

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H.241

(05/2006)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

Infrastructure des services audiovisuels – Procédures de
communication

**Procédures vidéo et signaux de commande
élargis pour les terminaux de la série H.300**

Recommandation UIT-T H.241

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE H
SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET MULTIMÉDIAS

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS	
Généralités	H.200–H.219
Multiplexage et synchronisation en transmission	H.220–H.229
Aspects système	H.230–H.239
Procédures de communication	H.240–H.259
Codage des images vidéo animées	H.260–H.279
Aspects liés aux systèmes	H.280–H.299
Systèmes et équipements terminaux pour les services audiovisuels	H.300–H.349
Architecture des services d'annuaire pour les services audiovisuels et multimédias	H.350–H.359
Architecture de la qualité de service pour les services audiovisuels et multimédias	H.360–H.369
Services complémentaires en multimédia	H.450–H.499
PROCÉDURES DE MOBILITÉ ET DE COLLABORATION	
Aperçu général de la mobilité et de la collaboration, définitions, protocoles et procédures	H.500–H.509
Mobilité pour les systèmes et services multimédias de la série H	H.510–H.519
Applications et services de collaboration multimédia mobile	H.520–H.529
Sécurité pour les systèmes et services multimédias mobiles	H.530–H.539
Sécurité pour les applications et services de collaboration multimédia mobile	H.540–H.549
Procédures d'interfonctionnement de la mobilité	H.550–H.559
Procédures d'interfonctionnement de collaboration multimédia mobile	H.560–H.569
SERVICES À LARGE BANDE ET MULTIMÉDIAS TRI-SERVICES	
Services multimédias à large bande sur VDSL	H.610–H.619

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T H.241

Procédures vidéo et signaux de commande élargis pour les terminaux de la série H.300

Résumé

La présente Recommandation définit les procédures à utiliser avec les codecs vidéo évolués, y compris les codecs de la Rec. UIT-T H.264, équipant des terminaux de la série H.300, y compris ceux conformes aux Recommandations UIT-T H.310, H.320, H.321, H.322, H.323 et H.324. La présente Recommandation définit également une signalisation générique élargie applicable à l'utilisation de tous les codecs vidéo dans les terminaux de la série H.300.

La présente version révisée apporte des précisions sur l'utilisation du débit binaire pour les paramètres HRD VCL H.264 (HRD de type I) par rapport aux paramètres HRD NAL (HRD de type II), les capacités du format d'échantillon H.264, la signalisation applicable à l'opération de décodage à complexité réduite (RCDO) pour les flux binaires H.264 et sur une nouvelle Annexe B, "Opération de décodage à complexité réduite (RCDO) pour les flux binaires du profil de base H.264". L'Annexe A a été remplacée par l'inclusion par référence de la norme RFC 3984 récemment approuvée (sans modification réelle de son contenu). La nouvelle Annexe B spécifie un processus de décodage à complexité réduite à appliquer aux flux binaires du profil de base H.264 lorsque l'utilisation de ce processus a été négociée selon la Rec. UIT-T H.241.

Source

La Recommandation UIT-T H.241 a été approuvée le 29 mai 2006 par la Commission d'études 16 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

Mots clés

Codage vidéo, codec vidéo, commandes, échange de capacités, H.264, H.310, H.320, H.321, H.322, H.323, H.324, signalisation, vidéo, vidéoconférence, vidéotéléphonie.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux développeurs de consulter la base de données des brevets du TSB sous <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2007

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Définitions 2
4	Abréviations..... 2
5	Conventions 3
5.1	Terminologie relative aux systèmes 3
5.2	Noms de message 3
5.3	Terminologie concernant les applications 4
6	Commandes et indications (C&I) 4
6.1	C&I applicable à tous les codecs vidéo 4
6.2	C&I à utiliser avec la Rec. UIT-T H.264 4
7	Transport de la vidéo codée dans les systèmes de la série H.300..... 7
7.1	Transport des flux vidéo H.264 7
8	Signalisation de l'échange de capacités 10
8.1	Généralités..... 10
8.2	Signalisation des paramètres génériques H.245 dans les systèmes de type BAS 10
8.3	Capacités H.264..... 10
	Annexe A – Transport de signaux H.264 dans le cadre de la Rec. UIT-T H.323..... 27
	Annexe B – Opération de décodage à complexité réduite (RCDO) pour les flux binaires du profil de base H.264..... 28
B.1	Domaine d'application..... 28
B.2	Définitions 28
B.3	Généralités..... 28
B.4	Flux binaires RCDO 28
B.5	Signalisation OpenLogicalChannel 29
B.6	Procédures 29
	Appendice I – Identificateurs OID ASN.1 définis dans la présente Recommandation 35

Recommandation UIT-T H.241

Procédures vidéo et signaux de commande élargis pour les terminaux de la série H.300

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les procédures à utiliser avec les codecs vidéo évolués, y compris les codecs de la Rec. UIT-T H.264, équipant les terminaux de la série H.300, y compris ceux conformes aux Recommandations UIT-T H.310, H.320, H.321, H.322, H.323 et H.324. Ces procédures portent notamment sur les mécanismes de commande, d'indication et d'échange de capacités et de transport.

En outre, la présente Recommandation définit la signalisation générique élargie relative à la commande vidéo, l'indication et les capacités, applicable à l'utilisation de tous les codecs vidéo dans les terminaux multimédias de la série H.300.

La présente révision apporte des précisions sur l'utilisation du débit binaire pour les paramètres HRD VCL H.264 (HRD de type I) par rapport aux paramètres HRD NAL (HRD de type II), les capacités du format d'échantillon H.264, la signalisation applicable à l'opération de décodage à complexité réduite (RCDO) pour les flux binaires H.264, et sur une nouvelle Annexe B, "Opération de décodage à complexité réduite (RCDO) pour les flux binaires du profil de base H.264". L'Annexe B spécifie un processus de décodage à complexité réduite à appliquer aux flux binaires du profil de base H.264 lorsque l'utilisation de ce processus a été négociée selon la Rec. UIT-T H.241.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T H.221 (2004), *Structure de trame pour un canal d'un débit de 64 à 1920 kbit/s pour les téléservices audiovisuels.*
- Recommandation UIT-T H.230 (2004), *Signaux de commande et d'indication synchrones de la trame pour les systèmes audiovisuels.*
- Recommandation UIT-T H.239 (2005), *Gestion des rôles et canaux de média additionnels pour les terminaux de la série H.300.*
- Recommandation UIT-T H.242 (2004), *Procédures pour l'établissement de communications entre terminaux audiovisuels sur des canaux numériques d'un débit allant jusqu'à 2 Mbit/s.*
- Recommandation UIT-T H.243 (2005), *Procédures pour l'établissement de communications entre trois terminaux audiovisuels ou plus sur des canaux numériques d'un débit allant jusqu'à 1920 kbit/s.*
- Recommandation UIT-T H.245 (2006), *Protocole de commande pour communications multimédias.*

- Recommandation UIT-T H.261 (1993), *Codec vidéo pour services audiovisuels à $p \times 64$ kbit/s.*
- Recommandation UIT-T H.262 (2000), *Technologies de l'information – Codage générique des images animées et du son associé: données vidéo.*
- Recommandation UIT-T H.263 (2005), *Codage vidéo pour communications à faible débit.*
- Recommandation UIT-T H.264 (2005), *Codage vidéo évolué pour les services audiovisuels génériques.*
- Recommandation UIT-T H.310 (1998), *Systèmes et terminaux de communication audiovisuels à large bande.*
- Recommandation UIT-T H.320 (2004), *Systèmes et équipements terminaux visiophoniques à bande étroite.*
- Recommandation UIT-T H.323 (2006), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet.*
- Recommandation UIT-T H.324 (2005), *Terminal pour communications multimédias à faible débit.*
- IETF RFC 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.*
- IETF RFC 3984 (2005), *RTP Payload Format for H.264 Video.*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 terminal: un terminal est une extrémité. Il peut s'agir d'un terminal d'utilisateur ou d'un autre système de communication tel qu'une unité MCU ou un serveur d'information.

3.2 format d'image: rapport entre la largeur (dimension horizontale) prévue et la hauteur (dimension verticale) prévue d'une image affichée. Le format d'image est exprimé par h:v, où h est la largeur et v la hauteur (en unités arbitraires de distance). Dans la présente définition, on entend par image la totalité de l'image affichée (y compris les deux trames dans le cas d'un signal vidéo à balayage entrelacé). Par exemple, le format d'image pour une image CIF conforme à la Rec. UIT-T H.263 est de 4:3.

3.3 format d'échantillon: rapport de la distance horizontale prévue entre les colonnes à la distance verticale prévue entre les lignes de la matrice d'échantillons de luminance (ou échantillons luma) d'une image. Le format d'échantillon est exprimé par h:v, où h est la largeur et v la hauteur (en unités arbitraires de distance). Dans la présente définition, on entend par échantillon un élément d'image ("pixel") de luminance (luma) donné constituant la totalité de l'image affichée (y compris les deux trames dans le cas d'un signal vidéo à balayage entrelacé). Par exemple, le format d'échantillon pour une image CIF conforme à la Rec. UIT-T H.263 est de 12:11.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

- | | |
|--------|--|
| 4CIF | format intermédiaire commun x4 (<i>4x common intermediate format</i>) (voir Rec. UIT-T H.263) |
| 4SIF | format d'échange normalisé x4 (<i>4x standard interchange format</i>) (voir Rec. UIT-T H.262) |
| AL-SDU | unité de données de service de couche d'adaptation (<i>adaptation layer service data unit</i>) (voir Rec. UIT-T H.324) |

ASN.1	notation de syntaxe abstraite numéro un (<i>abstract syntax notation one</i>) (voir Rec. UIT-T H.245)
BAS	signal d'attribution de débit (<i>bit-rate allocation signal</i>) (voir Rec. UIT-T H.221)
C&I	commande et indication
CIF	format intermédiaire commun (<i>common intermediate format</i>) (voir Rec. UIT-T H.261)
IDR	rafraîchissement instantané de décodage (<i>instantaneous decoding refresh</i>) (voir Rec. UIT-T H.264)
MBE	extension sur plusieurs octets (<i>multiple byte extension</i>) (voir Rec. UIT-T H.221)
OID	identificateur d'objet (<i>object identifier</i>) (voir Rec. UIT-T H.245)
PAR	format d'image (<i>picture aspect ratio</i>)
QCIF	quart de format intermédiaire commun (<i>quarter common intermediate format</i>) (voir Rec. UIT-T H.263)
QVGA	quart de VGA
RCDO	opération de décodage à complexité réduite (<i>reduced complexity decoding operation</i>) (voir Annexe B)
RTP	protocole de transport en temps réel (<i>real-time transport protocol</i>) (voir Document IETF RFC 3550)
SAR	format d'échantillon (<i>sample aspect ratio</i>)
SIF	format d'échange normalisé (<i>standard interchange format</i>) (voir Rec. UIT-T H.264)

5 Conventions

5.1 Terminologie relative aux systèmes

Afin de simplifier les références, la présente Recommandation fait référence à deux classes de systèmes de signalisation pour les terminaux de la série H.300, à savoir:

- "systèmes BAS": désigne les systèmes qui utilisent la signalisation dans le canal BAS H.221; ces systèmes incluent les systèmes H.320, H.321 et H.322;
- "systèmes H.245": désigne les systèmes qui utilisent la signalisation conforme à la Rec. UIT-T H.245; ces systèmes incluent les systèmes H.310, H.323 et H.324.

5.2 Noms de message

Dans la présente Recommandation les messages de signalisation communs aux systèmes de signalisation H.245 et BAS sont désignés par leurs noms tels qu'ils figurent dans l'Annexe A/H.245, à l'exception des cas où leur utilisation dans un environnement de signalisation BAS exclusif est décrite. Les noms de messages sont présentés **en gras** pour les distinguer dans la présente Recommandation.

Le Tableau 5-1 donne une référence pour les messages correspondants H.245 et H.242/H.230 dans la présente Recommandation.

