



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**CCITT**

COMITÉ CONSULTATIF  
INTERNATIONAL  
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**G.703**

(11/1988)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE  
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX  
NUMÉRIQUES

Aspects généraux des systèmes de transmission  
numériques; équipements terminaux

Considérations générales

---

**CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET  
ÉLECTRIQUES DES JONCTIONS**

Réédition de la Recommandation G.703 du CCITT publiée  
dans le Livre Bleu, Fascicule III.4 (1988)

---

## NOTES

- 1 La Recommandation G.703 du CCITT a été publiée dans le fascicule III.4 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, 2007

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## Recommandation G.703

### CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET ÉLECTRIQUES DES JONCTIONS

(Genève, 1972; modifiée par la suite)

Le CCITT,

*considérant*

qu'il est nécessaire de spécifier les jonctions qui assurent l'interconnexion des éléments constitutifs des réseaux numériques (sections numériques, équipements de multiplexage, centraux) pour former une liaison numérique internationale ou une communication internationale;

que la Recommandation G.702 définit les niveaux hiérarchiques;

que la Recommandation G.704 traite des caractéristiques fonctionnelles des jonctions associées à des nœuds de réseau;

que les Recommandations de la série I.430 traitent des caractéristiques de niveau 1 pour les jonctions usager-réseau du RNIS,

*recommande*

que les caractéristiques physiques et électriques des jonctions, aux différents débits binaires hiérarchiques, soient conformes aux spécifications données dans la présente Recommandation.

*Remarque 1* – Les caractéristiques des jonctions fonctionnant à des débits binaires non hiérarchiques, sauf les jonctions à  $n \times 64$  kbit/s acheminées par des jonctions à 1544 kbit/s ou à 2048 kbit/s, sont spécifiées dans les Recommandations respectives relatives aux équipements.

*Remarque 2* – Les spécifications relatives à la gigue des § 6, 7, 8 et 9 sont à appliquer aux points d'interconnexion internationale.

*Remarque 3* – Les jonctions décrites dans les § 2 à 9 correspondent aux bornes T (borne de sortie) et T' (borne d'entrée) recommandées pour l'interconnexion dans la Recommandation AC/9 du CCIR compte tenu du Rapport AH/9 de la Commission d'études 9 du CCIR. (Ce Rapport définit les points T et T'.)

*Remarque 4* – Pour des signaux ayant des débits binaires de  $n \times 64$  kbit/s ( $n = 2$  à 31) qui sont acheminés par un équipement de multiplexage spécifié pour la hiérarchie à 2048 kbit/s, la jonction aura les mêmes caractéristiques physiques et électriques que celles de la jonction à 2048 kbit/s spécifiées au § 6. Pour les signaux ayant des débits binaires de  $n \times 64$  kbit/s ( $n = 2$  à 23) qui sont acheminés par un équipement de multiplexage spécifié pour la hiérarchie à 1544 kbit/s, la jonction aura les mêmes caractéristiques physiques et électriques que celles de la jonction à 1544 kbit/s spécifiées au § 2.

#### **1 Jonction à 64 kbit/s**

##### *1.1 Clauses fonctionnelles*

1.1.1 Les clauses fondamentales suivantes sont recommandées pour la réalisation de la jonction.

1.1.2 Dans les deux sens de transmission, la jonction peut transmettre trois signaux:

- signal d'information à 64 kbit/s,
- signal de rythme à 64 kHz,
- signal de rythme à 8 kHz.

*Remarque 1* – Le signal d'information à 64 kbit/s et le signal de rythme à 64 kHz sont obligatoires. Cependant, bien qu'un signal de rythme à 8 kHz doive être fourni par l'équipement de commande (par exemple, équipement de multiplexage MIC ou équipement d'accès à intervalle de temps), il ne sera pas obligatoire pour l'équipement subordonné situé de l'autre côté de la jonction d'utiliser le signal de rythme à 8 kHz provenant de l'équipement de commande ou de fournir un signal de rythme à 8 kHz.

*Remarque 2* – Un dérangement en amont peut être signalé à travers la jonction à 64 kbit/s par l'émission d'un signal d'indication d'alarme (SIA) vers l'équipement subordonné.

1.1.3 La jonction à 64 kbit/s devra être indépendante de la séquence des bits.

*Remarque 1* – Des signaux à 64 kbit/s sans restriction peuvent être transmis à travers la jonction. Toutefois, cela n'implique pas qu'il est possible de constituer, à l'échelon mondial, des conduits à 64 kbit/s sans restriction. En effet, certaines Administrations continuent à exploiter de vastes réseaux dont certaines sections de ligne numériques ont des caractéristiques qui ne permettent pas la transmission de longues séquences de 0. (La Recommandation G.733 spécifie les caractéristiques des multiplexeurs MIC qui conviennent à de telles sections de ligne numériques.) En ce qui concerne particulièrement les trains de bits émis selon le rythme d'octets, dans les réseaux numériques à 1544 kbit/s, il est nécessaire que le signal numérique à 64 kbit/s comporte au moins un 1 binaire par octet. Dans un train de bits sans rythme d'octet, le signal à 64 kbit/s ne doit pas comporter plus de 7 zéros consécutifs.

*Remarque 2* – Bien que la jonction soit indépendante à l'égard de la séquence des bits, l'utilisation du SIA (schéma composé exclusivement de 1) peut imposer certaines restrictions au train de bits à 64 kbit/s. Par exemple, l'utilisation d'un signal de verrouillage de trame composé uniquement de 1 peut donner lieu à certains problèmes.

1.1.4 Trois types de jonction sont envisagés

1.1.4.1 Jonctions codirectionnelles

On utilise le terme codirectionnel pour désigner une jonction à travers laquelle l'information et les signaux de rythme associés sont toujours transmis dans le même sens (voir la figure 1/G.703).

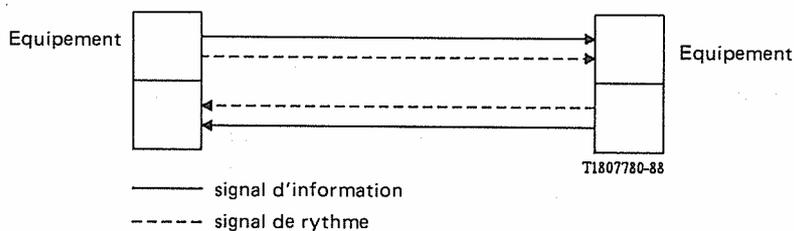


FIGURE 1/G.703

**Jonction codirectionnelle**

1.1.4.2 Jonction à horloge centrale

On utilise le terme horloge centrale pour désigner une jonction dans laquelle, pour les deux sens de transmission du signal d'information, les signaux de rythme associés sont fournis par une horloge centrale, qui peut, par exemple, être dérivée de certains signaux de ligne entrants (voir la figure 2/G.703).

*Remarque* – Les jonctions codirectionnelles et à horloge centrale doivent être utilisées pour les réseaux synchronisés et plésiochrones dont les horloges ont la stabilité voulue (voir la Recommandation G.811) de manière à assurer un intervalle adéquat entre les glissements.

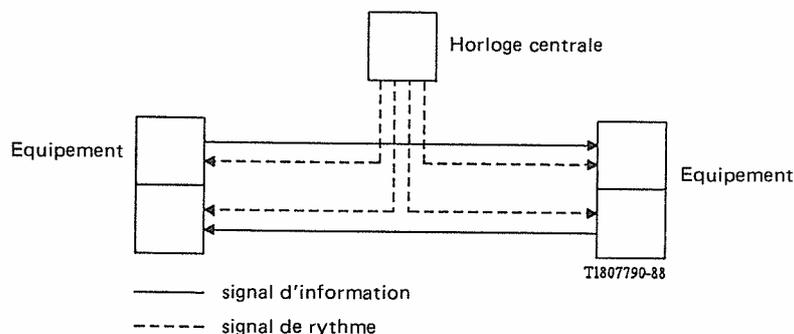


FIGURE 2/G.703

**Jonction à horloge centrale**

### 1.1.4.3 Jonctions contradirectionnelles

On utilise le terme contradirectionnel pour désigner une jonction à travers laquelle les signaux de rythme associés aux deux sens de transmission sont dirigés vers l'équipement subordonné (voir la figure 3/G.703).

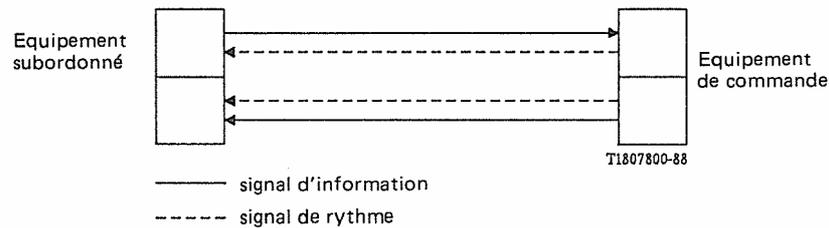


FIGURE 3/G.703

### Jonction contradirectionnelle

## 1.2 Caractéristiques électriques

### 1.2.1 Caractéristiques électriques de la jonction codirectionnelle à 64 kbit/s

#### 1.2.1.1 Considérations générales

1.2.1.1.1 Débit binaire: 64 kbit/s.

1.2.1.1.2 Tolérance maximale sur les signaux transmis à travers la jonction:  $\pm 100 \times 10^{-6}$ .

1.2.1.1.3 Les signaux de rythme à 64 kHz et 8 kHz seront transmis de manière codirectionnelle par référence au signal d'information.

1.2.1.1.4 Chaque sens de transmission utilisera une paire symétrique. L'utilisation de transformateurs est recommandée.

#### 1.2.1.1.5 Règles de transcodage

1<sup>re</sup> étape – Une durée élémentaire de signal à 64 kbit/s est divisée en quatre intervalles unitaires.

2<sup>e</sup> étape – Un 1 binaire se code sous la forme d'un bloc de 4 bits comme suit:

1 1 0 0

3<sup>e</sup> étape – Un 0 binaire se code sous la forme d'un bloc de 4 bits comme suit:

1 0 1 0

4<sup>e</sup> étape – Le signal binaire est converti en signal ternaire (par alternance des polarités des blocs consécutifs).

5<sup>e</sup> étape – L'alternance de polarités des blocs est enfreinte tous les 8 blocs. Le bloc avec violation indique le dernier bit d'un octet.

Ces règles de conversion sont illustrées par la figure 4/G.703.

#### 1.2.1.1.6 Caractéristiques de la protection contre les surtensions

Voir l'annexe B.

### 1.2.1.2 Spécifications aux accès de sortie (voir le tableau 1/G.703)

### 1.2.1.3 Spécifications aux accès d'entrée

Le signal numérique appliqué à l'accès d'entrée doit être conforme à la définition qui précède, moyennant la modification due aux caractéristiques des paires d'interconnexion. L'affaiblissement de ces paires est compris entre 0 et 3 dB à la fréquence 128 kHz. L'affaiblissement en question doit couvrir toute perte due à la présence d'un répartiteur numérique entre les équipements.

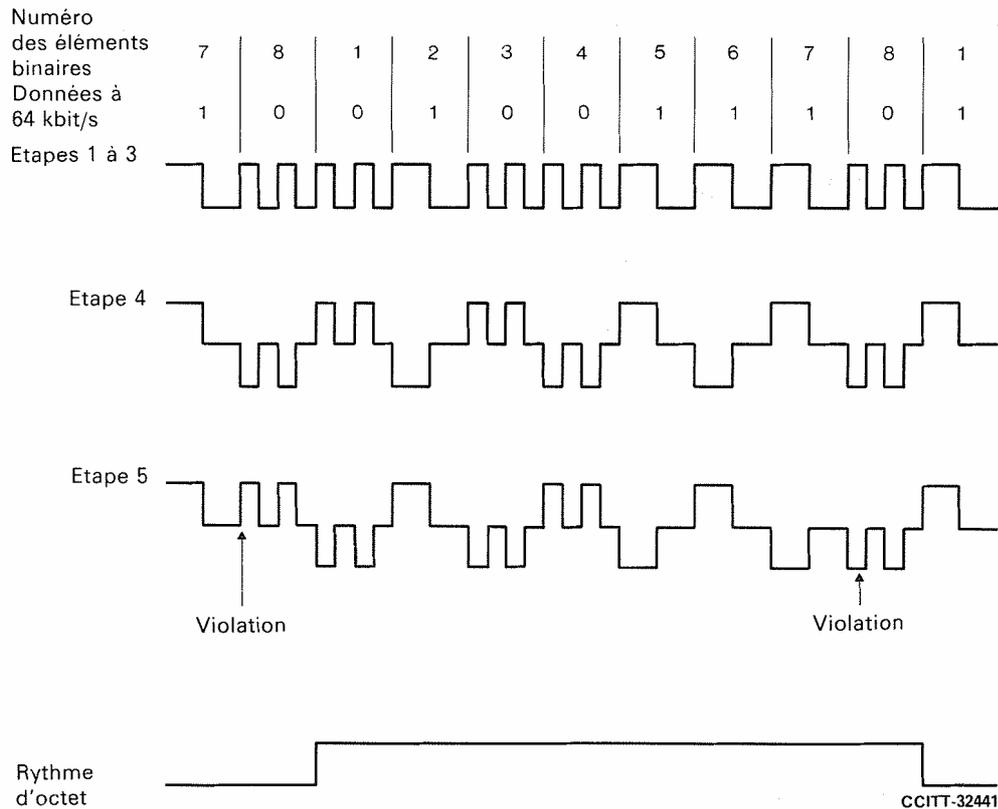


FIGURE 4/G.703

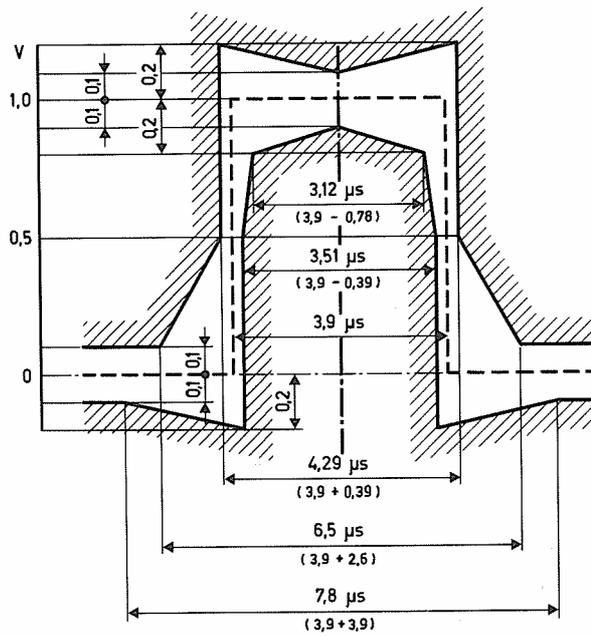
Les valeurs minimales de l'affaiblissement d'adaptation aux accès d'entrée doivent être les suivantes:

