
**Technologies de l'information — Codage
générique des images animées et du son
associé: Systèmes**

*Information technology — Generic coding of moving pictures and
associated audio information: Systems*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 13818-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-
5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007)

PDF – Exonération de responsabilité

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

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 13818-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO/CEI 2007

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

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

Version française parue en 2008

Publié en Suisse

Sommaire	Page
SECTION 1 – GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1 Domaine d'application.....	1
1.2 Références normatives.....	1
SECTION 2 – ÉLÉMENTS TECHNIQUES.....	2
2.1 Définitions.....	2
2.2 Symboles et abréviations.....	6
2.3 Méthode de description de la syntaxe des flux binaires.....	8
2.4 Prescriptions applicables au flux binaire de transport.....	9
2.5 Prescriptions applicables au flux binaire de programme.....	55
2.6 Descripteurs de programme et d'élément de programme.....	68
2.7 Restrictions appliquées à la sémantique des flux binaires multiplexés.....	99
2.8 Compatibilité avec l'ISO/CEI 11172.....	104
2.9 Enregistrement des identificateurs de droits d'auteur.....	104
2.10 Enregistrement du format de données privées.....	105
2.11 Acheminement de données ISO/CEI 14496.....	105
2.12 Acheminement des métadonnées.....	118
2.13 Acheminement des données ISO 15938.....	128
2.14 Acheminement de données vidéo Rec. UIT-T H.264 ISO/CEI 14496-10.....	128
Annexe A – Modèle de décodeur pour le contrôle CRC.....	133
A.0 Décodeur modèle de contrôle CRC.....	133
Annexe B – Commande et contrôle des supports d'enregistrement numérique (DSM-CC).....	134
B.0 Introduction.....	134
B.1 Eléments généraux.....	135
B.2 Eléments techniques.....	137
Annexe C – Informations spécifiques du programme.....	143
C.0 Explications relatives aux informations spécifiques du programme (PSI) contenues dans un flux de transport.....	143
C.1 Introduction.....	143
C.2 Mécanisme fonctionnel.....	143
C.3 Mappage de sections dans des paquets du flux de transport.....	144
C.4 Fréquences de répétition et accès aléatoire.....	145
C.5 En quoi consiste un programme?.....	145
C.6 Affectation du numéro de programme.....	145
C.7 Utilisation des informations PSI dans un système type.....	146
C.8 Relations entre structures d'informations PSI.....	146
C.9 Affectation spectrale et temps d'acquisition du signal.....	149
Annexe D – Implications de la présente Recommandation Norme internationale (systèmes) quant au modèle de synchronisation et à ses applications.....	152
D.0 Introduction.....	152
Annexe E – Applications de transmission de données.....	162
E.0 Généralités.....	162
E.1 Suggestion.....	162
Annexe F – Présentation graphique de la syntaxe pour la présente Recommandation Norme internationale.....	163
F.0 Introduction.....	163
Annexe G – Informations générales.....	169
G.0 Informations générales.....	169
Annexe H – Données privées.....	170
H.0 Données privées.....	170
Annexe I – Conformité des systèmes et interface en temps réel.....	172
I.0 Conformité des systèmes et interface en temps réel.....	172

	<i>Page</i>
Annexe J – Interfaçage entre réseaux générateurs de gigue et décodeurs MPEG-2.....	173
J.0 Introduction	173
J.1 Modèle de conformité de réseau.....	173
J.2 Spécification de réseau pour le lissage de gigue.....	174
J.3 Exemples d'implémentations de décodeur	175
Annexe K – Combinaison des flux de transport.....	177
K.0 Introduction	177
K.1 Les différents types de points de combinaison.....	177
K.2 Comportement des décodeurs en présence de combinaisons	178
Annexe L – Procédure d'enregistrement (voir 2.9)	180
L.1 Procédure de demande d'un identificateur enregistré (RID, <i>registered identifier</i>)	180
L.2 Responsabilités de l'organisme d'enregistrement.....	180
L.3 Responsabilités des parties demandant un identificateur RID	180
L.4 Procédure d'appel en cas de refus de demande	181
Annexe M – Formulaire de demande d'enregistrement (voir 2.9)	182
M.1 Renseignements de contact sur l'organisation demandant un identificateur enregistré (RID).....	182
M.2 Déclaration d'intention d'appliquer l'identificateur RID assigné	182
M.3 Date d'implémentation prévue de l'identificateur RID	182
M.4 Représentant autorisé	182
M.5 Cadre réservé à l'usage officiel de l'organisme d'enregistrement	182
Annexe N	183
Annexe O – Procédure d'enregistrement (voir 2.10)	184
O.1 Procédure de demande d'un identificateur enregistré (RID).....	184
O.2 Responsabilités de l'organisme d'enregistrement.....	184
O.3 Renseignements de contact de l'organisme d'enregistrement	184
O.4 Responsabilités des parties demandant un identificateur RID	184
O.5 Procédure d'appel en cas de refus de demande	184
Annexe P – Formulaire de demande d'enregistrement.....	186
P.1 Renseignements de contact sur l'organisation demandant un identificateur enregistré (RID).....	186
P.2 Demande d'identificateur RID spécifique	186
P.3 Brève description de l'identificateur RID qui est en usage et date de l'implémentation du système	186
P.4 Déclaration d'intention d'appliquer l'identificateur RID assigné	186
P.5 Date d'implémentation prévue de l'identificateur RID	186
P.6 Représentant autorisé	186
P.7 Cadre réservé à l'usage officiel de l'organisme d'enregistrement	186
Annexe Q – Modèles de mémoires tampons T-STD et P-STD pour données audio ADTS ISO/CEI 13818-7	187
Q.1 Introduction	187
Q.2 Débit de débordement de la mémoire tampon de transport.....	187
Q.3 Capacité de mémoire tampon.....	187
Q.4 Conclusion.....	189
Annexe R – Acheminement de scènes ISO/CEI 14496 dans un flux selon la Rec. UIT-T H.222.0 ISO/CEI 13818-1	190
R.1 Procédure d'accès au contenu pour des éléments de programme ISO/CEI 14496 dans un flux de programme	190
R.2 Procédure d'accès au contenu pour des éléments de programme ISO/CEI 14496 dans un flux de transport.....	191