Tableau 5-1/H.241 – Signaux vidéo correspondants H.245 et BAS

Nom H.245	Mnémonique H.230
h263Options.customPictureClockFrequency	ØCPCF
h263Options.customPictureFormat	ØCSFMT
h263Options.customPictureFormat	ØCPAR
h263VideoCapability.enhancementLayerInfo	ØSCLPREF
lostPartialPicture	lostPartialPicture
lostPicture	lostPicture
recoveryReferencePicture	recoveryReferencePicture
videoBadMBs	VBMBC
videoFastUpdateGOB	videoFastUpdateGOB
videoFastUpdateMB	videoFastUpdateMB
videoFastUpdatePicture	VCU
videoFreezePicture	VCF
videoNotDecodedMBs	videoNotDecodedMBs
videoSendSyncEveryGOB	ØGHOP
videoSendSyncEveryGOBCancel	Øcancel-GHOP

5.3 Terminologie concernant les applications

Dans la présente Recommandation, les conventions suivantes s'appliquent:

- l'auxiliaire "doit/doivent" indique une prescription obligatoire;
- l'auxiliaire "devrait/devraient" (ou l'expression "il convient") indique une mesure suggérée mais facultative;
- l'auxiliaire "peut/peuvent" indique une possibilité d'action plutôt qu'une recommandation de résultat.

6 Commandes et indications (C&I)

6.1 C&I applicable à tous les codecs vidéo

Appelle un complément d'étude.

6.2 C&I à utiliser avec la Rec. UIT-T H.264

Les signaux C&I ne seront pas utilisés pour les canaux fonctionnant conformément à la Rec. UIT-T H.264:

- Signaux BAS ØCPCF, ØCSFMT, ØCPAR, ØSCLPREF;
- **lostPartialPicture**;
- **lostPicture**;
- **recoveryReferencePicture**;
- **videoBadMBs**;
- **videoFastUpdateGOB**;
- **videoFastUpdateMB**;
- **videoNotDecodedMBs**;

- **videoSendSyncEveryGOB;**
- **videoSendSyncEveryGOBCancel.**

NOTE 1 – Les signaux ci-dessus sont des signaux qui sont propres à la Rec. UIT-T H.263 ou dont les paramètres ne correspondent pas aux structures ou aux fourchettes de valeurs de la Rec. UIT-T H.264. Les signaux qui pourraient être utilisés en remplacement avec la Rec. UIT-T H.264 ou sous une forme générique avec un codec vidéo appellent un complément d'étude.

Tous les autres signaux C&I non mentionnés dans le présent paragraphe seront utilisés comme indiqué ailleurs.

NOTE 2 – Par exemple, l'utilisation du signal **videoIndicateReadyToActivate** et du signal **BAS VIR** correspondant n'est pas concernée par la présente Recommandation.

6.2.1 Commande videoFreezePicture dans la Rec. UIT-T H.264

Lorsqu'un décodeur vidéo conforme à la Rec. UIT-T H.264 reçoit une commande **videoFreezePicture**, il doit "geler" l'image affichée jusqu'à:

- a) la signalisation d'un point de rétablissement dans un message SEI de point de rétablissement (§ D.2.7/H.264);
- b) la réception d'une image IDR;
- c) l'expiration d'une temporisation d'au moins six secondes depuis la réception de la commande **videoFreezePicture**.

6.2.2 Commande videoFastUpdatePicture dans la Rec. UIT-T H.264

Lorsqu'un codeur vidéo conforme à la Rec. UIT-T H.264 reçoit une commande **videoFastUpdatePicture**, le codeur doit passer au mode de mise à jour rapide en utilisant une des procédures spécifiées au § 6.2.2.1 ou 6.2.2.2 ci-après. La procédure spécifiée au § 6.2.2.1 est la réaction "préférée" dans un environnement de transmission sans pertes. Ces deux procédures répondent à la prescription qui oblige à passer au mode de mise à jour rapide pour le codage vidéo H.264.

NOTE 1 – Les procédures réinitialisent complètement un décodeur H.264 de manière à ce que des trames vidéo valides soient décodées. Une telle réinitialisation est effective même si le décodeur était précédemment en train de décoder un flux vidéo provenant d'un point d'extrémité quelconque.

La procédure devrait être appliquée aussi rapidement que possible, mais le flux vidéo de réinitialisation doit être complètement transmis dans les trois secondes qui suivent la réception de la commande **videoFastUpdatePicture**.

NOTE 2 – La condition précédente est nécessaire pour éviter que la temporisation de six secondes associée à la commande **videoFreezePicture** expire, compte tenu des différents délais qui tiennent au réseau et au système et à la présence d'unités MCU placées en série. La commande **videoFreezePicture** est utilisée par les unités MCU dans le cadre de la procédure de commutation vidéo (voir § 6.1.1/H.243).

6.2.2.1 Procédure IDR de réaction à une commande videoFastUpdatePicture

Le présent paragraphe donne une manière possible de réagir à une commande **videoFastUpdatePicture**.

Le codeur, dans l'ordre ci-dessous doit:

- 1) se préparer immédiatement à envoyer une image IDR (voir § 3/H.264);
- 2) envoyer un ensemble de paramètres de séquence H.264 correspondant à l'image IDR à envoyer. Le codeur peut facultativement également envoyer d'autres ensembles de paramètres;
- 3) envoyer un ensemble de paramètres d'image H.264 correspondant à l'image IDR à envoyer. Le codeur peut facultativement également envoyer d'autres ensembles de paramètres;
- 4) envoyer l'image IDR;

- 5) ensuite, consécutivement dans le temps, envoyer ou envoyer de nouveau toute autre séquence ou ensemble de paramètres d'image, non envoyé dans le cadre de cette procédure, avant leur référence par une tranche quelconque H.264, indépendamment du fait que ces ensembles de paramètres ont été envoyés avant la réception de la commande **videoFastUpdatePicture**. Ces ensembles de paramètres peuvent être envoyés en une fois (dans les limites de la Rec. UIT-T H.264), un par un selon les besoins, ou par plusieurs à la fois. Les ensembles de paramètres peuvent être envoyés de nouveau à tout instant pour des questions de redondance.

6.2.2.2 Procédure de rétablissement progressif en réaction à la commande **videoFastUpdatePicture**

Le présent paragraphe décrit une des méthodes possibles de réaction à la commande **videoFastUpdatePicture**.

Le codeur, dans l'ordre ci-dessous doit:

- 1) envoyer un message SEI de point de rétablissement (§ D.2.7/H.264);
- 2) répéter toute séquence ou ensemble de paramètres d'image qui ont été envoyés avant le message SEI de point de rétablissement, avant leur référence dans une tranche H.264.

Le codeur fera en sorte que le décodeur ait accès à toutes les images de référence pour l'interprédiction des images au moment ou après le point de rétablissement dans l'ordre de sortie. Par exemple, le codeur pourra marquer toutes les images de référence comme étant "inutilisées pour référence" en produisant un élément `memory_management_control_operation` égal à 5 (voir § 8.2.5/H.264).

La valeur de l'élément de syntaxe `recovery_frame_cnt` syntax dans le message SEI de point de rétablissement sera telle que le temps s'écoulant entre la réception de la commande **videoFastUpdatePicture** et l'exécution de la transmission de l'unité d'accès incluant l'accès de point de rétablissement tel que spécifié au § D.2.7/H.264 soit inférieur ou égal à 3 secondes.

Un nouvel envoi d'ensembles de paramètres pourra être effectué en une seule fois (dans les limites de la Rec. UIT-T H.264), ou un par un selon les besoins, ou par plusieurs à la fois. Les ensembles de paramètres peuvent être envoyés de nouveau à tout instant pour des questions de redondance.

6.2.3 Message SEI de point de rétablissement

Les décodeurs vidéo H.264 dans les terminaux de la série H.300 doivent prendre en charge la réception du message SEI de point de rétablissement (voir § D.2.7/H.264) et identifier le point de rétablissement indiqué.

Dès réception d'un message SEI de rétablissement, le décodeur doit continuer à effectuer le décodage jusqu'au point de rétablissement, indépendamment des erreurs apparentes dans le flux telles des références à des images absentes, et ne devrait pas envoyer de commande **videoFastUpdatePicture** en réponse à ces erreurs apparentes.

Si une commande **videoFreezePicture** est en cours d'exécution, le décodeur ne doit pas afficher les images décodées et doit continuer à afficher la précédente image gelée. Si l'élément `broken_link_flag` contenu dans le message SEI de point de rétablissement est positionné, le décodeur pourra choisir de ne pas afficher les images décodées jusqu'à ce que le point de rétablissement indiqué ait été atteint.

Si le décodeur détecte des erreurs dans le flux binaire entre le message SEI et le point de rétablissement dans l'ordre de décodage, une commande **videoFastUpdatePicture** devrait être envoyée.

6.2.4 Commande BAS "H.264-en service"

Pour les systèmes BAS, il est nécessaire d'utiliser la commande BAS "H.264-en service" définie dans la Rec. UIT-T H.221 pour signaler que la vidéo conforme à la Rec. UIT-T H.264 est transmise. Cette commande doit être utilisée de la même façon que la commande BAS "H.261-en service". La vidéo doit occuper la même capacité que celle indiquée dans la Rec. UIT-T H.221, dans le cas de la vidéo H.261.

7 Transport de la vidéo codée dans les systèmes de la série H.300

7.1 Transport des flux vidéo H.264

Indépendamment du système H.300 utilisé (Recommandations UIT-T H.310, H.320, H.321, H.322, H.323 ou H.324), tous les décodeurs devraient tenir compte de la taille des unités de transmission maximales (MTU, *maximum transmission unit*) des réseaux IP lors du choix de la longueur maximale des unités NAL H.264, étant donné que les passerelles H.323 peuvent être utilisées pour transporter ces flux dans les réseaux IP.

Pour pouvoir être transportées dans un paquet RTP de longueur maximale selon la Rec. UIT-T H.323, les unités NAL H.264 devraient avoir une longueur inférieure à 64 000 octets. Cette valeur offre une marge importante pour les informations d'en-tête de paquet.

Afin d'éviter la fragmentation des paquets de couche IP (susceptible d'augmenter les préfixes d'en-tête et la probabilité de pertes dues à des erreurs), les unités NAL H.264 devraient avoir une longueur nettement inférieure à la taille des unités MTU du réseau. Ainsi par exemple, dans un réseau Ethernet avec des unités MTU de 1472 octets, des unités NAL de 1200 octets de longueur permettent l'ajout de préfixes d'en-tête très longs sans dépassement de la taille des unités MTU du réseau.

7.1.1 Transmission de l'ensemble de paramètres

Les informations relatives à l'ensemble de paramètres H.264 doivent être transmises dans la bande vers le flux vidéo H.264 (voir les Notes du § 7.4.1.2.1/H.264).

Les terminaux envoyant de la vidéo H.264 doivent transmettre chaque séquence ou chaque ensemble de paramètres d'image avant leur référence par une tranche H.264. Ces ensembles de paramètres peuvent être envoyés à nouveau à tout instant pour des questions de redondance.

NOTE – Il n'est pas exigé de transmettre les ensembles de paramètres chaque fois qu'ils sont sur le point d'être référencés par une tranche H.264. La transmission peut avoir lieu à tout instant avant la référence. Généralement, de nombreuses tranches H.264 feront référence au même ensemble de paramètres, cet ensemble de paramètres ayant été envoyé une fois uniquement.

7.1.2 Utilisation du codage H.264 dans les systèmes utilisant les signaux BAS

Lorsque qu'elle est acheminée par un système utilisant la signalisation BAS, la vidéo H.264 doit utiliser le format de flux d'octets indiqué dans l'Annexe B/H.264.

Le flux d'octets résultant sera transmis en utilisant la méthode de mise en trame et de correction d'erreur directe donnée au § 5.4/H.261. Cette procédure est identique à celle utilisée pour les Recommandations UIT-T H.261 et H.263.

Les terminaux codant la vidéo H.264 pourront insérer des bits de remplissage en utilisant l'indicateur de remplissage (F_i , *fill indicator*) tel que décrit au § 5.4.3/H.261.

NOTE – L'insertion de ces bits de remplissage peut être utile par exemple, pour réduire le débit de données vidéo codé effectif dans le canal vidéo afin d'éviter de dépasser le débit vidéo maximal du décodeur H.264 ($MaxBR$, *maximum video bitrate*) tel qu'indiqué dans l'Annexe A/H.264.

