bande horizontale représente un exemple de méthode de décomposition de page JBIG2 compatible, faisant appel à un algorithme pour chaque composant architectural et englobant ces composants.



Un codeur JBIG2 compatible n'a pas besoin d'inclure tous les composants architecturaux, ni de les utiliser exactement dans la séquence ci-dessus.

## 11.2 Décomposition d'une image de page

Une image de page est décomposée en plusieurs groupes de sous-images telles que marques [J2], traits, résidus et dégradés. Chaque groupe est identifié puis comprimé au moyen d'un ensemble d'éléments de traitement appropriés (composants architecturaux) extrait de ceux qui sont résumés aux § 11.2.1 à 11.2.11. Le traitement peut inclure un ou plusieurs de ces composants techniques avant la création du flux binaire. L'algorithme spécifiquement choisi pour chaque échelon de traitement est laissé aux soins du réalisateur mais des exemples compatibles sont fournis dans le § J.1 pour chaque échelon de traitement. L'implémentation d'une combinaison complète de ces composants, utilisant chacun une méthode de codage compatible à titre d'exemple, se traduira par un codeur capable de produire une qualité quasi sans pertes acceptable pour la plupart des images de résolution 300 + dpi.

### 11.2.1 Capture (analyse par balayage)

La capture (analyse par balayage) est un processus par lequel une image source est convertie en image analysée en deux dimensions et deux tons. A cette fin, une région de l'image source est mise en correspondance avec un ensemble de pixels de l'image analysée, puis une valeur chromatique codée sur 1 bit est attribuée à chaque pixel. Dans le domaine d'application du présent amendement, deux types d'images sont définis: engendrées et numérisées. Une image engendrée est une image convertie à partir d'un métafichier produit par un ordinateur ou par un logiciel graphique vectoriel (par exemple, une phototrame analysée en points à partir d'un document créé au moyen d'un traitement de texte), tandis qu'une image numérisée est obtenue à partir d'un document imprimé au moyen d'un appareil d'imagerie tel qu'un scanner ou un télécopieur.

### 11.2.2 Filtrage

Dans la plupart des cas, un processus d'analyse est bruyant et l'image numérisée qui en résulte peut contenir des valeurs de pixel aléatoires, qui ne sont pas représentatives de la source originale. Ces pixels ou petits groupes de pixels sont appelés *mouchetures*. Il est souvent souhaitable de supprimer les mouchetures dans une image numérisée afin d'améliorer le rendement de compression ainsi que la qualité visuelle de l'image reconstruite. Une image numérisée contient également des erreurs de quantification, c'est-à-dire que des marques identiques dans l'image originale peuvent être légèrement différentes de l'image numérisée. L'adoucissement de la bordure des marques contribue à rétablir l'équivalence de telles marques identiques dans l'image numérisée tout en améliorant le rendement de compression. Ces techniques de filtrage sont citées en référence dans le § J.1. Le filtrage est rarement requis pour les images engendrées bien que ces techniques puissent toujours leur être appliquées.

### 11.2.3 Orientation (compensation d'obliquité)

Une image numérisée peut être biaisée quand elle est numérisée ou photocopiée avec un léger décalage et il est souvent utile de repérer et de redresser une éventuelle obliquité avant la compression. Dans la plupart des textes, les marques (caractères) sont alignées en lignes droites et l'examen de la pente des lignes qui sous-tendent des paires de marques fournit l'angle d'obliquité. Plusieurs méthodes de compensation d'obliquité sont citées en référence dans le § J.1.

### 11.2.4 Identification

L'identification des catégories de sous-image implique deux processus: la segmentation et la classification. Une image est d'abord fractionnée en groupes de sous-images ou "régions" ayant des caractéristiques similaires. Ces régions (segments) sont ensuite rangées dans des catégories prédéfinies telles que données alphanumériques, traits et dégradés, auxquelles des méthodes de compression appropriées sont appliquées.

### 11.2.5 Extraction

Un symbole (caractère) est une marque composée de pixels noirs. Une limite de symbole est d'abord tracée par examen de la connexité des pixels noirs, et les pixels noirs adjacents sont extraits afin de former un symbole. Bien que la simple extraction de tous les pixels confinés par la limite puisse fonctionner dans la plupart des cas, elle ne gère pas les marques imbriquées. Plusieurs méthodes sont citées en référence dans le § J.1.

### 11.2.6 Criblage

La comparaison d'une marque extraite à tous les symboles contenus dans le dictionnaire est inefficace, en particulier quand la taille du dictionnaire est grande et que des critères d'appariement relativement complexes (comme décrits au § 11.2.8) sont utilisés. Des méthodes simples, telles que la limitation des comparaisons à des marques et à des symboles de dictionnaire ayant une largeur et une hauteur similaires, peuvent servir à trouver des éléments pouvant être appariés. Des méthodes plus détaillées sont citées en référence dans le § J.1.