Avant-propos

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

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

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

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

L'ISO/CEI 13818-1 a été élaborée par le comité technique mixte ISO/CEI JTC 1, *Technologies de l'information*, sous-comité SC SC 29, *Codage du son, de l'image, de l'information multimédia et hypermédia*, en collaboration avec l'UIT-T. Le texte identique est publié en tant que Rec. UIT-T H.222.0 (05/2006).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO/CEI 13818-1:2000), qui a fait l'objet d'une révision technique. Elle incorpore aussi les Amendements ISO/CEI 13818-1:2000/Amd.1:2003, ISO/CEI 13818-1:2000/Amd.2:2004, ISO/CEI 13818-1:2000/Amd.3:2004, ISO/CEI 13818-1:2000/Amd.4:2005 et ISO/CEI 13818-1:2000/Amd.5:2005, et les Rectificatifs techniques ISO/CEI 13818-1:2000/Cor.1:2002, ISO/CEI 13818-1:2000/Cor.2:2002, ISO/CEI 13818-1:2000/Cor.3:2005, ISO/CEI 13818-1:2000/Cor.4:2007.

L'ISO/CEI 13818 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Technologies de l'information — Codage générique des images animées et du son associé: Systèmes*:

- *Partie 1: Systèmes*
- *Partie 2: Données vidéo*
- *Partie 3: Son*
- *Partie 4: Essais de conformité*
- *Partie 5: Simulation de logiciel*
- *Partie 6: Extensions pour DSM-CC*
- *Partie 7: Codage du son avancé (AAC)*
- *Partie 9: Extension pour interface temps réel pour systèmes décodeur*
- *Partie 10: Extensions de conformité pour commande et contrôle de supports de mémoire numérique (DSM-CC)*
- *Partie 11: IPMP sur les systèmes MPEG-2*

Introduction

La partie relative aux systèmes de la présente Recommandation | Norme internationale traite de la combinaison d'un ou de plusieurs flux élémentaires de données vidéo et audio, ainsi que d'autres types, pour former des flux isolés ou multiples se prêtant à l'enregistrement ou à la transmission. Le codage de ces systèmes suit les règles syntaxiques et sémantiques qui sont imposées par la présente Spécification. Ce codage contient des informations qui permettent un décodage synchronisé du contenu des mémoires des décodeurs, dans une large gamme de conditions d'extraction ou de réception.

Le codage d'un système doit être spécifié sous deux formes: le **flux de transport** et le **flux de programme**. Chacun d'eux est optimisé pour un ensemble d'applications différentes. Ces deux flux, définis dans la présente Recommandation | Norme internationale, acheminent les éléments syntaxiques qui sont nécessaires et suffisants pour synchroniser le décodage et la présentation des informations vidéo et audio, tout en garantissant que les mémoires tampons contenues dans les décodeurs ne subissent ni surremplissage ni sous-remplissage de données. Les informations sont codées sous forme d'éléments syntaxiques faisant appel à des pointeurs temporels (horodateurs) régissant, d'une part, le décodage et la présentation des données codées pour signaux audio et vidéo, d'autre part, l'acheminement du flux de données proprement dit. Les définitions relatives à ces deux flux s'assimilent à des multiplex en mode paquet.

La Figure Intro. 1 illustre la démarche fondamentale – celle du multiplexage – pour les flux élémentaires de données vidéo et audio. Celles-ci sont codées conformément à la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2 et à l'ISO/CEI 13818-3. Les flux élémentaires résultants sont, après compression, mis en **paquets de flux PES**. Les informations nécessaires pour utiliser les paquets de flux PES peuvent être ajoutées au moment de la formation des paquets de flux PES, qu'il s'agisse de flux de transport ou de flux de programme. Ces informations ne sont pas requises et n'ont pas besoin d'être ajoutées si les paquets de flux PES sont recombinaés avec des informations de niveau système pour former des **flux de transport** ou des **flux de programme**. La présente norme relative aux systèmes traite des processus situés à droite du trait pointillé vertical de la figure ci-après.

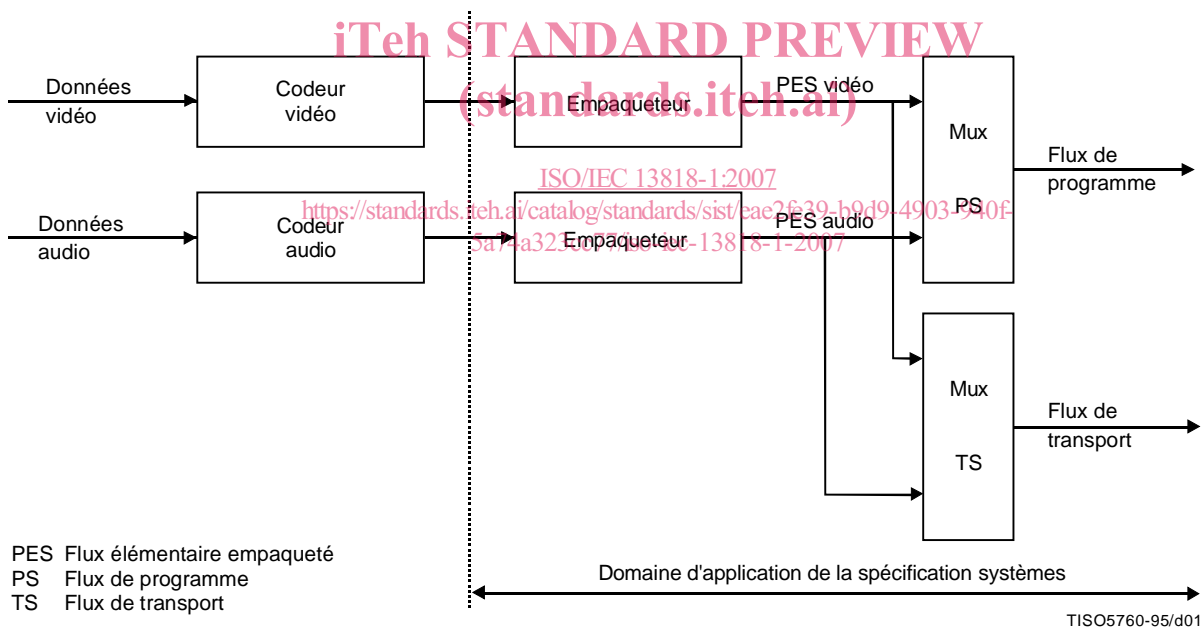


Figure Intro. 1 – Synoptique simplifié du domaine d'application de la présente Recommandation | Norme internationale