Gamme de fréquences (kHz)	Affaiblissement d'adaptation (dB)
4 à 13	12
13 à 256	18
256 à 384	14

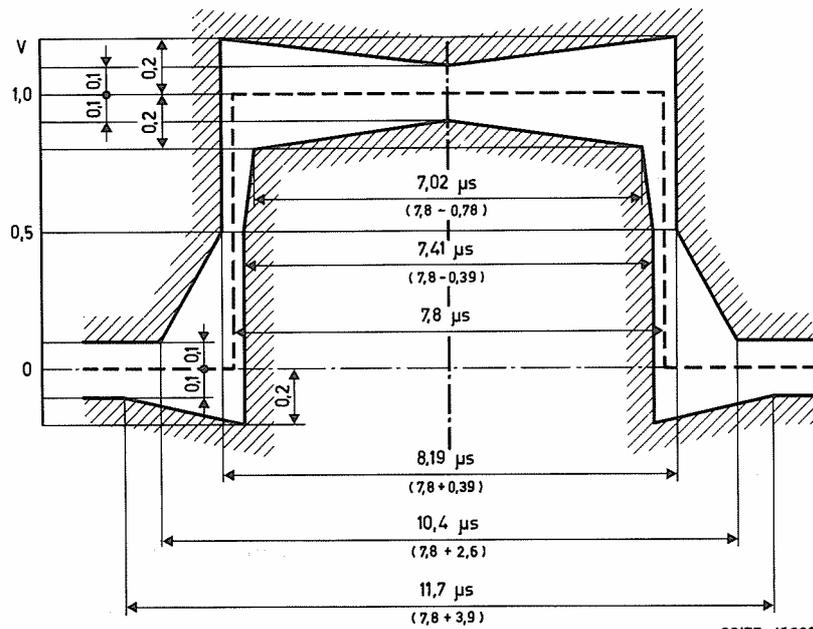
Pour assurer une immunité nominale contre les perturbations, il faut que les accès d'entrée répondent aux conditions suivantes:

On ajoutera à un signal composite nominal, codé comme un signal codirectionnel à 64 kbit/s et ayant la forme d'impulsion représentée sur le gabarit d'impulsion, un signal perturbateur ayant la même forme d'impulsion que le signal utile. Le signal perturbateur doit avoir un débit binaire situé dans les limites spécifiées dans la présente Recommandation, mais ne doit pas être synchrone avec le signal utile. Le signal perturbateur sera combiné au signal utile dans un réseau mixte, avec un affaiblissement total nul sur le trajet du signal et une impédance nominale de 120 ohms pour obtenir un rapport signal à perturbation de 20 dB. Le contenu binaire du signal brouilleur doit être conforme aux dispositions de la Recommandation O.152 (séquence de  $2^{11} - 1$  bits). Il ne devra pas y avoir d'erreur lorsque le signal mixte, affaibli jusqu'à la valeur maximale d'affaiblissement spécifiée du câble d'interconnexion, sera appliqué à la borne d'entrée.

*Remarque* – Si la paire symétrique est blindée, l'écran doit être mis à la terre à l'accès de sortie et l'on prendra des mesures pour mettre à la terre, au besoin, cet écran à l'accès d'entrée.



a) Gabarit pour une impulsion unique



CCITT - 16 320

b) Gabarit pour une impulsion double

Remarque — Ces limites s'appliquent quelle que soit la polarité de l'impulsion.

FIGURE 5/G.703

Gabarits d'impulsions pour la jonction codirectionnelle à 64 kbit/s

TABLEAU 1/G.703

Débit de symboles	256 kbauds
Forme de l'impulsion (forme nominale rectangulaire)	Toutes les impulsions d'un signal valide doivent être conformes au gabarit de la figure 5/G.703, quelle que soit la polarité
Paire(s) dans chaque sens de transmission	Une paire symétrique
Impédance de charge pour les essais	120 ohms (résistive)
Tension crête nominale d'une impulsion	1,0 V
Tension crête en l'absence d'impulsion	0 V $\pm$ 0,10 V
Intervalle unitaire nominal	3,9 $\mu$ s
Rapport entre l'amplitude des impulsions positives et celle des impulsions négatives au milieu de l'intervalle unitaire	0,95 à 1,05
Rapport entre la largeur des impulsions positives et celle des impulsions négatives à mi-hauteur de l'amplitude nominale	0,95 à 1,05
Gigue maximale crête à crête à l'accès de sortie (voir la remarque)	Voir le § 2 de la Recommandation G.823

*Remarque* – Actuellement, ces valeurs ne sont valables que pour des équipements de la hiérarchie à 2 Mbit/s.

## 1.2.2 *Caractéristiques électriques de la jonction à l'horloge centrale à 64 kbit/s*

### 1.2.2.1 *Considérations générales*

1.2.2.1.1 Débit binaire normal: 64 kbit/s. La tolérance est déterminée par la stabilité de l'horloge du réseau (voir la Recommandation G.811).

1.2.2.1.2 Dans chaque sens de transmission, il devrait y avoir une paire symétrique de fils pour acheminer le signal de données. De plus, il devrait y avoir des paires symétriques de fils pour acheminer le signal de rythme composite (64 kHz et 8 kHz) de l'horloge centrale aux équipements terminaux du centre. L'utilisation de transformateurs est recommandée.

### 1.2.2.1.3 *Caractéristiques de la protection contre les surtensions*

Voir l'annexe B.

### 1.2.2.1.4 *Règles de transcodage*

Les signaux de données sont codés avec un code bipolaire AMI, les impulsions ayant un rapport cyclique de 100%. Les signaux de rythme composites portent l'information de synchronisation de bit à 64 kHz en utilisant le code bipolaire, les impulsions ayant un rapport cyclique de 50% à 70%, et l'information de phase de l'octet sous la forme des violations prévues par les règles de codage. La structure des signaux et leurs relations de phase aux accès de sortie des données sont représentées sur la figure 6/G.703.

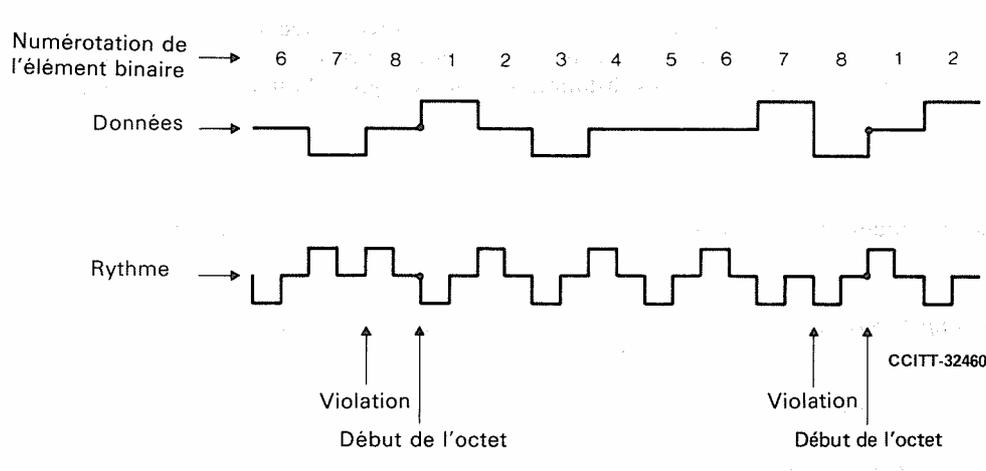


FIGURE 6/G.703

**Structure des signaux aux accès de sortie de l'équipement terminal du centre pour la jonction à horloge centrale à 64 kbit/s**

Le rythme du train de données, aux accès de sortie, doit être déterminé par le front avant de l'impulsion de rythme; l'instant de détection aux accès d'entrée doit être déterminé par le front arrière de chaque impulsion de rythme.

1.2.2.2 *Caractéristiques des accès de sortie* (voir le tableau 2/G.703)

TABLEAU 2/G.703

Paramètres	Données	Rythme
Forme de l'impulsion	Nominalement rectangulaire, avec des temps de montée et de descente inférieurs à 1 $\mu$ s	Nominalement rectangulaire, avec des temps de montée et de descente inférieurs à 1 $\mu$ s
Impédance nominale de charge pour les essais	110 ohms (résistive)	110 ohms (résistive)
Tension de crête d'une impulsion (voir la remarque 1)	a) $1,0 \pm 0,1$ V b) $3,4 \pm 0,5$ V	a) $1,0 \pm 0,1$ V b) $3,0 \pm 0,5$ V
Tension de crête en l'absence d'impulsion (voir la remarque 1)	a) $0 \pm 0,1$ V b) $0 \pm 0,5$ V	a) $0 \pm 0,1$ V b) $0 \pm 0,5$ V
Largeur nominale de l'impulsion (voir la remarque 1)	a) 15,6 $\mu$ s b) 15,6 $\mu$ s	a) 7,8 $\mu$ s b) 9,8 à 10,9 $\mu$ s
Gigue maximale crête à crête à l'accès de sortie (voir la remarque 2)	Voir le § 2 de la Recommandation G.823	

*Remarque 1* – Le choix entre les séries de paramètres a) et b) permet de tenir compte d'environnements de bruits différents et des longueurs maximales de câble, différentes pour les trois équipements de centraux considérés.

*Remarque 2* – A l'heure actuelle, ces valeurs ne sont applicables qu'à des équipements de la hiérarchie à 2 Mbit/s.

### 1.2.2.3 Caractéristiques aux accès d'entrée

Les signaux numériques qui se présentent aux accès d'entrée doivent être conformes à la définition qui précède moyennant la modification due aux caractéristiques des paires d'interconnexion. Les paramètres variables du tableau 2/G.703 permettront d'obtenir des distances maximales types d'interconnexion de 350 à 450 m.

### 1.2.2.4 Caractéristiques des câbles

Les caractéristiques de transmission du câble à utiliser nécessitent un complément d'étude.

## 1.2.3 Caractéristiques électriques de la jonction contradirectionnelle à 64 kbit/s

### 1.2.3.1 Considérations générales

1.2.3.1.1 Débit binaire: 64 kbit/s.

1.2.3.1.2 Tolérance maximale pour les signaux qui seront transmis par la jonction:  $\pm 100 \times 10^{-6}$ .

1.2.3.1.3 Pour chaque sens de transmission, il devra y avoir deux paires symétriques: l'une pour le signal de données, l'autre transmettant un signal de rythme composite (64 kHz et 8 kHz). L'utilisation de transformateurs est recommandée.

*Remarque* – S'il est nécessaire, à l'échelon national, de donner une indication d'alarme séparée sur la jonction, on peut le faire en coupant le rythme à 8 kHz sur la direction concernée, c'est-à-dire en supprimant les violations du code introduites dans le signal de rythme correspondant (voir ci-après).

### 1.2.3.1.4 Règles de transcodage

Les signaux de données sont codés avec un code bipolaire AMI, les impulsions ayant un rapport cyclique de 100%. Les signaux de rythme composites portent l'information de synchronisation de bit à 64 kHz en utilisant le code bipolaire AMI, les impulsions ayant un rapport cyclique de 50%, et l'information de phase de l'octet à 8 kHz sous la forme des violations prévues par les règles de codage. La structure des signaux et leurs relations de phase aux accès de sortie des données sont représentées sur la figure 7/G.703.

