



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Série J

Supplément 5

(09/1999)

SÉRIE J: TRANSMISSION DES SIGNAUX
RADIOPHONIQUES, TÉLÉVISUELS ET AUTRES
SIGNAUX MULTIMÉDIAS

**Directives relatives à l'utilisation de certaines
Recommandations UIT-T de la série J**

Recommandations UIT-T de la série J – Supplément 5

(Antérieurement Recommandations du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE J
**TRANSMISSION DES SIGNAUX RADIOPHONIQUES, TÉLÉVISUELS ET AUTRES SIGNAUX
MULTIMÉDIAS**

Recommandations générales	J.1–J.9
Spécifications générales des transmissions radiophoniques analogiques	J.10–J.19
Caractéristiques de fonctionnement des circuits radiophoniques analogiques	J.20–J.29
Equipements et lignes utilisés pour les circuits radiophoniques analogiques	J.30–J.39
Codeurs numériques pour les signaux radiophoniques analogiques	J.40–J.49
Transmission numérique de signaux radiophoniques	J.50–J.59
Circuits de transmission télévisuelle analogique	J.60–J.69
Transmission télévisuelle analogique sur lignes métalliques et interconnexion avec les faisceaux hertziens	J.70–J.79
Transmission numérique des signaux de télévision	J.80–J.89
Services numériques auxiliaires propres aux transmissions télévisuelles	J.90–J.99
Prescriptions et méthodes opérationnelles de transmission télévisuelle	J.100–J.109
Services interactifs pour la distribution de télévision numérique	J.110–J.129
Transport des signaux MPEG-2 sur les réseaux par paquets	J.130–J.139
Mesure de la qualité de service	J.140–J.149
Distribution de la télévision numérique sur les réseaux locaux d'abonnés	J.150–J.159

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

SUPPLÉMENT 5 AUX RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE J

DIRECTIVES RELATIVES À L'UTILISATION DE CERTAINES RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE J

Résumé

Le présent supplément fournit un guide pour l'application des Recommandations UIT-T de la série J, afin de permettre au lecteur d'identifier plus facilement les Recommandations qu'il y a lieu de consulter pour obtenir des informations détaillées sur les aspects techniques du domaine spécifique qui l'intéresse.

Source

Le Supplément 5 aux Recommandations UIT-T de la série J, élaboré par la Commission d'études 9 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvé le 17 septembre 1999 selon la procédure définie dans la Résolution n° 5 de la CMNT.

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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études 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 n° 1 de la CMNT.

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente publication 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 publications.

A la date d'approbation de la présente publication, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente publication. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2000

Droits de reproduction réservés. 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'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

Page

SECTION 1 – Transmission point à point de signaux de télévision numérique pour les applications de contribution et de distribution primaire	1
1.1 Recommandation J.80 – Transmission des signaux de télévision numériques codés en composantes pour les applications de qualité contribution à des débits binaires voisins de 140 Mbit/s	1
1.2 Recommandation J.81 – Transmission des signaux de télévision numériques codés en composantes pour les applications de qualité contribution au troisième niveau de la hiérarchie numérique de la Recommandation UIT-T G.702	2
1.3 Recommandation J.82 – Transport des signaux de télévision MPEG-2 à débit constant dans le RNIS à large bande	2
1.4 Recommandation J.85 – Transmission numérique de télévision sur une grande distance – Principes généraux	2
1.5 Recommandation J.88 – Transmission des signaux de télévision à définition améliorée sur les liaisons numériques	2
1.6 Recommandation J.89 – Mécanisme de transport des signaux de télévision numérique codés en composantes utilisant le profil MPEG-2 4:2:2P@ML, avec tous les éléments de service pour les liaisons de contribution et la distribution primaire	3
1.7 Recommandation J.131 – Transport des signaux MPEG-2 dans les réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone	3
1.8 Recommandation J.132 – Transport de signaux MPEG-2 dans les réseaux à hiérarchie numérique synchrone	3
SECTION 2 – Distribution secondaire de signaux de télévision numérique par des systèmes de télévision par câble et par des méthodes analogues	3
2.1 Recommandation J.83 – Systèmes numériques multiprogrammes pour la distribution par câble des services de télévision, son et données	3
2.2 Recommandation J.84 – Distribution par réseaux à tête de réception collective par satellite de signaux numériques multiprogrammes pour services de télévision, son et données	4
2.3 Recommandation J.87 – Utilisation de liaisons hybrides pour la distribution secondaire de la télévision par câble dans les locaux d'abonnés	4
2.4 Recommandation J.117 – Spécification de l'interface domestique de réseau numérique	4
2.5 Recommandation J.150 – Fonctionnalités opérationnelles pour la fourniture de services numériques multiprogrammes de télévision, son et données par des systèmes de distribution multicanaux multipoints	4
SECTION 3 – Services additionnels pris en charge par les systèmes de télévision numérique par câble	5
3.1 Recommandation J.90 – Guides électroniques des programmes destinés à être distribués par les réseaux de télévision numérique par câble ou par des systèmes similaires	5
3.2 Recommandation J.94 – Information de service pour la radiodiffusion numérique dans les systèmes de télévision par câble	5
SECTION 4 – Services de radiodiffusion télévisuelle et sonore interactifs	6
4.1 Recommandation J.110 – Principes de base d'une famille mondiale commune de systèmes pour la fourniture de services interactifs de télévision	6
4.2 Recommandation J.111 – Protocoles indépendants du réseau pour systèmes interactifs	6
4.3 Recommandation J.112 – Systèmes de transmission pour services interactifs de télévision par câble	7
4.4 Recommandation J.113 – Canal RTPC/RNIS d'interaction retour pour la diffusion vidéo-numérique	7
4.5 Recommandation J.114 – Canal d'interaction utilisant le système DECT de communication sans fil améliorée	7
4.6 Recommandation J.115 – Canal d'interaction utilisant le système mondial de communications mobiles	8

