



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

M.1340

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(03/93)

**MAINTENANCE: SYSTÈMES INTERNATIONAUX
DE TRANSMISSION DE DONNÉES**

**RÉPARTITION ET LIMITES DE QUALITÉ
POUR LES LIAISONS ET SYSTÈMES
INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION
DE DONNÉES**

Recommandation UIT-T M.1340

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation UIT-T M.1340, élaborée par la Commission d'études IV (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

© UIT 1994

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

	<i>Page</i>	
1	Considérations générales.....	1
1.1	Introduction	1
1.2	Terminologie.....	1
1.3	Procédures d'exploitation.....	1
2	Principes de base.....	1
2.1	Paramètres de mesure	1
2.2	Variation des limites de qualité en fonction du débit de transmission des données	1
2.3	Etablissement des limites de qualité	2
2.4	Durée des essais.....	2
2.5	Dispositions à prendre en cas d'échec d'un essai	2
3	Principes de la répartition de la qualité en termes d'erreurs	2
3.1	Répartition de qualité globale (entre points terminaux de liaison)	2
3.2	Répartition de qualité par sections (entre centres pour les essais).....	4
4	Objectifs pour les essais de courte durée	4
	Références	7

RÉSUMÉ

Spécification des limites de transmission numérique pour les essais hors service sur les liaisons et les systèmes internationaux de transmission de données.

Mots clés

Liaisons internationales de transmission de données, qualité de transmission numérique, systèmes internationaux de transmission de données.

RÉPARTITION ET LIMITES DE QUALITÉ POUR LES LIAISONS ET SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES

(Helsinki, 1993)

1 Considérations générales

1.1 Introduction

Les limites de qualité spécifiées dans la présente Recommandation sont destinées à servir de base pour toutes les mesures numériques effectuées sur des liaisons et des systèmes internationaux de transmission de données¹⁾. Elles s'appliquent également à la section internationale des circuits internationaux loués qui sont établis dans un système international de transmission de données et qui sont équipés d'une interface numérique dans les locaux de l'abonné.

Les limites spécifiées représentent un niveau minimal type de qualité. Les Administrations devront se fonder sur l'expérience pratique et recourir à la négociation pour convenir de limites plus élevées, chaque fois que de telles limites sont jugées réalisables. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que les limites de qualité spécifiées risquent de ne pas être atteintes avec les techniques mises en œuvre actuellement dans certains équipements de transmission.

Toutes les limites de qualité spécifiées dans la présente Recommandation s'appliquent aux mesures faites hors service. Les limites applicables aux mesures de qualité en service feront l'objet d'un complément d'étude.

1.2 Terminologie

La Recommandation M.1300 [2] donne la description générale des liaisons internationales de transmission de données et des systèmes internationaux de transmission de données.

La Recommandation M.60 [1] donne les termes et les définitions qui se rapportent à la présente Recommandation.

1.3 Procédures d'exploitation

La Recommandation M.1370 [3] traite de l'établissement et de la mise en service des systèmes internationaux de transmission de données. Les questions de maintenance font l'objet de la Recommandation M.1375 [4].

Les Recommandations M.1380 [5] et M.1385 [6] traitent respectivement de la mise en service et de la maintenance pour les circuits internationaux loués établis sur des systèmes internationaux de transmission de données avec présentation numérique dans les locaux de l'abonné.

2 Principes de base

2.1 Paramètres de mesure

Des limites de qualité sont spécifiées pour les secondes erronées (ES) (*errored seconds*) et les secondes gravement erronées (SES) (*severely errored seconds*), telles que définies dans la Recommandation M.60 [1].

2.2 Variation des limites de qualité en fonction du débit de transmission des données

Conformément au 2.4.2/M.2100 [7], les mêmes limites de qualité seront applicables à tous les débits de données jusques et y compris 2048 kbit/s (aux fins de la présente Recommandation, la limite inférieure de ces débits sera 600 bit/s). La présente Recommandation ne s'applique pas aux débits de données supérieurs à 2048 kbit/s.

¹⁾ Ces limites de qualité ne représentent pas des objectifs de conception.

2.3 Etablissement des limites de qualité

Les limites de qualité en matière de secondes ES spécifiées dans la présente Recommandation sont établies mathématiquement, sur la base d'une marge de 40% d'un objectif de ES de bout en bout (voir la Recommandation G.821 [8]). Cependant, l'expérience pratique conduit à réduire à 4% l'objectif de 8% ES proposé dans la Recommandation G.821 [8].