Le **flux de programme** est analogue à la couche système de l'ISO/CEI 11172. Il est le résultat de la combinaison, en un seul flux d'un ou de plusieurs flux élémentaires de paquets PES ayant la même base de temps.

Pour les applications qui exigent des flux élémentaires séparés et non multiplexés pour un même programme, on peut également coder ces flux élémentaires sous forme de flux de programme distincts (un par flux élémentaire), possédant la même base de temps. Dans ce cas, les valeurs codées dans les champs de référence temporelle système des divers flux doivent être cohérentes.

De même que le flux de programme isolé, tous les flux élémentaires peuvent être décodés en synchronisme.

Le flux de programme est conçu pour être utilisé dans des environnements relativement exempts d'erreurs. Il convient à des applications pouvant comporter un traitement informatique d'informations du système, comme les applications

multimédias interactives. Les paquets contenus dans le flux de programme peuvent avoir une longueur variable et relativement grande.

Le **flux de transport**, en revanche, combine un ou plusieurs programmes possédant une ou plusieurs bases de temps indépendantes, pour former un flux unique. Les paquets de flux PES contenus dans des flux élémentaires qui forment un programme partagent une base de temps commune. Le flux de transport est conçu pour être utilisé dans des environnements exposés aux erreurs, comme l'enregistrement ou la transmission sur des supports exposés aux erreurs ou aux bruits. Les paquets d'un flux de transport ont une longueur de 188 octets.

Les flux de programme et de transport sont conçus pour différentes applications et leurs définitions ne suivent pas strictement un modèle stratifié. Il est possible et logique de les convertir les uns les autres sans toutefois que l'un soit un sous-ensemble ou un surensemble de l'autre. En particulier, l'extraction du contenu d'un programme dans un flux de transport et la création d'un flux de programme valide sont possibles, grâce au format intermédiaire commun (CIF, *common interchange format*) des paquets de flux PES. Mais le flux de transport ne contient pas tous les champs nécessaires dans un flux de programme et certains doivent être calculés. On peut utiliser le flux de transport pour rassembler une série de couches dans un modèle stratifié. Ce flux est conçu pour être efficace et d'implémentation aisée dans les applications à large bande.

Le domaine d'application des règles exposées dans la présente spécification des systèmes est différent selon qu'elles sont syntaxiques ou sémantiques: les règles syntaxiques ne s'appliquent qu'au codage de la couche système; elles ne s'étendent pas au codage de la couche de compression des données vidéo et audio. En revanche, les règles sémantiques s'appliquent aux combinaisons de flux dans leur ensemble.

La présente spécification des systèmes ne précise pas l'architecture ni l'implémentation des codeurs ou décodeurs, ni celles des multiplexeurs ou démultiplexeurs. Les caractéristiques des flux binaires imposent cependant des exigences relatives au fonctionnement et à la qualité des codeurs, des décodeurs, des multiplexeurs et des démultiplexeurs. Par exemple, les codeurs doivent toujours satisfaire à des exigences minimales en termes de tolérance sur la référence temporelle. Cela, ainsi que d'autres prescriptions, étant mis à part, il existe un degré de liberté considérable pour la conception et l'implémentation des codeurs, décodeurs, multiplexeurs et démultiplexeurs.

Intro. 1 Flux de transport

(standards.iteh.ai)

Le flux de transport est défini de manière à convenir pour la communication ou l'enregistrement d'un ou de plusieurs programmes de données codées, conformément à la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2 et à l'ISO/CEI 13818-3, ainsi que d'autres données dans des environnements exposés à des erreurs notables. De telles erreurs peuvent se manifester sous forme d'erreur sur la valeur d'un bit ou de perte de paquets.

Les flux de transport peuvent être à débit constant ou à débit variable. Dans un cas comme dans l'autre, les flux élémentaires qui les constituent peuvent être à débit constant ou variable. Les contraintes syntaxiques et sémantiques sur le flux sont identiques dans l'un et l'autre cas. Le débit du flux de transport est défini par les valeurs et par les emplacements des champs de la référence temporelle du programme (PCR, *program clock reference*). En général, ces champs sont distincts pour chaque programme.

La construction et l'acheminement d'un flux de transport contenant plusieurs programmes caractérisés par des bases de temps indépendantes, et comportant donc un débit binaire global variable, présentent certaines difficultés. Voir 2.4.2.2.

Le flux de transport peut être construit selon toute méthode qui produit un flux conforme. A partir de flux élémentaires de données codées, de flux de programme ou de flux de transport pouvant eux-mêmes contenir un ou plusieurs programmes, il est possible de construire des flux de transport contenant un ou plusieurs programmes.

Le flux de transport est conçu de telle manière que l'on puisse effectuer sur lui plusieurs opérations avec le moins d'effort possible. Il peut s'agir, par exemple:

- 1) d'extraire les données codées d'un programme contenu dans le flux de transport, de les décoder et de présenter les résultats comme indiqué sur la Figure Intro. 2;
- 2) d'extraire, du flux de transport, les paquets de type flux de transport contenus dans un programme donné et de produire, en sortie, un flux de transport différent, ne contenant que ce programme, comme indiqué sur la Figure Intro. 3;
- 3) d'extraire, d'un ou de plusieurs flux de transport, les paquets de type flux de transport contenus dans un ou plusieurs programmes et de produire, en sortie, un flux de transport différent (non illustré);
- 4) d'extraire, du flux de transport, le contenu d'un programme isolé et de produire, en sortie, un flux de programme contenant ce programme isolé, comme indiqué sur la Figure Intro. 4;
- 5) de prendre un flux de programme, de le convertir en un flux de transport pour lui faire traverser un environnement exposé aux pertes puis de récupérer un flux de programme valide et, dans certains cas, identique.