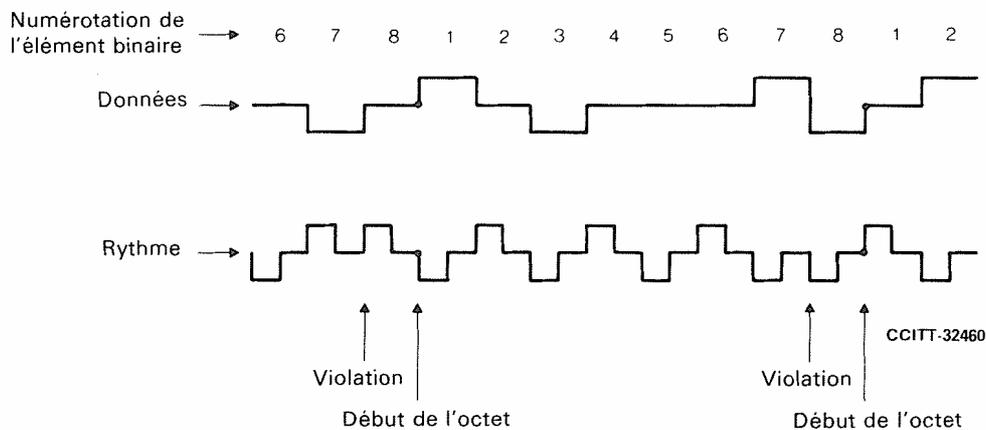


FIGURE 7/G.703

### Structure des signaux aux accès de sortie des données pour la jonction contradirectionnelle à 64 kbit/s

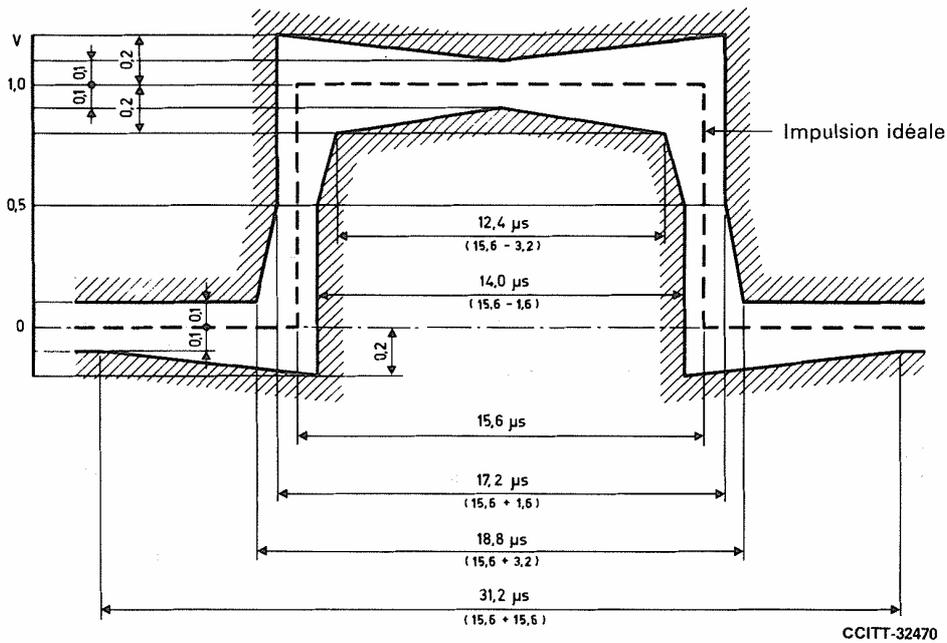
Les impulsions de données reçues du côté «services» de la jonction (par exemple, données ou signalisation) seront plus ou moins retardées par rapport aux impulsions de rythme correspondantes. L'instant de détection pour une impulsion de données reçue du côté «ligne» (par exemple, MIC) de la jonction devra donc être sur le front d'attaque de l'impulsion suivante du signal de rythme.

1.2.3.1.5 *Spécifications aux accès de sortie* (voir le tableau 3/G.703).

TABLEAU 3/G.703

Paramètres	Données	Rythme
Forme de l'impulsion (forme nominale rectangulaire)	Toutes les impulsions d'un signal valide doivent être conformes au gabarit de la figure 8/G.703 quelle que soit la polarité	Toutes les impulsions d'un signal valide doivent être conformes au gabarit de la figure 9/G.703 quelle que soit la polarité
Paire(s) pour chaque sens de transmission	Une paire symétrique	Une paire symétrique
Impédance de charge pour les essais	120 ohms (résistive)	120 ohms (résistive)
Tension de crête nominale d'une impulsion	1,0 V	1,0 V
Tension de crête nominale en l'absence d'impulsion	0 V ± 0,1 V	0 V ± 0,1 V
Largeur nominale de l'impulsion	15,6 µs	7,8 µs
Rapport entre les amplitudes respectives des impulsions positives et des impulsions négatives au point milieu de la largeur d'une impulsion	0,95 à 1,05	0,95 à 1,05
Rapport entre les largeurs respectives des impulsions positives et des impulsions négatives à la moitié de l'amplitude nominale	0,95 à 1,05	0,95 à 1,05
Gigue maximale crête à crête à l'accès de sortie (voir la remarque)	Voir le § 2 de la Recommandation G.823	

*Remarque* – Actuellement, ces valeurs ne sont valables que pour les équipements de la hiérarchie à 2 Mbit/s.



*Remarque 1* – Quand une impulsion est suivie immédiatement par une autre impulsion de polarité opposée, les limites temporelles pour le passage à l'amplitude zéro entre les impulsions seront  $\pm 0,8 \mu\text{s}$ .

*Remarque 2* – Les moments auxquels une transition d'un état à l'autre peut se produire dans le signal de données sont déterminés par le signal de rythme. Du côté «services» (par exemple, données ou signalisation) d'une jonction, il importe que ces transitions ne soient pas déclenchées avant les moments indiqués par le signal de rythme reçu.

FIGURE 8/G.703

**Gabarit de l'impulsion de données pour la jonction contradirectionnelle à 64 kbit/s**

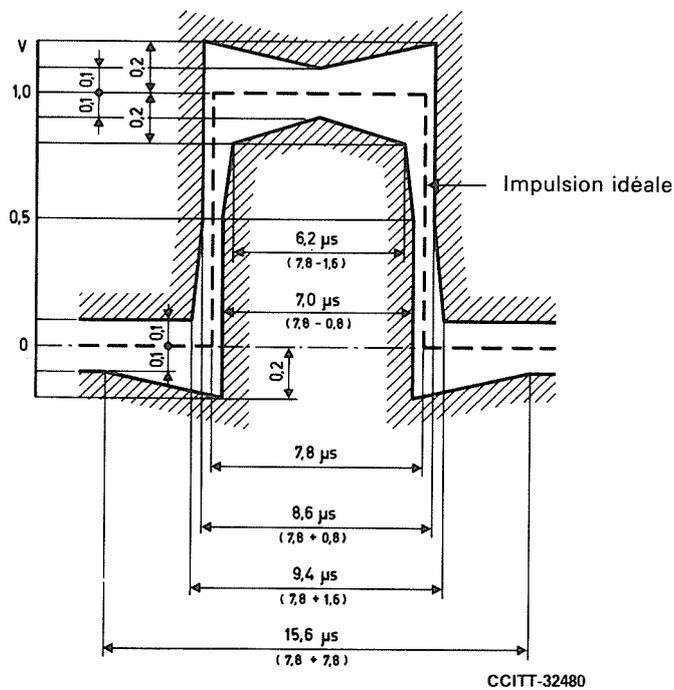


FIGURE 9/G.703

**Gabarit de l'impulsion de rythme pour la jonction contradirectionnelle à 64 kbit/s**

### 1.2.3.1.6 Spécifications aux accès d'entrée

Les signaux numériques appliqués aux accès d'entrée doivent être conformes à la définition qui précède, moyennant la modification due aux caractéristiques des paires d'interconnexion. L'affaiblissement de ces paires est compris entre 0 et 3 dB à la fréquence 32 kHz. L'affaiblissement en question doit couvrir toute perte due à la présence d'un répartiteur numérique entre les équipements.

Les valeurs minimales de l'affaiblissement d'adaptation aux accès d'entrée doivent être les suivantes:

Gamme de fréquences (kHz)		Affaiblissement d'adaptation (dB)
Signal de données	Signal de rythme composite	
1,6 à 3,2	3,2 à 64	12
3,2 à 64	6,4 à 128	18
64 à 96	128 à 192	14

Pour assurer une immunité nominale contre le brouillage, il faut que les accès d'entrée répondent aux conditions suivantes:

On ajoutera à un signal composite nominal, codé comme un signal contradirectionnel à 64 kbit/s et ayant la forme d'impulsion représentée sur le gabarit d'impulsion, un signal perturbateur ayant la même forme d'impulsion que le signal utile. Le signal brouilleur doit avoir un débit binaire situé dans les limites spécifiées dans la présente Recommandation, mais ne doit pas être synchrone avec le signal utile. Le signal perturbateur sera combiné au signal utile dans un réseau mixte, avec un affaiblissement total nul sur le trajet du signal et une impédance nominale de 120 ohms pour obtenir un rapport signal à perturbation de 20 dB. Le contenu binaire du signal brouilleur doit être conforme aux dispositions de la Recommandation O.152 (séquence de  $2^{11} - 1$  bits). Il n'en résultera aucune erreur lorsque le signal mixte, affaibli jusqu'à la valeur maximale d'affaiblissement spécifiée du câble d'interconnexion, sera appliqué à la borne d'entrée.

*Remarque 1* – L'affaiblissement d'adaptation est spécifié à la fois pour les accès d'entrée du signal de données et du signal de rythme composite.

*Remarque 2* – Si les paires symétriques sont blindées, les écrans seront mis à la terre à l'accès de sortie; on prendra des mesures pour mettre au besoin à la terre, à l'accès d'entrée, les blindages des paires symétriques.

### 1.2.3.1.7 Caractéristiques de la protection contre les surtensions

Voir l'annexe B.

## 2 Jonctions à 1544 kbit/s

2.1 L'interconnexion des signaux à 1544 kbit/s, aux fins de transmission, a lieu au répartiteur numérique.

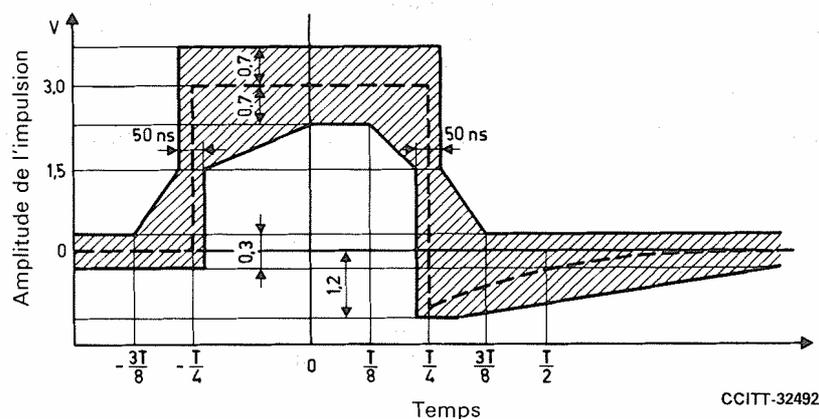
2.2 Le débit binaire des signaux doit être de  $1544 \text{ kbit/s} \pm 50 \times 10^{-6}$ .

2.3 Une paire symétrique sera utilisée pour chaque sens de transmission.

2.4 L'impédance de charge pour les essais est de 100 ohms (résistive).

2.5 Le code utilisé est un code AMI (code bipolaire alterné) ou un code B8ZS. Les systèmes de connexion de ligne exigent un contenu de signal approprié pour que l'information de rythme soit adéquate. On peut obtenir ce résultat soit en utilisant le code B8ZS, soit en effectuant un embrouillage, soit en veillant à ce qu'il n'y ait pas plus de 15 états A entre deux états Z successifs, et à ce que la densité moyenne des états Z soit d'au moins 1/8.

2.6 La forme d'une impulsion isolée, mesurée au répartiteur, doit s'inscrire à l'intérieur du gabarit de la figure 10/G.703 et répondre à d'autres conditions, indiquées dans le tableau 4/G.703. Lorsque l'impulsion s'inscrit dans le gabarit, la pointe de dépassement inférieure ne devrait pas avoir une amplitude supérieure à 40% de l'amplitude de crête de l'impulsion (état Z).



T Durée de l'intervalle de temps

FIGURE 10/G.703

**Gabarit de l'impulsion correspondant à la jonction à 1544 kbit/s**

2.7 Dans un intervalle de temps contenant un 0 (état A), la tension ne doit pas dépasser la plus grande des deux valeurs suivantes: valeur de la tension produite dans cet intervalle de temps par les autres impulsions à l'état Z inscrite à l'intérieur du gabarit de la figure 10/G.703, ou  $\pm 0,1$  de la tension de crête de l'impulsion à l'état Z.