7.1.3 Transport de flux H.264 dans des systèmes H.310

Dans les systèmes H.310, la vidéo H.264 doit utiliser le format de flux d'octets donné dans l'Annexe B/H.264. Le codage H.264 doit être utilisé sans correction d'erreur BCH et sans mise en trame avec correction d'erreur.

7.1.4 Transport de flux H.264 dans des systèmes H.323

Dans des systèmes H.323, le codage H.264 doit être utilisé sans correction d'erreur BCH et sans mise en trame avec correction d'erreur. Les systèmes H.323 ne doivent pas utiliser le format de flux d'octets donné dans l'Annexe B/H.264.

Tous les systèmes H.323 prenant en charge le codage H.264, doivent prendre également en charge l'acheminement H.264 conformément à l'Annexe A et le signaler dans leur ensemble de capacités en incluant l'identificateur `MediaPacketizationCapability.rtpPayload.Type.payloadDescriptor.oid`, l'indicateur OID ayant la valeur `{itu-t(0) recommendation(0) h(8) 241 specificVideoCodecCapabilities(0) h264(0) iPacketization(0) h241AnnexA(0)}`.

Outre l'Annexe A, les systèmes H.323 prenant en charge la Rec. UIT-T H.264 devraient aussi prendre en charge le mode non entrelacé de la norme RFC 3984 et pourraient prendre en charge le mode entrelacé de cette norme.

On doit signaler la possibilité d'utiliser le mode non entrelacé RFC 3984 en incluant un identificateur `MediaPacketizationCapability.rtpPayloadType.payloadDescriptor.oid`, avec l'OID ayant la valeur `{itu-t(0) recommendation(0) h(8) 241 specificVideoCodecCapabilities(0) h264(0) iPacketization(0) RFC3984NonInterleaved(1)}`.

On doit signaler la possibilité d'utiliser le mode entrelacé RFC 3984 en incluant un identificateur `MediaPacketizationCapability.rtpPayloadType.payloadDescriptor.oid`, avec l'OID ayant la valeur `{itu-t(0) recommendation(0) h(8) 241 specificVideoCodecCapabilities(0) h264(0) iPacketization(0) RFC3984Interleaved(2)}`.

NOTE 1 – Etant donné que le mode unique d'unité NAL de la norme RFC 3984 et l'Annexe A sont identiques sur le plan technique, les points de code ci-dessus permettent d'utiliser tous les modes de paquets de la norme RFC 3984.

Un émetteur qui signale un de ces modes de paquets dans son message d'ouverture de canal logique doit transmettre les signaux vidéo conformément au mode correspondant de la norme RFC 3984 ou de l'Annexe A.

Dans le mode entrelacé RFC 3984, les émetteurs et les récepteurs doivent avoir une compréhension commune des tailles de tampon exigées pour le tampon d'entrelacement. A moins qu'elles ne soient signalées expressément, ces tailles de tampon doivent prendre les valeurs suivantes:

- `sprop-interleaving-depth` 80
- `sprop-deint-buf-req` 65536

La signalisation explicite de ces paramètres appelle un complément d'étude.

NOTE 2 – Pour une description des deux paramètres, se reporter à la section 8.1 de la norme RFC 3984. Les valeurs données sont suffisantes pour prendre en charge la paquets de signaux vidéo par entrelacement de lignes de macroblocs au moyen de 1080 lignes à 8 Mbit/s. Se reporter au § III.2.3.1/H.263 pour une description de la paquets de lignes de macroblocs.

7.1.5 Transport de flux H.264 dans des systèmes H.324

Dans des systèmes H.324, le codage H.264 doit être utilisé sans correction d'erreur BCH et sans mise en trame avec correction d'erreur et doit utiliser le format de flux d'octets donné dans l'Annexe B/H.264.

Les codeurs H.264 doivent aligner le préfixe de code de démarrage donné dans l'Annexe B/H.264 avec la première unité NAL de chaque unité d'accès avec le début d'une unité AL-SDU.

7.1.6 Formats d'échantillon (informatifs)

La transmission du format d'échantillon dans les paramètres "informations d'utilisation vidéo" (VUI, *video usability information*) spécifiés dans l'Annexe E/H.264 n'étant pas obligatoire dans les versions précédentes de la présente Recommandation, beaucoup d'anciens systèmes n'indiquent pas le format d'échantillon dans le flux binaire vidéo H.264.

En l'absence d'une valeur **aspect_ratio_idc** de paramètre VUI H.264 dans le flux binaire H.264 reçu, et dans le cas d'une valeur **aspect_ratio_idc** égale à 0, le format d'échantillon peut prendre l'une des valeurs indiquées dans le Tableau 7-1 ci-dessous:

Tableau 7-1/H.241 – Formats d'échantillon retenus

Format d'image (largeur d'échantillon luma × hauteur d'échantillon luma)	Format d'échantillon
128 × 96 (SQCIF)	12:11
176 × 144 (QCIF)	12:11
352 × 288 (CIF)	12:11
704 × 576 (4CIF)	12:11
720 × 576 (625 UIT-R BT.601)	12:11
352 × 576 (625 HHR)	24:11
528 × 576 (625 3/4 HR)	16:11
480 × 576 (625 2/3 HR)	18:11
352 × 240 (525 SIF)	10:11
704 × 480 (525 4SIF)	10:11
720 × 480 (525 UIT-R BT.601)	10:11
352 × 480 (525 HHR)	20:11
528 × 480 (525 3/4 HR)	40:33
480 × 480 (525 2/3 HR)	15:11
320 × 240 (QVGA)	1:1
640 × 480 (VGA)	1:1
800 × 600 (SVGA)	1:1
1024 × 768 (XGA)	1:1
1280 × 1024 (SXGA)	1:1
1600 × 1200 (UXGA)	1:1
1280 × 720 (720 HD)	1:1
1920 × 1080 (1080 HD)	1:1
1920 × 1088 (1080 HD)	1:1
autre	la valeur qui produira un format d'image de 4:3

NOTE – Tous les systèmes qui émettent des signaux vidéo H.264 devraient indiquer le format d'échantillon dans les paramètres VUI spécifiés dans l'Annexe E/H.264.

8 Signalisation de l'échange de capacités

8.1 Généralités

Les terminaux qui affichent la vidéo reçue doivent pouvoir afficher tout format d'image et utiliser toute fréquence de trame pour lesquels ils signalent cette capacité. Il n'est pas exigé que le format utilisé pour afficher ces flux vidéo reçus corresponde au format exact transmis.

NOTE – Par exemple, un système de visioconférence qui décode des signaux de la Rec. UIT-T H.264 avec un profil et un niveau donnés doit pouvoir afficher tout format d'image et accepter toute fréquence de trame autorisés par le profil et le niveau en question.

Si, pendant une connexion sortante, un terminal qui transmet de la vidéo reçoit un ensemble de capacité modifié, le terminal doit adapter sa méthode de codage vidéo pour se conformer à toutes les limitations indiquées dans l'ensemble de capacité reçu.

8.2 Signalisation des paramètres génériques H.245 dans les systèmes de type BAS

La présente Recommandation permet de signaler un sous-ensemble de structure **GenericParameter** H.245 dans des messages MBE de canal BAS. Ces messages doivent être acheminés dans des systèmes de type BAS au moyen des procédures décrites dans l'Annexe A/H.239. Ces procédures évitent l'émulation des codes BAS MBE.

8.3 Capacités H.264

8.3.1 Généralités

Les terminaux de la série H.300 peuvent optionnellement prendre en charge la vidéo de la Rec. UIT-T H.264.

L'ensemble de capacités H.264 est structuré en une liste d'une ou plusieurs capacités H.264, chacune d'entre elles comprenant:

- un profil (obligatoire);
- un niveau (obligatoire);
- éventuellement un ou plusieurs paramètres optionnels.

Ces capacités indiquent l'aptitude à procéder au décodage au moyen d'un ou plusieurs profils H.264. La syntaxe et la sémantique exactes sont données dans les paragraphes qui suivent. Dans le cas de système H.245, chaque capacité est contenue dans une structure **GenericCapability**. Pour les systèmes BAS, toutes les capacités sont acheminées dans un seul message MBE.

Le débit binaire rendu disponible pour un flux vidéo par un système de la série H.300 peut être inférieur au débit binaire vidéo maximal exigé pour les décodeurs aux termes de l'Annexe A/H.264. Il n'est pas exigé des terminaux de décoder des flux vidéo qu'ils ne reçoivent pas.

8.3.1.1 Paramètres optionnels

Pour chaque capacité H.264, des paramètres optionnels peuvent être signalés. Ces paramètres permettent à un terminal d'indiquer que, outre le fait de répondre aux prescriptions du profil et du niveau signalés, le terminal dispose de capacités additionnelles. Ces capacités additionnelles dont disposent les décodeurs peuvent permettre aux codeurs d'envoyer un flux vidéo qui tire avantage de ces capacités.

Les terminaux ne doivent pas signaler un ensemble de paramètres optionnels indiquant la capacité pratique de prise en charge intégral d'un niveau Level donné, sans signaler aussi la prise en charge associée à ce niveau Level.

Les paramètres optionnels sont les suivants:

- 1) CustomMaxMBPS – Indique que le décodeur dispose d'une capacité de traitement à un débit supérieur;
- 2) CustomMaxFS – Indique que le décodeur peut décoder des images de taille plus grande (trame);
- 3) CustomMaxDPB – Indique que le décodeur dispose d'une mémoire tampon d'images décodées de plus grande capacité;
- 4) CustomMaxBRandCPB – Indique que le décodeur peut fonctionner à un débit binaire vidéo plus élevé et dispose ainsi d'un tampon d'images codées de plus grande capacité;
- 5) MaxStaticMBPS – Indique le nombre maximal de macroblocs par seconde que le décodeur pourrait traiter dans le cas hypothétique que tous les macroblocs sont des macroblocs statiques (voir le § 8.3.2.8);
- 6) max-rcmd-nal-unit-size – Indique la taille maximale recommandée d'unité NAL en octets. Les codeurs peuvent dépasser cette taille, mais il pourra en résulter des dysfonctionnements ou un risque accru de pertes dues à des erreurs (voir le § 8.3.2.9);
- 7) max-nal-unit-size – Indique la taille maximale d'unité NAL, en octets, que le récepteur peut traiter. Le codeur ne doit pas dépasser cette taille (voir le § 8.3.2.10);
- 8) SampleAspectRatiosSupported – Indique les divers formats d'échantillon pris en charge (voir le § 8.3.2.11);
- 9) AdditionalModesSupported – Indique un ou plusieurs modes H.264 additionnels pris en charge (voir § 8.3.2.12);
- 10) AdditionalDisplayCapabilities – Indique une ou plusieurs capacités d'affichage additionnelles (voir § 8.3.2.13).

Si ces paramètres sont présents, les valeurs signalées remplacent les valeurs MaxMBPS, MaxFS, MaxDPB, MaxBR et MaxCPB respectivement, dans le Tableau A-1/H.264 pour le profil (Profile) et le niveau (Level) donnés et indiquent qu'outre la conformité totale avec les prescriptions du profil et du niveau, le décodeur dispose de ces capacités additionnelles.

Ces paramètres optionnels permettent, par exemple, la prise en charge du mode $1024 \times 768 \times 3$ Hz tout en utilisant le niveau 2 (CIF/30 Hz), mode courant dans les systèmes de visioconférence.

NOTE – L'utilisation de ces paramètres optionnels pour signaler les capacités des décodeurs ne modifie pas la spécification de la Rec. UIT-T H.264, selon laquelle l'élément de syntaxe **level_idc**, déterminé par le codeur dans le train binaire vidéo, indique un niveau Level (Annexe A/H.264) auquel le train binaire est entièrement conforme. L'utilisation de ces paramètres optionnels permet au codeur d'envoyer des trains binaires avec un niveau Level supérieur à la capacité de niveau Level du décodeur, si le train binaire dépasse la capacité du niveau Level du décodeur uniquement à l'intérieur des limites de ces paramètres optionnels. Pour maximiser l'interopérabilité, les codeurs devraient faire en sorte que le paramètre **level_idc** indique le niveau Level le plus bas de l'Annexe A/H.264 auquel le train binaire est entièrement conforme.

Tous les systèmes H.300 qui prennent en charge la Rec. UIT-T H.264 prendront en charge le profil Baseline, Level 1 en plus de tous autres profils, niveaux ou paramètres optionnels.