La Figure Intro. 2 et la Figure Intro. 3 montrent des prototypes de systèmes de démultiplexage et de décodage dont l'entrée est un flux de transport. La Figure Intro. 2 illustre le premier cas, dans lequel un flux de transport est directement démultiplexé et décodé. Les flux de transport sont structurés en deux couches:

- une couche système;
- une couche de compression.

Le flux d'entrée dans le décodeur de flux de transport possède une couche système qui est imbriquée dans une couche de compression. Les flux d'entrée dans les décodeurs de données vidéo et de données audio ne possèdent que la couche de compression.

Les opérations effectuées par le décodeur prototype recevant des flux de transport sont applicables soit au flux de transport total (ce sont alors des "opérations à l'échelle du multiplex") soit à des flux élémentaires distincts (ce sont alors des "opérations particulières à un flux"). La couche système du flux de transport se subdivise en deux sous-couches, l'une pour les opérations à l'échelle du multiplex (dite "couche paquet du flux de transport"), l'autre pour les opérations particulières à un flux (dite "couche paquet de flux PES").

Un décodeur prototype pour flux de transport, recevant des données audio et vidéo, est décrit à la Figure Intro. 2 pour montrer la fonction d'un décodeur. L'architecture de celui-ci n'est pas rigide: certaines fonctions de décodeur de couche système, comme la gestion des temps d'un décodeur, peuvent tout aussi bien être réparties entre des décodeurs de flux élémentaire et le décodeur propre au canal. Mais cette Figure Intro. 2 est utile pour poser le problème. De même, on peut effectuer de diverses manières la fonction d'indication – aux décodeurs audio et vidéo particuliers – des erreurs détectées par le décodeur propre au canal: de telles voies de communication ne sont pas représentées sur le schéma. Le prototype de décodeur est conçu de façon à n'impliquer aucune prescription normative quant à la structure d'un décodeur de flux de transport. Des données ni audio ni vidéo peuvent également être présentées en entrée, mais on ne les a pas représentées.

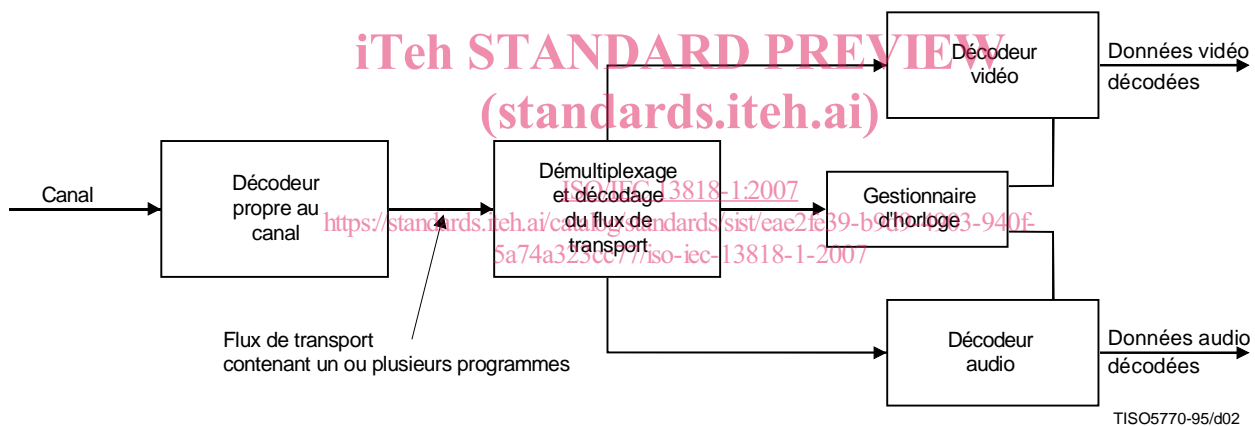


Figure Intro. 2 – Prototype (à titre d'exemple) de multiplexage et de décodage pour le transport

La Figure Intro. 3 illustre le deuxième cas, où un flux de transport contenant plusieurs programmes est converti en un flux de transport ne contenant qu'un seul programme. Dans ce cas, l'opération de remultiplexage exige parfois la correction des valeurs PCR (de référence temporelle programme) afin de tenir compte des changements d'emplacements de référence temporelle programme dans le flux binaire.

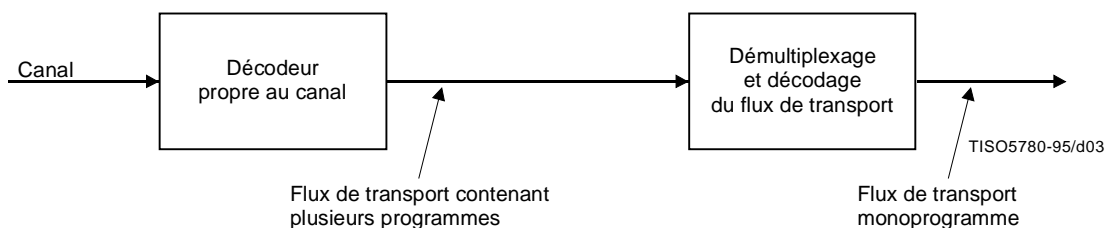


Figure Intro. 3 – Prototype (à titre d'exemple) de multiplexage de flux de transport

La Figure Intro. 4 illustre le cas d'un flux de transport multiprogramme qui est d'abord démultiplexé puis converti en un flux de programme.

Les Figures Intro. 3 et Intro. 4 montrent qu'il est possible et logique de convertir les flux de transport en différents types et configurations. Les syntaxes du **flux de transport** et du **flux de programme** définissent des champs spécifiques qui facilitent les conversions indiquées. Il n'est pas prescrit que des implémentations spécifiques de démultiplexeurs ou de décodeurs comportent toutes ces fonctions.

