

**Remplacée par une version plus récente**



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**G.142**

**SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION  
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE  
LA CHAÎNE À 4 FILS FORMÉE PAR LES CIRCUITS  
INTERNATIONAUX; TRANSIT INTERNATIONAL**

---

**CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION  
DES CENTRAUX**

**Recommandation UIT-T G.142**  
Remplacée par une version plus récente

(Extrait du *Livre Bleu*)

---

# Remplacée par une version plus récente

## NOTES

1 La Recommandation G.142 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule III.1 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

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.

# Remplacée par une version plus récente

## Recommandation G.142

### CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION DES CENTRAUX

(Genève, 1980; modifié à Melbourne, 1988)

La présente Recommandation comprend deux parties. La première, le § 1, se rapporte aux caractéristiques de transmission, aux fréquences vocales, des centres internationaux analogiques. Les informations correspondantes figurent dans la Recommandation Q.45 [1]. La seconde partie, le § 2, traite de considérations de transmission aux fréquences vocales dont il faut tenir compte dans la conception des centraux numériques et lors de leur incorporation au réseau. Les centraux numériques qui sont visés comprennent les centraux locaux et les centres de transit (nationaux et internationaux). Les considérations de transmission portent principalement sur les propriétés que doivent posséder les centraux numériques pour pouvoir fonctionner dans des conditions de réseau différentes et variables en ce qui concerne la proportion des installations entièrement analogiques, entièrement numériques ou mixtes, analogiques et numériques.

Les caractéristiques de transmission détaillées des centraux numériques figurent dans les Recommandations Q.551, Q.552, Q.553 et Q.554 (Fascicule VI.5).

#### 1 Centres internationaux analogiques

Les objectifs pour la mise en service relatifs aux caractéristiques de transmission qui doivent être respectées par un centre international analogique, quel qu'il soit, figurent dans la Recommandation Q.45 ou Q.45 *bis*.

#### 2 Centraux numériques

##### 2.1 Processus numériques – Effet sur la transmission

Les centraux numériques (MRT) comportent nécessairement, dans une mesure variable, des processus numériques tels que des codeurs analogiques à numériques, des décodeurs numériques à analogiques et des processus numériques de recodage, par exemple des convertisseurs de lois de compression-extension et des compléments de ligne numériques. La place qu'on peut accorder à de tels processus numériques dans un central numérique est imposée par l'environnement du réseau dans lequel le central doit fonctionner (environnement entièrement analogique ou entièrement numérique ou encore mixte, analogique et numérique).

Les processus numériques du type de ceux qui sont indiqués ci-dessus entraînent des pénalités de transmission. Ces pénalités peuvent être exprimées en "unités de dégradation de la transmission".

L'accumulation d'unités de dégradation de transmission qui est admise sur une communication téléphonique internationale est assujettie à une limite. Des précisions sur la règle de planification qui découle de cette limite sont indiquées dans les § 4 de la Recommandation G.101 et 3 de la Recommandation G.113, ainsi que les pénalités introduites par les divers processus numériques.

Selon le § 3 de la Recommandation G.113, il est recommandé, à titre provisoire, que la dégradation cumulative admise sur une communication internationale ne dépasse pas 14 unités. Sur ce total, 5 unités au maximum peuvent être introduites par chacun des circuits de prolongement nationaux et 4 unités au maximum par la portion internationale. Etant donné qu'un seul codec (codeur et décodeur) MIC à 8 bits provoque une dégradation de la transmission égale à 1 unité, il est clair que les processus numériques MIC non intégrés qui font intervenir des conversions analogiques/numériques (par exemple, des codecs) ou les processus numériques qui comportent un recodage de l'information (par exemple, des compléments de ligne numériques) ne doivent pas pouvoir proliférer sans contrôle. La figure 1/G.142 représente quelques-uns des trajets de transmission susceptibles d'être établis à travers un central numérique ainsi que les "unités de dégradation de la transmission" attribuables aux processus numériques présents sur ces trajets.