8.3.2 Capacités génériques H.264 pour le système H.245

Le présent paragraphe définit les capacités génériques (Generic Capability) pour la Rec. UIT-T H.264 dans le système de signalisation H.245.

Si un terminal dispose de la capacité d'effectuer un décodage selon plusieurs profils H.264 avec différentes capacités de niveau (par exemple, le profil Baseline au Level 3 et le profil Extended au Level 2) ou avec différents paramètres optionnels pour chaque profil, ces capacités peuvent être signalées par un ensemble Generic Capability distinct pour chaque profil pris en charge.

NOTE – L'identificateur de paramètre de valeur 0 n'est pas défini, et ne devrait pas être défini par la suite. Cette valeur est réservée de sorte qu'elle peut être utilisée dans un message MBE équivalent d'un système utilisant la signalisation BAS, comme délimiteur entre des capacités distinctes à l'intérieur du même message MBE, tel que défini dans l'Annexe A/H.239.

8.3.2.1 Identificateur de capacité H.264

Voir Tableau 8-1.

Tableau 8-1/H.241 – Identificateur de capacité H.264

Nom de capacité	Capacités vidéo H.264 pour la Rec. UIT-T H.241
Type d'identificateur de capacité	standard
Valeur d'identificateur de capacité	{itu-t(0) recommendation(0) h(8) 241 specificVideoCodecCapabilities(0) h264(0) generic-capabilities(1)}
maxBitRate	Ce champ sera inclus, exprimé en unités de 100 bit/s. Ce champ représente le débit maximal du flux binaire de type II H.264 défini dans l'Annexe C/H.264.
collapsing	Ce champ contiendra les paramètres de capacité H.264 tels qu'indiqués ci-dessous
nonCollapsing	Ce champ ne sera pas inclus
nonCollapsingRaw	Ce champ ne sera pas inclus
transport	Ce champ ne sera pas inclus

8.3.2.2 Paramètre de profil H.264

Voir Tableau 8-2.

Tableau 8-2/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – Profile

Nom du paramètre	Profile
Description du paramètre	<p>Ce paramètre est un tableau booléen.</p> <p>Si le bit 2 (valeur 64) est 1, cela indique le profil de base.</p> <p>Si le bit 3 (valeur 32) est 1, cela indique le profil principal.</p> <p>Si le bit 4 (valeur 16) est 1, cela indique le profil étendu.</p> <p>Si le bit 5 (valeur 8) est 1, cela indique le profil supérieur.</p> <p>Si le bit 6 (valeur 4) est 1, cela indique le profil supérieur 10.</p> <p>Si le bit 7 (valeur 2) est 1, cela indique le profil 4:2:2 supérieur.</p> <p>Si le bit 8 (valeur 1) est 1, cela indique le profil 4:4:4 supérieur.</p> <p>Tous les autres bits sont réservés et seront mis à 0 et ignorés par les récepteurs.</p> <p>Dans une capacité, lorsqu'un bit est mis à 1, cela signifie que le terminal peut utiliser le ou les profils en utilisant le niveau Level et les autres paramètres optionnels figurant dans cette capacité Generic Capability.</p> <p>Dans un message OpenLogicalChannel, lorsqu'un bit est mis à 1, cela signifie que le contenu du canal logique obéit à toutes les contraintes du ou des profils indiqués.</p> <p>NOTE 1 – Des profils additionnels et des modes additionnels peuvent être signalés dans d'autres paramètres – par exemple, dans le paramètre AdditionalModesSupported.</p> <p>NOTE 2 – Le bit 1 reste réservé car, si les trois bits d'ordre supérieur de ce paramètre sont positionnés, cela risque de créer une émulation involontaire du code BAS MBE de la Rec. UIT-T H.230.</p>
Valeur d'identificateur de paramètre	41
Statut du paramètre	<p>Obligatoire.</p> <p>Ce paramètre apparaîtra exactement une fois dans chaque capacité Generic Capability.</p>
Type de paramètre	booleanArray
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

Chaque capacité générique H.264 doit inclure le paramètre profil. Si la capacité signale ne prendre en charge que les profils ou les modes additionnels qui ne sont pas inclus dans ce paramètre, tous les bits de ce paramètre profil doivent alors être mis à 0.

8.3.2.2.1 Exemples de paramètre profil H.264 (informatifs)

Par exemple, la prise en charge du profil de base au niveau 3 sera signalée avec les paramètres suivants:

- profil = valeur 64 (profil de base – bit 2 activé);
- niveau = valeur 64 (niveau 3, selon Tableau 8-4).

Par exemple, la prise en charge du profil de base au niveau 2 et de l'opération RCDO au niveau 4 seront signalées avec deux capacités génériques H.264, l'une avec les paramètres:

- profil = valeur 64 (profil de base – bit 2 activé);
- niveau = valeur 43 (niveau 2, selon Tableau 8-4);

et l'autre avec les paramètres:

- profil = valeur 0 (aucun bit activé);
- niveau = valeur 85 (niveau 4, selon Tableau 8-4);
- AdditionalModesSupported = 64 (RCDO – bit 2 activé selon Tableau 8-13).

Par exemple, la prise en charge du profil 10 supérieur, du profil principal ou de l'opération RCDO, au niveau 2.2, sera signalée avec les paramètres:

- profil = valeur 36 (profil principal – bit 3 activé, et profil 10 supérieur – bit 6 activé);
- niveau = valeur 57 (niveau 2.2, selon Tableau 8-4);
- AdditionalModesSupported = 64 (RCDO – bit 2 activé selon Tableau 8-13).

8.3.2.3 Paramètre Level H.264

Le paramètre Level signale le niveau H.264.

Tableau 8-3/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – Level

Nom du paramètre	Level
Description du paramètre	Signale une valeur conformément au Tableau 8-4, indiquant le niveau Level H.264. Toutes les autres valeurs sont réservées et ne seront pas transmises. Les terminaux qui reçoivent ce signal avec une valeur de paramètre Level inférieure à la valeur la plus basse de paramètre Level indiquée dans le Tableau 8-4 doivent ignorer ce paramètre de capacité. NOTE – Ces valeurs sont réservées à une utilisation future. Pour toutes les autres valeurs de paramètre Level reçues, le terminal doit interpréter le numéro Level H.264 signalé comme étant le numéro Level H.264 correspondant à la valeur la plus élevée du paramètre Level du Tableau 8-4 qui est inférieure ou égale à la valeur du paramètre Level reçue.
Valeur d'identificateur de paramètre	42
Statut du paramètre	Obligatoire. Ce paramètre apparaîtra exactement une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	unsignedMin
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

Tableau 8-4/H.241 – Valeurs du paramètre Level

Valeur du paramètre Level	Numéro de Level H.264
15	1
19	1b
22	1.1
29	1.2
36	1.3
43	2
50	2.1
57	2.2
64	3
71	3.1
78	3.2
85	4
92	4.1
99	4.2
106	5
113	5.1

NOTE 1 – Le Tableau 8-4 et cette description de paramètre ont été élaborés de façon à ce que les nouveaux Level H.264 qui seront définis dans le futur, et qui sont strictement entre ou au-dessus des Level existants, pourront être insérés dans le Tableau 8-4. Si de nouveaux Level étaient définis et ne respectaient pas ces contraintes, ils pourraient être insérés en dessous du Level existant le plus bas. Dans ce cas, de nouvelles règles d'interprétation de ces valeurs du paramètre Level seront nécessaires.

NOTE 2 – Les unités MaxBR et MaxCBP du Tableau A-1/H.264 sont considérées par les responsables de l'implémentation des Recommandations UIT-T H.310, H.320, H.323 et H.324 comme étant égales à un débit de 1200 bit/s, étant donné que ces systèmes transportent des flux binaires de type II H.264, tels que définis dans l'Annexe C/H.264.

8.3.2.4 Paramètre vitesse de traitement CustomMaxMBPS H.264

Le paramètre CustomMaxMBPS optionnel permet à un décodeur d'indiquer qu'il est capable de décoder de la vidéo à un débit supérieur que celui requis par le niveau Level signalé. Les codeurs pourront utiliser cette information pour, par exemple, envoyer des images d'une taille donnée avec une fréquence image plus élevée.

Tableau 8-5/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – CustomMaxMBPS

Nom du paramètre	CustomMaxMBPS
Description du paramètre	CustomMaxMBPS est la vitesse maximale de traitement des macroblocs exprimée en unités de 500 macroblocs par seconde. Ce paramètre optionnel, lorsqu'il est présent, peut être considéré par le codeur comme remplaçant la valeur MaxMBPS dans le Tableau A-1/H.264 pour le nouveau Level signalé. La valeur de (CustomMaxMBPS × 500) ne devra pas être inférieure à la valeur de MaxMBPS pour le niveau Level indiqué dans le Tableau A-1/H.264.
Valeur de l'identificateur du paramètre	3
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	unsignedMin
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

8.3.2.5 Paramètre taille de la trame CustomMaxFS H.264

Le paramètre optionnel CustomMaxFS permet à un décodeur de signaler qu'il est capable de décoder des images de taille plus grande que celles requises par le niveau Level signalé. Les codeurs peuvent utiliser cette information pour, par exemple, envoyer des images plus grandes à un débit de trame proportionnellement inférieur.

Tableau 8-6/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – CustomMaxFS

Nom du paramètre	CustomMaxFS
Description du paramètre	CustomMaxFS est la taille maximale de trame, en unités de 256 macroblocs de luminance. Ce paramètre facultatif, lorsqu'il est présent, doit être considéré comme remplaçant la valeur MaxFS dans le Tableau A-1/H.264 pour le niveau Level signalé. La valeur de (CustomMaxFS × 256) ne doit pas être inférieure à la valeur de MaxFS pour le niveau Level donné dans le Tableau A-1/H.264.
Valeur de l'identificateur du paramètre	4
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	unsignedMin
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

8.3.2.6 Paramètre mémoire CustomMaxDPB H.264

Le paramètre optionnel CustomMaxDPB permet à un décodeur de signaler qu'il possède une mémoire tampon de capacité plus grande que la taille minimale de mémoire tampon d'images décodées requise par le niveau Level signalé. Les codeurs pourront utiliser cette information pour construire des flux vidéo codés avec une compression améliorée.

Un système qui signale la présence d'un paramètre CustomMaxDPB doit pouvoir stocker le nombre suivant de trames décodées dans son tampon d'images décodées:

$$\text{Min}(32768 \times \text{CustomMaxDPB} \div (\text{PicWidthInMbs} \times \text{FrameHeightInMbs} \times 256 \times \text{ChromaFormatFactor}), 16)$$

Les éléments PicWidthInMbs, FrameHeightInMbs et ChromaFormatFactor sont définis dans la Rec. UIT-T H.264.

Tableau 8-7/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – CustomMaxDPB

Nom du paramètre	CustomMaxDPB
Description du paramètre	CustomMaxDPB est la taille maximale de trame, en unités de 32 768 macroblocs de luminance. Ce paramètre facultatif, lorsqu'il est présent, doit être considéré comme remplaçant la valeur MaxDPB dans le Tableau A-1/H.264 pour le niveau Level signalé. La valeur de (CustomMaxDPB × 32 768) ne doit pas être inférieure à la valeur (MaxDPB × 1024) pour le niveau Level donné dans le Tableau A-1/H.264.
Valeur de l'identificateur du paramètre	5
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	unsignedMin
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

8.3.2.7 Paramètre débit binaire et taille de tampon d'images codées CustomMaxBRandCPB H.264

Le paramètre optionnel CustomMaxBRandCPB permet à un décodeur de signaler qu'il est capable de décoder des flux vidéo de débit binaire plus élevé et qu'il dispose d'un tampon d'images codées correspondant de taille plus grande que ceux requis par le niveau Level signalé. Les codeurs pourront utiliser cette information pour, par exemple, envoyer de la vidéo à débit binaire plus élevé pour obtenir une qualité vidéo améliorée.