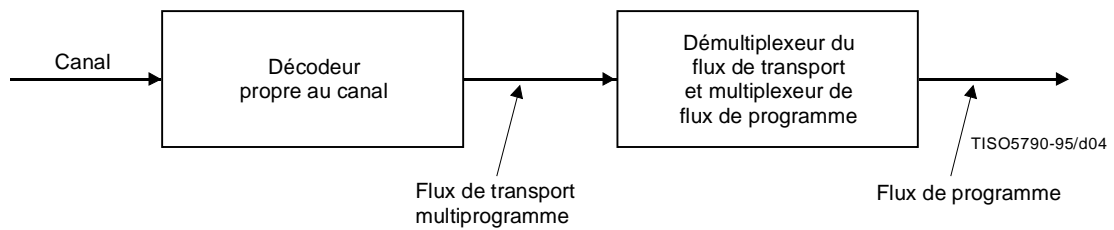


Figure Intro. 4 – Prototype de conversion de flux de transport à flux de programme

Intro. 2 Flux de programme

Le flux de programme est défini de manière à convenir pour la communication ou l'enregistrement d'un seul programme de données codées ou non codées dans des environnements où des erreurs sont très peu probables et où le traitement du codage système, par exemple au moyen d'un logiciel, est un élément important.

Les flux de programme peuvent être à débit constant ou à débit variable. Dans un cas comme dans l'autre, les flux élémentaires qui les constituent peuvent être à débit constant ou variable. Les contraintes syntaxiques et sémantiques sur le flux sont identiques dans l'un et l'autre cas. Le débit du flux de programme est défini par les valeurs et par les emplacements des champs de la référence temporelle du système (SCR, *system clock reference*) et par les champs de structure mux_rate (débit de multiplexage).

Un décodeur prototype pour flux de programme, recevant des données audio et vidéo, est décrit à la Figure Intro. 5. Son architecture n'est pas rigide: certaines fonctions de décodeur de couche système, comme la gestion des temps d'un décodeur, peuvent tout aussi bien être réparties entre des décodeurs de flux élémentaire et le décodeur propre au canal. Mais cette Figure Intro. 5 est utile pour poser le problème. Le prototype de décodeur est conçu de façon à n'impliquer aucune prescription normative quant à la structure d'un décodeur de flux de programme. Des données ni audio ni vidéo peuvent également être présentées en entrée, mais on ne les a pas représentées.

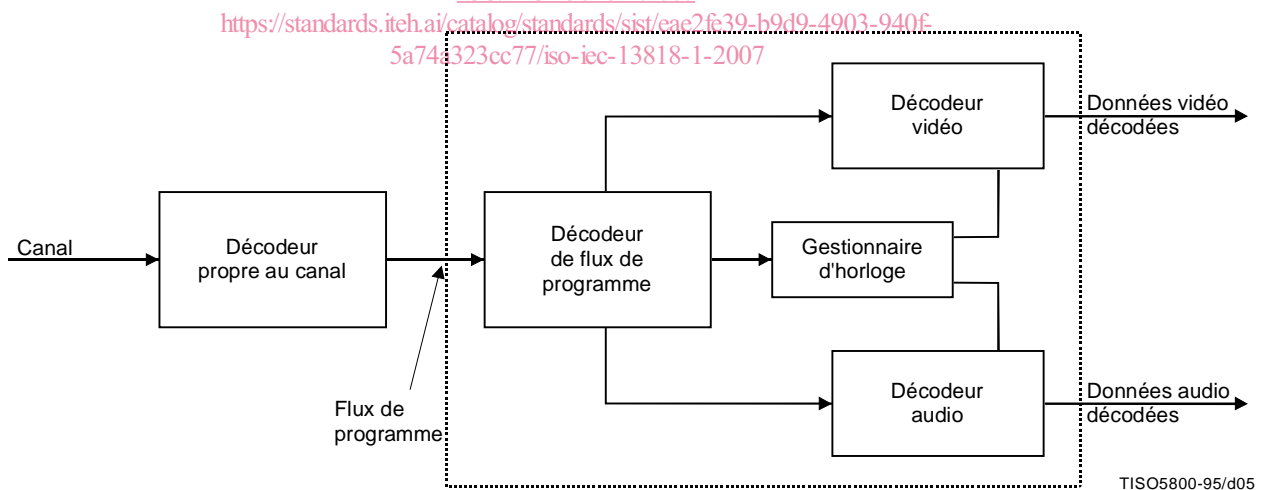


Figure Intro. 5 – Prototype de décodeur pour flux de programme

Le prototype de décodeur pour flux de programme, représenté sur la Figure Intro. 5, se compose de décodeurs de données système, de données vidéo et de données audio conformes, respectivement, aux parties 1, 2 et 3 de ISO/CEI 13818. Dans ce décodeur, la représentation codée et multiplexée d'un ou de plusieurs flux de données audio et vidéo est censée être enregistrée ou communiquée par un canal donné, dans un certain format particulier à ce canal. Ce format n'est pas régi par la présente Recommandation | Norme internationale, non plus que l'étage du décodeur prototype qui est particulier au canal.

Le prototype de décodeur accepte, en entrée, un flux de programme. Il dépend d'un décodeur de flux de programme pour l'extraction, à partir de ce flux, des informations d'ordre temporel. Le décodeur de flux de programme démultiplexe ce flux et les flux élémentaires ainsi obtenus servent d'entrée vidéo et audio dans les décodeurs, dont les sorties se présenteront sous la forme de signaux vidéo et audio décodés. Le système comporte, ce qui n'est pas représenté sur la

figure, le flux d'informations temporelles entre le décodeur de flux de programme, les décodeurs de données vidéo et audio et le décodeur propre au canal. Les décodeurs vidéo et audio sont synchronisés entre eux et avec le canal qui utilise ces informations temporelles.

Les flux de programme sont structurés en deux couches: une couche système et une couche de compression. Le flux d'entrée dans le décodeur de flux de programme possède une couche système qui est imbriquée dans une couche de compression. Les flux d'entrée dans les décodeurs de données vidéo et de données audio ne possèdent que la couche de compression.

