



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**V.28**

(03/93)

**COMMUNICATION DE DONNÉES  
SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE**

---

**CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES  
DES CIRCUITS DE JONCTION  
DISSYMÉTRIQUES POUR TRANSMISSION  
PAR DOUBLE COURANT**

**Recommandation UIT-T V.28**

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

---

## AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T V.28, élaborée par la Commission d'études XVII (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

---

## NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1<sup>er</sup> mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 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.

## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Portée .....	1
2 Circuit de jonction équivalent .....	1
3 Charge .....	2
4 Générateur .....	2
5 Niveaux significatifs ( $V_1$ ).....	3
6 Caractéristiques des signaux .....	4
7 Détection d'une coupure d'alimentation du générateur ou d'une défaillance de circuit.....	5
Annexe A – Fonctionnement entre 20 kbit/s et 64 kbit/s .....	5
A.1 Option 1 .....	5
A.2 Option 2 .....	6



## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION DISSYMMÉTRIQUES POUR TRANSMISSION PAR DOUBLE COURANT

(Genève, 1972; modifiée à Genève, 1980, à Malaga-Torremolinos, 1984, à Melbourne, 1988 et à Helsinki, 1993)

### 1 Portée

De façon générale, les caractéristiques électriques spécifiées dans la présente Recommandation s'appliquent aux circuits de jonction pour des débits binaires inférieurs à 20 kbit/s.

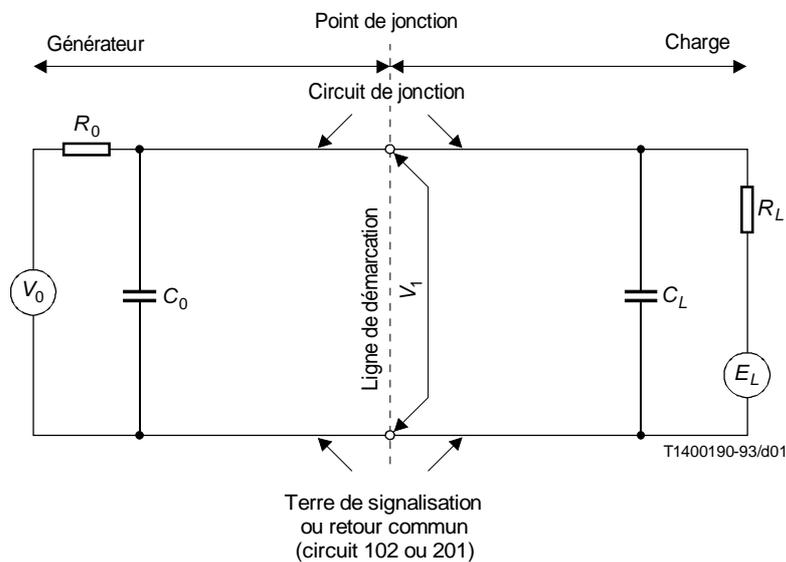
Toutefois, pour les équipements existants, le fonctionnement jusqu'à 64 kbit/s est possible dans les conditions spécifiques qui sont décrites à l'Annexe A.

Pour les nouveaux équipements destinés à être utilisés à des débits binaires supérieurs à 20 kbit/s, il convient d'envisager l'utilisation des caractéristiques électriques spécifiées dans les Recommandations V.10 et V.11.

### 2 Circuit de jonction équivalent

La Figure 1 représente le circuit de jonction équivalent avec les caractéristiques électriques spécifiées ci-après.

Ce circuit équivalent est indépendant du fait que le générateur est installé dans l'équipement de terminaison de circuit de données et la charge dans l'équipement terminal de traitement de données ou vice versa.



- $V_0$  est la tension du générateur en circuit ouvert.
- $R_0$  est la résistance effective totale (en courant continu) associée au générateur, mesurée au point de jonction.
- $C_0$  est la capacité totale effective associée au générateur, mesurée au point de jonction.
- $V_1$  est la tension au point de jonction par rapport à la terre de signalisation ou retour commun.
- $C_L$  est la capacité totale effective associée à la charge, mesurée au point de jonction.
- $R_L$  est la résistance effective totale (en courant continu) associée à la charge, mesurée au point de jonction.
- $E_L$  est la tension de la charge en circuit ouvert (polarisation).

