UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T G.100

(02/2001)

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

Connexions et circuits téléphoniques internationaux – Définitions générales

Définitions utilisées dans les Recommandations sur les caractéristiques générales des connexions et des circuits téléphoniques internationaux

Recommandation UIT-T G.100

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G

SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
Définitions générales	**G.100–G.109**
Généralités sur la qualité de transmission d'une connexion téléphonique internationale complète	G.110–G.119
Caractéristiques générales des systèmes nationaux participant à des connexions internationales	G.120–G.129
Caractéristiques générales d'une chaîne 4 fils formée par des circuits internationaux et leurs prolongements nationaux	G.130–G.139
Caractéristiques générales d'une chaîne 4 fils de circuits internationaux; transit international	G.140–G.149
Caractéristiques générales des circuits téléphoniques internationaux et des circuits nationaux de prolongement	G.150–G.159
Dispositifs associés aux circuits téléphoniques à grande distance	G.160–G.169
Aspects liés au plan de transmission dans les connexions et circuits spéciaux utilisant le réseau de communication téléphonique international	G.170–G.179
Protection et rétablissement des systèmes de transmission	G.180–G.189
Outils logiciels pour systèmes de transmission	G.190–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999

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

Recommandation UIT-T G.100

Définitions utilisées dans les Recommandations sur les caractéristiques générales des connexions et des circuits téléphoniques internationaux

Résumé

La présente Recommandation donne les définitions qui se sont avérées utiles pour l'étude des connexions et circuits téléphoniques. Elle contient des termes et définitions généraux se rapportant aux caractéristiques de la qualité de transmission.

Source

La Recommandation G.100 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 12 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 23 février 2001 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.

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 2002

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Termes généraux	1
1.1	téléphonie à 3,1 kHz avec combiné	1
1.2	chaîne à 4 fils (voir Rec. UIT-T G.101)	1
1.3	réseau analogique	1
1.4	point d'accès à un circuit (voir Rec. UIT-T G.101)	1
1.5	circuit, circuit de télécommunication (voir Rec. UIT-T G.101)	2
1.6	connexion, chaîne de connexion (voir Rec. UIT-T G.101)	2
1.7	qualité conversationnelle	2
1.8	qualité vocale conversationnelle	2
1.9	modèle E	2
1.10	qualité de bout en bout	2
1.11	unités utilisant le dB (voir Rec. UIT-T G.101)	3
1.12	système mobile numérique (DMS) (voir Rec. UIT-T G.173)	3
1.13	ligne téléphonique supplémentaire (voir Rec. UIT-T G.101)	3
1.14	connexion fictive de référence (HRX)	3
1.15	entrée/sortie (voir Rec. UIT-T G.111, G.121, etc.)	4
1.16	voie (circuit) mixte analogique-numérique	4
1.17	qualité sur le trajet de la bouche à l'oreille	4
1.18	système national (voir Rec. UIT-T G.101)	4
1.19	téléphonie en bande normale	4
1.20	autocommutateur privé (PABX)	4
1.21	commutateur (téléphonique) privé (PBX)	4
1.22	réseau (de télécommunication) privé	5
1.23	réseau privé	5
1.24	réseau téléphonique public commuté (RTPC)	5
1.25	niveau relatif (en un point d'un circuit)	5
1.26	niveau relatif (de puissance) (voir Rec. UIT-T G.101)	6
1.27	affaiblissement d'adaptation	6
1.28	qualité vocale	6
1.29	qualité de transmission vocale	6
1.30	circuit d'abonné (voir Rec. UIT-T G.101)	6
1.31	circuit téléphonique (voir Rec. UIT-T G.101)	7
1.32	modèle d'évaluation de l'indice de transmission	7
1.33	point de référence pour la transmission (voir Rec. UIT-T G.101)	7
1.34	point de connexion international virtuel (VICP) (voir Rec. UIT-T G.101)	7

		Page
1.35	qualité de transmission vocale (dans un seul sens)	7
1.36	téléphonie en bande élargie	8
2	Objectifs pour la qualité de transmission	8
2.1	objectif pour la qualité de fonctionnement	8
2.2	objectif pour les projets	8
2.3	objectif pour la mise en service	8
2.4	limites de maintenance	8
3	Dégradation de la transmission	8
3.1	facteur d'avantage	8
3.2	facteur de dégradation due à l'équipement (*Ie*)	8
3.3	facteur de dégradation	9
3.4	distorsion de temps de propagation de groupe	9
3.5	unité de distorsion de quantification (qdu) (voir Rec. UIT-T G.113)	9
3.6	facteur d'évaluation de l'indice de transmission (R)	9
4	Temps de propagation, écho et stabilité	9
4.1	affaiblissement d'équilibrage	9
4.2	équivalent pour la sonie du circuit (CLR) (voir Rec. UIT-T G.111)	10
4.3	affaiblissement composite (voir Rec. UIT-T G.101)	10
4.4	équivalent pour la sonie à la réception en présence de diaphonie (XRLR)	10
4.5	écho	10
4.6	affaiblissement d'équilibrage pour l'écho	10
4.7	dispositif de réduction d'écho	10
4.8	affaiblissement d'écho (L_{ECHO})	11
4.9	son caverneux	11
4.10	écho à la réception	11
4.11	affaiblissement de l'écho à la réception	11
4.12	équivalent pour la sonie pour l'écho pour l'auditeur (LELR)	12
4.13	équivalent pour l'effet local pour l'auditeur (LSTR)	12
4.14	équivalent pour la sonie (LR)	12
4.15	temps de propagation moyen dans un sens	12
4.16	affaiblissement en boucle ouverte (OLL)	13
4.17	équivalent global pour la sonie (OLR)	13
4.18	affaiblissement du trajet a-t-b; affaiblissement en demi-boucle	13
4.18.1	affaiblissement en demi-boucle (autre possibilité pour la définition du 4.18)	13

Page

4.19 équivalent pour la sonie à la réception (RLR) 14
4.20 temps de propagation aller-retour (DL) 14
4.21 équivalent pour la sonie à l'émission (SLR) 14
4.22 effet local pour le locuteur, affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STMR) 14
4.23 marge d'amorçage d'oscillations (SM) 14
4.24 affaiblissement pour la stabilité 14
4.25 écho pour le locuteur 14
4.26 équivalent pour la sonie du trajet d'écho pour le locuteur (TELR); équivalent global pour la sonie du trajet d'écho 15
4.27 équivalent d'un circuit téléphonique (voir Rec. UIT-T G.101) 15
4.28 équivalent (pondéré) de couplage du terminal (TCL, TCLw) (voir Rec. UIT-T P.30) 15
4.29 affaiblissement d'équilibrage en position de mesure (TBRL) 15
4.30 temps (total) de transmission (TTT) (voir Rec. UIT-T G.114) 15
4.31 affaiblissement du trajet d'écho pondéré pour l'auditeur (WEPL); affaiblissement d'écho pondéré pour l'auditeur 16
4.32 équivalent pondéré de couplage du terminal 16

5 Equipement 16
5.1 compléments de ligne R et T (dans un système national) 16

Annexe A – Unités dB, dBm, dBmp, dBr, dBm0 et dBm0p 16
A.1 Introduction 16
A.2 Notions fondamentales concernant le décibel, l'affaiblissement et le gain 17
A.3 Utilisation d'un signal de référence et unités dBm, dBmp 19
A.4 Unités dBr, dBm0 et dBm0p 22
A.4.1 Généralités 22
A.4.2 Utilisation des unités dBr et dBm0 dans la conception et les essais de qualité de fonctionnement des équipements 23
A.4.3 Utilisation des unités dBr et dBm0 dans la planification de la transmission et la maintenance 26

Introduction

Les définitions données ci-après se sont avérées utiles pour l'étude des connexions et circuits téléphoniques.

Il est fait référence aux définitions de la Rec. UIT-T G.102 mais elles ne sont pas reproduites entièrement.

On trouvera dans les Recommandations suivantes la définition des termes spécialisés qui ne sont pas mentionnés ici:

– Rec. UIT-T E.800 en ce qui concerne la disponibilité et la fiabilité;
– Rec. UIT-T G.117 en ce qui concerne la dissymétrie par rapport à la Terre;
– Annexe A/G.111 en ce qui concerne la qualité de transmission téléphonique;
– Recommandations UIT-T des séries G.16x pour les suppresseurs d'écho, les annuleurs d'écho, les compresseurs-extenseurs, etc.

L'Annexe A donne un aperçu général de certains paramètres utilisant le dB dans les applications de la bande de fréquences vocales.

Recommandation UIT-T G.100

Définitions utilisées dans les Recommandations sur les caractéristiques générales des connexions et des circuits téléphoniques internationaux

1 Termes généraux

1.1 téléphonie à 3,1 kHz avec combiné

Communication vocale bidirectionnelle en temps réel dans la gamme de fréquences de 300 à 3400 Hz environ utilisant un ou plusieurs réseaux de télécommunication dotés d'équipements terminaux appropriés connectés aux points de terminaison du (des) réseau(x), caractérisée par:

- la présentation d'un signal vocal acoustique à l'embouchure d'un combiné de forme classique:
  - transport analogique dudit signal vocal en temps réel via et par les réseaux de télécommunication, lesdits réseaux étant destinés à des applications de téléphonie entre points de terminaison de réseau;
  - filtrage dudit signal vocal dans la gamme des fréquences de 300 à 3400 Hz environ; transformation dudit signal vocal par codeur temporel ou autre (analyse de la parole); transport et traitement dudit signal vocal en temps réel via et par des réseaux de télécommunication, lesdits réseaux étant destinés à des applications de téléphonie entre points de terminaison de réseau; transformation inverse (synthèse de la parole) dudit signal vocal par le décodeur approprié;
- la présentation acoustique dudit signal vocal dans la gamme des fréquences de 300 à 3400 Hz environ par le pavillon d'un combiné de forme classique.

1.2 chaîne à 4 fils (voir Rec. UIT-T G.101)

E: 4-wire chain
S: cadena a cuatro hilos

On appelle chaîne à 4 fils (voir Figure 6/G.101) l'intégralité d'une chaîne de circuits nationaux et internationaux à 4 fils dans une connexion téléphonique complète, y compris d'éventuels circuits à 4 fils situés entre le centre primaire, le commutateur local et la ligne d'abonné, par exemple entre l'accès RNIS et des PBX connectés en numérique ou en 4 fils (voir 2.11/G.101).

1.3 réseau analogique

Réseau dans lequel l'interface d'accès et tous les éléments dont il est constitué sont considérés comme étant analogiques.

1.4 point d'accès à un circuit (voir Rec. UIT-T G.101)

E: circuit access point
S: punto de acceso del circuito

Les points d'accès à un circuit ont été définis comme étant "des points d'accès en 4 fils situés de manière telle que la plus grande partie possible d'un circuit international soit comprise entre les paires de points d'accès correspondantes dans les centres concernés" (voir Rec. UIT-T M.565). Ces points, ainsi que leurs niveaux relatifs (par rapport au point de référence pour la transmission), sont déterminés dans chaque cas par l'Administration concernée. Ils sont pris comme points de référence

de base; leur niveau relatif est connu et sera pris comme référence pour toute mesure de transmission. En d'autres termes, lorsque l'on mesure ou que l'on règle des niveaux, le niveau relatif à prendre en considération pour l'ajustement des valeurs sera le niveau relatif aux points d'accès adéquats (voir 2.14/G.101).

1.5 circuit, circuit de télécommunication (voir Rec. UIT-T G.101)

E: circuit, telecommunication circuit
S: circuito, circuito de telecomunicación

Ensemble de deux voies de transmission associées pour assurer la transmission dans les deux sens, entre deux points, des signaux appartenant à une même communication.

NOTE 1 – Si la télécommunication considérée est par nature unidirectionnelle (par exemple, la transmission télévisuelle à grande distance), on utilise parfois le terme circuit pour désigner la voie de transmission unique employée.