Les opérations effectuées par le décodeur prototype recevant des flux de programme sont applicables soit au flux de programme total (ce sont alors des "opérations à l'échelle du multiplex") soit à des flux élémentaires distincts (ce sont alors des "opérations particulières à un flux"). La couche système du flux de programme se subdivise en deux sous-couches, l'une pour les opérations à l'échelle du multiplex (dite "couche bloc de paquets d'un flux de programme"), l'autre pour les opérations particulières à un flux (dite "couche paquet d'un flux PES").

Intro. 3 Conversion entre flux de transport et flux de programme

Conformément aux spécifications des 2.4.1 et 2.5.1 (prescriptions normatives de la présente Recommandation | Norme internationale), il est parfois possible et logique d'effectuer des conversions entre **flux de transport** et **flux de programme** au moyen de paquets de flux PES. Ces paquets peuvent, au prix de certaines contraintes, être mappés directement, du signal de capacité utile d'un certain flux binaire multiplexé, au signal de capacité utile d'un autre flux binaire multiplexé. Il est possible, pour faciliter ce transfert, de repérer l'ordre correct des paquets PES dans un programme, si tous les paquets PES contiennent le compteur de séquence du programme.

Certaines autres informations nécessaires pour effectuer les conversions, par exemple la relation entre flux élémentaires, se trouvent dans des tables et dans des en-têtes des deux flux. Les données de ce type éventuellement disponibles doivent être correctes dans tous les flux, avant et après conversion.

Intro. 4 Flux élémentaire empaqueté

Les **flux de transport** et les **flux de programme** sont chacun composés logiquement de paquets de flux élémentaire empaqueté (PES), comme indiqué dans les définitions d'éléments syntaxiques du 2.4.3.6. Les paquets de flux PES doivent être utilisés pour effectuer des conversions entre flux de transport et flux de programme; dans certains cas de telles conversions, il n'y a pas besoin de modifier les paquets PES. Ceux-ci peuvent avoir une longueur beaucoup plus grande que celle d'un paquet de flux de transport.

Une séquence continue de paquets PES, composant un flux élémentaire donné et possédant un unique identificateur de flux, peut être utilisée afin de construire un flux de type PES. Lorsqu'on utilise des paquets de flux PES pour former un flux PES, ces paquets doivent comporter des champs de référence temporelle du flux élémentaire (ESCR, *elementary stream clock reference*) et des champs de débit de flux élémentaire (ES_rate), avec les contraintes définies au 2.4.3.8. Les données du flux PES doivent se présenter sous la forme d'octets continus provenant, dans leur ordre initial, du flux élémentaire. Les flux PES ne contiennent pas certaines informations nécessaires au système, qui sont contenues dans les flux de programme et dans les flux de transport. Il s'agira par exemple des informations contenues dans les en-têtes de blocs de paquets, dans les en-têtes système, dans les conditionnements de flux de programme, dans les répertoires de flux de programme, dans les tables de conditionnement du flux de programme et dans certains éléments syntaxiques se rapportant au flux de transport en mode paquet.

Le flux PES est une structure logique qui peut être utile dans certaines implémentations de la présente Recommandation | Norme internationale; il n'est cependant pas défini comme étant un flux destiné aux transferts et aux conversions d'interopérabilité. Les applications qui nécessitent des flux ne contenant qu'un seul flux élémentaire pourront faire appel à des flux de programme ou de transport ne contenant chacun qu'un seul flux élémentaire. Ces flux devront contenir toutes les informations systèmes nécessaires. On pourra construire de multiples flux de programme ou flux de transport contenant chacun un seul flux élémentaire mais ayant une base de temps commune pour acheminer un programme complet, c'est-à-dire avec données audio et données vidéo.

Intro. 5 Modèle temporel

Les parties qui se rapportent aux systèmes, aux données vidéo et aux données audio sont toutes conformes à un modèle temporel dans lequel le retard aux extrémités est constant, depuis l'injection du signal dans un codeur jusqu'à l'extraction de ce signal à la sortie d'un décodeur. Ce retard est la somme des temps nécessaires au codage, à la conservation en mémoire tampon du codeur, au multiplexage, à la communication ou à l'enregistrement, au démultiplexage, à la mise en mémoire tampon du décodeur, au décodage et à la présentation. Dans le cadre de ce modèle de gestion du temps, toutes les images vidéo et tous les échantillons audio sont présentés exactement une seule fois, sauf codage spécifique contraire; d'autre part, l'intervalle interimage et la fréquence des échantillons audio sont identiques dans le codeur et dans le décodeur. Le codage du flux système contient des informations d'horloge qui peuvent être utilisées afin d'implémenter des systèmes impliquant un retard constant aux extrémités. Il est possible d'implémenter des décodeurs qui ne suivent pas exactement ce modèle; dans de tels cas, il appartiendra cependant au décodeur de fonctionner de

manière acceptable. La gestion du temps est incorporée dans les prescriptions normatives de la présente Recommandation | Norme internationale, qui doit être observée par tous les flux binaires valides, quel que soit leur mode de création.

Toutes les informations temporelles sont définies par rapport à une base de temps commune du système, dite "horloge de base du système". Dans le flux de programme, cette horloge peut être en rapport exactement spécifié avec l'horloge vidéo ou l'horloge audio; elle peut également avoir une fréquence de fonctionnement qui diffère légèrement du rapport exact tout en continuant à fournir des pointeurs et des recalages temporels précis de bout en bout.

Dans le flux de transport, la fréquence de l'horloge système est contrainte de manière à toujours être exactement dans le rapport spécifié avec les horloges des échantillons audio et vidéo; l'effet de cette contrainte est de simplifier le recalage sur la fréquence des échantillons à l'intérieur des décodeurs.