	<i>Page</i>
SECTION 5 – Transmission numérique point à point de signaux radiophoniques.....	8
5.1 Recommandation J.41 – Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques de haute qualité pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s	8
5.2 Recommandation J.42 – Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques de moyenne qualité pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s	9
5.3 Recommandation J.51 – Principes généraux et exigences des utilisateurs pour la transmission numérique de programmes radiophoniques de haute qualité	9
5.4 Recommandation J.52 – Transmission numérique de signaux radiophoniques de haute qualité utilisant un, deux ou trois canaux à 64 kbit/s par signal monophonique (et jusqu'à six par signal stéréophonique).....	9
5.5 Recommandation J.55 – Transmission numérique de signaux radiophoniques de haute qualité sur les circuits de distribution à 480 kbit/s (496 kbit/s) par voie audio.....	10
5.6 Recommandation J.57 – Transmission de signaux audio avec la qualité studio numérique sur des canaux H1	10
SECTION 6 – Méthodes de mesure pour la télévision numérique par câble.....	10
6.1 Recommandation J.141 – Indicateurs de qualité de service pour les services de données assurés sur les systèmes de télévision numérique par câble	10
SECTION 7 – Accès conditionnel et protection contre les copies illicites	11
7.1 Recommandation J.91 – Méthodes techniques pour garantir la confidentialité sur les transmissions internationales de télévision à grande distance.....	11
7.2 Recommandation J.93 – Prescriptions d'accès conditionnel dans le réseau de distribution secondaire de la télévision numérique par câble	11
7.3 Recommandation J.95 – Protection antipiratage de la propriété intellectuelle des émissions diffusées sur les systèmes de télévision par câble	11

Introduction

Le présent supplément est associé à la Recommandation J.2. Il contient des directives relatives à l'application des Recommandations de la série J, afin de permettre à l'utilisateur d'identifier plus facilement les Recommandations susceptibles de l'intéresser. A cette fin, ce supplément est organisé en plusieurs parties, chaque partie donnant la liste et décrivant les Recommandations de la série J qui s'appliquent à un sujet technique spécifique.

Les sujets techniques couverts par ce supplément sont ceux dont la liste est donnée ci-dessous. D'autres sections du supplément, couvrant d'autres sujets, sont en préparation.

Section 1 – Transmission point à point de signaux de télévision numérique pour les applications de contribution et de distribution primaire.

Section 2 – Distribution secondaire de signaux de télévision numérique par des systèmes de télévision par câble et par des méthodes analogues.

Section 3 – Services additionnels pris en charge par les systèmes de télévision numérique par câble.

Section 4 – Services de radiodiffusion télévisuelle et sonore interactifs.

Section 5 – Transmission numérique point à point des signaux radiophoniques.

Section 6 – Méthodes de mesure pour la télévision numérique par câble.

Section 7 – Accès conditionnel et protection contre les copies illicites.

Il convient de noter que la Recommandation J.1 "Terminologie des nouveaux services de transmission de programmes télévisuels et radiophoniques" couvre un grand nombre de termes, de définitions et d'abréviations dans les domaines traités par les diverses sections du présent supplément.

Pour obtenir la version la plus récente de ces directives, le lecteur est invité à consulter le site Web de l'UIT.

DIRECTIVES RELATIVES À L'UTILISATION DE CERTAINES RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE J

(Genève, 1999)

SECTION 1

Transmission point à point de signaux de télévision numérique pour les applications de contribution et de distribution primaire

La présente section couvre la transmission de signaux de télévision numérique pour les applications de contribution et la distribution primaire. La liste des Recommandations pertinentes de la série J est donnée dans le tableau ci-dessous, ainsi qu'une brève description de chacune d'entre elles dans les sous-paragraphes qui suivent.

Recommandation mois/année	Titre
Rec. J.80 (09/93)	Transmission des signaux de télévision numériques codés en composantes pour les applications de qualité contribution à des débits binaires voisins de 140 Mbit/s
Rec. J.81 (09/93)	Transmission des signaux de télévision numériques codés en composantes pour les applications de qualité contribution au troisième niveau de la hiérarchie numérique de la Recommandation UIT-T G.702
Rec. J.81/Amd.1 (10/95)	Appendice II à l'Annexe A de la Recommandation J.81 – Directives applicables à la mise en œuvre d'un codec de télévision polyvalent
Rec. J.81/Amd.2 (02/96)	Appendice IV à l'Annexe A de la Recommandation J.81 – Résultats des tests d'interfonctionnement des codecs à 34 Mbit/s
Rec. J.81/Cor.1 (10/96)	Corrigendum 1 de la Recommandation J.81
Rec. J.82 (07/96)	Transport des signaux de télévision MPEG-2 à débit constant dans le RNIS à large bande
Rec. J.85 (06/90)	Transmission numérique de télévision sur une grande distance – Principes généraux
Rec. J.88 (09/99)	Transmission des signaux de télévision à définition améliorée sur les liaisons numériques
Rec. J.89 (09/99)	Mécanisme de transport des signaux de télévision numérique codés en composantes utilisant le profil MPEG-2 4:2:2P@ML avec tous les éléments de service pour les liaisons de contribution et la distribution primaire
Rec. J.131 (03/98)	Transport des signaux MPEG-2 dans les réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone
Rec. J.132 (03/98)	Transport de signaux MPEG-2 dans les réseaux à hiérarchie numérique synchrone

1.1 **Recommandation J.80 – Transmission des signaux de télévision numériques codés en composantes pour les applications de qualité contribution à des débits binaires voisins de 140 Mbit/s**

La Recommandation J.80 contient les spécifications d'un codec avec réduction du débit binaire. Ce codec est destiné à être utilisé pour la transmission de signaux vidéo numériques dans le cas des systèmes à 625 lignes codés en composantes, conformément à la Recommandation UIT-R BT.601. La Recommandation J.80 s'applique à la transmission à débit binaire voisin de 140 Mbit/s, débit qui est normalement utilisé pour les applications de contribution.