Les limites de qualité en matière de secondes SES spécifiées dans la présente Recommandation ne sont pas en rapport direct avec les objectifs de SES indiqués dans la Recommandation G.821 [8]. Les limites ont un fondement mathématique mais elles ont été sensiblement modifiées pour tenir compte de l'expérience pratique.

La présente Recommandation énonce, pour l'attribution des limites de qualité de fonctionnement, des principes qui sont compatibles avec ceux que présente la Recommandation M.2100 [7]. Le Tableau 2/M.2100 sert de base pour déterminer les répartitions globales de la qualité aux fins de la présente Recommandation.

Pour des mesures très simplifiées de la qualité de fonctionnement en exploitation, on considère dans la présente Recommandation les mêmes limites de ES et de SES pour répondre à toutes les spécifications des essais hors service d'une durée de 24 heures [par exemple, mise en service, intervention de maintenance et remise en service (après réparation)]. Par ailleurs, il n'est pas fait usage de limites doubles associées à une fenêtre de confiance (voir 2.6/M.2100 [7]). Cette approche globale n'est pas directement compatible avec les dispositions de la Recommandation M.2100 [7]; cependant, un conduit numérique international établi conformément aux spécifications de la Recommandation M.2100 [7] devrait pouvoir prendre en charge une liaison internationale de transmission de données établie en conformité avec les spécifications de qualité de la présente Recommandation.

2.4 Durée des essais

Afin de rendre compte des spécifications d'exploitation pour les essais hors service, on considère dans la présente Recommandation des durées d'essai de 24 heures, 1 heure et 15 minutes. La durée de 1 mois préconisée dans la Recommandation G.821 [8] n'est pas réaliste pour la plupart des conditions d'essai, mais on doit reconnaître qu'un essai de 24 heures donne intrinsèquement des résultats moins fiables.

Les objectifs des essais d'une heure et de 15 minutes spécifiés dans la présente Recommandation (voir Tableau 3) permettent de réaliser un contrôle de base de la facilité d'exploitation; ils n'ont pas pour objet de donner une indication fiable de la qualité de transmission.

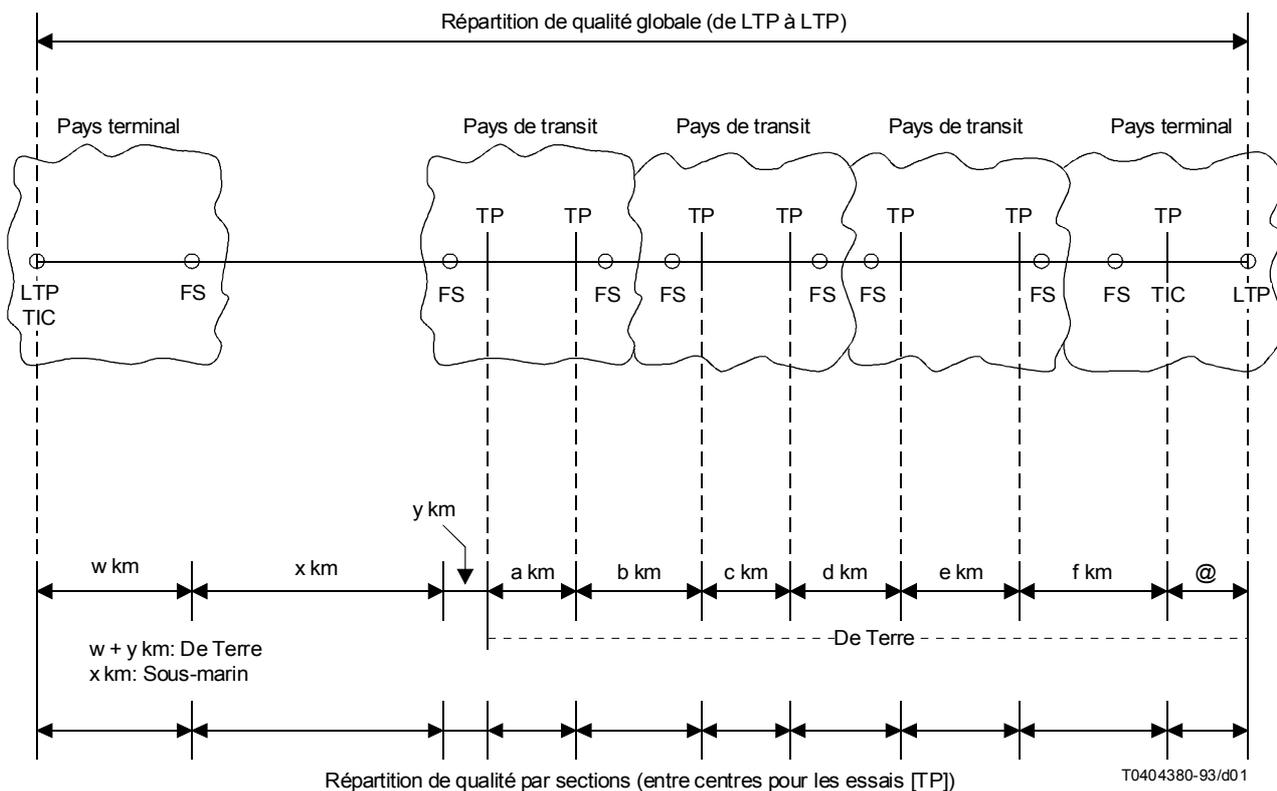
2.5 Dispositions à prendre en cas d'échec d'un essai