TABLEAU 4/G.703

**Jonction numérique à 1544 kbit/s <sup>a)</sup>**

Emplacement		Répartiteur numérique
Débit binaire		1544 kbit/s
Paire(s) dans chaque sens de transmission		Une paire symétrique
Code		AMI <sup>b)</sup> ou B8ZS <sup>c)</sup>
Impédance de charge pour les essais		100 ohms (résistive)
Forme nominale de l'impulsion		Rectangulaire
Niveau du signal <sup>d)</sup>	Puissance à 772 kHz	+12 dBm à +19 dBm
	Puissance à 1544 kHz	Au moins 25 dB au-dessous du niveau de puissance à 772 kHz

<sup>a)</sup> La figure 10/G.703 représente le gabarit de l'impulsion pour la jonction numérique du premier ordre.

<sup>b)</sup> Voir le § 2.5.

<sup>c)</sup> Voir l'annexe A.

<sup>d)</sup> Le niveau du signal est le niveau de puissance mesuré dans une bande de 3 kHz au point où le signal arrive dans le répartiteur, pour une séquence émise composée uniquement de 1.

### 3 Jonction à 6312 kbit/s

- 3.1 L'interconnexion, aux fins de transmission, des signaux à 6312 kbit/s a lieu au répartiteur numérique.
- 3.2 Le débit binaire des signaux doit être de 6312 kbit/s  $\pm 30 \times 10^{-6}$ .
- 3.3 Pour chaque sens de transmission, on utilisera une paire symétrique d'impédance caractéristique 110 ohms ou une paire coaxiale d'impédance caractéristique 75 ohms.
- 3.4 L'impédance de charge pour les essais est de 110 ohms (résistive) ou de 75 ohms, selon le cas.
- 3.5 Un code pseudo-ternaire sera utilisé conformément au tableau 5/G.703.
- 3.6 La forme d'une impulsion isolée, mesurée au répartiteur, doit s'inscrire, soit dans le gabarit de la figure 11/G.703, soit dans celui de la figure 12/G.703, et répondre à d'autres conditions, indiquées dans le tableau 5/G.703.
- 3.7 Dans un intervalle de temps contenant un 0 (état A), la tension ne dépassera pas la plus grande des deux valeurs suivantes: valeur produite dans cet intervalle de temps par les autres impulsions à l'état Z inscrite à l'intérieur du gabarit de la figure 11/G.703, ou  $\pm 0,1$  de l'amplitude de crête de l'impulsion à l'état Z.

TABLEAU 5/G.703

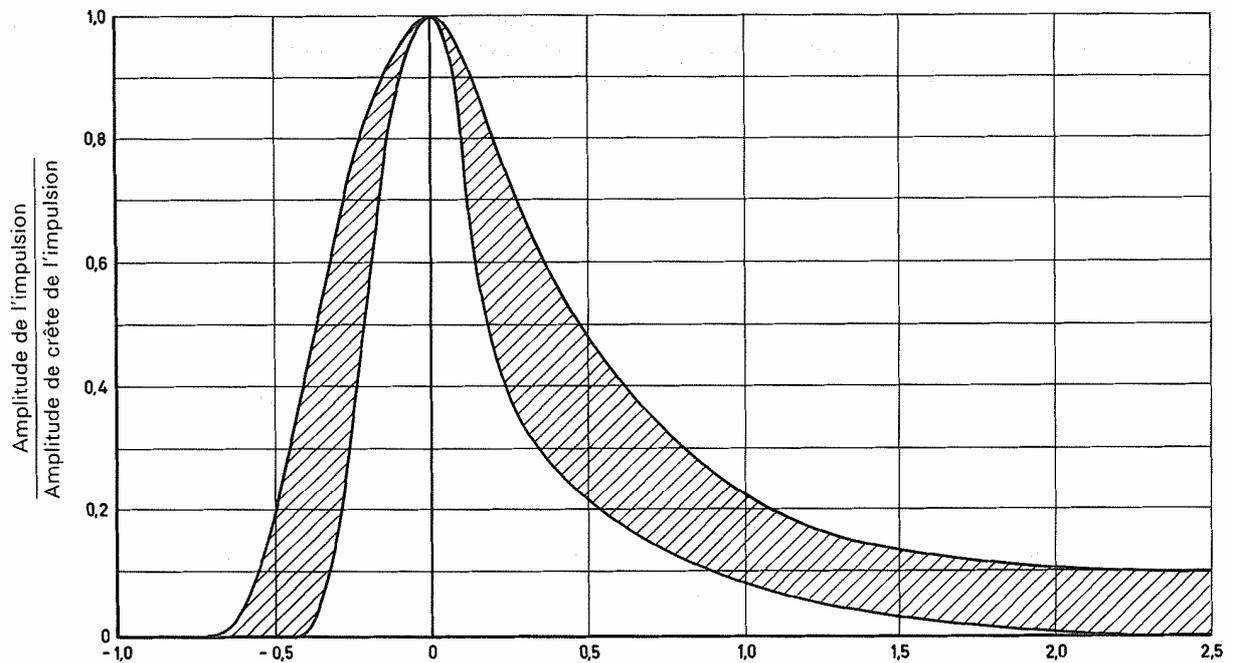
#### Jonction numérique à 6312 kbit/s <sup>a)</sup>

Emplacement	Répartiteur numérique	
Débit binaire	6312 kbit/s	
Paire(s) dans chaque sens de transmission	Une paire symétrique	Une paire coaxiale
Code	B6ZS <sup>b)</sup>	B8ZS <sup>b)</sup>
Impédance de charge pour les essais	110 ohms (résistive)	75 ohms (résistive)
Forme nominale de l'impulsion <sup>a)</sup>	Rectangulaire selon l'affaiblissement du câble (voir la figure 11/G.703)	Rectangulaire (voir la figure 12/G.703)
Niveau du signal	Pour une séquence émise uniquement composée de «1» la puissance mesurée dans une bande de 3 kHz doit être la suivante:	
	3156 kHz: de 0,2 à 7,3 dBm 6312 kHz: – 20 dBm ou moins	3156 kHz: de 6,2 à 13,3 dBm 6312 kHz: – 14 dBm ou moins

<sup>a)</sup> Le gabarit de l'impulsion pour la jonction numérique du deuxième ordre est représenté aux figures 11/G.703 et 12/G.703.

<sup>b)</sup> Voir l'annexe A.

	T	Formule de la courbe
Courbe inférieure	$T \leq -0,41$	0
	$-0,41 \leq T \leq 0,24$	$0,5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0,205} \right) \right]$
	$0,24 \leq T$	$0,331 e^{-1,9(T-0,3)}$
Courbe supérieure	$T \leq -0,72$	0
	$-0,72 \leq T \leq 0,2$	$0,5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0,36} \right) \right]$
	$0,2 \leq T$	$0,1 + 0,72 e^{-2,13(T-0,2)}$

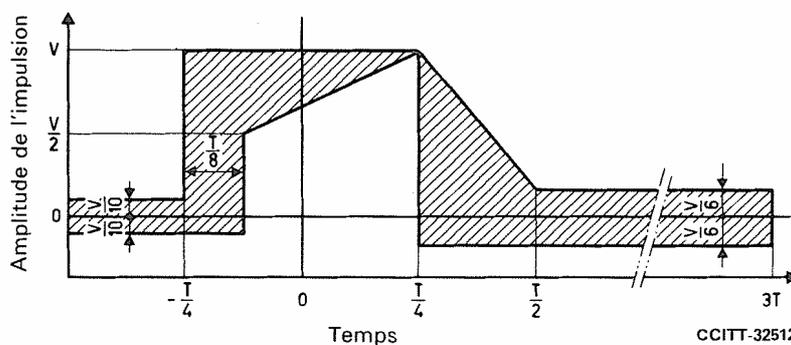


CCITT-32501

Intervalle de temps normalisés par rapport à l'emplacement de la crête (T)

FIGURE 11/G.703

Gabarit de l'impulsion pour la jonction à paire symétrique à 6312 kbit/s



CCITT-32512

T Durée de l'intervalle de temps

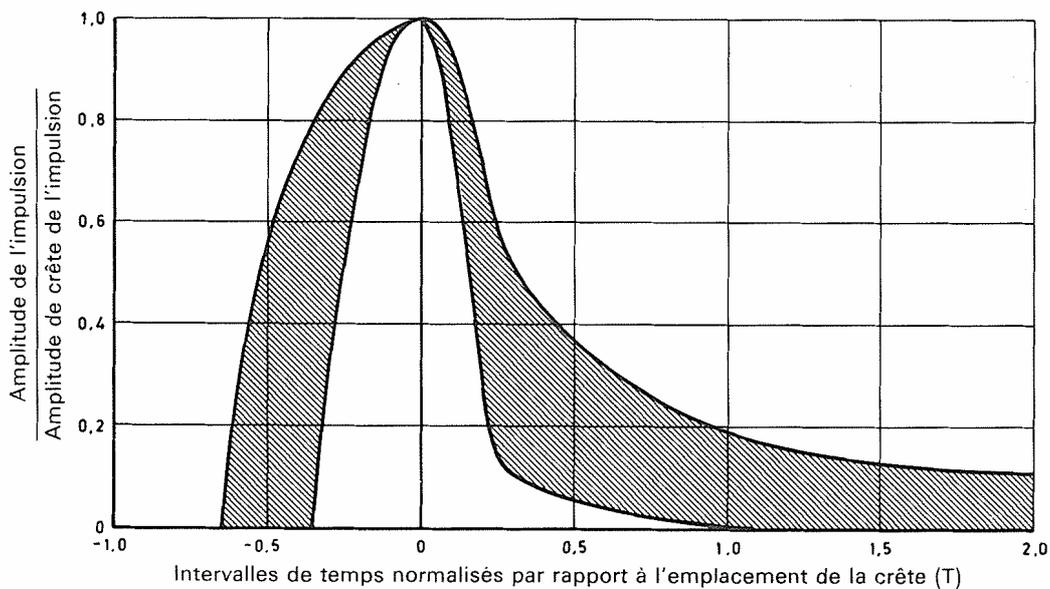
FIGURE 12/G.703

Gabarit de l'impulsion pour la jonction à paire coaxiale à 6312 kbit/s

#### 4 Jonction à 32 064 kbit/s

- 4.1 L'interconnexion des signaux à 32 064 kbit/s aux fins de transmission a lieu au répartiteur numérique.
- 4.2 Le débit binaire des signaux doit être de 32 064 kbit/s  $\pm 10 \times 10^{-6}$ .
- 4.3 Une paire coaxiale sera utilisée pour chaque sens de transmission.
- 4.4 L'impédance de charge pour les essais est de 75 ohms  $\pm 5\%$  (résistive); la méthode de mesure est la méthode directe.
- 4.5 Le code à utiliser est un code AMI (code bipolaire alterné) embrouillé.
- 4.6 La forme d'une impulsion isolée, mesurée au point où le signal arrive dans le répartiteur, doit s'inscrire à l'intérieur du gabarit de la figure 13/G.703.
- 4.7 Dans un intervalle de temps contenant un 0 (état A), la tension ne doit pas dépasser la plus grande des deux valeurs suivantes: valeur produite dans cet intervalle de temps par les autres impulsions à l'état Z inscrite à l'intérieur du gabarit de la figure 13/G.703 ou  $\pm 0,1$  de l'amplitude de crête de l'impulsion de crête de l'impulsion à l'état Z.

	T	Formule de la courbe
Courbe inférieure	$-0,36 \leq T < -0,30$	$5,76 T + 2,07$
	$-0,30 \leq T < 0$	$0,5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0,25} \right) \right]$
	$0 \leq T < 0,22$	$0,5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0,16} \right) \right]$
	$0,22 \leq T$	$0,11 e^{-3,42 (T - 0,3)}$
Courbe supérieure	$-0,65 \leq T < 0$	$1,05 [1 - e^{-4,6 (T + 0,65)}]$
	$0 \leq T < 0,25$	$0,5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0,28} \right) \right]$
	$0,25 \leq T$	$0,11 + 0,407 e^{-2,1 (T - 0,29)}$



CCITT-32520

Figure 13/G.703

Gabarit de l'impulsion pour la jonction à paire coaxiale à 32064 kbit/s

4.8 Pour une séquence émise uniquement composée de 1, la puissance mesurée au point où le signal arrive dans le répartiteur dans une bande de 3 kHz est la suivante:

16 032 kHz: +5 dBm à +12 dBm

32 064 kHz: inférieure d'au moins 20 dB au niveau de puissance à 16 032 kHz.

4.9 Impédance des connecteurs et paires coaxiales dans le répartiteur: 75 ohms  $\pm$  5%.

## 5 Jonction à 44 736 kbit/s

5.1 L'interconnexion des signaux à 44 736 kbit/s, aux fins de transmission, a lieu au répartiteur numérique.

5.2 Les signaux doivent avoir un débit binaire de 44 736 kbit/s  $\pm 20 \times 10^{-6}$ .

Le signal doit avoir une structure de trame compatible avec les dispositions de la Recommandation G.752.

Il doit notamment contenir les bits de verrouillage de trame  $F_0$ ,  $F_{11}$  et  $F_{12}$  et les bits de verrouillage de multitrame  $M_1$  à  $M_7$  comme défini dans le tableau 2/G.752.