1.2 Recommandation J.81 – Transmission des signaux de télévision numériques codés en composantes pour les applications de qualité contribution au troisième niveau de la hiérarchie numérique de la Recommandation UIT-T G.702

La Recommandation J.81 fournit les spécifications relatives à un codec à débit réduit. Ce codec est prévu pour être utilisé dans la transmission des signaux de télévision numériques, à des débits d'environ 34 ou 45 Mbit/s, codés en composantes selon la Recommandation UIT-R BT.601.

La Recommandation J.81 traite des algorithmes de codage nécessaires au codage des images numériques, ainsi que des interfaces avec le réseau de transmission. Le débit de transmission de données est ici voisin de 34 ou 45 Mbit/s. Ces débits sont généralement utilisés pour les applications de contribution et la distribution primaire.

Les algorithmes de codage vidéo sont fondés sur un système à bride à transformer avec prédiction supportant le codage à longueur de mot variable, la synchronisation et le tramage vidéo. Elle traite également de la transmission des signaux audio et des services de télétexte accompagnant l'information vidéo et de l'utilisation de l'embrouillage pour l'accès conditionnel.

L'adaptation de réseaux est spécifiée pour les hiérarchies numériques plésiochrones et les hiérarchies numériques synchrones.

La Recommandation J.81 doit être utilisée avec ses Amendements 1 et 2 et son Corrigendum 1. L'Amendement 1 contient des directives pour la mise en œuvre du codec polyvalent, l'Amendement 2 décrit les résultats des tests d'interfonctionnement effectués sur des codecs réels; le Corrigendum 1 rectifie certaines petites erreurs qui figurent dans le texte original de la Recommandation J.81.

1.3 Recommandation J.82 – Transport des signaux de télévision MPEG-2 à débit constant dans le RNIS à large bande

La Recommandation J.82 traite du transport en mode paquet des signaux de télévision numérique dans le RNIS à large bande. Dans cette Recommandation, les signaux de télévision sont codés numériquement et transmis conformément au système MPEG-2 spécifié dans la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1, à débit binaire constant dans le mode de transfert asynchrone (ATM), qui est le mode utilisé dans le RNIS-LB.

D'autres Recommandations UIT-T qui s'appliquent ici sont celles sur l'ATM, à savoir les Recommandations UIT-T de la série I.

1.4 Recommandation J.85 – Transmission numérique de télévision sur une grande distance – Principes généraux

La Recommandation J.85 contient des indications très générales concernant l'utilisation préférentielle des circuits numériques lorsque l'on transmet des signaux vidéo en composantes numériques.

Les Recommandations plus récentes et plus spécialisées reflètent ces directives générales dont il en est normalement tenu compte actuellement.

1.5 Recommandation J.88 – Transmission des signaux de télévision à définition améliorée sur les liaisons numériques

La Recommandation J.88 spécifie le système de codage avec réduction du débit binaire pour la transmission numérique de signaux composites de EDTV-II définis pour la télévision améliorée compatible NTSC.

Les signaux EDTV-II ont une structure complexe, ils comportent des composantes compatibles NTSC transmises dans la partie centrale de l'image, et des composantes de renfort appelées "helper" situées dans les parties supérieures et inférieures de l'image.

Le système de codage à débit binaire spécifié est un système composite qui n'exige pas de processus de décodage et de recodage des signaux d'amélioration et des signaux couleurs en composantes.

En conséquence, le système de codage est dépourvu de perte de qualité d'image apportée par la conversion des composantes composites requises dans les systèmes de codage en composantes.

Le débit binaire requis pour les applications de contribution et de distribution est d'environ 20 Mbit/s.

1.6 Recommandation J.89 – Mécanisme de transport des signaux de télévision numérique codés en composantes utilisant le profil MPEG-2 4:2:2@ML, avec tous les éléments de service pour les liaisons de contribution et la distribution primaire

La Recommandation J.89 spécifie le mécanisme de transport général permettant d'acheminer tous les éléments de service utilisés dans le profil MPEG-2 4:2:2 avec compression au niveau principal, pour les applications de contribution et de distribution primaire de programmes de télévision numérique.

Cette spécification garantit la compatibilité au niveau du flux binaire dans le décodeur. Elle se fonde sur la norme MPEG-2 (ISO/CEI 13818) avec laquelle elle est compatible.

1.7 Recommandation J.131 – Transport des signaux MPEG-2 dans les réseaux à hiérarchie numérique plésiochrone

La Recommandation J.131 spécifie la transmission des flux de transport MPEG-2 dans les réseaux PDH fonctionnant en conformité avec la Recommandation G.702 à des débits binaires hiérarchiques de 1544, 2048, 6312, 8448, 34 368, 44 736 ou 139 264 kbit/s.

L'équipement considéré dans cette Recommandation est l'adaptateur de réseau qui réalise l'adaptation entre les flux de transport MPEG-2 et les interfaces des réseaux PDH.

1.8 Recommandation J.132 – Transport de signaux MPEG-2 dans les réseaux à hiérarchie numérique synchrone

La Recommandation J.132 spécifie la transmission des flux de transport MPEG-2 dans les réseaux SDH fonctionnant en conformité avec la Recommandation G.707 à des débits binaires hiérarchiques de 155 520 ou 51 840 kbit/s.

L'équipement considéré dans cette Recommandation est l'adaptateur de réseau qui réalise l'adaptation entre les flux de transport MPEG-2 et les interfaces des réseaux SDH.