NOTE 2 – Dans un réseau de télécommunication, le terme "circuit" désigne, en général de façon restrictive, un circuit de télécommunication reliant directement deux commutateurs ou centres de commutation, y compris les équipements de terminaison associés.

NOTE 3 – Un circuit de télécommunication peut assurer soit la transmission simultanée dans les deux sens (duplex), soit la transmission à l'alternat (simplex).

NOTE 4 – Un circuit de télécommunication qui est utilisé pour la transmission dans un seul sens est parfois appelé circuit de télécommunication unidirectionnel. Un circuit de télécommunication qui est utilisé pour la transmission dans les deux sens (simultanément ou non) est parfois appelé circuit de télécommunication bidirectionnel.

NOTE 5 – Le terme circuit peut être suivi d'autres qualificatifs que de télécommunication; par exemple, téléphonique, numérique, loué, etc., chaque terme traduisant une application et un sens différents.

1.6 connexion, chaîne de connexion (voir Rec. UIT-T G.101)

E: connection
S: conexión, cadena de conexión

Chaîne de circuits située entre deux points d'un réseau, les circuits étant interconnectés par des commutateurs.

1.7 qualité conversationnelle

Qualité d'une conversation bidirectionnelle ou multidirectionnelle telle qu'elle est perçue par un des correspondants en communication.

1.8 qualité vocale conversationnelle

Qualité vocale constatée pendant une conversation bidirectionnelle ou multidirectionnelle.

1.9 modèle E

Modèle de calcul utilisé pour l'évaluation de l'indice de transmission, constituant le modèle UIT-T commun d'évaluation de l'indice de transmission. L'algorithme de ce modèle est décrit dans la Rec. UIT-T G.107.

1.10 qualité de bout en bout

Qualité de fonctionnement d'un système de communication, avec tous ses équipements terminaux. Dans le cas de services vocaux, la qualité de bout en bout équivaut à la qualité sur le trajet de la bouche à l'oreille.

1.11 unités utilisant le dB (voir Rec. UIT-T G.101)

E: dB-related units
S: unidades relacionadas con el dB

dBW: niveau absolu de puissance par rapport à 1 watt, exprimé en décibels;

dBm: niveau absolu de puissance par rapport à 1 milliwatt, exprimé en décibels;

dBu: niveau absolu de tension par rapport à 0,775 V, exprimé en décibels;

dBrs: niveau relatif de tension exprimé en décibels rapporté en un autre point pour une transmission radiophonique;

dBV: niveau absolu de puissance par rapport à 1 V, exprimé en décibels;

dBm0: à la fréquence de référence (1020 Hz), *L* dBm0 représente un niveau de puissance absolu *L* dBm mesuré au point de référence pour la transmission (point à 0 dBr) et un niveau *L* + *x* dBm mesuré en un point de niveau relatif *x* dBr.

En un point de niveau relatif *x* dBr, la tension d'une tonalité de fréquence vocale quelconque de niveau 0 dBm0 est donnée par l'expression:

$$V = \sqrt{10^{\frac{x}{10}} \times (1 \times 10^{-3}) \text{watt} \times |Z_{1020}|} \text{ volts}$$

où $|Z_{1020}|$ est le module de l'impédance nominale Z en ce point de référence 1020 Hz. Z peut être résistive ou complexe.

NOTE – On trouvera dans l'Appendice I des commentaires sur l'emploi d'autres unités utilisant le décibel.

1.12 système mobile numérique (DMS) (voir Rec. UIT-T G.173)

E: digital mobile system (DMS)
S: sistema móvil digital (DMS)

La configuration de base d'un système de communication avec les mobiles est donnée par la Figure 1/G.173. Un système mobile numérique comprend une station mobile, un trajet de transmission radio, une station de base, une liaison spécialisée et le commutateur du service mobile jusqu'au point de connexion au réseau.

1.13 ligne téléphonique supplémentaire (voir Rec. UIT-T G.101)

E: extension line
S: línea de extensión o línea suplementaria

Ligne reliant un poste téléphonique supplémentaire à un poste téléphonique principal ou à un commutateur téléphonique privé (IEV 722-12-12).

1.14 connexion fictive de référence (HRX)

E: hypothetical reference connection (HRX)
S: conexión ficticia de referencia (HRX)

Connexion fictive de référence, de structure, longueur et performance définies dans un réseau de télécommunication pour la transmission de signaux analogiques ou numériques (ou mixtes); elle sert de modèle pour l'étude de la qualité globale de transmission, ce qui permet des comparaisons avec les normes et objectifs définis.

1.15 entrée/sortie (voir Rec. UIT-T G.111, G.121, etc.)

E: input/output
S: entrada/salida

Termes utilisés pour indiquer les sens de transmission à l'interface d'une partie d'équipement. Ils permettent d'éviter l'ambiguïté des termes "émission/réception".

1.16 voie (circuit) mixte analogique-numérique

E: mixed analogue-digital channel (circuit)
S: canal (circuito) mixto analógico-digital

Voie (circuit) comportant des conversions analogique-numérique (et numérique-analogique). Si l'on dispose d'une voie de transmission de type unique (numérique ou analogique, exclusivement), les conversions ne peuvent intervenir qu'aux extrémités de la voie (équipements de voies selon la Rec. UIT-T G.712, transmultiplexeurs selon les Rec. UIT-T G.793 et G.794). Si la voie est constituée de sections distinctes de systèmes de transmission analogiques et numériques, les conversions peuvent intervenir dans ces sections (modems selon la Rec. UIT-T G.941 ou la Rec. UIT-T V.37, transcodeurs selon la Rec. UIT-T G.761, codecs selon la Rec. UIT-T G.795).

1.17 qualité sur le trajet de la bouche à l'oreille

Qualité vocale constatée par l'utilisateur d'un système de communication vocale sur la totalité du trajet de transmission de la bouche du locuteur jusqu'à l'oreille de l'auditeur.

1.18 système national (voir Rec. UIT-T G.101)

E: national system
S: sistema nacional

Le système national commençant à l'extrémité internationale virtuelle peut comprendre un ou plusieurs circuits interurbains nationaux à 4 fils interconnectés en 4 fils, ainsi que des circuits connectés en 2 fils jusqu'au centre local, les postes d'abonné avec leurs lignes d'abonné ou un réseau privé (voir Figure 5/G.101).

1.19 téléphonie en bande normale

E: normal-band telephony
S: telefonía en banda normal

Transmission d'un signal (de parole ou de données) à travers le réseau téléphonique avec une bande passante nominale de 300-3400 Hz (voir téléphonie en bande élargie).

1.20 autocommutateur privé (PABX)

E: private automatic branch exchange (PABX)
S: centralita automática privada (PABX)

Commutateur téléphonique privé constitué d'un commutateur téléphonique automatique (IEV 722-08-06).

1.21 commutateur (téléphonique) privé (PBX)

E: private branch exchange (PBX)
S: conmutador (telefónico) privado (PBX)

Commutateur téléphonique qui appartient à une installation téléphonique intérieure et a accès au réseau téléphonique public commuté (IEV 722-08-05).

1.22 réseau (de télécommunication) privé

E: private branch network (PBN)
S: red colateral privada

Réseau de télécommunication privé ayant accès au réseau public.

1.23 réseau privé

L'expression "réseau privé" est utilisée pour désigner un réseau qui fournit des fonctions de commutation et autres à un seul client ou groupe de clients (groupe restreint d'usagers) et qui n'est pas accessible au grand public.

Il s'agit généralement d'un réseau de terminaison, constitué de plusieurs nœuds interconnectés (commutateurs privés, par exemple), avec des interconnexions vers d'autres réseaux.

Il est constitué d'au moins deux équipements de commutation, connectés via des circuits de jonction ou des lignes louées ou via un réseau privé virtuel (VPN). La fonctionnalité d'un réseau privé est indépendante de sa structure et de sa hiérarchie.

Il ne fait l'objet d'aucune restriction en ce qui concerne sa taille géographique ou le nombre d'extensions et de points d'accès à d'autres réseaux, et il n'est pas limité au territoire national ou à une région donnée.

1.24 réseau téléphonique public commuté (RTPC)

E: public switched telephone network (PSTN)
S: red telefónica pública conmutada (RTPC)

L'expression "réseau téléphonique public commuté" ou, sous sa formulation abrégée "réseau public" est utilisée pour désigner tout réseau (sans rapport aucun avec le statut légal de l'opérateur du réseau) qui fournit des fonctions de transmission, de commutation et autres au grand public, et non pas à un groupe restreint d'usagers.

Le RTPC offre des points d'accès à d'autres réseaux ou terminaux uniquement à l'intérieur d'une zone géographique donnée.

Du point de vue d'une connexion de bout en bout, un réseau public peut fonctionner comme un "réseau de transit" (une liaison entre deux autres réseaux) ou comme un ensemble "réseau de transit et réseau d'arrivée" lorsque le réseau public assure des connexions à destination d'équipements terminaux tels que des postes téléphoniques ou des commutateurs privés (PBX).

1.25 niveau relatif (en un point d'un circuit)

E: relative level (at a point on a circuit)
S: nivel relativo (en un punto de un circuito)

Le niveau relatif est donné par l'expression 10 $\log_{10}$ (P/P_0) dBr, dans laquelle P représente la puissance d'un signal d'essai de 1000 Hz au point considéré et P_0 la puissance de ce signal au *point de référence pour la transmission*.

NOTE – Cette grandeur est indépendante de la valeur de P_0; il s'agit d'une différence de niveau indiquant un gain composite.

1.26 niveau relatif (de puissance) (voir Rec. UIT-T G.101)

E: relative (power) level
S: nivel relativo (de potencia)

Le niveau relatif en un point d'un circuit est donné par l'expression 10 $\log_{10}$ (P/P_0) dBr, où P représente la puissance apparente d'un signal de mesure sinusoïdal à la fréquence de référence 1020 Hz en ce point et P_0 la puissance apparente de ce signal au point de référence pour la transmission. La valeur de cette expression est égale au gain composite entre le point de référence pour la transmission et le point considéré (ou à l'affaiblissement composite entre le point considéré et le point de référence pour la transmission) à la fréquence de référence, 1020 Hz. Par exemple, si l'on injecte en un point d'un circuit un signal de fréquence 1020 Hz à un niveau de x dBm et si le niveau mesuré au point de référence est 0 dBm, le niveau relatif au point considéré est x dBr. Si en un autre point on mesure un niveau y dBm, le niveau relatif en ce point est y dBr.

1.27 affaiblissement d'adaptation

E: return loss
S: pérdida de retorno

Grandeur caractérisant le degré d'adaptation entre deux impédances, Z_1 et Z_2. Il a pour expression:

$$L_R = 20 \log_{10} \left| \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2} \right| \text{ dB}$$

1.28 qualité vocale

Qualité d'élocution telle qu'elle est perçue lors de la reproduction acoustique. Cette qualité découle d'un processus de perception et d'évaluation au cours duquel le sujet qui procède à l'évaluation établit une relation entre les caractéristiques perçues, c'est-à-dire les phénomènes auditifs, et les caractéristiques souhaitées ou attendues.

1.29 qualité de transmission vocale

Qualité vocale se rapportant à la qualité de fonctionnement d'un système de communication, de manière générale. Les catégories de qualité de transmission vocale sont définies dans la Rec. UIT-T G.109, selon les prévisions du modèle E, c'est-à-dire en fonction des valeurs limites du facteur d'évaluation de l'indice de transmission R.

1.30 **circuit d'abonné** (voir Rec. UIT-T G.101)

E: subscriber circuit
S: circuito de abonado

Circuit reliant le commutateur local et l'extrémité réseau (NCP), c'est-à-dire l'interface entre le réseau public et l'installation d'abonné (voir Figure 1/G.101). Cette interface peut par exemple se situer au répartiteur principal d'un PBX, à la prise de raccordement d'un poste téléphonique, etc. L'emplacement de cette interface dépend des réglementations nationales et des pratiques courantes (voir 2.1/G.101).