5.3 Une paire coaxiale est utilisée pour chaque sens de transmission.

5.4 L'impédance de charge pour les essais est de 75 ohms  $\pm$  5% (résistive); la méthode de mesure est la méthode directe.

5.5 Le code à utiliser est le code B3ZS. Ce code est défini dans l'annexe A.

5.6 Les impulsions transmises ont un rapport cyclique de 50 pour cent.

La forme d'une impulsion isolée, mesurée au point où le signal arrive dans le répartiteur, doit s'inscrire à l'intérieur du gabarit de la figure 14/G.703.

5.7 Dans un intervalle de temps contenant un 0 (état A), la tension de crête ne doit pas dépasser la plus grande des deux valeurs suivantes: valeur produite dans cet intervalle de temps par les autres impulsions à l'état Z inscrite à l'intérieur du gabarit de la figure 14/G.703 ou  $\pm 0,05$  de la tension de crête de l'impulsion à l'état Z.

5.8 Pour une séquence émise uniquement composée de 1, la puissance mesurée, dans une bande de 3 kHz, au point où le signal arrive dans le répartiteur sera la suivante:

22 368 kHz: de -1,8 à +5,7 dBm

44 736 kHz: inférieure d'au moins 20 dB au niveau de puissance à 22 368 kHz.

5.9 Pour les signaux à 44 736 kbit/s, les caractéristiques du répartiteur numérique doivent être celles qui sont spécifiées aux § 5.9.1 et 5.9.2.

5.9.1 L'affaiblissement entre les points où le signal arrive dans le répartiteur et en repart sera le suivant:

0,60  $\pm$  0,55 dB à 22 368 kHz

(composé de toute combinaison d'affaiblissements uniforme et non uniforme).

5.9.2 Impédance des connecteurs et paires coaxiales dans le répartiteur: 75 ohms  $\pm$  5%.

## 6 Jonction à 2048 kbit/s

6.1 *Caractéristiques générales*

Débit binaire: 2048 kbit/s  $\pm 50 \times 10^{-6}$

Code: bipolaire à haute densité d'ordre 3 (HDB3) (on trouvera une description de ce code dans l'annexe A).

Caractéristiques de la protection contre les surtensions: voir l'annexe B.

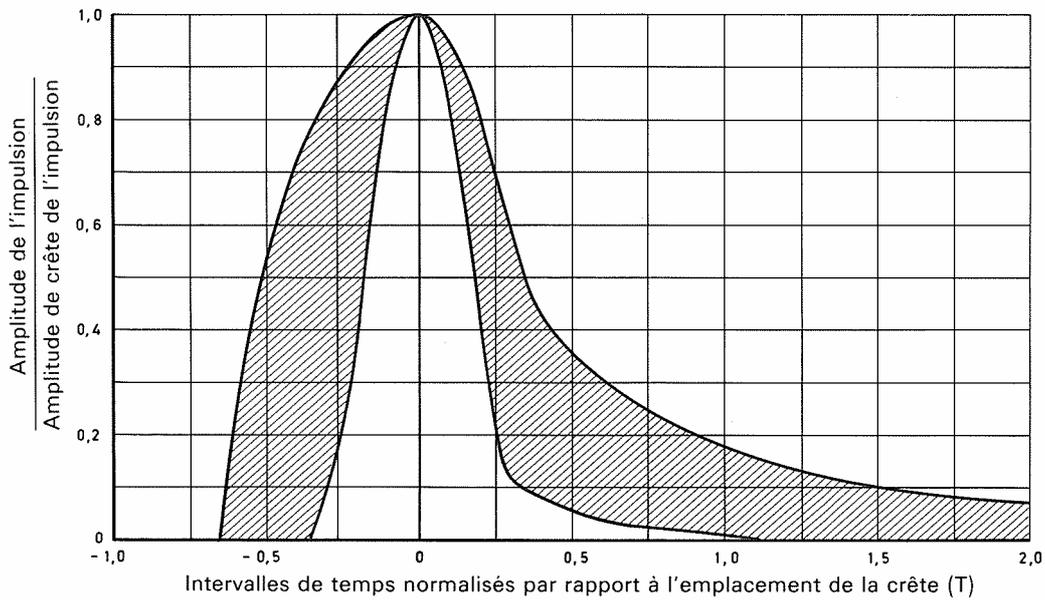
6.2 *Spécifications aux accès de sortie* (voir le tableau 6/G.703)

6.3 *Spécifications aux accès d'entrée*

6.3.1 Le signal numérique qui se présente à l'accès d'entrée doit être conforme à la définition qui précède, mais modifié par les caractéristiques de la paire d'interconnexion. On admettra que l'affaiblissement de cette paire suit une loi en  $\sqrt{f}$  et qu'il est compris entre 0 et 6 dB à la fréquence 1024 kHz. L'affaiblissement en question doit tenir compte de toute perte due à la présence d'un répartiteur numérique entre les équipements.

6.3.2 Pour la gigue admissible à l'accès d'entrée, voir le § 3 de la Recommandation G.823.

	T	Formule de la courbe
Courbe inférieure	$T \leq -0,36$	0
	$-0,36 \leq T \leq 0,28$	$0,5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0,18} \right) \right]$
	$0,28 \leq T$	$0,11 e^{-3,42 (T - 0,3)}$
Courbe supérieure	$T \leq -0,65$	0
	$-0,65 \leq T \leq 0$	$1,05 [1 - e^{-4,6 (T + 0,65)}]$
	$0 \leq T \leq 0,36$	$0,5 \left[ 1 + \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 + \frac{T}{0,34} \right) \right]$
	$0,36 \leq T$	$0,05 + 0,407 e^{-1,84 (T - 0,36)}$



CCITT-32531

FIGURE 14/G.703

**Gabarit de l'impulsion pour la jonction à paire coaxiale à 44736 kbit/s**

TABLEAU 6/G.703

Forme de l'impulsion (forme nominale: rectangulaire)	Pour un signal valide, tous les états Z doivent être conformes au gabarit (voir la figure 15/G.703) quel que soit le signe. La valeur V correspond à la valeur nominale de crête	
Paire(s) dans chaque sens de la transmission	Une paire coaxiale (voir le § 6.4)	Une paire symétrique (voir le § 6.4)
Impédance de charge pour les essais	75 ohms (résistive)	120 ohms (résistive)
Tension nominale de crête d'une impulsion	2,37 V	3 V
Tension de crête en l'absence d'impulsion	$0 \pm 0,237$ V	$0 \pm 0,3$ V
Largeur nominale de l'impulsion	244 ns	
Valeur du rapport entre les amplitudes respectives des impulsions positives et des impulsions négatives, au point milieu d'une impulsion	0,95 à 1,05	
Valeur du rapport entre les largeurs respectives des impulsions positives et des impulsions négatives, à la moitié de l'amplitude nominale	0,95 à 1,05	
Gigue maximale crête à crête à un accès de sortie	Voir le § 2 de la Recommandation G.823	

6.3.3 Les valeurs minimales d'affaiblissement d'adaptation à l'accès d'entrée doivent être les suivantes:

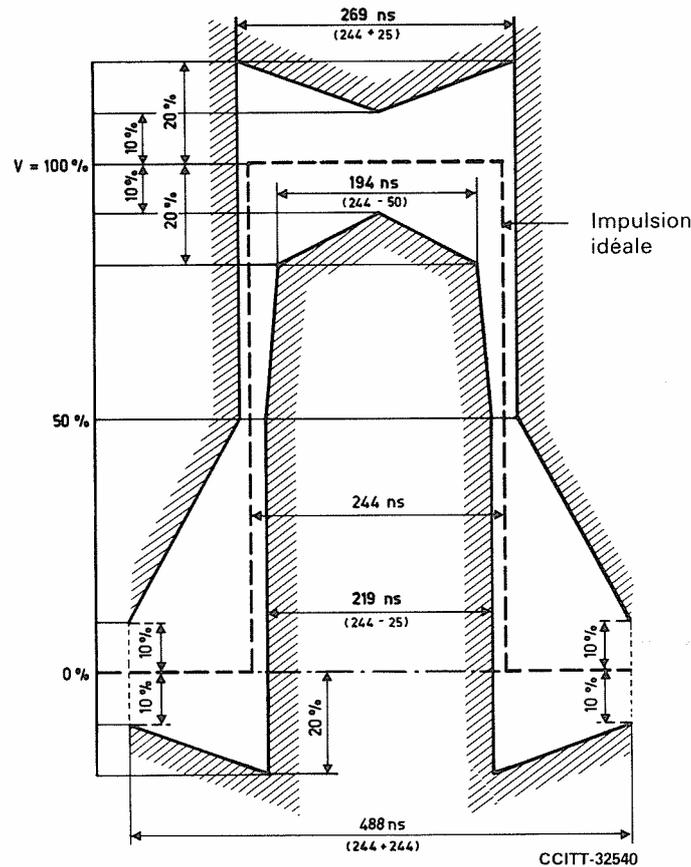
Gamme de fréquences (kHz)	Affaiblissement d'adaptation (dB)
51 à 102	12
102 à 2048	18
2048 à 3072	14

6.3.4 Pour assurer une protection satisfaisante contre les réflexions du signal qui peuvent se produire à la jonction en raison des irrégularités d'impédance aux répartiteurs numériques et aux accès de sortie numériques, il faut que les accès d'entrée satisfassent aux conditions suivantes:

Il faut ajouter à un signal composite nominal, codé en HDB3 avec une forme d'impulsion telle que celle définie dans le gabarit d'impulsion, un signal perturbateur ayant la même forme d'impulsion que celle du signal utile. Le signal perturbateur doit avoir un débit binaire compris dans les limites spécifiées dans la présente

Recommandation, mais ne doit pas être synchrone avec le signal utile. Le signal perturbateur doit être combiné avec le signal utile dans un réseau de combinaison, avec un affaiblissement global nul sur le trajet du signal et avec une impédance nominale de 75 ohms (dans le cas d'une jonction à paires coaxiales) ou de 120 ohms (dans le cas d'une jonction à paires symétriques) pour donner un rapport signal à perturbation de 18 dB. Le contenu binaire du signal perturbateur doit être conforme aux dispositions de la Recommandation O.151 (séquence de  $2^{15} - 1$  bits). Il ne doit pas y avoir d'erreurs lorsque le signal combiné, subissant un affaiblissement pouvant atteindre l'affaiblissement maximal spécifié pour les câbles d'interconnexion, sera appliqué à l'accès d'entrée.

*Remarque* – On considère qu'un récepteur ayant un seuil adaptable (non fixe) résiste mieux aux réflexions et qu'il est donc préférable de l'utiliser.



*Remarque* – La valeur V correspond à la valeur nominale de crête.

FIGURE 15/G.703

### Gabarit de l'impulsion à la jonction à 2048 kbit/s

#### 6.4 Mise à la terre du conducteur extérieur ou du blindage

Le conducteur extérieur de la paire coaxiale ou le blindage de la paire symétrique seront mis à la terre à l'accès de sortie; on prendra des dispositions pour mettre au besoin à la terre, à l'accès d'entrée, le conducteur extérieur de la paire coaxiale ou le blindage de la paire symétrique.

## 7 Jonction à 8448 kbit/s

### 7.1 Caractéristiques générales

Débit binaire:  $8448 \text{ kbit/s} \pm 30 \times 10^{-6}$

Code: HDB3 (on trouvera une description de ce code dans l'annexe A).

Caractéristiques de la protection contre les surtensions: voir l'annexe B.

7.2 *Spécifications aux accès de sortie (voir le tableau 7/G.703)*

TABLEAU 7/G.703

Forme de l'impulsion (forme nominale: rectangulaire)	Tous les états Z d'un signal valide doivent être conformes au gabarit (figure 16/G.703), quel que soit le signe
Paire(s) dans chaque sens de transmission	Une paire coaxiale (voir le § 7.4)
Impédance de charge pour les essais	75 ohms (résistive)
Tension de crête nominale d'une impulsion	2,37 V
Tension de crête en l'absence d'impulsion	0 V ± 0,237 V
Largeur nominale d'une impulsion	59 ns
Rapport de l'amplitude des impulsions positives à l'amplitude des impulsions négatives au point milieu de la largeur d'une impulsion	0,95 à 1,05
Rapport de la largeur des impulsions positives à la largeur des impulsions négatives à la moitié de l'amplitude nominale	0,95 à 1,05
Gigue maximale crête à crête à un accès de sortie	Voir le § 2 de la Recommandation G.823

7.3 *Spécifications aux accès d'entrée*

7.3.1 Le signal numérique qui se présente à l'accès d'entrée doit être conforme à la définition qui précède, mais modifié par les caractéristiques des paires d'interconnexion. On admettra que l'affaiblissement de cette paire suit une loi en  $\sqrt{f}$  et qu'il est compris entre 0 et 6 dB à la fréquence 4224 kHz. L'affaiblissement en question doit tenir compte de toute perte due à la présence d'un répartiteur numérique entre les équipements.

