



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.223

**SYSTÈMES INTERNATIONAUX ANALOGIQUES
À COURANTS PORTEURS
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES
À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES
À COURANTS PORTEURS**

**HYPOTHÈSES POUR LE CALCUL DU BRUIT
SUR LES CIRCUITS FICTIFS DE RÉFÉRENCE
POUR LA TÉLÉPHONIE**

Recommandation UIT-T G.223

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation G.223 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule III.2 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.

Recommandation G.223

HYPOTHÈSES POUR LE CALCUL DU BRUIT SUR LES CIRCUITS FICTIFS DE RÉFÉRENCE POUR LA TÉLÉPHONIE

(remarque de la Recommandation G.222 du tome III du Livre rouge,
modifiée à Genève, 1964; modifiée par la suite)

1 Puissance moyenne nominale des signaux à l'heure chargée

Afin de faciliter les calculs lors des projets d'établissement de systèmes à courants porteurs en câble ou sur faisceaux hertziens, le CCITT a fixé une valeur *conventionnelle* représentative du *niveau absolu de puissance moyenne* (en un point de niveau relatif zéro) des signaux (courants vocaux + courants de signalisation, etc.) transmis sur une voie téléphonique (dans un seul sens de transmission) au cours de l'heure chargée.

La valeur fixée pour ce niveau absolu de puissance moyenne, rapporté au point de niveau relatif zéro, est de -15 dBm0 (puissance moyenne = 31,6 microwatts); il s'agit à la fois d'une moyenne au cours du temps et d'une moyenne pour un large ensemble de circuits.

Remarque 1 – Cette valeur conventionnelle a été adoptée par le CCIF en 1956 à la suite d'une série de mesures et de calculs effectués entre 1953 et 1955 par diverses Administrations. La documentation recueillie à cette époque est indiquée en [1]. La valeur adoptée, correspondant à environ 32 microwatts, tenait compte des hypothèses suivantes:

- i) puissance moyenne de 10 microwatts pour l'ensemble des signaux électriques et tonalités (la Recommandation Q.15 [2] donne des renseignements sur l'allocation en énergie attribuée aux signaux et aux tonalités);
- ii) puissance moyenne de 22 microwatts pour les autres courants:
 - courants vocaux, échos inclus, en supposant un coefficient d'activité moyen de 0,25 pour une voie téléphonique dans un sens de transmission;
 - résidus de courants porteurs (voir les Recommandations G.232, § 5; G.233, § 11; G.235, § 5; [3] et [4]);
 - signaux télégraphiques, en supposant que peu de voies sont utilisées pour les systèmes de télégraphie harmonique (puissance des signaux à la sortie: 135 microwatts [5]) ou la phototélégraphie (signal modulé en amplitude, la puissance maximale du signal étant égale à environ 1 milliwatt [6]).

On a, par contre, estimé négligeable la puissance des ondes pilotes dans la charge des systèmes à courants porteurs modernes.

La référence à l'heure chargée figurant au § 1 a pour but d'indiquer que la limite (de -15 dBm0) s'applique au moment où les systèmes de transmission et les centraux téléphoniques sont le plus chargés, de sorte que les divers coefficients concernant l'occupation et l'activité des différents services et signaux doivent être ceux qui sont appropriés à ces conditions d'occupation.

Il n'est pas question de proposer que la période d'intégration d'une heure puisse être utilisée dans la spécification des signaux émis par chaque dispositif connecté aux systèmes de transmission. En effet, cela pourrait impliquer la tolérance de niveaux de puissance de courte durée insupportablement élevés qui engendreraient des perturbations, pendant des durées significatives, dans les services téléphoniques et autres.