NOTE – Dans le commutateur local, le circuit d'abonné comprend généralement une "moitié" de commutateur si celui-ci est analogique. S'il est numérique, l'entrée et la sortie d'un circuit sont des trains numériques binaires correspondant aux "points de test du commutateur" définis en 1.2.1.1/Q.551.

1.31 circuit téléphonique (voir Rec. UIT-T G.101)

E: telephone circuit
S: circuito telefónico

En planification de la transmission, ainsi que dans les Recommandations UIT-T de la série G, l'expression "circuit téléphonique" désigne un circuit de télécommunication, avec les équipements d'extrémité associés, qui relie directement deux commutateurs, conformément à la Note 2 de la définition générale d'un circuit (voir définition 1.5). Dans les Recommandations UIT-T de la série G, on emploie souvent par commodité le terme "circuit" au lieu de "circuit téléphonique" (voir 2.1/G.101).

NOTE 1 – L'idée de base est que les circuits (téléphoniques) sont les parties des connexions qui, associées de manière permanente aux commutateurs situés à leurs extrémités, demeurent inchangées à la rupture ou à l'établissement de la connexion. Les mesures effectuées pour la maintenance des circuits (téléphoniques) sont réalisées de manière aussi conforme que possible à cette idée, c'est-à-dire de sorte que la plus grande partie possible des circuits soit comprise entre les points d'accès (voir 2.1/G.101).

NOTE 2 – Dans certains cas, surtout dans des réseaux privés, la définition du terme circuit ne peut pas s'appliquer. A l'intérieur d'un réseau privé, les commutateurs sont généralement interconnectés par des lignes louées spécifiées aux interfaces avec les systèmes de transmission.

1.32 modèle d'évaluation de l'indice de transmission

Algorithme permettant de calculer les effets des variations de plusieurs paramètres de transmission sur la qualité de conversation. Ce modèle donne un ou plusieurs indices se rapportant à la qualité, qui sont censés aider les responsables de la planification de la transmission à garantir la qualité de transmission souhaitée, sans constituer toutefois des prévisions de l'opinion effective des usagers.

1.33 point de référence pour la transmission (voir Rec. UIT-T G.101)

E: transmission reference point (TRP)
S: punto de referencia para la transmisión

Point fictif pris comme point de niveau relatif zéro pour définir le concept de niveau relatif. Dans les spécifications ou la mesure des équipements, des systèmes de transmission, des commutateurs, des PBX, etc., on utilise souvent l'expression LRP (point de référence des niveaux) au lieu de TRP (point de référence pour la transmission) (voir 2.2/G.101).

1.34 point de connexion international virtuel (VICP) (voir Rec. UIT-T G.101)

E: virtual international connecting point (VICP)
S: extremo virtual de la conexión internacional (VICP)

Les points de connexion internationaux virtuels définissent la limite entre la partie nationale et la partie internationale d'une connexion (voir Figure 5/G.101). Les points de connexion internationaux sont également utilisés comme points de référence pour la partie nationale et internationale d'une connexion (voir 2.12/G.101).

NOTE – Auparavant, les termes "points de commutation virtuels" et "points de commutation analogiques virtuels" étaient utilisés pour définir la limite entre la partie nationale et la partie internationale d'une connexion. Cependant, d'autres niveaux relatifs étaient attribués à ces points.

1.35 qualité de transmission vocale (dans un seul sens)

Qualité vocale se rapportant aux signaux vocaux transmis sur un système de communication, constatée par un usager de ce système en situation d'écoute exclusivement. N'intéresse que les caractéristiques de transmission dans un seul sens.

1.36 téléphonie en bande élargie

E: wideband telephony
S: telefonía de banda ancha

Transmission de parole à travers le réseau téléphonique avec une bande passante nominale dépassant 300-3400 Hz, en principe de 100 à 7000 Hz (voir téléphonie en bande normale).

2 Objectifs pour la qualité de transmission

2.1 objectif pour la qualité de fonctionnement

E: performance objective
S: objetivo de calidad de funcionamiento

(Défini dans la Rec. UIT-T G.102.)

2.2 objectif pour les projets

E: design objective
S: objetivo de diseño

(Défini dans la Rec. UIT-T G.102.)

2.3 objectif pour la mise en service

E: commissioning objective
S: objetivo de puesta en servicio inicial

(Défini dans la Rec. UIT-T G.102.)

2.4 limites de maintenance

E: limits for maintenance purposes; maintenance limits
S: límites de mantenimiento

(Définies dans la Rec. UIT-T G.102.)

3 Dégradation de la transmission

3.1 facteur d'avantage

Nombre scalaire (généralement positif) indiquant l'avantage que présentent certains systèmes en matière d'accès (les systèmes mobiles, par exemple), par rapport aux systèmes téléphoniques filaires avec combiné. Le facteur d'avantage est exprimé en unités du facteur d'évaluation de l'indice de transmission *R*.

3.2 facteur de dégradation due à l'équipement (*Ie*)

Nombre scalaire attribué à un élément de réseau, indiquant la valeur incrémentielle prévue de la dégradation (diminution du facteur d'évaluation de l'indice de transmission *R*) découlant du type de dégradation. Le facteur de dégradation due à l'équipement est exprimé en unités du facteur d'évaluation de l'indice de transmission *R*. Les facteurs de dégradation sont des éléments constitutifs du facteur d'évaluation de l'indice de transmission global *R* du modèle E.

3.3 facteur de dégradation

Nombre scalaire attribué à un type donné de dégradation indiquant la valeur incrémentielle prévue de la dégradation (diminution du facteur d'évaluation de l'indice de transmission *R*) découlant du type de dégradation. Le facteur de dégradation due à l'équipement est exprimé en unités du facteur d'évaluation de l'indice de transmission *R*. Les facteurs de dégradation sont des éléments constitutifs du facteur d'évaluation de l'indice de transmission global *R* du modèle E.

3.4 distorsion de temps de propagation de groupe

E: group-delay distortion
S: distorsión por retardo de grupo

Différence entre le temps de propagation de groupe à une fréquence donnée et le temps minimal de propagation de groupe dans la bande de fréquences considérée.

3.5 unité de distorsion de quantification (qdu) (voir Rec. UIT-T G.113)

E: quantizing distortion unit (qdu)
S: unidad de distorsión de cuantificación (qdu)

Unité utilisée en planification, traduisant l'effet du bruit de quantification affectant les signaux vocaux. Une unité *qdu* est équivalente à la distorsion qu'introduit un seul processus de codage et décodage par un codec G.711 moyen. Le concept d'unités *qdu* n'est pas applicable aux codecs à faible débit binaire. Les valeurs des unités *qdu* associées à des processus numériques autres que ceux des codecs à faible débit binaire sont indiquées dans la Rec. UIT-T G.113.

3.6 facteur d'évaluation de l'indice de transmission (R)

Principale production du modèle E. Valeur scalaire qui combine les effets des différents paramètres de transmission et qui varie en fonction de la qualité de conversation sur le trajet de la bouche à l'oreille.

4 Temps de propagation, écho et stabilité

4.1 affaiblissement d'équilibrage

E: balance return loss
S: atenuación de equilibrado

Dans un termineur à quatre fils, l'affaiblissement d'équilibrage correspond à la partie de l'*affaiblissement en demi-boucle* qui est imputable au degré d'adaptation entre l'impédance Z_2 connectée aux bornes de ligne à 2 fils et l'impédance d'équilibrage Z_B Il est donné approximativement par la formule:

$$L_{BR} = 20 \log_{10} \left| \frac{Z_2 + Z_B}{Z_2 - Z_B} \right| \text{ dB}$$

NOTE – Dans la plupart des cas, l'expression donnée ci-dessus est suffisamment précise. Toutefois, pour l'évaluation des cas les plus défavorables, l'expression exacte doit être utilisée. La formule exacte est:

$$L_{BR} = 20 \log_{10} \left| \frac{Z_0 + Z_B}{2Z_0} - \frac{Z_2 + Z_0}{Z_2 - Z_B} \right| \text{ dB}$$

où Z_0 est l'impédance d'entrée à deux fils (si $Z_0 = Z_B$, les deux expressions deviennent identiques).

4.2 équivalent pour la sonie du circuit (CLR) (voir Rec. UIT-T G.111)

E: circuit loudness rating (CLR)
S: índice de sonoridad del circuito (CLR)

Equivalent pour la sonie mesuré entre deux interfaces électriques dans une connexion ou un circuit, l'impédance de terminaison de chaque interface étant égale à son impédance nominale, qui peut être complexe.

4.3 affaiblissement composite (voir Rec. UIT-T G.101)

E: composite loss
S: atenuación compuesta

L'affaiblissement composite d'un quadripôle inséré entre deux impédances Z_E (générateur) et Z_R (charge) est égal au rapport P_E/P_R, exprimé en unités de transmission, où:

P_E est la puissance apparente fournie par le générateur (d'impédance Z_E) à une charge d'impédance Z_E;

P_R est la puissance apparente fournie par le même générateur à la charge Z_R à travers le quadripôle considéré.

Si le nombre ainsi obtenu est négatif, on a un gain composite.

4.4 équivalent pour la sonie à la réception en présence de diaphonie (XRLR)

L'affaiblissement en sonie depuis une interface électrique causant des perturbations jusqu'à l'oreille de l'abonné subissant ces perturbations par le trajet de diaphonie.

4.5 écho

E: echo
S: eco

Signal brouilleur transmis avec un décalage tel que, en téléphonie, par exemple, il est perçu comme distinct du signal utile (c'est-à-dire du signal transmis directement).

NOTE 1 – Il convient de distinguer le locuteur pour le locuteur de l'écho à la réception.

NOTE 2 – Habituellement, l'écho est considérablement atténué par rapport au signal utile.

4.6 affaiblissement d'équilibrage pour l'écho

E: echo balance return loss
S: atenuación de equilibrado para el eco

Valeur moyenne de l'*affaiblissement d'équilibrage* pondérée du rapport de puissance $1/f$ dans la bande des fréquences téléphoniques, conformément au § 4/G.122.

4.7 dispositif de réduction d'écho

E: echo control device
S: dispositivo de control de eco

Dispositif actionné par la voix placé dans la partie à 4 fils du circuit et utilisé pour réduire les effets de l'écho.

NOTE – Dans la pratique, cette réduction est réalisée soit en diminuant l'écho du circuit par un certain pourcentage estimé (annulation de l'écho) soit en introduisant un affaiblissement sur le trajet de transmission (suppression de l'écho).

4.8 affaiblissement d'écho (L_{ECHO})

E: echo loss (L_{ECHO})
S: atenuación del eco (L_{ECHO})

Valeur moyenne de l'*affaiblissement en demi-boucle* pondérée du rapport de puissance $1/f$ dans la bande des fréquences téléphoniques, comme indiqué au § 4/G.122.

NOTE 1 – S'il existe un point *t* (point à deux fils), l'affaiblissement d'écho est approximativement égal à la somme des affaiblissements de transmission *a-t* et *t-b* et à l'*affaiblissement d'équilibrage pour l'écho*. (Voir les points *a* et *b* dans la Rec. UIT-T G.122.)

NOTE 2 – On peut établir une distinction entre l'affaiblissement d'écho d'un élément donné d'équipement et celui d'un système national (voir Note 2 à la définition du 4.18.1).

4.9 son caverneux

E: hollowness
S: cavernosidad

Distorsion causée, en téléphonie, par des signaux à réflexion double et perçue subjectivement comme un "son caverneux", c'est-à-dire comme si le locuteur se trouvait dans un endroit qui résonne.

NOTE – Le son caverneux ne doit pas être confondu avec *l'écho à la réception*.

4.10 écho à la réception

E: listener echo; receive end echo
S: eco para el oyente; eco en la recepción

Echo dû à une double réflexion des signaux, qui gêne la réception ou perturbe les équipements de réception de données dans la bande vocale, etc.