Avec une durée d'essai de 24 heures, on ne peut pas s'attendre à obtenir une indication particulièrement fiable de la qualité de transmission (une durée d'un mois est suggérée dans la Recommandation G.821 [8]). S'il n'est pas possible de satisfaire à une limite de qualité, les Administrations devront se fier à leur appréciation pratique pour fixer la marche à suivre. Hormis les cas où la qualité est catastrophique et où il y a de toute évidence un dérangement, on aura souvent avantage à poursuivre les essais afin d'obtenir un niveau de confiance plus élevé. Toutefois, afin d'éviter des essais superflus lorsqu'une limite est dépassée avec une très faible marge, il peut être judicieux, après accord entre les Administrations concernées, de considérer que le résultat est acceptable. Pour plus de précision, voir les Recommandations M.1370 [3] et M.1375 [4].

3 Principes de la répartition de la qualité en termes d'erreurs

3.1 Répartition de qualité globale (entre points terminaux de liaison)

Avant de tenter de déterminer une répartition de qualité globale, il convient que les Administrations établissent, d'un commun accord, un schéma de routage pour la liaison ou le système international(e) de transmission de données considéré(e). Ce schéma donne l'emplacement des points terminaux de liaison (LTP) (*link terminating points*), des stations terriennes, des stations frontières terrestres (FS) (*frontier station*) et des centres terminaux internationaux, avec indication des distances en kilomètres (sauf pour les sections à satellite ou les sections de liaison nationales, le cas échéant). La Figure 1 donne un schéma typique de cette nature (voir également la Figure 3/M.2100). Il est possible qu'un schéma approprié ait été approuvé au stade de planification initial, préalablement à la mise en service. (L'inclusion de centres pour les essais (TP) (*test points*) en des points intermédiaires, comme le montre la Figure 1, n'est pas nécessaire pour la détermination des limites de qualité globale.)



LTP Point de terminaison de liaison (*link terminating point*)
 TP Centre pour les essais (*test point*)
 FS Station frontière (*frontier station*)
 TIC Centre terminal international (*terminal international centre*)

NOTES

- 1 Une répartition de qualité globale est déterminée d'après le Tableau 2/M.2100, le Tableau 1, et compte tenu des attributions aux sections de liaison nationales (par exemple @).
- 2 Les répartitions pour les diverses sections de liaison internationales sont déterminées d'après le Tableau 2 et le Tableau 1.
- 3 Dans le cas où un point LTP coïncide avec un centre TIC, il n'y a pas de section de liaison nationale.

FIGURE 1/M.1340
**Répartition des objectifs de qualité pour les liaisons et systèmes
 internationaux de transmission de données**

A l'intérieur des sections de liaison internationales, on se réfère au Tableau 2/M.2100 pour déterminer les pourcentages de répartition de qualité correspondant aux pays terminaux, aux pays de transit, aux systèmes en câble sous-marin, aux franchissements des frontières terrestres et aux systèmes à satellites [dans le tableau en question, les pourcentages de répartition sont appelés % d'objectifs de qualité de référence (RPO) (*reference performance objectives*) de bout en bout]. Les pourcentages de répartition correspondant aux sections de liaison nationales relèvent de la responsabilité de l'Administration concernée. Dans les cas où une section de liaison nationale est établie sur un trajet de transmission de haute qualité, il est recommandé de prévoir une répartition compatible avec les éléments de Terre indiqués dans le Tableau 2.

Il est préférable de calculer les limites de qualité globale à partir d'une seule répartition totale des pourcentages. On obtient une répartition totale par simple addition de plusieurs répartitions de sections. Ensuite, on applique le pourcentage de répartition totale aux données du Tableau 1 pour déterminer les limites d'essai individuelles sur 24 heures pour les secondes ES et SES. Lorsqu'on obtient une valeur supérieure à 40% pour le pourcentage de répartition totale de la qualité, il incombe aux Administrations de fixer des limites appropriées pour ES et SES, par accord bilatéral, en tenant compte des limites indiquées dans le Tableau 3. Il n'est pas recommandé de déterminer les limites de qualité globale en procédant par addition linéaire des limites de qualité des sections.