7.3.2 Pour la gigue admissible à l'accès d'entrée, voir le § 3 de la Recommandation G.823.

7.3.3 Les valeurs minimales d'affaiblissement d'adaptation à l'accès d'entrée doivent être les suivantes:

Gamme de fréquences (kHz)	Affaiblissement d'adaptation (dB)
211 à 422	12
422 à 8 448	18
8448 à 12 672	14

7.3.4 Pour assurer une protection satisfaisante contre les réflexions du signal qui peuvent se produire à la jonction en raison des irrégularités d'impédance aux répartiteurs numériques et aux accès de sortie numériques, il faut que les accès d'entrée satisfassent aux conditions suivantes:

Il faut ajouter à un signal composite nominal, codé en HDB3 avec une forme d'impulsion telle que celle définie dans le gabarit d'impulsion, un signal perturbateur ayant la même forme d'impulsion que celle du signal utile. Le signal perturbateur doit avoir un débit binaire compris dans les limites spécifiées dans la présente Recommandation, mais ne doit pas être synchrone avec le signal utile. Le signal perturbateur doit être combiné avec le signal utile dans un réseau de combinaison, avec un affaiblissement global nul sur le trajet du signal et avec une impédance nominale de 75 ohms pour donner un rapport signal à perturbation de 20 dB. Le contenu binaire du signal perturbateur doit être conforme aux dispositions de la Recommandation O.151 (séquence de  $2^{15} - 1$  bits). Il ne doit pas y avoir d'erreurs lorsque le signal combiné, subissant un affaiblissement pouvant atteindre l'affaiblissement maximal spécifié pour les câbles d'interconnexion, sera appliqué à l'accès d'entrée.

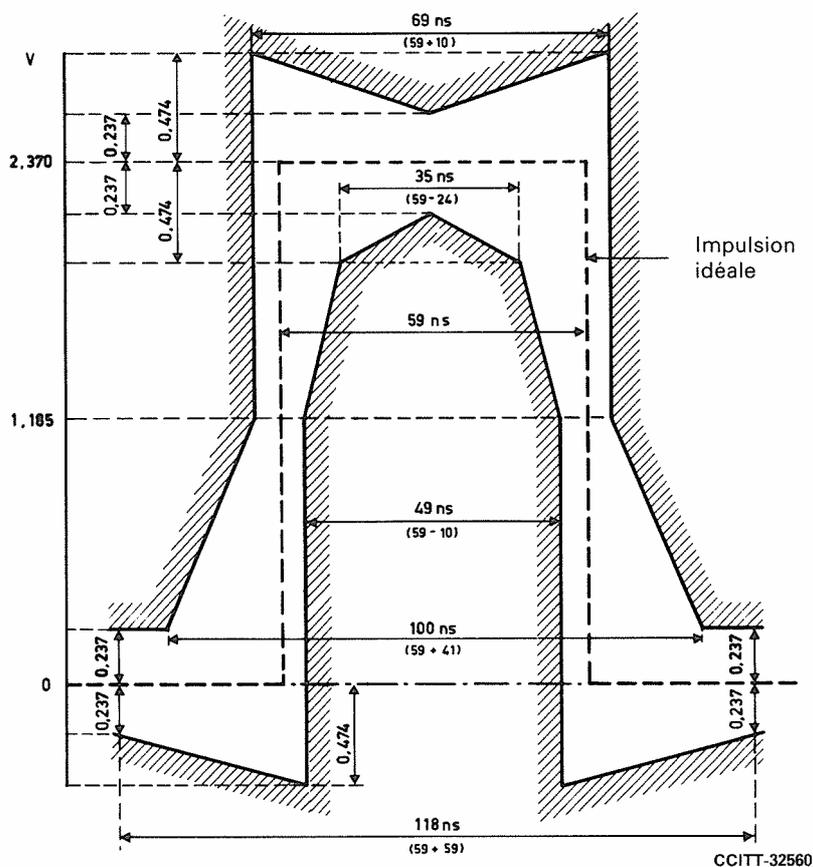


FIGURE 16/G.703

**Gabarit de l'impulsion à la jonction à 8448 kbit/s**

7.4 Mise à la terre du conducteur extérieur ou du blindage

Le conducteur extérieur de la paire coaxiale sera mis à la terre à l'accès de sortie; on prendra des dispositions pour mettre au besoin à la terre ce conducteur à l'accès d'entrée.

## 8 Jonction à 34 368 kbit/s

### 8.1 *Caractéristiques générales*

Débit binaire: 34 368 kbit/s  $\pm 20 \times 10^{-6}$

Code: HDB3 (on trouvera une description de ce code à l'annexe A).

Caractéristiques de la protection contre les surtensions: voir l'annexe B.

### 8.2 *Spécifications aux accès de sortie* (indiquées dans le tableau 8/G.703)

### 8.3 *Spécifications aux accès d'entrée*

8.3.1 Le signal numérique qui se présente à l'accès d'entrée doit être conforme à la définition qui précède, mais modifié par les caractéristiques du câble d'interconnexion. On admettra que l'affaiblissement de ce câble suit une loi en  $\sqrt{f}$  et qu'il est compris entre 0 et 12 dB à 17 184 kHz.

8.3.2 Pour la gigue admissible à l'accès d'entrée, voir le § 3 de la Recommandation G.823.

8.3.3 Les valeurs minimales d'affaiblissement d'adaptation à l'accès d'entrée doivent être les suivantes:

Gamme de fréquences (kHz)	Affaiblissement d'adaptation (dB)
860 à 1 720	12
1 720 à 34 368	18
34 368 à 51 550	14

8.3.4 Pour assurer une protection satisfaisante contre les réflexions du signal qui peuvent se produire à l'interface en raison des irrégularités d'impédance aux répartiteurs numériques et aux accès de sortie numériques, il faut que les accès d'entrée satisfassent aux conditions suivantes:

Il faut ajouter à un signal composite nominal, codé en HDB3 avec une forme d'impulsion telle que celle définie dans le gabarit d'impulsion, un signal perturbateur ayant la même forme d'impulsion que celle du signal utile. Le signal perturbateur doit avoir un débit binaire compris dans les limites spécifiées dans la présente Recommandation, mais ne doit pas être synchrone avec le signal utile. Le signal perturbateur doit être combiné avec le signal utile dans un réseau de combinaison, avec un affaiblissement global nul sur le trajet du signal et avec une impédance nominale de 75 ohms pour donner un rapport signal à perturbation de 20 dB. Le contenu binaire du signal perturbateur doit être conforme aux dispositions de la Recommandation O.151 (séquence de  $2^{23} - 1$  bits). Il ne doit pas y avoir d'erreurs lorsque le signal combiné, subissant un affaiblissement pouvant atteindre l'affaiblissement maximal spécifié pour les câbles d'interconnexion, sera appliqué à l'accès d'entrée.

### 8.4 *Mise à la terre du conducteur extérieur ou du blindage*

Le conducteur extérieur de la paire coaxiale sera mis à la terre à l'accès de sortie; on prendra des dispositions pour mettre au besoin à la terre ce conducteur à l'accès d'entrée.

TABLEAU 8/G.703

Forme de l'impulsion (forme nominale: rectangulaire)	Tous les états Z d'un signal valide doivent être conformes au gabarit (voir la figure 17/G.703), quel que soit le signe
Paire(s) dans chaque sens de transmission	Une paire coaxiale (voir le § 8.4)
Impédance de charge pour les essais	75 ohms (résistive)
Tension de crête nominale d'une impulsion	1,0 V
Tension de crête en l'absence d'impulsion	0 V $\pm$ 0,1 V
Largeur nominale de l'impulsion	14,55 ns
Rapport amplitude des impulsions positives/amplitude des impulsions négatives au centre d'un intervalle d'impulsion	0,95 à 1,05
Rapport largeur des impulsions positives/largeur des impulsions négatives à la moitié de l'amplitude nominale	0,95 à 1,05
Gigue maximale crête à crête a un accès de sortie	Voir le § 2 de la Recommandation G.823

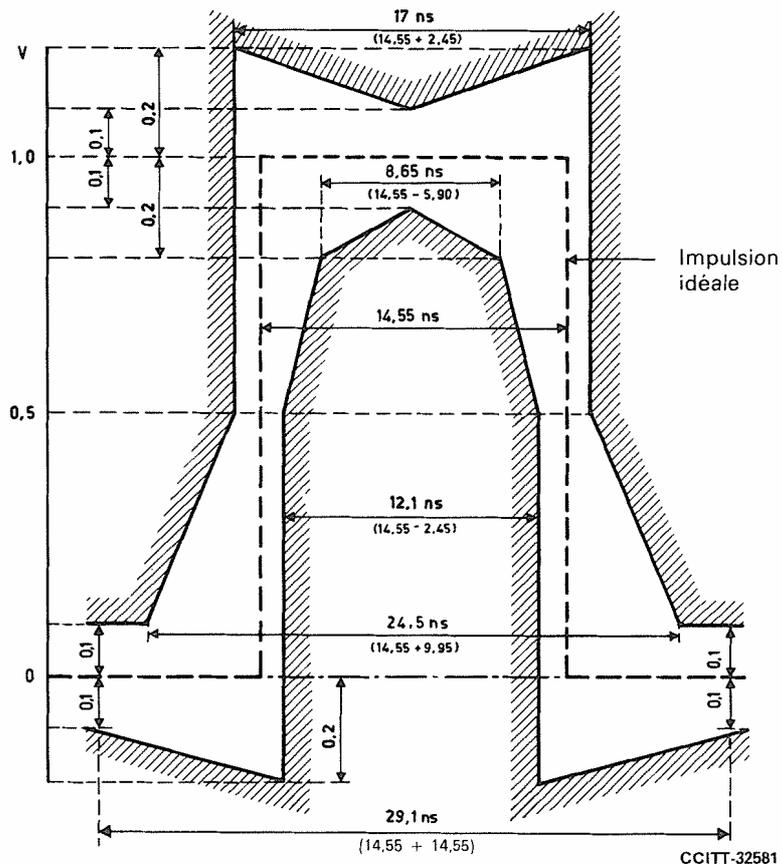


Figure 17/G.703

Gabarit de l'impulsion à la jonction à 34 368 kbit/s

## 9 Jonction à 139 264 kbit/s

### 9.1 Caractéristiques générales

Débit binaire: 139 264 kbit/s  $\pm 15 \times 10^{-6}$

Code: **CMI (Coded mark inversion)**

Caractéristiques de la protection contre les surtensions: voir l'annexe B.

Le code CMI est un code à deux niveaux sans retour à zéro du signal. Un 0 binaire à l'entrée est codé en un signal de niveau  $A_1$  et  $A_2$  dans chaque demi-intervalle de temps ( $T/2$ ).

Un 1 binaire à l'entrée est codé en un signal de niveau  $A_1$  ou  $A_2$  sur un intervalle de temps ( $T$ ), ce niveau alternant pour des 1 binaires successifs.

Un exemple est donné à la figure 18/G.703.

*Remarque 1* – Pour un 0 binaire, il y a toujours une transition positive au milieu de l'intervalle de temps.

*Remarque 2* – Pour un 1 binaire:

- il y a une transition positive au début de l'intervalle de temps si le niveau précédent était  $A_1$ ,
- il y a une transition négative au début de l'intervalle de temps si le dernier 1 binaire était codé en un signal de niveau  $A_2$ .

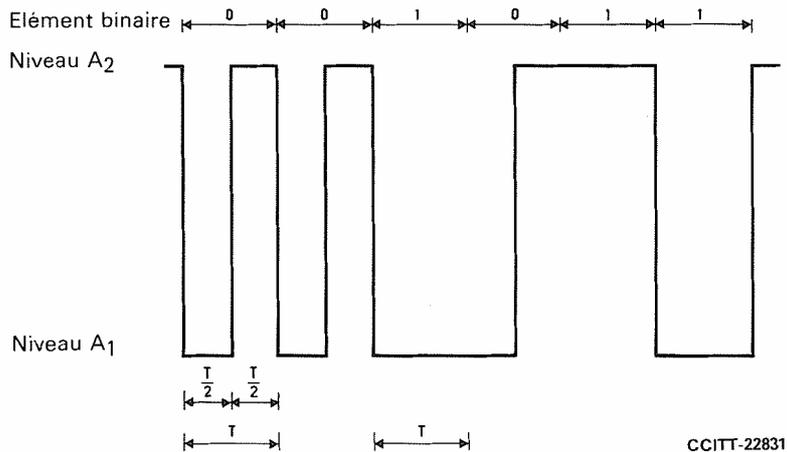


FIGURE 18/G.703

### Exemple de signal binaire codé en CMI

### 9.2 Spécifications aux accès de sortie (voir le tableau 9/G.703 et les figures 19/G.703 et 20/G.703)

*Remarque 1* – Une méthode basée sur la mesure du niveau du composant fondamental d'un signal correspondant à une séquence de 0 binaires (et à une séquence de 1 binaire) ainsi que sur la mesure du niveau des harmoniques 2 et éventuellement 3 est considérée comme parfaitement adéquate pour contrôler les gabarits du tableau 9/G.703.

Les valeurs correspondantes sont à l'étude.