NOTE 1 – En anglais, certaines Administrations préfèrent l'expression "received end echo".

NOTE 2 – Avec un temps de propagation faible par rapport au signal utile (inférieur à environ 3 ms), l'écho à la réception peut provoquer un *son caverneux* en téléphonie. Lorsque des signaux de données sont transmis dans la bande des fréquences vocales, l'écho à la réception peut entraîner des erreurs sur les bits et de toute façon réduire la marge de protection contre d'autres brouillages.

4.11 affaiblissement de l'écho à la réception

E: listener echo loss; receive echo loss
S: atenuación del eco para el oyente; atenuación de eco en la recepción

Degré d'affaiblissement du signal ayant subi une réflexion double par rapport au signal utile. Par rapport à l'affaiblissement absolu des deux signaux, l'affaiblissement d'écho à la réception est donné par la formule: $LE = L_2 - L_1$ (voir Figure 1).

NOTE – En pratique, l'affaiblissement d'écho à la réception est égal à l'*affaiblissement en boucle ouverte* (à condition que ce dernier dépasse 8 dB). L'affaiblissement d'écho à la réception caractérise le degré de dégradation par *son caverneux* ainsi que l'effet perturbateur sur les récepteurs de modem pour données transmises dans la bande des fréquences vocales.

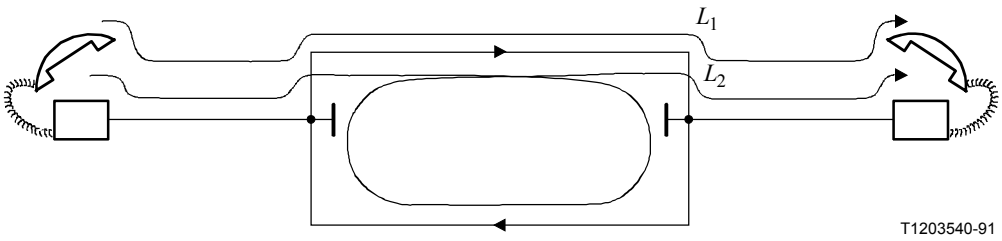


Figure 1/G.100

4.12 équivalent pour la sonie pour l'écho pour l'auditeur (LELR)

La différence d'affaiblissement en sonie entre le son de la voix direct du locuteur et son écho retardé parvenant à l'oreille de l'auditeur.

4.13 équivalent pour l'effet local pour l'auditeur (LSTR)

L'affaiblissement en sonie entre une source de bruit de salle de type Hoth et l'oreille (l'écouteur) de l'abonné de long du trajet d'effet local électrique (voir Rec. UIT-T P.10 pour une définition plus complète).

4.14 équivalent pour la sonie (LR)

Tel qu'il est utilisé dans les Recommandations UIT-T de la série G, pour la planification, l'équivalent pour la sonie est une mesure objective de l'affaiblissement en sonie, c'est-à-dire d'un affaiblissement électroacoustique pondéré entre certaines interfaces dans le réseau téléphonique. (La nature de la pondération sera traitée ultérieurement.) Si le circuit entre les interfaces est subdivisé en sections, la somme des LR de chacune des sections est égale au LR total.

Les paragraphes A.3 et A.4 indiquent comment on détermine les LR et comment on les applique dans les Recommandations UIT-T de la série G. Les méthodes sont suffisamment précises pour toutes les applications qui en sont faites dans la pratique. (Les équivalents pour la sonie sont essentiellement déterminés d'après les méthodes subjectives décrites dans les Rec. UIT-T P.76 et P.78. Toutefois, les valeurs obtenues par des mesures subjectives varient généralement beaucoup trop dans le temps et selon les équipes chargées de les effectuer pour être d'une réelle utilité dans l'élaboration de plans de transmission.)

Aux fins des mesures des équivalents pour la sonie, les abonnés sont représentés respectivement par une bouche artificielle et une oreille artificielle conformes à des spécifications précises.

4.15 temps de propagation moyen dans un sens

E: mean one-way propagation time
S: tiempo medio de propagación en un sentido

Dans une connexion, une valeur moyenne des temps de propagation dans les deux sens de transmission.

NOTE – L'utilisation de cette notion est expliquée dans la Rec. UIT-T G.114.

4.16 affaiblissement en boucle ouverte (OLL)

E: open-loop loss (OLL)
S: atenuación en bucle abierto (OLL)

Dans une boucle formée par un circuit à quatre fils (ou par deux ou plusieurs circuits à 4 fils connectés en cascade) et terminée par des extrémités à deux fils (c'est-à-dire avec des "termineurs à quatre fils" à chaque extrémité), affaiblissement mesuré en interrompant la boucle en un point quelconque, en injectant un signal et en mesurant l'affaiblissement observé sur le parcours de la boucle ouverte. Toutes les conditions d'impédance doivent être maintenues constantes pendant la mesure. Voir Figure 2.

NOTE 1 – En pratique, l'OLL est égal à l'affaiblissement d'écho à la réception.

NOTE 2 – L'OLL est aussi égal à la somme des deux *affaiblissements en demi-boucle* associés à une boucle.

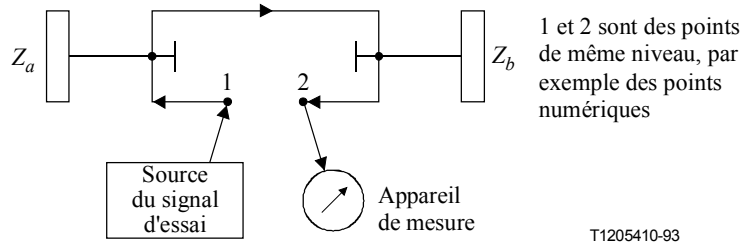


Figure 2/G.100

4.17 équivalent global pour la sonie (OLR)

L'affaiblissement en sonie entre la bouche du locuteur qui parle et l'oreille de l'auditeur sur une connexion.

4.18 affaiblissement du trajet a-t-b; affaiblissement en demi-boucle

E: path a-t-b (transmission loss of ...); semi-loop loss
S: atenuación del trayecto a-t-b; atenuación en semibucle

Affaiblissement de transmission entre les points *a* et *b* de la terminaison à 4 fils (définie aux points de commutation virtuelle), qu'il existe ou non un point physique *t*.

4.18.1 affaiblissement en demi-boucle (autre possibilité pour la définition du 4.18)

E: semi-loop loss
S: atenuación en semibucle

Dans un arrangement comprenant un circuit à quatre fils (ou plusieurs circuits à quatre fils connectés en cascade) avec couplage perturbateur entre le sens aller et le sens retour aux extrémités du circuit – en général par l'intermédiaire d'un termineur à quatre fils ou d'un couplage acoustique – affaiblissement mesuré entre l'entrée et la sortie. Voir Figure 3.

NOTE 1 – L'affaiblissement en demi-boucle est une grandeur importante pour la détermination de l'*affaiblissement d'équilibrage pour l'écho*, de l'*affaiblissement d'écho*, de l'*affaiblissement d'écho à la réception*, etc. (voir aussi *affaiblissement en boucle ouverte*).

NOTE 2 – On peut établir une distinction entre l'affaiblissement en demi-boucle d'un élément donné d'équipement et l'affaiblissement en demi-boucle d'un système national. Ce dernier est mesuré en des points d'un même niveau dans un CCI qui sert de centre tête de ligne national.

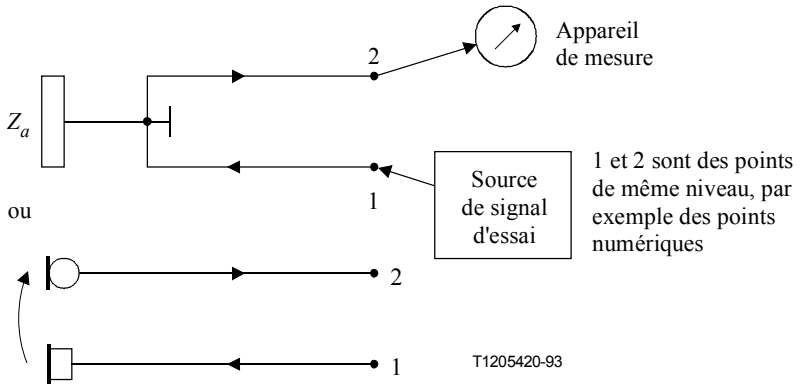


Figure 3/G.100

4.19 équivalent pour la sonie à la réception (RLR)

L'affaiblissement en sonie entre une interface électrique dans le réseau et l'oreille de l'auditeur écoute [l'affaiblissement en sonie est défini ici comme étant la moyenne pondérée (en dB) de la force électromotrice d'excitation rapportée à la pression acoustique mesurée].

4.20 temps de propagation aller-retour (DL)

Temps de propagation en ms autour de la boucle fermée à 4 fils déterminé essentiellement par le temps de propagation dans les deux sens du trajet de transmission à 4 fils qui est égal au temps de transmission du trajet d'écho à la réception.

4.21 équivalent pour la sonie à l'émission (SLR)

L'affaiblissement en sonie entre la bouche du locuteur qui parle et l'interface électrique dans le réseau [l'affaiblissement en sonie est défini ici comme étant la moyenne pondérée (en dB) de la pression acoustique d'excitation rapportée à la tension mesurée].

4.22 effet local pour le locuteur, affaiblissement d'effet local par la méthode de masquage (STMR)

L'affaiblissement en sonie entre la bouche d'un abonné et son oreille (écouteur) le long du trajet d'effet local électrique (voir Rec. UIT-T P.10 pour une définition plus complète).

4.23 marge d'amorçage d'oscillations (SM)

Affaiblissement minimal d'écho à la réception dans la bande de fréquences considérée.

4.24 affaiblissement pour la stabilité

E: stability loss
S: atenuación para la estabilidad

La plus petite valeur de l'affaiblissement en demi-boucle dans la bande de fréquences considérée.

4.25 écho pour le locuteur

E: talker echo
S: eco para el hablante

Echo produit par réflexion au voisinage de l'extrémité de la connexion du côté de la personne qui écoute et qui gêne le locuteur.

4.26 équivalent pour la sonie du trajet d'écho pour le locuteur (TELR); équivalent global pour la sonie du trajet d'écho

Somme des grandeurs suivantes: équivalent pour la sonie à l'émission et équivalent pour la sonie à la réception du système national du locuteur, double de l'équivalent pour la sonie sur la chaîne internationale et *affaiblissement d'écho* (*a-b*) du système national pour l'auditeur. Les points *a* et *b* sont représentés dans la Rec. UIT-T G.122) (voir 4.2/G.122 et Figure 2/G.131).

4.27 équivalent d'un circuit téléphonique (voir Rec. UIT-T G.101)

E: telephone circuit loss
S: atenuación del circuito telefónico

Affaiblissement composite à la fréquence de référence 1020 Hz entre l'entrée d'un circuit et sa sortie telles que définies dans la Note ci-dessous. Cet affaiblissement inclut toutes les pertes dans les équipements d'extrémité des commutateurs téléphoniques (voir 2.1/G.101).

NOTE – L'entrée et la sortie définies à des fins de planification de la transmission sont des points fictifs d'un commutateur où les circuits sont directement interconnectés (voir 2.3.3/M.560); ils sont donc inaccessibles, par exemple pour les mesures. Pour permettre la correspondance indispensable entre valeurs de planification et valeurs mesurées, on définit dans la Rec. UIT-T M.565 des "points d'accès au circuit"; les Figures 1a)/M.565 et 1b)/M.565 montrent la correspondance entre ces points d'accès et les entrées/sorties dans le cas des commutateurs analogiques et le cas des commutateurs numériques. Pour déterminer l'équivalent d'un circuit, on effectue les mesures aux points d'accès puis on procède aux corrections nécessaires (voir 3.1.2/O.22).