# Remplacée par une version plus récente

## 2.2 *Affaiblissement de transmission à travers un central numérique*

Dans un central numérique, la fonction de commutation numérique à quatre fils doit introduire un affaiblissement de transmission nominal égal à 0 dB. De la sorte, lorsque, conformément à la figure 1/G.142 (cas 1), un signal sinusoïdal d'essai à 0 dBm0 est appliqué aux bornes analogiques d'un codeur idéal connecté à l'entrée d'un commutateur numérique, une séquence numérique de référence (SNR) doit être transmise sans altération à travers le commutateur et engendrer un signal sinusoïdal à 0 dBm0 aux bornes analogiques d'un décodeur connecté à la sortie du commutateur numérique.

A l'exception de l'affaiblissement de transmission considéré ci-dessus (et peut-être de l'affaiblissement éventuel dû au câblage du central), tous les affaiblissements de transmission qui sont introduits par un central numérique, sous forme numérique ou analogique, doivent être régis par le plan de transmission en vigueur (voir le § 2.4).

## 2.3 *Niveaux relatifs*

Sur les trajets numériques d'un réseau entièrement numérique, les niveaux relatifs n'ont ni signification ni utilité réelle. Cependant, aussi longtemps qu'une part importante du réseau téléphonique mondial sera du type analogique, il sera nécessaire et utile d'affecter aux centraux numériques des niveaux relatifs.

Les niveaux relatifs affectés à un central numérique s'appliquent à ses extrémités virtuelles analogiques. Ces extrémités sont des points théoriques, conformément aux explications du § 5.1 de la Recommandation G.101. Le concept de l'application de niveaux relatifs aux extrémités virtuelles analogiques d'un central numérique est traité dans les § 4.2 et 5.2 de la Recommandation G.101.

Conformément au § 5.2 de la Recommandation G.101, le niveau relatif à l'émission dans un central numérique international doit être de -3,5 dBr. Dans le cas de centraux numériques faisant partie des circuits de prolongement nationaux, les niveaux relatifs à l'émission doivent être régis par le plan de transmission national en vigueur.

En ce qui concerne le niveau relatif à la réception dans un central numérique, il dépend de l'affaiblissement de transmission des circuits qui se terminent dans le central. Dans le cas d'un central numérique international, il est souhaitable que le niveau relatif à la réception soit fixé à -3,5 dBr, ce qui permettrait d'éviter l'introduction de compléments de ligne numériques. Pour les exceptions, voir la remarque générale du § 4.2 de la Recommandation G.101. Dans le cas des circuits de prolongement nationaux, les niveaux relatifs à la réception doivent, comme ceux à l'émission, être déterminés sur la base du plan de transmission national en vigueur.

## 2.4 *Maintien de la stabilité et limitation des échos*

Les affaiblissements globaux d'écho et de stabilité d'un circuit de prolongement national sont fonction des affaiblissements de transmission pertinents et, en cas d'utilisation de circuits de transmission à deux fils, de l'affaiblissement d'équilibrage introduit par le circuit de conversion deux fils/quatre fils. Ces deux facteurs doivent être pris en considération dans la conception de centraux locaux numériques, où l'on peut en général améliorer les affaiblissements d'écho et de stabilité. Ces améliorations seront probablement nécessaires du fait que les connexions dans les réseaux numériques auront en général des affaiblissements inférieurs et des temps de propagation supérieurs à ceux des connexions analogiques, ce qui entraînera une aggravation des caractéristiques d'écho.

### 2.4.1 *Contribution de l'affaiblissement de transmission*

Les spécifications concernant le maintien de la stabilité et la limitation des échos dans les communications internationales, à l'intérieur de réseaux entièrement numériques ou mixtes, analogiques et numériques, sont traitées dans la Recommandation G.122. Conformément à cette Recommandation, c'est principalement aux circuits de prolongement nationaux que revient le soin d'assurer cette régulation. Les dispositifs à prendre pour ce faire sont traités au § 6 de la Recommandation G.121.

Le § 6 de la Recommandation G.121 constitue le cadre général à l'intérieur duquel les plans de transmission nationaux individuels doivent prévoir les caractéristiques nécessaires pour assurer le maintien requis de la stabilité et la limitation requise des échos. Dans le cas d'un circuit de prolongement national numérique à quatre fils (on entend par là entièrement numérique jusqu'au centre local mais avec des lignes d'abonné analogiques à deux fils), le maintien de la stabilité et la limitation des échos peuvent être entièrement assurés au central local. Quand le circuit de prolongement national est du type mixte, analogique et numérique, il arrive que, dans certains plans de transmission nationaux, les éléments permettant d'assurer la stabilité et la limitation des échos sont répartis entre les différentes parties du circuit de prolongement national, mais, là encore, le rôle primordial revient généralement au central local. La figure 1/G.142 fournit des exemples de quelques-unes des dispositions qu'on peut rencontrer dans un central numérique.

