



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

P.360

(12/98)

SÉRIE P: QUALITÉ DE TRANSMISSION
TÉLÉPHONIQUE, INSTALLATIONS TÉLÉPHONIQUES
ET RÉSEAUX LOCAUX

Lignes et postes d'abonnés

**Efficacité des dispositifs destinés à prévenir la
production de pressions acoustiques
excessives par les récepteurs téléphoniques**

Recommandation UIT-T P.360

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE P
QUALITÉ DE TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE, INSTALLATIONS TÉLÉPHONIQUES ET RÉSEAUX
LOCAUX

Vocabulaire et effets des paramètres de transmission sur l'opinion des usagers	Série	P.10
Lignes et postes d'abonnés	Série	P.30 P.300
Normes de transmission	Série	P.40
Appareils de mesures objectives	Série	P.50 P.500
Mesures électroacoustiques objectives	Série	P.60
Mesures de la sonie vocale	Série	P.70
Méthodes d'évaluation objective et subjective de la qualité	Série	P.80 P.800
Qualité audiovisuelle dans les services multimédias	Série	P.900

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

RECOMMANDATION UIT-T P.360

EFFICACITE DES DISPOSITIFS DESTINES A PREVENIR LA PRODUCTION DE PRESSIONS ACOUSTIQUES EXCESSIVES PAR LES RECEPTEURS TELEPHONIQUES

Résumé

Il est notoire qu'un niveau de pression acoustique excessif peut produire des lésions auditives chez les usagers. Pour prévenir l'apparition d'une pression acoustique excessive, due aux écouteurs des combinés ou des casques, le terminal téléphonique doit mettre en œuvre des dispositifs limitant le niveau de pression acoustique.

La présente Recommandation propose des limites à la pression acoustique produite par les écouteurs des combinés et des casques, ainsi que quelques indications sur la façon de la mesurer.

Elle donne également quelques directives permettant d'éviter une dégradation de la parole causée par l'utilisation de dispositifs intégrés dans le terminal dans le but d'empêcher l'apparition d'une pression acoustique excessive.

Source

La Recommandation UIT-T P.360, révisée par la Commission d'études 12 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée le 3 décembre 1998 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études 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 n° 1 de la CMNT.

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, le terme *exploitation reconnue (ER)* désigne tout particulier, toute entreprise, toute société ou tout organisme public qui exploite un service de correspondance publique. Les termes *Administration*, *ER* et *correspondance publique* sont définis dans la *Constitution de l'UIT (Genève, 1992)*.

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 1999

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	1
2	1
3	1
4	2
4.1	2
4.2	3
5	4
Annexe A – Base pour la détermination des limites de la pression acoustique	5
A.1	5
A.1.1	5
A.1.2	5
A.2	5
A.3	5

Recommandation P.360¹

EFFICACITÉ DES DISPOSITIFS DESTINÉS À PRÉVENIR LA PRODUCTION DE PRESSIONS ACOUSTIQUES EXCESSIVES PAR LES RÉCEPTEURS TÉLÉPHONIQUES

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988; révisée en 1998)

1 Domaine d'application

L'utilisation de dispositifs destinés à prévenir la production de pressions acoustiques excessives par les récepteurs téléphoniques est préconisée dans la Recommandation K.7. Les méthodes permettant de vérifier l'efficacité de ces dispositifs en cas d'impulsions de courte durée et de perturbations de durée plus longue, telles que les tonalités, figurent dans cette Recommandation. Celle-ci contient également une méthode permettant de vérifier si les dispositifs n'ont pas d'effets gênants sur les signaux vocaux normaux.