4.28 équivalent (pondéré) de couplage du terminal (TCL, TCLw) (voir Rec. UIT-T P.30)

E: terminal coupling loss (TCL); weighted terminal coupling loss (TCLw)
S: atenuación por acoplamiento del terminal (TCL); ponderada TCL (TCLw)

Affaiblissement de couplage (fonction de la fréquence) entre le port d'entrée et le port de sortie d'un terminal dû:

– au couplage acoustique à l'interface d'utilisateur;
– au couplage électrique provenant de la diaphonie dans le combiné ou dans les circuits électriques;
– au couplage provenant des vibrations des parties mécaniques du terminal.

NOTE 1 – Les ports d'entrée et de sortie d'un terminal vocal numérique sont des points 0 dBr.

NOTE 2 – Le couplage à l'interface d'utilisateur dépend des conditions d'utilisation.

NOTE 3 – L'équivalent pondéré de couplage du terminal doit utiliser la pondération de la Rec. UIT-T G.122.

4.29 affaiblissement d'équilibrage en position de mesure (TBRL)

E: test balance return loss (TBRL)
S: atenuación de equilibrado en posición de medida (TBRL)

L'*affaiblissement d'équilibrage* mesuré pour une impédance d'essai (dans ce cas l'impédance Z_2 – voir la définition de l'*affaiblissement d'équilibrage* – est une impédance d'essai spécifiée).

NOTE – L'affaiblissement d'équilibrage en position de mesure caractérise la précision du réseau d'équilibrage.

4.30 temps (total) de transmission (TTT) (voir Rec. UIT-T G.114)

E: transmission time; total transmission time (TTT)
S: tiempo (total) de transmisión (TTT)

Temps qui s'écoule entre l'émission et la réception d'un signal.

NOTE 1 – Pour une connexion qui comporte des parties numériques, le temps (total) de transmission inclut à la fois les retards dus au traitement des signaux dans les équipements et le retard de propagation proprement dit.

NOTE 2 – Dans la version précédente de la Rec. UIT-T G.114 (*Livre bleu*, 1989), le terme "temps de propagation" était utilisé à la fois pour les retards apportés par les câbles ou les satellites et pour les retards apportés par les équipements numériques (transcodeurs, transmultiplexeurs, commutateurs, etc.).

4.31 affaiblissement du trajet d'écho pondéré pour l'auditeur (WEPL); affaiblissement d'écho pondéré pour l'auditeur

L'affaiblissement WEPL est une moyenne pondérée de l'affaiblissement d'écho pour l'auditeur exprimée par l'équation suivante:

$$WEPL = -20\log_{10}\frac{1}{3200}\int_{200}^{3400} 10^{-\frac{EPL(f)}{20}}\,df$$

où:

EPL(f) = valeur de l'affaiblissement d'écho pour l'auditeur en décibels à la fréquence f.

Ce concept a été initialement utilisé en Amérique du Nord dans le modèle d'indice de transmission que l'on peut utiliser pour calculer les effets subjectivement équivalents d'écho à la réception sur la qualité de la transmission téléphonique, quelle que soit la réponse en fréquence de l'affaiblissement d'écho à la réception dans la connexion.

4.32 équivalent pondéré de couplage du terminal

E: weighted terminal coupling loss
S: atenuación ponderada por acoplamiento del terminal

(Voir "équivalent de couplage du terminal".)

5 Equipement

5.1 compléments de ligne R et T (dans un système national)

E: R or T pads (in telephone extension)
S: atenuadores R o T (en la prolongación telefónica)

Les compléments de ligne R et T représentent respectivement l'affaiblissement de transmission entre les points à 0 dBr du codec numérique-analogique et le côté à deux fils de l'unité de terminaison deux fils/quatre fils, et ce même affaiblissement dans la direction opposée.

NOTE – L'affaiblissement de transmission introduit par la combinaison des compléments de ligne R et T fait l'objet d'autres Recommandations de l'UIT-T.

ANNEXE A

Unités dB, dBm, dBmp, dBr, dBm0 et dBm0p

A.1 Introduction

La présente annexe donne un aperçu général de quelques paramètres exprimés en dB tels qu'ils sont utilisés dans les applications des bandes vocales.

Dans la technique de transmission, il serait généralement assez peu pratique de caractériser l'intensité des signaux directement par une valeur numérique en volts ou en watts. On utilise plutôt une mesure

logarithmique, exprimée en décibels, pour caractériser l'intensité des signaux par rapport à une certaine valeur de référence choisie. Les désignations couramment utilisées sont la "différence de niveau de puissance", la "différence de niveau de tension", etc., toutes exprimées en décibels. Une différence de niveau par rapport à une situation normale est désignée simplement par le terme "niveau". L'affaiblissement et le gain sont également mesurés en décibels.

Une autre notion importante est le "signal de référence" constitué par un signal sinusoïdal analogique défini ou par son équivalent numérique.

A.2 Notions fondamentales concernant le décibel, l'affaiblissement et le gain

Le décibel est une unité très pratique qui peut être utilisée dans de nombreuses applications.

Si on compare deux puissances de signal P_1 mVA et P_2 mVA, on dit que P_1 est à un niveau (de puissance) supérieur de L dB à P_2, où:

$$L = 10 \cdot \log \frac{P_1}{P_2} \text{ dB} \qquad \text{(A.2-1)}$$

Si on compare deux tensions V_1 volts et V_2 volts, on dit que V_1 est à un niveau (de tension) supérieur de L dB à V_2, où:

$$L = 20 \cdot \log \frac{V_1}{V_2} \text{ dB} \qquad \text{(A.2-2)}$$

A noter que la "puissance" dépend du carré de la "tension", d'où le coefficient 10 dans l'équation (A.2-1) et 20 dans l'équation (A.2-2).

L'équation (A.2-2) est également utilisée pour des grandeurs autres que les tensions, par exemple, les intensités, la pression acoustique, etc. A noter que le terme (V_1/V_2) doit être une grandeur sans dimension. Cette condition est automatiquement remplie lorsque V_1 et V_2 représentent deux valeurs du même type. Sinon, les valeurs V_1 et V_2 doivent être rapportées chacune à des valeurs de référence spécifiques de la dimension appropriée (par exemple, l'efficacité à l'émission d'un appareil téléphonique se définit comme étant la relation entre la pression d'entrée en pascals et la tension de sortie en volts, exprimée en "dB par rapport à 1 V/Pa").

Naturellement, on utilise également le décibel pour caractériser l'affaiblissement ou le gain (de puissance ou de tension) dans un système.

La Figure A.2-1 montre comment un affaiblissement de tension peut être défini et calculé. L'affaiblissement de tension est égal à la différence de niveau de tension entre l'accès a) et l'accès b).

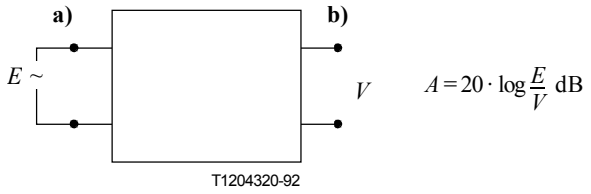


Figure A.2-1/G.100 – Exemple d'affaiblissement de tension entre l'accès a) et l'accès b)

Un cas particulier est l'affaiblissement d'adaptation A_r qui donne une mesure du défaut d'adaptation entre deux impédances Z_1 et Z_2 (A_r peut se définir comme l'affaiblissement de tension entre le signal incident et le signal réfléchi au point de non-adaptation). L'expression pour A_r est:

$$A_r = 20 \log \left| \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2} \right| \qquad \text{(A.2-3)}$$

Pour les doubles accès passifs réciproques (tels que ceux des filtres analogiques passifs), on a constaté qu'il était pratique de baser la notion d'affaiblissement sur la différence de niveau de puissance entre les puissances dites apparentes à l'entrée et à la sortie du double accès (on peut montrer que, pour de tels types de circuits, cette définition de l'affaiblissement aboutit au même affaiblissement pour les deux sens de transmission).

La Figure A.2-2 décrit la configuration correspondante.

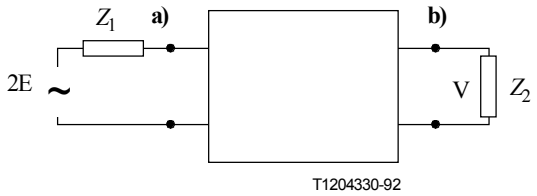


Figure A.2-2/G.100 – Exemple de calcul de l'affaiblissement de puissance apparente

A noter que le générateur de signaux de la Figure A.2-2 produit une tonalité à fréquence unique.

On considère que la puissance apparente de référence P_1 produite par le générateur est obtenue lorsque la charge est égale à l'impédance du générateur Z_1. Avec la désignation P_2 pour la puissance apparente de sortie, on obtient:

$$P_1 = \frac{E^2}{|Z_1|} \qquad P_2 = \frac{V^2}{|Z_2|} \qquad \text{(A.2-4)}$$

Ainsi, l'affaiblissement (de puissance apparente) est donné par la formule:

$$A = 10 \cdot \log \frac{P_1}{P_2} = 20 \log \left(\sqrt{\left| \frac{Z_2}{Z_1} \right|} \cdot \frac{E}{V} \right) \qquad \text{(A.2-5)}$$

Cependant, dans les réseaux téléphoniques, la chaîne de transmission est constituée par des unités en cascade qui contiennent des amplificateurs et des lignes à 4 fils non réciproques et la notion d'affaiblissement dans l'équation (A.2-5) nécessite donc certaines modifications pour rester valable.

Aussi longtemps que les impédances Z_1 et Z_2 sont réelles et constantes avec la fréquence, l'équation (A.2-5) est encore utilisée comme définition de l'affaiblissement. La "puissance apparente" (exprimée en mVA) est dans ce cas égale à la "puissance active" (exprimée en mW).

Lorsque l'une ou/et l'autre des impédances sont complexes et varient avec la fréquence, le transfert de "puissance apparente" à différentes fréquences n'est pas une mesure adéquate de la qualité des circuits. Cela tient notamment au fait que les composants actifs de la chaîne réagissent à la tension d'entrée et non à la puissance apparente.

Un circuit conforme à la Figure A.2-2 est donc défini comme ayant une réponse en fréquence uniforme lorsque

$$20 \cdot \log \frac{E}{V} = \text{constante} \tag{A.2-6}$$

quelle que soit la façon dont les impédances (données) Z_1 et Z_2 varient avec la fréquence.

Pour conserver l'association avec la notion de puissance, l'affaiblissement nominal A_0 se définit comme l'affaiblissement de puissance apparente à une fréquence de référence F_0 = 1020 Hz, comme suit:

$$A_0 = 20 \cdot \log \frac{E(F_0)}{V(F_0)} \sqrt{\left| \frac{Z_2(F_0)}{Z_1(F_0)} \right|} \tag{A.2-7}$$

Ainsi, l'affaiblissement en fonction de la fréquence d'un circuit conforme à la Figure A.2-2 est défini comme suit:

$$A(f) = 20 \cdot \log \frac{E(f)}{V(f)} \sqrt{\left| \frac{Z_2(F_0)}{Z_1(F_0)} \right|} \tag{A.2-8}$$

On peut additionner les affaiblissements des unités en cascade pour obtenir l'équivalent total de la chaîne, sous réserve que les défauts d'adaptation aux points d'interconnexion soient raisonnablement faibles.

NOTE 1 – Ces définitions de l'affaiblissement s'appliquent également aux paramètres électroacoustiques tels que les efficacités des appareils téléphoniques. Dans ce cas, cependant, pour les caractéristiques d'émission, la tension d'entrée en volts est divisée par la pression acoustique de sortie en pascals et réciproquement pour les caractéristiques de réception (des corrections doivent être appliquées si l'impédance nominale n'est pas égale à 600 ohms).

NOTE 2 – La notion de puissance apparente à une fréquence différente de la fréquence de référence 1020 Hz est sans objet.

NOTE 3 – La caractéristique de réception d'un appareil téléphonique est généralement assez uniforme avec la fréquence, à l'intérieur de la bande vocale transmise. La caractéristique d'émission a souvent une préaccentuation prononcée à l'extrémité supérieure de la bande de fréquences.

