



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.1

**ÉQUIPEMENTS TERMINAUX ET PROTOCOLES
POUR LES SERVICES TÉLÉMATIQUES**

**NORMALISATION DES APPAREILS
PHOTOTÉLÉGRAPHIQUES**

Recommandation UIT-T T.1

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation T.1 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VII.3 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 T.1

NORMALISATION DES APPAREILS PHOTOTÉLÉGRAPHIQUES

(ancienne Recommandation D.1 du CCIT; modifiée à
New Delhi, 1960, à Genève, 1964, à Mar del Plata, 1968,
à Malaga-Torremolinos, 1984 et à Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

que la transmission des images n'est possible que si certaines caractéristiques des appareils émetteur et récepteur sont identiques,

recommande à l'unanimité

que les appareils phototélégraphiques et les équipements associés de modulation et de démodulation soient construits et utilisés d'après les normes suivantes:

1 Translation d'exploration

Au poste émetteur, l'exploration se fait suivant une translation négative. L'orientation du document sur le plan d'exploration dépend des dimensions du document et n'a pas d'importance.

Au poste récepteur, l'exploration se fait suivant une translation négative pour une réception en positif et suivant une translation positive pour une réception en négatif.

2 Module de coopération

Le module est 352 (correspondant à un facteur de coopération de 1105).

La variante la plus recommandable, lorsqu'on désire une exploration moins fine ou lorsque les caractéristiques des circuits, en particulier des circuits combinés par radio et par fil, l'exigent, est le module 264 (facteur de coopération de 829). Les tolérances admissibles pour les valeurs ci-dessus sont de $\pm 1\%$.

3 Dimensions des appareils

3.1 Appareils à cylindre

Les diamètres de cylindre les plus couramment utilisés sont 66, 70 et 88 mm.

Le facteur de cylindre de l'émetteur doit être au maximum de 2,4.

Le facteur de cylindre du récepteur doit être au minimum de 2,4.

La largeur de l'ensemble du dispositif de fixation de l'image (secteur mort) ne peut dépasser 15 mm. On admet, en outre, une tolérance de 3% de la longueur totale d'une ligne d'exploration pour la mise en phase. Ainsi donc, puisque la circonférence totale d'un cylindre de 66 mm de diamètre est d'environ 207 mm, la partie utile de cette circonférence sera, dans ce cas, au minimum de 186 mm.

3.2 Appareils à exploration à plat

Les longueurs totales de lignes d'exploration les plus couramment utilisées sont 207, 220 et 276 mm, 15 mm n'étant pas utilisés pour une transmission effective en raison de la possibilité que la réception soit faite par un appareil à cylindre.

Avant de transmettre une image à une station réceptrice avec appareil à cylindre, il faut s'assurer que la valeur du rapport

$$\frac{\text{longueur du document à transmettre}^1}{\text{longueur totale d'une ligne d'exploration}} \times \pi$$

est inférieure ou au plus égale au facteur de cylindre du récepteur utilisé.

3.3 Le tableau 1/T.1 donne les valeurs correspondantes de module de coopération M , du facteur de coopération C , du diamètre de cylindre D , de la longueur totale de ligne d'exploration L , du pas d'exploration P et de la finesse d'exploration F pour les appareils les plus couramment utilisés:

TABLEAU 1/T.1

M	C	D (mm)	L (mm)	P (mm)	F (lignes par mm)
264	829	66	207	1/4	4
264	829	70	220	1/3,77	3,77
264	829	88	276	1/3	3
350	1099	70	220	1/5	5
352	1105	66	207	3/16	16/3
352	1105	88	276	1/4	4

Remarque – Les dimensions maximales de l'image à transmettre découlent des paramètres donnés dans le tableau.

4 Rapport de reproduction

Si des appareils avec des longueurs de ligne d'exploration différentes (mais avec modules de coopération identiques) sont interconnectés, il en résulte un léger changement de format tel que la restitution a les mêmes proportions que l'original; le rapport de proportionnalité est égal au rapport des longueurs totales des lignes d'exploration.

5 Vitesse de rotation du cylindre – Fréquence des lignes d'exploration

5.1 Le tableau 2/T.1 indique les combinaisons des vitesses de rotation du cylindre ou des fréquences de lignes d'exploration et des modules de coopération dans les conditions normales ou dans les variantes admises.