Remarque 2 – La question s'est posée en 1968 d'une révision des hypothèses qui conduisent à cette valeur conventionnelle, pour les raisons suivantes:

- modification de la puissance effective des signaux vocaux, provenant de l'utilisation de postes téléphoniques plus modernes, d'un plan de transmission différent et également peut-être d'un certain changement dans les habitudes des abonnés;
- modification du coefficient d'activité moyen d'une voie téléphonique, due entre autres à un changement des méthodes d'exploitation;

- augmentation du nombre de circuits supports de télégraphie harmonique et de circuits pour transmissions radiophoniques;
- apparition de circuits utilisés pour la transmission de données et augmentation rapide de leur nombre.

Ces points sont à l'étude depuis plusieurs périodes d'études et plusieurs Administrations ont effectué des mesures de la puissance du signal vocal et de la charge des systèmes à courants porteurs. Les résultats font l'objet du supplément n° 5. Ils indiquent qu'on ne dispose pas de renseignements suffisamment précis pour pouvoir modifier le niveau moyen conventionnel de -15 dBm_0 ($32 \mu\text{W}_0$) pour la puissance moyenne à long terme par voie.

Il est vrai que les dispositions prévues par les Administrations, afin de contrôler et de réduire le niveau des signaux non vocaux montrent une tendance à limiter l'effet du développement des services non téléphoniques.

En ce qui concerne la répartition des $32 \mu\text{W}$ en $10 \mu\text{W}$ pour la signalisation et les tonalités et $22 \mu\text{W}$ pour les courants vocaux, échos, résidus de courants porteurs et signaux télégraphiques, on ne dispose pas davantage de preuves qui justifieraient des propositions tendant à modifier cette répartition.

En règle générale, les Administrations devraient toujours avoir pour objectif de faire en sorte que la charge *réelle* des systèmes de transmission ne diffère pas d'une manière significative de la valeur *conventionnelle* admise dans les projets de construction de ces systèmes.

Remarque 3 – Le CCITT a, en ce qui concerne le nombre maximal admissible de circuits supports de télégraphie harmonique, admis les règles suivantes:

- 1) *Pour un système à 12 voies*, la capacité de charge et les conditions d'intermodulation sont toutes deux déterminées d'après des statistiques sur la parole. Il n'y a donc aucune raison de limiter le nombre des voies d'un système à 12 voies qui peuvent être utilisées comme supports de télégraphie harmonique.
- 2) *Pour un système à 60 voies*, la capacité de charge est déterminée d'après des statistiques sur la parole, mais les conditions d'intermodulation pour une charge mixte (télégraphie harmonique et parole) deviennent prédominantes lorsque le nombre des circuits supports de télégraphie harmonique dépasse environ 30 % du total. On peut donc, sans modifier les spécifications, admettre un maximum de 20 voies d'un tel système comme support de télégraphie harmonique.
- 3) *Pour un système à 120 voies*, on peut admettre environ 12% du total comme support de télégraphie harmonique. Tant pour les systèmes à 60 voies que pour les systèmes à 120 voies, le nombre des circuits de réserve pour la télégraphie harmonique est exclu de ces limites. Les nombres de voies admis pour ces systèmes doivent être répartis à peu près uniformément dans toute la bande transmise en ligne.
- 4) *Pour les systèmes à 300 voies et davantage*, le CCITT n'a pas pu définir pour le moment de limite précise, car il faut tenir compte d'un grand nombre de facteurs compliqués, tels que puissance moyenne, puissance de crête, capacité de surcharge, intermodulation, conditions de bruit, préaccentuation, etc.
- 5) *Pour les groupes primaires et secondaires*, on n'est arrivé à aucune conclusion. D'après les renseignements dont on dispose, il ne serait pas prudent de dépasser, sans précaution spéciale, deux systèmes de télégraphie harmonique par groupe secondaire dans un système à large bande.
- 6) *Dans le cas des systèmes de transmission dont la longueur ne dépasse pas 1000 km*, le nombre de systèmes de télégraphie admissibles peut être augmenté, dans la mesure où la puissance par voie télégraphique est réduite conformément aux indications données dans le tableau 1/G.223.