SECTION 2

Distribution secondaire de signaux de télévision numérique par des systèmes de télévision par câble et par des méthodes analogues

La présente section traite de la distribution secondaire des signaux de programmes télévisuels numériques par des systèmes à câble ou par des systèmes similaires. La liste des Recommandations de la série J applicables est donnée dans le tableau ci-dessous, ainsi qu'une brève description de chacune d'entre elles dans les sous-paragraphes qui suivent.

2.1 Recommandation J.83 – Systèmes numériques multiprogrammes pour la distribution par câble des services de télévision, son et données

La Recommandation J.83 donne les spécifications mondiales relatives à la fourniture de services de télévision numérique sur un réseau de télévision par câble.

Cette Recommandation définit la structure de trame, le codage de canal et la modulation des signaux numériques multiprogrammes destinés à la distribution sur câble de services de télévision, son et données, éventuellement par multiplexage fréquentiel avec les signaux de télévision analogiques existants.

L'UIT-T a fait paraître une note d'information concernant la Recommandation J.83, dont le contenu doit être pris en considération lors de l'étude de la Recommandation.

Recommandation mois/année	Titre
Rec. J.83 (04/97)	Systèmes numériques multiprogrammes pour la distribution par câble des services de télévision, son et données
Rec. J.83-Info (04/97)	Note d'information: corrigendum de la Recommandation J.83
Rec. J.84 (04/97)	Distribution par réseaux à tête de réception collective par satellite de signaux numériques multiprogrammes pour services de télévision, son et données
Rec. J.87 (03/98)	Utilisation de liaisons hybrides pour la distribution secondaire de la télévision par câble dans les locaux d'abonnés
Rec. J.117 (09/99)	Spécification de l'interface domestique de réseau numérique
Rec. J.150 (03/98)	Fonctionnalités opérationnelles pour la fourniture de services numériques multiprogrammes de télévision, son et données par des systèmes de distribution multicanaux multipoints (MMDS, <i>multichannel, multipoint distribution systems</i>)
Rec. J.150/Amd.1 (09/99)	Addendum 1 à la Recommandation J.150 – Compléments à la Recommandation J.150 pour prendre en compte les systèmes locaux de distribution multipoint

2.2 Recommandation J.84 – Distribution par réseaux à tête de réception collective par satellite de signaux numériques multiprogrammes pour services de télévision, son et données

La Recommandation J.84 contient les spécifications mondiales relatives à la fourniture de services de télévision numérique sur un réseau de distribution de télévision SMATV utilisant une antenne collective pour la réception des programmes depuis un satellite.

Cette Recommandation définit la structure de trame, le codage de canal et la modulation des signaux numériques multiprogrammes destinés aux services de télévision, son et données et distribués aux spectateurs sur des réseaux SMATV, éventuellement avec multiplexage fréquentiel avec les signaux de télévision analogiques existants.

Cette Recommandation suit la structure de base de la Recommandation J.83.

2.3 Recommandation J.87 – Utilisation de liaisons hybrides pour la distribution secondaire de la télévision par câble dans les locaux d'abonnés

La Recommandation J.87 spécifie les règles d'exploitation à suivre afin de faciliter le transport des signaux de télévision analogique et numérique avec une qualité satisfaisante sur le même système de distribution par câble coaxial pour la distribution secondaire de programmes de télévision chez le particulier.

2.4 Recommandation J.117 – Spécification de l'interface domestique de réseau numérique

La nécessité de prise en charge des services par câble pour les téléviseurs à haute définition (HDTV, *high definition TV*), qui commencent à apparaître sur le marché grand public, converge avec une tendance générale visant à interconnecter divers dispositifs audiovisuels sur un bus ou un réseau commun. L'interface IEEE 1394 est apparue comme un des moyens préférés permettant d'atteindre cet objectif. Bien que les applications et leurs normes ne soient pas encore stabilisées, la Recommandation J.117 définit les spécifications et les options d'une interface numérique 1394 entre, d'une part, un appareil de réseau numérique à domicile (HDND, *home digital network device*) qui est une sorte de boîtier adaptateur (STB, *set-top box*) et, d'autre part, un récepteur de télévision numérique (DTV, *digital television*), la Recommandation étant par la suite étendue pour inclure un ensemble complet de dispositifs mis en réseau chez le particulier.

2.5 Recommandation J.150 – Fonctionnalités opérationnelles pour la fourniture de services numériques multiprogrammes de télévision, son et données par des systèmes de distribution multicanaux multipoints

La Recommandation J.150 étend les principes de l'architecture des réseaux de télévision par câble aux systèmes de distribution multicanaux multipoints (MMDS), qui utilisent des ondes radioélectriques hyperfréquences de plusieurs GHz.

Cette Recommandation couvre les spécifications de la partie câblée des systèmes MMDS lorsqu'ils sont utilisés comme extension ou comme solution de substitution aux réseaux de télévision par câble, éventuellement avec multiplexage fréquentiel avec les signaux analogiques existants. Elle suit la structure de base de la Recommandation J.83.

La Recommandation J.150/Amd.1 inclut une variante du système A de la Recommandation J.83 afin qu'il puisse fonctionner à 10 GHz et au-dessus. Il est issu des spécifications de radiodiffusion télévisuelle par satellite.

SECTION 3

Services additionnels pris en charge par les systèmes de télévision numérique par câble

La présente section traite des services additionnels pris en charge par les systèmes de télévision numérique par câble. La liste des Recommandations pertinentes de la série J est donnée dans le tableau ci-dessous, ainsi qu'une brève description de chacune d'entre elles dans les sous-paragraphes qui suivent.