FIGURE 1/V.28

Circuit de jonction équivalent

L'impédance associée au générateur (charge) comprend toute impédance de câble du côté générateur (charge) vue du point de jonction.

L'équipement en service de chaque côté de l'interface peut comprendre des générateurs et des récepteurs, combinés d'une façon quelconque.

Pour les applications de transmission de données, on admet couramment que le câblage de l'interface est fourni par l'ETTD. Il en résulte que la ligne de démarcation se situe entre l'ensemble ETTD plus le câble et l'ETCD. Cette ligne est aussi appelée «point de jonction»; elle est réalisée matériellement par un connecteur. Ces applications exigent également des circuits de jonction dans les deux sens. On obtient ainsi l'aménagement représenté par la Figure 2.

### 3 Charge

Les conditions d'essais pour la mesure de l'impédance de charge sont indiquées à la Figure 3.

L'impédance du côté charge d'un circuit de jonction doit avoir une résistance en continu ( $R_L$ ) d'au moins 3000 ohms et d'au plus 7000 ohms. Avec une tension appliquée ( $E_m$ ) de 3 à 15 V, le courant mesuré à l'entrée ( $I$ ) doit être compris dans les limites suivantes:

$$I_{\min., \max.} = \left| \frac{E_m \pm E_{L \max.}}{R_{L \max., \min.}} \right|$$

La tension de la charge en circuit ouvert ( $E_L$ ) ne doit pas dépasser 2 V.

La capacité parallèle effective ( $C_L$ ) du côté charge d'un circuit de jonction, mesurée au point de jonction, ne doit pas dépasser 2500 picofarads.

Pour éviter que des pointes de tension ne soient induites sur les circuits de jonction, la composante réactive de l'impédance de charge ne doit pas être inductive.

NOTE – Ceci doit faire l'objet d'un complément d'étude.

La charge appliquée à un circuit de jonction ne doit pas empêcher le fonctionnement continu avec tout signal d'entrée de tension comprise entre les limites spécifiées au 4.

### 4 Générateur

Le générateur d'un circuit de jonction doit supporter un état de circuit ouvert et un état de court-circuit entre le générateur lui-même et tout autre circuit de jonction (y compris les générateurs et les charges), sans que lui-même ou l'équipement qui lui est associé subissent des dégâts.

La tension du générateur en circuit ouvert ( $V_0$ ) sur un circuit de jonction quelconque ne doit pas dépasser 15 V. L'impédance ( $R_0$  et  $C_0$ ), côté générateur d'un circuit de jonction, n'est pas spécifiée; toutefois, la combinaison de  $V_0$  et de  $R_0$  sera choisie de telle sorte qu'un court-circuit entre deux circuits de jonction quelconques ne puisse provoquer l'apparition d'un courant d'une intensité supérieure à 0,5 ampère.

NOTE – Il convient de noter que l'on peut trouver en service des équipements plus anciens dans lesquels la tension du générateur en circuit ouvert peut aller jusqu'à 25 volts.