Il n'est pas actuellement possible d'élaborer un tableau analogue pour les systèmes de transmission de longueur supérieure à 1000 km. Certaines indications laissent à penser que, dans le cas de systèmes de longueur considérablement plus grande, une réduction de la puissance du signal télégraphique donne naissance à des niveaux de distorsion télégraphique et à des taux d'erreur sur les caractères qui sont inacceptables.

TABLEAU 1/G.223

Nombre total de circuits fournis par le système de transmission (N)	Nombre approximatif de circuits pouvant être utilisés pour des systèmes de télégraphie harmonique à 24 voies à modulation de fréquence avec le niveau de puissance indiqué par voie télégraphique (dBm0)			
	-22,5	-25,5	-27,0	-28,5
12	12	12	12	12
60	20	60	60	60
120	14	42	84	120
300 ou plus	N/30	N/10	N/5	N

2 Charge pour le calcul du bruit d'intermodulation

2.1 On admettra, pour le calcul du bruit d'intermodulation au-dessous du point de saturation, que le signal multiplex, au cours de l'heure chargée, peut être représenté par un signal constitué par un bruit erratique à spectre uniforme dont le niveau absolu de puissance moyenne, en un point de niveau relatif zéro uniforme est donné par les formules suivantes:

$$10 \log_{10} \bar{P}(n) = (-15 + 10 \log_{10} n) \text{ dBm0 pour } n \geq 240$$

et

$$10 \log_{10} \bar{P}(n) = (-1 + 4 \log_{10} n) \text{ dBm0 pour } 12 \leq n < 240,$$

n étant le nombre total des voies téléphoniques du système et $\bar{P}(n)$ la puissance du signal de bruit erratique en milliwatts.

A titre d'exemple, pour quelques valeurs typiques de n , ces formules donnent les résultats indiqués dans le tableau 2/G.223.

TABLEAU 2/G.223

n	$10 \log_{10} \bar{P}(n)$ (dBm0)	n	$10 \log_{10} \bar{P}(n)$ (dBm0)
12	3,3	240	8,8
24	4,5	300	9,8
36	5,2	600	12,8
48	5,7	960	14,8
60	6,1	1 800	17,6
120	7,3	2 700	19,3
		10 800	25,3

Ces valeurs ne sont applicables qu'aux systèmes fonctionnant sans préaccentuation et où l'on emploie des amplificateurs différents pour les deux sens de transmission.

2.2 Dans le cas de systèmes à deux fils ayant des amplificateurs communs aux deux sens de transmission (systèmes $n + n$), il est nécessaire d'admettre une charge conventionnelle différente. Lorsque les niveaux relatifs sont les mêmes pour les deux sens de transmission, la charge conventionnelle est donnée par les formules suivantes:

$$10 \log_{10} \bar{P}(n) = (-15 + 10 \log_{10} 2n) \text{ dBm0 pour } n \geq 120$$

et

$$10 \log_{10} \bar{P}(n) = (-1 + 4 \log_{10} 2n) \text{ dBm0 pour } 12 \leq n < 120,$$

où

$\bar{P}(n)$ est défini comme au § 2.1, et n est le nombre de voies dans chaque sens de transmission.

2.3 Lorsqu'on utilise un concentrateur ayant pour effet de multiplier par un coefficient a le nombre de circuits établis dans un système, il convient, pour déterminer la charge conventionnelle, de multiplier le nombre de voies par le coefficient a , le coefficient d'activité restant inchangé (voir aussi la remarque 5). Les formules suivantes remplacent, en pareil cas, celles du § 2.2:

$$10 \log_{10} \bar{P}(n) = (-15 + 10 \log_{10} an) \text{ dBm0 pour } an \geq 240$$

et

$$10 \log_{10} \bar{P}(n) = (-1 + 4 \log_{10} an) \text{ dBm0 pour } 12 \leq an < 240,$$

n étant le nombre total de voies téléphoniques du système et $\bar{P}(n)$ la puissance du signal de bruit erratique en milliwatts.