2 Références normatives

Les Recommandations UIT-T et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- [1] Publication CEI 60318 (toutes les parties:1998), *Electroacoustique – Simulateurs de tête et d'oreille humaines*.
- [2] Publication CEI 60711:1981, *Simulateur d'oreille occluse pour la mesure des écouteurs couplés à l'oreille par des embouts*.
- [3] Publication CEI 60651:1979, *Sonomètres*.
- [4] Recommandation UIT-T P.57 (1996), *Oreilles artificielles*.
- [5] Recommandation UIT-T P.58 (1996), *Simulateur de tête et de torse pour la téléphonométrie*.
- [6] Recommandation K.7 du CCITT (1984), *Protection contre les chocs acoustiques*.
- [7] Publication CEI 60950:1991, *Sécurité des matériels de traitement de l'information*.
- [8] Recommandation O.6 du CCITT (1988), *Fréquence d'essai de référence de 1020 Hz*.

3 Définitions et abréviations

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 oreille artificielle: dispositif d'étalonnage des écouteurs comprenant un coupleur acoustique et un microphone d'étalonnage pour le mesurage de la pression acoustique, dont l'impédance

¹ Anciennement P.36

acoustique globale est semblable à celle de l'oreille humaine normale dans une bande de fréquences donnée.

3.2 point de référence oreille (ERP, *ear reference point*): point de référence géométrique virtuel situé à l'entrée de l'oreille de l'auditeur, traditionnellement utilisé pour le calcul téléphonométrique des équivalents pour la sonie.

3.3 point de référence tympan (DRP, *ear-drum reference point*): point situé à l'extrémité du canal auditif, correspondant à la position du tympan.

Les abréviations de la Recommandation P.10 s'appliquent le cas échéant:

DRP point de référence tympan (*ear-drum reference point*)

ERP point de référence oreille (*ear reference point*)

MIC modulation par impulsions et codage

4 Efficacité de la protection concernant la pression acoustique excessive

Les méthodes d'essai contenues dans la présente Recommandation ne visent que l'application de signaux dans la bande. Mais les mêmes limites de pression acoustique s'appliquent si des signaux de sonnerie apparaissent lorsque le combiné téléphonique est décroché.

S'appuyant sur les résultats de travaux scientifiques, divers auteurs ou organismes ont proposé des critères de risques de lésions auditives, à partir de conventions portant sur les variations de la pression acoustique en régimes dits "impulsionnels", dont la définition, par ailleurs, n'est pas unique. D'autre part, on a également proposé des critères de risques de lésions auditives pour les perturbations acoustiques de durée plus longue, telles que les tonalités. Ces critères ne sont toutefois pas directement transposables aux conditions d'essais et de mesures décrites ci-dessous. Le recoupement des résultats ne saurait non plus être obtenu sans faire intervenir certaines hypothèses non explicitées dans la présente Recommandation, dont l'objectif est seulement de décrire une méthode simple, tant pour sa mise en œuvre que pour l'exploitation des résultats obtenus. Les critères recommandés s'appuient d'autre part sur l'expérience de plusieurs pays concernant les qualités des récepteurs téléphoniques nécessaires à la sécurité des usagers et des opérateurs. Les Administrations peuvent, si elles le souhaitent, adopter des niveaux de limitation inférieurs pour réduire les gênes causées aux usagers par les perturbations acoustiques, mais ces niveaux de limitation ne doivent pas être bas au point d'avoir des effets gênants sur les niveaux vocaux normaux. Quelques données extraites de la Publication CEI 60950 sont reproduites dans l'Annexe A, expliquant les valeurs déterminées pour les limites du niveau de pression acoustique.

Les Recommandations P.57 et P.58 définissent plusieurs types d'oreille artificielle. L'utilisation du type approprié d'oreille artificielle est déterminée par la taille ou par le type du pavillon d'écouteur du combiné ou du casque. Il a été décidé que le niveau acoustique mesuré par l'oreille artificielle ne doit jamais être corrigé. Il en découle que, pour l'oreille artificielle de type 1, le niveau de pression acoustique doit être mesuré au point de référence oreille et que pour tous les autres types d'oreille artificielle, le niveau de pression acoustique doit être mesuré au point de référence tympan. Sur la base de contributions récentes, il apparaît qu'il n'est pas approprié de pondérer le niveau mesuré par l'oreille artificielle de type 2 et de type 3.x par un facteur de correction ERP/DRP "moyen".