### 9.3 *Spécifications aux accès d'entrée*

Le signal numérique qui se présente aux accès d'entrée doit être conforme à la définition du tableau 9/G.703 et des figures 19/G.703 et 20/G.703, modifié par les caractéristiques des paires d'interconnexion.

On admettra que l'affaiblissement de la paire coaxiale suit approximativement une loi en  $\sqrt{f}$  l'affaiblissement maximal étant de 12 dB à 70 MHz.

Pour la gigue admissible à l'accès d'entrée, voir le § 3 de la Recommandation Q.823.

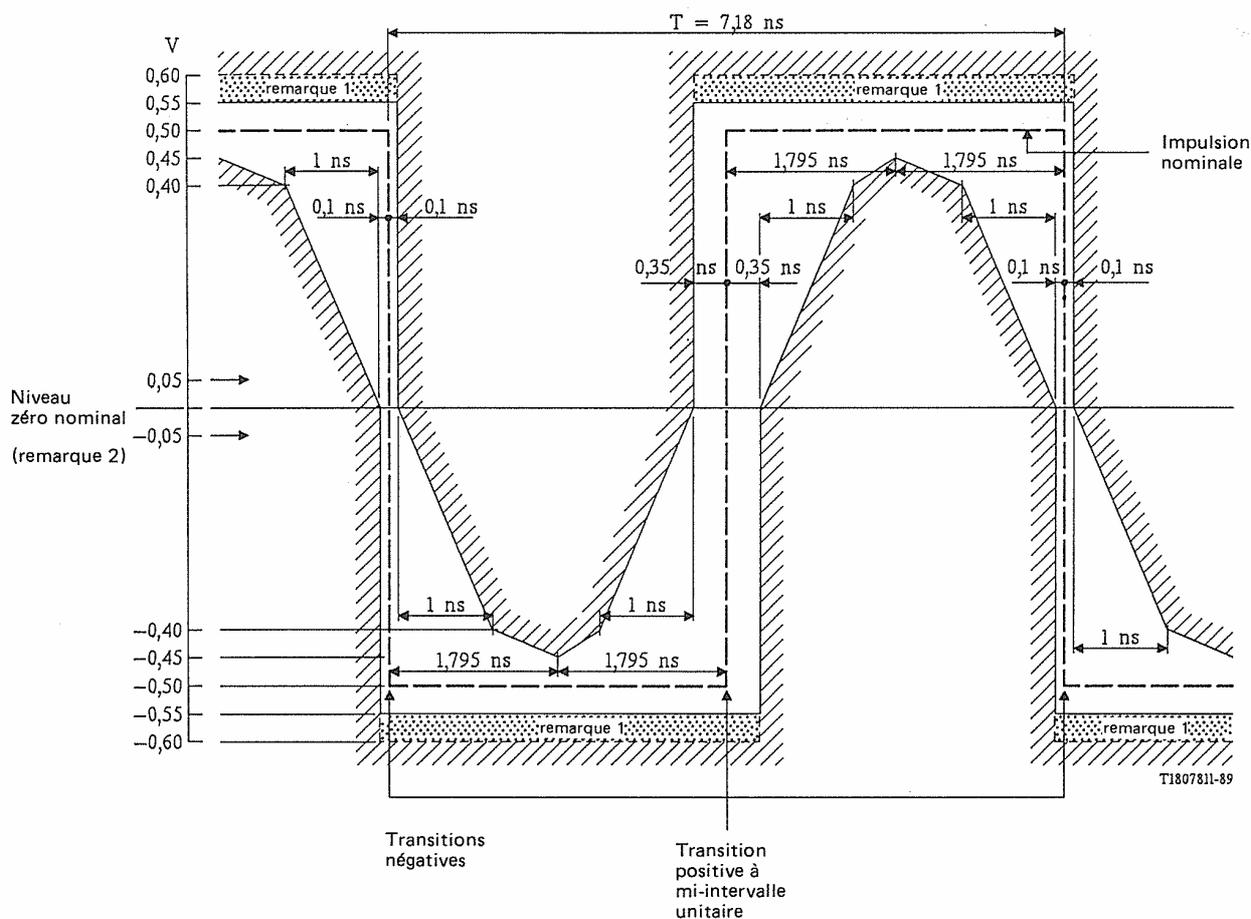
La caractéristique d'affaiblissement d'adaptation devrait être la même que celle spécifiée pour les accès de sortie.

TABLEAU 9/G.703

Forme de l'impulsion	Nominalement rectangulaire et conforme aux gabarits des figures 19/G.703 et 20/G.703
Paire(s) dans chaque sens de transmission	Une paire coaxiale
Impédance de charge pour les essais	75 ohms (résistive)
Tension crête à crête	1 ± 0,1 V
Temps de montée entre 10 % et 90 % de l'amplitude mesurée «en régime permanent»	≤ 2 ns
Tolérances sur les transitions (rapportées à la valeur moyenne des points d'amplitude à 50 % des transitions négatives)	Transitions négatives: ± 0,1 ns Transitions positives aux limites de l'intervalle unitaire: ± 0,5 ns Transitions positives à mi-intervalle unitaire: ± 0,35 ns
Affaiblissement d'adaptation	≥ 15 dB dans la plage de fréquences comprise entre 7 MHz et 210 MHz
Gigue maximale crête à crête a un accès de sortie	Voir le § 2 de la Recommandation G.823

### 9.4 *Mise à la terre du conducteur extérieur ou du blindage*

Le conducteur extérieur de la paire coaxiale sera mis à la terre à l'accès de sortie; on prendra des dispositions pour mettre au besoin à la terre ce conducteur à l'accès d'entrée.



**Remarque 1** — L'amplitude maximale « en régime permanent » ne doit pas dépasser la limite de 0,55 V. Les dépassements et autres régimes transitoires peuvent se situer dans la zone en tireté limitée par les niveaux d'amplitude de 0,55 V et 0,6 V, sous réserve qu'ils n'excèdent pas le niveau en régime permanent de plus de 0,05 V. On étudie actuellement la possibilité d'autoriser des dépassements supérieurs par rapport au niveau en régime permanent.

**Remarque 2** — Pour toutes les mesures utilisant ces gabarits, il convient, à l'aide d'une capacité ayant une valeur d'au moins 0,01  $\mu\text{F}$ , de coupler en courant alternatif le signal à l'entrée de l'oscilloscope utilisé pour les mesures.

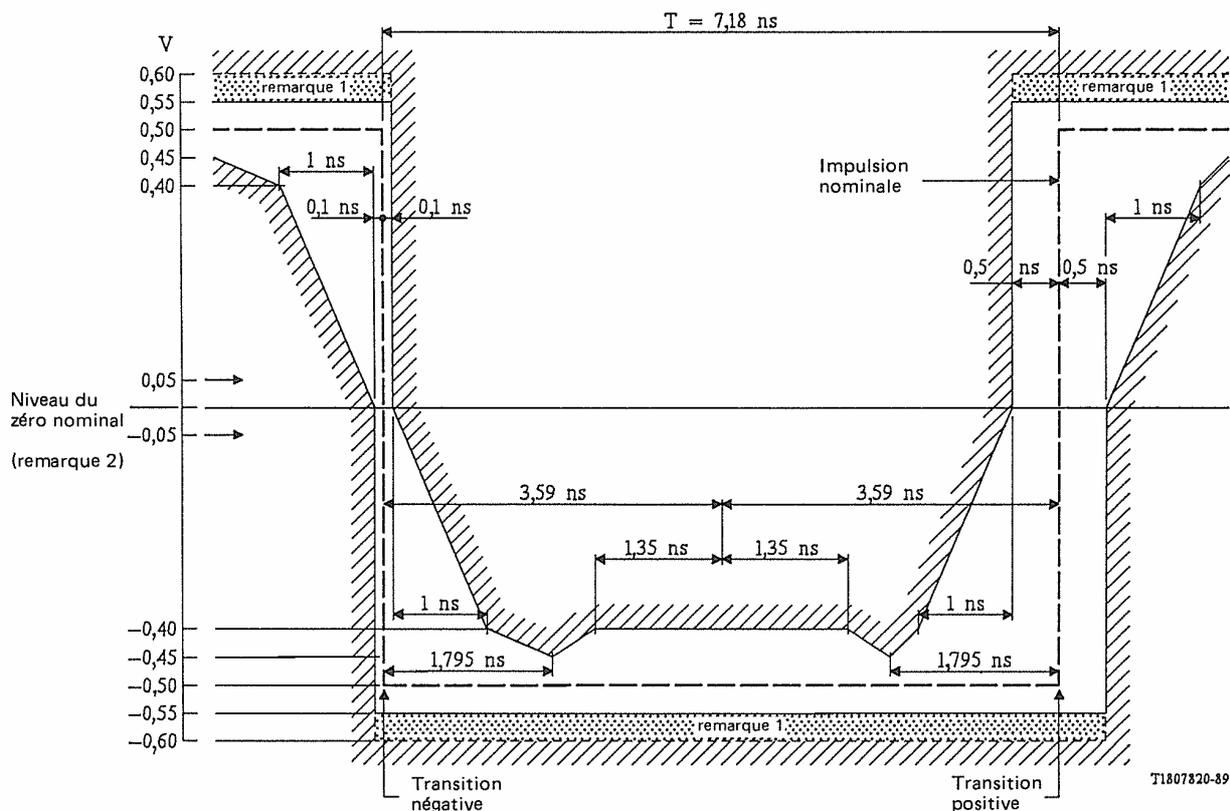
Le niveau zéro nominal pour les deux gabarits doit être aligné sur la trace de l'oscilloscope sans signal d'entrée. Une fois que le signal est appliqué, on peut ajuster la position verticale de la trace en vue d'atteindre les limites des gabarits. L'ajustement doit être le même pour les deux gabarits et ne doit pas dépasser  $\pm 0,05$  V. On peut vérifier ces conditions en supprimant de nouveau le signal d'entrée et en s'assurant que la trace est à  $\pm 0,05$  V du niveau zéro nominal des gabarits.

**Remarque 3** — Chaque impulsion d'une séquence d'impulsions codées doit respecter les limites du gabarit approprié, quel que soit l'état des impulsions précédentes et suivantes. Pour une vérification effective, lorsqu'un signal de rythme à 139 264 kHz associé à la source du signal de jonction est disponible, on préfère l'utiliser comme base de temps d'un oscilloscope. Si tel n'est pas le cas, on peut tester la conformité avec les gabarits correspondants au moyen de signaux composés uniquement de zéros et uniquement de uns, respectivement (en pratique, le signal peut contenir des bits de verrouillage de trame conformes à la Recommandation G.751).

**Remarque 4** — Pour ces gabarits, le temps de montée et le temps de descente doivent être mesurés entre  $-0,4$  V et  $0,4$  V; ils ne doivent pas dépasser 2 ns.

FIGURE 19/G.703

### Gabarit d'une impulsion correspondant à un élément binaire 0



**Remarque 1** – L'amplitude maximale « en régime permanent » ne doit pas dépasser la limite de 0,55 V. Les dépassements et autres régimes transitoires peuvent se situer dans la zone en tireté limitée par les niveaux d'amplitude de 0,55 V et 0,6 V, sous réserve qu'ils n'excèdent pas le niveau en régime permanent de plus de 0,05 V. On étudie actuellement la possibilité d'autoriser des dépassements supérieurs par rapport au niveau en régime permanent.

**Remarque 2** – Pour toutes les mesures utilisant ces gabarits, il convient, à l'aide d'une capacité ayant une valeur d'au moins 0,01  $\mu\text{F}$ , de coupler en courant alternatif le signal à l'entrée de l'oscilloscope utilisé pour les mesures.

Le niveau zéro nominal pour les deux gabarits doit être aligné sur la trace de l'oscilloscope sans signal d'entrée. Une fois que le signal est appliqué, on peut ajuster la position verticale de la trace en vue d'atteindre les limites des gabarits. L'ajustement doit être le même pour les deux gabarits et ne doit pas dépasser  $\pm 0,05$  V. On peut vérifier ces conditions en supprimant de nouveau le signal d'entrée et en s'assurant que la trace est à  $\pm 0,05$  V du niveau zéro nominal des gabarits.

**Remarque 3** – Chaque impulsion d'une séquence d'impulsions codées doit respecter les limites du gabarit approprié, quel que soit l'état des impulsions précédentes et suivantes. Pour une vérification effective, lorsqu'un signal de rythme à 139 264 kHz associé à la source du signal de jonction est disponible, on préfère l'utiliser comme base de temps d'un oscilloscope. Si tel n'est pas le cas, on peut tester la conformité avec les gabarits correspondants au moyen de signaux composés uniquement de zéros et uniquement de uns, respectivement (en pratique, le signal peut contenir des bits de verrouillage de trame conformes à la Recommandation G.751).

**Remarque 4** – Pour ces gabarits, le temps de montée et le temps de descente doivent être mesurés entre  $-0,4$  V et  $0,4$  V; ils ne doivent pas dépasser 2 ns.

**Remarque 5** – L'impulsion inverse aura des caractéristiques identiques, compte tenu du fait que la tolérance au niveau zéro sur les instants de transitions négative et positive est respectivement de  $\pm 0,1$  ns et  $\pm 0,5$  ns.