La disposition du cas 1 de la figure 1/G.142 concerne la terminaison d'un circuit numérique en un central numérique qui peut être national ou international. Dans ce cas particulier, le circuit doit être exploité sans introduire un affaiblissement complémentaire au central.

## Remplacée par une version plus récente

La disposition du cas 2 de la figure 1/G.142 traite également de la terminaison d'un circuit numérique à un central numérique national ou international. Cependant, dans ce cas, le plan de transmission correspondant exige que l'affaiblissement soit associé au circuit dans le central, par l'intermédiaire de compléments de ligne numériques. On se reportera au § 2.6 en ce qui concerne l'emploi des compléments de ligne numériques.

La disposition du cas 3 de la figure 1/G.142 traite de la terminaison d'une ligne d'abonné à deux fils à un central local numérique. Les compléments de ligne désignés par les lettres R et T sont des symboles destinés à représenter le réglage de l'affaiblissement ou du niveau effectué dans la portion analogique. Le § 6 de la Recommandation G.121 traite du choix approprié des valeurs de R et T.

La disposition du cas 4 de la figure 1/G.142 est analogue à celle du cas 3, à cette différence près que les affaiblissements R et T sont représentés comme étant fournis dans la portion numérique. On se reportera au § 2.6 en ce qui concerne l'emploi des compléments de ligne numériques.

La disposition des cas 5, 6 et 7 de la figure 1/G.142 concerne la terminaison de circuits analogiques à un central numérique national ou international. Dans le cas 5, un complément de ligne analogique (L) est utilisé pour assurer l'affaiblissement requis sur le circuit, conformément au plan de transmission correspondant. Le cas 6 est analogue au cas 5, avec cette différence que le complément de ligne (L) utilisé pour obtenir l'affaiblissement nécessaire sur le circuit est numérique. Le cas 7 est, lui aussi, analogue au cas 5, mais le complément de ligne analogique (L) ainsi que le codeur A/N et le décodeur N/A constituent une partie de l'équipement de transmission associé au circuit, au lieu d'être incorporés dans l'équipement du système de commutation. Bien qu'ils ne soient pas représentés sur la figure 1/G.142, les codeurs A/N, les décodeurs N/A, les termineurs deux fils/quatre fils et les compléments de ligne qui interviennent dans les cas 2, 3 et 4 peuvent également être des éléments constitutifs de l'équipement de transmission du central, du côté émission, et non d'un équipement incorporé au système de commutation.

### 2.4.2 Contribution de l'affaiblissement d'équilibrage

La contribution de l'affaiblissement d'équilibrage aux affaiblissements globaux d'écho et de stabilité est représentée aux cas 3 et 4 de la figure 1/G.142 qui illustre la situation dans laquelle des lignes locales à deux fils se terminent dans un central local numérique. L'affaiblissement d'équilibrage obtenu est déterminé par l'adaptation entre l'impédance provenant de la ligne locale à deux fils et du matériel de terminaison de l'abonné et l'impédance d'équilibrage choisie pour la carte de ligne du central numérique.

Dans de nombreuses conceptions de centraux locaux numériques, il n'y a pas de commutateur à deux fils et la ligne à deux fils est reliée en permanence à la carte de ligne. Cette disposition offre des avantages importants pour ce qui est de l'affaiblissement d'équilibrage du fait qu'elle entraînera probablement une diminution importante de la gamme des impédances à n'importe quelle carte de ligne unique. Il est alors possible de choisir une impédance d'équilibrage de la carte de ligne mieux adaptée aux impédances de la ligne locale et d'obtenir une amélioration de l'affaiblissement d'équilibrage par rapport aux impédances traditionnelles de compromis.