4.1 Efficacité de la protection contre des impulsions de courte durée

Pour vérifier si la protection d'un appareil téléphonique à l'égard des risques de chocs acoustiques dus à des impulsions de courte durée est satisfaisante, il est recommandé d'examiner ses caractéristiques comme indiqué ci-dessous:

- a) l'appareil complet, comprenant le dispositif de protection, est placé dans des conditions normales de fonctionnement, du point de vue de son courant d'alimentation, dans l'état correspondant à l'échange d'une communication (par exemple, le combiné en position verticale);
- b) le pavillon d'écouteur du combiné ou du casque est appliqué de manière normale sur une oreille artificielle conforme à la Recommandation P.57;
- c) l'oreille artificielle est connectée électriquement à un sonomètre conforme à la Publication CEI 60651, correctement étalonné et possédant les circuits nécessaires à la mesure des niveaux de crête des pressions acoustiques. Cet appareil devrait être au moins de type 2, pour des essais de prototypes, et peut être de type 3, pour des vérifications d'appareils produits en série;
- d) des impulsions électriques sont appliquées aux bornes du poste téléphonique, grâce à un montage approprié. Pour les terminaux analogiques à deux fils, les impulsions sont superposées à l'alimentation en courant continu, sans que celle-ci les court-circuite. Par exemple, ces impulsions peuvent être produites par un générateur dont les composants correspondent au cas des essais de répéteurs en paires symétriques ($R_3 = 25 \Omega$, $C_2 = 0,2 \mu\text{F}$). La tension d'essai est comprise entre 0 et 1,5 kV, Pour les systèmes analogiques à quatre fils, les impulsions sont appliquées aux bornes du circuit de réception. Pour les systèmes numériques à quatre fils, des impulsions transversales sont appliquées entre la paire d'émission et la paire de réception;
- e) le poste téléphonique est également soumis à des mesures en ce qui concerne les impulsions acoustiques qu'il crée, telles que celles qui sont produites par la manœuvre du crochet commutateur ou par la numérotation à impulsions;
- f) en ce qui concerne les points d) et e) ci-dessus, le niveau de crête observé pour la pression acoustique (valeur instantanée maximale) devrait être inférieur à +46 dBPa pour le combiné et à +39 dBPa pour le casque. A long terme, il est recommandé aux Administrations de limiter cette valeur à +41 dBPa pour les combinés d'usage courant.

NOTE 1 – Il peut être utile de répéter certains essais plus d'une fois, afin de s'assurer que le système de protection n'est pas endommagé.

NOTE 2 – Conformément aux données présentées dans l'Annexe A, il semble approprié d'appliquer des limites différentes dans des cas particuliers, par exemple, pour les casques utilisés par les opératrices.

4.2 Efficacité de la protection contre des perturbations de durée plus longue

Pour vérifier si la protection d'un appareil téléphonique à l'égard des risques de chocs acoustiques dus à des perturbations de durée plus longue, telles que les tonalités, est satisfaisante, il est recommandé d'examiner ses caractéristiques comme indiqué ci-dessous:

- a) l'appareil complet, comprenant le dispositif de protection, est placé dans des conditions normales de fonctionnement, du point de vue de son courant d'alimentation, dans l'état correspondant à l'échange d'une communication (par exemple, le combiné en position verticale);
- b) le pavillon d'écouteur du combiné ou du casque est appliqué normalement sur une oreille artificielle conforme à la Recommandation P.57;
- c) l'oreille artificielle est connectée électriquement à un sonomètre conforme à la Publication CEI 60651 et correctement étalonné pour mesurer les niveaux de pression acoustique pondéré A. Cet appareil doit être de type 2 pour des essais de prototypes, et peut être de type 3 pour des vérifications d'appareils produits en série;