Les limites de qualité sur 24 heures ainsi obtenues s'appliquent à tous les essais hors service [par exemple, mise en service, intervention de maintenance et remise en service (après réparation)] sur l'ensemble de la liaison internationale de transmission de données (de LTP à LTP) ou du système international de transmission de données.

3.2 Répartition de qualité par sections (entre centres pour les essais)

Pour certains essais nécessaires en exploitation (par exemple, pendant une investigation de maintenance et des réaménagements de routage), il faudra opérer pendant 24 heures sur les sections d'une liaison internationale de transmission de données.

Avant de tenter de déterminer les répartitions de qualité, il convient que les Administrations établissent, d'un commun accord, un schéma de routage pour la liaison ou le système international(e) de transmission de données considéré(e) (voir la Figure 1). Ce schéma doit être similaire à celui décrit en 3.1 ci-dessus, mais avec indication des distances approximatives (en kilomètres) entre les centres pour essai intermédiaires convenus sur toutes les sections des liaisons terrestres. Il est possible qu'un schéma approprié ait été approuvé au stade de planification initial, préalablement à la mise en service.

Pour calculer les pourcentages de répartition entre les points pris en considération, il convient d'appliquer aux données du Tableau 2 (version simplifiée du Tableau 2/M.2100) les composantes de section du schéma de routage.

Les Administrations doivent faire en sorte que le total des attributions faites aux différentes sections soit compatible avec la répartition totale spécifiée en 3.1 ci-dessus. En cas de dépassement de la répartition totale, les Administrations négocieront pour convenir de diminutions proportionnelles des attributions faites aux sections.

Ces attributions convenues seront appliquées aux données du Tableau 1, pour déterminer les limites d'essai de 24 heures pour les secondes ES et SES. Ces limites pourront être utilisées pour tous les essais hors service nécessaires entre les points d'accès d'essai convenus.

4 Objectifs pour les essais de courte durée

Il est reconnu que les limites spécifiées pour des essais de 24 heures ne conviennent pas pour tous les essais devant être effectués hors service, notamment ceux qui se rapportent aux opérations de maintenance. Le Tableau 3 propose des objectifs relatifs à des essais de 15 minutes et d'une heure pour les liaisons et les systèmes internationaux de transmission de données. Ces objectifs de qualité sont indépendants de la configuration de routage adoptée. Les Recommandations M.1370 [3] (voir 3.3, 4.3 et 4.4) et M.1375 [4] (voir 4.2 et 4.3) décrivent l'application des limites des essais de courte durée, respectivement aux opérations de mise en service et aux opérations de maintenance.

Il faut reconnaître que les essais de courte durée ne donnent pas d'indications fiables sur la qualité de transmission globale. Le fait de ne pas réaliser l'objectif spécifié pour un tel essai, avec un petit écart seulement (voir la Note 3 du Tableau 3), n'indique pas forcément qu'il y a un problème de qualité; les Administrations se fieront à leur jugement pratique pour décider des mesures à prendre, en tenant compte des exigences de l'exploitation. Dans les cas où l'objectif d'un essai de courte durée est dépassé avec un écart important, il conviendra de prendre des mesures correctives conformément aux dispositions de la Recommandation M.1370 [3] ou de la Recommandation M.1375 [4], selon le cas. Si l'on a des doutes sur la validité du résultat d'un essai de 15 minutes ou d'une heure, il peut être opportun d'effectuer un essai d'une durée plus longue.

TABLEAU 1/M.1340

Limites pour les essais de 24 heures hors service

Répartition %	Limites		Répartition %	Limites	
	ES	SES		ES	SES
1	10	1	21	318	12
1,5	18	1	21,5	326	13
2	26	1	22	334	13
2,5	34	1	22,5	342	13
3	41	2	23	349	13
3,5	49	2	23,5	357	14
4	57	2	24	365	14
4,5	64	2	24,5	372	14
5	72	3	25	380	15
5,5	80	3	25,5	388	15
6	87	3	26	395	15
6,5	95	4	26,5	403	16
7	103	4	27	411	16
7,5	111	4	27,5	419	16
8	118	5	28	426	16
8,5	126	5	28,5	434	17
9	134	5	29	442	17
9,5	141	5	29,5	449	17
10	149	6	30	457	18
10,5	157	6	30,5	465	18
11	164	6	31	472	18
11,5	172	7	31,5	480	18
12	180	7	32	488	19
12,5	188	7	32,5	496	19
13	195	8	33	503	19
13,5	203	8	33,5	511	20
14	211	8	34	519	20
14,5	218	8	34,5	526	20
15	226	9	35	534	21
15,5	234	9	35,5	542	21
16	241	9	36	549	21
16,5	249	10	36,5	557	21
17	257	10	37	565	22
17,5	265	10	37,5	573	22
18	272	10	38	580	22
18,5	280	11	38,5	588	23
19	288	11	39	596	23
19,5	295	11	39,5	603	23
20	303	12	40	611	24
20,5	311	12			

