



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**X.50**

**RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES  
TRANSMISSION, SIGNALISATION ET COMMUTATION**

---

**CARACTÉRISTIQUES FONDAMENTALES  
D'UN PLAN DE MULTIPLEXAGE DESTINÉ  
À L'INTERFACE INTERNATIONALE ENTRE  
RÉSEAUX POUR DONNÉES SYNCHRONES**

**Recommandation UIT-T X.50**

(Extrait du *Livre Bleu*)

---

## NOTES

1 La Recommandation X.50 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VIII.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 X.50

### CARACTÉRISTIQUES FONDAMENTALES D'UN PLAN DE MULTIPLEXAGE DESTINÉ À L'INTERFACE INTERNATIONALE ENTRE RÉSEAUX POUR DONNÉES SYNCHRONES

(Genève, 1972; modifiée à Genève, 1976 et 1980)

L'établissement, dans divers pays, de réseaux publics pour données synchrones entraîne la nécessité de normaliser un plan de multiplexage qu'il sera préférable d'utiliser sur les liaisons entre ces pays.

Le CCITT,

*considérant*

que la fixation des caractéristiques fondamentales d'un plan de multiplexage est une nécessité urgente pour l'interfonctionnement de réseaux pour données utilisant des structures d'enveloppe différentes,

*recommande à l'unanimité*

#### 1 Division 1

1.1 La présente Recommandation expose les caractéristiques fondamentales d'un plan de multiplexage destiné à l'interfonctionnement de réseaux utilisant les structures suivantes:

- a) l'enveloppe à 8 bits (voir la note explicative 1);
- b) le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits (voir la note explicative 2);
- c) l'enveloppe à 10 bits (voir la note explicative 3), dans le cas où l'un au moins des réseaux utilise une structure du type a) ou b).

1.2 La Recommandation X.51 s'applique à l'interfonctionnement de deux réseaux utilisant tous deux une structure d'enveloppe à 10 bits, décrite au § 1.1 c).

1.3 Le § 2 de la présente Recommandation expose les caractéristiques fondamentales de multiplexage qui doivent être utilisées pour une application quelconque de la présente Recommandation.

1.4 Le § 3 de la présente Recommandation, en plus du § 2, s'applique à l'interfonctionnement entre deux réseaux qui utilisent tous deux la structure d'enveloppe à 8 bits décrite au § 1.1 a).

1.5 Le § 4 de la présente Recommandation, en plus du § 2, s'applique à l'interfonctionnement entre des réseaux décrits au § 1.1 dans les cas autres que ceux qui sont décrits aux § 1.2 et 1.4, en tenant dûment compte des cas de transit.

1.6 L'utilisation du bit d'état doit être conforme, non seulement aux spécifications de la présente Recommandation, mais encore à celles des Recommandations X.21 et X.21 *bis*, ainsi qu'à celles de la Recommandation X.71 en ce qui concerne les liaisons sur lesquelles on utilise la signalisation voie par voie, et de la Recommandation X.60 pour ce qui concerne les liaisons sur lesquelles on utilise la signalisation sur voie commune.

#### 2 Division 2

2.1 Le débit binaire multiplex brut de 64 kbit/s est à normaliser pour les liaisons internationales; les informations de verrouillage de trame pour les voies devraient être contenues dans ce débit de 64 kbit/s.

2.2 Pour le multiplexage de base des voies supports d'information:

- i) on a besoin à la fois de structures convenant à des mélanges homogènes (par rapport aux débits binaires sur les supports) de voies supports et de structures convenant à des mélanges hétérogènes de voies supports;
- ii) les éléments de signal de chaque voie devraient être assemblés en enveloppes à 8 bits;
- iii) il convient d'employer une structure d'enveloppes à 8 bits entrelacées;

- iv) pour le verrouillage du signal multiplex, il convient d'employer un schéma de verrouillage de trame réparti, utilisant les bits de verrouillage de trame des enveloppes consécutives à 8 bits, mais en tenant compte des besoins en bits de service (éléments numériques d'information auxiliaire);
- v) ces enveloppes entrelacées à 8 bits apparaîtront comme suit sur le support à 64 kbit/s:
  - sur les voies à 12,8 kbit/s, elles se répéteront de 5 en 5 enveloppes à 8 bits;
  - sur les voies à 6,4 kbit/s, elles se répéteront de 10 en 10 enveloppes à 8 bits;
  - sur les voies à 3,2 kbit/s, elles se répéteront de 20 en 20 enveloppes à 8 bits;
  - sur les voies à 800 bit/s, elles se répéteront de 80 en 80 enveloppes à 8 bits.