A.3 Utilisation d'un signal de référence et unités dBm, dBmp

La notion de "signal de référence" transmis par le réseau est très utile pour visualiser la transmission des signaux en général.

Dans les parties analogiques du réseau, le signal de référence défini est une tonalité à la fréquence 1020 Hz, la fréquence de référence F_0. Son intensité est déterminée de telle sorte qu'il aurait une valeur de puissance apparente de 1 mVA à un certain point de référence de niveau (à noter que, au lieu de l'unité mVA, l'UIT-T utilise traditionnellement la désignation mW).

Un point de référence de niveau peut exister physiquement ou seulement fictivement. La question de savoir comment on le situe dans un équipement ou un circuit sera examinée en A.4.

Un point de référence de niveau dans la partie analogique du réseau a en général une impédance nominale complexe Z_n dont le module $|Z_n|$ varie avec la fréquence. Ainsi, à ce point de référence, la tension du signal de référence est donnée par la formule suivante:

$$V(F_0) = \sqrt{0{,}001 \cdot |Z_n(F_0)|} \text{ volts} \tag{A.3-1}$$

où $|Z_n(F_0)|$ est donné en ohms.

NOTE – Dans les premiers systèmes, l'impédance nominale à un point de référence de niveau analogique était toujours résistive et constante avec la fréquence. Cependant, on tend actuellement à utiliser des impédances complexes dans les parties à deux fils du réseau.

On dit que le signal de référence a un niveau absolu de 0 dBm au point de référence de niveau (à noter que les signaux d'essai réels sont le plus souvent spécifiés à des niveaux inférieurs de 10 dB à ce signal de référence).

Dans un conduit numérique, le signal de référence correspond à un cas particulier de la séquence de référence numérique MIC (appelée DRS), notamment à la fréquence 1020 Hz.

On utilise également l'unité dBm pour caractériser le niveau absolu d'une tonalité à une fréquence différente de la fréquence de référence F_0. S'il est spécifié que le niveau absolu du signal est égal à L dBm à un point d'impédance nominale Z_n, la tension est définie comme suit:

$$V(f) = \sqrt{0{,}001 \cdot |Z_n(F_0)|} \cdot 10^{\frac{L}{20}} \quad \text{volts} \tag{A.3-2}$$

A noter particulièrement que le module de l'impédance nominale dans l'équation (A.3-2) doit toujours être pris à la fréquence de référence F_0 (ce qui est conforme au principe précédemment mentionné en A.2).

Comment faut-il procéder pour évaluer correctement l'intensité de signaux complexes (c'est-à-dire de signaux qui ont un large spectre au lieu d'une seule tonalité)?

Nous examinerons d'abord le cas du signal qui fonctionne sur une impédance résistive constante. Pour les systèmes FDM, la qualité de fonctionnement est influencée par la puissance totale injectée dans les voies. Etant donné que les impédances d'entrée des voies téléphoniques FDM sont conçues pour une valeur résistive égale à R, la puissance est déterminée simplement par la tension moyenne quadratique, divisée par la résistance d'entrée R.

$$P = \frac{1}{F_2 - F_1} \cdot \int_{F_1}^{F_2} \frac{V^2(f)}{0{,}001 \cdot R} \cdot df \quad \text{mW} \tag{A.3-3}$$

où:

$V(f)$ = tension spectrale $/\sqrt{\text{Hz}}$

R est exprimé en ohms

F_1, F_2, en Hz, sont les limites de bande du signal.

Le résultat peut donc être exprimé sous la forme d'un niveau absolu en dBm, c'est-à-dire dans ce cas, en dB par rapport à une puissance active de 1 mW.

$$L = 10 \cdot \log P \text{ dBm} \tag{A.3-4}$$

Lorsque la valeur en dBm d'un signal vocal réagissant à une charge de résistance constante est ainsi calculée, on peut établir une prévision relativement précise de nombreux paramètres, par exemple des tensions de crête et de leur distribution statistique en fonction du temps.

Cependant, dans les équipements à bandes vocales modernes, tels que les commutateurs numériques, les signaux passent par des interfaces ayant des impédances nominales complexes. Le transfert s'effectue sur la base de la tension comme indiqué ci-dessus, les éléments actifs étant sensibles à la tension et non à la puissance. Une évaluation correcte de l'intensité du signal doit être également fondée sur la tension. Pour retenir les principes appliqués au cas FDM, on admet que la "mesure d'intensité" du signal est une tension moyenne quadratique, mais divisée par le module de l'impédance nominale complexe $Z_n(F_0)$ à la fréquence de référence F_0.

$$P = \frac{1}{F_2 - F_1} \cdot \int_{F_1}^{F_2} \frac{V^2(f)}{0{,}001 \cdot |Z_n(F_0)|} \cdot df \quad \text{mVA} \tag{A.3-5}$$

Le niveau correspondant est indiqué par l'équation (A.3-4).

A noter que P dans l'équation A.3-5 a également la dimension de mVA ou de mW. L'intensité d'un signal complexe est donc parfois indiquée en mW ou pW sur la base de l'équation (A.3-5), ce qui est très utile pour les signaux de bruit, car on peut additionner les valeurs pW de signaux non corrélés pour obtenir la valeur pW totale (à noter, cependant, que cette notion de puissance n'a rien à voir avec celle de puissance apparente).

L'intensité de signaux vocaux normaux peut être mesurée au moyen d'appareils spéciaux. Autrefois, on utilisait généralement un appareil appelé vumètre. Maintenant, on préfère des appareils conformes à la Rec. UIT-T P.56 (ces deux types d'appareils sont fondés sur l'évaluation de la tension quadratique). A partir des lectures de l'appareil, on peut déterminer des propriétés telles que la puissance à long et à court terme, les valeurs de crête, etc.

Lorsqu'un signal électrique est transformé en pression acoustique par le récepteur téléphonique, il faut tenir compte des caractéristiques de l'oreille humaine pour déterminer l'intensité correcte du signal perçue par l'auditeur. Pour les signaux de bruit, on ajoute à cet effet une pondération psophométrique $W(f)$ dB, qui est spécifiée dans la Rec. UIT-T O.41 (à noter que cette pondération inclut la réponse d'un récepteur téléphonique "typique", appuyé fermement contre l'oreille de l'auditeur, c'est-à-dire que la réponse en fréquence du récepteur est tout à fait uniforme dans la bande vocale jusqu'à environ 3,4 kHz, fréquences auxquelles la limite de bande commence).

La puissance psophométrique correspondante est:

$$P = \frac{1}{F_2 - F_1} \cdot \int_{F_1}^{F_2} \frac{V^2(f)}{0{,}001 \cdot |Z_n(F_0)|} \cdot 10^{\frac{W(f)}{10}} \cdot df \qquad \text{mVA} \tag{A.3-6}$$

Ici, F_1 = 16,66 Hz, F_2 = 6000 Hz.

Le niveau psophométrique absolu est indiqué en dBmp, comme suit:

$$L_p = 10 \cdot \log P_p \tag{A.3-7}$$

Un appareil qui effectue une pondération psophométrique, en y incluant une certaine constante de temps, est appelé un psophomètre; les caractéristiques de fonctionnement de cet appareil sont spécifiées dans la Rec. UIT-T O.41.

Dans la planification de la transmission, il est important de connaître les affaiblissements électroacoustiques auxquels les signaux vocaux sont soumis lorsqu'ils passent par le réseau. Ces affaiblissements sont appelés "équivalents pour la sonie" et sont également mesurés en dB. A noter, cependant, qu'il n'est pas approprié de déterminer les équivalents pour la sonie sous la forme d'une différence entre les lectures des niveaux (volumes) sonores en utilisant un vumètre, un appareil P.56 ou un psophomètre. Cela tient au fait que, pour l'équivalent pour la sonie, la pondération du signal est différente de celle utilisée pour l'évaluation du niveau vocal. Pour les équivalents pour la sonie, la pondération dépend du niveau du signal vocal et elle est effectuée sur une échelle de fréquences approximativement logarithmique (voir Rec. UIT-T P.79).

Pour les signaux vocaux à des niveaux normaux, la pondération du signal s'effectue approximativement sous la forme d'une moyenne en dB. Les équivalents pour la sonie à l'émission et à la réception (SLR, RLR) sont mesurés par des appareils spéciaux spécifiés dans les Recommandations UIT-T de la série P. Le meilleur moyen de déterminer l'équivalent pour la sonie de circuit (CLR), c'est-à-dire l'affaiblissement de sonie introduit par un élément de circuit typique tel

qu'un câble d'abonné, est de le calculer. A noter que l'affaiblissement nominal A_0, tel qu'il est défini par l'équation (A.2-7), se révèle être une bonne mesure du CLR.

Pour les signaux vocaux dérivés plus faibles, la pondération du signal est différente. Pour les échos à la réception, elle s'effectue sous la forme d'une tension moyenne, pour les échos à l'émission et la diaphonie sous la forme d'une tension moyenne quadratique (pour abréger, dans ce contexte, les additions de tension quadratique sont parfois appelées additions de puissance).

Des renseignements plus détaillés sont donnés dans l'Annexe A/G.111, dans les Recommandations UIT-T de la série P.

A.4 Unités dBr, dBm0 et dBm0p

A.4.1 Généralités

Le niveau relatif, exprimé en dBr, est une notion très souple qui permet de caractériser commodément plusieurs propriétés de transmission:

– gain ou affaiblissement entre les interfaces;

– capacité de traitement de la puissance de l'équipement à une interface;

– niveau de puissance vocale probable à une interface.

L'unité dBr est utilisée dans la conception des équipements, les essais de qualité de fonctionnement des équipements, la planification de la transmission et la maintenance des réseaux.

Le niveau relatif en dBr est le niveau qu'un signal sinusoïdal de référence de 1020 Hz aurait au point en question par rapport au niveau que le signal de référence aurait à son unique point de référence de niveau, appelé point de 0 dBr.

Les règles précises d'application du "niveau relatif" diffèrent entre la conception et les essais de qualité de fonctionnement des équipements, d'une part, et la planification de la transmission et la maintenance, d'autre part; cela tient au fait que, dans le processus de conception et d'essai, un équipement doit être jugé comme une entité séparée alors que, dans la planification de la transmission et la maintenance, la principale préoccupation est la qualité de la transmission des signaux réels par le réseau.

Ces considérations influent sur le choix et l'attribution de points de référence de niveau ainsi que sur les limites physiques dans lesquelles un certain ensemble de niveaux relatifs est lié au même point de référence de niveau (la question sera examinée en A.4.2 et A.4.3). Ainsi, un point d'essai d'équipement peut avoir un certain niveau relatif lorsque l'équipement est spécifié séparément mais un niveau relatif différent peut être attribué à ce même point lorsqu'on considère que l'équipement fait partie d'une chaîne de transmission.

On peut évidemment utiliser les niveaux relatifs pour déterminer l'affaiblissement ou le gain entre les points d'un trajet de signal ayant le même point de référence de niveau.

La désignation "dBm0" est le niveau en dBm qu'un signal réel aurait en passant par un point de 0 dBr. Par exemple, si un signal est caractérisé comme ayant une intensité de L_o dBm0, son niveau absolu en un point de niveau relatif X dBr est donné par la formule suivante:

$$L_a = L_o + X \text{ dBm}$$

Plus particulièrement, la tension d'une tonalité de 0 dBm0 pour une fréquence quelconque de la bande des fréquences vocales en un point de X dBr est donnée par l'expression:

$$V(f) = \sqrt{0{,}001 \cdot |Z_n(F_0)|} \cdot 10^{\frac{x}{20}} \text{ volts} \qquad \text{(A.4-1)}$$

où:

Z_n (F_0) est l'impédance nominale au point en question à la fréquence de référence F_0 = 1020 Hz.

La désignation "dBm0p" s'applique également à une valeur psophométriquement pondérée.

