|  |  |
| --- | --- |
| **Assemblée mondiale de normalisation  des télécommunications (AMNT-20) Genève, 1er-9 mars 2022** |  |
|  |  |
|  |  |
| **Séance plénière** | Document 8-F |
|  | **Janvier 2022** |
|  | **Original: anglais** |
|  | |
| Commission d'études 9 de l'UIT-T | |
| Transmission télévisuelle et sonore et réseaux câblés intégrés à large bande | |
| rapport de la CE 9 de l'UIT‑T à l'assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT‑20):  partie iI – Questions qu'il est proposé d'étudier pendant la prochaine période d'études (2022-2024) | |
|  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Résumé:** | On trouvera dans la présente contribution le texte des Questions proposées par la Commission d'études 9 pour la prochaine période d'études qui sont soumises à l'Assemblée pour approbation. | |
| **Contact:** | M. Satoshi MIYAJI Président de la CE 9 de l'UIT-T Japon | Tél.: +81 3 5931 0657 Télécopie: +81 3 4564 2352 Courriel: [sa-miyaji@kddi.com](mailto:sa-miyaji@kddi.com) |

**Note du TSB:**

Le rapport de la Commission d'études 9 à l'AMNT‑20 est présenté dans les documents suivants:

Partie I: **Document 7** – Considérations générales

Partie II: **Document 8** – Questions qu'il est proposé d'étudier pendant la période d'études 2022‑2024

# 1 Liste des Questions proposée par la Commission d'études 9

| Numéro de la Question | Titre de la Question | Statut |
| --- | --- | --- |
| A/9 | Transmission et commande d'acheminement de signaux de programmes télévisuels et radiophoniques pour les applications de contribution, de distribution primaire et de distribution secondaire | Suite de la Question 1/9 |
| B/9 | Méthodes et pratiques applicables à l'accès conditionnel et à la protection des contenus | Suite de la Question 2/9 |
| C/9 | Lignes directrices pour les mises en œuvre et le déploiement de la transmission de signaux de télévision numérique multicanal sur des réseaux d'accès optiques et les réseaux hybrides fibre‑câble coaxial (HFC) | Suite de la Question 4/9 |
| D/9 | Interfaces de programmation d'application (API), cadres et architecture logicielle globale des composants logiciels pour les services de distribution de contenu évolués relevant du domaine de compétence de la Commission d'études 9 | Suite de la Question 5/9 |
| E/9 | Exigences fonctionnelles pour les dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande | Suite de la Question 6/9 |
| F/9 | Commande de transmission et interfaces (couche MAC) pour le protocole Internet (IP) et/ou les données en mode paquet sur les réseaux câblés intégrés large bande | Suite de la Question 7/9 |
| G/9 | Applications et services multimédias faisant appel au protocole Internet (IP) pour les réseaux de télévision par câble utilisant des plates‑formes issues de la convergence | Suite de la Question 8/9 |
| H/9 | Exigences, méthodes et interfaces applicables aux plates-formes de services évoluées pour améliorer l'acheminement de contenus audiovisuels et d'autres services multimédias interactifs sur les réseaux câblés intégrés large bande | Suite de la Question 9/9 |
| I/9 | Programme, coordination et planification des travaux | Suite de la Question 10/9 |
| J/9 | Accessibilité des systèmes et des services par câble | Suite de la Question 11/9 |
| K/9 | Fonctions évoluées utilisant l'intelligence artificielle sur les réseaux câblés intégrés large bande | Suite de la Question 12/9 |

# 2 Libellé des Questions

projet de Question a/9

Transmission et commande d'acheminement de signaux de programmes télévisuels et radiophoniques pour les applications de contribution, de distribution primaire et de distribution secondaire

(Suite de la Question 1/9)

### A.1 Motifs

L'UIT-T et l'UIT-R étudient actuellement les normes à utiliser pour la transmission de signaux de programmes télévisuels et radiophoniques numériques.

Les opérateurs qui distribuent des programmes de télévision, par exemple les opérateurs de télévision par câble, les distributeurs de signaux vidéo et les radiodiffuseurs, reçoivent normalement plusieurs signaux de programme issus de différentes sources locales ou distantes et commutent le signal approprié à l'instant voulu, afin de prendre en charge des annonces locales, des programmes locaux, des messages d'urgence, etc.

Les méthodes de traitement consistant à réduire le débit binaire de ces signaux numériques sont largement utilisées, tant dans les installations de studio que pour la radiodiffusion directe par voie hertzienne de Terre ou par satellite, que pour la transmission des signaux pour les applications de contribution, de distribution primaire et de distribution secondaire.

– Contribution – Acheminement des signaux vers les centres de production où ils pourront subir des traitements de post-production.

– Distribution primaire – Utilisation d'un canal de transmission pour le transfert d'informations audio ou vidéo vers un ou plusieurs points de destination, sans post-traitement à la réception (par exemple d'un studio de continuité à un réseau d'émetteurs).

– Distribution secondaire – Utilisation d'un canal de transmission pour la distribution de programmes au téléspectateur (par voie hertzienne ou par câble, y compris pour la retransmission, au moyen par exemple de répéteurs de radiodiffusion, de systèmes de réception collective de télévision par satellite (SMATV) et de réseaux communautaires, par exemple les systèmes de télévision à antenne collective (CATV)).

NOTE 1 – Le sigle CATV désigne couramment les "systèmes de télévision à antenne collective" et les "systèmes de télévision par câble".

Il est également important d'étudier les exigences en matière d'exploitation pour les commandes d'acheminement de programmes comme le multiplexage, la commutation et l'insertion de flux binaires comprimés dans différents flux de programmes, au niveau des fonctions de distribution de contenu, par exemple les têtes de réseau de télévision par câble. Il faut trouver des solutions économiquement viables et opérationnellement efficaces pour satisfaire ces exigences.

Pour faciliter l'échange international des programmes et rationaliser les équipements au plan technique, il est souhaitable de poursuivre l'étude des méthodes de codage numérique à la source de ces signaux numériques, telles que définies par d'autres organismes de normalisation, par exemple la Commission d'études 16.

De fait, l'objectif est de trouver un compromis équilibré entre les divers facteurs qui interviennent dans la spécification de la méthode de transmission à privilégier pour chaque application. Il faut par exemple trouver un compromis entre:

– la disponibilité requise du service;

– la qualité requise de l'image et du son fournis à l'utilisateur;

– la latence totale du signal dans la chaîne de transmission;

– la méthode recommandée de réduction du débit binaire et le profil associé;

– le débit binaire de canal nécessaire pour fournir le service.

Les commandes d'acheminement comme le multiplexage, la commutation et l'insertion devront satisfaire aux prescriptions suivantes:

– Elles ne devront pas provoquer de graves perturbations au niveau des décodeurs d'abonné.

En outre, ces solutions devront répondre aux exigences ci-dessus, même lorsque les divers flux binaires:

– ne sont pas synchronisés les uns avec les autres;

– utilisent des débits binaires différents et des résolutions différentes;

– sont conformes à des formats d'image et à des profils différents;

– sont conformes à des normes de compression différentes;

– sont encapsulés dans des flux TS ou MMT ou dans un autre format de flux;

– sont acheminés sur divers types de réseaux après le multiplexage (s'applique uniquement au transport MMT).

Les études portent non seulement sur les signaux des programmes télévisuels et radiophoniques, mais aussi sur le transport de nouveaux signaux vidéo évolués, par exemple des signaux vidéo TVUHD, HDR, 3D, multi-vues et à point de vue libre, sur divers systèmes, y compris des systèmes IP.

NOTE 2 − La mesure et le contrôle de la qualité de service relèvent de la CE 12.

### A.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quelles méthodes de codage à la source et quelles interfaces peut-on recommander pour la transmission de signaux de programmes télévisuels et radiophoniques numériques pour les applications de contribution sur des circuits et des chaînes de transmission numérique?

– Quelles solutions, parmi celles étudiées par la Commission d'études 6 de l'UIT‑R, doivent être préconisées pour une transmission de contribution point à point de données de programmes TVUHD et HDR via des liaisons physiques?

– Quels sont les mécanismes de multiplexage appropriés (composantes, service, protocoles de niveau supérieur) pour les applications précitées?

– Quelles sont les exigences relatives à la disponibilité du service et de quelle manière influent-elles sur les méthodes de protection contre les erreurs de transmission numérique pour les applications précitées?

– Quelles exigences faut-il imposer aux divers paramètres qui interviennent dans la détermination de la qualité de fonctionnement du service de transmission (par exemple qualité de service, qualité de l'image et du son, latence des signaux, etc.) afin de garantir que cette qualité de fonctionnement est satisfaisante pour les applications qui utilisent une quantité de ressources raisonnable, par exemple un débit binaire raisonnable?

– Quelles sont les exigences et les interfaces permettant d'assurer l'interconnexion avec les entités extérieures qui fournissent des contenus ou des services aux réseaux de transmission de signaux vidéo ou sonores?

– Quelles sont les exigences et les interfaces permettant aux réseaux de transmission de signaux vidéo ou sonores d'assurer l'interconnexion avec d'autres réseaux extérieurs pour la distribution de signaux vidéo ou sonores ne relevant pas de la responsabilité de la CE 9 de l'UIT-T, par exemple les réseaux multimédias dans les véhicules?

– Quelles sont les exigences fonctionnelles et opérationnelles des diverses applications qui doivent être satisfaites pour la commande d'acheminement de différents flux binaires de programme comprimés ou flux de paquets, c'est-à-dire TS ou MMT, dans le canal de sortie des systèmes de télévision comme le multiplexage, la commutation et l'insertion?

– Quelles solutions techniques peut-on recommander pour permettre la commande d'acheminement, par exemple le multiplexage, la commutation et l'insertion, de différents flux binaires de programme comprimés ou flux de paquets, c'est-à-dire TS ou MMT, dans le canal de sortie des systèmes de distribution de télévision?

– Quels sont le modèle de système, les exigences et les méthodes de transmission appropriés pour les signaux vidéo TVUHD, HDR, 3D (stéréoscopique/autostéréoscopique/holographique), multi-vues et à point de vue libre utilisant différents systèmes de transport?

– Quelles améliorations faut-il apporter aux Recommandations en vigueur pour réaliser des économies d'énergie, directement ou indirectement, dans le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) et dans d'autres secteurs? Quelles améliorations faut-il apporter à l'élaboration de nouvelles Recommandations pour réaliser de telles économies d'énergie?

– Comment définir un moyen approprié permettant d'acheminer un grand volume de signaux TVUHD et HDR depuis le terrain jusqu'à la station du radiodiffuseur?

– Quel est le mécanisme nécessaire pour la couche physique pour pouvoir assurer une multidiffusion IP d'un grand volume de données, par exemple de signaux TVUHD et HDR?

### A.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration d'un certain nombre de projets de nouvelle Recommandation d'ici à 2024, qui préciseront les méthodes à appliquer pour les commandes de transmission et de fourniture de programmes vidéo évolués pour les applications de contribution et de distribution primaire, via l'infrastructure de télévision numérique par câble, y compris les réseaux communautaires, en fonction des contributions qui auront été reçues et de l'état d'avancement des travaux du (des) Rapporteur(s) désigné(s).

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le [programme de travail de la CE 9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=545&isn_sg=549) (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### A.4 Relations

Recommandations

– UIT‑T H.261, H.262, H.263, H.264, H.265

– UIT‑T H.222.0

– série J de Recommandations UIT-T (par exemple J.83, J.181, J.183, J.189, J.195-196, J.216, J.222-225, J.280, J.288, série J.380, J.382, J.383, J.225, J.481, J.482)

– Supplément 10 aux Recommandations UIT-T de la série J

– UIT‑R BT.1769, BT.1121-1, BT.1548-2

Questions

– C, F et H/9

Commissions d'études

– CE 12 de l'UIT-T (en particulier la Question 19/12)

– CE 16 de l'UIT-T (en particulier la Question 6/16)

– CE 4, 5 et 6 de l'UIT-R

Organismes de normalisation

– AES

– CableLabs

– DVB

– ETSI TC Cable

– CEI TC100

– IEEE

– ISO/CEI JTC1/SC29/WG11

– Japan Cable Laboratories

– JCTEA

– SCTE

– SMPTE

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question B/9

Méthodes et pratiques applicables à l'accès conditionnel   
et à la protection des contenus

(Suite de la Question 2/9)

### B.1 Motifs

Des études sont actuellement menées dans plusieurs pays sur les différentes façons d'améliorer la sécurité des systèmes d'accès conditionnel utilisés pour les services de télévision par abonnement ou à péage et d'autres services analogues distribués au domicile par des systèmes de télévision par câble. La nécessité de telles études apparaît immédiatement lorsqu'on évalue la sécurité et la viabilité des systèmes d'accès conditionnel utilisés actuellement en Europe, aux états-Unis et dans les autres pays.

Ce type d'évaluation montre qu'il est absolument nécessaire de mettre au point des systèmes améliorés, plus performants et non piratables, qui permettraient à un système de télévision par câble de distribuer des programmes au domicile (service par abonnement ou à péage) avec un niveau de sécurité suffisant pour assurer sa viabilité commerciale. En réalité, les systèmes d'accès conditionnel qui étaient considérés comme totalement sûrs lorsqu'ils ont été mis au point il y a quelques années pour la distribution de télévision au domicile, ont vu presque toujours leur intégrité compromise par des pirates qui étaient parvenus à extraire une partie des données d'accès et les revendaient à un prix représentant une fraction du coût de l'abonnement.

Il est évident que tout système d'accès conditionnel peut faire l'objet d'un piratage, quel que soit son degré de complexité, si les données d'accès piratées peuvent être revendues à un nombre suffisamment grand de clients.

Il semble que la sécurité d'un système d'accès conditionnel sera plus grande si les conditions ci‑après sont réunies:

– le processus d'embrouillage est très sûr;

– l'algorithme de cryptage est très sûr;

– la clé et les données d'autorisation sont changées à intervalles fréquents;

– les abonnés sont divisés en petits sous-groupes, disposant chacun d'une clé et d'une autorisation propres.

La conjonction de ces facteurs fait que le piratage du système est coûteux et que la clientèle du pirate est réduite, à un tel point que le piratage n'est plus économiquement viable.

Un autre aspect très important concernant la gestion des droits numériques et qui est lié à l'accès conditionnel est la mise en place de mesures pour empêcher qu'un programme distribué ne soit copié ou redistribué, à moins que le titulaire des droits de propriété intellectuelle concernant ce programme ne l'autorise. Pour ce faire, des méthodes qui ne s'excluent pas mutuellement, sont actuellement à l'étude:

– Le système d'accès conditionnel pourrait être conçu de manière à séparer l'autorisation de lecture de l'autorisation de copie. Autrement dit, il permettrait aux utilisateurs autorisés de regarder le programme et limiterait la copie aux utilisateurs expressément autorisés à le copier. Le problème est compliqué par le fait que les détenteurs des droits de propriété intellectuelle doivent disposer de divers degrés d'autorisation à savoir: pas de copie, une copie ou plusieurs copies.

– Le système d'accès conditionnel pourrait être conçu pour permettre une redistribution du signal dans l'environnement local (par exemple, au domicile) dans lequel le contenu a été reçu.

– Le système d'accès conditionnel pourrait être conçu pour permettre la redistribution du signal dans l'environnement autorisé du dispositif qui a reçu à l'origine le contenu (par exemple, les dispositifs appartenant à une personne ou à un foyer).

– Le système d'accès conditionnel pourrait être conçu pour fournir sélectivement un programme à un dispositif particulier qui respecte certaines caractéristiques comme la résolution ou le format du signal reconstitué, via une négociation sécurisée.

– Le programme pourrait être "filigrané" au moyen d'une information codée invisible ne pouvant être supprimée ou modifiée, qui identifierait le détenteur des droits de propriété intellectuelle, permettant ainsi de retracer l'historique des copies non autorisées et de prendre des mesures légales appropriées contre les pirates.

– Le programme pourrait être "filigrané" au moyen d'une information codée invisible ne pouvant être supprimée ou modifiée, et qui signalerait les droits d'utilisation associés au contenu.

L'étude devrait donc être centrée sur:

– la spécification d'un système d'embrouillage très sûr;

– la spécification d'un système de cryptage très sûr pouvant être mis en œuvre à un coût viable pour la distribution de programmes au domicile par des systèmes de télévision par câble, plus précisément dans un équipement grand public produit en grande série;

– la spécification et la création d'un système de distribution des clés et des données d'autorisation suffisamment protégé qui dispose de la capacité et de la souplesse nécessaires lui permettant de satisfaire aux conditions spécifiques propres à chaque système de télévision par câble et leurs divers abonnés;

– l'élaboration d'un ensemble de lignes directrices sur la fréquence optimale avec laquelle la clé et les données d'autorisation doivent être actualisées, et sur la taille optimale du groupe de population auquel sont affectées les mêmes données d'autorisation;

– les caractéristiques de l'application d'un système de cryptage permettant de mettre en œuvre la protection contre le piratage à divers niveaux d'autorisation (pas de copie, une seule copie, plusieurs copies);

– les caractéristiques d'utilisation d'un système de cryptage permettant de mettre en œuvre un "contrôle de redistribution" tenant compte de l'environnement local (par exemple, le domicile) dans lequel le contenu a été reçu;

– les caractéristiques de l'application d'un système de cryptage permettant de mettre en œuvre un "contrôle de redistribution" tenant compte du domaine personnel autorisé du dispositif qui a reçu à l'origine le contenu (par exemple, les dispositifs qui appartiennent à une personne ou à un foyer);

– les caractéristiques de l'application d'un système de cryptage permettant de négocier un transfert autorisé de contenus entre dispositifs du domaine autorisé respectant les contraintes en matière de format du signal ou de résolution;

– les spécifications d'un système de filigrane très sûr qui n'aurait pas d'effet sur la qualité perçue du programme distribué;

– les spécifications de nouveaux types évolués de systèmes d'accès conditionnel applicables aux services émergents (par exemple le service d'accès au contenu en ligne sur HTTP, le service de protection des médias au format HTML5, le service de protection du contenu au format DASH ou MMT, le service de radiodiffusion hybride, le service de télévision à ultra haute définition, le service de TV 3D, etc.) lorsqu'ils sont fournis sur des réseaux de télévision par câble.

### B.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quelles méthodes d'embrouillage peuvent être recommandées pour la distribution de télévision numérique par câble au domicile?

– Quelle est la capacité requise d'un système d'accès conditionnel pour la distribution de télévision par câble au domicile, en termes de nombre d'abonnés ou de groupes d'abonnés adressables individuellement, etc.?

– Quelles sont les caractéristiques d'une technique cryptographique (de préférence unique) qui conviennent le mieux pour ce type de système d'accès conditionnel?

– Quelles sont les caractéristiques de l'application d'un système de cryptage permettant de mettre en œuvre la protection contre le piratage à divers niveaux d'autorisation (pas de copie, une seule copie, plusieurs copies)?

– Quelles sont les caractéristiques de l'application d'un système de cryptage permettant de mettre en œuvre un "contrôle de redistribution" tenant compte de l'environnement local (par exemple, le domicile) dans lequel le contenu a été reçu?

– Quelles sont les caractéristiques de l'application d'un système de cryptage permettant de mettre en œuvre un "contrôle de redistribution" tenant compte du domaine personnel autorisé du dispositif qui a reçu à l'origine le contenu (par exemple, les dispositifs appartenant à une personne ou à un foyer)?

– Quelles sont les caractéristiques de l'application d'un système de cryptage permettant de mettre en œuvre un "contrôle de redistribution" tenant compte des caractéristiques, pour ce qui est du signal de sortie, du dispositif qui a reçu à l'origine le contenu (par exemple, les dispositifs qui acceptent plusieurs formats du signal en sortie)?

– Quelles sont les spécifications du dispositif cryptographique (de préférence unique) amovible (par exemple: ISO 7816, PCMCIA, USB 2.0/3.0, USIM, Nano-Sim, etc.) ou renouvelable (basé sur un microprocesseur programmable sûr) lorsqu'un tel dispositif est utilisé dans un système d'accès conditionnel de ce type?

– A quelle fréquence les clés d'accès conditionnel doivent-elles être changées?

– Quels critères faut-il utiliser pour programmer dans le temps le remplacement du dispositif cryptographique (amovible ou renouvelable) ou les données d'accès qu'il contient?

– Quelle est la taille optimale de la population d'abonnés auquel on attribue la même clé et les mêmes données d'autorisation?

– Est-il possible d'utiliser pour la télévision par câble les systèmes d'accès conditionnel mis au point pour la radiodiffusion de Terre et la radiodiffusion par satellite?

– Quelles sont les caractéristiques d'un système de filigrane très sûr qui n'aurait pas d'effet sur la qualité perçue du programme distribué?

– Quelles sont les caractéristiques des systèmes d'accès conditionnel téléchargeable?

– Quelles sont les caractéristiques des systèmes multi-CA/DRM téléchargeables?

– Quelles sont les caractéristiques des solutions d'accès conditionnel exclusivement par logiciel ou compatibles avec un logiciel?

– Quelles sont les caractéristiques des solutions CA/DRM intégrées et interchangeables?

– Quelles sont les caractéristiques des systèmes DRM/multi-DRM pour les services multi‑écrans de télévision par câble?

– Quelles sont les caractéristiques des nouveaux types évolués de systèmes de protection du contenu de radiodiffusion applicables aux services émergents (par exemple le service d'accès au contenu en ligne sur HTTP, le service de protection des médias au format HTML5 (langage de balisage hypertexte 5), le service de protection du contenu au format DASH (streaming adaptatif dynamique sur HTTP) ou MMT (transport des médias modernes), le service de radiodiffusion hybride, le service de télévision à ultra haute définition, le service de TV3D, l'Internet des objets (IoT), etc.) lorsqu'ils sont fournis sur des réseaux de télévision par câble?

– Quelles améliorations faut-il apporter aux Recommandations en vigueur pour réaliser des économies d'énergie, directement ou indirectement, dans le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) et dans d'autres secteurs? Quelles améliorations faut-il apporter à l'élaboration de nouvelles Recommandations pour réaliser de telles économies d'énergie?

### B.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration d'une ou de plusieurs nouvelles Recommandations sur les sujets d'étude susmentionnés et tenue à jour des Recommandations en vigueur.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le [programme de travail de la CE 9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=545&isn_sg=549) (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### B.4 Relations

Recommandations

– Protection contre la copie: UIT-T J.95

– Gestion des droits numériques (DRM): UIT-T J.197

– Accès conditionnel: UIT-T J.93, J.290, J.291, J.295 et J.296

– Sécurité DOCSIS: UIT-T J.222.3

– DRM pour le service multi-écrans de télévision par câble: UIT-T J.1005

– Système d'accès conditionnel renouvelable: UIT-T J.1001, J.1002, J.1003, J.1004

– Système d'accès conditionnel téléchargeable (DCAS): UIT-T J.1020, J.1026, J.1027, J.1028, J.1031, J.1032, J.1033

– Interface commune intégrée (ECI) pour les solutions CA/DRM interchangeables: UIT-T J.1012, J.1013, J.1014, J.1015, J.1015.1, J.Sup7, J.Sup8 et J.Sup9

Questions

– Toutes les Questions relevant de la CE 9

Commissions d'études

– CE 17 de l'UIT-T

– CE 6 de l'UIT-R

– CE 20 de l'UIT‑T

Organismes de normalisation

– DVB-CM (CI-Plus, CP, SEG, SSC)

– DVB-TM (CI-Plus, CPT, CSA)

– ETSI ISG ECI

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

## 

projet de Question C/9

Lignes directrices pour les mises en œuvre et le déploiement de la transmission de signaux de télévision numérique multicanal sur des réseaux d'accès  
optiques et les réseaux hybrides fibre-câble coaxial (HFC)

(Suite de la Question 4/9)

### C.1 Motifs

Les technologies modernes de transmission sur fibres optiques permettent de prolonger les réseaux à fibres jusqu'au trottoir, au bâtiment ou au domicile.

Les réseaux à fibres optiques peuvent arriver plus près des locaux de l'utilisateur que les réseaux coaxiaux hybrides fibre-câble (HFC), encore que ceux-ci soient encore largement utilisés dans les pays développés et sont appelés à être utilisés dans certains pays en développement comme principale infrastructure d'accès par câble.

La technologie des fibres optiques permet la transmission de signaux de télévision numérique multicanal sous la forme de signaux radioélectriques, comme dans les réseaux HFC. Elle offre également une capacité importante (d'au moins 10 Gbit/s) sur le canal aller et le canal retour, sous la forme de signaux numériques à haut débit tels que les signaux IP, qui est nécessaire pour la fourniture des services types de télévision par câble, y compris les services interactifs.

Bien que plusieurs Recommandations relatives aux réseaux d'accès optiques les réseaux à fibres optiques aient été élaborées pour la transmission de signaux de télévision de haute qualité, d'autres études sont nécessaires sur l'interfonctionnement et les interfaces entre les systèmes vidéo numériques et les réseaux à fibres optiques

### C.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quels mécanismes peut‑on utiliser pour acheminer des signaux de télévision numérique multicanal sur des réseaux à fibres optiques et des réseaux coaxiaux hybrides fibre-câble (HFC), étant donné les pertes importantes des répartiteurs optiques utilisés pour les réseaux optiques passifs (PON)?

– Quels mécanismes peut‑on utiliser pour obtenir la distorsion composite faible et le rapport porteuse/bruit élevé qui sont nécessaires pour le transport avec multiplexage MRF (multiplexage par répartition en fréquence) des signaux de télévision numérique sur des réseaux à fibres optiques?

– Quel mécanisme peut-on utiliser pour transporter des signaux de télévision numérique multicanal sur des réseaux à fibres optiques sous la forme de liaison de communication numérique à haut débit ou de paquets IP?

– Quel mécanisme peut-on utiliser pour compenser la gigue liée au transport de signaux sur les liaisons de communication asynchrones des réseaux à fibres optiques?

– Quel mécanisme peut-on utiliser pour compenser la perte de paquets liée au transport de signaux sur les liaisons de communication des réseaux à fibres optiques qui acheminent le trafic au mieux?

– Quel mécanisme ou quelle interface est-il possible d'utiliser entre les fournisseurs de contenu, les réseaux centraux et les réseaux d'accès optiques/HFC?

– Quel mécanisme peut-on utiliser pour contrôler l'accès au trafic en termes de gestion et de sécurité du trafic?

– Comment la CE 9 de l'UIT-T peut-elle aider les pays en développement à déployer des services de télévision numérique sur des réseaux à fibres optiques et HFC, compte tenu de leurs ressources limitées ainsi que d'autres besoins spécifiques?

### C.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration d'une ou de plusieurs nouvelles Recommandations sur les sujets d'étude énumérés sous "Questions" et tenue à jour des Recommandations en vigueur, par exemple les Recommandations UIT-T J.185 et J.186.

– Publication d'informations utiles (par exemple rapports, enquêtes, suppléments, lignes directrices ou manuels) pour favoriser le déploiement de services de télévision numérique sur des réseaux à fibres optiques et HFC dans les pays en développement.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le [programme de travail de la CE 9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=545&isn_sg=549) (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### C.4 Relations

Recommandations

– UIT-T J.83, J.185, J.186 et autres Recommandations UIT-T pertinentes de la série J

– Série G.984, série G.987, série G.9807 et autres Recommandations UIT‑T de la série G traitant des réseaux, des systèmes et des interfaces à fibres optiques

– UIT-T J.1401 et Supplément 11 aux Recommandations UIT-T de la série J

Questions

– Toutes les Questions relevant de la CE 9

Commissions d'études

– CE 15 de l'UIT-T (architectures de réseau optique, en particulier celles se rapportant aux systèmes PON, et interfaces optiques)

– CE 1 et CE 2 de l'UIT‑D

Organismes de normalisation

– IEEE 802.3

– CEI TC 100

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question D/9

Interfaces de programmation d'application (API), cadres et architecture logicielle globale des composants logiciels pour les services   
de distribution de contenu évolués relevant du domaine   
de compétence de la Commission d'études 9

(Suite de la Question 5/9)

### D.1 Motifs

Les modèles de boîtiers-décodeurs et de récepteurs numériques de prochaine génération pour les services de distribution de contenu1 évolués destinés au grand public intégreront progressivement un grand nombre de composants matériels et logiciels.

NOTE – La base de données terminologique de l'UIT définit un "contenu" comme un "programme et des informations connexes de toute nature".

Ces composants logiciels devront notamment être conçus conformément à des pratiques avérées en matière d'architecture, devront communiqueront entre eux au moyen d'interfaces de programmation d'application (API) clairement définies et devront autant que possible être intégrés sous une forme réutilisable. Un ensemble de composants fonctionnels transportables, interopérables et correctement représentés de façon abstraite pour un domaine d'application donné, parfois appelé "cadre", constitue un instrument utile pour la conception d'un système évolué. Les interfaces API intégrées jouent un rôle important dans les cadres destinés à faciliter la mise au point rapide de produits, de solutions ou de projets conformément au champ d'application prescrit. Ces cadres devraient également être conformes à des règles et définitions précises, de façon à permettre leur réutilisation et à réduire ainsi le coût global de ces systèmes évolués.

Aujourd'hui, l'utilisation de composants logiciels ne se limite pas uniquement aux services de distribution de contenu. Les types de service sont nombreux, par exemple les services intégrés de radiodiffusion et large bande, les services de présentation et de synchronisation sur plusieurs dispositifs, les services de contenu généré par l'utilisateur, la télévision sociale, etc. Ces services permettront d'améliorer l'interactivité, l'accessibilité et la facilité d'utilisation. D'où la nécessité d'une architecture logicielle bien définie et correctement organisée

L'architecture logicielle décrite ci-dessus repose sur le principe qu'il est très important d'avoir une connaissance approfondie de chaque interface API et de la manière de contrôler ces interfaces; en effet, étant donné que certaines interfaces API peuvent parvenir à contrôler ou à remplacer d'autres interfaces API, et que même une seule de ces API "fermées" dans un boîtier‑décodeur et/ou un récepteur numérique qui serait normalement "ouvert" suffit à transformer l'ensemble du boîtier en un environnement "fermé", le contrôle de la quasi-totalité des interfaces API revêt une importance capitale. En outre, il est évidemment vivement souhaitable que les interfaces API indiquées soient conformes aux normes publiées accessibles, par exemple les Recommandations UIT-T, et non pas à des normes propriétaires, et qu'elles prévoient des mécanismes bien définis permettant d'ajouter des extensions

Il faut aussi définir ces architectures logicielles, ces cadres et ces interfaces API pour permettre aux opérateurs de services de mettre en œuvre ultérieurement des boîtiers-décodeurs et/ou des récepteurs numériques évolués, tout en maintenant des coûts bas, à charge pour eux de choisir parmi les architectures souples, d'offrir un environnement modulaire à plusieurs fournisseurs et d'éviter les compromis au niveau des caractéristiques et des fonctions.

Il est donc important et urgent d'étudier les interfaces API, les cadres et l'architecture logicielle utilisés dans les services de distribution de contenu évolués et les boîtiers-décodeurs et/ou récepteurs numériques de prochaine génération et d'indiquer qu'ils doivent respecter les critères d'exploitation définis ci‑dessus.

### D.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quelles sont les prescriptions pertinentes relatives aux interfaces API (par exemple les interfaces API pour les boîtiers-décodeurs ou les récepteurs numériques) pour prendre en charge la distribution et les fonctionnalités de contenu évoluées requises?

– Quelles spécifications des interfaces API peut-on recommander d'utiliser dans les applications, compte tenu de l'interopérabilité souhaitée avec d'autres interfaces API utilisées dans d'autres services et dans des boîtiers-décodeurs de prochaine génération pour la réception de services de distribution de contenu évolués via des systèmes interactifs?

– Quelles spécifications des interfaces API peut‑on recommander d'utiliser dans plusieurs dispositifs, par exemples plusieurs boîtiers-décodeurs ou dispositifs mobiles, pour la fourniture d'un service, compte tenu de l'interopérabilité souhaitée avec d'autres interfaces API utilisées dans chaque dispositif, afin de pouvoir assurer des services de distribution de contenu évolués via des systèmes interactifs?

– Quelles architectures et quels cadres de systèmes d'exploitation appropriés peut‑on recommander afin de pouvoir assurer des services de distribution de contenu évolués via des systèmes interactifs?

– Quelles spécifications des interfaces API peut-on recommander pour fournir les mécanismes permettant de lui ajouter d'autres fonctionnalités?

– Quelles sont les spécifications des interfaces API pour permettre l'accessibilité?

### D.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration d'une ou de plusieurs nouvelles Recommandations pour traiter les sujets d'étude énumérés sous "Question" ci-dessus qui donneront l'ensemble des spécifications de toutes les interfaces API, de tous les cadres et de l'architecture logicielle globale qu'il est recommandé d'utiliser dans les services de distribution de contenu évolués via des réseaux d'accès interactifs.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le [programme de travail de la CE 9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=545&isn_sg=549) (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### D.4 Relations

Recommandations

– Interfaces API: Série J.200

– Systèmes d'exploitation de télévision (TVOS): série J.1200

– Systèmes intégrés de radiodiffusion et large bande (IBB): UIT-R BT.1699, BT.1722, BT.1889, BT.2037, BT.2053 et BT.2075

Questions

– E, F, G, H, J et K/9

Commissions d'études

– CE 16 de l'UIT-T (en particulier la Question 13/16)

– CE 6 de l'UIT-R

Organismes de normalisation

– ISO/CEI JTC 1

– DVB

– ETSI

– W3C

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question e/9

Exigences fonctionnelles pour les dispositifs terminaux   
des réseaux câblés intégrés large bande

(Suite de la Question 6/9)

### E.1 Motifs

à mesure que les technologies évoluent, les services deviennent de plus en plus interactifs, intelligents et conviviaux et sont dotés de nouvelles fonctions et de nouveaux services toujours plus nombreux. En conséquence, il sera nécessaire d'équiper les dispositifs situés chez le particulier d'une grande diversité de fonctions. En raison de considérations relatives au coût pour le consommateur et à l'ergonomie, il est souhaitable que toutes ces fonctions soient intégrées dans un seul et même dispositif. Afin de fournir cette large palette de services d'une manière qui soit acceptable par les fournisseurs de services, les consommateurs et les fournisseurs de contenu, il est important de normaliser un certain nombre de domaines essentiels pour les terminaux. Ces domaines sont la configuration matérielle, les interfaces, la sécurité, l'accès conditionnel, la protection du contenu, la fourniture et la gestion des dispositifs, l'interface utilisateur, l'interface de programmation d'application (API), etc.

En outre, les divers services auxquels les particuliers pourront accéder sur l'infrastructure de télévision numérique, utiliseront peut-être plusieurs plates‑formes de service prenant en charge diverses applications. Il faudrait alors définir une architecture souple pour regrouper ces plates‑formes de service et rendre les changements dynamiques de fonctions faciles et pratiques.

Compte tenu de l'essor rapide de nouveaux services tels que la télévision à grande plage dynamique (HDR), la télévision ultra-haute définition (TVUHD) 4K et 8K, et du déploiement de nouvelles technologies dans le secteur des transmissions par câble, telles que la réalité virtuelle ou la réalité augmentée (VR/AR), les écrans multiples, l'Internet des objets (IoT), l'intelligence artificielle (IA) et les maisons intelligentes, les dispositifs terminaux doivent prendre en charge les applications et les services connexes sur demande grâce à des fonctionnalités améliorées et à des interfaces API intégrées.

### E.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quelle architecture sera nécessaire pour les futurs dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande?

– Comment sera intégrée dans les futurs dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande la réception de la radiodiffusion et des services IP, via une connexion au réseau d'accès?

– Quelles fonctions passerelle conviendrait-il d'intégrer dans les dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés pour assurer l'interconnexion avec les dispositifs domestiques intelligents?

– Quels système d'exploitation, intergiciels et interfaces utilisateur connexes sont nécessaires pour les dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande?

– Quels mécanismes de sécurité, quel accès conditionnel et quelle protection du contenu faut‑il prévoir pour les dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande?

– Quels seront les outils de fourniture et de gestion des dispositifs terminaux nécessaires pour les dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande?

– Quels types de capacités de gestion du contenu seront requis pour les dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande?

– Quel mécanisme sera nécessaire pour que les dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande satisfassent à divers niveaux de qualité de service?

– Quels seront les protocoles nécessaires pour permettre aux dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande d'interfonctionner avec d'autres dispositifs situés chez les particuliers, dispositifs IP et non IP inclus?

– Quelles prescriptions sont nécessaires pour présenter des services (y compris les services HDR, 4K et 8K, TVUHD, VR/AR, multi-écrans) utilisant de nouvelles technologies (par exemple l'IA, l'IoT, etc.) aux consommateurs dans les dispositifs terminaux des réseaux câblés intégrés large bande?

### E.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration d'une ou de plusieurs nouvelles Recommandations sur les sujets d'étude énumérés sous "Question" ci-dessus et tenue à jour des Recommandations existantes.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le [programme de travail de la CE 9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=545&isn_sg=549) (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### E.4 Relations

Recommandations

– Plate-forme d'application: Recommandations UIT-T de la série J.200

– Boîtiers-décodeurs: UIT-T J.290, J.291, J.292, J.293, J.295, J.296, J.297, J.298 et J.299

– Passerelles: UIT-T J.294, J.1611 et J.1612

– Réseaux domestiques: UIT-T J.190 et J.192

Questions

– B, D, F, G, H, J et K/9

Commissions d'études

– CE 13, 15, 16, 17 et 20 de l'UIT-T

– CE 6 de l'UIT-R

– GRI-AVA de l'UIT (Groupe du Rapporteur intersectoriel sur l'accessibilité des supports audiovisuels)

Organismes de normalisation

– DVB

– ETSI

– ISO/CEI JTC 1

– IETF

– OCF

– SCTE

– W3C

Autres organismes

– Bluetooth SIG

– Zigbee Alliance

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question F/9

Commande de transmission et interfaces (couche MAC) pour le protocole Internet (IP) et/ou les données en mode paquet   
sur les réseaux câblés intégrés large bande

(Suite de la Question 7/9)

### F.1 Motifs

Dans la plupart des pays, les systèmes numériques de télévision par câble sont également dotés de moyens de transmission de données bidirectionnels à très haut débit destinés à prendre en charge, notamment, des applications utilisant le protocole Internet (IP). Ces moyens peuvent aussi être utilisés pour acheminer jusqu'au domicile d'autres services numériques, en mode paquet, exploitant la grande largeur de bande offerte par les réseaux hybrides fibre optique/câble coaxial (HFC) grâce aux systèmes de télévision par câble numérique intelligente évoluée, et interconnectant des systèmes de télévision par câble numérique géographiquement séparés au moyen de connexions directes ou de réseaux de base gérés.

La gamme envisagée de services de données en mode paquet qu'il y a lieu de mettre en place englobe les services et les applications utilisant le protocole IP. Elle comprend aussi, notamment, la diffusion sur le web de programmes de télévision numérique bidirectionnelle (interactive) et de programmes radiophoniques, la télévision interactive évoluée, les programmes radiophoniques et les services multimédias, la visioconférence et la visiophonie, etc.

La technologie envisagée pour la transmission et l'acheminement de ces services de données en mode paquet sur l'infrastructure de télévision par câble intelligente évoluée utilise les protocoles de transmission applicables, y compris le protocole Internet (IP) et ses variantes améliorées.

Les particularités communes à la gamme de services à fournir sont les suivantes:

– Emploi de futurs réseaux câblés intégrés large bande modernes bidirectionnels à configuration hybride.

– Utilisation des méthodes de transmission indiquées pour les réseaux câblés intégrés large bande.

– Architecture du protocole de transmission pour les réseaux câblés intégrés large bande.

– Architecture de service pour la transmission sur les réseaux câblés intégrés large bande (services gérés et non gérés).

– Utilisation de l'architecture et des modems indiqués pour les réseaux câblés intégrés large bande.

– Architecture des réseaux câblés intégrés large bande et interopérabilité de cette architecture avec les réseaux mobiles, y compris la 5G.

– Commande et gestion de la transmission des réseaux câblés intégrés large bande.

– Conformité aux spécifications et à la qualité de service propres aux réseaux câblés intégrés large bande.

– Capacité de fonctionner en temps réel (avec faible latence) pour les services interactifs intelligents évolués concernés.

– Interopérabilité avec des protocoles de transmission applicables aux données en mode paquet, plus particulièrement le protocole IP.

### F.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quels protocoles de transmission faut-il prévoir pour prendre en charge les services qui doivent être fournis sur les réseaux câblés intégrés large bande?

– Quelles sont les spécifications applicables à l'acheminement de données utilisant le protocole IP en cas de modulation d'amplitude en quadrature (MAQ)?

– Quels protocoles ouverts peut-on utiliser ou améliorer pour la fourniture de services?

– Quel protocole convient-il de recommander pour fournir chaque service considéré, afin de faciliter les mises à niveau de services futures?

– Quelles exigences de protocole convient-il d'appliquer pour la fourniture et l'exploitation de services numériques utilisant le protocole IP sur les réseaux câblés intégrés large bande?

– Quelles interfaces (couche MAC) sont nécessaires pour prendre en charge les applications utilisant le protocole IP sur les réseaux câblés intégrés large bande?

### F.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration de projets de nouvelle Recommandation pour traiter les sujets d'étude énumérés sous "Question" ci-dessus.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le [programme de travail de la CE 9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=545&isn_sg=549) (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### F.4 Relations

Recommandations

– Recommandations UIT‑T de la série J

Questions

– A, D, E, G et H/9

Commissions d'études

– CE 11 de l'UIT-T

– CE 13 de l'UIT-T

– CE 15 de l'UIT-T

Organisme de normalisation

– Cablelabs

– ETSI

– IEEE

– IETF

– SCTE

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question G/9

Applications et services multimédias faisant appel au protocole Internet (IP) pour les réseaux de télévision par câble utilisant des plates-formes   
issues de la convergence

(Suite de la Question 8/9)

### G.1 Motifs

En plus de la distribution de programmes de télévision, l'infrastructure de télévision par câble sur IP peut constituer un moyen permettant d'offrir au client/à l'abonné une multitude de services évolués (par exemple des services over-the-top et des services multi-écrans), y compris des services reposant sur l'informatique en nuage, les mégadonnées, l'intelligence artificielle et l'interactivité etc. Ces services comprennent les magnétoscopes numériques (DVR) en nuage, la télévision avec visionnement différé (rattrapage, redémarrage, arrêt/reprise), la vidéo à la demande et la télévision linéaire dans le plan de données ainsi que la recherche avancée, les recommandations, les publicités ciblées, l'interface utilisateur personnalisée, la détection avancée des fraudes et une bien meilleure analyse des données métier dans le plan de commande

L'évolution rapide des techniques IP permet aux réseaux de télévision par câble de fonctionner comme une infrastructure polyvalente pour divers services multimédias interactifs et les plates‑formes sur lesquelles ils sont transmis. Les futurs réseaux de télévision par câble de type IP seront connectés à un niveau très élevé, à quatre entités au moins, à savoir:

– réseau d'accès à configuration hybride fibre‑câble coaxial (HFC);

– réseau IP;

– réseau téléphonique public à commutation (RTPC);

– tierces parties.

En outre, la convergence de ces entités (tant en ce qui concerne les mécanismes d'acheminement qu'en ce qui concerne les services/applications) favorisera l'apparition de nouveaux services et applications hybrides.

L'architecture du système des futurs réseaux par câble IP devrait spécifier les composantes fonctionnelles et définir les interfaces entre les entités susmentionnées, y compris leurs mécanismes d'acheminement, et les réseaux de télévision par câble de type IP ainsi que la définition de la manière dont les différents services et sous-systèmes connexes (également appelés microservices) sont déployés dans le nuage, dans les locaux de l'abonné et/ou à la périphérie du réseau.

Les applications et services multimédias évolués de type IP nécessiteront une latence et une limitation des pertes de paquets très strictes. Même s'il n'est pas nécessaire de mettre au point de nouveaux codecs pour ces applications et services, il faut préciser les codecs qui devront être obligatoires pour garantir la qualité de service (QoS) de ces applications et services multimédias évolués acheminés sur des réseaux de télévision par câble de type IP. Les nouvelles Recommandations devront décrire les exigences obligatoires et facultatives relatives aux applications et services multimédias de type IP conformément à la qualité de service et au niveau de la sécurité spécifiés.

### G.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quels sont les mécanismes à prévoir pour l'environnement de l'abonné, afin de permettre un accès fiable et sécurisé aux applications/services multimédias?

– Quels sont les services de haut niveau, les interfaces d'application de microservices et les messages d'événement nécessaires pour la mise en œuvre d'applications et de de services multimédias de type IP?

– Quels mécanismes faut-il prévoir pour pouvoir offrir les divers services et microservices qui permettront d'étendre la portée des réseaux par câble?

– Quelles sont les techniques nécessaires pour la fourniture de services interactifs multimédias, notamment les services de transmission par câble primaires, les services fournis par des tiers (par exemple les services over-the-top), les services multi-écrans, et les services reposant sur l'informatique en nuage, les mégadonnées et l'intelligence artificielle?

– Quelles méthodes de configuration des applications dans chaque dispositif de visionnage de télévision devraient être adaptées à ces services et microservices?

– Quelles méthodes de mise en paquet et de transport du codage multimédia convient-il d'employer pour tirer pleinement parti des fonctionnalités traditionnelles du réseau HFC, ainsi que des futurs services et applications de type IP? Pour ces applications:

• Quels types de codecs audio et vidéo, y compris la technologie de transcodage, convient-il de définir?

• Quels formats de débit binaire adaptatif (ABR) devraient être pris en charge? Comment convient-il d'appliquer les technologies de chiffrement correspondantes?

• Quels paramètres y a-t-il lieu de définir pour la latence et la limitation des pertes de paquets?

• Quelle classe de qualité de service (QoS) convient-il d'utiliser?

– Quels services et microservices IP large bande et de radiodiffusion doivent être pris en charge par les réseaux IP/HFC de prochaine génération?

– Comment ces services seront-ils déployés – dans le nuage public ou le nuage privé, y compris à la périphérie?

– Est-il possible de créer une architecture type pour ces services, et quel ensemble de microservices doivent être inclus dans chaque service?

– Quelle architecture de mégadonnées appropriée convient-il d'utiliser pour ces applications fondées sur des données?

### G.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration de Recommandations nouvelles ou actualisées, selon le cas.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le [programme de travail de la CE 9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=545&isn_sg=549) (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### G.4 Relations

Recommandations

– Architecture de référence: UIT-T J.700

– Plate-forme d'application: UIT-T J.200, J.202, J.205-207, Recommandations UIT-T de la série J.1200

– Boîtier-décodeur et autres dispositifs de visionnage de télévision: Recommandations UIT-T de la série J.290

– Réseau domestique: UIT-T J.190 et J.192

– Services média convergents fondés sur le nuage: série J.1300

Questions

– B, D, E, F, H et K/9

Commissions d'études

– CE 11 de l'UIT-T

– CE 13 de l'UIT-T

– CE 16 de l'UIT-T

– CE 20 de l'UIT-T

Organismes de normalisation

– DVB

– ETSI

– IETF

– SCTE

– 3GPP 5GNR

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question H/9

Exigences, méthodes et interfaces applicables aux plates-formes de services évoluées pour améliorer l'acheminement de contenus audiovisuels et  
d'autres services multimédias interactifs sur les réseaux câblés  
intégrés large bande

(Suite de la Question 9/9)

### H.1 Motifs

L'utilisation de la plate-forme de services, notamment de l'informatique en nuage, pour l'acheminement de bout en bout (E2E) de contenus audiovisuels, par exemple de programmes de télévision, et de services over-the-top (OTT), se développe à un rythme spectaculaire. La plate‑forme de télévision par câble existante est fondée sur des fonctions classiques, notamment la gestion de l'utilisateur, la comptabilité, la gestion du terminal, la gestion du contenu, la fourniture du contenu, etc. Ces fonctions restent utiles et seront utilisées en permanence à terme, non seulement pour les systèmes de télévision par câble, mais aussi pour les systèmes de diffusion de contenu audiovisuel général (y compris les nouvelles vidéos interactives et immersives émergentes). De plus, un grand nombre de techniques modernes, au niveau des serveurs, utilisés pour améliorer les services (par exemple le système de distribution de contenu personnalisé, le système d'exploitation et de maintenance assisté par intelligence artificielle, la distribution de contenu sur plusieurs dispositifs, le système de recommandation de contenu et le stockage de contenu dans le nuage) ont vu le jour. Pour adopter rapidement et efficacement ces techniques au niveau des serveurs dans le service de télévision par câble actuel et d'autres services de fourniture de contenus audiovisuels, il est indispensable d'utiliser les interfaces communes entre ces systèmes et d'autres plates-formes évoluées. En conséquence, il est important et urgent d'étudier les exigences, les architectures, les méthodes et les interfaces nécessaires pour tirer parti des techniques offertes par ces plates-formes, afin d'améliorer les systèmes actuels de télévision par câble. Les études porteront sur les plates-formes de services évolués, et notamment, sans que cette liste soit limitative, sur:

– la gestion évoluée du contenu et le stockage de contenu dans le nuage, afin de fournir des services de télévision par câble "en tout lieu" ("la télévision partout");

– gestion des comptes/terminaux d'utilisateur pour les services de télévision en tout lieu;

– techniques et interfaces au niveau des plates-formes, pour assurer une harmonisation entre les services de télévision par câble existants et les services OTT

– fonctions de gestion des statistiques et des analyses relatives aux utilisateurs/services, afin d'améliorer les services de personnalisation, en assurant la collaboration nécessaire avec les responsables de l'étude d'autres Questions (par exemple la Question K).

Les études porteront essentiellement sur l'interface entre les systèmes de télévision par câble et les plates-formes évoluées. Dans certains cas, le câblo-opérateur exploite non seulement les systèmes de télévision par câble, mais aussi les plates-formes évoluées (par exemple le système utilisé pour le service de télévision en tout lieu, le système de distribution de contenu personnalisé, le marché d'applications). Dans d'autres cas, plusieurs systèmes par câble fonctionnent ensemble via des interfaces avec des systèmes externes, tels que (sans que cette liste soit limitative) les systèmes de communication entre machines (M2M), l'Internet des objets (IoT) et l'informatique dématérialisée (informatique "en nuage").

### H.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quelles sont les exigences de service applicables à la plate-forme de service, pour améliorer les services de télévision par câble et les services OTT actuels?

– Quelles sont les exigences et les technologies applicables à la plate-forme de services pour permettre la fourniture de contenus audiovisuels interactifs ou immersifs?

– Quelle doit être l'architecture de la plate-forme pour la fourniture de services évolués tout en respectant les exigences de service susmentionnées?

– Quelles sont les interfaces nécessaires et quelle compatibilité faut-il assurer entre la plate‑forme de télévision par câble existante et la plate‑forme de services évolués?

– Quelle méthode de gestion des comptes/terminaux d'utilisateur peut-on utiliser pour le service de télévision en tout lieu et comment convient-il de l'harmoniser avec le système actuel de gestion des comptes/terminaux d'utilisateur? Concrètement, lorsque le câblo‑opérateur fournit le service de télévision en tout lieu, la distribution de contenu vers des dispositifs secondaires (téléphone mobile, tablette par exemple, etc.) sera contrôlée sur la base des renseignements relatifs à l'abonné des systèmes de télévision par câble. En conséquence, la communication entre la fonction de gestion de l'abonné du système de télévision par câble et le la plate-forme de service de télévision en tout lieu est nécessaire?

– Quelle interface peut-on utiliser pour assurer l'harmonisation entre les services vidéo OTT et le système actuel de gestion du contenu de la télévision par câble?

– Quelle interface peut-on utiliser pour adopter un système de recommandation de contenu indépendant du dispositif dans le système actuel de télévision par câble?

– Quelles sont les fonctions de gestion requises pour permettre une amélioration des services de personnalisation, dans le cadre de la collaboration à assurer avec les responsables de l'étude d'autres Questions (par exemple la Question K)?

– Quelle méthode de gestion et quelle interface peut-on employer pour utiliser les renseignements des médias sociaux aux fins des recommandations sur le contenu?

### H.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration de Recommandations, nouvelles ou révisées, selon le cas.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le [programme de travail de la CE 9](http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=545&isn_sg=549) (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### H.4 Relations

Recommandations

– Interface API de la plate-forme du terminal: UIT-T J.200, J.201 et J.202

– Boîtier-décodeur: Recommandations UIT-T de la série J.290

– Plate-forme du serveur: UIT-T J.287, J.301, J.302, Recommandations UIT-T de la série J.380, J.704, J.706 et J.707

Questions

– A, B, D, E, F, G et K/9

Commissions d'études

– CE 12 de l'UIT-T

– CE 13 de l'UIT-T

– CE 15 de l'UIT-T

– CE 16 de l'UIT-T

– CE 20 de l'UIT-T

Organismes de normalisation

– Broadband forum

– ETSI

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question I/9

Programme, coordination et planification des travaux

(Suite de la Question 10/9)

### I.1 Motifs

Un cadre est nécessaire pour le traitement des contributions et des notes de liaison qui ne sont pas directement liées aux Questions déjà à l'étude. L'objectif de la présente Question est également d'assurer une coordination au sein de l'UIT en ce qui concerne les nombreux aspects qui relèvent de la responsabilité de la Commission d'études 9, et de renforcer la cohérence entre les commissions d'études de l'UIT-T, de l'UIT-R et de l'UIT‑D ainsi qu'avec d'autres organismes compétents. En outre, cette Question permet de coordonner l'étude de sujets relevant de la Commission d'études 9, tels que la terminologie, la coexistence des télécommunications filaires et hertziennes, les TIC et les changements climatiques, les tests de conformité et d'interopérabilité, les feuilles de route pour la normalisation, etc.

### I.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Au moment d'envisager de nouveaux sujets pour la CE 9, quelles mesures doivent être prises pour traiter les contributions qui sont sans rapport avec les Questions existantes de la Commission d'études 9?

– Quelles sont les Questions, nouvelles ou révisées, qui doivent être traitées par la CE 9?

– Quels sont les résultats des ateliers, les initiatives du TSB et les mesures prises par d'autres CE ou organisations de normalisation (SDO) qu'il convient de prendre en considération au titre du programme de travail de la Commission d'études 9?

– Quels supports promotionnels (y compris les ateliers) peuvent être mis au point pour faciliter la diffusion des travaux de la Commission d'études 9?

– Quels types de documents (mise en œuvre de références, tutoriels, etc.) pourraient être mis à disposition sur le site web de la commission d'études?

– Quels guides faudrait-il élaborer afin d'aider les utilisateurs à mettre en œuvre les nouvelles Recommandations?

– Quels termes et définitions devraient être rassemblés et communiqués aux Rapporteurs pour le vocabulaire de la Commission d'études 9?

– Quelle coordination convient-il d'assurer au sein de la Commission d'études 9 sur la base des travaux effectués au titre des activités conjointes de coordination (JCA)?

### I.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Définir les besoins d'un marché des télécommunications en mutation rapide auquel le programme de la Commission d'études 9 apporte les réponses les plus adaptées, et formuler de nouvelles Questions ou réviser des Questions existantes.

– Désigner, en collaboration avec d'autres Commissions d'études ou organismes de normalisation, des représentants au sein des commissions de direction des ateliers.

– Assurer une coordination entre différentes activités de normalisation relevant de la Commission d'études 9, en coopération avec d'autres organismes de normalisation.

– Jouer le rôle de coordonnateur au sein de la Commission d'études 9 concernant les tests de conformité et d'interopérabilité sur la base de la Résolution 76 de l'AMNT.

– Jouer le rôle de coordonnateur au sein de la Commission d'études 9 concernant les termes et définitions et la tenue à jour des Recommandations connexes.

– Tenir à jour les Recommandations qui ne relèvent pas d'autres Questions existantes confiées à la Commission d'études 9.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 9 (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### I.4 Relations

Recommandations

– J.1 de l'UIT‑T

Questions

– Toutes les Questions relevant de la CE 9

Commissions d'études

– Toutes les commissions d'études de l'UIT-T, de l'UIT-R et de l'UIT‑D menant des travaux en rapport avec les activités de la Commission d'études 9

Organismes de normalisation

– ARIB

– ATIS

– CableLabs

– ETSI

– CEI

– IEEE

– IETF

– ISO

– ISO/CEI JTC 1

– Japan Cable Laboratories

– JCTEA

– OMA

– SCTE

– SMPTE

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question J/9

Accessibilité des systèmes et des services par câble

(Suite de la Question 11/9)

### J.1 Motifs

Parmi les différents médias audiovisuels, la télévision est le plus ancien et, de loin, le plus populaire. Avec l'avènement des technologies électroniques, elle change de rôle, passant d'un média de diffusion à plusieurs destinataires à un système interactif. Grâce à des systèmes tels que la WebTV ou la télévision hybride, les utilisateurs peuvent, au moyen de leur téléviseur, interagir avec les programmes diffusés ainsi qu'avec des pages web. Cet aspect interactif renforce également le rôle de la télévision en ce qu'il permet d'offrir une accessibilité non seulement aux personnes ayant différentes capacités, mais aussi aux personnes parlant une langue étrangère, aux personnes âgées et aux utilisateurs en situation particulière, par exemple à l'intérieur d'un véhicule en mouvement.

Cette question vise à étudier l'accessibilité des systèmes de télévision par câble existants et à formuler des recommandations permettant d'améliorer l'accessibilité, conformément à la Convention des Nations Unies relative aux droits des personnes handicapées (CDPH), à la Directive de l'Union européenne sur l'accessibilité ainsi qu'à d'autres textes législatifs des États Membres. La CE 9 de l'UIT-T souhaiterait aussi poursuivre les travaux qui ont été amorcés par le Groupe spécialisé de l'UIT-T sur la télévision câblée intelligente, en collaboration avec les travaux réalisés au titre de la Question 26/16 de l'UIT-T ainsi qu'avec le GRI-AVA de l'UIT.

### J.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

− En collaboration avec le GRI-AVA, étude d'un cadre commun permettant d'assurer l'accessibilité de différents médias et réseaux de télévision tels que la télévision par câble, la réception directe chez le particulier (DTH), la télévision par satellite, la TVIP, etc.

− Proposition d'une taxonomie commune des cas d'utilisation pour les médias audiovisuels accessibles dans les systèmes de télévision par câble.

− Proposition d'un format de profil d'utilisateur commun permettant de répondre aux besoins des personnes ayant des limitations en termes d'accessibilité et qui pourrait être utilisé par plusieurs médias et plates-formes.

− Étude de l'accessibilité des technologies de saisie émergentes pouvant être utilisées pour fournir des services de télévision par câble, par exemple un deuxième écran et la reconnaissance gestuelle.

− Étude de l'accessibilité en ce qui concerne les questions relatives à la diffusion de contenu audiovisuel pour les réseaux câblés.

− Étude des difficultés relatives à la fourniture de services d'accessibilité pour la télévision par câble dans les pays en développement.

### J.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

− Assurer la coordination avec les travaux réalisés au titre de la Question 26/16 de l'UIT‑T ainsi qu'avec le GRI-AVA de l'UIT et l'ISO/CEI JTC1 SC35.

− Mettre au point une taxonomie de la participation des cas d'utilisation pour les médias audiovisuels accessibles dans les systèmes de télévision par câble.

− Élaborer un format de profil d'utilisateur commun permettant de répondre aux besoins des personnes ayant des limitations en termes d'accessibilité et qui pourrait être utilisé par plusieurs médias et plates-formes.

− Optimiser le positionnement des caractéristiques visuelles relatives à l'accessibilité (par exemple la langue des signes, le sous-titrage codé) dans les systèmes de télévision par câble et les services évolués associés (par exemple la réalité augmentée/virtuelle).

− Élaborer une feuille de route relative à l'accessibilité de la fourniture de contenu audiovisuel pour les réseaux câblés, tant dans les pays développés que dans les pays en développement.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 9 (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### J.4 Relations

Recommandations

− Recommandations UIT-T des séries F, H, J et Y portant sur l'accessibilité et les facteurs humains

Questions

− Toutes les Questions relevant de la CE 9

Commissions d'études

− CE 16 de l'UIT-T (en particulier la Question 26/16 sur l'accessibilité et la Question 8/16 sur la réalité augmentée, la réalité virtuelle et l'expérience ILE)

− CE 6 de l'UIT-R

− CE 1 et CE 2 de l'UIT-D

Organismes de normalisation

− GRI-AVA de l'UIT

− ISO/CEI JTC1 SC35

− W3C

− G3ict

− OMS

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

projet de Question K/9

Fonctions évoluées utilisant l'intelligence artificielle   
sur les réseaux câblés intégrés large bande

(Suite de la Question 12/9)

### K.1 Motifs

L'intelligence artificielle (IA) est de plus en plus couramment utilisée dans le cadre de la transmission et de l'affichage de bout en bout de contenus vidéo et télévisuels évolués. En conséquence, la mise en œuvre de fonctions reposant sur l'IA modifie le comportement et l'expérience du client. Grâce à ces fonctions intelligentes, les utilisateurs finals peuvent bénéficier de propositions personnalisées de sélection et de filtrage de contenus vidéo, d'une diffusion plus efficace des contenus vidéos et d'une harmonisation de l'affichage vidéo. Pour les fournisseurs de services, l'intérêt de ces fonctions est qu'elles leur permettront de mieux cerner les comportements des utilisateurs, ce qui facilitera la migration et la mise à niveau des réseaux, des systèmes et des dispositifs.

En plus des fonctions classiques de transmission et d'affichage, plusieurs autres fonctions intelligentes, notamment la collecte et l'analyse de statistiques pour suggérer des contenus personnalisés, l'optimisation des systèmes et des dispositifs, etc., peuvent être installées dans les réseaux intégrés large bande, afin de permettre une expérience vidéo en immersion et de satisfaire les clients en mettant à leur disposition des services "sans intervention". Ces fonctions utilisant l'IA peuvent être conçues et mises en œuvre dans différentes parties de l'ensemble du réseau, par exemple la plate-forme en nuage, l'entité exploitant l'informatique en périphérie, le système d'exploitation, la passerelle, le boîtier-décodeur et le système de gestion et d'optimisation.

Afin d'exploiter au mieux les fonctions intelligentes, il faut étudier les aspects suivants:

– Analyse statistique des comportements de visionnage pour offrir au client des services personnalisés de meilleure qualité.

– Optimisation de la transmission de vidéos, de programmes de télévision et de données, tant du point de vue du codage de la source que du codage du canal, sur le réseau intégré large bande.

– Optimisation pour une qualité de service multiple (multi-qualité de service) et auto‑adaptation dynamique avec découpage du réseau pour harmoniser la transmission de la vidéo et de données.

– Indicateurs fondamentaux de performance (IFP) et suivi et gestion de ces indicateurs aux fins de l'utilisation de l'optimisation pour une qualité de service multiple.

– Marketing de précision sur les terminaux de télévision et autres terminaux vidéo de type "over-the-top" (OTT).

– Résolution rapide de problèmes sans intervention, diagnostic et plan de migration assisté par l'IA pour le réseau intégré large bande.

– Utilisation de l'analyse des données métier et des techniques de lutte contre la fraude.

Pour faciliter la mise en œuvre des aspects ci-dessus, il est important d'étudier la collaboration, la coordination et l'échange d'informations entre les différentes entités intelligentes. En conséquence, en marge des fonctions intelligentes, il faut également étudier les différentes interactions, qui dépendent du cadre général ou spécialisé des fonctions utilisant l'IA, de l'architecture, des interfaces et des modèles de données.

En outre, la fonction intelligente doit être gérable, personnalisable et contrôlable. Elle peut être imposée, privilégiée ou désactivée dans différentes parties du réseau de transmission vidéo et à différents moments, en fonction des combinaisons de l'offre de services, de la politique des fournisseurs de services concernant le réseau ou de la configuration de l'utilisateur final.

### K.2 Question

Les sujets à étudier sont notamment les suivants (la liste n'est pas exhaustive):

– Quels types de fonctions intelligentes sont appliqués pour la transmission vidéo et de données sur le réseau intégré large bande?

– Quels sont les besoins et avantages liés à l'utilisation de fonctions intelligentes pour la transmission vidéo et de données?

– Où et comment les fonctions intelligentes sont-elles déployées sur le plan logique dans le réseau intégré large bande?

– Quels modèles d'interfaces et de données peuvent être utilisés pour harmoniser les fonctions intelligentes de transmission vidéo et de données, et de quelle manière, afin d'assurer la compatibilité avec les fonctions classiques sur le réseau intégré large bande?

– Quelles sont les entités physiques et logiques qui permettent d'utiliser des fonctions intelligentes sur l'ensemble du réseau de transmission vidéo et de données aux fins de l'utilisation et de la configuration du fournisseur de services ou du client ou des deux?

– Grâce à l'utilisation des fonctions intelligentes pour l'optimisation de la transmission vidéo et de données sur le réseau, quelles méthodes peuvent être utilisées pour améliorer l'expérience vidéo du client final?

### K.3 Tâches

Les tâches sont notamment les suivantes (la liste n'est pas exhaustive):

– Élaboration d'une ou de plusieurs nouvelles Recommandations pour traiter les sujets d'étude énumérés sous "Question" ci-dessus.

– Tenue à jour et amélioration des Recommandations existantes de la série J.1600.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 9 (<http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=9>).

### K.4 Relations

Recommandations

– Réseaux câblés assistés par l'intelligence artificielle: Recommandations UIT-T de la série J.1600

– UIT-T J.1600: Plate-forme de réseau câblé haut de gamme – Cadre général

Questions

– A, D, E, F, G et H/9

Commissions d'études

– CE 12 de l'UIT-T

– CE 13 de l'UIT-T

– CE 15 de l'UIT-T

– CE 16 de l'UIT-T

– CE 20 de l'UIT-T

Organismes de normalisation

– ETSI

Grandes orientations du SMSI

– C2, C3, C5, C6, C9, C11

Objectifs de développement durable

– ODD 9

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_