L'impédance d'équilibrage optimale ne sera pas la même pour toutes les Administrations du fait qu'il faut prendre en considération les types de câbles locaux utilisés ainsi que l'éventail d'impédances du matériel des abonnés. Il est possible que l'utilisation de différentes impédances d'équilibrage des centraux pour différentes classes de lignes locales améliorera la qualité de fonctionnement aux dépens de la gestion du réseau qui, elle, augmentera. En général, on a constaté que l'utilisation de réseaux d'équilibrage rassemblant l'impédance des câbles locaux donne une qualité de fonctionnement optimale. On trouvera dans la Recommandation Q.552 des exemples d'impédances d'équilibrage adoptées par un certain nombre d'Administrations.

Il est possible d'améliorer encore l'affaiblissement d'équilibrage lorsque l'impédance du matériel de l'abonné peut être contrôlée par l'Administration. Les instruments téléphoniques dont l'impédance d'entrée est proche de l'impédance du câble local peuvent permettre d'améliorer l'affaiblissement d'équilibrage au central local numérique de l'ordre de 10 dB sur les lignes locales courtes.

### 2.5 Transmission locale

Sur les communications locales entre abonnés desservis par le même central local numérique, la commutation de lignes d'abonnés à deux fils, comme celles qui sont représentées sur la figure 1/G.142, cas 3, suppose une disposition de l'équipement qui présente l'allure d'un répéteur aux fréquences vocales (voir la figure 2/G.142). Or, comme on le sait, une telle disposition doit comporter un affaiblissement suffisant dans la boucle pour assurer une marge de stabilité convenable. Pour obtenir cet affaiblissement, on peut parfois admettre un certain affaiblissement deux fils/deux fils. L'affaiblissement pourrait être confirmé par le plan de transmission national, car il assure une distribution appropriée de l'équivalent pour la sonie pour les appels locaux. Mais lorsque l'affaiblissement deux fils/deux fils doit être comparable à celui qui s'observe généralement dans les centraux analogiques, c'est-à-dire de l'ordre de 0 dB, il faut prévoir aux termineurs deux fils/quatre fils des affaiblissements d'équilibrage convenables. Cela peut amener à augmenter les valeurs existantes de l'affaiblissement d'équilibrage en ces points. Les méthodes utilisables à cette fin sont en cours d'examen dans le cadre de la Commission d'études XII.

L'augmentation des affaiblissements d'équilibrage dont il fait état ci-dessus devrait en outre être bénéfique pour le maintien de la stabilité et la limitation des échos sur les communications nationales, au-delà du central local, et sur les communications internationales.