Tableau 8-8/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – CustomMaxBRandCPB

Nom du paramètre	CustomMaxBRandCPB
Description du paramètre	<p>CustomMaxBRandCPB est le débit binaire vidéo maximal. La taille du tampon d'images codées (CPB, <i>coded picture buffer</i>) est déterminée à partir du débit binaire vidéo maximal.</p> <p>Les unités utilisées pour exprimer le débit binaire vidéo maximal sont de 25 000 bit/s pour les paramètres HRD VCL (voir § A.3.1 élément i/H.264) et 30 000 bit/s pour les paramètres HRD NAL (voir § A.3.1 élément j/H.264).</p> <p>NOTE – Pour le transport de flux binaires H.264 en mode H.310, H.320, H.323 et H.324, le débit binaire vidéo unitaire approprié est de 30 000 bit/s, étant donné que ces systèmes transportent des flux binaires H.264 de type II tels que définis dans l'Annexe C/H.264.</p> <p>La taille du tampon CPB doit être calculée comme étant égale à MaxCPB pour le niveau Level signalé (voir Tableau A-1/H.264), multipliée par le rapport débit binaire maximal signalé/valeur de MaxBR pour le niveau Level signalé.</p> <p>Par exemple, lorsqu'un terminal signale le niveau Level 1.2 avec un paramètre CustomMaxBRandCPB égal à 62, cela indique un débit binaire vidéo maximal de 1,550 Mbit/s pour les paramètres HRD VCL et un débit binaire vidéo maximal de 1,860 Mbit/s pour les paramètres HRD NAL, et une taille du tampon CPB de 4 036 458 bits $((62 \times 25\ 000)/384\ 000) \times 1000 \times 1000$.</p> <p>Ce paramètre facultatif, lorsqu'il est présent, doit être considéré comme remplaçant les valeurs MaxBR et MaxCPB dans le Tableau A-1/H.264 pour le niveau Level signalé. Le débit binaire signalé par le paramètre CustomMaxBRandCPB ne doit pas être inférieur au débit binaire maximal indiqué dans la colonne MaxBR du Tableau A-1/H.264, pour le niveau Level signalé.</p>
Valeur de l'identificateur du paramètre	6
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	unsignedMin
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

8.3.2.8 Paramètre vitesse de traitement MaxStaticMBPS H.264

Le paramètre optionnel MaxStaticMBPS permet à un décodeur de signaler qu'il est capable de décoder de la vidéo contenant des macroblocs statiques à un débit supérieur à celui requis par le niveau Level signalé. Les codeurs pourront utiliser cette information pour, par exemple, envoyer des images d'une taille donnée à une fréquence image plus élevée.

Dans le cadre de la Rec. UIT-T H.264, les macroblocs statiques sont définis comme des macroblocs pour lesquels toutes les conditions suivantes sont remplies:

- 1) CodedBlockPatternLuma et CodedBlockPatternChroma, si une valeur de la Rec. UIT-T H.264 leur est attribuée, sont tous les deux égaux à 0;

- 2) l'une des conditions suivantes est remplie:
 - a) `mb_type` est égal à `P_Skip` ou `P_L0_16x16` et `weighted_pred_flag` n'est pas égal à 1; ou
 - b) `mb_type` est égal à `B_Skip`, `B_Direct_16x16`, `B_L0_16x16`, ou `B_L1_16x16` et `weighted_bipred_idc` n'est pas égal 1;
- 3) une seule liste `X` pour `X = 0` ou `1` (Liste 0 ou Liste 1) est utilisée dans la méthode d'interprétation pour le macrobloc, à l'intérieur duquel les valeurs de `mvLX[0]`, `mvLX[1]`, et `refIdxLX` sont toutes égales à 0;
- 4) l'une des conditions suivantes est remplie:
 - a) le macrobloc est un macrobloc de trame et la valeur 0 de l'indice de référence se rapporte à la trame immédiatement précédente ou à la paire de champs complémentaires dans l'ordre de décodage et l'image immédiatement précédente dans l'ordre de décodage n'est pas un champ non apparié;
 - b) le macrobloc est un macrobloc de trame et la valeur 0 de l'indice de référence se rapporte au champ immédiatement précédent de la même parité dans l'ordre de décodage.

NOTE – Les conditions susmentionnées supposent un processus de décodage des macroblocs qui consiste à copier les échantillons de même position que le macrobloc en cours dans l'image de référence précédente dans l'ordre de décodage. Par ailleurs, elles ne s'appliquent qu'aux macroblocs pour lesquels au plus une différence de vecteur cinétique est présente dans le flux binaire.

Tous les autres macroblocs sont des macroblocs non statiques.

Tableau 8-9/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – MaxStaticMBPS

Nom du paramètre	MaxStaticMBPS
Description du paramètre	<p>MaxStaticMBPS est le nombre maximal de macroblocs statiques par seconde que le décodeur peut traiter dans l'hypothèse où tous les macroblocs sont des macroblocs statiques, en unités de 500 macroblocs par seconde.</p> <p>Lorsque ce paramètre optionnel est présent, la valeur de MaxMBPS dans le Tableau A-1/H.264 pour le niveau Level signalé doit être considérée par le codeur comme étant égale au résultat de la procédure suivante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) si le paramètre optionnel CustomMaxMBPS est signalé, mettre une variable <i>MaxMacroblocsPerSecond</i> à la valeur $(\text{CustomMaxMBPS} \times 500)$. Dans le cas contraire, mettre <i>MaxMacroblocsPerSecond</i> à la valeur de MaxMBPS pour le niveau Level donné dans le Tableau A-1/H.264. 2) Donner à la variable $P_{non-static}$ la valeur de la proportion de macroblocs non statiques dans l'image n. 3) Donner à la variable P_{static} la valeur de la proportion de macroblocs statiques dans l'image n. 4) La valeur de MaxMBPS dans le Tableau A-1/H.264 pour le niveau Level indiqué devrait être considérée par le codeur comme étant égale à: $\frac{1}{\frac{P_{non-static}}{\text{MaxMacroblocsPerSecond}} + \frac{P_{static}}{\text{MaxStaticMBPS} \times 500}}$ <p>Le codeur devrait recalculer cette valeur pour chaque image.</p> <p>La valeur de $(\text{MaxStaticMBPS} \times 500)$ ne doit pas être inférieure à la valeur MaxMBPS pour le niveau Level donné dans le Tableau A-1/H.264, et si CustomMaxMBPS est signalé, elle ne doit pas être inférieure à la valeur $(\text{CustomMaxMBPS} \times 500)$.</p> <p>La valeur calculée de MaxMBPS devrait être utilisée par le codeur pour déterminer l'intervalle minimal entre l'image n et l'image n+1, tel qu'il est spécifié dans les références à MaxMBPS dans l'Annexe A/H.264.</p>
Valeur de l'identificateur du paramètre	7
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	unsignedMin
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

8.3.2.8.1 Utilisation de l'exemple MaxStaticMBPS H.264 (informatif)

Le présent paragraphe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation.

Par exemple, supposons qu'un décodeur Level 1.2 (MaxMBPS = 6000) avec une valeur MaxStaticMBPS signalée de 120 (vitesse de traitement de 60 000 macroblocs statiques par seconde) reçoit de la vidéo XGA (1024 × 768 échantillons luma par image), contenant 3072 macroblocs luma par image, et qu'un seul curseur se déplace dans la scène vidéo. (Cet exemple suppose que le décodeur a une valeur CustomMaxFS autorisant cette taille d'image.)

Supposons également que pour le codage de la région du curseur, il faut uniquement 4 macroblocs dans une image donnée, tous les autres macroblocs pouvant ainsi être des macroblocs statiques. La procédure décrite ci-dessus permet d'obtenir un MaxMBPS de $59\,305$ macroblocs par seconde $(1 \div ((4 \div 3072) \div 6000) + (((3072 - 4) \div 3072) \div 60\,000))$.

Cela permettrait au codeur de produire l'image suivante après un intervalle de $51,8$ ms $(3072 \div 59\,305)$, correspondant à un débit de trames instantané de $19,3$ Hz $(59\,305 \div 3072)$, comparé à un intervalle de 512 ms $(3072 \div 6000)$, correspondant à un débit de trames instantané de seulement $2,0$ Hz sans utiliser MaxStaticMBPS.

8.3.2.8.2 Détermination de la valeur MaxStaticMBPS H.264 (informatif)

Le présent paragraphe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation. Il donne des indications concernant la détermination de la valeur MaxStaticMBPS pour une implémentation de décodeur donnée.

Des implémentations de décodeur pratiques font intervenir diverses architectures matérielles et logicielles, sachant qu'il peut ne pas y avoir une seule méthode permettant de déterminer la valeur de décodeur de MaxStaticMBPS qui convienne dans tous les cas; la détermination de cette valeur est laissée à l'appréciation de l'auteur de l'implémentation.

Une méthode possible est donnée ci-après uniquement à titre d'exemple:

- 1) soit une implémentation pouvant décoder des séquences ne contenant que des macroblocs non statiques à une vitesse de R_{decode} macroblocs par seconde.
- 2) Une séquence vidéo d'essai codée, avec un nombre connu de macroblocs (N), avec une certaine proportion de macroblocs statiques (P_{static}) et de macroblocs non statiques ($P_{non-static} = 1 - P_{static}$), peut être décodée, la durée nécessaire pour décoder chaque image ou la séquence entière étant mesurée (T_{decode} en secondes).
- 3) La vitesse à laquelle les macroblocs statiques peuvent être décodés (StaticMBPS) peut être calculée comme suit:

$$\text{StaticMBPS} = P_{static} \div (T_{decode} \div N - P_{non-static} \div R_{decode})$$

cette procédure peut être répétée avec des séquences d'essai différentes contenant des proportions différentes de macroblocs statiques et non statiques et des tailles d'image différentes.

- 4) On peut représenter les valeurs de StaticMBPS obtenues en fonction des valeurs variables de P_{static} et de la taille de l'image testée, et interpoler entre les points d'essai. (A noter que dans de nombreuses architectures d'implémentation du décodeur, les valeurs de StaticMBPS en fonction de la taille de l'image formeront une courbe.)
- 5) La valeur la plus faible de StaticMBPS obtenue dans les diagrammes pourrait ensuite être utilisée comme valeur de MaxStaticMBPS.

Dans certaines architectures d'implémentation de décodeur, la vitesse de décodage dépend du calcul d'un filtre de démontage, les macroblocs statiques et non statiques étant adjacents les uns par rapport aux autres. Pour tenir compte de ce facteur, on peut utiliser des séquences d'essai de macroblocs statiques et non statiques correspondant au cas le plus défavorable.

8.3.2.9 Paramètre max-rcmd-nal-unit-size H.264

La valeur de ce paramètre indique la taille maximale d'unité NAL en octets que le récepteur peut traiter efficacement. Il s'agit d'une valeur recommandée et non d'une limite supérieure stricte. L'émetteur peut créer des unités NAL de plus grande taille, mais les auteurs des implémentations doivent être conscients des dysfonctionnements ou du risque accru de pertes dues aux erreurs que cela peut occasionner.

Tableau 8-10/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – max-rcmd-nal-unit-size

Nom du paramètre	max-rcmd-nal-unit-size
Description du paramètre	La valeur de ce paramètre indique la taille maximale d'unité NAL en octets que le récepteur est capable de traiter efficacement. Ce paramètre peut prendre des valeurs comprises entre 0 et 4 294 967 295, inclus.
Valeur de l'identificateur du paramètre	8
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	Entier
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

8.3.2.10 Paramètre max-nal-unit-size H.264

La valeur de ce paramètre indique la taille maximale d'unité NAL en octets que le récepteur est capable de traiter. L'émetteur ne doit pas créer d'unités NAL plus grandes que cette taille.

En l'absence de ce signal, les émetteurs ne doivent pas créer d'unités NAL dépassant 1400 octets lorsqu'ils utilisent les modes entrelacé ou non entrelacé de paquétisation. S'ils utilisent le mode de paquétisation conforme à l'Annexe A, les émetteurs ne devraient pas créer d'unités NAL dépassant 1400 octets.

Tableau 8-11/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – max-nal-unit-size

Nom du paramètre	max-nal-unit-size
Description du paramètre	La valeur de ce paramètre indique la taille maximale d'unité NAL en octets que le récepteur peut traiter. Ce paramètre peut prendre des valeurs comprises entre 0 et 4 294 967 295, inclus.
Valeur de l'identificateur du paramètre	9
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	unsigned32Min
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

8.3.2.11 Capacité SampleAspectRatiosSupported H.264

Dans une capacité de réception, la valeur de ce paramètre indique les divers formats d'échantillon que le récepteur peut afficher sans distorsion (déformation) géométrique.