Remarque 1 – La valeur du niveau absolu de puissance moyenne d'un signal de mesure constitué par un bruit erratique à spectre uniforme, déduite de ces formules, est utilisable pour le calcul du bruit sur un circuit fictif de référence en l'absence de saturation. On estime que ces formules fournissent une bonne approximation pour le calcul du bruit d'intermodulation quand $n \geq 60$. Toutefois, pour des systèmes à petit nombre de voies, les résultats de mesures effectuées avec un bruit erratique à spectre uniforme sont plus éloignés de la réalité, en raison de la grande différence qui existe alors entre la nature du signal réel et celle du signal de mesure.

Remarque 2 – Compte tenu du caractère conventionnel de ces calculs, on n'a pas jugé utile de tenir compte de la puissance transmise pour les transmissions radiophoniques sur le système à courants porteurs. En outre, on a admis la valeur moyenne de 0,25 pour le coefficient d'activité d'une voie téléphonique, et l'on n'a pas jugé utile d'étudier les écarts possibles par rapport à cette valeur moyenne.

Remarque 3 – Il faut interpréter avec précaution les résultats de mesures effectuées avec un signal constitué par un bruit erratique à spectre uniforme, particulièrement pour les systèmes dans lesquels la principale source de bruit, sur certaines voies téléphoniques, est constituée par un produit d'intermodulation de type particulier (par exemple A – B). Dans de tels cas, il faut déterminer avec soin le facteur de pondération employé pour établir une relation entre le bruit mesuré sur une voie et celui qui serait observé dans les conditions réelles d'exploitation. La courbe donnée par la fonction de transfert du réseau utilisé pour définir le signal téléphonique conventionnel (voir la Recommandation G.227) peut être utilisée en ce cas pour déterminer le facteur de pondération du signal à large bande.

Remarque 4 – Les formules du § 2.2 ci-dessus pour les systèmes à 12 voies du type $(n + n)$ sont les mêmes que celles du § 2.1 (systèmes à quatre fils) en supposant que le nombre de voies est doublé, mais qu'il n'y a aucune corrélation entre les activités des voies dans chaque sens de transmission. En faisant cette hypothèse, on néglige le fait que dans un système du type $(n + n)$ les deux sens de transmission d'un même circuit téléphonique ne sont pas actifs au même moment. Des calculs ont montré que l'erreur ainsi commise est négligeable et en tout cas dans le sens de la sécurité.

Remarque 5 – Les formules indiquées au § 2.3 sont valables seulement dans le cas où toutes les voies sont équipées de concentrateurs. Elles ne sont pas applicables quand certaines voies seulement en sont équipées, du fait que la répartition de ces voies n'est en général pas uniforme dans la bande de fréquences du signal multiplex.

3 Caractéristiques des éléments et niveaux

On emploiera dans les calculs les valeurs nominales des caractéristiques des éléments de circuit et les valeurs nominales des niveaux.

Remarque – Quand il s'agira de spécifier des équipements, on devra introduire une marge raisonnable pour tenir compte du vieillissement des éléments et des tolérances sur les niveaux, les tensions d'alimentation, la température, etc.

4 Poids psophométriques et facteur de pondération

Pour le calcul de la puissance psophométrique, on doit utiliser le *tableau des poids du psophomètre pour circuits téléphoniques commerciaux* qui est reproduit au tableau 4/G.223.

Si un bruit erratique à spectre uniforme est mesuré dans une bande de 3,1 kHz à caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence plate, le niveau de ce bruit doit être diminué de 2,5 dB pour obtenir le niveau de puissance psophométrique. Pour une autre largeur de bande B , le facteur de pondération sera égal à:

$$\left(2,5 + 10 \log_{10} \frac{B}{3,1 \text{ kHz}} \right) \text{ dB}$$

par exemple, pour $B = 4 \text{ kHz}$, cette formule donne un facteur de pondération de 3,6 dB.

5 Calcul du bruit dans les équipements de modulation

(Voir également la Recommandation G.230.)