2.3 La structure de multiplexage suivante est recommandée:

- i) la structure de multiplexage comprend 80 enveloppes à 8 bits;
- ii) cette structure permet le multiplexage de voies aux débits sur les circuits supports indiqués au § 2.2 v);
- iii) seule une combinaison homogène de voies à débits sous-multiples est autorisée dans chaque voie à 12,8 kbit/s;
- iv) le schéma de verrouillage de trame de 72 bits recommandé fait partie du schéma de 80 bits qui est engendré par le polynôme de base:

$$1 + x^4 + x^7$$

du champ de Galois  $2^7$  avec la configuration de forçage

1001101

que reproduit le tableau 1/X.50 dans laquelle 8 bits (“A” à “H”) sont réservés pour les informations de service;

- v) le premier bit F, indiqué par “A” dans le tableau 1/X.50, sert à acheminer à l'extrémité éloignée les indications d'alarme détectées à l'extrémité locale et correspondant à:
  - l'absence d'impulsions à l'arrivée,
  - la perte de verrouillage de trame;
- vi) l'affectation du bit “A” se fera de la façon suivante:
  - “A” = 1 signifie “pas d'alarme”,
  - “A” = 0 signifie “alarme”;
- vii) les autres bits F, désignés “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, “G” et “H” dans le tableau 1/X.50 sont réservés pour transmettre à l'échelon international une information supplémentaire de service. L'utilisation exacte des bits auxiliaires restants est à l'étude. A titre provisoire, les valeurs suivantes sont attribuées à ces bits:
  - “B” = 1; “C” = 1; “D” = 0;
  - “E” = 0; “F” = 1; “G” = 1; “H” = 0.

TABLEAU 1/X.50

1 <sup>er</sup> bit	→																			
↙	A	1	0	0	0	1	1	1	1	1	B	1	0	0	0	0	1	1	1	0
	C	1	1	1	0	0	1	0	1	1	D	0	1	0	0	1	0	0	0	0
	E	0	1	0	0	0	1	0	0	1	F	0	0	0	1	0	1	1	1	0
	G	0	1	1	0	1	1	0	0	0	H	0	1	1	0	0	1	1	0	1
	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin: 5px auto;"></div>																			
	↑																			
	Configuration de forçage																			

- 2.4 Pour la synchronisation de trame, les normes générales suivantes sont recommandées:
- i) dans la mesure du possible, la méthode de synchronisation de trame doit être insensible aux erreurs sur les bits, aux paquets d'erreurs et aux courtes rafales de signaux d'indication d'alarme (SIA) produits par l'équipement de transmission;
  - ii) lorsqu'un glissement se produit dans l'équipement de transmission, un verrouillage de trame rapide doit être possible.

2.5 En plus des normes décrites au § 2.4, la méthode de synchronisation de trame doit répondre aux spécifications suivantes:

- i) le temps de reprise du verrouillage de trame, après un glissement et en l'absence d'erreurs sur les bits, doit être inférieur à 120 enveloppes, avec une probabilité de 95%;
- ii) la durée écoulée entre le début d'une perturbation du type défini au § 2.4 i) et une intervention, quelle qu'elle soit, qui affecte les voies de données [y compris la transmission de l'alarme à l'extrémité éloignée définie aux § 2.3 v) et vi)] doit être supérieure à  $x$  ( $x$  compris entre 1 et 20 ms);
- iii) un taux d'erreur aléatoire de  $10^{-4}$  ne doit entraîner aucune intervention en vue de la reprise du verrouillage de trame.