Recommandation mois/année	Titre
Rec. J.90 (04/97)	Guides électroniques des programmes destinés à être distribués par les réseaux de télévision numérique par câble ou par des systèmes similaires
Rec. J.94 (11/98)	Information de service pour la radiodiffusion numérique dans les systèmes de télévision par câble

3.1 **Recommandation J.90 – Guides électroniques des programmes destinés à être distribués par les réseaux de télévision numérique par câble ou par des systèmes similaires**

La Recommandation J.90 contient les spécifications à respecter lorsque des guides électroniques de programmes sont fournis aux particuliers sur des systèmes de télévision numérique par câble ou par d'autres systèmes analogues.

Elle recense les divers éléments d'information qui doivent être fournis par un guide électronique des programmes structuré et les besoins des utilisateurs à satisfaire afin de leur permettre de naviguer facilement parmi les informations fournies.

3.2 **Recommandation J.94 – Information de service pour la radiodiffusion numérique dans les systèmes de télévision par câble**

La Recommandation J.94 spécifie le contenu de l'information de service. Cette information est utilisée pour acheminer la description des services contenus dans un multiplex audio, vidéo et données qui est distribué par des réseaux câblés (par exemple, des systèmes de CATV), en conformité avec les spécifications de la Recommandation J.83 pour ce qui est des caractéristiques de transmission des signaux multinumériques, multiprogrammes diffusés sur des réseaux câblés.

L'information de service doit être acheminée dans la couche Transport MPEG-2 comme information spécifique du programme (PSI, *program specific information*). Ce mécanisme offre une certaine capacité pour les données auxiliaires dans le canal aller, lequel peut être utilisé pour prendre en charge les besoins d'autres services, tels les guides de programme électroniques.

D'une utilisation très souple, la couche Transport MPEG-2 peut être configurée pour transporter une combinaison souhaitée de signaux de télévision son et données, le son étant lié ou non au contenu du signal vidéo, et ceci avec divers niveaux de qualité possibles.

La Recommandation permet aux concepteurs et aux opérateurs de réseaux de distribution par câble (de CATV par exemple) acheminant des signaux multiprogrammes, de disposer des informations nécessaires pour pouvoir mettre en place et maintenir des réseaux pleinement satisfaisants. Elle fournit également l'information nécessaire aux concepteurs et aux fabricants d'équipements (y compris de récepteurs) concernant la distribution de signaux numériques multiprogrammes dans des réseaux câblés.

SECTION 4

Services de radiodiffusion télévisuelle et sonore interactifs

La présente section traite des systèmes conçus pour assurer l'interactivité des services de radiodiffusion télévisuelle et sonore dans le cadre de la transmission télévisuelle ou de télécommunication par câble. La liste des Recommandations pertinentes de la série J est donnée dans le tableau ci-dessous, ainsi qu'une brève description de chacune d'entre elles dans les sous-paragraphes qui suivent.

Recommandation mois/année	Titre
Rec. J.110 (03/98)	Principes de base d'une famille mondiale commune de systèmes pour la fourniture de services interactifs de télévision
Rec. J.111 (03/98)	Protocoles indépendants du réseau pour systèmes interactifs
Série J/Sup.3 (11/98)	Directives pour l'implémentation de la Recommandation J.111 "Protocoles indépendants du réseau" – Exemple de systèmes de diffusion vidéo numérique pour systèmes interactifs
Rec. J.112 (03/98)	Systèmes de transmission pour services interactifs de télévision par câble
Série J/Sup.2 (11/98)	Directives pour l'implémentation de l'Annexe A de la Recommandation J.112 "Systèmes de transmission pour services interactifs de télévision par câble" – Exemple de canal d'interaction destiné aux systèmes de télédistribution par câble pour la diffusion vidéo numérique (DVB, <i>digital video broadcasting</i>)
Série J/Sup.1 (11/98)	Exemple de choix de correspondance entre les annexes de la Recommandation UIT-T J.112 et celles de la Recommandation UIT-T J.83
Rec. J.113 (03/98)	Canal RTPC/RNIS d'interaction retour pour la diffusion vidéo numérique
Rec. J.114 (09/99)	Canal d'interaction utilisant le système DECT de communication sans fil améliorée
Rec. J.115 (09/99)	Canal d'interaction utilisant le système mondial de communications mobiles

4.1 Recommandation J.110 – Principes de base d'une famille mondiale commune de systèmes pour la fourniture de services interactifs de télévision

Les technologies numériques permettent la mise en place de services interactifs qui peuvent être requis à différents niveaux, chacun ayant des exigences propres pour le canal d'interaction en termes de qualité de service.

La Recommandation J.110 donne des indications générales pour le développement harmonieux de services de télévision interactifs. Elle couvre le sujet des canaux d'interaction, celui des services interactifs et celui des mécanismes de transport.

La Recommandation J.110 est alignée avec la Recommandation correspondante élaborée par l'UIT-R.

4.2 Recommandation J.111 – Protocoles indépendants du réseau pour systèmes interactifs

La Recommandation J.111 décrit des protocoles indépendants du protocole de couche Physique et de couche Transport sous-jacent, permettant de prendre en charge des services interactifs utilisant les systèmes de diffusion numérique de télévision.

Le modèle du système est fondé sur un "canal de diffusion" et un "canal d'interaction".

Le canal de diffusion achemine vers l'utilisateur le contenu depuis le fournisseur du service de diffusion et, dans certains cas, depuis le fournisseur du service interactif. Il peut également acheminer les données de commande d'application/données de communication d'application (ACD/ACD) et/ou la commande de téléchargement des données (DCC) depuis le fournisseur de services interactifs vers l'utilisateur, éventuellement pour contrôler une application pour laquelle le fournisseur du service interactif fournit des données associées au programme.