TABLEAU 1/M.1340 (fin)

Limites pour les essais de 24 heures hors service

NOTES

- 1 La répartition en % est la proportion de l'objectif de qualité de référence global pouvant être attribuée à une configuration de routage donnée.
- 2 Les limites s'appliquent à des périodes discrètes de 24 heures. Si un essai dure plus de 24 heures, il est recommandé d'appliquer les limites à chaque période discrète de 24 heures, sans formation de moyennes.
- 3 L'attribution maximale de 40% est compatible avec l'allocation pour la classification «qualité élevée» indiquée dans la Recommandation G.821 [8].
- 4 Les limites des secondes ES et SES sont respectivement les nombres maxima de secondes erronées ou de secondes gravement erronées qui seraient acceptables pendant une période de 24 heures donnée.
- 5 Les limites relatives au temps d'indisponibilité seront négociées entre les Administrations. Cependant, il convient de tenir compte du fait qu'une disponibilité de 100% serait normalement obtenue pendant une période de 24 heures type et que, en tout état de cause, un passage au temps d'indisponibilité ne serait pas compatible avec les limites de SES pour les pourcentages de répartition inférieurs à 16,5%.

TABLEAU 2/M.1340

Répartition des objectifs de qualité pour la détermination des limites de qualité dans les sections

Section de liaison internationale	Distance (km)	Répartition (%)
Terrestre (y compris câble de transit et câble sous-marin autres que fibres optiques)	< 500	2
	> 500 - ≤ 1000	3
	> 1000 - ≤ 2500	4
	> 2500 - ≤ 5000	6
	> 5000	8
Câble sous-marin à fibres optiques	≤ 500	1
	> 500	2,5
Satellite	–	20

NOTES

- 1 Dans les cas où la section soumise aux essais franchit une frontière terrestre, il pourrait se révéler acceptable, après négociation, d'inclure une attribution de qualité additionnelle. Voir le Tableau 2/M.2100 (Notes 4 et 5). Un supplément de 0,5% est suggéré.
- 2 Les attributions indiquées dans ce tableau sont des valeurs maximales. Elles peuvent être réduites par accord entre les Administrations.

TABLEAU 3/M.1340

Limites pour les essais hors service de courte durée

Durée de l'essai	Objectifs	
	Secondes ES	Secondes SES
15 minutes	0	0
1 heure	5	0

NOTES

1 Les objectifs de ES et SES sont les nombres maxima de secondes erronées ou de secondes gravement erronées qui seraient acceptables pendant la durée d'essai indiquée.

2 En cas de dépassement d'un objectif d'essai de 15 minutes, on pourra consulter utilement, pour des directives, le paragraphe 2.7.1.1/M.2100 [7] et le Tableau 11/M.2100.

3 La tolérance acceptable, applicable aux limites du Tableau 3, dépend de la répartition globale définie en 3.1 de la présente Recommandation.

Références

- [1] Recommandation M.60 *Termes et définitions relatifs à la maintenance.*
- [2] Recommandation M.1300 *Systèmes internationaux de transmission de données exploités à des débits de 2,4 kbit/s à 2048 kbit/s.*
- [3] Recommandation M.1370 *Mise en service des systèmes internationaux de transmission de données.*
- [4] Recommandation M.1375 *Maintenance des systèmes internationaux de transmission de données.*
- [5] Recommandation M.1380 *Mise en service de circuits internationaux loués établis sur des systèmes internationaux de transmission de données.*
- [6] Recommandation M.1385 *Maintenance des circuits internationaux loués établis sur des systèmes internationaux de transmission de données.*
- [7] Recommandation M.2100 *Limites de qualité pour la mise en service et la maintenance des conduits, sections et systèmes de transmission numériques internationaux.*
- [8] Recommandation G.821 *Performance d'erreur sur une communication numérique internationale faisant partie d'un réseau numérique avec intégration des services.*

Imprimé en Suisse

Genève, 1994