- d) un signal sinusoïdal de $1000 \pm 20 \text{ Hz}^2$ est appliqué au poste téléphonique. Pour les terminaux analogiques, on augmente son amplitude jusqu'à ce que la tension efficace de ce signal atteigne $10 V_{\text{eff}}$ aux bornes du poste ou que le niveau acoustique de sortie du récepteur téléphonique, en régime établi, atteigne sa valeur limite, si celle-ci est atteinte la première. Pour les terminaux numériques, un signal codé numérique équivalent à l'énergie maximale qui puisse être fournie par le système de transmission du réseau et par le système de codage (par exemple +3,14 dBm0 pour le codage G.711);
- e) le poste téléphonique est également soumis à des essais en ce qui concerne les perturbations acoustiques qu'il crée, tels que les signaux de tonalité de numérotation renvoyés au récepteur;
- f) en ce qui concerne les points d) et e) ci-dessus, le niveau de pression acoustique pondéré A devrait normalement être inférieur à +31 dBPa(A) pour les combinés et à +24 dBPa(A) pour les casques (constante "lente") en régime établi.

NOTE 1 – Les tonalités ou autres perturbations dont la durée, par nature, est inférieure à 0,5 s devraient être considérées comme des impulsions de courte durée relevant du 4.1. Les perturbations répétitives, telles que celles qui peuvent se produire pendant la numérotation multifréquence, devraient être évaluées au titre du 4.2 à l'aide d'un sonomètre réglé pour la mesure de la moyenne en constante "lente".

NOTE 2 – Conformément aux données présentées dans l'Annexe A, il semble approprié d'appliquer des limites différentes dans des cas particuliers, par exemple pour les casques utilisés par les opératrices.

5 Effet sur des signaux vocaux normaux

Il est recommandé de vérifier si l'atténuation des signaux forts, obtenue par les dispositifs de protection, n'entraîne pas de détérioration des signaux normaux de conversation, par exemple par distorsion de non-linéarité. Il peut être procédé à des séries de mesures en régime sinusoïdal établi, à la fréquence de $1000 \pm 20 \text{ Hz}$, concernant les grandeurs suivantes:

N est le niveau de tension électrique appliqué aux bornes de l'appareil, déterminé par la relation:

$$N = 20 \log_{10} \frac{V_{\text{eff}}}{0,775} \text{ (dB)}$$

où V_{eff} représente la valeur efficace de la tension (en volts) aux bornes. La valeur $V_{\text{eff}} = 0,775 \text{ volt}$ (−2,2 dBV) donne $N = 0$ et correspond à un niveau de puissance de 0 dBm dans 600Ω ;

$P(N)$ est la pression acoustique produite dans des conditions données par le récepteur téléphonique (ce peut être, par exemple, celle qui est mesurée sur une oreille artificielle conforme à la Recommandation P.57), correspondant à l'application aux bornes de l'appareil du niveau de tension N ;

² La liste ISO des fréquences préférées comprend 1000 Hz, fréquence de référence habituellement utilisée pour les essais acoustiques. La Recommandation O.6 propose d'utiliser la fréquence 1020 Hz pour les essais des systèmes MIC afin d'éviter que la fréquence d'essai ne soit un sous-multiple de la fréquence d'échantillonnage de 8000 Hz. La Recommandation O.6 peut être prise en considération dans le cadre des essais portant sur des postes téléphoniques numériques.

$A(N)$ est l'atténuation de l'efficacité électroacoustique par rapport à sa valeur de référence $N = -20$ dB. $A(N)$ est déterminée par la relation:

$$A(N) = 20 \log_{10} \frac{P(-20)}{P(N)} + N + 20 \quad (\text{dB})$$

[$A(N) = 0$ si $N = -20$ dB].

Les valeurs obtenues pour $A(N)$ doivent respecter les indications du Tableau 1, qui ont été obtenues à partir de mesures effectuées sur plusieurs types d'appareils munis de dispositifs de protection variés.