Le canal d'interaction achemine vers l'utilisateur le contenu depuis le fournisseur du service interactif et peut également acheminer le contenu de la contribution d'utilisateur vers le fournisseur de service interactif. Il achemine également les données ACD/ACD vers et depuis l'utilisateur et peut également acheminer la commande DDC vers l'utilisateur.

Un canal de contrôle et de communication bidirectionnelle est également prévu pour la synchronisation entre le fournisseur du service de radiodiffusion et le fournisseur du service interactif.

La Recommandation J.111 doit également être étudiée avec le Supplément 3 aux Recommandations de la série J. Ce Supplément 3 explique la façon dont on peut utiliser les protocoles indépendants du réseau spécifiés dans la Recommandation J.111 avec un réseau d'interaction pour mettre en œuvre une gamme complète de services interactifs. Ces services viennent compléter les services de diffusion en fonction de leurs besoins commerciaux. Ces services peuvent exiger un canal unidirectionnel (direction inverse) à bande étroite ou un canal d'interaction bidirectionnel (un dans le sens retour et l'autre dans le sens aller); dans ce dernier cas, le trajet retour peut être à bande étroite ou à large bande.

4.3 Recommandation J.112 – Systèmes de transmission pour services interactifs de télévision par câble

Des services de télévision numérique ont été mis en place dans de nombreux pays et il est largement admis que la mise en place d'une interactivité ne peut que présenter de nombreux avantages. Les systèmes de distribution télévisuelle par câble sont particulièrement adaptés à la mise en œuvre de services de données bidirectionnels, qui peuvent inclure un accès rapide à Internet ou la télévision interactive par câble. Pour la mise en place d'accès rapide à Internet et de services de télévision par câble interactifs, il sera nécessaire d'utiliser des systèmes normalisés pour tirer avantage des économies d'échelle et faciliter l'interopérabilité.

La Recommandation J.112 est une extension du domaine d'application de la Recommandation J.83, compte tenu de la transmission de données bidirectionnelle sur câble coaxial ou câble hybride fibre optique/coaxial pour les services interactifs.

Tout comme la Recommandation J.83, la Recommandation J.112 contient plusieurs annexes qui tiennent compte des différents supports existants. La Recommandation J.112 doit être lue conjointement aux annexes correspondantes de la Recommandation J.83.

Il convient de noter que les annexes de la Recommandation J.112 décrivent différentes variantes des mêmes couches protocolaires, à utiliser dans différentes régions de l'UIT. Toutefois, les normes de télécommunication et d'informatique bien établies et largement utilisées peuvent assurer la compatibilité de ces variantes.

La Recommandation J.112 doit être étudiée parallèlement avec les Suppléments 1 et 2 aux Recommandations de la série J.

Le Supplément 1 donne un exemple de la façon dont les caractéristiques d'interactivité décrites dans une annexe particulière à la Recommandation J.112 en vue d'une utilisation avec un système de transmission spécifié dans l'Annexe de la Recommandation J.83 qui porte la même désignation, peuvent être également utilisées en association avec le système de transmission qui est spécifié dans une annexe différente de la Recommandation J.83. Ainsi, il décrit comment l'Annexe A de la Recommandation J.112, qui est destinée à être utilisée avec le système de transmission spécifié dans l'Annexe A de la Recommandation J.83, peut également être utilisée avec le système de transmission spécifié dans une autre annexe de la Recommandation J.83.

Le Supplément 2 contient des directives pour la mise en œuvre d'un canal d'interaction dans les réseaux de télévision par câble.

4.4 Recommandation J.113 – Canal RTPC/RNIS d'interaction retour pour la diffusion vidéo numérique

La Recommandation J.113 décrit la fourniture de protocoles d'interaction sur canal de retour utilisant le RTPC et le RNIS des systèmes de distribution de télévision numérique indépendants, tels des systèmes de télévision par câble. Elle décrit des protocoles dépendants du réseau dans les couches Transport et Physique pour le RTPC/RNIS (les protocoles indépendants du réseau sont décrits dans la Recommandation J.111).

4.5 Recommandation J.114 – Canal d'interaction utilisant le système DECT de communication sans fil améliorée

La Recommandation J.114 constitue la spécification de référence pour la fourniture de canal d'interaction utilisant la norme de communication numérique sans fil améliorée (DECT, *digital enhanced cordless telecommunication*) conjointement à un support d'acheminement en diffusion numérique.

Cette Recommandation n'est pas propre à un support de transmission. Elle peut être utilisée pour tous les supports de diffusion couramment normalisés par l'UIT, tels que câble, satellite, système terrestre, etc., assurant ainsi un degré maximal d'interopérabilité et d'économies d'échelle.

La Recommandation est également homogène avec le modèle générique de référence décrit dans la Recommandation J.110 et les protocoles indépendants du réseau spécifiés dans la Recommandation J.111.

4.6 Recommandation J.115 – Canal d'interaction utilisant le système mondial de communications mobiles

La Recommandation J.115 est la spécification de référence pour la fourniture d'un canal d'interaction utilisant le système mondial de communications mobiles (GSM, *global system for global communications*) conjointement à un support d'acheminement en diffusion numérique.

Cette Recommandation n'est pas propre au support de transmission. Elle peut être utilisée avec tous supports de diffusion couramment normalisés par l'UIT, tels que câble, satellite, système terrestre, etc., assurant ainsi un degré maximal d'interopérabilité et d'économies d'échelle.

La Recommandation est également homogène avec le modèle générique de référence décrit dans la Recommandation J.110 et les protocoles indépendants du réseau spécifiés dans la Recommandation J.111.

SECTION 5

Transmission numérique point à point des signaux radiophoniques

La présente section couvre les transmissions numériques point à point de signaux radiophoniques pour les applications de contribution et de distribution primaire. La liste des Recommandations pertinentes de la série J est donnée dans le tableau ci-dessous avec une brève description de chacune d'entre elles dans les sous-paragraphes qui suivent.