### 11.2.7 Alignement (d'enregistrement)

Les symboles sont souvent alignés (enregistrés) dans le dictionnaire au moyen des critères déjà choisis pour la méthode de sélection du § 11.2.6. Quand la répartition des pixels noirs est comparée aux symboles contenus dans un dictionnaire afin de trouver des éléments à appairer, le fait d'aligner les symboles sur leur centre de gravité peut améliorer la vitesse de sélection. Des méthodes plus détaillées sont citées en référence dans le § J.1.

### 11.2.8 Appariement

Les marques sont extraites d'une région contenant des données alphanumériques et sont comparées aux symboles déjà contenus dans un dictionnaire, afin d'exploiter d'éventuelles similitudes entre eux et d'améliorer la compression. Fondamentalement, chaque marque est contrôlée afin de déterminer si elle est assez semblable à un des symboles existants pour être considérée comme un "appariement" à ce symbole. Une façon d'effectuer l'appariement consiste à obtenir d'abord une phototrame différentielle entre la marque et le symbole puis à comparer le nombre de pixels noirs contenus dans la phototrame différentielle à un seuil prédéfini. Le fait de donner plus de poids aux pixels noirs agglomérés dans la phototrame différentielle améliore habituellement les résultats d'appariement. Quand un appariement étroit est trouvé, une référence au symbole apparié dans le dictionnaire est codée. Quand il n'y a pas d'appariement étroit, la marque extraite est mémorisée comme un nouveau symbole dans le dictionnaire.

### 11.2.9 Post-appariement

Plusieurs critères et étapes de traitement supplémentaires peuvent être appliqués au dictionnaire de symboles afin d'améliorer la qualité d'image. Une meilleure forme de symbole de dictionnaire peut être déterminée par examen de plusieurs symboles semblables, qui ont déjà passé l'étape de l'appariement. Le codage direct d'un symbole ou l'alignement des bases de symbole peut également servir à améliorer la précision du dictionnaire de symboles.

### 11.2.10 Dictionnaire (optimisation)

Une fois qu'un dictionnaire de symboles a été engendré, il peut être examiné plus précisément afin de détecter d'éventuels "singletons" [J2]. Les singletons sont des symboles du dictionnaire qui n'ont pas été référencés par plus d'une marque. Il est possible de supprimer de tels symboles du dictionnaire et de les remettre dans les sous-images du "résidu" (qui contient toutes les marques résiduelles). Une telle image résiduelle est comprimée au moyen d'un codeur entropique JBIG2 "générique".

### 11.2.11 Raffinement

Les phototrames codées d'image (ou de symbole) peuvent également être "raffinées" ultérieurement en phototrames comparables (mais différentes) [J1], [J4]. Par exemple, lorsque des images sont d'abord codées en mode quasi sans pertes (par exemple, quand des symboles d'image numérisée sont codés au moyen de dictionnaires), ces images peuvent être ultérieurement codées "avec raffinement" afin d'obtenir une représentation absolument sans pertes de l'image originale. De même, des symboles de dictionnaire successifs peuvent être codés plus efficacement comme des "raffinements" de symboles déjà codés.

## 11.3 Composition d'un document à pages multiples

Un codeur peut organiser les segments d'un document à pages multiples en mode séquentiel, aléatoire ou imbriqué comme décrit dans l'Annexe D (Formats de fichier). Les segments de dictionnaire peuvent être organisés en segment global unique, en un ou plusieurs segments par page ou par bande, ou en une combinaison de segments de dictionnaire de type global et de type spécifique de page. L'organisation des segments de dictionnaire a une incidence déterminante sur la qualité de fonctionnement du décodeur, elle devrait donc être choisie avec soin pour une application spécifique.

## 2) Nouvelle Annexe J

Ajouter la nouvelle annexe suivante:

### Annexe J

#### Exemple de méthodes de codage compatibles

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

Un codeur conforme à la norme JBIG2 devrait prendre en charge les conditions suivantes:

- mode de codage avec pertes obligatoire – codage sans pertes facultatif;
- résolution minimale de 300 dpi (afin de réduire l'erreur d'appariement et prendre en charge un certain nombre de simplifications du système codeur qui seraient autrement requises pour des images de 200 dpi);
- au moins deux bandes;
- image source numérisée ou engendrée.

Le tableau ci-dessous contient un exemple compatible de références à une étendue d'"algorithmes" permettant d'implémenter chacun des composants facultatifs d'une architecture de codage JBIG2 compatible conformément au § 11. Les méthodes de codage choisies comme exemples font appel à des brevets périmés (ou sur le point de l'être), à des méthodes du domaine public et à des brevets exempts de redevances. Pour des descriptions détaillées de chaque technique, il y a lieu de consulter le document, le brevet ou le manuel approprié. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive d'algorithmes et/ou de méthodes élémentaires. La sélection de chacune de ces méthodes se traduirait par une qualité de fonctionnement raisonnable du codeur.