### 3 Division 3

3.1 Pour l'interfonctionnement entre deux réseaux qui utilisent la structure d'enveloppe à 8 bits comme indiqué au § 1.1 a), toutes les voies doivent être assemblées en enveloppes à 8 bits non groupées. A titre de variante de la structure de multiplexage recommandée au § 2.3, d'autres structures peuvent être utilisées par accord bilatéral. L'une des structures préférées est décrite ci-dessous:

- i) la structure de multiplexage comprend 20 enveloppes à 8 bits;
- ii) cette structure permet le multiplexage de voies aux débits sur les circuits supports de 12,8, 6,4 et 3,2 kbit/s indiqués au § 2.2 v);
- iii) seule une combinaison homogène de voies à débits sous-multiples est autorisée pour chaque voie à 12,8 kbit/s;
- iv) un schéma de verrouillage de trame de 19 bits est recommandé; ce schéma fait partie du schéma de 20 bits qui est engendré par le polynôme de base:

$$1 + x^2 + x^5$$

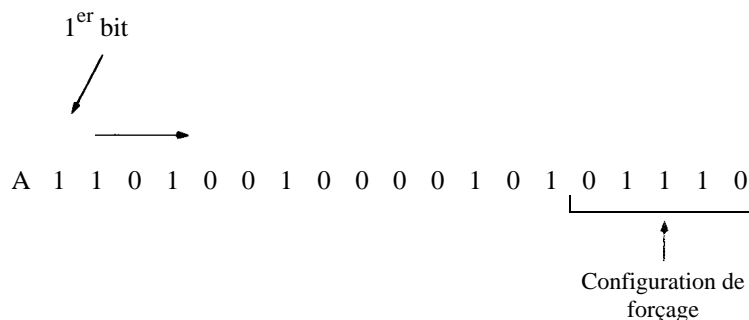
du champ de Galois  $2^5$  avec la configuration de forçage

01110

que reproduit le tableau 2/X.50;

- v) le premier bit F, indiqué par "A" dans le tableau 2/X.50, est utilisé de la manière décrite au § 2.3 v);
- vi) la signification de "A" est indiquée au § 2.3 vi).

TABLEAU 2/X.50



3.2 Les normes et spécifications générales recommandées aux § 2.4 et 2.5 s'appliquent à la synchronisation de trame.

#### 4 Division 4

Pour l'interfonctionnement des réseaux décrits au § 1.1, dans les cas autres que ceux qui sont décrits aux § 1.2 et 1.4, on procédera comme suit:

4.1 Un réseau utilisant la structure d'enveloppe à 10 bits doit pouvoir être exploité en interfonctionnement avec d'autres réseaux, comme indiqué aux § 1.1 a) et 1.1 b); il doit présenter pour cela les mêmes caractéristiques qu'un réseau utilisant le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits. Par conséquent, dans les paragraphes qui suivent, le terme "réseau assurant le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits" s'appliquera à un réseau utilisant aussi bien le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits décrit au § 1.1 b) qu'une structure d'enveloppe à 10 bits, comme indiqué au § 1.1 c).

4.2 Quand chaque extrémité d'une communication internationale assurant un service de poste à poste ou avec commutation aboutit à un réseau assurant le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits, l'utilisation du groupement par quatre des enveloppes à 8 bits pourra être nécessaire dans la communication internationale assurant un service de poste à poste ou avec commutation. Cette question devra faire l'objet d'un complément d'étude.

4.3 Le verrouillage des enveloppes à 8 bits groupées par quatre doit être réalisé dans les conditions suivantes:

- i) la méthode de verrouillage doit permettre l'utilisation de circuits de données avec commutation et des circuits de données sans commutation de poste à poste;
- ii) le verrouillage doit être surveillé et conservé aux deux extrémités d'une communication internationale dans les deux réseaux assurant le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits au moyen d'un ou de plusieurs schémas sur le bit  $S_D$  des enveloppes à 8 bits groupées par quatre pendant toute la phase de données de la communication;
- iii) les centres de transit doivent respecter l'intégrité du bit  $S_D$  une fois qu'ils ont effectué la connexion avec identification;
- iv) le verrouillage doit être réalisé aux deux extrémités d'une communication internationale dans les deux réseaux assurant le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits avant la connexion avec identification du centre d'origine.