Dans un message **OpenLogicalChannel** H.245, la valeur de ce paramètre indique les divers formats d'échantillon que le canal logique peut contenir au plus.

Tableau 8-12/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – SampleAspectRatiosSupported

Nom du paramètre	SampleAspectRatiosSupported
Description du paramètre	La valeur de ce paramètre indique la prise en charge des formats d'échantillon correspondant aux valeurs aspect_ratio_idc H.264 de 1 à N incluses, où N est la valeur de ce paramètre (voir le Tableau E-1/H.264). Ce paramètre ne doit pas prendre une valeur autre que celles de 1 à 254. NOTE – La prise en charge du format d'échantillon Extended_SAR (valeur aspect_ratio_idc 255) du Tableau E-1/H.264 peut être signalée au moyen du paramètre AdditionalDisplayCapabilities.
Valeur de l'identificateur du paramètre	10
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	unsignedMin
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

Les terminaux qui signalent ce paramètre:

- a) ne doivent pas envoyer d'images utilisant un format d'échantillon autres que ceux signalés par le récepteur dans le paramètre de capacité SampleAspectRatiosSupported;
- b) doivent indiquer dans les paramètres VUI spécifiés dans l'Annexe E/H.264 le format d'échantillon effectivement utilisé dans tout flux vidéo H.264 transmis;
- c) doivent considérer le format d'échantillon comme faisant partie du mode vidéo lorsque la fonction symétrisation des modes multipoints (MMS, *multipoint mode symmetrize*) conforme à la Rec. UIT-T H.243 est activée, ou lorsque la commande **multipointModeCommand** conforme à la Rec. UIT-T H.245 est activée;
- d) doivent signaler une valeur SampleAspectRatiosSupported de 1 ou supérieure dans leur ensemble de capacités de réception;
- e) devraient signaler une valeur SampleAspectRatiosSupported de 3 ou supérieure dans leur ensemble de capacités de réception;
- f) s'ils ne reçoivent pas un paramètre de capacité SampleAspectRatiosSupported, ne doivent pas envoyer d'images autres que celles ayant:
 - 1) un format d'image de 4:3; ou
 - 2) un format d'échantillon de 10:11 à 12:11.

NOTE 1 – Le rapport d'échantillon 12:11 fait partie de la définition des images de format QCIF, CIF et 4CIF.

Les terminaux ne sont pas tenus de suivre les consignes énoncées en b s'ils transmettent un flux vidéo provenant d'une source dont le format d'échantillon est inconnu.

Les unités MCU ne sont pas tenues de suivre les consignes énoncées en a et f si les capacités SampleAspectRatiosSupported exprimées par les récepteurs connectés ne sont pas identiques.

NOTE 2 – Dans certaines conférences multipoints, une faible minorité d'extrémités prend en charge un ensemble de formats d'échantillon plus limité que la majorité des extrémités. Les unités MCU ne sont pas tenues de suivre les consignes énoncées en a et f ci-dessus, aussi sont-elles libres en pareils cas de choisir un mode vidéo qui soit pleinement approprié pour la majorité des extrémités. En pareils cas, il convient de noter que les dispositions du § 8.1 restent applicables.

8.3.2.12 Paramètre AdditionalModesSupported

Le paramètre optionnel AdditionalModesSupported permet à un terminal de signaler qu'il peut utiliser à des fins de décodage un ou plusieurs modes vidéo additionnels, à part ceux définis par les profils H.264.

Tableau 8-13/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – AdditionalModesSupported

Nom du paramètre	AdditionalModesSupported
Description du paramètre	<p>Ce paramètre est une matrice booléenne.</p> <p>Si le bit 2 (valeur 64) est 1, cela indique la prise en charge de l'opération de décodage à complexité réduite (RCDO) telle que spécifiée dans l'Annexe B/H.241.</p> <p>Tous les autres bits sont réservés et seront mis à 0 et ignorés par les récepteurs.</p> <p>Dans une capacité de décodeur, lorsqu'un bit est mis à 1, cela signifie que le terminal peut décoder le ou les modes indiqués en utilisant le niveau Level et les autres paramètres optionnels figurant dans cette capacité Generic Capability.</p> <p>Dans un message OpenLogicalChannel, lorsqu'un bit est mis à 1, cela signifie que le contenu du canal logique obéit à toutes les contraintes des modes indiqués.</p> <p>NOTE 1 – Au cas où serait défini dans le futur un nombre de modes additionnels H.264 supérieur au nombre de bits réservés qu'il est possible de prendre en charge, des modes additionnels pourraient être signalés en affectant un autre paramètre pour les modes additionnels.</p> <p>NOTE 2 – Le bit 1 est réservé car si les trois bits d'ordre supérieur de ce paramètre sont positionnés les procédures de l'Annexe A/H.239 produiront un octet supplémentaire de sortie pour éviter une émulation involontaire du code BAS MBE de la Rec. UIT-T H.230.</p>
Valeur d'identificateur de paramètre	11
Statut du paramètre	Optionnel. Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.
Type de paramètre	booleanArray
Remplace	Ce champ ne doit pas être inclus

NOTE – Certains modes (le mode RCDO, par exemple) sont différents des profils définis dans la Rec. UIT-T H.264. Dans la présente Recommandation, ces modes sont signalés dans ce paramètre comme s'ils étaient des profils indépendants. Si un terminal a la capacité de prendre en charge un ou plusieurs modes ou profils (Profiles) avec différentes capacités de niveaux (Levels) ou avec différents paramètres optionnels pour chaque mode ou profil, cela peut être signalé par une capacité Generic Capability distincte pour chaque profil ou mode pris en charge.

Les bits de ce paramètre sont utilisés de la même façon que les bits du paramètre Profile. Dans une capacité, lorsqu'un bit est mis à 1, cela signifie que le terminal peut prendre en charge le ou les modes indiqués en utilisant le niveau Level et les autres paramètres optionnels figurant dans cette capacité Generic Capability. Dans un message OpenLogicalChannel, lorsqu'un bit est mis à 1, cela signifie que le contenu du canal logique obéit à toutes les contraintes du ou des modes indiqués.

Par exemple, si un décodeur peut prendre en charge le profil de base (Baseline Profile) au niveau 3 et le mode RCDO au niveau 4, cela doit être signalé avec une capacité ayant une valeur de profil de 64 (profil de base) et une valeur de niveau de 64 (Level 3), et une autre capacité ayant une valeur

de profil de 0 (pas de profil), et une valeur de niveau de 85 (Level 4), et une valeur AdditionalModesSupported de 64 (RCDO).

8.3.2.13 Paramètre AdditionalDisplayCapabilities

Le paramètre optionnel AdditionalDisplayCapabilities permet à un terminal de signaler des capacités additionnelles d'affichage de signaux vidéo décodés.

Tableau 8-14/H.241 – Paramètre de capacité H.264 – AdditionalDisplayCapabilities

Nom du paramètre	AdditionalDisplayCapabilities
Description du paramètre	<p>Ce paramètre est une matrice booléenne.</p> <p>Si le bit 2 (valeur 64) est 1, cela indique la prise en charge de tous les formats d'échantillon qui peuvent être exprimés en utilisant la valeur aspect_ratio_idc H.264 de 255 (Extended_SAR, voir le Tableau E-1/H.264). Un terminal qui met ce bit à 1 doit aussi signaler la prise en charge de formats d'échantillon avec une valeur du paramètre SampleAspectRatiosSupported de 13 ou supérieure.</p> <p>Tous les autres bits sont réservés et seront mis à 0 et ignorés par les récepteurs.</p> <p>NOTE – Le bit 1 est réservé car, si les trois bits d'ordre supérieur de ce paramètre sont positionnés, les procédures de l'Annexe A/H.239 produiront un octet supplémentaire de sortie pour éviter une émulation involontaire du code BAS MBE de la Rec. UIT-T H.230.</p>
Valeur d'identificateur de paramètre	12
Statut du paramètre	<p>Optionnel.</p> <p>Ce paramètre doit apparaître au plus une fois dans chaque capacité Generic Capability.</p>
Type de paramètre	booleanArray
Remplace	Ce champ ne soit pas être inclus

8.3.3 Capacités H.264 pour les systèmes BAS

8.3.3.1 Hiérarchie d'algorithmes vidéo H.320

La hiérarchie des algorithmes de codage vidéo améliorés H.320 spécifiée dans l'Annexe A/H.320 n'est pas étendue pour la Rec. UIT-T H.264. Aucun niveau relatif dans la hiérarchie n'est spécifié pour la Rec. UIT-T H.264 en ce qui concerne les autres codecs vidéo.

8.3.3.2 Format de message MBE de capacités H.264

Pour le fonctionnement en mode H.264, l'échange de capacités est traité par un message MBE (voir § 2.2.3/H.230). Ce message MBE utilise l'octet d'identification de type <H.264> (voir Tableau 2/H.230). Un terminal signalera la capacité H.264 en incluant dans son ensemble de capacités, le message:

$$\{ \text{Start-MBE} / N / \langle \text{H.264} \rangle / B_1 / \dots / B_{N-1} \}$$

Les octets B_1 à B_{N-1} MBE de capacité H.264 peuvent contenir une ou plusieurs capacités de codage ou de décodage pour la Rec. UIT-T H.264.

Chaque capacité, qui correspond à un seul message **GenericCapability** H.245 se compose des paramètres obligatoires Profile et Level, et un ensemble optionnel de paires **parameterIdentifier/parameterValue** provenant des paramètres de capacité générique H.264 définis au § 8.3.2. Ces paires sont acheminées dans le format donné au § 8.2 ci-dessus.

Les capacités des codeurs appellent un complément d'étude.

Les deux premiers octets de chaque capacité de décodeur dans le message MBE doivent contenir le paramètre de profil H.264, suivi du paramètre Level H.264 tel que défini dans les Tableaux 8-2 et 8-3. Aucun identificateur de paramètre n'est inclus dans le message MBE, étant donné que ces paramètres obligatoires sont identifiés par leur position dans la chaîne de capacités du décodeur.

Après les paramètres Profile et Level, il est possible d'inclure un nombre nul ou quelconque de paires **parameterIdentifieur/parameterValue** contenant les paramètres optionnels CustomMaxMBPS, CustomMaxFS, CustomMaxDPB et CustomMaxBRandCPB, conformément à la syntaxe et à la sémantique définie pour ces paramètres. L'ensemble de paires **parameterIdentifieur/parameterValue** peut apparaître dans un ordre quelconque à l'intérieur de la capacité.

Si le message MBE de capacité H.264 contient plusieurs capacités, la deuxième capacité et les capacités suivantes dans le message MBE doivent être délimitées par un octet de valeur 0 placé immédiatement avant le début de chaque capacité successive.

NOTE – Cet octet apparaît dans la position où il y aurait eu un identificateur de paramètre. Etant donné que les capacités génériques H.264 ne définissent pas un paramètre avec une valeur **parameterIdentifieur** nulle, cela n'engendre aucune confusion.

Les récepteurs doivent ignorer la valeur de tout **parameterValue** suivant un **parameterIdentifieur** non défini.

Le Tableau 8-15 ci-dessous est un exemple d'un message MBE avec une seule capacité de décodeur indiquant le profil Baseline, niveau 3.1, avec un paramètre CustomMaxMBPS de 246 000 macroblocs/seconde.

Tableau 8-15/H.241 – Exemple de message MBE de profil Baseline

MBE	Valeur	Description
Octet 1	Start-MBE	Début de MBE. Issu de la Rec. UIT-T H.230
Octet 2	6	Nombre d'octets à suivre
Octet 3	<H.264>	Indique un MBE H.264. Issu de la Rec. UIT-T H.230
Octet 4	64	Paramètre de Profile – indique un profil Baseline
Octet 5	71	Level parameter – indique Level 3.1
Octet 6	3	Identificateur de paramètre – CustomMaxMBPS
Octet 7	172	6 bits inférieurs de 492 (= 246 000/500), opération OU logique avec 128
Octet 8	7	Les 7 bits restants de 492

Le Tableau 8-16 contient un exemple de message de capacité H.264 pour un système qui prend en charge deux capacités:

- le profil Baseline, Level 2.2;
- Main Profile, Level 2, avec CustomMaxFS prenant en charge le format SVGA 800 × 600 SVGA et CustomMaxMBPS prenant en charge ce format à une fréquence de 10 images/seconde.