5.1 Dans les *équipements de modulation de groupe* on prendra, pour le calcul du *bruit d'intermodulation* (au-dessous du point de saturation), les valeurs conventionnelles de charge suivantes, déjà admises, en un point de niveau relatif zéro:

- pour les modulateurs de groupe primaire (12 voies): 3,3 dBm0;
- pour les modulateurs de groupe secondaire (60 voies): 6,1 dBm0;
- pour les modulateurs de groupe tertiaire (300 voies): 9,8 dBm0.

5.2 Pour calculer le bruit de diaphonie, dans les équipements de modulation de voie, dû aux voies adjacentes à la voie perturbée, on appliquera la méthode suivante. Dans l'ensemble des équipements terminaux faisant partie du circuit fictif de référence, une voie téléphonique est exposée six fois à des perturbations provenant de voies adjacentes. On admettra que cinq de ces voies perturbatrices transmettent des signaux correspondant à une charge analogue à celle des courants vocaux, avec une puissance moyenne de $32 \mu\text{W}$, soit un niveau absolu de puissance de -15 dBm0 sur chaque voie au point de niveau relatif zéro; on admettra d'autre part que la sixième voie perturbatrice sert de support pour la télégraphie, la phototélégraphie ou la transmission de données, avec une charge conventionnelle de $135 \mu\text{W}$ au point de niveau relatif zéro, soit un niveau absolu de puissance de $-8,7 \text{ dBm0}$, l'énergie étant uniformément répartie dans toute la bande de fréquences de 380 à 3220 Hz.

Pour simuler les signaux vocaux transmis dans les voies perturbatrices, on emploiera le signal téléphonique conventionnel défini dans la Recommandation G.227.

Remarque – La diaphonie produite par les voies adjacentes à la voie perturbée est limitée par une clause supplémentaire qui figure dans la spécification des équipements de voie (voir le § 9.2 de la Recommandation G.232). D'autre part, la puissance des impulsions de signalisation est limitée par la Recommandation G.224.

5.3 Dans tous les cas, il faut naturellement tenir compte du bruit thermique.

6 Niveau de saturation des amplificateurs, puissance équivalente de crête du signal multiplex et marge contre la saturation

6.1 niveau de saturation

Le niveau de saturation d'un amplificateur (ou niveau de puissance utilisable) est le niveau absolu de puissance à la sortie pour lequel le niveau absolu de puissance du troisième harmonique augmente de 20 dB quand le niveau du signal appliqué à l'entrée de cet amplificateur augmente de 1 dB.

Cette définition n'est plus applicable quand la fréquence de mesure est si élevée que le troisième harmonique tombe hors de la bande transmise par l'amplificateur. On peut alors appliquer la définition suivante:

Seconde définition – Le niveau de saturation (ou niveau de puissance utilisable) d'un amplificateur est supérieur de 6 dB à la valeur commune, à la sortie de l'amplificateur, des niveaux absolus de puissance de deux ondes sinusoïdales de même amplitude et de fréquences respectives A et B quand on les règle de telle sorte que, si l'on augmentait de 1 dB le niveau de chacune à l'entrée de l'amplificateur, le niveau de sortie du produit d'intermodulation de fréquence (2A – B) augmenterait de 20 dB.

6.2 puissance équivalente de crête d'un signal téléphonique multiplex

C'est la puissance d'un signal sinusoïdal ayant comme amplitude la valeur de la tension de crête du signal multiplex. La figure 1/G.223 représente le niveau de puissance équivalente de crête en fonction d'un nombre de voies. Jusqu'à 1000 voies, elle est établie en partant de la courbe B, figure 7 de la référence [7], et en tenant compte de la valeur conventionnelle que le CCITT a admise (–15 dBm0 pour la puissance moyenne) au lieu de –16 dBm0, soit un accroissement de 1 dB. Le tableau 3/G.223 donne les valeurs numériques pour un nombre typique de voies.