*Remarque 1* – Les procédures de signalisation entre centraux doivent permettre le verrouillage [iv)] sans entraîner un délai inacceptable pour l'établissement de la communication.

*Remarque 2* – Il convient de poursuivre l'étude des problèmes causés par l'imitation du schéma (des schémas)  $S_D$ .

4.4 La méthode précise qui devra être utilisée pour le verrouillage des enveloppes à 8 bits groupées par quatre devra faire l'objet d'études complémentaires.

4.5 Lorsqu'un des réseaux n'assure pas le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits, il n'existe aucune relation entre le groupement quelconque par quatre des enveloppes à 8 bits et une structure quelconque de caractères à la sortie de ce réseau. De plus, ce réseau n'engendre pas d'information de verrouillage pour le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits sortantes.

4.6 Quand des voies sur lesquelles est assuré le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits sont connectées en tandem pour constituer un circuit interurbain, l'information de verrouillage des enveloppes à 8 bits groupées par quatre doit être transmise de bout en bout de la liaison.

4.7 Dans la commutation de transit, l'information de verrouillage des enveloppes à 8 bits assemblées par quatre doit être transmise dès que le centre de transit a effectué la connexion avec identification.

4.8 Quand des voies contenant des enveloppes à 8 bits non groupées sont connectées en tandem pour constituer un circuit interurbain, les bits d'information et les bits d'état des enveloppes à 8 bits doivent être transmis de manière transparente de bout en bout de la liaison.

## 5 Division 5

Pour régulariser la transmission des trains de données à 64 kbit/s, on appliquera les normes suivantes:

- i) dans les réseaux dont tous les trajets de transmission à 64 kbit/s ont une structure d'octet (c'est-à-dire où les intervalles de temps à 8 bits sont disponibles de façon générale), les enveloppes à 8 bits du signal multiplex de données doivent être alignées sur la structure d'octet. Cette relation est établie aux interfaces à 64 kbit/s au moyen du signal de rythme de 8 kHz;
- ii) dans les réseaux qui n'utilisent pas exclusivement une structure d'octet (c'est-à-dire dans lesquels les intervalles de temps à 8 bits ne sont pas disponibles de façon générale sur les trajets de transmission à 64 kbit/s) les enveloppes à 8 bits n'ont pas nécessairement besoin d'être alignées sur la structure d'octet. Aux interfaces à 64 kbit/s, le signal de rythme de 8 kHz peut ne pas être utilisé; en pareil cas, l'information de verrouillage de trame est entièrement acheminée à travers cette interface dans le signal multiplex;
- iii) la question de savoir si, sur une liaison internationale, il convient d'aligner les enveloppes à 8 bits sur la structure d'octet devra être provisoirement réglée par accord bilatéral, mais un complément d'étude est nécessaire.

### REMARQUES EXPLICATIVES

#### Remarque 1 – Enveloppe à 8 bits

Dans cette enveloppe, le bit 1 est réservé pour le verrouillage d'enveloppe, les bits 2 à 7 sont des bits d'information de la voie et le bit 8 est un bit d'état (voir la figure 1/X.50).

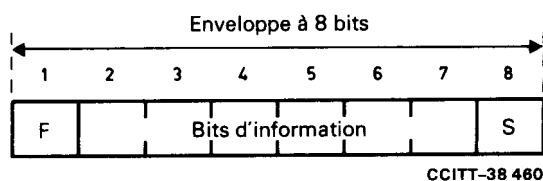


FIGURE 1/X.50

L'addition des bits de verrouillage de trame et d'état donne lieu à une augmentation de 33% du débit binaire, de sorte que les débits binaires sur le support sont de:

12,8 kbit/s pour un débit binaire de 9,6 kbit/s pour l'utilisateur;

6,4 kbit/s pour un débit binaire de 4,8 kbit/s pour l'utilisateur;

3,2 kbit/s pour un débit binaire de 2,4 kbit/s pour l'utilisateur;

800 bit/s pour un débit binaire de 600 bit/s pour l'utilisateur.

Le bit d'état associé à chaque enveloppe assure, conjointement avec les bits d'information, le transfert de l'information de commande de la communication.