Tableau 1/P.360

N (dB)	$A(N)$ (dB)
-20	0
-10	< 0,5
0	≤ 2

NOTE 1 – Il peut être utile d'effectuer quelques mesures complémentaires pour vérifier si les valeurs observées pour $A(N)$ sont du même ordre pour toutes les fréquences comprises entre 200 Hz et 4000 Hz.

NOTE 2 – Certains appareils de conception récente ont des particularités de fonctionnement: par exemple, la sensibilité électroacoustique dépend des conditions d'alimentation en courant continu ou du niveau des signaux reçus, abstraction faite de l'effet de dispositifs de protection. En pareil cas, il appartient aux Administrations ayant l'intention d'utiliser de tels appareils d'adapter les conditions ci-dessus, en veillant à en conserver les principes.

ANNEXE A

Base pour la détermination des limites de la pression acoustique

A.1 Limites acoustiques

A.1.1 Perturbations de longue durée

La limite est fixée à +31 dBPa(A) pour les combinés et à +24 dBPa(A) pour les casques.

A.1.2 Impulsions de courte durée

La limite est fixée à +46 dBPa pour les combinés et à +39 dBPa pour les casques.

A.2 Discrimination entre longue et courtes durées

La limite de discrimination entre "perturbations de longue durée" et "impulsions de courte durée" est fixée à 0,08 seconde.

A.3 Calcul des limites

La base du calcul est un niveau de bruit généralement acceptable de -9 dBPa(A) pendant 8 heures d'exposition en milieu professionnel (voir par exemple la Directive 86/188/CEE du Conseil européen). L'influence du temps est fondée sur une énergie égale de la pression acoustique, autorisant une augmentation de pression acoustique de 3 dB/octave [soit -6 dBPa(A) pendant 4 heures d'exposition].

Quatre facteurs [dénommés "risque de lésion" (-10 dB), "durée d'exposition" (+7 dB), "spectre de fréquences" (-4 dB) et "champ sonore" (+5 dB)] doivent être considérés comme s'ajoutant au niveau de base.

Le "risque de lésion" (Dr): niveau de bruit acceptable en milieu professionnel, n'est pas applicable à une exposition non professionnelle, pour laquelle il ne devrait pas y avoir de lésion. La limite liée à la lésion doit donc être réduite de 10 dB.

La "durée d'exposition" (Et) (+7 dB) est appliquée au cas des combinés téléphoniques parce que l'on considère que l'exposition n'est pas permanente. Cette valeur n'est pas prise en compte pour les casques compte tenu du fait que les personnes opératrices(eurs) utilisent les casques de manière continue.

Le "spectre de fréquences" (Fs) (-4 dB): correspond en téléphonie à un signal de bruit en bande étroite tandis qu'en milieu professionnel le bruit est à large bande.

Le "champ sonore" (Sf) (+5 dB) est dû au fait que l'essai est rapporté au ERP de l'oreille artificielle et au fait que la base de calcul [-9 dBPa(A)] est fondée sur des essais effectués en champ libre.

De sorte que, **pour les combinés**, la durée d'exposition de 2 secondes étant choisie comme base de calcul des perturbations de longue durée sous la forme $L_{2s} = +33 \text{ dBPa(A)}$, le niveau limite est la somme $L_{2s} + Dr + Et + Fs + Sf = +31 \text{ dBPa(A)}$; pour les impulsions de courte durée, la base de calcul est choisie sous la forme $L_{0,08s} = +48 \text{ dBPa(A)}$, le niveau limite est calculé comme la somme $L_{0,08s} + Dr + Et + Fs + Sf = +46 \text{ dBPa(A)}$, la pondération en fréquence n'étant pas appropriée dans le cas du bruit impulsif.

Pour **les casques**, la "Durée d'exposition" (Et) est égale à 0 et les limites deviennent **+24 dBPa(A)** pour les perturbations de longue durée et **+39 dBPa** pour les impulsions de courte durée.

SERIES 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	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, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques 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 pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information
Série Z	Langages de programmation