FIGURE 20/G.703

### Gabarit d'une impulsion correspondant à 1 binaire

## 10 Jonction de synchronisation à 2048 kHz

### 10.1 Considérations générales

L'emploi de cette jonction est recommandé chaque fois qu'il est nécessaire d'assurer la synchronisation d'un équipement numérique au moyen d'un signal extérieur à 2048 kHz.

Caractéristiques de la protection contre les surtensions: voir l'annexe B.

### 10.2 Spécifications aux accès de sortie (voir le tableau 10/G.703)

TABLEAU 10/G.703

Fréquence	2048 kHz $\pm$ 50 $\times$ 10 <sup>-6</sup>	
Forme de l'impulsion	Le signal doit être conforme au gabarit (voir la figure 21/G.703) La valeur V correspond à la valeur de crête maximale La valeur V <sub>1</sub> correspond à la valeur de crête minimale	
Type de paire	Paire coaxiale (voir la remarque du § 10.3)	Paire symétrique (voir la remarque du § 10.3)
Impédance de charge pour les essais	75 ohms (résistive)	120 ohms (résistive)
Tension de crête maximale (V <sub>op</sub> )	1,5	1,9
Tension de crête minimale (V <sub>op</sub> )	0,75	1,0
Gigue maximale à un accès de sortie	0,05 IU de crête à crête, mesurée dans la gamme de fréquences $f_1 = 20$ Hz à $f_4 = 100$ kHz (voir la remarque)	

*Remarque* – Cette valeur s'applique aux équipements de distribution du rythme. D'autres valeurs peuvent être spécifiées pour les accès de sortie de rythme des liaisons numériques qui transmettent le rythme du réseau.

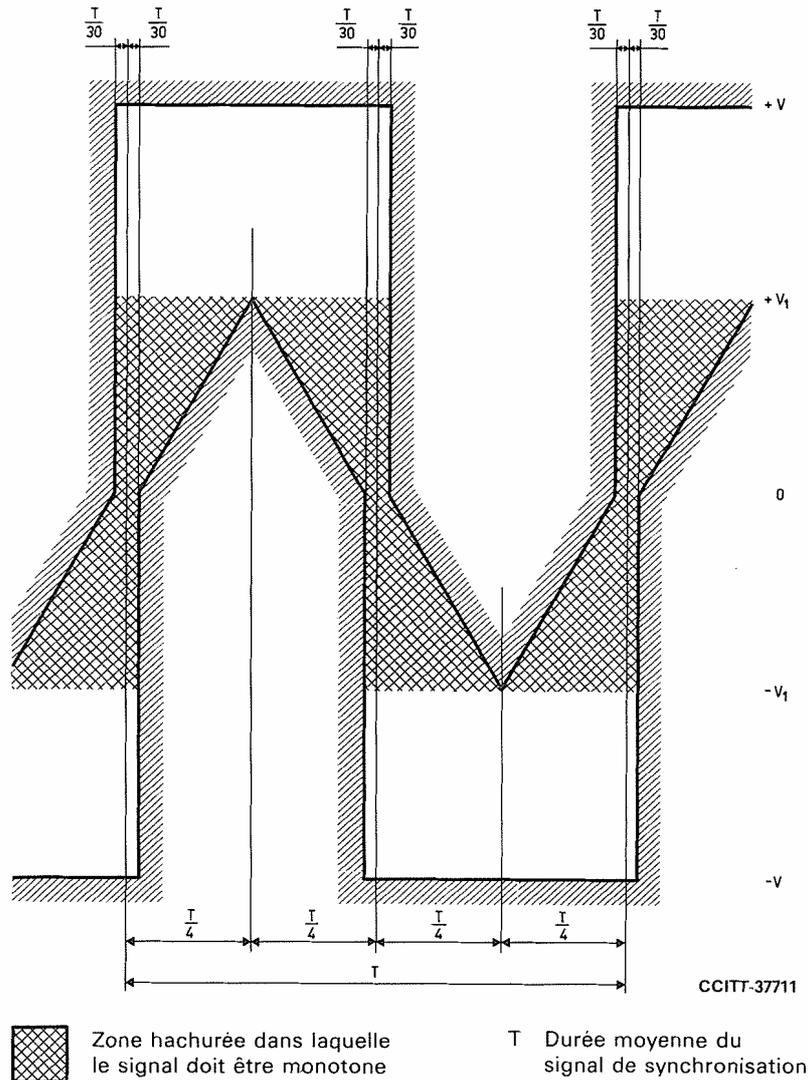


FIGURE 21/G.703

### Forme du signal présent à un accès de sortie

#### 10.3 Spécifications aux accès d'entrée

Le signal numérique qui se présente aux accès d'entrée doit être conforme à la définition qui précède, moyennant la modification due aux caractéristiques de la paire d'interconnexion.

On admettra que l'affaiblissement de cette paire suit une loi en  $\sqrt{f}$  et qu'il est compris entre 0 et 6 dB à la fréquence de 2048 kHz (valeur minimale). L'affaiblissement en question doit couvrir toute perte due à la présence d'un répartiteur numérique entre les équipements.

L'accès d'entrée doit pouvoir admettre un signal numérique présentant ces caractéristiques électriques, mais modulé par une gigue. Les valeurs de cette gigue sont à l'étude.

L'affaiblissement d'adaptation à 2048 kHz doit être  $\geq 15$  dB.

*Remarque* – Le conducteur extérieur de la paire coaxiale ou le blindage de la paire symétrique doit être mis à la terre à l'accès de sortie. On prendra des dispositions pour mettre au besoin à la terre, à l'accès d'entrée, le conducteur extérieur d'une paire coaxiale ou le blindage d'une paire symétrique.

## 11 Jonction à 97 728 kbit/s

- 11.1 L'interconnexion des signaux à 97 728 kbit/s, aux fins de transmission, a lieu au répartiteur numérique.
- 11.2 Les signaux doivent avoir un débit binaire de  $97\,728\text{ kbit/s} \pm 10 \times 10^{-6}$ .
- 11.3 Une paire coaxiale est utilisée pour chaque sens de transmission.
- 11.4 L'impédance de charge pour les essais est de  $75\text{ ohms} \pm 5\%$  (résistive).
- 11.5 Le code à utiliser est un code AMI (code bipolaire alterné) embrouillé<sup>1)</sup>.
- 11.6 La forme correspondant à l'accès de sortie à 97 728 kbit/s doit s'inscrire à l'intérieur du gabarit de la figure 22/G.703. La forme d'impulsion au point où le signal arrive dans le répartiteur sera modifiée par les caractéristiques du câble d'interconnexion.
- 11.7 Impédance des connecteurs et paires coaxiales dans le répartiteur:  $75\text{ ohms} \pm 5\%$ .

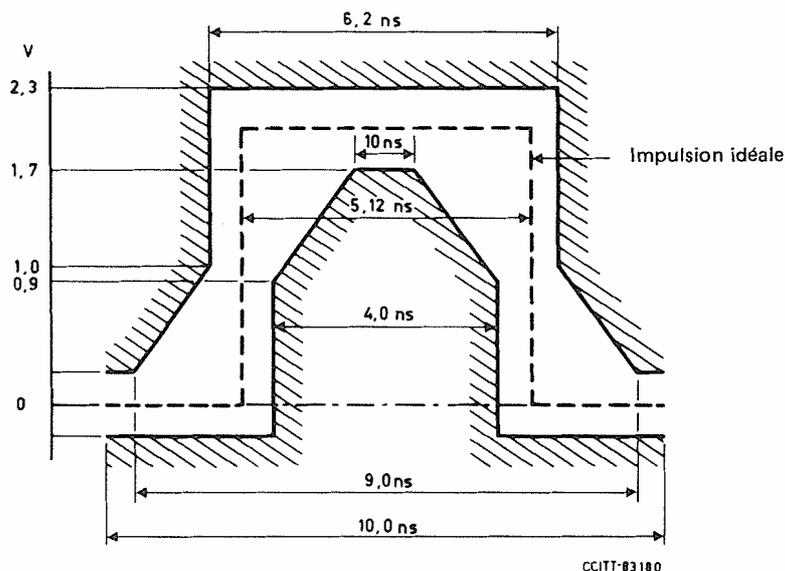


FIGURE 22/G.703

### Gabarit de l'impulsion à l'accès de sortie à 97 728 kbit/s

## ANNEXE A

(à la Recommandation G.703)

### Définition des codes

Cette annexe définit les codes bipolaires alternants modifiés (voir la définition 9005 de la Recommandation G.701) dont l'utilisation est spécifiée dans la Recommandation G.703.

Dans ces codes, les éléments 1 binaires sont généralement représentés par des impulsions alternées positives et négatives, et les éléments 0 binaires par des espaces. Il existe des exceptions, comme indiqué pour les différents codes, lorsque les séquences d'éléments 0 binaires successifs se produisent dans le signal binaire.

Dans les définitions ci-dessous, B représente une impulsion insérée conforme au code bipolaire (définition 9004 de la Recommandation G.701) et V représente la violation de bipolarité (définition 9007 de la Recommandation G.701).

Le codage des signaux binaires conformément aux règles spécifiées dans la présente annexe comprend des bits de verrouillage de trame, etc.

<sup>1)</sup> Un code AMI est embrouillé par un embrouilleur à réinitialisation à cinq étages avec le polynôme de base:  $x^5 + x^3 + 1$ .

### A.1 Définition de B3ZS (appelé aussi HDB2) et de HDB3

Chaque bloc de 3 zéros successifs (ou 4) est remplacé respectivement par 00V (ou 000V) ou B0V (B00V). On choisit 00V (ou 000V) ou B0V (ou B00V) de façon à obtenir un nombre pair d'impulsions B entre des impulsions V consécutives. En d'autres termes, les impulsions V successives ont une polarité alternée de sorte qu'aucune composante continue n'est introduite.

*Remarque* – Signification des abréviations suivantes:

HDB2 (HDB3) code bipolaire à haute densité d'ordre 2 (3);

B3ZS code bipolaire avec substitution de trois zéros.

### A.2 Définition de B6ZS et B8ZS

Chaque bloc de 6 zéros successifs (ou 8) est remplacé respectivement par 0VB0VB (ou 000VB0VB).

## ANNEXE B

(à la Recommandation G.703)

### Spécifications des caractéristiques de la protection contre les surtensions

Les accès d'entrée et de sortie devront résister sans dommages aux essais suivants:

- 10 décharges normalisées (1,2/50  $\mu$ s) de tension U (continue) maximale (5 ondes de choc négatives et 5 ondes de choc positives). On trouvera la définition de cette onde de choc en [1];
- à la jonction pour les paires coaxiales:
  - i) mode différentiel: à l'aide d'un générateur d'ondes de choc (figure B-1/G.703); la valeur de U est à l'étude;
  - ii) mode commun: à l'étude;
- à la jonction pour les paires symétriques:
  - i) mode différentiel: à l'aide d'un générateur d'ondes de choc (figure B-1/G.703); la valeur de U est à l'étude (une valeur de 20 volts a été indiquée);
  - ii) mode commun: à l'aide d'un générateur d'onde de choc (figure B-2/G.703), U = 100 V<sub>dc</sub>.

Les figures B-1/G.703 et B-2/G.703 représentent des générateurs d'ondes de choc possibles.

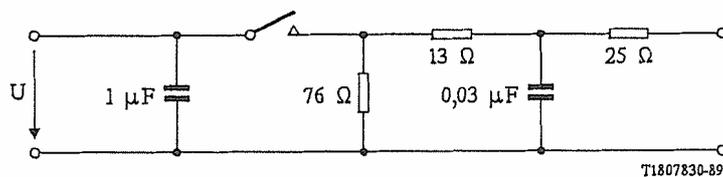


FIGURE B-1/G.703

Générateur d'ondes de choc de 1,2/50  $\mu$ s pour tensions en mode différentiel

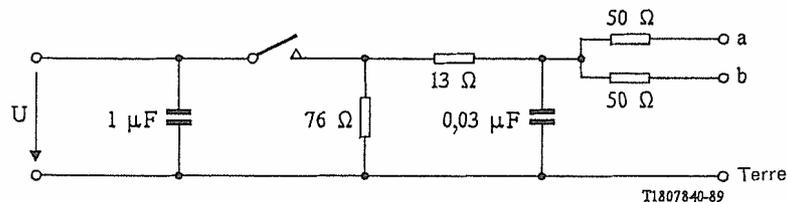


FIGURE B-2/G.703

Générateur d'ondes de choc de 1,2/50  $\mu$ s pour tensions en mode commun sur jonctions symétriques

### Références

- [1] Publication de la CEI n° 60-2 *Techniques des essais à haute tension, Deuxième partie: Modalités d'essais*, Genève, 1973.





## SÉRIES 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
<b>Série G</b>	<b>Systemes et supports de transmission, systemes et reseaux numériques</b>
Série H	Systemes audiovisuels et multimédias
Série I	Reseau 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 reseaux: systemes 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 reseaux 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 reseau téléphonique
Série X	Reseaux de données et communication entre systemes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systemes de télécommunication