TABLEAU 3/G.223

Nombre de voies, n	12	24	36	48	60	120	300	600	960
Niveau de puissance équivalente de crête (dBm0)	19	19,5	20	20,5	20,8	21,2	23	25	27

Pour les systèmes d'une capacité supérieure à 1000 voies, le niveau de puissance équivalente peut être calculé à l'aide de la formule suivante:

$$10 \log_{10} P_{eq} = \left[-5 + 10 \log_{10} n + 10 \log_{10} \left(1 + \frac{15}{\sqrt{n}} \right) \right] \text{ dBm0}$$

où

P_{eq} est la puissance équivalente de crête en milliwatts et

n le nombre de voies.

Le tableau 3a/G.223 donne les valeurs numériques correspondantes pour un nombre type de voies.

La courbe de la figure 1/G.223 et la formule à utiliser pour les systèmes de plus de 1000 voies sont établies pour le cas où il n'y a pas de limiteur d'amplitude à l'entrée de la voie et dans le cas où il n'y a pas de préaccentuation dans la bande totale du signal multiplex; les autres cas sont à l'étude.

Remarque – Des modèles mathématiques permettant de calculer le niveau de puissance équivalente de crête des signaux téléphoniques multiplex sont décrits dans le Supplément n° 22 à la fin du présent fascicule.

6.3 Marge contre la saturation

Dans les projets, on devrait conserver une marge de quelques décibels entre le niveau absolu de puissance équivalente de crête du signal multiplex et le niveau de saturation des amplificateurs, pour tenir compte des variations de niveau, du vieillissement des organes, etc. Le Supplément n° 26 décrit une pratique nationale permettant d'estimer la marge de puissance utilisable des systèmes et équipements.

Signaux multiplex autres que les signaux téléphoniques – On appelle l'attention sur le fait que le § 6.2 ci-dessus concerne les systèmes conçus pour la téléphonie uniquement, c'est-à-dire pour une charge par voie telle qu'elle est définie dans le § 1. Il faut bien comprendre que lorsque les caractéristiques du signal multiplex diffèrent notablement de celles qui sont admises dans le § 1, des marges supplémentaires contre la saturation peuvent être nécessaires.

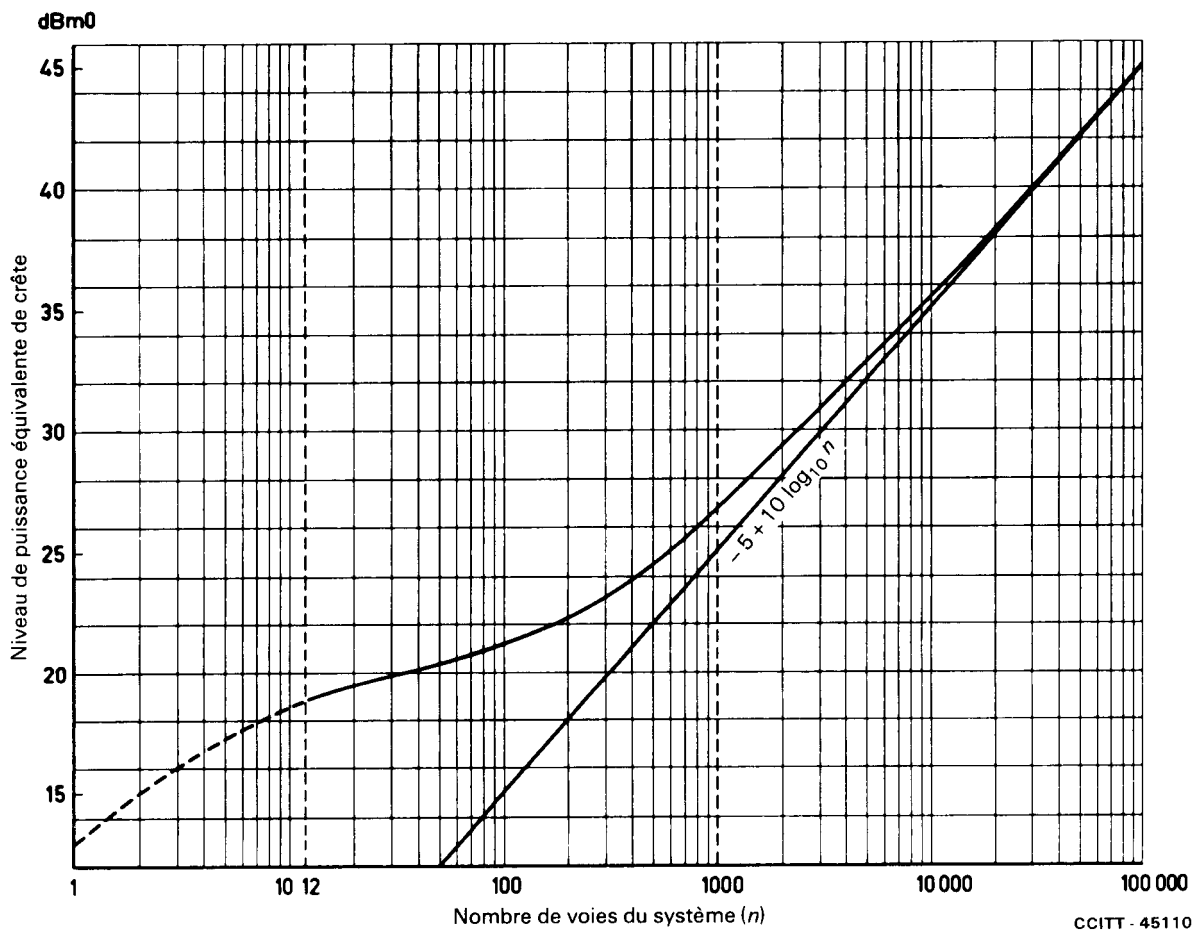


FIGURE 1/G.223

Niveau absolu de puissance équivalente de crête d'un signal multiplex en un point de niveau relatif zéro, en fonction du nombre de voies téléphoniques du système, sans préaccentuation ni limitation d'amplitude dans l'hypothèse d'un niveau de puissance moyenne par voie de -15 dBm0, avec un écart type de 5,8 dB

TABLEAU 3A/G.223

Nombre de voies, n	1260	1800	2700	3600	10 800
Niveau de puissance équivalente de crête (dBm0)	27,5	29	30,5	31,5	36

TABLEAU 4/G.223

Tableau des poids du psophomètre pour circuits téléphoniques commerciaux

Fréquences Hz	Poids		
	Valeurs numériques	Carré des valeurs numériques	Valeurs en décibels
16,66	0,056	0,003136	- 85,0
50	0,71	0,5041	- 63,0
100	8,91	79,3881	- 41,0
150	35,5	1 260,25	- 29,0
200	89,1	7 938,81	- 21,0
250	178	31 684	- 15,0
300	295	87 025	- 10,6
350	376	141 376	- 8,5
400	484	234 256	- 6,3
450	582	338 724	- 4,7
500	661	436 921	- 3,6
550	733	537 289	- 2,7
600	794	630 436	- 2,0
650	851	724 201	- 1,4
700	902	813 604	- 0,9
750	955	912 025	- 0,4
800	1 000	1 000 000	0,0
850	1 035	1 071 225	+ 0,3
900	1 072	1 149 184	+ 0,6
950	1 109	1 229 881	+ 0,9
1 000	1 122	1 258 884	+ 1,0
1 050	1 109	1 229 881	+ 0,9
1 100	1 072	1 149 184	+ 0,6
1 150	1 035	1 071 225	+ 0,3
1 200	1 000	1 000 000	0,0
1 250	977	954 529	- 0,20
1 300	955	912 025	- 0,40
1 350	928	861 184	- 0,65
1 400	905	819 025	- 0,87
1 450	881	776 161	- 1,10
1 500	861	741 321	- 1,30
1 550	842	708 964	- 1,49
1 600	824	678 976	- 1,68
1 650	807	651 249	- 1,86
1 700	791	625 681	- 2,04
1 750	775	600 625	- 2,22
1 800	760	577 600	- 2,39
1 850	745	555 025	- 2,56
1 900	732	535 824	- 2,71
1 950	720	518 400	- 2,86
2 000	708	501 264	- 3,00
2 050	698	487 204	- 3,12
2 100	689	474 721	- 3,24
2 150	679	461 041	- 3,36
2 200	670	448 900	- 3,48
2 250	661	436 921	- 3,60
2 300	652	425 104	- 3,72
2 350	643	413 449	- 3,84
2 400	634	401 956	- 3,96
2 450	626	390 625	- 4,08
2 500	617	380 689	- 4,20
2 550	607	368 449	- 4,33
2 600	598	357 604	- 4,46
2 650	590	348 100	- 4,59
2 700	580	336 400	- 4,73
2 750	571	326 041	- 4,87
2 800	562	315 844	- 5,01

TABLEAU 4/G.223 (fin)

Tableau des poids du psophomètre pour circuits téléphoniques commerciaux

Fréquences Hz	Poids		
	Valeurs numériques	Carré des valeurs numériques	Valeurs en décibels
2 850	553	305 809	- 5,15
2 900	543	294 849	- 5,30
2 950	534	285 156	- 5,45
3 000	525	275 625	- 5,60
3 100	501	251 001	- 6,00
3 200	473	223 729	- 6,50
3 300	444	197 136	- 7,05
3 400	412	169 744	- 7,70
3 500	376	141 376	- 8,5
3 600	335	112 225	- 9,5
3 700	292	85 264	-10,7
3 800	251	63 001	-12,0
3 900	214	45 796	-13,4
4 000	178	31 684	-15,0
4 100	144,5	20 880,25	-16,8
4 200	116,0	13 456	-18,7
4 300	92,3	8 519,29	-20,7
4 400	72,4	5 241,76	-22,8
4 500	56,2	3 158,44	-25,0
4 600	43,7	1 909,69	-27,2
4 700	33,9	1 149,21	-29,4
4 800	26,3	691,69	-31,6
4 900	20,4	416,16	-33,8
5 000	15,9	252,81	-36,0
> 5 000	< 15,9	< 252,81	< -36,0
<i>Remarque</i> – Si, pour l'établissement de certains systèmes de transmission téléphonique, on doit faire des calculs à partir des valeurs des poids psophométriques et qu'il paraisse alors utile d'adopter pour les fréquences supérieures à 5000 Hz des valeurs plus précises que celles données ci-dessus, on pourra adopter les valeurs suivantes:			
5 000 à 6 000	< 15,9	< 252,81	< -36,0
> 6 000	< 7,1	< 50,41	< -43,0

Références

- [1] Documentation recueillie par le CCITT au sujet du volume et de la puissance des courants vocaux transmis sur les circuits téléphoniques internationaux, Livre bleu, tome III, 4^e partie, annexe 6, UIT, Genève, 1965.
- [2] Recommandation du CCITT *Puissance moyenne nominale des signaux à l'heure chargée*, tome VI, Rec. Q.15.
- [3] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, Rec. H.14, § 2.3.
- [4] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe secondaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, Rec. H.15, § 2.3.
- [5] Recommandation du CCITT *Caractéristiques essentielles des équipements de télégraphie utilisés dans les systèmes internationaux de télégraphie harmonique*, tome III, Rec. H.23, § 1.2.
- [6] Recommandation du CCITT *Transmissions phototélégraphiques sur les circuits du type téléphonique*, tome III, Rec. H.41, § 2.3.
- [7] HOLBROOK (B. D.) et DIXON (J. T.): Load Rating Theory for Multichannel Amplifiers, *Bell System Technical Journal*, **18**, n° 4, pp. 624 à 644, octobre, 1939.