ITeC STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

#### J.1 Liste des composants de codage JBIG2 et des algorithmes correspondants

Composant architectural		Méthode élémentaire	Référence de la méthode (voir J.2)
Images numérisées	Capture (analyse par balayage)	Numérisation du capteur jusqu'à la phototrame bitonale	
	– Résolution	– 300 dpi	– Néant
	– Découpage en bandes	– 2 ou plus	– Néant
	Filtre		
	– Suppression des mouchetures	– Méthode des pixels isolés et non appariés	– Figure 3 de [J1]
	– Suppression des erreurs de quantification	– Méthode du pixel saillant	– Page 217 de [J1]
	Orientation (compensation d'obliquité)	Détection de la pente de la base des marques adjacentes, transformée de Hough	– Pages 357-372 de [J2]
Identification (Région)			
– Segment	– Découpage x-y récur.	– Pages 372-384 de [J2]	
– Classification	– Analyseur de texture	– Pages 385-388 de [J2]	
Extraction			
– Isolation (formes noires)	– Méthode de remplissage par tracé/effaçage de 8 régions connexes	– Pages 320-325 de [J2], [J3]	
– Troncature (par taille)	– Largeur et hauteur min/max de la forme	– [J3]	
– Forçage (pour éviter le codage de région générique)	– Non requis (par défaut)	– Néant	
Criblage (afin d'accélérer l'appariement)	Comparaison de hauteur, largeur et/ou répartition de pixels noirs	– Pages 332-333 de [J2]	
Alignement (d'enregistrement)	Alignement des symboles sur leur centre de gravité	– Pages 332-333 de [J2]	

Composant architectural		Méthode élémentaire	Référence de la méthode (voir J.2)
Images numérisées	Appariement		
	– Avec pertes/Sans pertes	– Opérateur OUX pondéré (WXOR, <i>weighted XOR</i> ) plus stratégie de combinaison indépendante de la taille (CSIS, <i>combined size-independent strategy</i> <sup>b)</sup> )/appariement de modèles en fonction de la compression (CTM, <i>compression-based template matching</i> ) <sup>c)</sup>	– Pages 325-332 de [J2], [J3] et [J4]
	– Sans pertes	– Opérateur OUX (distance de Hamming = 0)	– Néant
	Post-appariement		
	– Optimisation de symbole	– "Meilleure" forme de symbole dans le dictionnaire (et non une simple moyenne des marques)	– Néant
	– Codage de symbole	– Codage direct (sans raffinement)	– Néant
– Optimisation du placement des symboles	– Alignement des bases des symboles	– Néant	
Images engendrées	Dictionnaire		
	– à singletons	– contenus dans le dictionnaire <sup>d)</sup> (par défaut)	– Néant
	– englobant plusieurs pages	– à progression séquentielle <sup>e)</sup> (par défaut)	– Néant
	Raffinement	Arithmétique (inverse du processus de décodage JBIG2)	– [J4] Rec. UIT-T T.88   ISO/CEI 14492
	Codage (production du flux binaire)	Arithmétique ou de Huffman (inverse du processus de décodage JBIG2)	– Rec. UIT-T T.88   ISO/CEI 14492
	Capture (analyse par balayage) – au niveau des pages ou des caractères	Analyse par balayage d'une image engendrée vers une phototrame bitonale – au niveau des pages ou des caractères	
– Résolution	– 300 dpi	– Néant	
– Découpage en bandes	– 2 ou plus	– Néant	
Filtre	N/A	N/A	
Orientation (compensation d'obliquité)	N/A	N/A	
Images engendrées	Identification (Région)		
	– Segment	– Découpage x-y récur.	– Pages 372-384 de [J2]
	– Classification	– Analyseur de texture	– Pages 385-388 de [J2]
	Extraction		
	– Isolation (formes noires)	– Méthode des 8 limites de trace connectées/remplissage de région selon les traces	– Pages 320-325 de [J2], [J3]
	– Troncature (par taille)	– Largeur et hauteur min/max de la forme	– [J3]
	– Forçage (pour éviter le codage de région générique)	– Non requis (par défaut)	– Néant
	Criblage (afin d'accélérer l'appariement)	Comparaison de hauteur, largeur et/ou répartition des pixels noirs	Pages 332-333 de [J2]
Alignement (d'enregistrement)	Identique (l'encadrement est identique)	Néant	
Appariement <sup>a)</sup>	Opérateur OUX (distance de Hamming = 0)	Néant	
Post-appariement			
– Optimisation de symbole	– N/A	– N/A	
– Codage de symbole	– Codage direct (sans raffinement)	– Néant	
– Optimisation du placement des symboles	– N/A	– N/A	