A.4.2 Utilisation des unités dBr et dBm0 dans la conception et les essais de qualité de fonctionnement des équipements

Ici, c'est la capacité de traitement de la puissance de l'équipement (puissance maximale acceptable) qui sert de base pour le choix d'un point de référence de niveau 0 dBr. Les limites physiques dans lesquelles ce point est valable comme référence sont naturellement les interfaces de l'équipement avec l'extérieur.

Les systèmes (à courants porteurs) FDM de grande capacité sont conçus pour permettre, dans une bande surmodulée, une puissance moyenne à long terme de –15 dBm0 par voie, compte tenu des résidus de porteuse de signalisation et des pauses vocales. Par rapport aux signaux vocaux réels pendant les périodes actives, cela correspond à –11 dBm0. Des informations plus détaillées sont données à cet égard dans la Rec. UIT-T G.223, y compris les valeurs de crête prévisibles[1]. (A noter que les systèmes FDM comportant moins de 240 voies doivent être conçus pour une puissance moyenne plus élevée par voie. Ainsi, un système FDM à 12 voies doit pouvoir accepter une puissance de –7,5 dBm0 par voie.)

Pour les équipements qui utilisent la modulation MIC à 64 kbit/s, la puissance du signal acceptable est liée directement aux codeurs et aux décodeurs. (Pour la définition de la séquence numérique de référence MIC appelée DRS, voir la Rec. UIT-T G.101.)

Le niveau de codage MIC maximal correspond à l'écrêtage d'un signal sinusoïdal à +3,14 dBm0 pour des codeurs et décodeurs idéaux utilisant la loi A et à +3,17 dBm0 pour la loi μ.

La procédure qui permet de déterminer les niveaux relatifs aux codeurs et décodeurs réels, lorsque le trajet numérique ne comporte pas de dispositif de traitement numérique, est illustrée sur la Figure A.4-1.

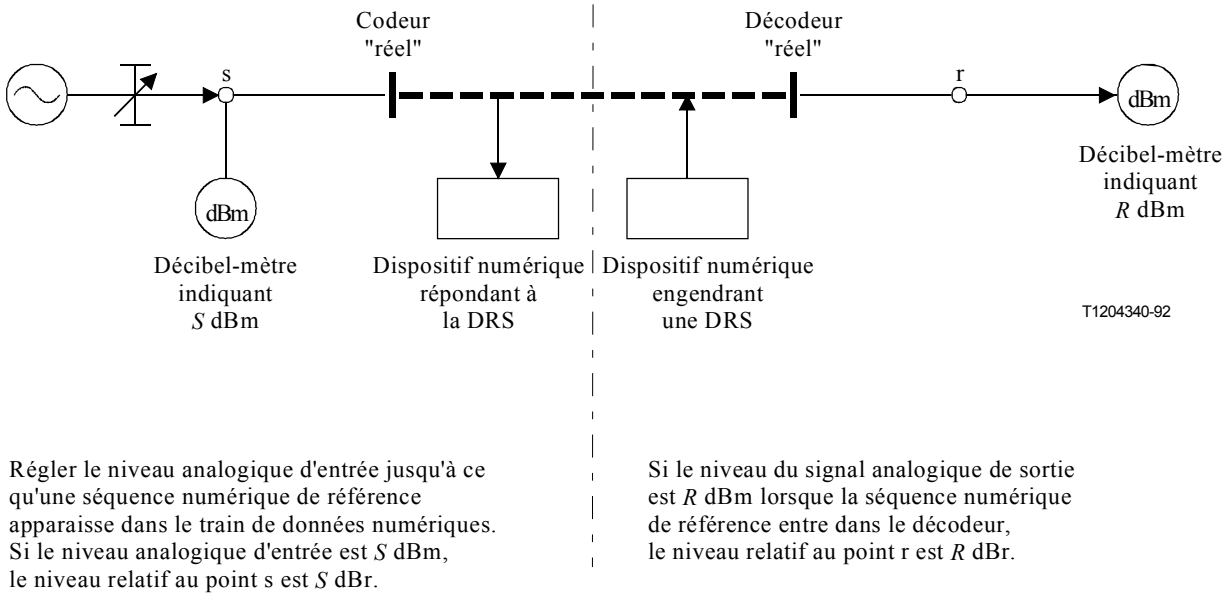


Figure A.4-1/G.100 – Dispositif permettant de déterminer le niveau relatif aux points analogiques d'entrée et de sortie d'un codec "réel" utilisant la DRS à 1020 Hz (le trajet numérique est libre de tout dispositif de traitement numérique des signaux)

[1] Pour les niveaux d'essai correspondants, voir la Rec. UIT-T G.228.

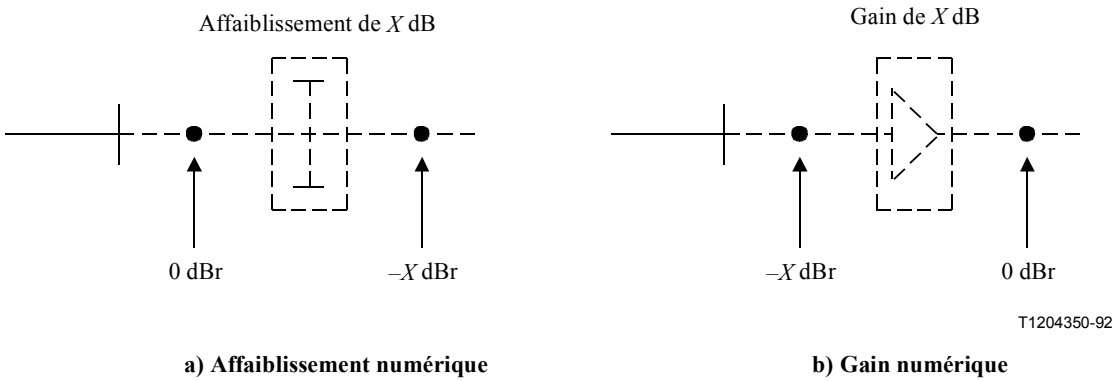
Aussi longtemps que le train de données numériques n'est pas soumis à un traitement numérique des signaux, il est admis, par convention, que le trajet numérique est à "0 dBr" dans la conception et les essais de qualité de fonctionnement des équipements.

On peut déterminer correctement la qualité de traitement des signaux par un équipement en utilisant le niveau de signal en dBm0 comme paramètre (on trouvera des exemples à cet égard dans les Rec. UIT-T G.712 à G.714 et Q.551 à Q.553).

Cependant, si on introduit un gain ou un affaiblissement numérique, il faut modifier les conventions. Bien que le gain ou l'affaiblissement numériques ne doivent être utilisés qu'exceptionnellement dans un réseau, on pourrait avoir des raisons valables pour recourir à cette forme de traitement numérique des signaux dans les cas complexes d'interconnexion avec des commutateurs locaux, des autocommutateurs privés, des lignes louées, etc. A noter également que la qualité du signal sera influencée, ce dont il faut tenir compte lorsqu'on spécifie les essais de conformité (cependant, dans la plupart des cas d'essai de conformité, il est préférable de neutraliser le traitement numérique des signaux).

Evidemment, un complément de ligne d'affaiblissement numérique ou un amplificateur réduiront la gamme dynamique utilisable pour les signaux et augmenteront la distorsion de quantification (pour cette raison et pour d'autres, l'utilisation générale du gain ou de l'affaiblissement numérique est déconseillée. Voir, par exemple, 3.1.4/Q.554).

Cependant, le paramètre le plus important qui doit faire l'objet d'une désignation dBr semble être le niveau d'écrêtage. On choisit donc, dans la plupart des cas, les conventions de niveau relatif indiquées sur la Figure A.4-2. Ainsi, un train de données numériques ne sera jamais associé à un niveau relatif supérieur à 0 dBr dans la spécification d'un équipement.



a) Affaiblissement numérique **b) Gain numérique**

Figure A.4-2/G.100 – Conventions pour le niveau relatif d'un train de données numériques lorsqu'on applique le traitement numérique des signaux

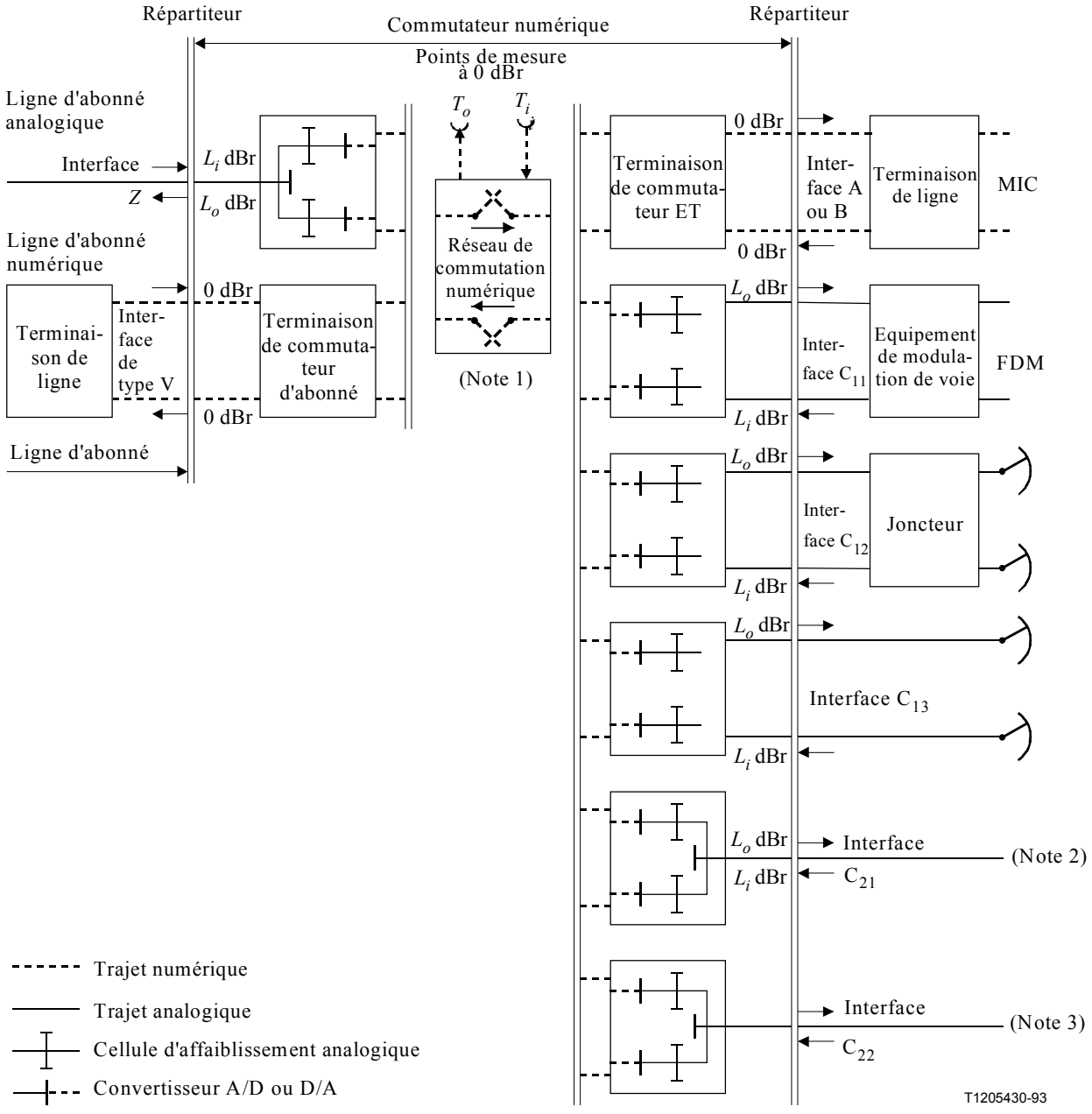
Les Rec. UIT-T Q.551 à Q.554 s'appliquent aux paramètres de transmission pour les commutateurs numériques dans les formes de demi-voies. Sur la Figure A.4-3, qui est une reproduction de la Figure 1/Q.551, les points d'essai du commutateur T_o et T_i pour les demi-voies sont identifiés comme des points de référence de niveau à 0 dBr, ce qui constitue naturellement le cas général lorsqu'on spécifie la qualité de fonctionnement du commutateur pour les essais de recette. Cependant, il faut tenir compte des points suivants:

NOTE 1 – Si un complément de ligne d'affaiblissement ou de gain numérique est placé dans le réseau de commutation numérique en tant qu'unité séparée, on peut retenir T_o et T_i comme points de référence de niveau 0 dBr dans les spécifications pour les demi-voies. Cependant, si on applique cette convention, il convient de modifier l'expression de l'affaiblissement nominal par le commutateur (voir 1.2.4.1/Q.551) de manière à

inclure l'affaiblissement de commutation SL, c'est-à-dire l'affaiblissement du complément de ligne numérique, comme suit:

$$NL = L_i - L_o + SL \qquad \text{(A.4-2)}$$

NOTE 2 – On peut attribuer aux points d'essai du commutateur des niveaux relatifs différents de 0 dBr dans un plan de transmission, comme indiqué en 4.3. Par exemple, dans un circuit mixte analogique/numérique, T_i = 0 dBr, T_o = –0,5 dBr.