## Remplacée par une version plus récente

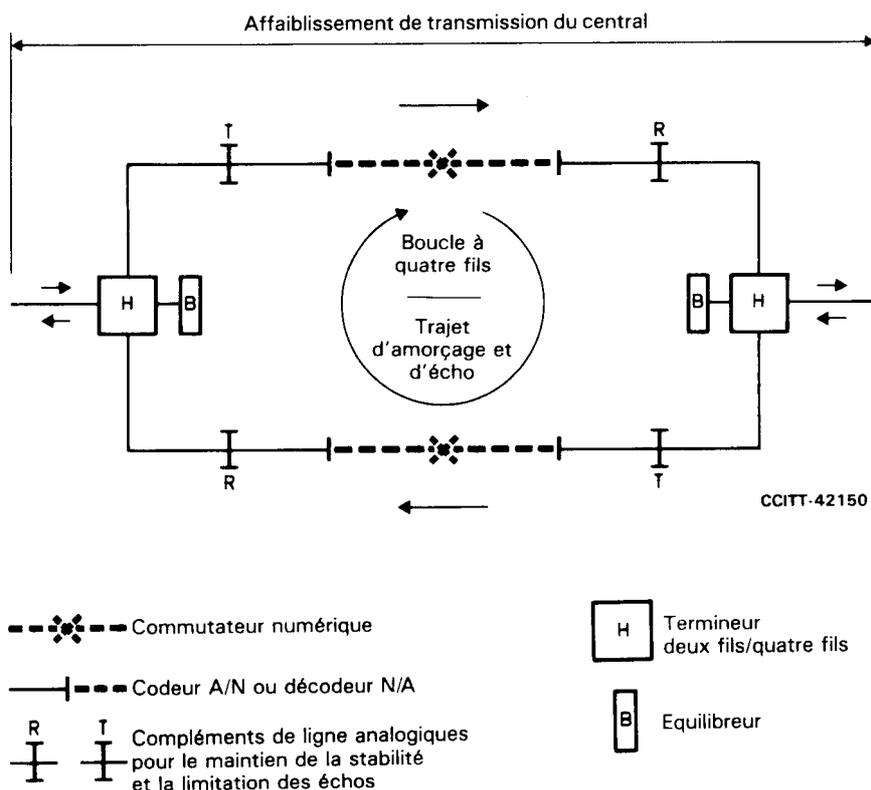


FIGURE 2/G.142

**Configuration d'un central local numérique sur les connexions deux fils/deux fils**

### 2.6 Effet local et impédance d'entrée

Les centraux locaux numériques peuvent avoir une influence importante sur les caractéristiques d'effet local des instruments téléphoniques, notamment ceux sur les lignes locales relativement courtes. La raison de ce phénomène est illustrée à la figure 2/G.142 dans laquelle l'impédance présentée par le central à la ligne locale est fonction de l'impédance d'entrée de la carte de ligne et des caractéristiques du trajet d'amorçage et d'écho dans le central.

Pour obtenir des caractéristiques d'effet local optimales sur des lignes locales brèves, l'impédance d'entrée de la carte de ligne du central doit être proche de l'impédance anti-effet local de l'instrument téléphonique. Dans le cas où l'instrument téléphonique est conçu pour avoir de bonnes caractéristiques d'effet local sur de longues lignes locales, cette impédance anti-effet local sera probablement proche de l'impédance caractéristique d'un câble local à deux fils. On aboutira ainsi à une situation dans laquelle le central local numérique présente également une impédance proche de celle du câble local à deux fils.

Sur les lignes locales plus longues, l'impédance du central aura un effet moindre sur les caractéristiques d'effet local du fait que l'impédance présentée au téléphone est masquée par l'impédance du câble local.

Le choix définitif de l'impédance du central doit tenir compte d'un certain nombre de facteurs:

- impédance du poste téléphonique et caractéristiques d'efficacité;
- caractéristiques du réseau de lignes locales;
- disposition de l'alimentation électrique du central numérique,

l'objectif étant que l'abonné ne doit pas ressentir une dégradation de l'effet local lorsqu'il est relié à un central numérique. Les impédances choisies par un certain nombre d'Administrations sont indiquées dans la Recommandation Q.552 et il est évident qu'il existe des différences considérables entre les impédances, ce qui reflète les différences entre les réseaux nationaux.

# Remplacée par une version plus récente

## 2.7 Compléments de ligne numériques

L'emploi d'un complément de ligne numérique pour obtenir l'affaiblissement de transmission nécessaire sur un trajet numérique entraîne une pénalité du point de vue de la transmission. Cette pénalité doit être incorporée dans le nombre d'"unités de dégradation de la transmission" qui est attribué aux portions nationale et internationale des communications internationales (voir le § 3 de la Recommandation G.113). En outre, comme certains compléments de ligne numériques font appel à des processus numériques de recodage, l'emploi de ces compléments sur les trajets où l'intégrité des bits doit être préservée constitue une solution peu satisfaisante. Cette considération peut avoir son importance quand on envisage des réseaux à fins multiples. Par conséquent, lorsqu'il faut introduire des compléments de ligne numériques, il convient de prendre des dispositions permettant de mettre ces compléments de ligne hors circuit.

## 2.8 Temps de transmission

Les délais de transmission à travers les centraux numériques peuvent avoir de l'importance. Par exemple, ces délais peuvent entraîner une diminution de la longueur des connexions à partir de laquelle un dispositif de réduction d'écho (par exemple un supprimeur ou un compensateur d'écho) devient indispensable. Les temps de transmission aux centraux locaux numériques (ou aux autocommutateurs privés numériques) peuvent également, dans certains cas, perturber l'adaptation d'impédance entre les lignes d'abonnés et le central (ou l'autocommutateur privé), au risque d'affecter l'effet local pour l'abonné. Il convient donc de réduire au minimum les temps de transmission à travers les centraux numériques. Voir le § 2 de la Recommandation G.114 pour de plus amples détails concernant le délai introduit par divers éléments des équipements et des systèmes numériques.

Pour les temps de transmission susceptibles d'être rencontrés dans les centraux numériques, se reporter à la Recommandation Q.551.

### Référence

- [1] Recommandation du CCITT *Caractéristiques de transmission d'un centre international*, tome VI, Rec. Q.45.