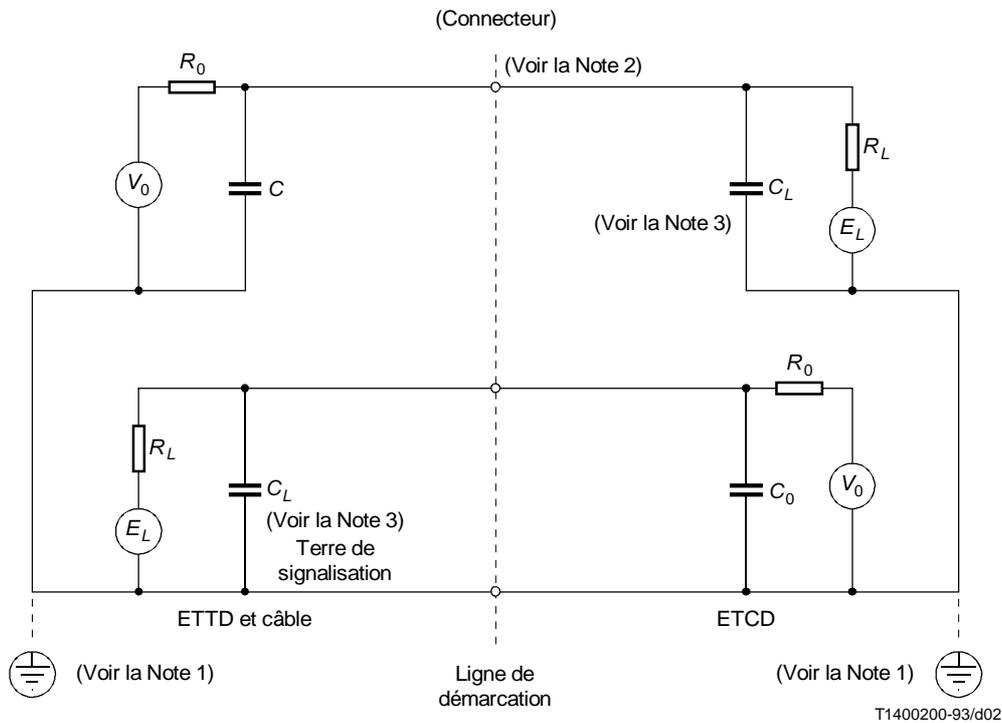
De plus, lorsque la tension en circuit ouvert à la charge ( $E_L$ ) est égale à zéro, la tension ( $V_1$ ) au point de jonction ne doit pas être inférieure à 5 V ni supérieure à 15 V (polarité positive ou négative), pour toute résistance de charge ( $R_L$ ) comprise entre 3000 et 7000 ohms.

La capacité parallèle effective ( $C_0$ ), côté générateur du circuit de jonction, n'est pas spécifiée. Cependant, en plus de toute résistance de charge éventuelle ( $R_L$ ), le générateur doit être capable d'accepter toute la capacité côté générateur ( $C_0$ ) plus une capacité de charge ( $C_L$ ) de 2500 pF.

NOTES

1 Pour les besoins d'essais autres que ceux qui sont spécifiés dans la présente Recommandation (mesure de la qualité du signal, par exemple), une charge d'essai à l'émission de 3000 ohms peut être utilisée.

2 On peut employer des relais ou des contacts de commutateurs afin de produire des signaux transmis sur des circuits de jonction, sous réserve que des mesures appropriées soient prises pour assurer que ces signaux respectent les conditions énoncées à l'article 6.



T1400200-93/d02

#### NOTES

- 1 La terre de signalisation peut être aussi reliée à la terre de protection externe, si les règlements nationaux l'exigent.
- 2 Pour la transmission de données sur des circuits de type téléphonique, l'ISO spécifie un connecteur à 25 broches, dans la norme ISO 2110.
- 3 De nombreux générateurs actuels sur circuits de jonction ne permettent pas de respecter le temps de montée maximum nécessaire indiqué à l'article 6 de la présente Recommandation, pour une capacité supérieure à 2500 pF, valeur de la capacité maximale admissible associée à la charge ( $C_L$ ), qui comprend la capacité du câble d'interface fourni par l'ETTD.

FIGURE 2/V.28

### Représentation pratique de l'interface

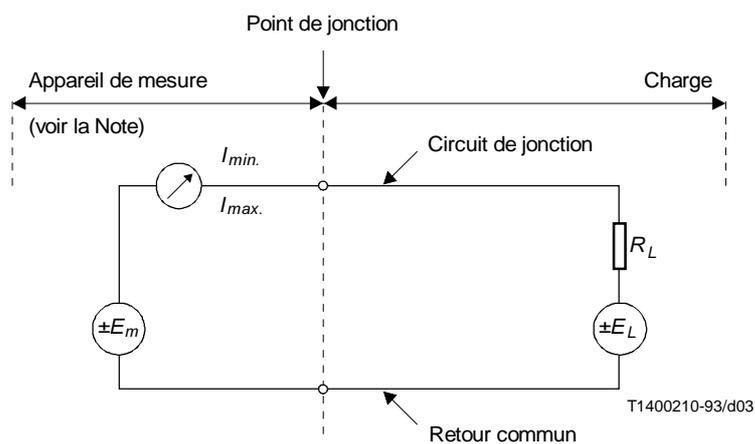
## 5 Niveaux significatifs ( $V_1$ )

Pour tous les circuits de jonction, on considérera que le signal est à l'état binaire 1 lorsque la tension  $V_1$  sur le circuit de jonction, mesurée au point de jonction, est plus négative que  $-3$  V. Le signal sera considéré comme étant à l'état binaire 0 lorsque la tension  $V_1$  est plus positive que  $+3$  V.