Tableau 8-16/H.241 – Exemple de message MBE avec deux profils

MBE	Valeur	Description
Octet 1	Start-MBE	Début de MBE. Issu de la Rec. UIT-T H.230
Octet 2	10	Nombre d'octets à suivre
Octet 3	<H.264>	Indique un MBE H.264. Issu de la Rec. UIT-T H.230
Octet 4	32	Paramètre Profile – indique le profil Main
Octet 5	43	Paramètre Level – indique Level 2
Octet 6	4	Identificateur de paramètre – CustomMaxFS
Octet 7	8	Indique une taille de trame 2048 macroblocs (1900 nécessaires pour le format 800 × 600)
Octet 8	3	Identificateur de paramètre – CustomMaxMBPS
Octet 9	38	Indique une vitesse de traitement de 19 000 macroblocs/seconde.
Octet 10	0	Délimite le début de la nouvelle capacité
Octet 11	64	Paramètre Profile – indique le profil Baseline
Octet 12	57	Paramètre Level – indique le Level 2.2

Annexe A

Transport de signaux H.264 dans le cadre de la Rec. UIT-T H.323

Les terminaux H.323 qui prennent en charge le transport de la vidéo conformément à la Rec. UIT-T H.264 doivent prendre en charge le mode unique d'unité NAL de la norme RFC 3984. Les terminaux H.323 peuvent en outre prendre en charge d'autres modes.

NOTE – Le mode unique d'unité NAL de la norme RFC 3984 est identique sur le plan technique au texte contenu dans les éditions précédentes de la présente annexe.

Annexe B

Opération de décodage à complexité réduite (RCDO) pour les flux binaires du profil de base H.264

B.1 Domaine d'application

La présente annexe spécifie une opération de décodage à complexité réduite (RCDO, *reduce complexity decoding operation*) destinée à être utilisée avec les flux binaires du profil de base de la Rec. UIT-T H.264. L'annexe spécifie également une limitation du flux binaire associée à l'opération RCDO et à un mécanisme permettant de signaler à cette opération dans le flux binaire que celui-ci est conforme à la limitation qui lui est imposée et que le décodeur devrait lui appliquer le processus de décodage RCDO. La présente annexe spécifie en outre qu'un décodeur est nécessaire pour appliquer le processus de décodage RCDO lorsque l'utilisation du mode RCDO a été négociée selon la présente Recommandation.

B.2 Définitions

La présente annexe définit les termes suivants:

B.2.1 flux binaire RCDO: flux binaire H.264 qui est conforme au § B.4.

B.2.2 message SEI RCDO: message SEI H.264 tel que spécifié dans le Tableau B.1, dont l'enregistrement dans les données d'utilisateur est annulé et qui suit directement une unité NAL de l'ensemble de paramètres de séquence.

B.3 Généralités

Dans la présente annexe, il est fait référence à des éléments spécifiques de la Rec. UIT-T H.264 (2005). Pour les variables et les fonctions qui ne sont pas spécifiées dans la présente annexe, les spécifications de la Rec. UIT-T H.264 doivent être appliquées. Les modifications de la présente annexe ne s'appliquent qu'aux flux binaires qui obéissent à toutes les contraintes spécifiées pour le profil de base de la Rec. UIT-T H.264, incluant notamment le § A.2.1/H.264 (profil de base). Dans l'Annexe A/H.264, les prescriptions du niveau Level sont identiques, que l'opération RCDO soit ou non appliquée au profil de base H.264. Lorsque l'utilisation de l'opération RCDO a été négociée selon la présente Recommandation, le décodeur doit lancer le processus de décodage spécifié comme le processus de décodage RCDO de la présente annexe.

B.4 Flux binaires RCDO

Les flux binaires RCDO doivent:

- être conformes au profil de base de la Rec. UIT-T H.264 (`profile_idc` égal à 66) et à la contrainte additionnelle spécifiée ci-dessous dans le § B.4.1, et doivent
- inclure un message SEI conforme au § D.1.6/H.264, dont l'enregistrement dans les données d'utilisateur a été annulé et contenant les valeurs indiquées dans le Tableau B.1 ci-dessous. Un message SEI RCDO doit suivre immédiatement chaque unité NAL de l'ensemble de paramètres de séquence H.264.

Tableau B.1/H.241 – Message SEI dont l'enregistrement dans les données d'utilisateur a été annulé, indiquant un flux binaire codé pour l'opération RCDO

UUID_iso_iec_11578 (format hexadécimal):	a1f775a0bb0911daab1d0002a5d5c51b
Octets de charge utile	Exactement un octet de charge utile doit suivre. Cet octet doit contenir la matrice booléenne booleanArray du paramètre AdditionalModesSupported conformément au Tableau 8-13. Le bit 2 (valeur 64) de cette matrice BooleanArray doit être mis à 1.

B.4.1 Limitation de la taille minimale des blocs de prédiction entre échantillons luma à des échantillons de 8 × 8

La valeur du type sub_mb_type spécifiée dans la Rec. UIT-T H.264, lorsqu'elle est applicable, doit toujours être égale à 0.

B.5 Signalisation OpenLogicalChannel

Dans un message **OpenLogicalChannel** H.245, le bit 2 du paramètre AdditionalModesSupported du Tableau 8-13 doit être égal à 1 et le paramètre Profile doit être égal à 0.

Pour résister aux erreurs de transmission, un décodeur qui peut utiliser le processus de décodage RCDO devrait contre-vérifier la présence ou l'absence du message SEI RCDO avec le contenu du message OpenLogicalChannel. Lorsque le bit 2 du paramètre AdditionalModesSupported est égal à 1 et que le message SEI RCDO n'est pas détecté par le décodeur, un décodeur devrait envoyer un message videoFastUpdatePicture au codeur pour obliger celui-ci à retransmettre le message SEI RCDO.

B.6 Procédures

Lorsque l'utilisation du mode RCDO a été négociée selon la présente Recommandation et que le flux binaire est un flux binaire RCDO conforme (tel que spécifié dans le § B.4 ci-dessus), le processus de décodage RCDO, tel que spécifié dans le présent paragraphe, doit être appliqué par le décodeur. Pour éviter l'accumulation d'erreurs dues au phénomène de "dérive" dans la séquence video décodée, le codeur devrait modéliser le processus de décodage RCDO avec précision durant le processus de codage.

B.6.1 Interpolation à complexité réduite pour l'interprédiction au cours du processus de décodage RCDO

Les opérations spécifiées au § 8.4.2.2/H.264 "Processus d'interpolation d'échantillon fractionnaire" doivent être exécutées avec les modifications spécifiées dans le présent paragraphe au cours du processus de décodage RCDO. Les modifications sont les suivantes:

- 1) En ce qui concerne le § 8.4.2.2/H.264, les modifications suivantes s'appliquent:
 - frame_num est une entrée additionnelle pour ce processus.
 - (xFrac_c,yFrac_c) est donné en unités d'un quart d'échantillon et non pas en unités d'un huitième d'échantillon.
 - Au lieu d'utiliser les équations 8-224 à 8-227 de la Rec. UIT-T H.264, les équations modifiées suivantes s'appliquent:

$$xInt_C = (xA_L / SubWidthC) + ((mvCLX[0] + (frame_num \& 1)) \gg 3) + x_C \quad (8-224)$$

$$yInt_C = (yA_L / SubHeightC) + ((mvCLX[1] + (frame_num \& 1)) \gg 3) + y_C \quad (8-225)$$

$$xFrac_C = ((mvCLX[0] + (frame_num \& 1)) \gg 1) \& 3 \quad (8-226)$$

$$yFrac_C = ((mvCLX[1] + (frame_num \& 1)) \gg 1) \& 3 \quad (8-227)$$

- 2) En ce qui concerne le § 8.4.2.2.1/H.264, les modifications suivantes s'appliquent:
- les valeurs de prédiction luma aux positions de demi-échantillon b et s sont déduites en appliquant un filtre à 6 branches avec des valeurs de branche (1, -5, 20, 20, -5, 1).
 - Les valeurs de prédiction luma aux positions de demi-échantillon h et m sont déduites en appliquant un filtre à 4 branches avec des valeurs de branche (-1, 5, 5, -1).
 - Les équations 8-237, 8-238, 8-241 et 8-242 de la Rec. UIT-T H.264 ne sont pas nécessaires pour définir b_1 , h_1 et j_1 .
 - Au lieu des équations 8-239, 8-240, 8-243, 8-244, 8-245, 8-250, 8-251, 8-252 et 8-253 de la Rec. UIT-T H.264, les équations modifiées suivantes s'appliquent:
- $$b = \text{Clip1}_Y((E - 5 * F + 20 * G + 20 * H - 5 * I + J + 6) \gg 5) \quad (8-239)$$
- $$h = \text{Clip1}_Y((-C + 5 * G + 5 * M - R + 1) \gg 3) \quad (8-240)$$
- $$j = (H + M) \gg 1 \quad (8-243)$$
- $$s = \text{Clip1}_Y((K - 5 * L + 20 * M + 20 * N - 5 * P + Q + 6) \gg 5) \quad (8-244)$$
- $$m = \text{Clip1}_Y((-D + 5 * H + 5 * N - S + 1) \gg 3) \quad (8-245)$$
- $$f = (G + m + 1) \gg 1 \quad (8-250)$$
- $$i = (M + b + 1) \gg 1 \quad (8-251)$$
- $$k = (H + s + 1) \gg 1 \quad (8-252)$$
- $$q = (N + h + 1) \gg 1 \quad (8-253)$$
- 3) En ce qui concerne le § 8.4.2.2.2/H.264, les modifications suivantes s'appliquent:
- la Figure B.1 indique les positions d'échantillon chroma entier et d'échantillon chroma fractionnaire.

A	a	b	c	B
d	e	f	g	
h	i	j	k	m
n	p	q	r	
C		s		D

Figure B.1/H.241 – Positions d'échantillon entier (cases ombrées avec lettre majuscule) et positions d'échantillon fractionnaire (cases non ombrées avec lettre minuscule) pour l'interpolation chroma d'un quart d'échantillon

- Pour préciser les positions d'échantillon chroma entier et fractionnaire, le Tableau 8-12/H.264 s'applique également à l'allocation de l'échantillon de prédiction chroma $\text{predPartLX}_C[x_C, y_C]$, moyennant remplacement de l'indice L par l'indice C et remplacement de G par A .

- Pour spécifier $\text{predPartLXC}[x_C, y_C]$, au lieu de l'équation 8-266/H.264, les expressions suivantes s'appliquent:

$$b = (A + B) \gg 1$$

$$h = (A + C) \gg 1$$

$$j = (B + C) \gg 1$$

$$m = (B + D) \gg 1$$

$$s = (C + D) \gg 1$$

$$a = (A + b + 1) \gg 1$$

$$c = (B + b + 1) \gg 1$$

$$d = (A + h + 1) \gg 1$$

$$e = (b + h + 1) \gg 1$$

$$f = (A + m + 1) \gg 1$$

$$g = (b + m + 1) \gg 1$$

$$i = (C + b + 1) \gg 1$$

$$k = (B + s + 1) \gg 1$$

$$n = (C + h + 1) \gg 1$$

$$p = (h + s + 1) \gg 1$$

$$q = (D + h + 1) \gg 1$$

$$r = (m + s + 1) \gg 1$$

B.6.2 Filtre de démontage de blocs à complexité réduite au cours du processus de décodage RCDO

Au cours du processus de décodage RCDO, au lieu d'appliquer le filtre de démontage de blocs spécifié dans le § 8.7/H.264 "Processus de filtrage de démontage de blocs", le filtre de démontage de blocs doit être appliqué comme indiqué dans le présent paragraphe. Les définitions de indexA et indexB sont spécifiées dans les équations 8-463/H.264 et 8-464/H.264.

B.6.2.1 Processus de filtrage de démontage de blocs

Un filtrage conditionnel est appliqué à toutes les bordures de bloc 4×4 d'une image, sauf les bordures qui sont à la frontière de l'image et toute bordure pour laquelle le processus de filtrage de démontage de blocs est désactivé par $\text{disable_deblocking_filter_idc}$, comme spécifié ci-dessous. Ce processus de filtrage est effectué sur la base du macrobloc une fois terminé le processus de construction d'image précédent le processus de filtrage de démontage de blocs (spécifié aux § 8.5/H.264 et 8.6/H.264) pour l'image décodée entière, avec tous les macroblocs d'une image traités dans l'ordre croissant des adresses de macroblocs.