TABLEAU 2/T.1

	Vitesse de rotation du cylindre en t/min. ou fréquence des lignes d'exploration	Module de coopération	
		Circuits par fil	Circuits combinés par radio et par fil
Conditions normales	60 90	352	352 264
Variantes pour les cas où les appareils phototélégraphiques et les circuits par fil le permettent	90 120 150	264 et 352 264 et 352 264	

Remarque 1 – Dans le cas d'émetteurs fonctionnant sur circuits par fil, le module 264 n'est pas destiné à être utilisé avec un cylindre de 88 mm. Dans le cas d'émetteurs fonctionnant sur circuits combinés par radio et par fil, le module 264, associé à un diamètre de cylindre de 88 mm, est destiné à n'être utilisé qu'exceptionnellement.

Remarque 2 – Les dispositions du tableau ci-dessus n'impliquent pas l'obligation d'imposer de telles normes aux usagers qui emploient leurs propres appareils pour la transmission d'images sur des circuits loués. Toutefois, les caractéristiques des appareils utilisés doivent être compatibles avec les caractéristiques des circuits utilisés.

5.2 La vitesse des appareils émetteurs doit être maintenue au voisinage immédiat de la vitesse nominale, sans pouvoir s'en écarter de plus ou moins 10 millionièmes. La vitesse des appareils récepteurs doit être réglable dans une plage de valeurs s'écartant au minimum de ± 30 millionièmes de la vitesse nominale. Après réglage, l'écart de vitesse entre émetteur et récepteur ne doit pas dépasser 10 millionièmes.

6 Broutage (irrégularité de rotation pendant un tour)

La stabilité de la vitesse pendant un tour doit être telle que l'amplitude maximale de déplacement de la surface du cylindre, à partir de la position moyenne, ne dépasse pas le quart du pas d'exploration P , ce qui, dans le cas du module normal de 352, implique que l'amplitude angulaire maximale des oscillations, mesurées à partir de la position moyenne, ne dépasse pas 0,08 degré.

7 Synchronisation

Lorsque les stations phototélégraphiques en présence ont à leur disposition une fréquence étalon définie avec une précision au moins égale à ± 5 millionièmes, il leur est loisible de ne pas procéder à la vérification de leur synchronisme. Compte tenu de l'économie de temps ainsi réalisée, il conviendrait d'adopter cette méthode dans toute la mesure possible.

Pour comparer les vitesses d'exploration d'un émetteur et d'un récepteur, on utilise un courant alternatif dont la fréquence est dans un rapport invariable avec la vitesse d'exploration de l'émetteur et a une valeur nominale de 1020 Hz.

Lorsqu'il est possible que l'émetteur et le récepteur soient reliés par un circuit téléphonique susceptible de provoquer des écarts de fréquences, par exemple, un circuit téléphonique par courant porteur, l'emploi d'une fréquence de synchronisation de 1020 Hz n'est pas satisfaisant. La méthode recommandée pour surmonter cette difficulté consiste à transmettre la porteuse d'image phototélégraphique (d'environ 1900 Hz) modulée par la fréquence de synchronisation de 1020 Hz.

Au poste récepteur, la fréquence de synchronisation de 1020 Hz est rétablie par détection et elle peut être utilisée de la manière normale.

8 Mise en phase

La mise en phase s'effectue une fois que les vitesses d'exploration de l'émetteur et du récepteur ont été égalisées.

L'émetteur envoie, à cette fin, une série de signaux blancs et noirs alternés de telle façon que la durée du noir soit égale à 95% et celle du blanc à 5% de la durée totale d'exploration d'une ligne (tolérance admissible: $\pm 0,5\%$ de la durée totale d'exploration d'une ligne). L'appareil doit être ajusté de manière que les impulsions correspondant au signal du blanc soient émises:

- dans le cas d'un appareil à cylindre, pendant l'exploration du secteur mort;
- dans le cas d'un appareil avec exploration à plat, pendant le temps perdu,

et qu'elles soient disposées au milieu du secteur mort (ou de l'intervalle correspondant au temps perdu).

(Tolérance admise sur la position des impulsions "blanc": $\Delta_E = \pm 1\%$ de la longueur totale d'une ligne d'exploration.)

Au poste récepteur, les signaux de mise en phase sont utilisés pour démarrer l'appareil de manière que les impulsions brèves de blanc tombent au milieu du temps perdu. (Tolérance admise: $\Delta_R = \pm 2\%$ de la longueur totale d'une ligne d'exploration.)

Remarque – Ces tolérances admettent que la restitution de l'original peut s'écarter de sa position nominale de 3% de la longueur totale d'une ligne d'exploration au cas où les postes émetteur et récepteur fonctionnent avec les dérives maximales autorisées et orientées dans le même sens.

9 Contraste

L'émetteur doit transmettre le document original sans modifier les contrastes des échelles de luminance de l'image à transmettre.