Dans le cas des circuits de jonction de commande et de base de temps, le circuit est considéré comme FERMÉ lorsque la tension  $V_1$  sur le circuit est plus positive que  $+3$  V, et comme OUVERT lorsqu'elle est plus négative que  $-3$  V (voir le Tableau 1).

NOTE – Dans certains pays, et dans le cas seulement de connexion directe par courant continu vers des circuits de type télégraphique, les polarités indiquées dans le Tableau 1 peuvent être inversées.

La gamme comprise entre  $+3$  V et  $-3$  V est la zone de transition. On trouvera une exception à cette définition dans l'article 7.



NOTE – La résistance interne de l'ampèremètre doit être de valeur beaucoup plus faible que la valeur de la résistance de charge ( $R_L$ ).

FIGURE 3/V.28  
Circuit équivalent pour essais

TABLEAU 1/V.28

Table de corrélation

$V_1 < -3$ volts	$V_1 > +3$ volts
1	0
OUVERT	FERMÉ

## 6 Caractéristiques des signaux

Les limites ci-après, applicables aux caractéristiques des signaux transmis au travers du point de jonction – sans tenir compte des perturbations extérieures – doivent être respectées au point de jonction lorsque le circuit de jonction aboutit à un circuit de réception quelconque répondant aux conditions énoncées à l'article 3.

Sauf avis contraire, ces limites s'appliquent à tous les signaux de jonction (données, commande et base de temps).

- 1) Tous les signaux de jonction qui pénètrent dans la zone de transition doivent traverser cette zone jusqu'au moment où ils parviendront à l'état opposé; ils ne pénétreront pas à nouveau dans la zone de transition avant le changement significatif de la condition du signal, sauf dans le cas indiqué à l'alinéa 6) ci-après.
- 2) Il n'y aura pas d'inversion de la direction du changement de tension tant que le signal se trouve dans la zone de transition, sauf dans le cas indiqué à l'alinéa 6) ci-après.
- 3) Pour les circuits de commande, le temps nécessaire au passage d'un signal dans la zone de transition au cours d'un changement d'état ne doit pas dépasser une milliseconde.
- 4) Pour les circuits de données et de base de temps, le temps nécessaire au passage d'un signal dans la zone de transition au cours d'un changement d'état ne doit pas dépasser une milliseconde ni 3% de la durée nominale d'un élément de signal sur le circuit considéré.

- 5) Le taux instantané de changement de tension doit être limité, cela en vue de réduire la diaphonie entre circuits de jonction. La limite sera provisoirement de 30 V par microseconde.
- 6) Lorsqu'on emploie des dispositifs électromécaniques sur des circuits de jonction, les conditions des alinéas 1) et 2) ci-dessus ne s'appliquent pas aux circuits de jonction de données.

## 7 Détection d'une coupure d'alimentation du générateur ou d'une défaillance de circuit

Dans certaines applications, il est nécessaire de détecter diverses conditions de dérangement dans les circuits de jonction, par exemple:

- 1) coupure de l'alimentation du générateur;
- 2) absence de connexion entre le récepteur et un générateur;
- 3) câble d'interconnexion en circuit ouvert;
- 4) câble d'interconnexion en court-circuit.

En cas d'alimentation coupée, l'impédance côté générateur de ces circuits ne devra pas être inférieure à 300 ohms lorsque la tension appliquée (polarité positive ou négative) ne dépasse pas 2 V par rapport au circuit de terre de signalisation ou de retour commun.