Recommandation mois/année	Titre
Rec. J.41 (1988)	Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques de haute qualité pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s
Rec. J.42 (1988)	Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques de moyenne qualité pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s
Rec. J.51 (08/94)	Principes généraux et exigences des utilisateurs pour la transmission numérique de programmes radiophoniques de haute qualité
Rec. J.52 (07/96)	Transmission numérique de signaux radiophoniques de haute qualité utilisant un, deux ou trois canaux à 64 kbit/s par signal monophonique (et jusqu'à six par signal stéréophonique)
Rec. J.55 (06/90)	Transmission numérique de signaux radiophoniques de haute qualité sur les circuits de distribution à 480 kbit/s (496 kbit/s) par voie audio
Rec. J.57 (06/90)	Transmission de signaux audio avec la qualité studio numérique sur des canaux H1

5.1 Recommandation J.41 – Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques de haute qualité pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s

La Recommandation J.41 donne les caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques à 15 kHz en signal numérique à 384 kbit/s.

Pour la stéréophonie, on peut utiliser deux codecs numériques monophoniques.

Les équipements de codage des signaux radiophoniques analogiques, spécifiés dans cette Recommandation, peuvent être un codeur/décodeur autonome avec une interface numérique à 384 kbit/s ou un codeur multiplexeur et un décodeur démultiplexeur avec une interface à 1544 ou 2048 kbit/s.

Les lois de codage recommandées s'appuient sur une technique MIC à quantification uniforme à 14 bits par échantillon avec compression-extension. Il s'agit soit d'une compression-extension instantanée en loi A à 11 segments de 14 à 11 bits; soit d'une compression-extension quasi instantanée à cinq segments de 14 à 10 bits.

5.2 Recommandation J.42 – Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques de moyenne qualité pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s

La Recommandation J.42 spécifie les caractéristiques des équipements pour le codage des signaux radiophoniques analogiques monophoniques à 7 kHz en signal numérique. Deux signaux monophoniques numériques peuvent être regroupés pour former un signal à 384 kbit/s déjà spécifié dans la Recommandation J.41.

Les équipements de codage des signaux radiophoniques analogiques spécifiés dans cette Recommandation, peuvent se composer d'un codeur/décodeur autonome avec une interface numérique à 384 kbit/s ou d'un codeur multiplexeur et d'un décodeur démultiplexeur avec une interface à 1544 ou 2048 kbit/s.

Les lois de codage recommandées s'appuient sur une technique MIC à quantification uniforme à 14 bits par échantillon avec compression-extension. Il s'agit soit d'une compression-extension instantanée en loi A à 11 segments de 14 à 11 bits; soit d'une compression-extension quasi instantanée à cinq segments de 14 à 10 bits.

5.3 Recommandation J.51 – Principes généraux et exigences des utilisateurs pour la transmission numérique de programmes radiophoniques de haute qualité

La Recommandation J.51 expose certains principes et pratiques recommandés à utiliser pour la transmission numérique de programmes radiophoniques de haute qualité.

En particulier, cette Recommandation rappelle qu'il faut utiliser au minimum une résolution de codage numérique de 16 bits/échantillon pour les programmes radiophoniques de haute qualité et qu'une fréquence d'échantillonnage de 48 kHz ou de 32 kHz, si un poste de traitement du signal n'est pas nécessaire, doit être utilisée. Elle rappelle également que les programmes radiophoniques produits sous forme numérique doivent être conservés dans ce format tout au long de la transmission.

5.4 Recommandation J.52 – Transmission numérique de signaux radiophoniques de haute qualité utilisant un, deux ou trois canaux à 64 kbit/s par signal monophonique (et jusqu'à six par signal stéréophonique)

La Recommandation J.52 décrit un système pour la transmission des signaux radiophoniques sur un à six canaux normalisés à 64 kbit/s (canaux B) du RNIS à bande étroite.

Elle s'applique également à la transmission sur des connexions permanentes à 2048 ou 1544 kbit/s.

Différentes techniques de codage avec réduction du débit binaire peuvent être utilisées en fonction de l'application (transmission pour la contribution, la distribution, l'émission ou les commentaires). La Recommandation spécifie la méthode à utiliser, parmi celles qui permettent la transmission de signaux radiophoniques monophoniques numériques de haute qualité dans une fourchette de débit de 64 à 192 kbit/s (les signaux stéréophoniques sont codés en un seul flux binaire). Les techniques recommandées sont parmi celles qui sont préconisées par l'UIT-R et normalisées par l'ISO/CEI 11172-3.

Le flux binaire à transmettre peut être facultativement protégé par des mesures de correction des erreurs.

Il est souhaitable d'utiliser des canaux à 64 kbit/s normalisés ou des multiples de ces canaux pour la transmission de programmes radiophoniques de haute qualité et des données associées.

La Recommandation définit le formateur et le reformateur pour le transport des signaux audio avec réduction du débit binaire et des données associées sur un ou plusieurs de ces canaux normalisés, tout en maintenant l'intégrité de la séquence binaire du RNIS à bande étroite.

La Recommandation contient également des précisions qui reflètent l'expérience acquise dans cette utilisation et un chapitre consacré à la transmission des données associées au programme dans le champ des données auxiliaires de la trame ISO.

5.5 **Recommandation J.55 – Transmission numérique de signaux radiophoniques de haute qualité sur les circuits de distribution à 480 kbit/s (496 kbit/s) par voie audio**

La Recommandation J.55 spécifie l'utilisation de la méthode de compression-extension à 16/14 bits pour la transmission de signaux radiophoniques de haute qualité à 480 kbit/s.

L'utilisation de cette technique est recommandée pour les applications de distribution dans lesquelles une fréquence d'échantillonnage de 32 kHz est utilisée et dans lesquelles une dynamique correspondant à plus de 14 bits est requise et un TEB meilleur que 10^{-5} .

Cette Recommandation spécifie également le format à utiliser pour multiplexer deux programmes stéréophoniques ou quatre programmes monophoniques pour la transmission au niveau hiérarchique H12.

Cette Recommandation spécifie en outre la technique de codage et le format de multiplexage à utiliser pour les cas où une capacité de données auxiliaires supérieure est requise et que des liaisons spécialisées à 2048 kbit/s sont disponibles.

5.6 **Recommandation J.57 – Transmission de signaux audio avec la qualité studio numérique sur des canaux H1**

La Recommandation J.57 spécifie les dispositions pour la transmission de programmes radiophoniques numériques sur des canaux H1 dans la hiérarchie numérique lorsque le signal a la qualité studio. Cette qualité est supérieure à celle utilisée pour la distribution et nécessite plus de 16 bits par échantillon.

Cette Recommandation indique que la compression-extension quasi instantanée de 20 à 15 bits doit être utilisée, avec une loi de codage appropriée.

En outre, la compression-extension du signal audio doit être telle que les échantillons sont compressés pour la transmission dans le canal H11. Cette compression-extension est recommandée afin de simplifier l'interfonctionnement entre le niveau hiérarchique H12 qui permet un total de 20 bits par échantillon, et le niveau hiérarchique H11 qui permet un total de 16 bits par échantillon. De cette façon, les données essentielles occupent la totalité de la capacité disponible du canal H11 et les 24 premiers octets disponibles de chaque trame du canal H12. Les bits résiduels dans le canal H12 peuvent être utilisés pour acheminer des données additionnelles, afin d'améliorer la résolution du codage audio ou de disposer d'un canal de données d'utilisateur.

SECTION 6

Méthodes de mesure pour la télévision numérique par câble

La présente section traite des méthodes de mesure pour la télévision numérique par câble. La Recommandation pertinente de la série J est donnée ci-dessous, accompagnée d'une brève description dans le sous-paragraphe qui suit.

Recommandation mois/année	Titre
Rec. J.141 (09/99)	Indicateurs de qualité de service pour les services de données assurés sur les systèmes de télévision numérique par câble

6.1 **Recommandation J.141 – Indicateurs de qualité de service pour les services de données assurés sur les systèmes de télévision numérique par câble**

La Recommandation J.141 décrit certains indicateurs de performance qui peuvent être utilisés parmi d'autres pour évaluer la performance de modems numériques dans un réseau de télévision hybride par câble coaxial/fibre optique (HFC, *hybride fibre/coax*) en présence d'un bruit continu ou impulsif.

Cette Recommandation est fondée sur certaines caractéristiques des modems qui sont destinés à être utilisés dans la fourniture de services de données sur des systèmes de télévision numérique par câble.

SECTION 7

Accès conditionnel et protection contre les copies illicites

La présente section traite de l'accès conditionnel et de la protection contre les copies illicites dans le cas de transmission à longue distance et pour la télédistribution par câble de signaux télévisuels et radiophoniques. La liste des Recommandations pertinentes de la série J est donnée dans le tableau ci-dessous, ainsi qu'une brève description de chacune d'entre elles dans les sous-paragraphes qui suivent.

Recommandation mois/année	Titre
Rec. J.91 (08/94)	Méthodes techniques pour garantir la confidentialité sur les transmissions internationales de télévision à grande distance
Rec. J.93 (03/98)	Prescriptions d'accès conditionnel dans le réseau de distribution secondaire de la télévision numérique par câble
Rec. J.95 (09/99)	Protection antipiratage de la propriété intellectuelle des émissions diffusées sur les systèmes de télévision par câble

7.1 **Recommandation J.91 – Méthodes techniques pour garantir la confidentialité sur les transmissions internationales de télévision à grande distance**

La Recommandation J.91 contient les spécifications communes d'un système d'accès conditionnel pour la transmission internationale à longue distance de signaux de télévision numérique conformément à la Recommandation J.81.

La Recommandation définit les interfaces et les équipements nécessaires à l'exploitation d'un système à accès conditionnel et spécifie également un protocole de transport permettant d'acheminer les messages d'accès conditionnel dans un canal de données spécialisées spécifié dans la Recommandation J.81.

Ses annexes contiennent des descriptions de mise en œuvre pratiques.

7.2 **Recommandation J.93 – Prescriptions d'accès conditionnel dans le réseau de distribution secondaire de la télévision numérique par câble**

La Recommandation J.93 traite des prescriptions, du matériel et des interfaces de commande, des politiques et des procédures associés à l'accès conditionnel pour la distribution secondaire de signaux de télévision numérique et de données sur des systèmes de télévision par câble.

Son objet est de faire en sorte que les caractéristiques réelles d'accès conditionnel à mettre en œuvre dans un système de télévision par câble soient fondées sur des prescriptions de système spécifiées dans cette Recommandation.

7.3 **Recommandation J.95 – Protection antipiratage de la propriété intellectuelle des émissions diffusées sur les systèmes de télévision par câble**

La Recommandation J.95 définit les prescriptions nécessaires à un système destiné à protéger les droits de propriété intellectuelle (DPI) des entités de programmation télévisuelles contre toute reproduction, duplication et distribution illégale de leur propriété de création.

Le système décrit présente des aspects qui interdisent aux personnes non autorisées d'accéder à des flux de données cryptées.

Cette Recommandation présente également les techniques de filigrane des signaux télévisuels pour les autorisations d'identification et de copiage.

Elle contient à la fois des descriptions et des analyses générales des procédés techniques spécifiques de protection antipiratage.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
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	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	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
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 et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication