



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

J.148

(05/2003)

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

Mesure de la qualité de service

**Prescriptions pour un modèle objectif de qualité
multimédia perçue**

Recommandation UIT-T J.148

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

Recommandations générales	J.1–J.9
Spécifications générales des transmissions radiophoniques analogiques	J.10–J.19
Caractéristiques de fonctionnement des circuits radiophoniques analogiques	J.20–J.29
Équipements et lignes utilisés pour les circuits radiophoniques analogiques	J.30–J.39
Codeurs numériques pour les signaux radiophoniques analogiques	J.40–J.49
Transmission numérique de signaux radiophoniques	J.50–J.59
Circuits de transmission télévisuelle analogique	J.60–J.69
Transmission télévisuelle analogique sur lignes métalliques et interconnexion avec les faisceaux hertziens	J.70–J.79
Transmission numérique des signaux de télévision	J.80–J.89
Services numériques auxiliaires propres aux transmissions télévisuelles	J.90–J.99
Prescriptions et méthodes opérationnelles de transmission télévisuelle	J.100–J.109
Services interactifs pour la distribution de télévision numérique	J.110–J.129
Transport des signaux MPEG-2 sur les réseaux par paquets	J.130–J.139
Mesure de la qualité de service	J.140–J.149
Distribution de la télévision numérique sur les réseaux locaux d'abonnés	J.150–J.159
IPCablecom	J.160–J.179
Divers	J.180–J.199
Application à la télévision numérique interactive	J.200–J.209

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

Recommandation UIT-T J.148

Prescriptions pour un modèle objectif de qualité multimédia perçue

Résumé

La présente Recommandation expose en détail les prescriptions pour un modèle objectif de qualité multimédia perçue (modèle audiovisuel). Ces prescriptions décrivent de façon détaillée le type de modèle employé, l'objectif de l'élément de modélisation multimédia et la nature des données nécessaires pour faire du modèle un outil d'évaluation utile.

Source

La Recommandation J.148 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 9 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 14 mai 2003 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 2003

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références..... 1
2.1	Références normatives..... 1
2.2	Références informatives 1
3	Terminologie 2
4	Prescriptions applicables à l'élaboration d'un modèle multimédia 2
5	Fonction d'intégration multimédia..... 3

Introduction

Les modèles perceptifs d'évaluation objective de la qualité audio et vidéo sont actuellement à un stade relativement avancé. Les Recommandations de l'UIT-T en vigueur concernent l'évaluation de la qualité vocale à bande étroite (Rec. UIT-T P.862) et l'évaluation de la qualité audio élevée (Rec. UIT-R BS.1387-1). Une méthode intermédiaire d'évaluation subjective de la qualité est à l'étude au sein du Groupe de travail 6Q de l'UIT-R. Les travaux permanents du Groupe d'experts sur la qualité vidéo visent à fournir à l'UIT des données supplémentaires sur les modèles d'évaluation objective de la qualité vidéo. Même si l'on a fait état de travaux qui ont permis de définir quelques règles de base relatives à la perception humaine de la qualité multimédia (Rec. UIT-T P.911), la mise au point d'une évaluation globale de la qualité audiovisuelle a été négligée. La présente Recommandation vise à définir certaines prescriptions nécessaires à l'élaboration d'un modèle de la qualité multimédia perçue.

On entend par multimédia la combinaison de multiples formes de médias (audio, vidéo, texte, graphique, télécopie ou téléphonie) pour la transmission d'informations (Rec. UIT-T Q.1702). Aux fins de la présente Recommandation, le multimédia se limite à tout service dans lequel deux sources d'information principales sont transmises. L'une des sources d'information est un signal audio unique ou composite et l'autre source d'information est un signal-image vidéo ou composite. L'information audio comprend, sans y être limitée, un signal audio de type mono, stéréo, spatial ou une autre forme composite de signal audio. L'image vidéo ou composite comprend, sans y être limitée, des services à fréquence de trame fixe ou variable ainsi que des images naturelles, synthétiques ou naturelles-synthétiques. Le signal peut être transmis au moyen d'un mécanisme de transport quelconque. Les Recommandations en vigueur de l'UIT-T serviront de base à l'élaboration du modèle multimédia. Les Recommandations pertinentes sont les suivantes: Rec. UIT-T P.910, Rec. UIT-T P.911, Rec. UIT-T P.920 et Rec. UIT-T P.931.

Recommandation UIT-T J.148

Prescriptions pour un modèle objectif de qualité multimédia perçue

1 Domaine d'application

Le modèle multimédia a pour principal objectif l'évaluation objective de la qualité de services audiovisuels, en particulier la qualité de services limités en largeur de bande (par exemple, les services fournis à un débit inférieur ou égal à 2 Mbit/s). On considère qu'une largeur de bande limitée représente un niveau de service plus critique, en particulier pour la gamme de qualités associée à l'élément audio de tout service multimédia.

Il convient de noter que le modèle multimédia devrait également être applicable aux services à largeur de bande plus élevée, par exemple, en définissant des influences positives de la qualité audio élevée sur les perceptions de la qualité de l'image vidéo/composite. Ces influences transmodales peuvent servir à modifier les sorties obtenues à partir des modèles définis d'images vidéo/composites, en vue d'évaluer, par exemple, la qualité d'image de services radiodiffusés.

Le modèle multimédia doit être un outil souple permettant d'obtenir des informations sur des qualités particulières ou combinées.

2 Références

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

2.1 Références normatives

Aucune.

2.2 Références informatives

- Recommandation UIT-R BS.1387-1 (2001), *Méthode de mesure objective de la qualité du son perçu.*
- Recommandation UIT-R BT.1359-1 (1998), *Synchronisation relative du son et de l'image en radiodiffusion.*
- Recommandation UIT-T J.144 (2001), *Techniques de mesure de la qualité vidéo perçue pour la télévision numérique par câble en présence d'un signal de référence complet.*
- Recommandation UIT-T P.862 (2001), *Evaluation de la qualité vocale perçue: méthode objective d'évaluation de la qualité vocale de bout en bout des codecs vocaux et des réseaux téléphoniques à bande étroite.*
- Recommandation UIT-T P.910 (1999), *Méthodes subjectives d'évaluation de la qualité vidéographique pour les applications multimédias.*
- Recommandation UIT-T P.911 (1998), *Méthodes d'évaluation subjective de la qualité audiovisuelle pour applications multimédias.*

- Recommandation UIT-T P.920 (2000), *Méthodes d'essai interactives pour communications audiovisuelles*.
- Recommandation UIT-T P.931 (1998), *Mesure du temps de transmission, de la synchronisation et du débit de trames dans les communications multimédias*.
- Recommandation UIT-T Q.1702 (2002), *Aspects réseau au-delà des systèmes IMT-2000 – Vision à long terme*.

3 Terminologie

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 multimédia: combinaison de multiples formes de médias (audio, vidéo, texte, graphique, télécopie, téléphonie, etc.) pour la transmission d'informations (Rec. UIT-T Q.1702).

3.2 Aq: évaluation objective de la qualité audio.

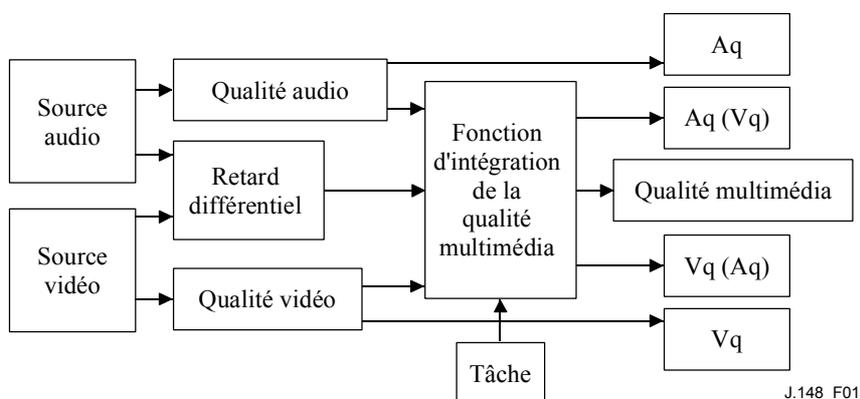
3.3 Vq: évaluation objective de la qualité vidéo.

3.4 Aq(Vq): évaluation objective de la qualité audio, compte tenu de l'influence de la qualité vidéo.

3.5 Vq(Aq): évaluation objective de la qualité vidéo, compte tenu de l'influence de la qualité audio.

4 Prescriptions applicables à l'élaboration d'un modèle multimédia

La Figure 1 présente les éléments de base du modèle multimédia. Les modèles d'images audio et vidéo/composites, qui sont en cours d'élaboration, permettent de fournir des données d'entrée au modèle multimédia. L'objectif de l'étude est par conséquent de définir le type de fonction d'intégration multimédia. La fonction d'intégration applique des règles particulières aux informations fournies par les sources d'images audio et vidéo/composites. Les modalités de ces règles seront fondées sur les données obtenues à partir d'expériences en matière de qualité subjective. Le but est de définir un ensemble de règles d'intégration permettant au modèle multimédia de prévoir avec précision la perception humaine de la qualité de systèmes ou de services soumis à l'essai. On doit donc démontrer la validité du modèle en comparant l'efficacité de ce dernier avec des niveaux de qualité obtenus à partir d'essais subjectifs pour une large gamme de matériels d'essai.



J.148_F01

Figure 1/J.148 – Eléments de base d'un modèle multimédia

Le modèle multimédia contient trois modules d'entrée principaux. Ces modules permettent d'obtenir des prévisions régulières de la qualité audio et de la qualité de l'image vidéo/composite pour certains services multimédias, et donnent une indication du retard différentiel entre les sources d'images audio et vidéo/composites (Rec. UIT-R BT.1359-1). Des modèles normalisés seront utilisés comme entrées qualitatives pour le modèle multimédia. On procède en permanence à des études pour élaborer des modèles relatifs à la qualité perçue des images audio et vidéo/composites dotées de fonctionnalités de références complètes et de fonctionnalités de références réduites ou dépourvues de référence. Une quatrième entrée permet au modèle de prendre en considération toute influence propre à chaque tâche sur les perceptions qualitatives. Le rôle du module d'entrée de tâche est de représenter le degré d'interactivité associée au service multimédia concerné. Le modèle multimédia sera fondé sur des règles génériques de représentation des perceptions humaines de la qualité audiovisuelle.

Le modèle multimédia devrait pouvoir s'appliquer à l'évaluation de:

- i) services pour lesquels une référence est disponible;
- ii) services pour lesquels aucune information de référence n'est disponible.

Il convient de noter que ce modèle multimédia représente les interactions entre différents modèles qualitatifs d'un service audiovisuel ainsi que les conséquences de ces modèles sur la perception. Il est nécessaire d'obtenir ces informations à partir de chacun de ces modèles. Pour que le modèle multimédia fonctionne de manière efficace, chaque module d'entrée doit lui fournir ces informations. Le moyen par lequel chaque modèle extrait ces informations ne concerne pas le modèle multimédia. Il importe, évidemment, que les chercheurs en modélisation multimédia restent en contact avec chaque groupe chargé de la modélisation des images audio et vidéo/composites, afin de s'assurer que les informations pertinentes sont disponibles en vue de les entrer dans le modèle multimédia.

Compte tenu de ce qui précède, les prescriptions suivantes s'appliquent.

- 1) Les entrées principales du modèle multimédia sont le modèle audio (voir par exemple la Rec. UIT-T P.862) et le modèle d'image vidéo/composite (voir par exemple la Rec. UIT-T J.144) ainsi qu'une évaluation du retard audiovisuel différentiel (voir la Rec. UIT-R BT.1359-1);
- 2) le modèle multimédia a pour fonction d'intégrer l'ensemble des qualités obtenues à partir de différents modèles d'images audio et vidéo/composites;
- 3) la fonction d'intégration multimédia devrait être générique et capable de gérer des entrées à partir de différents modèles indépendamment de la disponibilité d'un signal de référence;
- 4) il est nécessaire de mettre en place un forum de discussion rassemblant des concepteurs de modèles afin de veiller à ce que les entrées des modèles d'images audio et vidéo/composites répondent aux besoins du modèle multimédia;
- 5) la sortie du modèle multimédia est une prévision de la qualité multimédia représentative de la perception humaine.

5 Fonction d'intégration multimédia

La fonction d'intégration multimédia prendra en charge des processus perceptifs et cognitifs humains permettant de formuler des jugements sur la qualité de services audiovisuels. Les données obtenues à partir des essais d'évaluation subjective de la qualité serviront à définir la fonction d'intégration. Celle-ci a pour fonctions d'accepter les entrées des modèles d'images audio et vidéo/composites et d'appliquer certaines règles prédéfinies aux données entrantes afin de donner une prévision de la qualité multimédia.

La fonction d'intégration tiendra compte des réactions perceptives humaines aux services multimédia. En particulier, la fonction d'intégration appliquera des règles représentant des processus perceptifs élémentaires propres à l'évaluation subjective de la qualité multimédia. La fonction d'intégration multimédia offre cinq sorties. La sortie principale est une évaluation prévue de la qualité audiovisuelle globale. Quatre sorties auxiliaires fournissent des prévisions de la qualité perçue audio (désignée A_q), vidéo (désignée V_q), audio en tenant compte de toute influence que l'image vidéo/composite peut avoir (désignée A_a (V_q) dans la Figure 1); et de la qualité perçue de l'image vidéo/composite en tenant compte de toute influence que la qualité audio d'accompagnement peut avoir (désignée V_q (A_q) dans la Figure 1). Pour pouvoir définir ces règles, il est nécessaire d'examiner un certain nombre de questions, par exemple:

- les influences transmodales, telles que les interactions entre des niveaux de qualité différents dans différentes modalités;
- les effets de la fréquence d'erreurs transmodales;
- la synchronie d'erreurs audiovisuelles;
- les effets de masque transmodaux.

Outre les facteurs perceptifs agissant sur les perceptions humaines de la qualité multimédia, des facteurs cognitifs doivent également être pris en considération et être intégrés au modèle. L'un des plus importants est peut-être la perception transmodale. Les processus attentionnels sélectifs et automatiques peuvent avoir un effet significatif sur le degré auquel des dégradations particulières peuvent influencer les opinions sur la qualité. D'autres facteurs cognitifs, tels que les tâches, l'expérience ou les connaissances doivent également être pris en compte. Les caractéristiques suivantes sont en outre indispensables:

- 1) la fonction d'intégration contient les règles combinatoires utilisées pour la prévision de la qualité multimédia;
- 2) la fonction d'intégration tient compte à la fois des facteurs perceptifs et des facteurs cognitifs influant sur l'évaluation de la qualité multimédia.

La sortie du modèle devrait être exprimée selon une échelle normalisée de la qualité. Une certaine fonction de transformation devrait être intégrée au modèle afin de permettre différentes mises à l'échelle des sorties.

- 1) Le modèle multimédia doit pouvoir fournir des prévisions de la qualité multimédia, ainsi que des informations concernant:
 - i) la qualité perçue de l'image vidéo/composite telle qu'induite par la qualité audio correspondante (désignée A_q (V_q) dans la Figure 1);
 - ii) la qualité audio perçue telle qu'induite par la qualité correspondante de l'image vidéo/composite (désignée A_q (V_q) dans la Figure 1).
- 2) Le modèle doit pouvoir fournir des prévisions de la qualité sur différentes échelles normalisées.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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