L'interprétation d'une condition de dérangement par un récepteur (ou une charge) dépend de l'application. Dans chaque application, on peut combiner les catégories suivantes:

*Type 0:* Aucune interprétation. Le récepteur ou la charge n'est pas capable de détecter les dérangements.

*Type 1:* Les circuits de données sont à l'état binaire 1. Les circuits de commande et de base de temps sont à l'état OUVERT.

La correspondance entre la détection des défaillances sur les circuits et tel ou tel circuit de jonction, sur la base des «types» ci-dessus, est à indiquer dans la spécification des caractéristiques fonctionnelles et de procédure de l'interface.

La Recommandation V.24 indique les circuits de jonction qui surveillent les conditions de dérangement sur les circuits, dans les interfaces du réseau téléphonique général.

## Annexe A

### Fonctionnement entre 20 kbit/s et 64 kbit/s

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

NOTE – Il y a lieu de noter que les matériels destinés aux générateurs et aux récepteurs V.28 ne sont pas conçus pour fonctionner à des débits binaires supérieurs à 20 kbit/s; il se peut que ces matériels ne satisfassent pas à toutes les spécifications énoncées dans la présente Recommandation quand on les fait fonctionner à ces débits. Par ailleurs, il se peut que la performance desdits matériels ne réponde pas aux prescriptions des Normes internationales relatives à la qualité des signaux (ISO 7480 et ISO 9543). La seule application reconnue actuellement par le CCITT dans laquelle il pourrait être nécessaire d'utiliser les caractéristiques électriques V.28 à des débits binaires supérieurs à 20 kbit/s est la suivante: ETTD existants reliés à des ETCD qui ont un dispositif de compression des données conformément à la Recommandation V.42 *bis*.

#### A.1 Option 1

Limiter la capacité de charge ( $C_1$ ) de chaque circuit à la valeur:

$$C_1 \text{ max. (pF)} \leq \left[ (2500 + C_0) 20/\text{BR} \right] - C_0$$

où BR désigne le débit binaire maximal (en kbit/s) considéré pour l'interface, et  $C_0$  la capacité associée au côté générateur de l'interface.

Cette limitation de la capacité de charge permet encore de respecter la condition énoncée au 6.4 pour le temps de passage maximal dans la zone de transition, à savoir 3% d'un intervalle unitaire (UI) (*unit interval*).

## A.2 Option 2

Au-dessus de 20 kbit/s, remplacer la condition 3% énoncée au 6.4 par une valeur constante de 1,5  $\mu$ s.

Cela permet de conserver la capacité de charge maximale spécifiée à l'article 4 ( $C_1$  max = 2500 pF), au prix d'une augmentation du temps relatif de passage dans la zone de transition: ce temps passerait de 3% d'un UI pour 20 kbit/s à 9,6% d'un UI pour 64 kbit/s.

NOTE – L'option 1 risque d'être inapplicable si  $C_0$  n'est pas petit devant 2500 pF (par exemple, dans le cas d'un ETTD muni d'un long câble d'interconnexion). L'option 2 a pour effet de réduire les marges de fonctionnement à l'interface en ajoutant jusqu'à 2% de gigue aux signaux de données à 64 kbit/s et, dans le cas des interfaces synchrones, en augmentant le décalage de rythme entre des circuits qui ont une relation de rythme contradictoirelle (à 64 kbit/s, ce déplacement peut atteindre normalement 15%, ce qui peut correspondre à une erreur d'échantillonnage de 30% si le récepteur de données ne comporte pas un compensateur de déphasage).

En raison de la gigue ajoutée, un ETTD fonctionnant en arithmique au débit limite de 64 kbit/s (ou au voisinage de cette limite) peut se trouver dans l'impossibilité de fournir la qualité de signal catégorie II définie dans la norme ISO 7480 (Qualité des signaux de transmission arithmique aux interfaces ETTD/ETCD). De même, en raison du décalage de rythme ajouté, un ETTD fonctionnant en mode synchrone au débit limite de 64 kbit/s (ou au voisinage de cette limite) peut se trouver dans l'impossibilité de satisfaire aux prescriptions de la norme ISO 9543 (Qualité des signaux en transmission synchrone à l'interface ETTD/ETCD) pour le rythme contradictoirelle.