#### Remarque 2 – Groupement de quatre enveloppes à 8 bits

Ce groupe est réassemblé sur une voie unique en tant que groupe de 32 bits fournissant 24 bits d'information. On a ainsi la possibilité d'aménager trois caractères de 8 bits, tels que les caractères P, Q, R du tableau 3/X.50.

TABLEAU 3/X.50

F	P1	P2	P3	P4	P5	P6	S <sub>A</sub>	Enveloppe A à 8 bits
F	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	S <sub>B</sub>	Enveloppe B à 8 bits
F	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	S <sub>C</sub>	Enveloppe C à 8 bits
F	R3	R4	R5	R6	R7	R8	S <sub>D</sub>	Enveloppe D à 8 bits

Le bit d'état S<sub>D</sub> fournit l'information de verrouillage des groupes de quatre enveloppes à 8 bits.

Les bits d'état S<sub>A</sub>, S<sub>B</sub> et S<sub>C</sub> transmettent l'information de commande de la communication conjointement avec les 24 bits d'information.

Lorsque les trois caractères à 8 bits P, Q et R sont placés comme indiqué ci-dessus, les bits d'état S<sub>A</sub>, S<sub>B</sub> et S<sub>C</sub> sont associés respectivement avec ces caractères.

Le groupement par quatre des enveloppes à 8 bits s'effectue par voie; ainsi, pour un débit de 12,8 kbit/s sur le support, le groupe de quatre enveloppes à 8 bits apparaît toutes les 20 enveloppes à 8 bits du train de données multiplexées, comme indiqué à la figure 2/X.50.

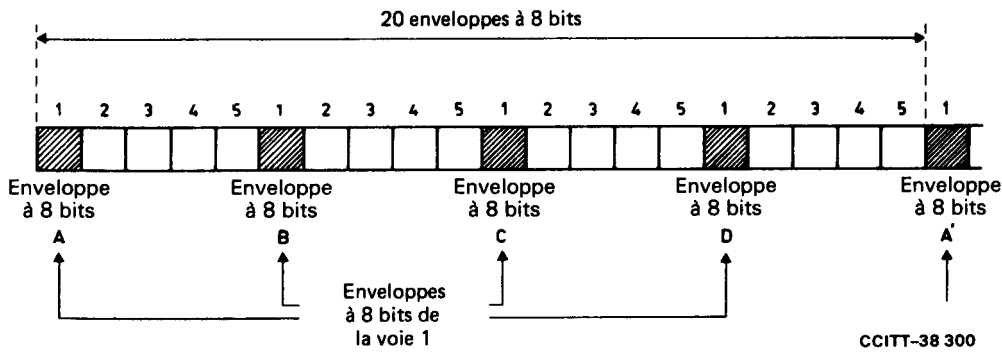


FIGURE 2/X.50

Remarque 3 – Enveloppe à 10 bits

Dans cette enveloppe, le bit 1 est un bit d'état, le bit 2 est réservé pour le verrouillage d'enveloppe et les bits 3 à 10 sont des bits d'information de la voie (voir la figure 3/X.50).

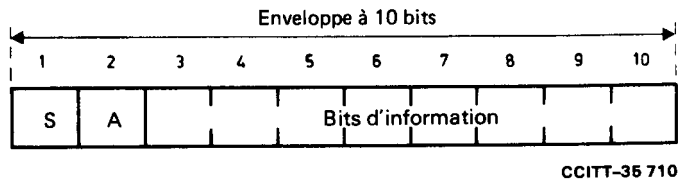


FIGURE 3/X.50



L'addition des bits de verrouillage d'enveloppe et des bits d'état donne lieu à une augmentation de 25% du débit binaire, de sorte que les débits binaires sur le support sont de:

12 kbit/s pour un débit binaire de 9,6 kbit/s pour l'utilisateur;

6 kbit/s pour un débit binaire de 4,8 kbit/s pour l'utilisateur;

3 kbit/s pour un débit binaire de 2,4 kbit/s pour l'utilisateur;

750 bit/s pour un débit binaire de 600 bit/s pour l'utilisateur.

Le bit d'état est associé à chaque enveloppe; conjointement avec l'octet de l'information de données associé, il transmet l'information de commande de la communication.