10 Equipements de modulation et de démodulation

10.1 Modulation en amplitude (MA)

Les appareils de phototélégraphie doivent normalement permettre l'émission et la réception d'une porteuse à fréquence vocale modulée en amplitude; ce mode de transmission est le mode normal sur les circuits internationaux par fil.

Le niveau du signal à la sortie de l'émetteur sera le plus élevé pour le blanc et le moins élevé pour le noir. Il est souhaitable que le rapport du signal nominal blanc au signal nominal noir soit d'environ 30 décibels.

Afin de faciliter l'exploitation dans le cas de service à multiple destination, et la transformation MA/MF pour l'exploitation radioélectrique, il est souhaitable que l'amplitude du signal transmis varie linéairement avec la tension de la cellule photoélectrique et qu'il ne soit pas apporté de correction de teintes à la station phototélégraphique émettrice.

Pour les circuits téléphoniques à fréquences vocales, la fréquence du courant porteur de l'image est fixée à environ 1300 Hz. Cette fréquence occasionne la distorsion de phase la plus faible sur les câbles à charge légère.

Dans le cas des circuits téléphoniques à courants porteurs offrant une largeur de bande de 300 à 3400 Hz, une fréquence du courant porteur d'environ 1900 Hz est recommandée.

10.2 Modulation de fréquence (MF)

Il est recommandable que les appareils phototélégraphiques permettent aussi l'émission et la réception d'une porteuse à fréquence vocale modulée en fréquence, afin de faire usage de cette possibilité lorsque cela est nécessaire:

- a) sur des circuits combinés par radio et par fil;
- b) sur des circuits entièrement par fil.

Dans ce cas, les caractéristiques des fréquences modulées de sortie devraient être:

fréquence moyenne	1900 Hz
fréquence correspondant au blanc	1500 Hz
fréquence correspondant au noir	2300 Hz

La déviation de fréquence devrait varier linéairement avec la tension de la cellule photoélectrique, ou, en cas de passage de la modulation en amplitude à la modulation de fréquence, avec l'amplitude de la porteuse modulée en amplitude.

La stabilité à l'émission doit être telle que la fréquence correspondant à une teinte donnée ne varie pas de plus de 8 Hz durant une période de 1 seconde et de plus de 16 Hz durant une période de 15 minutes.

Le récepteur doit être capable de fonctionner correctement si les écarts de fréquences reçues du noir et du blanc ne s'écartent pas de plus de 32 Hz de leur valeur nominale.

Remarque – On a constaté qu'il y a des difficultés à utiliser ces limites de fréquence sur le réseau téléphonique public commuté (RTPC) en cas d'utilisation de certains équipements de signalisation. Après accord préalable entre les utilisateurs du RTPC, les fréquences de 1300 Hz pour le blanc et de 2100 Hz pour le noir peuvent être utilisées.

11 Réception en positif ou en négatif

Le choix de la réception, soit en positif, soit en négatif, doit être fait par un réglage au récepteur. L'adaptation des signaux transmis aux caractéristiques des matériaux photographiques doit également se faire à l'extrémité de réception en fonction du type de reproduction, en négatif ou en positif.

12 Transmission en couleur (optionnel)

12.1 L'appareil de la phototélégraphie réalisé conformément à la présente Recommandation peut fonctionner pour la phototélégraphie en couleur en décomposant le spectre de la lumière réfléchie par les éléments d'image en trois couleurs fondamentales et en transmettant séquentiellement les trois signaux résultants. Chaque signal peut alors être traité et transmis comme un signal de phototélégraphie ainsi que cela a été spécifié ci-dessus dans la présente Recommandation.

12.2 La décomposition de la lumière réfléchie par les éléments d'image en trois composantes spectrales doit être exécutée simultanément, ce qui permet d'obtenir une synchronisation avec coïncidence de phases et correction électronique des erreurs.

12.3 La triade RVB (rouge, vert, bleu) doit être utilisée comme base pour les couleurs principales. Le rouge doit correspondre à la plage 575-700 nm, le vert à la plage 485-575 nm et le bleu à 400-485 nm.

Remarque – Si l'on veut obtenir une reproduction de grande qualité d'images d'art par des moyens graphiques, la transmission d'une quatrième composante, c'est-à-dire un harmonique du noir, est souhaitable.

12.4 L'ordre de transmission des signaux est le suivant: rouge, vert, bleu. En cas de reproduction négative, l'ordre de transmission des signaux de séparation des couleurs est inversé.

12.5 Les écarts de vitesse des appareils d'émission et de réception ne devront pas dépasser 10^7 .