NOTE 1 – Si besoin est, des cellules d'affaiblissement numérique peuvent être placées dans le réseau de connexion numérique ou dans les terminaux de commutation (voir 1.2.4.1/Q.551).
NOTE 2 – Terminaison de connexions commutées internationales à grande distance.
NOTE 3 – Terminaison de trafic commuté local ou interurbain à fils.
NOTE 4 – Les valeurs L_i et L_o ne sont généralement pas les mêmes pour les interfaces à 2 ou à 4 fils.
NOTE 5 – Cette figure donne des exemples typiques d'utilisation des interfaces définies.

Figure A.4-3/G.100 – Exemples des niveaux relatifs spécifiés pour un commutateur numérique

A.4.3 Utilisation des unités dBr et dBm0 dans la planification de la transmission et la maintenance

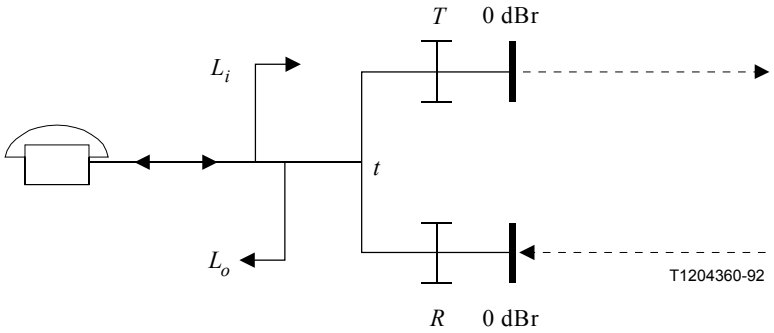
Dans les méthodes de planification de la transmission, le trajet de transmission global est divisé en sections, appelées "circuits", qui relient des centres de commutation. Parfois également, la ligne d'abonné reliée à un commutateur local est appelée "circuit". Un circuit est donc constitué de tous les équipements interconnectés en permanence. Ainsi, le personnel de maintenance a des segments clairement définis, avec des paramètres de transmission fixes, à superviser. Voir la définition dans la Rec. UIT-T G.101.

Les limites physiques d'un circuit sont parfois exprimées comme étant situées au "milieu des commutateurs". Dans ce cas, l'équipement terminal du commutateur est inclus dans le circuit qui se termine par le point de mesure du commutateur.

Exceptionnellement, "l'interface de transmission" entre deux organismes de maintenance différents n'est pas située dans un commutateur, ce qui peut être le cas lorsqu'un réseau public et un réseau privé sont interconnectés. Pour partager clairement les responsabilités, on peut, par accord mutuel, désigner les liaisons publiques et les liaisons privées comme appartenant à deux circuits différents (ce qui peut impliquer un saut de niveau; voir ci-dessous).

En ce qui concerne le niveau vocal prévisible en un point 0 dBr, il faut s'attendre, pauses exclues, à une valeur de –11 dBm prise comme moyenne pour un grand nombre d'abonnés, comme indiqué en A.4.2. Cependant, les mesures, effectuées sur le terrain, des niveaux vocaux réels aux TRP (points de référence pour la transmission) donneraient des valeurs très étalées, si bien qu'on préfère recourir à certaines conventions fondées sur l'expérience générale.

Pour les lignes d'abonné et les appareils téléphoniques normaux, on peut prendre l'interconnexion avec le commutateur local comme "point d'ancrage" pour établir un point 0 dBr. Voir la Figure A.4-4 qui est une reproduction de la Figure C.1/G.121. Naturellement, les niveaux vocaux sont influencés par les efficacités des appareils téléphoniques, c'est-à-dire par les valeurs du SLR et du RLR. Néanmoins, d'après l'Annexe C/G.121, on voit que de nombreuses Administrations ont constaté que les valeurs optimales des compléments de ligne de la Figure A.4-4 étaient T = 0 dB, R = 6-7 dB, c'est-à-dire L_i = 0 dBr, L_o = –6 ou –7 dBr. (A noter cependant que ces niveaux relatifs dépendent de certaines pratiques nationales, à savoir qu'ils varient selon que la régulation de la sensibilité s'effectue dans les circuits de ligne, dans les appareils téléphoniques ou pas du tout. Voir, par exemple 2.2.4.3/Q.552 et 2.6/G.101.)



NOTE – On admet que T et R représentent tous les affaiblissements entre t, le point à deux fils et les trains binaires numériques.

Figure A.4-4/G.100 – Niveaux relatifs dans un commutateur local $L_i = T$ dBr, $L_o = R$ dBr

En ce qui concerne la façon dont l'équipement est déployé dans le réseau, il sera possible dans la plupart des cas d'obtenir une correspondance exacte entre les niveaux relatifs des "équipements" et

des "circuits". Il faut parfois admettre des exceptions, par exemple lorsque, pour des raisons de stabilité, un affaiblissement supplémentaire est inclus dans une boucle à 4 fils. Une autre raison pourrait être l'absence de commandes de niveau appropriées dans certains équipements (de même, certains modèles d'annuleurs d'écho peuvent exiger une marge supplémentaire contre l'écrêtage).

Un exemple d'affaiblissement supplémentaire dans une boucle analogique à 4 fils est donné sur la Figure A.4-5 où une section de circuit analogique est interposée entre des sections de circuit numériques. Afin que le risque d'instabilité et de "son caverneux" d'une connexion soit négligeable, il est recommandé d'insérer un affaiblissement de 0,5 dB dans les circuits analogiques ou mixtes numériques/analogiques. Ainsi, dans le plan de transmission pour ces circuits, une partie du train binaire numérique sera associée à une valeur de –0,5 dBr.

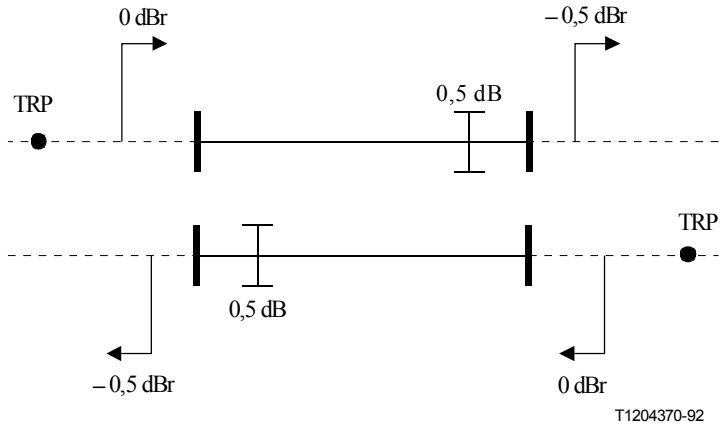


Figure A.4-5/G.100 – Exemple de niveaux relatifs (de circuit) lorsqu'une liaison analogique est interposée dans une chaîne numérique

Deux circuits adjacents ont chacun leurs propres points de référence pour la transmission (TRP) auxquels leurs niveaux relatifs respectifs se rapportent. En principe, à l'interface entre les circuits, les deux niveaux relatifs doivent être les mêmes.

Occasionnellement, le niveau relatif à l'émission doit être fixé à 0,5 dB au-dessous du niveau de réception pour garantir la stabilité, notamment lorsqu'on utilise la transmission analogique à 4 fils. Par exemple, deux commutateurs locaux sont interconnectés par l'intermédiaire d'un centre primaire ou de transit avec commutation et transmission analogiques à 4 fils. L'affaiblissement net dans le trajet de transit doit être de 0,5 dB pour des raisons de stabilité. Les niveaux relatifs dans les commutateurs locaux sont déterminés par les propriétés des appareils téléphoniques, comme indiqué précédemment. L'affaiblissement de transmission net de 0,5 dB correspondra donc à un "saut de niveau" de 0,5 dB au commutateur de transit. Pour un exemple similaire d'une connexion de transit internationale, voir la Figure A.4-6 qui est une reproduction de la Figure 2a)/Q.45*bis*.

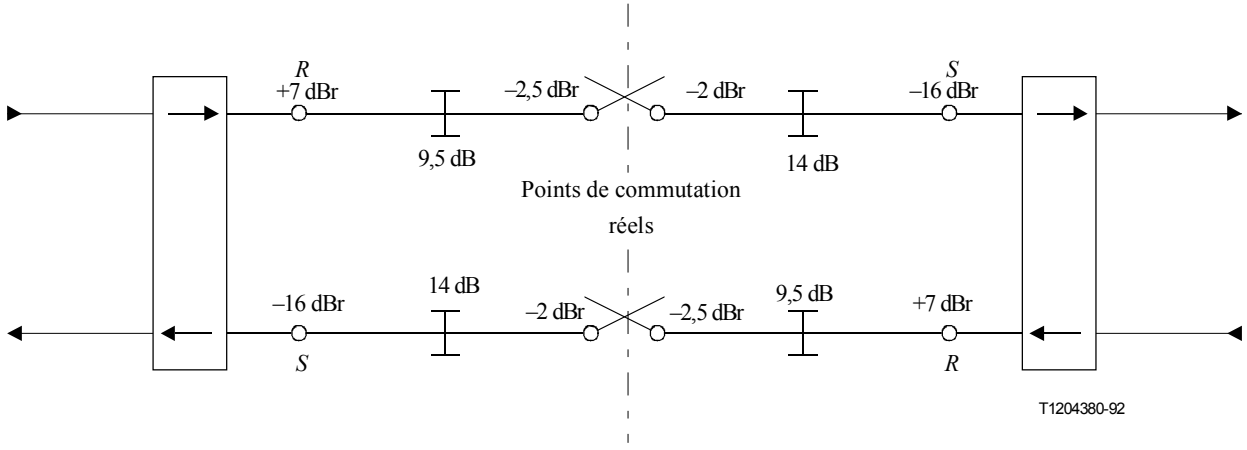


Figure A.4-6/G.100 – Représentation (simplifiée), à titre d'exemple, d'une connexion de transit dans le dispositif réel d'un commutateur international

Parfois, le planificateur en matière de transmission peut juger utile d'attribuer, à une interface entre un circuit public et un circuit privé, un "saut de niveau" qui n'est pas associé à la commutation (à noter qu'un tel saut de niveau réduit la gamme dynamique et doit être aussi faible que possible).

A noter qu'en général, il faut déterminer l'affaiblissement total d'une connexion constituée de plusieurs circuits en additionnant les affaiblissements des divers circuits et non en prenant les différences de niveau relatif entre l'entrée et la sortie des accès de connexion (cette dernière méthode n'est valable que lorsque tous les circuits constitutifs sont numériques et ne font pas appel au traitement numérique des signaux).

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

Genève, 2002