Le processus de filtrage de démontage de bloc est invoqué séparément pour les composantes luma et chroma. Pour chaque macrobloc et chaque composante, les bordures verticales sont filtrées tout d'abord, à partir de la bordure située à gauche des macroblocs en allant vers les bordures situées à droite du macrobloc, dans leur ordre géométrique. Puis les bordures horizontales sont filtrées à partir de la bordure située au sommet du macrobloc en allant vers les bordures situées en bas du macrobloc, dans leur ordre géométrique.

Les macroblocs de type I_PCM sont traités comme des intramacroblocs avec $qP_z = 0$.

NOTE – Ce traitement est conforme à celui des macroblocs de ce type dans le processus de filtrage de démontage de blocs spécifié dans la Rec. UIT-T H.264.

Tableau B.2/H.241 – Valeur de t_C et β en fonction de l'indice (index)

indice	0-15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
t_C	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
β	0	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28

Pour obtenir t_C , utiliser comme indice index A (indice = indexA). Pour obtenir β , utiliser comme indice index B (indice = indexB).

Tableau B.2/H.241 (fin) – Valeur de t_C et β en fonction de l'indice (index)

indice	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
t_C	3	4	4	4	5	5	6	6	7	8	9	9	11	12	13	13	16	18
β	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64

Pour obtenir t_C , utiliser comme indice index A (indice = indexA). Pour obtenir β , utiliser comme indice index B (indice = indexB).

B.6.2.2 Processus de filtrage pour les échantillons luma

Le filtrage des échantillons luma s'effectue dans des unités de 8×8 échantillons luma. La Figure B.2 indique la disposition des blocs de 8×8 échantillons en cas de filtrage des bordures verticales et des bordures horizontales.

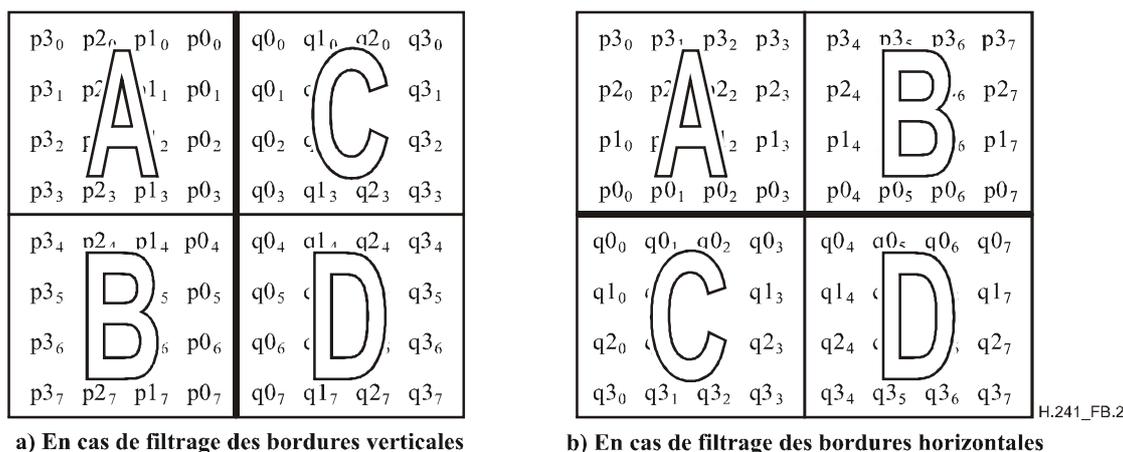


Figure B.2/H.241 – Disposition des blocs de 8×8 échantillons en cas de filtrage des bordures verticales ou horizontales

La Figure B.2 est interprétée comme suit:

- A, B, C et D sont des blocs de 4×4 échantillons.
- p_{ni} et q_{ni} (pour $n = 0,3$ et $i = 0,7$) sont les échantillons contenus dans le bloc de 8×8 échantillons.
- Le trait gras indique une bordure de bloc horizontale ou verticale à travers laquelle le filtrage de démontage de blocs s'effectue.
- Les blocs de 8×8 échantillons sont disposés de manière que les échantillons (p_{30} à q_{30}) ou les échantillons (p_{37} à q_{37}) soient situés à la frontière d'un macrobloc.

La variable d , telle que spécifiée ci-dessous, permet de déterminer si les échantillons contenus dans un bloc de 8×8 sont modifiés ou non. Selon la position de la bordure du bloc, on applique ce qui suit.

- Si la bordure du bloc fait partie de celle d'un macrobloc,

$$d = | p_{1_2} - p_{0_2} | + | q_{0_2} - 2 * q_{1_2} + q_{2_2} | + | p_{1_5} - p_{0_5} | + | q_{0_5} - 2 * q_{1_5} + q_{2_5} |$$
- Sinon (la bordure du bloc ne fait pas partie de celle d'un macrobloc),

$$d = \begin{matrix} | p_{2_2} - 2 * p_{1_2} + p_{0_2} | + | q_{0_2} - 2 * q_{1_2} + q_{2_2} | + | p_{2_5} - 2 * p_{1_5} + p_{0_5} | + \\ | q_{0_5} - 2 * q_{1_5} + q_{2_5} | \end{matrix}$$

On déterminera s'il y a lieu ou non d'appliquer le filtrage sur une bordure de bloc comme suit:

- la variable `filterBlockEdge` doit être égale à 1 si une ou plusieurs des conditions suivantes sont vraies:
 - le bloc A ou le bloc C est intracodé;
 - un ou plusieurs des blocs A, B, C et D contiennent des coefficients de transformée différents de zéro;
 - la différence absolue entre la composante horizontale ou verticale des vecteurs cinétiques utilisés pour la prédiction du bloc A et du bloc C est supérieure ou égale à 4 en unités de quart d'échantillon de trame luma;
 - le bloc A et le bloc C sont prédits à partir de trames de référence différentes.
- Sinon, la valeur de `filterBlockEdge` doit être égale à 0.
- Si une ou plusieurs des conditions suivantes sont vraies, aucun filtrage sur une bordure de bloc n'est effectué:
 - pour la tranche contenant le bloc D, `disable_deblocking_filter_idc` est égal à 1;
 - pour la tranche contenant le bloc D, `disable_deblocking_filter_idc` est égal à 2 et les blocs B et D appartiennent à des tranches différentes;
 - $d \geq \beta$;
 - `filterBlockEdge` = 0.
- Sinon, le filtrage est effectué comme spécifié ci-dessous.

Pour les bordures de bloc sur lesquelles le filtrage doit être effectué, toutes les valeurs p_{n_i} , q_{n_i} , pour $n = 0,1$ et $i = 0,7$, sont modifiées comme suit.

- Si la bordure de bloc ne fait partie d'une bordure de macrobloc,

$$\Delta = \text{Clip3}(-t_c, t_c, ((q_{0_i} + (p_{2_i} + q_{1_i}) \gg 1) \gg 1) - ((p_{0_i} + (q_{2_i} + p_{1_i}) \gg 1) \gg 1))$$
- Sinon (la bordure de bloc ne fait pas partie d'une bordure de macrobloc),

$$\Delta = \text{Clip3}(-t_c, t_c, ((q_{0_i} + (q_{1_i} \gg 1)) \gg 1) - ((p_{0_i} + (q_{2_i} \gg 1)) \gg 1))$$

En cas d'application du filtrage, les échantillons filtrés p_{1_i} , p_{0_i} , q_{0_i} , q_{1_i} sont calculés par:

$$p_{0_i} = \text{Clip1}_Y(p_{0_i} + \Delta)$$

$$q_{0_i} = \text{Clip1}_Y(q_{0_i} - \Delta)$$

$$p_{1_i} = \text{Clip1}_Y(p_{1_i} + \Delta/2)$$

$$q_{1_i} = \text{Clip1}_Y(q_{1_i} - \Delta/2)$$

B.6.2.3 Processus de filtrage pour les échantillons chroma

Le processus de filtrage des échantillons chroma est effectué sur une bordure entre deux blocs de 4×4 échantillons chroma. La Figure B.3 indique la disposition de tels deux blocs adjacents en cas d'application du filtrage sur les bordures verticale et horizontale.

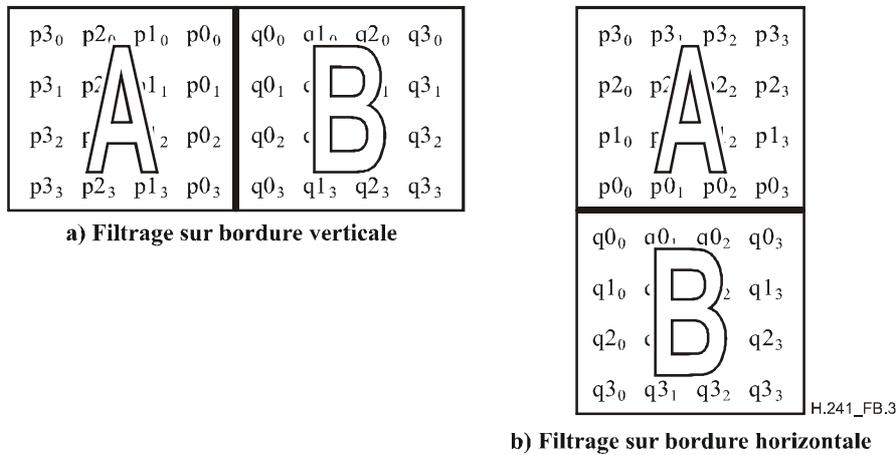


Figure B.3/H.241 – Disposition de deux 2 blocs de 4×4 échantillons chroma en cas de filtrage sur bordure verticale ou horizontale

La Figure B.3 est interprétée comme suit:

- A et B sont des blocs de 4×4 échantillons.
- p_{n_i} et q_{n_i} , pour $n = 0,3$ et $i = 0,3$, sont des échantillons contenus dans les deux blocs de 4×4 .
- Le trait gras indique une bordure de bloc horizontale ou verticale sur laquelle le filtrage de démontage de blocs est effectué.

On détermine s'il y a lieu ou non d'appliquer le filtrage sur la bordure entre les blocs A et B comme suit:

- Si une ou plusieurs des conditions suivantes sont vraies, aucun filtrage sur la bordure de bloc n'est appliqué:
 - pour la tranche contenant le bloc B, `disable_deblocking_filter_idc` est égal à 1;
 - pour la tranche contenant le bloc B, `disable_deblocking_filter_idc` est égal à 2 et les blocs A et B appartiennent à des tranches différentes;
 - ni le bloc A ni le bloc B n'est codé au moyen d'un mode d'intraprédiction.
- Sinon, le filtrage est appliqué à la bordure de bloc.

Pour les bordures de bloc auxquelles le filtrage est appliqué, toutes les valeurs p_{0_i} , q_{0_i} pour $i = 0,3$, sont modifiées de la manière suivante:

$$\Delta = \text{Clip3}(-t_c, t_c, (((q_{0_i} - p_{0_i}) \ll 2) + p_{1_i} - q_{1_i} + 4) \gg 3))$$

Les échantillons p_{0_i} , q_{0_i} obtenus après filtrage sont calculés par

$$p_{0_i} = \text{Clip1}_c(p_{0_i} + \Delta)$$

$$q_{0_i} = \text{Clip1}_c(q_{0_i} - \Delta)$$

Appendice I

Identificateurs OID ASN.1 définis dans la présente Recommandation

OID	Référence du paragraphe
{itu-t(0) recommendation(0) h(8) 241 specificVideoCodecCapabilities(0) h264(0) iPpacketization(0) h241AnnexA(0)}	7.1.4
{itu-t(0) recommendation(0) h(8) 241 specificVideoCodecCapabilities(0) h264(0) iPpacketization(0) RFC3984NonInterleaved(1)}	7.1.4
{itu-t(0) recommendation(0) h(8) 241 specificVideoCodecCapabilities(0) h264(0) iPpacketization(0) RFC3984Interleaved(2)}	7.1.4
{itu-t(0) recommendation(0) h(8) 241 specificVideoCodecCapabilities(0) h264(0) generic-capabilities(1)}	8.3.2.1

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication