|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **itu-old** | UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS | **TSAG – R 17 – F** |
| **SECTEUR DE LA NORMALISATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**PÉRIODE D'ÉTUDES 2017-2020 | **GCNT** |
| **Original: anglais** |
| **Question(s):** | – | Virtuelle, 11-18 janvier 2021 |
| **RAPPORT** |
| **Origine:** | GCNT |
| **Titre:** | Rapport de la septième réunion du GCNT (virtuelle, 11-18 janvier 2021) – Ensemble des Questions approuvées pour la Commission d'études 12 |
| **Objet:** | Admin |
| **Contact:** | Secrétariat du GCNT | Courriel: tsbtsag@itu.int |

|  |  |
| --- | --- |
| **Mots clés:** | GCNT; Questions mises à jour |
| **Résumé:** | On trouvera dans le présent Rapport le texte propre des Questions adoptées par la Commission d'études 12 en vue de leur soumission à l'AMNT, qui ont été approuvées lors de la réunion virtuelle du GCNT tenue du 11 au 18 janvier 2021. Cet ensemble de Questions est entré en vigueur le 18 janvier 2021, pour le reste de la période d'études. |

TABLE DES MATIÈRES

Page

[1 Introduction 5](#_Toc62553243)

[2 Libellé des Questions 8](#_Toc62553244)

[A Question 1/12 – Programme de travail de la CE 12 et coordination au sein de l'UIT-T en ce qui concerne la qualité de service/qualité d'expérience 8](#_Toc62553245)

[A.1 Motifs 8](#_Toc62553246)

[A.2 Question 8](#_Toc62553247)

[A.3 Tâches 9](#_Toc62553248)

[A.4 Relations 9](#_Toc62553249)

[B Question 2/12 – Définitions, guides et cadres relatifs à la qualité de service/qualité d'expérience 10](#_Toc62553250)

[B.1 Motifs 10](#_Toc62553251)

[B.2 Questions 10](#_Toc62553252)

[B.3 Tâches 10](#_Toc62553253)

[B.4 Relations 11](#_Toc62553254)

[C Question 4/12 – Méthodes objectives pour l'évaluation des communications vocales et des communications audio à bord de véhicules 12](#_Toc62553255)

[C.1 Motifs 12](#_Toc62553256)

[C.2 Questions 13](#_Toc62553257)

[C.3 Tâches 13](#_Toc62553258)

[C.4 Relations 14](#_Toc62553259)

[D Question 5/12 – Méthodes téléphonométriques pour terminaux équipés de combiné ou de casque 15](#_Toc62553260)

[D.1 Motifs 15](#_Toc62553261)

[D.2 Questions 15](#_Toc62553262)

[D.3 Tâches 15](#_Toc62553263)

[D.4 Relations 16](#_Toc62553264)

[E Question 6/12 – Méthodes d'analyse utilisant des signaux de mesure complexes applicables aux contenus vocaux et audio 17](#_Toc62553265)

[E.1 Motifs 17](#_Toc62553266)

[E.2 Questions 17](#_Toc62553267)

[E.3 Tâches 18](#_Toc62553268)

[E.4 Relations 19](#_Toc62553269)

[F Question 7/12 – Méthodologies, outils et procédures d'essai pour l'évaluation subjective des interactions, en matière de qualité des contenus vocaux, audio et audiovisuels 20](#_Toc62553270)

[F.1 Motifs 20](#_Toc62553271)

[F.2 Question 20](#_Toc62553272)

[F.3 Tâches 21](#_Toc62553273)

[F.4 Relations 21](#_Toc62553274)

[G Question 8/12 – Déploiement virtualisé de méthodes recommandées pour l'évaluation de la qualité de fonctionnement du réseau, de la qualité de service et de la qualité d'expérience 23](#_Toc62553275)

[G.1 Motifs 23](#_Toc62553276)

[G.2 Question 23](#_Toc62553277)

[G.3 Tâches 26](#_Toc62553278)

[G.4 Relations 26](#_Toc62553279)

[H Question 9/12 – Méthodes objectives fondées sur la perception et lignes directrices relatives à l'évaluation correspondantes pour la mesure de la qualité de la voix et du son dans les services de télécommunication 27](#_Toc62553280)

[H.1 Motifs 27](#_Toc62553281)

[H.2 Questions 28](#_Toc62553282)

[H.3 Tâches 28](#_Toc62553283)

[H.4 Relations 29](#_Toc62553284)

[I Question 10/12 – Évaluation des conférences et des téléréunions 30](#_Toc62553285)

[I.1 Motifs 30](#_Toc62553286)

[I.2 Questions 30](#_Toc62553287)

[I.3 Tâches 31](#_Toc62553288)

[I.4 Relations 32](#_Toc62553289)

[J Question 11/12 – Considérations relatives à la qualité de fonctionnement de bout en bout 33](#_Toc62553290)

[J.1 Motifs 33](#_Toc62553291)

[J.2 Questions 33](#_Toc62553292)

[J.3 Tâches 34](#_Toc62553293)

[J.4 Relations 35](#_Toc62553294)

[K Question 12/12 – Aspects opérationnels de la qualité de service des réseaux de télécommunication 36](#_Toc62553295)

[K.1 Motifs 36](#_Toc62553296)

[K.2 Questions 36](#_Toc62553297)

[K.3 Tâches 36](#_Toc62553298)

[K.4 Relations 37](#_Toc62553299)

[L Question 13/12 – Spécifications et méthodes d'évaluation de la qualité d'expérience, de la qualité de service et de la qualité de fonctionnement des applications multimédias 38](#_Toc62553300)

[L.1 Motifs 38](#_Toc62553301)

[L.2 Questions 38](#_Toc62553302)

[L.3 Tâches 39](#_Toc62553303)

[L.4 Relations 39](#_Toc62553304)

[M Question 14/12 – Élaboration de modèles et d'outils pour l'évaluation de la qualité multimédia des services vidéo en mode paquet 40](#_Toc62553305)

[M.1 Motifs 40](#_Toc62553306)

[M.2 Question 41](#_Toc62553307)

[M.3 Tâches 42](#_Toc62553308)

[M.4 Relations 42](#_Toc62553309)

[N Question 15/12 – Planification, prévision et contrôle, à l'aide de paramètres et du modèle E, de la qualité des signaux vocaux de conversation et de la qualité audiovisuelle 43](#_Toc62553310)

[N.1 Motifs 43](#_Toc62553311)

[N.2 Questions 44](#_Toc62553312)

[N.3 Tâches 44](#_Toc62553313)

[N.4 Relations 45](#_Toc62553314)

[O Question 16/12 – Cadre pour les fonctions de diagnostic intelligent applicable aux réseaux et aux services 46](#_Toc62553315)

[O.1 Motifs 46](#_Toc62553316)

[O.2 Question 46](#_Toc62553317)

[O.3 Tâches 47](#_Toc62553318)

[O.4 Relations 47](#_Toc62553319)

[P Question 17/12 – Qualité de fonctionnement des réseaux en mode paquet et d'autres technologies de réseau 48](#_Toc62553320)

[P.1 Motifs 48](#_Toc62553321)

[P.2 Question 48](#_Toc62553322)

[P.3 Tâches 50](#_Toc62553323)

[P.4 Relations 51](#_Toc62553324)

[Q Question 19/12 – Méthodes objectives et subjectives d'évaluation de la qualité audiovisuelle perceptuelle des services multimédias et télévisuels 52](#_Toc62553325)

[Q.1 Motifs 52](#_Toc62553326)

[Q.2 Question 53](#_Toc62553327)

[Q.3 Tâches 55](#_Toc62553328)

[Q.4 Relations 56](#_Toc62553329)

[R Question 20/12 – Principes d'évaluation de la perception et d'évaluation sur le terrain de la qualité de service et de la qualité d'expérience des services financiers numériques 57](#_Toc62553330)

[R.1 Motifs 57](#_Toc62553331)

[R.2 Question 58](#_Toc62553332)

[R.3 Tâches 58](#_Toc62553333)

[R.4 Relations 58](#_Toc62553334)

# 1 Introduction

Le présent document contient le texte propre des Questions adoptées par la Commission d'études 12 en vue de leur soumission à l'AMNT, qui ont été approuvées lors de la réunion virtuelle du GCNT tenue du 11 au 18 janvier 2021. Cet ensemble de Questions est entré en vigueur le 18 janvier 2021, pour le reste de la période d'études.

On trouvera dans le Tableau 1 la liste des Questions approuvées et la correspondance avec l'ensemble des Questions précédemment en vigueur. Il convient de noter que la Question 3/12 a été supprimée, les sujets d'étude et tâches restants ayant été transférés dans le cadre d'autres Questions, comme indiqué dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Correspondance entre les Questions en vigueur de la CE 12 (approuvées,
partie de gauche) et les Questions précédentes (partie de droite)

| Nouveau numéro | Titre actuel de la Question | Statut | Numéro précédent | Titre précédent de la Question |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1/12 | Programme de travail de la CE 12 et coordination au sein de l'UIT-T en ce qui concerne la qualité de service/qualité d'expérience  | Suite | 1/12 | Programme de travail de la CE 12 et coordination au sein de l'UIT-T en ce qui concerne la qualité de service/qualité d'expérience |
| 2/12 | Définitions, guides et cadres relatifs à la qualité de service/qualité d'expérience | Suite | 2/12 | Définitions, guides et cadres relatifs à la qualité de service/qualité d'expérience |
| 4/12 | Méthodes objectives pour l'évaluation des communications vocales et des communications audio à bord de véhicules | Suite | 4/12 | Méthodes objectives pour l'évaluation des communications vocales et des communications audio à bord de véhicules |
| 5/12 | Méthodes téléphonométriques pour terminaux équipés de combiné ou de casque | Suite des Questions 3/12 et 5/12 | 5/12 | Méthodes téléphonométriques pour terminaux équipés de combiné ou de casque |
| 3/12 | Caractéristiques de transmission vocale et caractéristiques audio des terminaux de communication de réseaux fixes à commutation de circuits, de réseaux mobiles et de réseaux à commutation de paquets utilisant le protocole Internet (IP) |
| 6/12 | Méthodes d'analyse utilisant des signaux de mesure complexes applicables aux contenus vocaux et audio | Suite des Questions 3/12 et 6/12 | 6/12 | Méthodes d'analyse utilisant des signaux de mesure complexes, y compris leur application aux techniques d'amélioration de la qualité de la parole et des signaux audio |
| 3/12 | Caractéristiques de transmission vocale et caractéristiques audio des terminaux de communication de réseaux fixes à commutation de circuits, de réseaux mobiles et de réseaux à commutation de paquets utilisant le protocole Internet (IP) |
| 7/12 | Méthodologies, outils et procédures d'essai pour l'évaluation subjective des interactions, en matière de qualité des contenus vocaux, audio et audiovisuels | Suite | 7/12 | Méthodes, outils et procédures d'essai pour l'évaluation subjective des interactions, en matière de qualité des contenus vocaux, audio et audiovisuels |
| 8/12 | Déploiement virtualisé de méthodes recommandées pour l'évaluation de la qualité de fonctionnement du réseau, de la qualité de service et de la qualité d'expérience | Suite | 8/12 | Déploiement virtualisé de méthodes recommandées pour l'évaluation de la qualité de fonctionnement du réseau, de la qualité de service et de la qualité d'expérience |
| 9/12 | Méthodes objectives fondées sur la perception et lignes directrices relatives à l'évaluation correspondantes pour la mesure de la qualité de la voix et du son dans les services de télécommunication | Suite | 9/12 | Méthodes objectives fondées sur la perception pour la mesure de la qualité de la voix, du son et de l'image dans les services de télécommunication |
| 10/12 | Évaluation des conférences et des téléréunions | Suite | 10/12 | Évaluation des conférences et des téléréunions |
| 11/12 | Considérations relatives à la qualité de fonctionnement de bout en bout | Suite | 11/12 | Considérations relatives à la qualité de fonctionnement pour les réseaux interconnectés |
| 12/12 | Aspects opérationnels de la qualité de service des réseaux de télécommunication | Suite | 12/12 | Aspects opérationnels de la qualité de service des réseaux de télécommunication |
| 13/12 | Spécifications et méthodes d'évaluation de la qualité d'expérience, de la qualité de service et de la qualité de fonctionnement des applications multimédias | Suite | 13/12 | Spécifications et méthodes d'évaluation de la qualité d'expérience (QoE), de la qualité de service (QoS) et de la qualité de fonctionnement des services multimédias |
| 14/12 | Élaboration de modèles et d'outils pour l'évaluation de la qualité multimédia des services vidéo en mode paquet | Suite | 14/12 | Élaboration de modèles et d'outils pour l'évaluation de la qualité multimédia des services vidéo en mode paquet |
| 15/12 | Planification, prévision et contrôle, à l'aide de paramètres et du modèle E, de la qualité des signaux vocaux de conversation et de la qualité audiovisuelle | Suite | 15/12 | Planification, prévision et contrôle, à l'aide de paramètres et du modèle E, de la qualité des signaux vocaux de conversation |
| 16/12 | Cadre pour les fonctions de diagnostic intelligent applicable aux réseaux et aux services | Suite | 16/12 | Cadre pour les fonctions de diagnostic |
| 17/12 | Qualité de fonctionnement des réseaux en mode paquet et d'autres technologies de réseau | Suite | 17/12 | Qualité de fonctionnement des réseaux en mode paquet et d'autres technologies de réseau |
| 19/12 | Méthodes objectives et subjectives d'évaluation de la qualité audiovisuelle perçue des services multimédias et télévisuels | Suite | 19/12 | Méthodes objectives et subjectives d'évaluation de la qualité audiovisuelle perçue des services multimédias et télévisuels |
| 20/12 | Principes d'évaluation de la perception et d'évaluation sur le terrain de la qualité de service et de la qualité d'expérience des services financiers numériques | Nouvelle Question | – | – |

# 2 Libellé des Questions

## A Question 1/12 – Programme de travail de la CE 12 et coordination au sein de l'UIT-T en ce qui concerne la qualité de service/qualité d'expérience

(Suite de la Question 1/12)

### A.1 Motifs

Une Commission d'études doit définir les Questions nouvelles à élaborer ou les Questions à réviser afin que son programme de travail puisse être établi. Mais, s'agissant de nouvelles propositions de travail qui n'ont pas directement trait à des Questions existantes, il convient de disposer d'un cadre d'accueil. La présente Question offre ce cadre d'accueil. En outre, elle peut concerner des actions demandées à la Commission d'études, qui ne relèvent d'aucune Question ni d'aucun Rapporteur.

La Commission d'études 12 est la Commission d'études directrice chargée de la qualité de service/qualité d'expérience, et c'est dans le cadre de la présente Question qu'elle peut assurer la coordination au sein des commissions d'études de l'UIT en ce qui concerne les nombreux aspects de la qualité de service, afin de renforcer la cohérence au sein de l'UIT ainsi qu'avec les organisations extérieures concernées (par exemple, 3GPP et IETF).

La Commission d'études 12 travaille par anticipation en vue d'aider à réduire les écarts en matière de normalisation dans le domaine de la qualité de service/qualité d'expérience. Le Groupe régional pour l'Afrique a été créé par ladite Commission pour répondre aux besoins d'une des régions du monde, et toutes les questions relevant de ladite Commission, son entité de rattachement, sont abordées dans le cadre de la présente Question.

Conformément à ce qui précède, le travail dans le cadre de la présente Question n'aboutit habituellement pas à des Recommandations.

### A.2 Question

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

– Quelles sont les Questions nouvelles ou révisées qui sont nécessaires à la mise au point du programme de travail de la Commission d'études 12?

– Quel est le point de vue de la Commission d'études 12 lorsque des contributions ou des notes de liaison lui sont adressées, portant sur des sujets non couverts par une quelconque Question existante, et quelle est l'action éventuellement recommandée?

– Quels sont les résultats des initiatives du TSB ou les actions d'autres commissions d'études ou organismes de normalisation qu'il convient d'examiner au titre du programme de travail de la Commission d'études?

– De quelle coordination au sein de l'UIT-T a-t-on besoin pour effectuer les études sur la qualité de service/qualité d'expérience?

– Est-il nécessaire d'harmoniser les Recommandations de l'UIT-T sur la qualité de service/qualité d'expérience?

– S'agissant des questions de qualité de service, de quelle collaboration avec les autres organes du secteur a-t-on besoin?

– Quels sont les besoins formulés et les problèmes rencontrés par les pays en développement concernant la qualité de service et la qualité d'expérience, et comment la Commission d'études 12 peut-elle apporter son soutien dans le cadre de ses travaux?

– Quelles sont les contributions émanant de groupes rattachés à la Commission d'études 12, tels que le Groupe régional pour l'Afrique, qui peuvent être intégrées dans les Recommandations, Guides ou Manuels?

### A.3 Tâches

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

– Identifier les Questions nouvelles ou révisées à inclure dans le programme de travail de la Commission d'études 12 pour examiner les questions de qualité de service/qualité d'expérience sur le marché en rapide évolution des TIC.

– Coordonner au sein de l'UIT-T les activités concernant la qualité de service/qualité d'expérience (en cours).

– Collaborer avec d'autres organismes de normalisation en matière de qualité de service/qualité d'expérience (en cours).

– Donner, si besoin est, des orientations au GCNT et au TSB pour ce qui est des questions relatives à la qualité de service/qualité d'expérience.

– Créer, si besoin est, d'autres groupes régionaux relevant de la Commission d'études 12.

– Donner suite aux mesures demandées dans les notes de liaison adressées à la Commission d'études 12 concernant des questions qui ne relèvent d'aucune autre Question.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [https://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=1/12](https://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=1/12).

### A.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Toutes les Recommandations relevant de la Commission d'études 12

Questions

– Toute Question de l'UIT-T traitant des aspects de la qualité de service/qualité d'expérience

Commissions d'études

– Toutes les Commissions d'études de l'UIT-T dont les activités se rapportent à la qualité de service

Autres organismes

– Toutes les organisations de normalisation travaillant sur la qualité de service/qualité d'expérience, telles que ETSI, IETF, ATIS, TIA, IEEE, 3GPP, MEF, BBF, etc.

## B Question 2/12 – Définitions, guides et cadres relatifs à la qualité de service/qualité d'expérience

(Suite de la Question 2/12)

### B.1 Motifs

La présente Question centralise les travaux sur les termes et les définitions qui sont nécessaires à l'appui des Recommandations nouvelles ou révisées, élaborées dans le cadre des autres Questions confiées à la Commission d'études 12.

Par ailleurs, la présente Question répond au besoin qu'ont les nouveaux participants de l'UIT-T de comprendre les concepts et les Recommandations concernant la qualité de service, la téléphonométrie, la qualité de transmission, etc. Des tutoriels et des guides peuvent être élaborés à ces fins. En vue d'aider tous les membres et de les informer sur les travaux menés au sein de la Commission d'études, il est utile de concevoir des tutoriels, des cadres, des foires aux questions, des mises en oeuvre de référence, etc., et de les placer sur le site web de la Commission d'études.

Les principales Recommandations et principaux Manuels suivants, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci:

– les Recommandations UIT-T P.10/G.100, G.100.1, G.191, G.192, P.800.1, P.800.2 et G.1000;

– le Manuel sur la qualité de service; le Manuel sur la planification des réseaux; le Manuel sur les procédures pratiques d'évaluation subjective; le Manuel de téléphonométrie.

### B.2 Questions

Les sujets d'étude à examiner sont notamment les suivants (la liste n'étant pas exhaustive):

– Quelles sont les définitions nouvelles ou révisées qu'il convient d'introduire dans les Recommandations P.10/G.100?

– Quels sont les nouveaux paragraphes à rédiger pour mettre à jour les guides ou les tutoriels? Comment assurer une plus grande visibilité et une meilleure utilisation de ces outils?

– Quels sont les outils (foire aux questions, mises en oeuvre de référence, tutoriels, etc.) qui peuvent être mis à disposition sur le site web de la Commission d'études?

– Quels sont les guides qui sont nécessaires pour aider les utilisateurs à appliquer les nouvelles Recommandations?

### B.3 Tâches

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

– Prendre des mesures visant à mettre à jour les Recommandations existantes, ou élaborer de nouvelles Recommandations relatives aux définitions.

– Mettre à jour ou élaborer des guides ou des tutoriels à l'intention des utilisateurs des Recommandations.

– Créer des outils susceptibles d'aider les non-spécialistes à comprendre et à appliquer les nouvelles Recommandations. Certains de ces outils devraient être placés sur le site web de la Commission d'études.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=2/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=2/12).

### B.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Toutes les Recommandations relevant de la Commission d'études 12

Questions

– Toutes les Questions relevant de la Commission d'études 12

Commissions d'études

– Toutes les Commissions d'études de l'UIT-T, de l'UIT-R et de l'UIT-D dont les activités se rapportent à la qualité de service

Autres organismes

– ETSI

## C Question 4/12 – Méthodes objectives pour l'évaluation des communications vocales et des communications audio à bord de véhicules

(Suite de la Question 4/12)

### C.1 Motifs

Les systèmes d'infoloisirs, les services télématiques et tous les types de services de communication mobiles sont de plus en plus employés à bord des véhicules. Un nombre croissant de voitures modernes sont équipées de systèmes intégrés d'infoloisirs et de communication ainsi que de systèmes permettant de se connecter à des dispositifs personnels comme des téléphones intelligents. Afin de procurer à l'utilisateur une expérience qui soit bonne, sans distraire le conducteur et une qualité de communication satisfaisante et une qualité de dialogue optimale pour tous les services utilisant des signaux de parole, dans toutes les conditions de conduite, les diverses interfaces utilisateur et technologies doivent interagir de façon transparente et être optimisées pour l'environnement de la voiture. Tous les services et toutes les technologies installés dans la voiture ne doivent pas distraire le conducteur de sa tâche principale. On a donc besoin de dispositifs évolués mains libres qui exigent un traitement sophistiqué du signal, adapté à une voiture donnée/chaque véhicule, afin de pouvoir garantir une très bonne qualité vocale aussi bien pour le conducteur que pour l'interlocuteur distant. Les exigences particulières pour les communications d'urgence doivent être examinées. On a besoin de systèmes de reconnaissance vocale et de systèmes de dialogue très sophistiqués pour pouvoir utiliser des services vocaux à bord de véhicules. Les systèmes de communication à bord de véhicules doivent être optimisés pour offrir une amélioration de la qualité de la parole qui soit très naturelle pour tous les types de communication à bord de véhicules. Les systèmes de zones qui permettent d'utiliser différents services audio/vocaux dans différentes zones à bord de véhicules doivent être examinés.

L'utilisation de casques et d'autres dispositifs mains libres est devenue obligatoire dans un nombre croissant de pays et d'États de par le monde. Parmi les acheteurs potentiels de ce type de véhicules, nombreux sont ceux qui possèdent déjà un casque avant d'acquérir un véhicule équipé de systèmes d'infoloisirs. Par conséquent, ils s'attendent à pouvoir continuer à utiliser leur casque à bord du véhicule et exigent que celui-ci soit équipé de manière que cela soit possible. L'arrivée sur le marché de casques sans fil (par exemple, Bluetooth, 802.11, DECT) impose la définition de comportements et d'interactions normalisés avec le véhicule.

Les Recommandations élaborées à ce jour décrivaient les exigences de transmission et les méthodes d'essai pour les téléphones à haut-parleur bande étroite, large bande et super large bande, pour les sous-systèmes utilisés dans les voitures, pour les communications d'urgence et pour les communications en voiture (ICC).

L'étude dans le cadre de la présente Question est fondée sur les Recommandations existantes P.340, P.313, P.501, P.502, P.583, P.1100, P.1110, P.1120, P.1130, P.1140 et P.1150. On étudiera essentiellement dans le cadre de cette Question les derniers essais et les dernières exigences pour les systèmes mains libres, y compris les systèmes d'appels d'urgence, les spécifications des sous-systèmes dans les voitures, les systèmes de communication en voiture, les systèmes de reconnaissance vocale et les systèmes de dialogue ainsi que les exigences relatives à la conception des interfaces utilisateur dans la voiture. Il faudra accorder une attention particulière aux exigences en matière de conduite autonome dans le contexte des communications vocales et audio à bord de voitures.

Les Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: P.1100, P.1110, P.1120, P.1130, P.1140, P.1150.

### C.2 Questions

Les sujets suivants sont à examiner dans le cadre de la présente Question:

– Comment peut-on simuler en laboratoire la situation de conduite tout en tenant compte des paramètres les plus pertinents qui influent sur la distraction du conducteur et sur la qualité de la parole?

– De quelles spécifications et lignes directrices a-t-on besoin pour concevoir les interfaces utilisateur dans la voiture?

– Y a-t-il des paramètres de qualité des signaux vocaux de conversation en situation de conduite qui ne sont pas encore traités dans les Recommandations existantes?

– Quels aspects supplémentaires doit-on prendre en compte pour les communications liées à des appels d'urgence?

– Quels paramètres supplémentaires déterminent la qualité des systèmes de communication de voiture et comment peuvent-ils être évalués?

– Quels sont les paramètres qui ont le plus d'importance pour les systèmes de reconnaissance de la parole en situation de conduite?

– Comment peut-on évaluer et quantifier la qualité du dialogue des interfaces hommes‑machines dans les véhicules?

– Parmi les nouvelles méthodes connues au sein de l'UIT, quelles sont celles qui peuvent être utilisées et/ou adaptées pour les dispositifs mains libres utilisés en voiture?

– Est-ce que des réseaux mobiles, des configurations de réseau ou des solutions OTT différents exigent des dispositifs particuliers pour des paramètres spécifiques?

– Quel doit être le comportement d'un casque hertzien ou filaire, ou d'un système de correction auditive, utilisé dans un véhicule à moteur équipé d'un système télématique?

– Quelles sont les fonctionnalités souhaitables pour présenter le véhicule et comment évoluent-elles lorsqu'un téléphone intelligent est connecté au véhicule ou lorsque des services sont directement connectés à l'autoradio?

– Quelles améliorations convient-il d'apporter aux Recommandations P.1100, P.1110, P.1120, P.1130, P.1140 et P.1150 garantissant une prise en charge homogène pour les utilisateurs de dispositifs mains libres et de systèmes ICC?

– Quelles applications et exigences dans le contexte des communications vocales et audio doivent être examinées pour la conduite autonome?

### C.3 Tâches

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

– Définir les conditions de fonctionnement types devant être simulées en laboratoire en tenant compte des paramètres les plus importants qui influent sur la qualité de la parole.

– Définir les conditions de fonctionnement types devant être simulées en laboratoire en tenant compte des paramètres les plus importants qui influent sur la qualité des systèmes de communication en voiture.

– Définir les conditions de fonctionnement types devant être simulées en laboratoire en tenant compte des paramètres les plus importants qui influent sur la qualité des systèmes automatisés de reconnaissance vocale.

– Définir les conditions de fonctionnement types devant être simulées en laboratoire en tenant compte des paramètres les plus importants qui influent sur la qualité de fonctionnement des systèmes de dialogue.

– Définir les conditions environnementales pour l'essai du terminal mains libres en voiture et la vérification de ses caractéristiques de qualité acoustique dans des conditions de fonctionnement types.

– Définir les conditions environnementales pour les essais des sous-systèmes mains libres en voiture et la vérification de leurs caractéristiques de qualité dans des conditions de fonctionnement types, et notamment définir des classes de qualité de service pour ces (sous-)systèmes.

– Spécifier toutes les caractéristiques de transmission importantes.

– Définir les signaux d'essai et les techniques d'essai pour les systèmes d'appel d'urgence en mettant tout particulièrement l'accent sur l'intelligibilité de la parole/l'effort d'écoute.

– Définir des procédures d'essai pour évaluer les systèmes automatiques de reconnaissance vocale.

– Définir des procédures d'essai pour les systèmes de dialogue utilisés à bord de véhicules.

– Définir les spécifications applicables aux systèmes employant les TIC, qui interagissent avec les conducteurs de véhicules.

– Identifier les besoins dans le domaine des communications vocales et audio pour la conduite autonome et déduire des exigences et des scénarios d'essai.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=4/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=4/12).

### C.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– UIT-T P.340, P.313, P.381, P.382, P.501, P.502, P.581, P.582, P.TBN, P.DHIP

Questions

– 5/12, 6/12, 9/12

Commissions d'études

– CE 16 de l'UIT-T

Autres organismes

– UIT-R, 3GPP SA4, ETSI TC STQ, ETSI TC ITS, Bluetooth SIG, ISO TC 22 et ISO TC 204

## D Question 5/12 – Méthodes téléphonométriques pour terminaux équipés de combiné ou de casque

(Suite des Questions 3/12 et 5/12)

### D.1 Motifs

L'évolution du multimédia va dans le sens d'une augmentation de la largeur de bande du signal audio ainsi que du son spatial dans les réseaux de nouvelle génération. Parallèlement aux systèmes bande étroite et large bande existants, des systèmes super large bande et aussi pleine bande vont être mis au point au cours des années à venir. En même temps, les télécommunications passent du mode monaural au mode binaural.

Cette situation conduit à de nouveaux défis en termes de normalisation, qu'il convient de relever. L'extension de la largeur de bande implique aussi l'harmonisation nécessaire des algorithmes permettant de calculer les équivalents pour la sonie et le volume sonore pour les signaux de toutes largeurs de bande, allant des signaux audio de bande étroite à ceux de pleine bande. En outre, la gamme des fréquences de fonctionnement des équipements de mesure doit être étendue.

Les Recommandations/Suppléments suivants, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: P.16, P.32, P.48, P.51, P.52, P.53, P.54, P.55, P.57, P.58, P.61, P.64, P.75, P.76, P.78, P.79, P.350, P.360, P.370, P.380, P.570, P.581, P.700, P Suppl. 10, P Suppl.16 et P Suppl. 20.

### D.2 Questions

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

– Quelles améliorations est-il nécessaire d'apporter aux Recommandations UIT-T P.57, UIT-T P.58 et UIT-T P.51 existantes afin de tenir compte de l'évolution de la gamme de fréquences des transmissions audio?

– Quelles nouvelles Recommandations faut-il élaborer pour décrire les nouvelles technologies mises au point au cours de la période d'études?

– Quelles nouvelles Recommandations faut-il élaborer pour faire face à l'évolution des comportements des utilisateurs ou des méthodologies et technologies en matière d'interaction avec les utilisateurs?

### D.3 Tâches

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

– Réviser les Recommandations UIT-T P.57 et UIT-T P.58, en améliorant les spécifications des entrées acoustiques, principalement les oreilles artificielles, afin de mieux correspondre avec une plus grande gamme de fréquences et de mieux convenir aux écouteurs modernes.

– Réviser les Recommandations UIT-T P.58 et UIT-T P.51 en étudiant la directivité, notamment la performance à l'arrière du plan des lèvres d'une bouche humaine, ainsi que l'accroissement de la gamme des fréquences de la bouche artificielle.

– Examiner si les positions d'un combiné "non normalisées" utilisées lors d'une conversation pourraient servir de base à une étude qui serait susceptible de prendre en charge un ensemble élargi de nouvelles positions d'essai en plus de celles spécifiées dans la Recommandation UIT-T P.64.

– Examiner comment regrouper les mesures faites en divers endroits en une mesure globale de la qualité de transmission. Cet examen vise à tenir compte du fait que les utilisateurs tiennent et placent leurs dispositifs de communication de nombreuses façons différentes.

– Examiner les montages de mesure pour les dispositifs qui emploient la technologie à conduction osseuse.

– Examiner les montages de mesure pour les dispositifs à porter sur soi comme les montres intelligentes.

– Mettre à jour les Recommandations qui relevaient précédemment de la Question 3/12: UIT-T P.350, P.370, P Suppl. 10, P Suppl. 16.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=5/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=5/12).

### D.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Série P.300

Questions

– 4/12 et 6/12

Commissions d'études

– Néant

Autres organismes

– IEEE/TIA, ETSI, CEI TC 29, 3GPP, CENELEC

## E Question 6/12 – Méthodes d'analyse utilisant des signaux de mesure complexes applicables aux contenus vocaux et audio

(Suite des Questions 3/12 et 6/12)

### E.1 Motifs

Les équipements terminaux et les équipements de réseau utilisent de plus en plus des techniques complexes de traitement du signal, et les systèmes super large bande et pleine bande ont fait leur entrée sur le marché. La plupart des dispositifs ne peuvent pas être considérés comme des systèmes linéaires indépendants du temps. Leurs caractéristiques de transmission, importantes sur le plan subjectif, doivent être correctement déterminées au moyen de méthodes de mesure appropriées. Les laboratoires de certification ainsi que les concepteurs doivent pouvoir disposer de méthodes de mesure bien définies et reproductibles, qui idéalement devraient conduire à une valeur de qualité unique.

Un ensemble de signaux d'essai et de techniques d'analyse, appropriés à la téléphonométrie, a été défini au cours des périodes d'études précédentes. Ces travaux ont conduit à la mise à jour des Recommandations UIT-T P.340, UIT-T P.501, UIT-T P.502 et UIT-T P.505. Les nouveaux signaux d'essai permettent d'évaluer de façon plus réaliste de très nombreux paramètres et ne sont plus limités aux signaux à bande étroite et aux signaux large bande. Toutefois, on manque encore de méthodes pour analyser les contenus mixtes, tels que les contenus vocaux et les contenus musicaux. Les codecs vocaux modernes permettent la transmission de signaux de tout type. Les méthodes existantes, et dans une certaine mesure les signaux, doivent donc être adaptés parce qu'ils pourraient ne plus convenir aux nouvelles méthodes de traitement du signal. En outre, l'interaction du traitement du signal en divers points d'une connexion doit être examinée de manière plus approfondie.

Les méthodes d'évaluation des systèmes de traitement des contenus vocaux et audio restent incomplètes et doivent encore être améliorées. En raison des nouvelles technologies mises en oeuvre dans les systèmes mains libres, les systèmes de conférence, les communications en voiture et le traitement des signaux de parole, il est nécessaire d'adapter les méthodes d'essai existantes et étudier de nouvelles procédures. Il faut élaborer de nouvelles Recommandations axées sur les produits, notamment en ce qui concerne les fonctionnalités mains libres, par exemple pour les terminaux mobiles, les terminaux IP, les terminaux de conférence et les terminaux audiovisuels.

Les principales Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T P.50, P.59, P.300, P.310, P.311, P.313, P.330, P.340, P.341, P.342, P.381, P.382, P.501, P.502, P.505.

### E.2 Questions

Les sujets suivants doivent être étudiés dans le cadre de la présente Question, une attention toute particulière devant être accordée aux systèmes super large bande/pleine bande, au traitement du signal dans les terminaux mobiles, aux terminaux VoIP et au traitement du signal utilisé dans la technique VoIP, y compris à la mise à jour des Recommandations existantes:

– Quels sont les nouveaux traitements complexes du signal, utilisés dans les terminaux et dans les réseaux, qui peuvent influer sur la qualité de transmission des signaux de parole et des signaux audio et quelles sont les méthodes d'évaluation objective qui peuvent être employées?

– Quel type de techniques peut être utilisé pour simuler l'utilisation et le comportement des équipements de télécommunication qui varient en fonction du temps?

– Quels sont les signaux d'essai et quelles sont les techniques d'essai supplémentaires nécessaires pour les systèmes de transmission large bande, super large bande et pleine bande?

– Quels signaux d'essai et quelles procédures d'analyse peuvent être utilisés pour le son spatial?

– Quels signaux d'essai autres que les signaux de parole et les signaux de bruit sont nécessaires et comment peut-on les définir?

– Quels signaux d'essai peuvent être utilisés pour simuler des environnements bruyants?

– Quelles sont les méthodes qui conviennent pour l'évaluation objective de la transmission du bruit de fond, et dans quelle mesure la transmission du bruit de fond peut-elle être évaluée sans faire référence au signal du bruit de fond?

– Quels méthodes/signaux d'essai peut-on utiliser pour optimiser la transmission du bruit de fond, lors de l'emploi des techniques de détection de l'activité vocale et d'insertion de bruit de confort?

– Quels méthodes/signaux d'essai peut-on utiliser pour les techniques de traitement du signal en temps réel, comme dans le cas des communications en voiture (ICC)?

– De quelles méthodes d'essai a-t-on besoin pour les dispositifs d'amélioration de la qualité des signaux de parole et des signaux audio et quelles sont les limites applicables aux différents paramètres de détermination de la qualité qui ont été définis?

– Quelles sont les conséquences pour la qualité vocale d'un système de traitement de la parole installé dans les terminaux mains libres et dans de nouveaux dispositifs de conférence (par exemple, les maisons intelligentes)? Quelles caractéristiques et quelles limites peuvent s'appliquer?

– Quelles caractéristiques et quelles limites peuvent s'appliquer à d'autres techniques de traitement des signaux de parole, par exemple les systèmes de reconnaissance vocale?

– Quelles sont les incidences sur la qualité de la parole de l'interaction entre le traitement du signal dans le terminal et le traitement du signal du réseau?

– Comment les paramètres existants et/ou nouveaux concernant la qualité de la parole peuvent-ils être combinés en une seule représentation de la qualité de la parole couvrant l'ensemble des aspects conversationnels?

### E.3 Tâches

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

– Améliorer/adapter les signaux d'essai et les méthodes d'évaluation objective de la qualité de la parole existant.

– Définir et étudier de nouvelles méthodes d'évaluation objective de base pour les télécommunications.

– Recenser et étudier de nouvelles méthodes d'évaluation objective de base des signaux audio.

– Définir et étudier de nouvelles méthodes d'évaluation objective de base du son spatial.

– Définir et étudier de nouvelles méthodes d'essai pour les techniques de traitement du signal en temps réel utilisées dans le cas de communications en voiture.

– Définir et étudier de nouvelles méthodes d'évaluation de la qualité de transmission du bruit de fond.

– Définir et étudier les incidences du comportement de l'utilisateur variant dans le temps et du traitement du signal variant dans le temps dans le cadre de nouvelles méthodes et de nouvelles configurations d'essai.

– Perfectionner les méthodes d'évaluation des dispositifs d'amélioration de la qualité de la parole.

– Ajouter de nouvelles méthodes d'essai et améliorer les techniques d'essai existantes des terminaux mains libres et des terminaux de conférence modernes.

– Étudier les applications pour l'enregistrement du son multicanal (antennes-réseaux) et la reproduction du son multicanal/multidispositif (y compris la spatialisation, la stéréo).

– Mettre à jour les Recommandations qui relevaient précédemment de la Question 3/12: UIT-T P.300, P.310, P.311, P.313, P.341, P.342, P.381 et P.382.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=6/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=6/12).

### E.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– UIT-T P.79, G.161, G.168, G.169, P.1100, P.1110, P.1130, P.1140, P.370, P.380

Questions

– 4/12, 5/12, 9/12, 10/12

Commissions d'études

– CE 16 de l'UIT-T

Autres organismes

– ETSI TC STQ, 3GPP SA4, TIA, IEEE, CEI

## F Question 7/12 – Méthodologies, outils et procédures d'essai pour l'évaluation subjective des interactions, en matière de qualité des contenus vocaux, audio et audiovisuels

(Suite de la Question 7/12)

### F.1 Motifs

Les travaux dans le cadre de la présente Question portent sur les nouvelles méthodes d'évaluation subjective dans les dégradations variant dans le temps et comprennent la conception d'essais en laboratoire pour les contenus vocaux/vocaux bruyants/musicaux/mixtes et les signaux audiovisuels. Ces méthodes et outils s'appliqueront aux systèmes de téléphonie audio à bande étroite, large bande, super large bande et pleine bande.

Compte tenu du fait que les méthodes d'évaluation subjective normalisées continueront à être nécessaires pour évaluer efficacement la qualité de transmission des nouveaux systèmes de communication, tels que les codeurs vocaux/musicaux et les codeurs en immersion (pour des largeurs de bande de fréquences audio) ou d'autres dispositifs ou équipements conçus pour acheminer des signaux vocaux et audiovisuels, il conviendra, dans le cadre de la présente Question, de continuer de fournir l'aide nécessaire à la mise au point de procédures d'évaluation/de traitement en vue de réaliser les évaluations subjectives appropriées. Des contributions pourraient aussi être fournies compte tenu des travaux correspondants menés au sein d'autres organisations de normalisation, tels que l'ISO/le MPEG, ou dans des forums/consortiums/projets de partenariat comme le 3GPP.

Les principales Recommandations, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T P.85, P.800, P.804, P.805, P.806, P.807, P.808, P.809, P.810, P.811, P.830, P.835, P.840, P.851, P.880, P.918, P.1501, P Suppl. 24, P Suppl. 25, Manuel sur les procédures pratiques d'évaluation subjective (STP).

### F.2 Question

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

– Quelles nouvelles Recommandations faut-il élaborer afin d'évaluer de nouvelles exigences de qualité pour les contenus vocaux/bruyants-vocaux/musicaux/mixtes?

– Quelles nouvelles Recommandations faut-il élaborer afin de définir des essais subjectifs pluridimensionnels applicables à une conversation téléphonique ou à un appel collectif?

– Quelles améliorations faut-il apporter aux Recommandations existantes pour une meilleure évaluation des dégradations au moyen des aspects de codecs en immersion?

– Quelles améliorations faut-il apporter aux Recommandations existantes pour perfectionner l'évaluation subjective des services utilisant des signaux de parole ou des services interactifs multimodaux?

– Quelle est la méthode d'évaluation subjective améliorée nécessaire pour évaluer la qualité de fonctionnement des applications basées sur les jeux, s'agissant de la qualité de service et de la qualité d'expérience perçues par les joueurs?

– Quelles sont les méthodes d'évaluation subjective, nouvelles ou révisées, nécessaires pour évaluer les effets de dégradations variant dans le temps (comme les retards de paquets ou les pertes de paquet), et quelles sont les orientations qui peuvent être données en ce qui concerne la fourniture appropriée d'échantillons/de séquences de bruit ou de musique pour les essais?

– Quelles modifications faut-il apporter aux Recommandations existantes ou quelles nouvelles Recommandations faut-il élaborer pour évaluer les nouveaux systèmes de codage numérique de contenus vocaux/musicaux/mixtes, par exemple, des contenus vocaux et/ou musicaux et/ou mixtes à bande étroite/large bande/super large bande/pleine bande et/ou des codecs en immersion fonctionnant sur des réseaux fixes et/ou mobiles 5G (y compris les services multimédias sur l'Internet)?

– Quelles nouvelles procédures d'essai faut-il mettre au point pour évaluer (de manière subjective) les communications de bout en bout sur des réseaux fixes et/ou mobiles 5G en utilisant des données obtenues au moyen de l'externalisation ouverte?

– Quelles orientations peut-on donner en ce qui concerne la collecte et le tri des résultats des évaluations subjectives, ainsi que l'analyse globale des résultats provenant d'une manière générale d'opérations coordonnées à l'échelle internationale?

– Quelles sont les relations entre les diverses mesures d'évaluation subjective, par exemple en mode audio entre intelligibilité, effort d'écoute et mesures de la qualité de service et de la qualité d'expérience?

– Quelles orientations peut-on donner en ce qui concerne la collecte et l'évaluation des résultats concernant la dépendance de la qualité subjective vis-à-vis de la culture/langue/nationalité?

– Quelles orientations peut-on donner en ce qui concerne la collecte et l'évaluation des mesures physiologiques en tant que méthode de test supplémentaire pour l'évaluation de la qualité de la parole?

– Pour quelles Questions étudiées au sein de la Commission d'études 12 et quelles autres activités de normalisation menées au sein de l'UIT a-t-on besoin d'un appui en matière d'évaluation subjective?

### F.3 Tâches

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

– La mise à jour et l'amélioration des Recommandations de la série P relatives aux méthodes d'évaluation subjective et du Manuel sur les procédures pratiques d'évaluation subjective.

– La révision des Recommandations existantes (par exemple celles portant sur l'approche participative et les jeux en ligne, entre autres) et l'élaboration de nouvelles Recommandations, par exemple: UIT-T P.ASPD, P.MUS, P.SUSE, P.CLN, P.PHYSIO, P.VQD et P.CROWDG. Sont aussi concernées toutes les nouvelles Recommandations relevant des nouveaux sujets d'étude.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=7/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=7/12).

### F.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Série P et série G.700

Questions

– 6/12, 9/12, 10/12, 13/12, 15/12, 19/12

Commissions d'études

– CE 9 et CE 16 de l'UIT-T, GT 5C et GT 6C de l'UIT-R

Autres organismes

– ISO-MPEG, 3GPP, IETF, ETSI, ANSI

## G Question 8/12 – Déploiement virtualisé de méthodes recommandées pour l'évaluation de la qualité de fonctionnement du réseau, de la qualité de service et de la qualité d'expérience

(Suite de la Question 8/12)

### G.1 Motifs

Alors qu'ils cherchent à tirer parti de l'ampleur et de la souplesse du déploiement et des premières réductions de coûts obtenues avec l'informatique en nuage, les fournisseurs de services de réseau ont commencé à définir de nouvelles architectures pour leurs infrastructures afin de concrétiser la virtualisation des fonctions de réseau (NFV). L'ETSI NFV a mis au point une architecture cadre qui illustre comment les fonctions de réseau virtuelles (VNF) seront assurées et gérées lorsqu'elles remplaceront les fonctions physiques correspondantes à l'aide de ressources spécialisées.

À la suite de l'élaboration de la Recommandation UIT-T Y.1550 dans sa version définitive, il y a lieu d'effectuer des études supplémentaires sur la surveillance et l'évaluation de la qualité de fonctionnement, la qualité de service et la qualité d'expérience pour les réseaux virtualisés, conformément aux méthodes de modélisation et de mesure recommandées par la Commission d'études.

En règle générale, la mise en oeuvre d'outils, de modèles et des méthodes de mesure correspondantes n'entre pas dans le cadre des Recommandations élaborées par la CE 12, sauf pour ce qui est des guides de mise en oeuvre. Par conséquent, la réflexion doit porter sur la façon dont les outils, les modèles et les méthodes correspondantes évolueront ou seront étoffés dans le cas d'une mise en oeuvre virtuelle. En outre, il est souhaitable de définir de nouvelles méthodes pour caractériser l'environnement de déploiement et pour mieux adapter les mesures aux conditions existantes.

### G.2 Question

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

– Lorsque l'on compare les avantages et inconvénients des hyperviseurs et des conteneurs, il faut tenir compte d'une question particulièrement importante: la sécurité. Il a été prouvé qu'une attaque contre des conteneurs peut causer des dommages directs à la totalité des conteneurs qui se trouvent à l'intérieur du *pod*, tandis que la même attaque visant un hyperviseur est susceptible de causer des dommages plus légers aux fonctions VNF situées sur d'autres serveurs, même si l'impact sur le service en soi est similaire. Ce point pourrait être examiné plus en détail dans une future version de la Recommandation UIT-T Y.1550.

– La question du miroir de port, qui fait l'objet du paragraphe 6.3 de la Recommandation UIT.T Y.1550, doit être parfaitement maîtrisée. Différents types de commutateurs virtuels sont disponibles (interrupteur virtuel ouvert (*Open vSwitch*, OVS), processeur de paquets virtuel (*Vector Packet Processor*, VPP)). Tous permettent la fonction miroir de port, mais avec des contraintes et des incidences différentes s'agissant du filtrage du trafic et de l'exactitude des horodates. L'utilisation de techniques des réseaux pilotés par logiciel (SDN) est également une possibilité en vue de modifier les trajets des flux, de manière plus souple et plus efficace et, partant suite, d'ajouter pour un système de mesure virtuel (VMS) une possibilité de surveillance.

– La question de la gestion des systèmes VMS elle est aussi traitée au paragraphe 6.3 de la Recommandation UIT-T Y.1550. Elle revêt une importance cruciale. Pour le moment, il est évident que l'utilisation des fonctionnalités existantes dans les architectures MANO n'est pas suffisante, et une gestion spécifique semble nécessaire. Une telle gestion distincte se justifie par le fait qu'il a été observé que la gestion doit être fiable et de confiance. En conséquence, un système de mesure doit demeurer indépendant de ce qu'il mesure, et il en va de même pour son système de gestion. Un complément d'étude est nécessaire afin d'examiner les raisons de cette nécessité, comme le degré de séparation et les méthodes précises utilisées.

– Des questions se posent concernant les stratégies de déploiement des systèmes VMS. Le déploiement des systèmes VMS peut-il être indépendant des autres fonctions VNF (ce qui signifierait que les sondes virtuelles (*vProbes*) sont des fonctions virtuelles comme les autres, intégrées dans le processus d'orchestration) ou dépend-il d'autres fonctions VNF (par exemple, lorsqu'une nouvelle fonction VNF est créée, y-a-il une règle dans l'orchestration de la virtualisation des fonctions de réseau (NFVO) en vue de créer un système VMS en association? Dans ce cas, l'orchestration NFVO ne prendrait-elle pas en compte les services?)? Il s'agit d'une question cruciale dont il faudra tenir compte dans les futures versions de cette Recommandation, dans la mesure où un système VMS peut être propre à un service et géré moyennant l'orchestration de service, c'est-à-dire en dehors des concepts relatifs aux fonctions NFV. On estime que le déploiement des systèmes VMS ne peut pas être totalement indépendant du service, hormis pour certain systèmes VMS génériques (par exemple, des systèmes "de capture et de stockage de paquets en vue d'une analyse ultérieure"). Il est très probable que les paramètres qui sont mesurés par le système VMS dépendent du service en question, y compris des emplacements où ils sont déployés sur le trajet de service.

– En ce qui concerne le paragraphe 7.1 de la Recommandation UIT-T Y.1550, qui porte sur l'exactitude des horodates, il conviendra dans les prochaines versions de cette Recommandation d'aller plus loin que de simples considérations générales et de proposer des solutions. Même si, de manière générale, les sondes sur support matériel permettent un horodatage relativement précis (précision de l'horodate à moins d'une microseconde près, synchronisation GPS, etc.), dans certains cas, un horodatage approximatif (temps dans le système Linux) pourrait être suffisant pour exploiter les données recueillies. Pour ce qui est de la surveillance virtualisée, il se peut qu'un horodatage extrêmement précis ne soit pas requis et qu'un horodatage moins précis (au millième de seconde près, par exemple) soit suffisant pour de nombreuses applications (par exemple, l'estimation du volume de trafic). Il existe des solutions fondées sur le protocole PTP qui permettent un horodatage suffisamment précis.

– Le rôle particulier des systèmes de mesure et de surveillance dans les réseaux de télécommunication mérite une réflexion plus approfondie pour ce qui est de leur évolution lorsque nous étudions les fonctions VNF. S'agissant de cette question, le champ actuel des études doit être élargi.

– En règle générale, les systèmes de mesure de la qualité de fonctionnement et de la qualité de service des réseaux classiques ne sont PAS des fonctions de réseau. Il s'agit dans la plupart des cas de systèmes installés et exploités parallèlement au réseau, avec leur propre matériel (points d'accès du terminal (TAP), sondes), leurs interfaces de collecte des données et leurs systèmes de gestion. Certains de ces systèmes fournissent des interfaces API ou des interfaces amont qui permettent aux systèmes d'exploitation (faisant partie des systèmes d'appui à l'exploitation (OSS)) de recueillir et d'analyser les résultats des mesures et de prendre des décisions en conséquence. Pour autant que l'on sache, la CE 12 ne considère pas ces systèmes comme devant faire l'objet d'une normalisation.

– Avec des fonctions de réseau virtualisées, la situation change radicalement et pourrait exiger un nouvel examen. Les sondes ne peuvent pas s'appuyer sur des interfaces physiques pour recueillir des données à la périphérie d'une fonction de réseau donnée. Les informations sont désormais disponibles via des interfaces logiques temporaires à l'intérieur de machines virtuelles. Dans ce contexte, trois possibilités peuvent être envisagées (cette liste n'est pas exhaustive):

• des fonctions spécifiques sont élaborées à l'intérieur ou au-dessus de l'infrastructure en tant que service (IaaS) afin de fournir un miroir de port (trafic d'entrée et de sortie) des interfaces logiques à une interface physique où une sonde peut être connectée;

• la sonde devient elle-même une fonction virtuelle de la machine virtuelle (le miroir de port reste nécessaire mais le trafic est dupliqué vers une interface logique);

• la sonde est une fonction virtuelle hébergée à l'extérieur du système et connectée à celui-ci via des fonctions de miroir de port virtuelles.

Conformément au domaine d'application actuel de la Recommandation UIT-T Y.1550, la deuxième option est prise comme hypothèse: la sonde devient virtuelle, car l'accès sera difficile sans cette forme virtualisée, et fait désormais partie du système. Au premier abord, ce choix peut sembler évident et correspond, dans la pratique, au déploiement choisi par de nombreux opérateurs de réseau. Cette approche nécessite de nouvelles compétences, par exemple pour isoler le système VMS des fonctions VNF malveillantes dans le système hôte, de manière à isoler les mesures et à préserver leur intégrité. Ces mêmes compétences peuvent ensuite servir à isoler d'autres fonctions VNF cruciales, et ainsi de suite.

Cependant, dans la pratique, la supervision des fonctions VNF au moyen de sondes physiques (en particulier lorsque ces outils sont déjà installés et en fonctionnement, et si le nombre de serveurs présents dans l'architecture virtualisée à superviser est limité) n'est pas forcément une mauvaise idée lors des débuts de l'infrastructure de virtualisation des fonctions de réseau (NFVI). Il existe aussi des solutions mixtes combinant des sondes sur support physique et des sondes virtuelles.

Les autres solutions associant systèmes de mesure mixtes virtuels et physiques, et toutes les mesures physiques, présentent des avantages et des inconvénients. Les ports physiques sont coûteux et le trajet de mesure entre le système hôte et la sonde comprendra très probablement un commutateur – et le trafic au niveau du commutateur peut (ou va) influencer la mesure.

Il faut étudier plus avant les différentes options relatives aux mesures et examiner leurs avantages et inconvénients.

– Le domaine d'application de cette Recommandation est axé sur des questions de mise en œuvre pratique (et fournit des informations particulièrement intéressantes). Toutefois, il pourrait être élargi avec un sixième domaine d'étude sur la collecte et l'utilisation des données. Les prochaines versions de cette Recommandation devraient traiter des questions telles que les suivantes:

• Comment le lien entre le système VMS et les fonctions d'analyse de données, comme le sous-système DCAE (voir l'architecture ONAP) est-il construit et géré?

• Peut-on conserver les systèmes VMS à l'extérieur des architectures VNF, avec leurs propres fonctionnalités de collecte et de traitement des données (construction de systèmes CDR, enregistrement de fichiers pcap), comme c'est le cas avec les systèmes de surveillance du matériel, et de quelle manière?

• Des règles précises sont-elles nécessaires pour connecter les systèmes VMS aux fonctions de supervision du réseau (comme l'alerte et le dépannage, par exemple)?

• La collecte de données au moyen d'un système VMS est-elle dimensionnée et sécurisée de façon à alimenter correctement les outils d'analyse des mégadonnées?

Ces questions doivent être étudiées plus avant dans le cadre de l'élaboration d'autres Recommandations, à moins que le paragraphe 6.3 de la Recommandation UIT-T Y.1550 puisse être étoffé dans le futur en vue de couvrir ce domaine d'application plus vaste.

### G.3 Tâches

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

– Réviser la Recommandation UIT-T Y.1550 en ce qui concerne les éléments à prendre en considération pour les systèmes de mesure virtualisés.

– Élaborer de nouvelles Recommandations selon les besoins.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=8/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=8/12).

### G.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– UIT-T P.564, P.863, P.1200, P.1201, P.1202

Questions

– 9/12, 11/12, 12/12, 13/12, 14/12, 16/12, 17/12

Commissions d'études

– CE 2, CE 13, CE 15, CE 16, CE 17 de l'UIT-T

Autres organismes

– MEF, groupes de travail de l'IETF s'occupant des questions de qualité de fonctionnement, Comité des normes IEEE 802 LAN/MAN, 3GPP, Broadband Forum, ETSI, ANSI, GSMA

## H Question 9/12 – Méthodes objectives fondées sur la perception et lignes directrices relatives à l'évaluation correspondantes pour la mesure de la qualité de la voix et du son dans les services de télécommunication

(Suite de la Question 9/12)

### H.1 Motifs

Les travaux menés au titre de la présente Question seront axés sur des méthodes objectives, fondées sur la perception et essentiellement sur des signaux d'évaluation des paramètres de qualité dans les scénarios de télécommunication. Les méthodes à l'étude doivent avant tout concerner les caractéristiques de la qualité telles qu'elles sont perçues par l'utilisateur. Par conséquent, ces méthodes et algorithmes comportent des approches liées à la perception et modélisent les résultats et les procédures applicables aux évaluations subjectives, de sorte qu'en employant une même échelle et les mêmes procédures de base, les procédures subjectives auront des équivalents objectifs.

Un bon exemple à cet égard est la normalisation réussie des méthodes fondées sur la perception figurant dans les Recommandations UIT-T P.862, UIT-T P.862.1, UIT-T P.862.2 et UIT-T P.862.3 et de la méthode applicable aux scénarios allant jusqu'aux systèmes audio pleine bande décrite dans la Recommandation UIT-T P.863, qui modélisent de manière objective les essais d'écoute seule avec évaluation par catégorie absolue de la qualité d'écoute vocale, conformément à la Recommandation UIT-T P.800. Une approche équivalente à celle de la Recommandation UIT-T P.862 sans référence a été approuvé et fait l'objet de la Recommandation UIT-T P.563.

Dans le cadre de la présente Question, l'étude de l'évaluation objective de la qualité d'écoute, principal sujet examiné jusqu'à présent, sera élargie à d'autres aspects liés à la qualité de la téléphonie vocale, comme la qualité de la parole, et aux dimensions liées à la qualité dans des configurations sans référence et dans des configurations avec une référence complète, notamment les modèles perceptuels utilisant des signaux pour une mesure objective du son multicanal et spatial dans les services de télécommunication. Dans le cadre de l'étude des services de télécommunication de nouvelle génération, il conviendrait de tenir compte également de médias autres que la parole, comme la musique.

En outre, l'évaluation du bruit transmis, en particulier après traitement par des dispositifs de suppression du bruit, devrait également s'inscrire dans le cadre de la présente Question, tout comme la prédiction objective de l'intelligibilité de la parole. L'étude de la présente Question vise à analyser et à recommander des méthodes, des mesures et des procédures pour l'évaluation, la qualification et la comparaison statistiques de modèles de prédiction objective de la qualité, ainsi qu'à formuler des orientations pour l'élaboration de modèles de prédiction de la qualité, en général, et au moyen de l'apprentissage automatique et de l'intelligence artificielle, en particulier.

Dans le cadre de la présente Question, il faudra aussi poursuivre et parachever les travaux en cours sur les Recommandations UIT-T P.OSI, P.ONRA, P.AMD/P.SAMD et P.MLGuide.

Les Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T P.563, P.862, P.862.1, P.862.2, P.862.3, P.863, P.863.1, P.1401.

### H.2 Questions

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

– Un sujet d'étude déjà défini est l'évaluation objective de la qualité de la conversation. Il faut donc en premier lieu élaborer une méthode subjective d'évaluation fiable. Dans une seconde étape, on pourra élaborer un modèle objectif.

– Outre les modèles objectifs existants tels que ceux des Recommandations UIT-T P.863 ou UIT-T P.563, qui permettent de décrire la qualité globale au moyen d'un seul chiffre, les acteurs sur le marché ont besoin d'informations complémentaires sur d'éventuelles dégradations de la qualité et demandent à disposer de mesures de la qualité. Cette question est à l'étude dans le cadre de la Recommandation UIT-T P.AMD (avec une référence complète) et UIT-T P.SAMD (sans référence).

– Par ailleurs, il conviendrait d'étudier l'évaluation objective des signaux audio, à l'instar des contenus musicaux acheminés sur des liaisons de télécommunication, telles que les liaisons WCDMA, la technologie LTE et la technologie 5G, avec des codecs et des terminaux modernes.

– Il est nécessaire d'étudier l'évaluation objective de la gêne causée par le bruit et le bruit résiduel dans les communications vocales, notamment en appliquant la méthode d'amélioration de la qualité vocale (VQE). Ce sujet est étroitement lié à la méthode subjective figurant dans la Recommandation UIT-T P.835. Les travaux sur le sujet d'étude P.ONRA ont déjà commencé dans le cadre de la présente Question.

– Les modèles perceptuels utilisant des signaux pour une mesure objective du son multicanal et spatial dans les services de télécommunication relèvent aussi de cette Question.

– La mesure de la qualité de la parole synthétisée à l'aide d'instruments, par exemple en utilisant les méthodes objectives fondées sur la perception, est un sujet intéressant qui relève de la présente Question tout comme les méthodes de prédiction objective de l'intelligibilité de la parole.

– La présente Question vise à analyser et à recommander des méthodes, des mesures et des procédures pour l'évaluation, la qualification et la comparaison statistiques de modèles de prédiction objective de la qualité. Ces statistiques peuvent être appliquées à des modèles de prédiction objective qui peuvent traduits en un jugement subjectif fondé sur des estimations d'une procédure subjective d'évaluation particulière. La présente Question a pour objet d'examiner des cadres, des mesures et des exemples de procédure à utiliser aux fins de ces analyses et rapports statistiques. En outre, la présente Question vise à donner des orientations pour l'élaboration de modèles de prédiction de la qualité, en général, et au moyen de l'apprentissage automatique et de l'intelligence artificielle, en particulier, comme c'est le cas dans la Recommandation UIT-T P.MLGuide.

### H.3 Tâches

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

– La mise à jour et l'amélioration des Recommandations de la série P relatives aux méthodes objectives d'évaluation de la qualité et aux modèles fondés sur la perception, telles que les Recommandations UIT-T P.863, UIT-T P.863.1 et UIT-T P.563.

– Élaboration des versions finales des Recommandations sur les sujets suivants:

• estimation objective des différents paramètres de la qualité, telle que l'approche avec référence complète P.AMD et l'approche équivalente sans référence P.SAMD;

• évaluation objective des systèmes de réduction du bruit (P.ONRA);

• orientations relatives à l'utilisation des techniques d'apprentissage automatique dans l'élaboration de modèles de prédiction.

– Élaboration d'une Recommandation sur la prévision objective et perceptuelle de la qualité de signaux non vocaux (par exemple musique) dans les services de télécommunication.

– Élaboration d'une Recommandation sur des modèles perceptuels utilisant des signaux pour une évaluation objective et qualitative de la perception du son multicanal et spatial dans les services de télécommunication.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=9/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=9/12).

### H.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Série P, série G.100 et série G.1000

Questions

– 4/12, 6/12, 7/12, 11/12, 14/12, 15/12, 16/12, 19/12

Commissions d'études

– CE 16 de l'UIT‑T

Autres organismes

– ETSI TC STQ, 3GPP

## I Question 10/12 – Évaluation des conférences et des téléréunions

(Suite de la Question 10/12)

### I.1 Motifs

Dans la société actuelle, les téléréunions audio et audiovisuelles ainsi que les audioconférences et les visioconférences prennent de l'importance. Le terme de téléréunion est employé ici pour désigner à lui seul tous les moyens de communication audio ou audiovisuels entre des lieux distants.

Si la qualité perçue est suffisamment bonne, les téléréunions peuvent servir en remplacement de réunions présentielles, ce qui permettra de réduire les besoins relatifs aux déplacements et, en conséquence, de limiter les effets négatifs sur le climat. La durée et le coût des déplacements pourront aussi être réduits.

Pour parvenir à cet objectif, il est nécessaire de mettre au point une méthode convenue pour quantifier la qualité d'expérience des services qui permettent à plusieurs participants de converser et d'interagir.

Une téléréunion constitue souvent une communication multipoint, dans le cadre de laquelle les participants peuvent utiliser différents types d'équipements pour se connecter à la salle de réunion (virtuelle ou réelle), par exemple un téléphone fixe, un téléphone mobile, un ordinateur personnel ou un équipement de visioconférence ou de réalité étendue (réalité augmentée, virtuelle ou mixte). Pour évaluer de façon satisfaisante la qualité d'expérience de la téléréunion, il est nécessaire d'évaluer la qualité perçue par l'ensemble des participants à une conférence donnée.

Il existe des méthodes d'évaluation subjective et objective normalisées des différents éléments d'une téléréunion, tels que les codecs vocaux, audio et vidéo, caractérisés par le débit binaire (fixe ou variable), le débit de trames, la résolution, la suppression du bruit, la qualité de la reproduction acoustique, le bruit de fond et les dégradations de synchronisation et de transmission. Il existe également certaines Recommandations sur la manière d'évaluer l'interaction entre ces facteurs. Cependant, dans le cadre d'une téléréunion, ces facteurs doivent être évalués en tenant compte des multiples utilisateurs connectés par l'intermédiaire de liaisons éventuellement asymétriques. L'accent avait été mis au départ sur les stratégies d'évaluation subjective. Les résultats des évaluations effectuées peuvent alors former la base d'une évaluation objective de la qualité des téléréunions et peuvent donner une idée sur les aspects de qualité des services de téléréunion.

Ainsi, l'évaluation subjective, la modélisation objective et la qualité d'expérience pour le multimédia sont des sujets qui entrent dans le cadre de la Question 10.

Les Recommandations/Suppléments suivants, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T P.1301, P. 1302, P.1305, P.1310, P.1311, P.1312, P Suppl. 26.

### I.2 Questions

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

– Comment peut-on évaluer la qualité d'expérience des téléréunions audio, audiovisuelles et de réalité étendue à plusieurs participants?

– Quelle incidence ont sur la qualité les différents moyens employés pour se connecter à une téléconférence?

– Quels sont les effets sur la qualité lorsque plusieurs utilisateurs sont connectés à une téléréunion depuis un seul et même endroit, depuis plusieurs endroits ou par l'intermédiaire de liaisons de qualité très différentes?

– Quels sont les aspects de la qualité des communications qu'il faut traiter dans le cas de l'interaction entre plusieurs participants par l'intermédiaire de liaisons avec retard, ou avec des ressources audio et vidéo limitées?

– Comment peut-on quantifier les différents aspects de la qualité des téléréunions et comment peut-on évaluer, à l'aide de méthodes d'évaluation subjective et objective normalisées, leur importance relative pour la qualité de la téléréunion en général?

– Comment les méthodes d'évaluation des téléréunions s'adaptent-elles en fonction du nombre de participants?

– Quels critères de qualité de fonctionnement faut-il examiner pour les téléréunions dans le contexte d'une collaboration en groupe?

– Comment peut-on évaluer le son spatial et la vidéo dans une téléréunion (reproduction sonore au moyen de casques ou de haut-parleurs avec des problèmes comme le positionnement des microphones, la suppression de l'écho, le réglage de la caméra, les conditions d'éclairage, etc.)?

– Quels rôles respectifs la transmission, la passerelle ou le serveur de conférence et les équipements terminaux utilisés ont‑ils dans la perception de la qualité, par rapport à l'expérience de l'utilisateur du service?

– Quelle est l'incidence supplémentaire d'un support de données, tel que des diapositives de présentation, sur la perception de l'utilisateur?

– Quels sont les nouveaux défis que pose l'utilisation des technologies de réalité étendue pour les téléréunions?

– Quelles mesures, outre les notes de qualité conventionnelles (par exemple: caractéristiques de la communication, effort cognitif ou exécution de la tâche), faudrait-il prendre en compte pour effectuer une évaluation complète de la qualité d'une téléréunion?

### I.3 Tâches

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

– La mise à jour de la Recommandation UIT-T P.1301 sur la manière de quantifier subjectivement la qualité des téléréunions audio et audiovisuelles à plusieurs participants qui emploient différents types de connexion à la réunion.

– La mise à jour de la Recommandation UIT-T P.1305 sur la manière dont les différentes durées de transmission pour les différents participants influent sur la qualité de la réunion. Il est nécessaire de définir des tâches spécifiques concernant les essais pour les méthodes d'évaluation des téléréunions audio et audiovisuelles interactives à plusieurs participants.

– La mise à jour de la Recommandation UIT-T P.1302 sur les méthodes subjectives et objectives applicables aux essais de simulation de la conversation, dans le cadre desquels est mesurée la qualité d'appel audio et audiovisuelle.

– La mise à jour d'une série de Recommandations (UIT-T P.1310, UIT-T P.1311 et UIT‑T P.1312) sur la manière d'évaluer la qualité perçue lors de réunions utilisant le son spatial. Les méthodes devraient pouvoir s'appliquer aux systèmes d'écoute avec casques et haut-parleurs.

– L'élaboration d'une Recommandation sur l'utilisation de repères auditifs et visuels pour les téléréunions de haute qualité dans différents contextes d'application tels que les réunions d'affaires et les réunions privées (y compris, par exemple, des aspects comme le contact visuel et d'autres repères visuels, compte tenu notamment des caractéristiques techniques comme la taille de l'écran).

– L'élaboration d'une Recommandation sur la manière dont l'incidence, sur le plan de la qualité, des différents éléments constitutifs d'une téléréunion qui ont été testés séparément, peut être pondérée de manière à fournir une valeur globale pour la qualité de la téléréunion.

– L'élaboration d'une Recommandation sur la manière d'évaluer la qualité d'expérience des réunions utilisant la réalité étendue.

– L'élaboration d'une Recommandation dressant la liste de tous les différents types de téléréunions et des aspects relatifs à la qualité de service et à la qualité d'expérience présentant un intérêt, sous la forme d'une taxonomie avec l'heure de participation à la session, le partage d'écran, les retours sur l'application, etc.).

– L'élaboration d'une Recommandation sur les activités à distance, y compris les aspects liés à la communication.

– L'élaboration d'une Recommandation sur les aspects relatifs à la qualité d'expérience des technologies haptiques en matière de commande à distance et de téléréunions.

– L'élaboration d'une Recommandation sur l'importance de la cohérence audiovisuelle (cohérence entre les flux audio et les flux vidéo, et l'emplacement des participants sur l'écran).

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=10/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=10/12).

### I.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Série P, série G

Questions

– 5/12, 6/12, 7/12, 9/12, 13/12, 14/12, 15/12, 19/12

Commissions d'études

– CE 5, CE 9 et CE 16 de l'UIT‑T

– GT 6C de l'UIT‑R

Autres organismes

– ISO-MPEG, 3GPP, IETF, ETSI, VQEG, VR-IF, Qualinet

## J Question 11/12 – Considérations relatives à la qualité de fonctionnement de bout en bout

(Suite de la Question 11/12)

### J.1 Motifs

On a constamment besoin d'orientations concernant la planification des transmissions en général et son adaptation à l'évolution technique. Avec le passage continu des réseaux de télécommunication modernes à des technologies nouvelles et futures (y compris la 5G/les IMT‑2020) et l'abandon des systèmes classiques à commutation de circuits, on a besoin d'orientations sur la planification des transmissions dans le cas de réseaux hétérogènes et interconnectés.

Compte tenu de l'intérêt grandissant des professionnels pour les technologies nouvelles et futures (y compris la 5G/les IMT-2020 et au-delà), il est nécessaire de disposer d'orientations concernant les questions associées liées à la qualité de service, à la qualité de fonctionnement et à la gestion des ressources de bout en bout pour les services multimédias (voix, vidéo, données ou autres applications, par exemple) et les applications OTT acheminés sur ces réseaux, de manière à satisfaire les clients. Il s'agit notamment de l'interfonctionnement entre des réseaux différents (par exemple, cellulaires, hertziens, filaires, ou de générations différentes) et des technologies en mode paquet.

Dans les réseaux traditionnels, la gestion des dégradations de la transmission est fondée sur un concept simple mais très efficace: les réseaux ont été subdivisés en un ensemble de sections de réseau et les budgets alloués aux dégradations l'ont été aussi. La responsabilité de la gestion de la qualité de service de bout en bout dans les réseaux les plus récents (tels que les réseaux en mode paquet) est moins rigide. Dans certains cas, plusieurs réseaux peuvent être simultanément à la disposition des terminaux. Les services dans ce contexte doivent donc être considérés comme des applications comprenant des terminaux, qui contribuent davantage à la qualité d'expérience. Par conséquent, il est moins probable que les réseaux de transport assurent à eux seuls la qualité de service de bout en bout, mais ils peuvent de servir de base pour la différenciation de la qualité de service.

Par conséquent, pour garantir la satisfaction de l'utilisateur final, il convient de réexaminer les lignes directrices et les questions relatives à la qualité de transmission requise, en tenant compte de l'utilisation des services voix et des services vidéo sur les réseaux 4G, les réseaux 5G et au-delà, et de leur interconnexion avec les réseaux existants; toutefois, les services vocaux et vidéo acheminés sur les réseaux fixes doivent aussi être pris en considération.

Les Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T E.847, G.101, G.102, G.103, G.105, G.108, G.108.1, G.108.2, G.109, G.111, G.113, G.114, G.115, G.116, G.117, G.120, G.121, G,122, G.126, G.131, G.136, G.142, G.172, G.173, G.174, G.175, G.176, G.177, G.1028, G.1028.1, G.Sup61, I.352, I.354, I.358, I.359, I.371, I.378, P.11, Y.1221, Y.1222, Y.1223, Y.1530, Y.1531, Y.1542.

### J.2 Questions

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

– La planification de la transmission de services vocaux, de données et multimédias, compte tenu du fait que les connexions de bout en bout sont établies par l'intermédiaire de réseaux hétérogènes et interconnectés utilisant différentes techniques de transmission.

– L'étude des effets des retards de transmission sur les services et les applications, y compris les services et les applications multimédias.

– Les orientations à fournir en ce qui concerne la planification de la transmission en vue de l'interconnexion des réseaux en évolution.

– Les principaux paramètres qui existent en matière de qualité de fonctionnement pour les trajets de communication de bout en bout et les modalités de gestion des diverses sections d'un réseau.

– Les spécifications relatives à l'interfonctionnement, qui sont nécessaires à la prise en charge des interfaces entre les diverses combinaisons de réseaux hertziens et de réseaux filaires permettant aux fournisseurs de services d'atteindre les objectifs en matière de qualité de fonctionnement de bout en bout, définis pour la qualité de service, et de respecter les paramètres de qualité de fonctionnement du réseau applicables à toutes les sections du réseau.

– La tenue à jour des documents existants sur la gestion du trafic et l'ingénierie du trafic.

– Les modèles et les paramètres de référence qu'il convient d'utiliser pour la spécification et la mesure de la qualité de traitement des appels dans les réseaux employant le protocole IP.

– L'étude des effets des transferts de service afin d'élaborer des lignes directrices concernant la planification de la transmission et d'examiner la qualité de fonctionnement (par exemple, la perte de paquets admissible et la latence pendant le transfert).

– La détermination des effets de dégradation de chaque nouvel algorithme de codage, de manière à pouvoir les prendre en compte dans le cadre de la Recommandation UIT-T G.113.

### J.3 Tâches

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

– L'analyse des aspects en matière de qualité de service de bout en bout de l'interfonctionnement des différentes sections de réseau (par exemple, réseaux cellulaires, hertziens et filaires).

– La tenue à jour des documents existants sur la gestion du trafic et l'ingénierie du trafic.

– L'analyse des incidences des technologies 5G/IMT-2020 sur la qualité de service de bout en bout.

– La révision, si besoin est, des Recommandations UIT-T de la série G afin de prendre en charge l'interfonctionnement en matière de qualité de service de bout en bout des différentes sections de réseau (par exemple, réseaux cellulaires, hertziens et filaires).

– L'élaboration de nouvelles Recommandations spécifiant la qualité de l'interfonctionnement des différentes sections de réseau (par exemple, des réseaux cellulaires, hertziens, filaires).

– L'élaboration de nouvelles Recommandations spécifiant les fonctions et les méthodes de répartition des paramètres de qualité de fonctionnement entre les différentes sections de réseau (par exemple, réseaux cellulaires, hertziens et filaires).

– La mise à jour fréquente des Appendices de la Recommandation UIT-T G.113.

– L'élaboration, si besoin est, de nouvelles Recommandations sur les aspects de la planification de la transmission.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=11/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=11/12).

### J.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– UIT-T G.100-G.149, série G.170, série G.1000, série I.350, série I.360, série I.370; Y.1541. I.350, I.351, I.353, I.356, I.358, et Recommandations de la série Q définissant les protocoles de traitement des appels au niveau de la couche 3

Questions

– 12/12, 13/12, 14/12, 15/12, 17/12

Commissions d'études

– CE 13, CE 15 et CE 16 de l'UIT-T

Autres organismes

– ETSI TC STQ, IETF, Broadband Forum, MEF

## K Question 12/12 – Aspects opérationnels de la qualité de service des réseaux de télécommunication

(Suite de la Question 12/12)

### K.1 Motifs

Il est essentiel de définir des paramètres de qualité de service des réseaux afin de pouvoir offrir aux abonnés/usagers une qualité de service qui soit à la hauteur de leurs attentes.

Ces paramètres se rapportent tant à la mise en oeuvre du service qu'à son utilisation courante. La qualité de service est par ailleurs liée à tous les aspects de l'évaluation et de la gestion des réseaux.

Il est nécessaire d'évaluer la qualité de service d'un réseau pour la connexion dans son ensemble, en se concentrant sur le service de réseau de bout en bout offert à tout moment.

Des paramètres de qualité de service sont nécessaires afin de pouvoir répondre aux attentes des abonnés/usagers en matière de service, et il devrait leur correspondre des paramètres analogues de qualité de fonctionnement des réseaux.

Les fournisseurs de réseau doivent planifier, dimensionner et exploiter leur réseau en fonction des paramètres qui assureront que les services offerts aux abonnés/usagers répondent aux attentes de ceux-ci en matière de qualité de service. De plus, il est nécessaire de fournir des orientations aux régulateurs afin de veiller à ce que les abonnés bénéficient d'un niveau acceptable de qualité de service.

Les principales Recommandations/Suppléments suivants, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T E.420, E.421, E.422, E.423, E.424, E.425, E.426, E.427, E.428, E.431, E.432, E.433, E.434, E.436, E.437, E.438, E,439, E.440, E.450, E.451, E.452, E.453, E.454, E.455, E.456, E.457, E.458, E.459, E.460, E.470, E.801, E.802, E.803, E.804, E.805, E.806, E.807, E.810, E.811, E.812, E.820, E.830, E.840, E.845, E.846, E.850, E.855, Y.1545 série E.800, Suppl. 8, Suppl. 9, Suppl. 10, G.1028.2, Y.1545, Y.1545.1.

### K.2 Questions

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

– Comment les Recommandations existantes portant sur la qualité de service et la qualité de fonctionnement des réseaux peuvent-elles être interprétées pour répondre aux attentes des clients/utilisateurs en matière de qualité de service dans le cadre de scénarios opérationnels?

– Quelles sont les Recommandations, nouvelles ou révisées, nécessaires pour faire en sorte qu'une qualité de service de réseau appropriée puisse être assurée afin de répondre aux attentes des clients/utilisateurs dans le cadre de scénarios opérationnels? Les fournisseurs de services, les régulateurs et les fournisseurs occuperont une place centrale dans les Recommandations nouvelles ou révisées.

### K.3 Tâches

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

– Révision des Recommandations UIT-T E.803, E.804, E.805, E.806, E.807, E.811, E.812, E.840; de l'Annexe de la Recommandation UIT-T E.802; des Recommandations UIT-T G.1028.2, Y.1545, Y.1545.1; et des Suppléments 9 et 10 des Recommandations UIT-T de la série E.800;

– Poursuite des travaux sur d'autres sujets d'étude.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=12/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=12/12).

### K.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Aucune

Questions

– 1/12, 2/12, 9/12, 11/12, 13/12, 14/12, 17/12

Commissions d'études

– CE 2, CE 3 et CE 13 de l'UIT‑T; UIT-R; UIT-D

Autres organismes

– ETSI TC STQ, 3GPP

## L Question 13/12 – Spécifications et méthodes d'évaluation de la qualité d'expérience, de la qualité de service et de la qualité de fonctionnement des applications multimédias

(Suite de la Question 13/12)

### L.1 Motifs

L'un des principaux défis qui se pose pour les réseaux IP émergents est d'assurer une qualité d'expérience et une qualité de service suffisantes pour les nouveaux services et les nouvelles applications multimédias. À titre d'exemple, on peut citer les applications de réalité étendue, notamment les applications de réalité augmentée, de réalité mixte et de réalité virtuelle. Dans le cas de ces applications, la qualité d'expérience est cruciale, car une mauvaise qualité d'expérience peut rendre les utilisateurs nauséeux ou malades. Les nouveaux services qui se font jour dans le domaine du large bande fixe et du large bande mobile sont un autre exemple. Tous ces services sont, par définition, des services multimédias, qui incorporent des environnements audio et vidéo et des fonctions de commande interactives. La qualité d'expérience est affectée par de nombreuses catégories de facteurs différentes. Il convient donc de définir pour chacun de ces aspects les exigences relatives à la qualité de fonctionnement et les méthodes de mesure associées.

Les principales Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T G.1010, G.1011, G.1030, G.1031, G.1032, G.1034, G.1035, G.1040, G.1050, G.1070, G.1071, G.1072, G.1080, G.1081, G.1082, G.1091, P.917, P.919, P.1010, Y.1562.

### L.2 Questions

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

– Élaborer de nouvelles Recommandations fournissant des orientations sur l'évaluation et la mesure de la qualité d'expérience cible.

– Identifier les attentes des utilisateurs finals en matière de qualité de fonctionnement et les mesures associées de la qualité des services audio, vidéo, texte, graphique, ainsi que les fonctions de commande.

– Définir les principaux paramètres et les principales valeurs de la qualité de fonctionnement, qui sont nécessaires afin de répondre aux attentes des utilisateurs finals.

– Déterminer comment ces exigences peuvent être associées au réseau sous-jacent, au serveur et au terminal.

– Identifier des techniques d'analyse simples permettant d'estimer la qualité de fonctionnement de bout en bout des applications multimédias.

– Identifier des méthodes de surveillance de la qualité de service/qualité d'expérience des services multimédias.

– Identifier des ensembles de mesure des indicateurs fondamentaux de performance et de la qualité des différents services, et étudier la relation avec la qualité d'expérience.

– Examiner des techniques et des méthodes permettant de traiter des données complexes et de prendre des décisions cohérentes et importantes concernant la gestion et la garantie de la qualité.

– Étudier la qualité de fonctionnement des services multimédias utilisant des passerelles IP.

– Considérations relatives à la qualité de service et la qualité d'expérience pour les nouveaux services large bande fixe et mobile.

### L.3 Tâches

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

– L'élaboration de nouvelles Recommandations donnant des orientations concernant les attentes de l'utilisateur final en matière de qualité de fonctionnement des applications multimédias, telles que les applications audio et vidéo en immersion de haute qualité et les jeux.

– L'élaboration de nouvelles Recommandations relatives à des modèles de planification pour l'estimation de la qualité de fonctionnement de bout en bout des services multimédias.

– L'élaboration de nouvelles Recommandations donnant des orientations concernant les méthodes de surveillance de la qualité de fonctionnement des applications multimédias, telles que les applications audio et vidéo en immersion de haute qualité et les jeux.

– L'élaboration de nouvelles Recommandations (et d'autres documents au besoin) sur les aspects liés à la qualité de service et la qualité d'expérience pour les services financiers numériques.

– La révision, si nécessaire, des Recommandations UIT-T G.1010, G.1011, G.1030, G.1031, G.1032, G.1034, G.1035, G.1040, G.1050, G.1070, G.1071, G.1072, G.1080, G.1081, G.1082, G.1091, Y.1562, P.917, P.919 et P.1010.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=13/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=13/12).

### L.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Série G.1000, série Y.1000, UIT-T P.800.1, P.800.2, P.1201, P.1203, P.1204, Y.1540, Y.1541, Y.1544

Questions

– 4/12, 6/12, 9/12, 10/12, 11/12, 14/12, 15/12, 16/12, 17/12, 19/12

Commissions d'études

– CE 9 et CE 16 de l'UIT‑T

Autres organismes

– IETF, ETSI TC STQ, 3GPP, TIA TR-41, TIA TR30.3, ATIS IIF, MPEG

## M Question 14/12 – Élaboration de modèles et d'outils pour l'évaluation de la qualité multimédia des services vidéo en mode paquet

(Suite de la Question 14/12)

### M.1 Motifs

L'un des principaux défis qui se pose pour les réseaux IP émergents est d'assurer une qualité d'expérience et une qualité de service suffisantes pour les nouveaux services et les nouvelles applications multimédias, tels que les médias sur l'Internet et notamment la vidéo "over-the-top" (OTT) et la vidéo en immersion.

Un certain nombre de Recommandations ont été élaborées dans le cadre de l'étude de la Question 14/12, en particulier:

– Les normes UIT-T de la série P.1203 décrivent un modèle intégral applicable à l'évaluation de la qualité audiovisuelle des services de streaming avec transport fiable. Ce modèle permet de donner des estimations de la qualité globale des vidéos d'une durée comprise entre 1 minute et 5 minutes, sur la base de modules de qualité audio et vidéo à court terme (module Pa/UIT-T P.1203.2, module Pv/UIT-T P.1203.1), et d'un module d'intégration à long terme (module Pq/UIT-T P.1203.3).

– Les normes UIT-T de la série P.1204 décrivent un ensemble de modèles pour l'estimation de la qualité des vidéos utilisant des flux binaires, des pixels ou un modèle hybride pour des résolutions jusqu'à 4k, et couvrant les codecs UIT-T H.264, HEVC et VP9. Il s'agit de la première activité en la matière qui couvre tous les types de méthodes pertinentes en matière de modélisation de la qualité des vidéos grâce à l'utilisation d'un ensemble de données identique pour les essais et la validation. Actuellement, les données de performance des modèles illustrent leur capacité robuste de prévision.

Ces deux séries de normes peuvent être utilisées pour surveiller les services de streaming adaptatif (tels que les services fondés sur les protocoles HLS ou DASH) pour les réseaux de transport TCP ou QUIC. Ce sont donc des outils largement applicables sur le marché.

Un aspect essentiel de la poursuite des travaux concerne la prise en compte de l'intégration à long terme en combinaison avec les normes UIT-T existantes des séries P.1203 et P.1204. Ces travaux ont débuté et se poursuivent actuellement, l'objectif étant une vision harmonisée sur la qualité des sessions d'une durée plus longue dans le cadre des services de streaming adaptatif.

De plus, la prise en compte d'autres codecs vidéo dans les mises à jour ou les extensions des normes UIT-T P.1203 et UIT-T P.1204 fera l'objet d'un examen.

Étant donné que les services OTT actuels utilisent de plus en plus le transport crypté, le contrôle de la qualité à mi-réseau devient de plus en plus complexe. Il se peut que les informations relatives aux flux binaires ou aux contenus médias ne soient pas facilement disponibles et il se peut que les algorithmes de contrôle correspondants doivent appliquer des méthodes heuristiques. Pour évaluer la qualité des services médias acheminés sur leurs réseaux, les opérateurs de réseaux ont souvent besoin de s'appuyer sur des solutions propriétaires qui n'utilisent pas les approches normalisées courantes. Dans ce cas, il faudra donner au marché les moyens de valider certains outils propriétaires pour ce qui est de la prévision d'indicateurs fondamentaux de performance comme le comportement de la mémoire tampon et/ou la prévision des notes moyennes d'opinion. Pour traiter ce point, l'étude du thème de travail P.ENATS (Évaluation cryptée non intrusive de la diffusion en continu utilisant le protocole TCP) sera poursuivie conjointement avec l'étude de la Question 17/12.

D'autres sujets d'étude pourront porter sur les points suivants: extensions du cadre UIT-T P.1203 et UIT-T P.1204 pour y inclure la télévision à grande plage dynamique (TV-HDR) à gamme colorimétrique étendue; et travaux sur l'évaluation de la qualité vidéo à 360° utilisant le protocole IP.

Les principales Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci:

– série P.1200.

### M.2 Question

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

– Quelles nouvelles extensions des modèles UIT-T P.1201, P.1202, P.1203 et P.1204 convient-il d'examiner?

– Comment les Recommandations UIT-T P.1201, P.1202, P.1203 et P.1204 peuvent-elles être mises à jour et quelles sont les autres orientations qui doivent être données en matière d'application, par exemple, aux solutions de surveillance centrées sur le réseau?

– Quelles sont les méthodes d'évaluation subjectives appropriées, en particulier pour les fonctionnalités de la télévision 4k/UHD et 8k, respectivement à grande plage dynamique, à gamme colorimétrique étendue et à fréquence d'images élevée, et quelles nouvelles normes correspondantes faut-il élaborer (éventuellement en collaboration avec d'autres organismes de normalisation)?

– Comment peut-on évaluer la qualité vidéo de la télévision 4k/UHD, 8k ou HDR en utilisant des méthodes de modélisation utilisant des pixels ou des flux binaires, ou des modèles hybrides?

– Comment peut-on contrôler la qualité audiovisuelle pour des flux de ce type et comment peut-on intégrer la qualité audio et vidéo?

– Comment peut-on évaluer les modèles utilisant des flux binaires, les modèles utilisant des signaux et les modèles hybrides pour ces services étendus, dans le cadre d'une activité de normalisation complète sur le même type de données?

– Quelle est la relation entre les réponses subjectives des utilisateurs au niveau de leur terminal et les mesures objectives faites au point où est connecté le système d'évaluation?

– Comment la synchronisation audiovisuelle peut-elle être prise en compte dans des modèles comme les modèles UIT-T P.1201, P.1202, P.1203 et P.1204?

– Comment peut-on traiter l'intégration à long terme pour le streaming de contenus à plus haute résolution, allant jusqu'à 4 et 8 k ou de contenus HDR?

– Quelles sont les exigences applicables aux futures mises à jour des normes UIT-T des séries P.1203 et UIT-T P.1204 dans le cas d'un contrôle de la qualité vidéo utilisant le protocole HTTP?

– Comment peut-on effectuer une évaluation diagnostique lorsqu'on utilise les normes UIT-T P.1203 et UIT-T P.1204?

– Comment peut-on généraliser les connaissances sur les mesures à court terme et l'agrégation temporelle de ces mesures pour des prévisions à plus long terme pour procéder à un contrôle de la qualité multimédia?

– Comment peut-on élaborer des modules d'estimation de la qualité des vidéos pour des modèles d'estimation de la qualité de conversation à partir des normes existantes associées à la Question 14 ou d'un nouveau sujet d'étude relevant de la Question 14?

– Comment peut-on surveiller la qualité vidéo, la qualité audiovisuelle et d'autres effets pour la vidéo à 360°/omnidirectionnelle et la séquence audio qui l'accompagne?

– Comment peut-on exploiter au mieux les diverses méthodes d'apprentissage automatique pour la prévision de la qualité vidéo et de la qualité audiovisuelle?

– Comment peut-on évaluer la qualité des services de jeux en nuage?

### M.3 Tâches

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

– Mise à jour des Recommandations UIT-T P.1201, P.1202, P.1203 et P.1204.

– Élaboration d'une/de nouvelle(s) Recommandation(s) donnant des orientations concernant l'utilisation des Recommandations UIT-T P.1201, P.1202, P.1203 et P.1204 dans différentes applications ou dans différents environnements d'exploitation.

– Considérations sur l'évaluation, fondée sur des flux binaires, de la qualité audio.

– Élaboration des outils qui sont utilisés pour l'élaboration des modèles.

– Élaboration de modèles d'évaluation des formats vidéo (HDR, gamme colorimétrique étendue, fréquence d'images élevée).

– Élaboration de modèles de surveillance de la qualité vidéo dans le contexte des services de conversation et de conférence.

– Élaboration de méthodes de modélisation pour les vidéos en streaming à 360°/omnidirectionnelle et le son qui les accompagne.

– Élaboration et tenue à jour d'une nouvelle Recommandation relative à l'évaluation non intrusive de la qualité de la diffusion en continu de flux multimédias cryptés TLS et fondés sur le protocole TCP (P.ENATS).

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=14/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=14/12).

### M.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– UIT-T P.564, série G.1000, Recommandations de la série J sur la qualité vidéo

Questions

– 13/12, 17/12

Commissions d'études

– CE 13 et CE 16 de l'UIT-T

– GT 6C de l'UIT-R

Autres organismes

– 3GGP SA4, ATIS, Broadband Forum, ETSI TC STQ, HGI, IETF, MPEG, VQEG

## N Question 15/12 – Planification, prévision et contrôle, à l'aide de paramètres et du modèle E, de la qualité des signaux vocaux de conversation et de la qualité audiovisuelle

(Suite de la Question 15/12)

### N.1 Motifs

Le secteur des télécommunications s'efforce d'adopter des infrastructures plus souples pour maîtriser les coûts et faciliter la mise en place de nouveaux services. Parmi ces infrastructures figurent, par exemple, les réseaux 5G ou plus généralement les réseaux IP de prochaine génération, qui offrent des largeurs de bande de transmission et des connexions d'interface utilisateur souples aux dépens, toutefois, de la qualité de fonctionnement qui varie en fonction du scénario de transmission et du temps. Une planification appropriée de la transmission ainsi qu'une prévision et une surveillance souples de la qualité d'expérience sont utiles pour gérer le bon fonctionnement de ces réseaux et assurer l'efficacité de la fourniture des services.

Pour de tels scénarios, la Commission d'études 12 a défini le modèle E, qui est un modèle de calcul à utiliser pour la planification de la transmission (voir la Recommandation UIT-T G.107). À l'heure actuelle, ce modèle est largement utilisé pour les réseaux classiques, à bande étroite, équipés de combinés et, de plus en plus, pour la téléphonie à large bande, la téléphonie pleine bande et les réseaux large bande en mode paquet, au moyen des extensions du modèle E décrit dans les Recommandations UIT-T G.107.1 et UIT-T G.107.2. Même s'il est très répandu, le modèle E présente de très nombreuses limitations, lorsqu'il est utilisé dans les réseaux large bande ou pleine bande avec des équipements terminaux autres que des combinés et des dispositifs de traitement de la parole (par exemple annuleurs d'échos, systèmes de réduction du bruit ou systèmes semblables) intégrés dans le réseau ou le terminal.

Concernant la prévision et la surveillance de la qualité dans de tels scénarios, le secteur utilise déjà les Recommandations UIT-T relatives à l'évaluation objective de la qualité de la parole. Toutefois, la plupart des techniques décrites dans ces Recommandations sont fondées sur l'utilisation de signaux et concernent la qualité d'écoute uniquement. Généralement, les communications sont des conversations interactives bidirectionnelles. Les réseaux IP et les réseaux mobiles peuvent avoir des effets particulièrement néfastes pour les applications interactives, y compris les conversations téléphoniques, en raison notamment des temps de propagation plus longs, ce qui augmente les risques de superposition de signaux vocaux et de perception d'échos. Il faut donc évaluer et surveiller la qualité des signaux vocaux de conversation en temps réel ou quasi en temps réel.

En fin de compte, il faut mesurer la qualité d'écoute, la qualité de la parole, les interactions sur une même échelle qui pourraient être utilisées pour la planification, la prévision et la surveillance de la qualité des signaux vocaux de conversation dans des réseaux. Cette échelle permettrait d'interpréter plus facilement la qualité d'expérience offerte dans les différents scénarios de réseaux et de services et d'exploiter la souplesse offerte par les différents réseaux pour fournir un service optimal aux clients.

L'élaboration de cette méthode pourrait faire l'objet d'une collaboration.

Les Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T G.107, G.107.1, G.107.2, G.1070, P.56, P.561, P.562, P.564, P.565, P.833, P.833.1, P.834, P.834.1.

### N.2 Questions

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

– Comment le modèle E peut-il être utilisé pour faciliter la planification de la transmission dans des scénarios large bande, super large bande, pleine bande ou mixtes?

– Comment sont les relations entre les dégradations prises en compte par le modèle E dans diverses largeurs de bande audio?

– Quels problèmes de qualité doivent être pris en compte lorsque l'on veut élargir l'application du modèle E à des équipements terminaux autres que les téléphones classiques à combiné (par exemple, terminaux mains libres, casques)? Quels paramètres peuvent être utilisés pour décrire des équipements terminaux de ce type?

– Comment les effets au niveau de la perception imputables aux dispositifs de traitement de la parole intégrés dans le réseau ou l'équipement terminal (par exemple, annuleurs d'écho (acoustiques), dispositifs de réglage de niveau, détecteurs d'activité vocale, dispositifs de suppression du bruit) peuvent-ils être pris en compte dans le modèle E?

– Le modèle E convient-il pour la surveillance de la qualité? Comment une telle application de surveillance tiendrait-elle compte des caractéristiques du canal, qui varient beaucoup dans le temps, en raison par exemple de trames en rafale ou de perte de paquets, ou dans un réseau cellulaire?

– Est-il possible de définir une échelle de qualité universelle qui pourrait être utilisée pour toute une série de scénarios bande étroite, large bande, super large bande et pleine bande et qui regrouperait l'évaluation de la qualité d'écoute, la qualité de la parole et des interactions en une seule et même évaluation de la qualité des signaux vocaux de conversation?

– Comment effectuer et améliorer des mesures non intrusives de la qualité vocale au niveau des couches IP, par exemple en tenant compte des protocoles de signalisation qui ne sont pas encore utilisés dans les méthodes existantes (par exemple, protocoles SIP SDP, RTCP XR) ou des technologies de réseau qui ne sont pas prises en compte dans les méthodes existantes (VoIP sur mobile, interface GetStats API de l'application WebRTC)?

– Quelle relation existe-t-il entre les réactions subjectives des utilisateurs au niveau des terminaux et les mesures objectives effectuées au point de connexion du système d'évaluation sans intrusion?

– Quels sont les composantes essentielles de la qualité de signaux vocaux de conversation et de la qualité audiovisuelle? Quels modèles et quelles mesures concernant ces composantes pourrait-on utiliser pour élaborer de nouvelles méthodes?

– Sur quelles méthodes de test subjectives la validation de nouvelles méthodes objectives d'évaluation de la qualité perçue des signaux vocaux de conversation devrait-elle reposer?

– Comment peut-on mesurer de manière non inclusive la qualité de la parole et la qualité des signaux vocaux de conversation?

– Comment les méthodes de mesure existantes pour la qualité vocale peuvent-elles s'appliquer à d'autres services que la téléphonie, en particulier la téléphonie vidéo?

### N.3 Tâches

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

– Tenir à jour et améliorer le modèle E décrit dans les Recommandations UIT-T G.107, UIT-T G.107.1 et UIT-T G.107.2, et contribuer à l'élaboration de Recommandations connexes.

– Tenir à jour et améliorer la Recommandation UIT-T G.1070 et contribuer à l'élaboration de Recommandations connexes.

– Tenir à jour les Recommandations UIT-T P.833 et UIT-T P.834 et les Recommandations correspondantes sur le large bande et la pleine bande pour déterminer les facteurs de dégradation des équipements.

– Élaborer une nouvelle approche pour définir une échelle de qualité universelle.

– Apporter des modifications et/ou des améliorations aux Recommandations UIT-T P56, UIT-T P.561, UIT-T P.562, UIT-T P.564 et UIT-T P.565 existantes pour tenir compte des nouvelles technologies.

– Élaborer de nouveaux modèles (paramétriques et fondés sur des signaux) permettant de combiner plusieurs mesures objectives afin d'évaluer de manière objective la qualité perçue des signaux vocaux de conversation et des signaux audiovisuels.

– Élaborer des méthodes fondées sur les simulations afin de modéliser le comportement de conversation.

– Élaborer de nouveaux modèles et/ou des méthodes connexes de test de la conformité pour évaluer la qualité d'écoute et/ou la qualité vocale dans les conversations, telle qu'elle est perçue, pour les services de téléphonie IP et de visiophonie IP.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=15/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=15/12).

### N.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– UIT-T E.804, G.108, G.108.1, G.108.2, G.109, G.113, G.114, G.115, G.131, G.1050, P.11, P.340, P.56, P.800, P.800.1, P.805, P.831, P.832, P.862, P.863

Questions

– 6/12, 7/12, 9/12, 10/12, 11/12, 12/12, 13/12, 14/12, 17/12

Commissions d'études

– CE 9, CE 15 et CE 16 de l'UIT-T

Autres organismes

– ETSI TC STQ, IETF (IPPM, XRBLOCK), TIA TR30.3

## O Question 16/12 – Cadre pour les fonctions de diagnostic intelligent applicable aux réseaux et aux services

(Suite de la Question 16/12)

### O.1 Motifs

Avec l'augmentation du nombre de dispositifs connectés et la multiplication des applications de l'Internet des objets (IoT), des services web, des services multimédias et des services des centres de données, des incidents seront vraisemblablement plus fréquents sur le réseau et il y aura des changements sporadiques qui se traduiront par des interruptions de service. Pour répondre aux attentes des utilisateurs et assurer la visibilité du réseau, il est donc important de fournir aux professionnels du secteur des outils de surveillance des réseaux afin de diagnostiquer les problèmes, de les anticiper ou d'y remédier.

Les réseaux futurs continueront d'assurer des services multimédias, et les algorithmes d'évaluation objective de la qualité continueront d'être améliorés, mais il ne suffit pas de mesurer la qualité de fonctionnement des réseaux multimédias. Les évaluations classiques de la qualité de service/de la qualité d'expérience fournissent une indication numérique de la qualité, telle qu'elle est perçue, et peuvent faire apparaître que la qualité de service n'est pas satisfaisante; néanmoins, il est vivement recommandé d'élaborer des méthodes permettant de déterminer la source des dégradations, par exemple les composantes de réseau, les terminaux ou les applications.

Les Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T E.475 et UIT-T G.1029.

### O.2 Question

La présente Question a pour objet d'établir un cadre pour les fonctions de diagnostic et de fournir des orientations concernant la façon dont ces fonctions peuvent être activées à partir de journaux de bord ou de rapports de réseaux ou d'applications, de modèles objectifs externes de prévision de la qualité dans les réseaux et dans les terminaux, ou de modèles élaborés pour l'analyse des dégradations quels que soient le type et le nombre de médias concernés.

Cette Question fournira aussi un cadre pour l'analyse des causes profondes.

Les sujets d'étude à examiner sont les suivants:

– Identifier les paramètres associés aux services qui pourront faire l'objet de diagnostics.

– Fournir des orientations sur les relations entre ces paramètres.

– Déterminer les caractéristiques d'une mesure objective ou d'une détection des anomalies qui faciliteraient la détermination des causes profondes des dégradations, en utilisant un algorithme ou un outil d'analyse, à l'instar de l'exploration des données et de l'apprentissage automatique.

– Définir un ensemble de paramètres de mesure de diagnostic de maintenance du réseau (par exemple: temps nécessaire pour une réparation, temps nécessaire pour déceler un problème d'isolation) sur la base des caractéristiques de toutes les mesures objectives ou des anomalies.

– Élaborer une stratégie qui peut utiliser des valeurs de qualité de service mesurées objectivement et à l'extérieur pour déterminer les causes profondes d'un problème précis sur une liaison de télécommunication.

– Élaborer des modèles objectifs permettant d'obtenir des paramètres de mesure spécifiques pour les fonctions de diagnostic.

– Élaborer un cadre pour les fonctions d'analyse et les fonctions de diagnostic et donner des orientations sur la façon dont ces fonctions interagissent entre elles et avec les modèles d'évaluation et de prévision objectives de la qualité dans les réseaux et les terminaux, quel que soit le type et le nombre de médias concernés.

– Quelles améliorations faut-il apporter aux Recommandations existantes pour assurer la visibilité et l'analyse du réseau, directement ou indirectement, dans le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) ou dans d'autres secteurs? Quelles améliorations faut-il apporter à l'élaboration des Recommandations existantes ou quelles nouvelles Recommandations faut-il élaborer pour garantir la visibilité du réseau?

### O.3 Tâches

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

– Élaborer une ou plusieurs Recommandations en vue de fournir des orientations concernant l'interaction entre les fonctions de diagnostic et les modèles objectifs externes.

– Élaborer une ou plusieurs nouvelles Recommandations en vue de fournir des orientations concernant la mise en oeuvre des fonctions de diagnostic.

– Spécifier les prescriptions concernant les méthodes qui peuvent être utilisées pour les fonctions de diagnostic.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=16/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=16/12).

### O.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Série P.86x, série P.56x

Questions

– 9/12, 15/12, 17/12

Commissions d'études

– CE 13 et CE 20 de l'UIT-T

Autres organismes

– ISO/CEI JTC1 SC6

## P Question 17/12 – Qualité de fonctionnement des réseaux en mode paquet et d'autres technologies de réseau

(Suite de la Question 17/12)

### P.1 Motifs

Puisque les services stratégiques de communication reposent de plus en plus sur les nouvelles technologies de réseau, telles que les technologies MPLS ou Ethernet mises en oeuvre dans divers domaines de réseau, la qualité de fonctionnement des réseaux est toujours importante aux yeux de l'utilisateur. Lorsque plusieurs opérateurs de réseaux travaillent ensemble pour assurer des communications de bout en bout, chacun doit savoir comment atteindre les objectifs en matière de qualité de fonctionnement de bout en bout. Ces objectifs doivent être adaptés au service offert et réalisables compte tenu des technologies de réseau disponibles.

Il convient de disposer d'un cadre permettant d'orienter l'élaboration de Recommandations relatives aux aspects en matière de qualité de fonctionnement des nouvelles capacités de réseau, des nouveaux équipements de transmission et des nouveaux services de transmission (par exemple, la correction d'erreur directe et les protocoles de retransmission), y compris ceux qui sont pris en charge par la nouvelle infrastructure hétérogène. Ce cadre est également essentiel pour la qualité de fonctionnement associée.

Des paramètres relatifs à la qualité de fonctionnement des réseaux en mode paquet, ainsi que des indicateurs et des méthodes de mesure et d'analyse de la qualité de fonctionnement continuent d'être nécessaires et ce sont les contributions soumises au titre de cette Question et, par la suite, les Recommandations élaborées et approuvées dans le cadre de l'étude de cette Question qui permettent de répondre à cette nécessité. Les groupes chargés de l'étude d'autres Questions, les Commissions d'études de l'UIT et certains organismes de normalisation devraient s'attendre à ce que les travaux menés au titre de cette Question permettent de répondre à leurs besoins particuliers dans le domaine de la mesure de la qualité de fonctionnement des réseaux en mode paquet, de sorte qu'ils puissent mener à bien leurs programmes de travail sans qu'il y ait de doublons.

Lorsque de nouvelles technologies de réseau sont proposées, il est difficile de prévoir si elles deviendront suffisamment importantes pour que soient élaborées une ou plusieurs nouvelles Recommandations sur les paramètres de qualité de fonctionnement, les méthodes de mesure et/ou les objectifs chiffrés. Une étude de chaque technologie est utile pour déterminer si celle-ci peut donner lieu à une Recommandation.

Les principales Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T G.1021, G.1022, I.350, I.351, I.353, I.355, I.356, I.357, I.381, Y.800, Y.1540, Y.1541, Y.1543, Y.1544, Y.1546, Y.1560, Y.1561, Y.1563, Y.1564, Y.1565, Y.1566.

### P.2 Question

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

– Études sur la qualité de fonctionnement générale et entre différentes technologies:

• Que faut-il ajouter aux points de mesure génériques, aux événements de référence, aux fonctions de communication, aux résultats en matière de qualité de fonctionnement et aux paramètres relatifs à la qualité de fonctionnement, définis dans les Recommandations de l'UIT-T, pour prendre en compte les nouvelles fonctionnalités de réseau (par exemple, les connexions multipoints, les appels multiconnexions ou la modification des attributs de connexion), les nouvelles configurations d'accès (par exemple, les configurations hertziennes, par satellites, hybrides fibre optique/câble coaxial (HFC), xDSL, en réseau optique passif (PON)), et les nouveaux services/nouvelles applications (par exemple, les communications multimédias interactives, la mobilité des personnes et des terminaux, y compris les systèmes IMT-2020, le routage et la taxation souples, la sécurité, l'accès aux services de réseaux IP, la navigation sur le web, la virtualisation des fonctions de réseau (NFV) et les réseaux privés virtuels)?

• Comment peut-on améliorer la mesure dans les réseaux en mode paquet afin, par exemple, de pouvoir introduire des spécifications du niveau de service plus correctes du point de vue des opérateurs de réseau et de leurs abonnés?

• Comment peut-on coordonner la mesure dans les réseaux en mode paquet afin de répondre aux problèmes et à la complexité associés à la grande extension des réseaux?

• Comment convient-il d'aborder, dans les Recommandations relatives à la qualité de fonctionnement du réseau, les communications employant des technologies de réseau hétérogènes, telles que celles qui permettent d'assurer les communications filaires/hertziennes sans discontinuité?

• Quelles nouvelles mesures peut-on mettre au point et spécifier pour les besoins de l'infrastructure des réseaux en mode paquet, notamment pour répondre aux besoins des systèmes de mesure et d'autres applications fondamentales (telles que les systèmes de synchronisation)?

• Comment peut-on améliorer la définition ou la mesure de la perte de paquets afin de repérer les événements qui affectent les systèmes d'extrémité et les applications utilisateur?

• Comment peut-on améliorer la définition ou la mesure de la variation du temps de transfert des paquets afin de fournir davantage d'informations aux concepteurs de systèmes d'extrémité?

– Qualité de fonctionnement des réseaux, y compris des nouvelles technologies et des technologies existantes telles que les réseaux virtuels superposés, les technologies IP, MPLS ou Ethernet:

• Quelle(s) couche(s) ou autres conventions ont une importance de bout en bout dans la spécification de la qualité de fonctionnement de la nouvelle technologie?

• Quels seront les événements de références dont on pourra disposer pour définir les paramètres de qualité de fonctionnement de ces réseaux?

• Quels paramètres de qualité de fonctionnement et quelles statistiques convient-il de normaliser pour ces réseaux?

• Comment peut-on évaluer des topologies complexes, telles que la topologie multipoint à multipoint?

• Quels seront les niveaux de qualité de service, nécessaires aux services assurés par ces réseaux?

• Comment atteindre les objectifs en matière de qualité de service de bout en bout pour les nouveaux services lorsque les communications sont assurées par plusieurs réseaux?

• Dans quelle mesure les engagements en matière de qualité de service dépendent-ils de l'existence de contrats de trafic spécifiant intégralement les caractéristiques du trafic offert?

• Comment les engagements en matière de qualité de service pris pour les réseaux seront‑ils vérifiés? Les technologies susmentionnées sont actuellement déployées dans de nouveaux domaines de réseau, tels que les réseaux filaires et les réseaux hertziens, les réseaux d'accès et de transmission, les réseaux domestiques et les réseaux d'entreprise. Tous ces domaines relèvent de cette Question.

– Quelles sont les descriptions des classes de qualité de service qui peuvent faciliter l'interconnexion des domaines de réseau?

– Qualité de fonctionnement du réseau IP:

• Quels objectifs supplémentaires en matière de qualité de fonctionnement convient-il de spécifier dans la Recommandation UIT-T Y.1541 pour les systèmes employant la compensation de la perte de paquets au niveau de la couche application?

• Comment atteindre les objectifs en matière de qualité de service de bout en bout pour les services IP lorsque les communications sont assurées par plusieurs réseaux IP?

• Comment les utilisateurs de services IP communiqueront-ils leur besoin de disposer d'un engagement en matière de qualité de service IP?

• Quels objectifs supplémentaires en matière de qualité de fonctionnement convient-il de spécifier dans la Recommandation UIT-T Y.1541 pour les données comprimées (par exemple, les données vidéo MPEG, les signaux du codec G.72x)?

• Outre les applications et les services susmentionnés, les réseaux de machine à machine (M2M) et les réseaux de caméras et de capteurs affecteront-ils les objectifs ou nécessiteront-ils de nouvelles classes de qualité de service?

– Qualité de fonctionnement des protocoles TCP, UDP et QUIC, et d'autres protocoles de transmission:

• Comment l'évolution de ces protocoles entraînera-t-elle l'introduction de nouveaux paramètres de qualité de fonctionnement?

• Comment l'évolution de ces protocoles influera-t-elle sur les objectifs ou les classes de qualité de service IP?

– Modélisation des composantes de transmission des systèmes d'extrémité

• Quelles composantes des systèmes d'extrémité conviendrait-il de modéliser pour pouvoir évaluer la qualité de fonctionnement UNI-UNI dans le cadre de mesures à mi-trajet?

• Quelles procédures de vérification sont utiles lorsqu'il n'est pas possible de normaliser des modèles de qualité de fonctionnement mais lorsqu'il existe des systèmes qui peuvent être testés?

– Comment devrait-on répartir les sujets d'étude entre les différentes tâches?

### P.3 Tâches

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

– Élaborer un projet de nouvelle Recommandation sur les paramètres de qualité de fonctionnement des nouvelles technologies.

– Mettre à jour et améliorer la Recommandation sur la correspondance en matière de classes de qualité de service entre les domaines.

– Mettre à jour et améliorer la Recommandation sur les divers paramètres de qualité de fonctionnement.

– Mettre à jour et améliorer les paramètres de qualité de fonctionnement du réseau IP de la Recommandation UIT-T Y.1540 et les objectifs en matière de réseau IP de la Recommandation UIT-T Y.1541.

– Mettre à jour la Recommandation fondamentale UIT-T I.350 sur les aspects généraux de la qualité de service et de la qualité de fonctionnement du réseau dans les réseaux numériques.

– Poursuivre l'élaboration et l'amélioration des Recommandations existantes sur l'évaluation (les essais) des indicateurs fondamentaux de performance utilisés pour de nombreux auditoires, y compris les opérations de diagnostic et de surveillance.

– Élaborer une nouvelle Recommandation ou réviser une Recommandation sur les paramètres de qualité de fonctionnement des réseaux IP/en mode paquet.

– Étoffer et mettre à jour d'autres Recommandations existantes.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=17/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=17/12).

### P.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– UIT-T I.371, I.381, I.610, O.191, G.828, Y.1710, Y.1711, Y.1731

Questions

– 11/12, 13/12, 14/12

Commissions d'études

– CE 2, CE 13, CE 15, CE 16, CE 17 de l'UIT‑T

– CE 5 et CE 6 de l'UIT‑R

Autres organismes

– MEF, Groupes de travail de l'IETF sur les questions de qualité de fonctionnement, Comité des normes IEEE 802 LAN/MAN, 3GPP, Broadband Forum, ETSI, ANSI, GSMA

## Q Question 19/12 – Méthodes objectives et subjectives d'évaluation de la qualité audiovisuelle perceptuelle des services multimédias et télévisuels

(Suite de la Question 19/12)

### Q.1 Motifs

Dans les systèmes de transmission numérique, la qualité perceptuelle du signal audiovisuel est influencée par un certain nombre de facteurs en interaction, tels que le codage et la compression de la source, le débit binaire (fixe ou variable), le temps de propagation, la largeur de bande, la synchronisation entre les supports, les dégradations de transmission et bien d'autres encore. Les nouveaux services qui utilisent les réseaux IP, les réseaux hertziens, les réseaux mobiles, les réseaux de prochaine génération (NGN), etc., assurent un accès ubiquitaire aux services multimédias. Les services multimédias audiovisuels recouvrent des applications comme les signaux audio multicanal, la télévision et la vidéo en 3D, y compris les applications interactives, en plus d'autres applications telles que la visioconférence, la conférence avec ordinateur personnel de bureau, les services éducatifs et de formation interactifs, les logiciels de groupe, les jeux interactifs et la visiophonie. Cette Question est axée sur les conséquences perceptuelles de la compression, la transmission et de la décompression sur la qualité audiovisuelle de ces services et applications multimédias.

Les effets de la source et de l'écran sont particulièrement importants et doivent être pris en compte dans le cas des écrans de TV3D et des écrans à grande plage dynamique (HDR), ces deux techniques n'étant pas encore suffisamment au point et posant encore des problèmes de qualité. Les techniques d'affichage sont en train d'évoluer, passant de la télévision en deux dimensions (TV2D) à la télévision en trois dimensions (TV3D), de la télévision à haute définition à la télévision à ultra haute définition et des écrans à basse dynamique aux écrans à gamme colorimétrique élargie et aux écrans à haute dynamique. Les images HDR, en particulier, sont généralement affichées sur des écrans à basse dynamique (LDR), en raison de la disponibilité limitée d'écrans HDR. Afin de visualiser des images HDR sur des écrans LDR, il est nécessaire d'effectuer une distribution tonale (*Tone mapping*), ce qui entraîne une perte d'informations qui risque de dégrader la qualité et les détails de l'image HDR. Des écrans HDR ont récemment fait leur apparition sur le marché mais ils utilisent un traitement interne qui peut affecter la qualité vidéo. La TV3D présente certains niveaux de diaphonie qui peuvent avoir des inconvénients pour le spectateur. Dans le cas de ces nouvelles techniques, on ne peut pas toujours dissocier les effets, du point de vue de la qualité, de l'écran et la transmission (ou de la caméra, de la production et de la transmission). Bien que les largeurs de bande disponibles pour les transmissions par câble soient bien adaptées à la télévision à ultra haute définition (TVUHD), le maintien d'une qualité vidéo satisfaisante pose encore des problèmes. L'UIT-R a recommandé des méthodes pour l'évaluation subjective de la qualité de l'image (par exemple dans les Recommandations UIT-R BT.500-13, UIT-R BT.1788, UIT-R BT.2021). Il reste à confirmer que ces méthodes d'évaluation subjective et les configurations requises (y compris le choix de l'écran, les réglages/étalonnages de l'écran, la distance de visualisation, l'angle, les niveaux de luminance, etc.) sont également applicables au cas des supports visuels de prochaine génération, tels que les systèmes de transmission télévisuelle sur les chaînes de transmission télévisuelle numériques ou mixtes (analogiques-numériques) et les images 3D, HRD et TVUHD.

Concernant la mesure de la qualité d'expérience globale, elle couvre non seulement la dégradation de chaque média individuel, mais aussi la relation entre les médias et le temps de réaction de l'utilisateur. Il est nécessaire d'identifier le groupe de paramètres qui peut assurer une mesure objective de la qualité d'expérience globale ainsi que sa surveillance et son contrôle continus en service d'un bout à l'autre de la chaîne de transmission.

Afin de mettre au point les techniques de mesure bidirectionnelles nécessaires aux applications de conversation, il faut commencer par définir et valider une technique d'évaluation de base de la qualité audio et vidéo dans un seul sens. Étant donné que les connexions à large bande se généralisent auprès des professionnels et des particuliers, les largeurs de bande prendront en charge à la fois l'imagerie à faible résolution, par exemple au format QVGA (*quarter video graphics array*), et l'imagerie à résolution normale, à haute définition et à ultra haute définition. À titre d'exemple, les applications audio multimédias couvrent actuellement une gamme d'applications allant du signal audio en bande étroite (par exemple, la visiophonie) au signal audio amélioré utilisé dans les systèmes ambiophoniques 7.1 pour les jeux interactifs. À terme, les programmes HDR, 3D et les jeux 3D devraient se généraliser davantage. Il est donc nécessaire de disposer de méthodes objectives et subjectives permettant d'évaluer la qualité perceptuelle de ces services médias, en particulier en ce qui concerne la transmission.

Méthodes objectives: Les techniques actuelles de mesure objective de la qualité pour les applications audiovisuelles n'établissent pas de corrélation entre l'opinion des utilisateurs quant à la qualité audiovisuelle perçue et la précision voulue. Il est donc nécessaire de déterminer des techniques objectives permettant de mesurer les effets, individuels et conjugués, qu'exercent des procédés tels que la compression numérique, la transmission et la mise en mémoire, notamment, sur la qualité perçue des systèmes audiovisuels. Il importe en outre de vérifier que ces techniques sont efficaces en établissant une corrélation entre les essais objectifs proposés et les données d'essais subjectifs correspondantes.

Méthodes subjectives: Il est nécessaire de continuer à mettre au point de nouvelles méthodes subjectives adaptées aux nouveaux services audiovisuels. La qualité perçue dépend du type d'application et des tâches pour lesquelles les applications sont utilisées. Par exemple, lors d'une conversation à "bâtons rompus" par l'intermédiaire d'un visiophone ou d'une application de vidéoconférence, la qualité perçue peut dépendre essentiellement du temps de propagation, de la synchronisation des lèvres et de la qualité du signal audio, alors que dans une application principalement unidirectionnelle telle que le téléenseignement, la qualité perçue pourrait être liée essentiellement à la qualité des graphiques et des séquences d'image au ralenti.

Ces études portent, entre autres, sur la tenue à jour et l'amélioration des Recommandations existantes et, si nécessaire, l'élaboration de nouvelles Recommandations.

Une grande partie des travaux concernant cette Question (et les Questions précédentes) a été et sera effectuée en coopération avec le Groupe d'experts sur la qualité vidéo (VQEG).

### Q.2 Question

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

– Interaction des médias: quelles méthodes de mesure subjectives et objectives convient-il d'utiliser pour évaluer la qualité de transmission de bout en bout de chaque support (vidéo, audio, télévision ou vidéo en 3D, par exemple) et les interactions entre ces supports, une attention particulière étant accordée à l'évaluation de la qualité audiovisuelle des systèmes utilisés en visioconférence/visiophonie et autres services multimédias interactifs? Compte tenu des interactions entre les supports, quels sont les niveaux de qualité que l'on peut définir par des méthodes objectives ou subjectives dans différentes applications (ou tâches)?

– Erreurs de transmission: quelles méthodes objectives pourrait‑on utiliser pour procéder à des mesures et à une surveillance en service des systèmes de transmission pour ces services multimédias en présence d'erreurs de transmission? Quelles nouvelles méthodes de mesure subjectives convient-il d'utiliser pour l'évaluation de la qualité de transmission de services audiovisuels en temps réel par des observateurs spécialistes, qui aboutit à l'identification de défauts propres aux équipements ou à l'environnement de transmission? Quelles procédures devrait‑on utiliser et quelles dimensions et transformations et quels signaux partiels ou différentiels les experts devraient‑ils prendre en considération pour évaluer les dégradations propres aux services audiovisuels en temps réel? Quelles méthodes objectives et subjectives peut‑on utiliser pour évaluer des signaux audiovisuels dont la qualité varie dans le temps?

– Caractérisation des dégradations: quelles méthodes objectives et subjectives permettent d'évaluer l'importance des principaux facteurs (par exemple, résolution spatiale, résolution temporelle, restitution des couleurs, défauts audio et visuels, synchronisation des médias, temps de propagation, diaphonie, etc.) affectant la qualité globale des services multimédias ou de les différencier? Comment peut‑on mesurer objectivement et subjectivement l'interaction mutuelle de ces facteurs en ce qui concerne leur influence sur la qualité audiovisuelle globale? Pour quelles applications peut‑on montrer que les méthodes d'évaluation sont utiles et adaptées à des conditions très diverses? Quel type de générateur de perturbation artificielle serait utile pour les méthodes subjectives ou objectives?

– Évaluation de services spécifiques: quelles méthodes d'évaluation (objectives et subjectives) peut-on utiliser pour caractériser les effets sur la qualité des unités de distribution multipoint pour les communications interactives et d'autres nouveaux services audiovisuels tels que la télésurveillance, les jeux interactifs et les communications audiovisuelles mobiles?

– Méthodes d'essai: quelles méthodes objectives ou subjectives et outils d'évaluation faut‑il élaborer pour décrire complètement les dégradations audiovisuelles perçues sous forme de paramètres mesurables des systèmes? Quels types de références devrait-on utiliser dans les essais subjectifs? Quelles méthodes peut-on employer pour mesurer la qualité d'image des écrans 3D? Quelles nouvelles méthodes subjectives sont nécessaires lorsqu'on analyse de nouvelles applications et de nouveaux scénarios d'utilisation? Quel type de service ou d'application sur le plan technique est nécessaire pour réduire le plus possible la fatigue oculaire engendrée par l'utilisation des applications vidéo en 3D? Quelles méthodes peut-on utiliser pour mesurer le niveau de fatigue oculaire engendrée dans un signal vidéo en 3D par le contenu source (par exemple, quantité de mouvement, profondeur de champ), la compression et la transmission?

– Combinaison des résultats des essais: dans certains cas, il peut être utile de combiner des mesures objectives (par exemple, mesures vidéo, mesures audio, synchronisation des médias) pour obtenir une seule valeur de qualité. À cet égard, quelles mesures et/ou techniques objectives devrait‑on combiner, et de quelle manière, pour obtenir une corrélation satisfaisante entre cette valeur de qualité et les résultats d'essais subjectifs?

– Séquences d'essai: bien que l'ensemble des séquences d'essai ait considérablement augmenté récemment (www.cdvl.org, par exemple), ces séquences, notamment celles qui intègrent des signaux audio et la 3D, ne sont jamais en nombre suffisant. Quels éléments d'essai audiovisuel (par exemple, séquences d'essai audiovisuelles ou séquences vidéo en 3D) est-il possible de normaliser à des fins d'évaluations subjectives et objectives? Outre les définitions de l'information de perception spatiale (SI) et de l'information de perception temporelle (TI) figurant dans la Recommandation UIT-T P.910, quels critères (objectifs ou subjectifs) convient-il d'utiliser pour caractériser et classer les éléments d'essai audiovisuels?

– Validation et applicabilité des méthodes objectives: il existe trois grandes méthodes de mesure objective de la qualité d'image. La méthode de mesure par référence complète (FR, *full reference*) utilise un signal vidéo d'entrée de largeur de bande complète. La méthode de mesure par référence réduite (RR, reduced-reference) utilise des éléments de la partie inférieure de la largeur de bande extraits de l'entrée vidéo. La méthode de mesure sans référence (NR, *no-reference*) ne comporte aucune information relative à l'entrée vidéo. Quelle méthode objective convient-il d'utiliser pour différentes applications multimédias? Quelles méthodes subjectives devrait-on utiliser pour valider chacune de ces trois grandes méthodes objectives? Comment les méthodes hybrides perceptuelles/fondées sur le flux binaire (hybrides) peuvent-elles utiliser les renseignements relatifs au flux binaire codé pour compléter les méthodes FR, RR ou NR?

– 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?

– Quelles sont les exigences de qualité applicables à la transmission de la TVUHD?

– Les méthodes actuellement recommandées pour l'évaluation subjective de la qualité des images numériques sont-elles également applicables aux scénarios dans lesquels l'écran n'est pas transparent, tels que la TV3D ou les images HDR? Les méthodes actuelles d'évaluation de la qualité sont-elles applicables à la télévision à ultra haute définition?

– Comment convient-il de tenir compte que des dégradations introduites par l'écran lors de l'évaluation de l'expérience visuelle?

– Comment convient-il de prendre en compte les dégradations introduites par les chaînes de transmission, par exemple celles introduites par les chaînes de transmission de signaux de télévision numériques ou mixtes (analogiques-numériques)?

– Comment convient-il de prendre en compte les dégradations introduites par la caméra (stéréo) lors de l'évaluation de l'expérience visuelle?

– Quelle méthode objective peut-on utiliser pour analyser conjointement la qualité perceptuelle de la totalité du flux, notamment la qualité de la caméra et de l'écran?

– Comment convient-il d'effectuer les mesures objectives des dégradations dues aux réseaux de transmission de signaux de télévision numériques ou mixtes (analogiques-numériques)?

– Quels paramètres de réseau convient-il d'utiliser pour obtenir une mesure objective de la qualité d'expérience globale et pour constituer la base d'une surveillance continue en service d'un bout à l'autre de la chaîne de transmission de signaux de télévision numériques ou mixtes (analogiques‑numériques)?

– Quelles méthodes d'évaluation de la qualité perceptuelle vidéo/de l'image peut-on appliquer pour déterminer quel opérateur de distribution tonale maintient le mieux l'information visuelle d'une image HDR ou produit l'image LDR offrant la meilleure qualité? Quelles méthodes d'évaluation de la qualité perceptuelle vidéo/de l'image peut-on appliquer pour évaluer la qualité du contenu HDR?

– Quelles méthodes peut-on utiliser pour mesurer la fatigue visuelle, en vidéo 3D, à partir de la saisie, du rendu et de l'affichage vidéo?

### Q.3 Tâches

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

– L'évaluation de la qualité des services multimédias exige, d'une part, la mise à jour constante des Recommandations relevant de la Commission d'études 12 et, d'autre part, la définition de nouvelles méthodes d'évaluation axées sur l'exécution de tâches ou dépendant de l'application pour l'évaluation conjuguée des signaux audio et vidéo.

– Il est prévu d'élaborer une nouvelle Recommandation faisant appel à des observateurs expérimentés. Trois Recommandations définissant des méthodes objectives d'évaluation de la qualité audiovisuelle dans les services multimédias devraient être approuvées.

– Les travaux préliminaires sur l'évaluation de la qualité des applications de jeux interactifs aboutiront à une nouvelle Recommandation.

– Il s'agit de mettre à jour et de réviser des Recommandations sur les méthodes subjectives 3D.

– Il est prévu que de nouvelles Recommandations traiteront des méthodes permettant de définir et de choisir comme il se doit des écrans 3D pour l'évaluation subjective de la qualité de l'image 3D; des méthodes applicables à l'évaluation de la qualité HDR et TVUHD; et des méthodes permettant d'évaluer ou de définir l'incidence des écrans non transparents sur l'expérience visuelle.

L'état actuel d'avancement des travaux au titre de cette Question est indiqué dans le programme de travail de la CE 12 à l'adresse suivante: [http://www.itu.int/ITU‑T/workprog/wp\_search.aspx?q=19/12](http://www.itu.int/ITUT/workprog/wp_search.aspx?q=19/12).

### Q.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2

Objectifs de développement durable

– 9

Recommandations

– Séries P et J

Questions

– 14/12

Commissions d'études

– CE 9, CE 13, CE 15 et CE 16 de l'UIT-T

– CE 6 de l'UIT-R

Autres organismes

– Groupe GRI-AVQA de l'UIT, VQEG, IETF et instances régionales de normalisation (ATIS, par exemple)

## R Question 20/12 – Principes d'évaluation de la perception et d'évaluation sur le terrain de la qualité de service et de la qualité d'expérience des services financiers numériques

(Nouvelle Question)

### R.1 Motifs

Il s'avère que la qualité d'expérience des services financiers numériques (DFS) est l'un des aspects les plus essentiels dans notre société numérique en développement. Il est de plus en plus important de continuer d'aider la communauté mondiale à développer des méthodologies appropriées pour évaluer la qualité des services DFS, tant en ce qui concerne les considérations liées à la perception que l'évaluation sur le terrain.

Les travaux menés au titre de cette Question sont effectués en application des Résolutions suivantes:

– Résolution 204 (Dubaï, 2018) de la Conférence de plénipotentiaires – Utilisation des TIC pour réduire les disparités en matière d'inclusion financière).

– Résolution 89 de l'AMNT-16 – Promouvoir l'utilisation des technologies de l'information et de la communication pour réduire les disparités en matière d'inclusion financière.

Deux Recommandations relatives aux services DFS ont déjà été approuvées par la CE 12.

Lorsque plusieurs parties prenantes, tant dans le secteur financier que dans le secteur des télécommunications, travaillent ensemble pour fournir des solutions ou des applications DFS de bout en bout, chacune a besoin de comprendre comment atteindre les objectifs en matière de qualité de fonctionnement de bout en bout. Ces objectifs doivent être adaptés au service offert et réalisables compte tenu des technologies de réseau disponibles.

Il est nécessaire de disposer d'un cadre permettant d'orienter l'élaboration de Recommandations relatives à la qualité de fonctionnement des services DFS, y compris les services qui sont pris en charge par l'infrastructure émergente et hétérogène. Ce cadre est également essentiel pour la qualité de fonctionnement associée.

Les groupes chargés de l'étude d'autres Questions, les Commissions d'études de l'UIT et certains organismes de normalisation devraient s'attendre à ce que les travaux menés au titre de cette Question permettent de répondre à leurs besoins particuliers dans le domaine des services financiers numériques, de sorte qu'ils puissent mener à bien leurs programmes de travail sans qu'il y ait de doublons.

Il s'agira, dans le cadre de l'étude de cette Question, de fournir l'appui nécessaire en vue de mettre au point des procédures d'évaluation sur le terrain/de traitement en vue de procéder à des évaluations appropriées des services DFS.

Les principales Recommandations suivantes, en vigueur au moment de l'approbation de cette Question, relèvent de celle-ci: UIT-T G.1033 et UIT-T P.1502.

### R.2 Question

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

– Études sur la qualité de fonctionnement générale et entre différentes technologies:

• Comment définir les points de mesure génériques, les événements de référence, les fonctions de communication, les résultats en matière de qualité de fonctionnement et les paramètres relatifs à la qualité de fonctionnement pour différents scénarios de services DFS et différentes mises en œuvre de ces services?

• Comment peut-on coordonner la mesure des services DFS afin de répondre aux problèmes et à la complexité associés à la grande extension des réseaux?

• Quelle(s) couche(s) ou autres conventions ont une importance de bout en bout dans la spécification de la qualité de fonctionnement des services DFS?

• Quels événements de référence seront disponibles pour définir les indicateurs de qualité de fonctionnement de ces réseaux?

• Quels scénarios, indicateurs de qualité de fonctionnement et statistiques doit-on normaliser pour ces réseaux?

• Comment peut-on évaluer des topologies complexes, telles que les topologies comprenant de multiples points d'extrémité ou des solutions associant les services DFS à des scénarios bancaires classiques (par exemple, les comptes chèques)?

• Quels seront les niveaux de qualité de service, nécessaires aux services assurés par ces réseaux?

• Comment atteindre les objectifs en matière de qualité de service de bout en bout pour les services DFS lorsque plus d'un réseau participe à la fourniture des communications?

– Quels nouveaux programmes d'essais sont nécessaires pour évaluer (de manière subjective) les services DFS de bout en bout sur des réseaux fixes et/ou mobiles?

### R.3 Tâches

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

– Élaborer une nouvelle Recommandation sur les nouveaux aspects relatifs à la qualité d'expérience et à la qualité de service des services DFS.

– Élaborer une nouvelle Recommandation ou réviser les Recommandations existantes sur la qualité d'expérience et la qualité de service des services DFS.

– Étoffer et mettre à jour d'autres Recommandations existantes.

### R.4 Relations

Grandes orientations du SMSI

– C2, C7

Objectifs de développement durable

– 5, 8, 9, 10

Recommandations

– Série P et série G

Questions

– 11/12, 13/12, 14/12

Commissions d'études

– CE 13 de l'UIT‑T

Autres organismes

– FIGI, ETSI, ANSI, GSMA

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