Intro. 6 Accès conditionnel

Les flux de données système ici définis autorisent le chiffrement et l'embrouillage afin de créer un accès conditionnel aux programmes codés dans les flux de programme et de transport. Les mécanismes d'accès conditionnel ne sont pas spécifiés ici. Les définitions des flux sont conçues de manière que l'implémentation de systèmes d'accès conditionnel réels soit normalement possible; certains éléments syntaxiques spécifiés fournissent un appui spécifique pour de tels systèmes.

Intro. 7 Opérations à l'échelle du multiplex

Les opérations à l'échelle du multiplex comprennent la coordination de l'extraction des données dans le canal, le réglage des horloges et la gestion des mémoires tampons. Ces tâches sont étroitement liées les unes aux autres. Si le débit d'extraction des données dans le canal est réglable, on peut l'ajuster de manière que les mémoires des décodeurs ne subissent ni surremplissage ni sous-remplissage; mais si le débit binaire n'est pas réglable, les décodeurs de flux élémentaire doivent asservir leur gestion du temps aux données reçues du canal, afin d'éviter tout surremplissage ou sous-remplissage.

Les flux de programme se composent de blocs de données dont les en-têtes facilitent les tâches susmentionnées. Les en-têtes de blocs de données spécifient les instants prévus auxquels chaque octet doit passer du canal au décodeur de flux de programme. Cet ordonnancement des instants d'arrivée prévus servira de référence pour la correction d'horloge et la gestion des mémoires tampons. Il n'est pas nécessaire que les décodeurs suivent exactement cet ordonnancement, mais il faut qu'ils compensent tout écart par rapport à lui.

De la même façon, les flux de transport se composent de paquets de transport dont les en-têtes contiennent des informations spécifiant les instants auxquels chaque octet est censé passer du canal au décodeur de flux de transport. Cet ordonnancement remplit exactement la même fonction que celle qui est spécifiée dans le flux de programme.

Une autre opération à l'échelle du multiplex est l'aptitude d'un décodeur à déterminer quelles sont les ressources requises pour décoder un flux de transport ou un flux de programme. Le premier bloc de paquets de chaque flux de programme apportera des paramètres qui faciliteront l'accomplissement de cette tâche par le décodeur: il s'agira par exemple du débit binaire maximal du flux et du nombre maximal de canaux vidéo présents simultanément dans le canal. De même, le flux de transport contient des informations globalement utiles.

Le flux de transport et le flux de programme contiennent chacun des informations qui indiquent les caractéristiques applicables aux flux élémentaires qui constituent chaque programme, ainsi que les relations entre ces flux. Ces informations peuvent inclure le code de la langue utilisée dans les voies audio ainsi que la relation entre flux vidéo en cas de codage vidéo multicouche.

Intro. 8 Opérations à l'échelle des flux individuels

Les principales opérations à l'échelle des flux individuels sont les suivantes:

- 1) démultiplexage;
- 2) lecture synchronisée de plusieurs flux élémentaires.

Intro. 8.1 Démultiplexage

Lors du codage, des flux de programme sont formés par multiplexage de flux élémentaires. Les flux de transport sont formés par multiplexage de flux élémentaires, de flux de programme ou du contenu d'autres flux de transport. Les flux élémentaires peuvent acheminer des données privées, des données réservées et des octets de bourrage, en plus des données audio et vidéo. Ces flux sont subdivisés en paquets qui se succèdent dans le temps. Un paquet de flux PES contient des octets codés issus d'un et d'un seul flux élémentaire.

Le flux de programme peut contenir des paquets de longueur fixe et des paquets de longueur variable, sous réserve des contraintes spécifiées aux 2.5.1 et 2.5.2. Pour les flux de transport, la longueur des paquets est de 188 octets. Des

paquets PES de longueur aussi bien fixe que variable sont autorisés, mais dans la plupart des applications cette longueur sera relativement importante.

Lors du décodage, il est nécessaire de procéder à un démultiplexage afin de reconstituer les flux élémentaires à partir du flux de programme ou de transport multiplexé. Cette opération sera rendue possible par des codes d'identification de flux contenus dans des en-têtes de paquet pour le flux de programme et par des codes d'identification de paquet contenus dans le flux de transport.

Intro. 8.2 Synchronisation

La synchronisation de multiples flux élémentaires est réalisée au moyen d'horodateurs de présentation (PTS, *presentation time stamps*) contenus dans les flux de programme et de transport. Ces horodateurs sont généralement exprimés en unités de 90 kHz mais la référence temporelle du système (SCR), la référence temporelle du programme (PCR) et la référence temporelle du flux élémentaire (ESCR) peuvent faire l'objet d'extensions jusqu'à une résolution de 27 MHz. Le décodage de N flux élémentaires est synchronisé par calage du décodage des flux sur une base de temps principale et commune, plutôt que par recalage d'un flux donné sur un autre. La base de temps principale peut être une des horloges des N décodeurs, l'horloge de la source des données ou une horloge externe définie.

Chaque programme contenu dans un flux de transport, lequel peut contenir plusieurs programmes, peut avoir sa propre base de temps. Les bases de temps de différents programmes contenus dans un même flux de transport peuvent être différentes.

Etant donné que les horodateurs de présentation s'appliquent au décodage de flux élémentaires individuels, ils sont insérés dans la couche paquet de flux PES des flux de programme comme des flux de transport. La synchronisation de bout en bout est réalisée lorsque les codeurs sauvegardent les horodateurs au moment de la capture des données, que ces horodateurs se propagent avec les données codées associées jusqu'aux décodeurs et lorsque ceux-ci les utilisent pour ordonnancer les présentations.

On réalise la synchronisation d'un système de décodage avec un canal en employant la référence SCR dans le flux de programme et son homologue, la référence PCR, dans le flux de transport. Les références SCR et PCR sont des pointeurs temporels qui codent le rythme du flux binaire proprement dit; elles sont calées sur la même base de temps que celle des horodateurs audio et vidéo issus du même programme. Etant donné que chaque programme peut avoir sa propre base de temps, chacun des multiples programmes d'un même flux de transport possédera ses propres champs de référence PCR. Il sera parfois possible que certains programmes aient des champs de référence PCR communs. Le paragraphe 2.4.4: information spécifique du programme (*PSI, program specific information*) indique la méthode de détermination de la référence PCR qui est associée à un programme donné. Chaque programme ne doit avoir qu'une seule base de temps PCR associée.

Intro. 8.3 Relation avec la couche de compression

La couche paquet de flux PES est indépendante de la couche de compression à certains, mais pas à tous égards. Elle en est indépendante en ce sens que les informations utiles contenues dans les paquets PES peuvent ne pas commencer en fonction de codes de déclenchement contenus dans la couche de compression, comme indiqué dans les parties 2 et 3 de ISO/CEI 13818. Par exemple, des codes de déclenchement de données vidéo peuvent apparaître à tout instant dans la capacité utile d'un paquet de flux PES et d'autres codes de déclenchement peuvent être répartis dans des en-têtes de paquet PES. Les horodateurs codés dans des en-têtes de paquet PES s'appliquent cependant aux instants de présentation de structures de la couche de compression (c'est-à-dire aux unités de présentation). En outre, lorsque les données du flux élémentaire sont conformes aux dispositions de la Rec. UIT-T H.262 | ISO/CEI 13818-2 ou ISO/CEI 13818-3, les données de paquets PES doivent être alignées par les octets en conformité avec la présente Recommandation | Norme internationale.

Intro. 9 Décodeur de référence du système

La première partie de ISO/CEI 13818 fait appel à un "décodeur modèle du système" (STD, *system target decoder*) qui se subdivise en "décodeur modèle du système pour les flux de transport" (T-STD, *transport system target decoder*) (voir 2.4.2) et en "décodeur modèle du système pour les flux de programme" (P-STD, *program system target decoder*) (voir 2.5.2), afin de formaliser les relations de gestion des temps et des mémoires. Etant donné que le décodeur STD est paramétré en termes de champs conformes à la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 (par exemple pour les capacités de mémoire tampon), chaque flux élémentaire aura son propre paramétrage du décodeur STD. Les codeurs doivent produire des flux binaires qui respectent les contraintes propres aux décodeurs STD correspondants. Les décodeurs physiques pourront partir du principe qu'un flux donné fait l'objet d'une lecture correcte dans son décodeur STD; chaque décodeur physique doit compenser ses écarts de conception par rapport au décodeur STD.

Intro. 10 Applications

Les flux définis dans la présente Recommandation | Norme internationale visent à être aussi utiles que possible dans une large gamme d'applications. Les développeurs d'application sélectionneront simplement le flux le plus approprié.

Les réseaux modernes de communication de données sont sans doute en mesure de prendre en charge des données vidéo UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 et des données audio ISO/CEI 13818. Un protocole de transport en temps réel est repris. De tels réseaux sont sans doute en mesure de transmettre le flux de programme.

Le flux de programme convient également pour des applications multimédias sur disque compact (CD-ROM). Un traitement informatique du flux de programme sera peut-être approprié.

Le flux de transport conviendra sans doute mieux dans les environnements exposés aux erreurs, comme ceux que l'on rencontre pour acheminer des flux binaires comprimés sur des réseaux à grande distance et dans des systèmes de radiodiffusion.

De nombreuses applications nécessitent l'enregistrement et l'extraction de flux binaires conformes à la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 sur divers supports d'enregistrement numérique (DSM, *digital storage media*). Un protocole de commande et contrôle de support d'enregistrement numérique (DSM-CC, *digital storage media command and control*) est spécifié dans l'Annexe B et dans la partie 6 de ISO/CEI 13818 afin de faciliter le pilotage de tels médias.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 13818-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/IEC 13818-1:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eae2fe39-b9d9-4903-940f-5a74a323cc77/iso-iec-13818-1-2007>

**NORME INTERNATIONALE
RECOMMANDATION UIT-T**

**Technologies de l'information – Codage générique
des images animées et du son associé: Systèmes**

SECTION 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie la couche système du codage. Elle a été élaborée principalement pour assurer la combinaison des méthodes de codage vidéo et audio définies dans les parties 2 et 3 de l'ISO/CEI 13818. La couche système assure six fonctions de base:

- 1) la synchronisation lors du codage de multiples flux comprimés;
- 2) l'entrelacement de plusieurs flux comprimés en un seul flux;
- 3) la réinitialisation des mémoires tampons au début du décodage;
- 4) la gestion permanente des mémoires tampons;
- 5) le repérage temporel;
- 6) le multiplexage et la signalisation des diverses composantes d'un flux système.

Un flux binaire multiplexé conformément à la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 est soit un **flux de transport** soit un **flux de programme**. Ces deux flux sont construits à partir de **paquet PES** et de paquets contenant les autres informations nécessaires. Ces deux flux permettent le multiplexage de flux vidéo et audio comprimés issus d'un même programme, avec une base de temps commune. Le **flux de transport** permet en outre le multiplexage de flux vidéo et audio comprimés issus de plusieurs programmes, ayant des bases de temps indépendantes. Le **flux de programme** convient en général mieux à des environnements pratiquement exempts d'erreurs, avec possibilité de traitement informatique des informations de programme. Le **flux de transport** convient mieux à des environnements exposés aux erreurs.

Un flux binaire multiplexé conformément à la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1, que ce soit un flux de transport ou un flux de programme, se compose de deux couches: celle qui est en surface est la couche système, celle qui est la plus profonde est la couche de compression. La couche système remplit les fonctions nécessaires pour utiliser un ou plusieurs flux de données comprimées dans un système. Les parties vidéo et audio de la présente Spécification définissent la couche de compression codée pour les données audio et vidéo. Le codage d'autres types de données n'est pas défini par la présente Spécification mais est assuré par la couche système à condition que ces autres types de données soient conformes aux contraintes définies au 2.7.

1.2 Références normatives

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

1.2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation UIT-T H.262 (2000) | ISO/CEI 13818-2:2000, *Technologies de l'information – Codage des images animées et du son associé: Données vidéo.*

1.2.2 Paires de Recommandations | Normes internationales équivalentes par leur contenu technique

- Recommandation UIT-T.H.264 (2005), *Codage vidéo évolué pour les services audiovisuels génériques.*