



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.150

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

TERMINAUX DE TÉLÉÉCRITURE

Recommandation UIT-T T.150

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation T.150 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VII.5 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

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

© UIT 1988, 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

Recommandation T.150

TERMINAUX DE TELÉCRITURE

SOMMAIRE

Cette Recommandation se compose de quatre parties, rassemblées en un seul document.

PORTÉE

PARTIE 1 – Caractéristiques fondamentales

- 1 Introduction
- 2 Définitions
- 3 Références
- 4 Fonctionnalités de présentation
- 5 Principes de codage en téléécriture

PARTIE 2 – Téléécriture et téléphonie simultanées

- 1 Considérations générales
- 2 Caractéristiques principales du terminal élémentaire
- 3 Fonctionnalités de présentation du terminal élémentaire
- 4 Téléécriture au moyen du terminal élémentaire
- 5 Blocs de transmission
- 6 Procédure de transmission
- 7 Identificateur de codage
- 8 Commandes de communication, caractéristiques générales
- 9 Commandes de gestion de communication
- 10 Description du processus de communication

PARTIE 3 – Codage par zones

- 1 Considérations générales
- 2 Eléments de présentation
- 3 Description du codage par zones
- 4 Définitions des termes utilisés pour le codage
- 5 Spécification du codage
- 6 Exemple de codage
- 7 Structure des données
- 8 Arrêt de stylo temporaire
- 9 Commandes de gestion
- 10 Tableau des codes résumé
- 11 Format résumé des données de transmission
- 12 Terminal élémentaire à codage par zones

PARTIE 4 – Codage différentiel en chaîne

- 1 Considérations générales
- 2 Eléments de présentation
- 3 Description du codage
- 4 Mécanisme du mode par accroissement
- 5 Modification des paramètres de codage
- 6 Formats de codage
- 7 Format de codage en mode d'accroissement
- 8 Format de codage en mode de décalage
- 9 Codage des primitives
- 10 Exemple de codage différentiel en chaîne

Portée

La présente Recommandation contient la description des caractéristiques d'ordre technique de la téléécriture et de l'utilisation simultanée de la téléécriture et de la téléphonie. Les caractéristiques liées au service proprement dit sont définies dans la Recommandation F.730. Il a été tenu compte, dans l'élaboration de cette Recommandation, de la compatibilité avec les autres services télématiques. La présente Recommandation est formée de quatre autres services télématiques. La présente Recommandation est formée de quatre parties:

Partie 1 – Caractéristiques fondamentales

Partie 2 – Téléécriture et téléphonie simultanées

Partie 3 – Codage par zones

Partie 4 – Codage différentiel en chaîne

Partie 1 – Caractéristiques fondamentales

1 Introduction

1.1 La téléécriture est une technique de communication permettant l'échange d'informations manuscrites par des moyens de télécommunication. L'information manuscrite peut être du texte, des dessins, des diagrammes, etc.

1.2 En téléécriture, la TRACE de l'instrument d'écriture telle qu'elle est produite au côté émetteur est reproduite du côté récepteur, avec rendu du mouvement.

1.3 L'information manuscrite introduite dans la partie émetteur du terminal est convertie en signal numérique, c'est-à-dire en représentation codée de l'information manuscrite. Ensuite, ce signal numérique est converti en signal pouvant être transmis.

1.4 Dans la partie récepteur du terminal, le signal reçu est converti en signal numérique, correspondant à la représentation codée susmentionnée, à partir duquel l'information manuscrite est reproduite.

1.5 La reproduction de l'information manuscrite peut se faire sur écran ou sur papier, voire les deux. Dans la présente Recommandation, les caractéristiques de la communication par téléécriture sont définies en fonction d'une image reproduite sur un écran de visualisation. La reproduction sur papier est considérée comme une fonction facultative dont il convient de décider sur place.

1.6 Une mémorisation peut avoir lieu entre l'écriture (le processus d'introduction) et la reproduction (le processus de restitution). Lorsqu'il est extrait de la mémoire, le message apparaît sur l'écran du récepteur de la même manière que lors d'une connexion directe.

1.7 Une page d'information manuscrite (ou une partie de page) pourrait être reproduite sous forme d'image. Cette application n'est cependant pas traitée dans le présent texte.

- 1.8 La téléécriture peut être utilisée de diverses manières:
- comme technique de communication indépendante;
 - en combinaison avec une communication verbale sur le réseau téléphonique;
 - dans le cadre de la téléconférence,
 - dans le cadre de la recherche d'informations.

2 Définitions

2.1 image de téléécriture

Une série d'éléments de présentation de téléécriture visualisés ensemble.

Remarque – L'image de téléécriture peut exister sous forme visible au niveau des dispositifs de sortie ou sous forme de représentation codée.

2.2 élément de présentation

L'élément graphique fondamental utilisé pour construire l'image.

Exemples d'éléments de présentation: trace, aire fermée, arrière-plan.

2.3 rectangle de codage

Zone rectangulaire représentant l'espace de codage dans le sens horizontal et vertical et qui est libre pour le codage d'une image de téléécriture.

2.4 zone image

Partie rectangulaire de la zone d'affichage qu'il convient de considérer comme l'image du rectangle de codage.

2.5 arrière-plan

Élément de présentation qui est une zone rectangulaire de mêmes dimensions que la zone image et qui sert de zone de référence devant laquelle les informations de téléécriture sont présentées en avant-plan.

2.6 trace

Élément de présentation qui est une courbe de forme arbitraire, débutant en un point donné, qui progresse de manière incrémentielle et qui se termine en un point donné.

2.7 aire fermée

Élément de présentation qui est la zone à l'intérieur d'une seule trace dont les extrémités se rejoignent.

2.8 point repère

Représentation par un repère d'une position unique de l'image téléécriture.

Remarque – Un point repère n'est pas un élément permanent de l'image de téléécriture; il n'existe que pendant le temps où il est sollicité.

2.9 attribut

Une propriété particulière qui s'applique à un élément de présentation ou un groupe d'éléments de présentation.

Exemples: épaisseur de ligne, couleur.

3 Références

Dans le texte de la présente Recommandation, référence est faite aux Recommandations/normes suivantes:

- Rec. F.730: Caractéristiques de service des systèmes d'application de la téléécriture.
- Rec. T.101: Interfonctionnement international pour les services vidéotex; annexe C, syntaxe de données II.
- Rec. V.21: Modem à 300 bit/s duplex normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation.
- ISO 9281: Information processing – Identification of picture coding methods (Traitement de l'information – Identification des méthodes de codage d'image).

4 Fonctionnalités de présentation

4.1 Le § 4 contient la description d'une série de fonctionnalités de présentation. Il s'agit d'un répertoire des fonctionnalités de présentation de la téléécriture en général. Il est possible de définir un sous-ensemble pour des applications spécifiques.

4.2 Dans la description des fonctionnalités de présentation, on utilise la notion de TRACE. Une trace est une courbe de forme arbitraire, débutant en un point donné, pour se développer de manière incrémentielle et se terminer en un point donné. On considère qu'un texte manuscrit est formé de traces.

4.3 La reproduction de l'information manuscrite s'effectue par la reconstruction séquentielle des traces individuelles. Dans ces conditions, l'effet du mouvement est conservé au cours de la reproduction.

4.4 L'information de téléécriture peut être visualisée sur la zone d'affichage d'un dispositif de sortie. On considère que la zone d'affichage est une surface à deux dimensions.

4.5 La zone d'affichage est constituée de la zone image et du cadre; voir la figure 1-1/T.150.

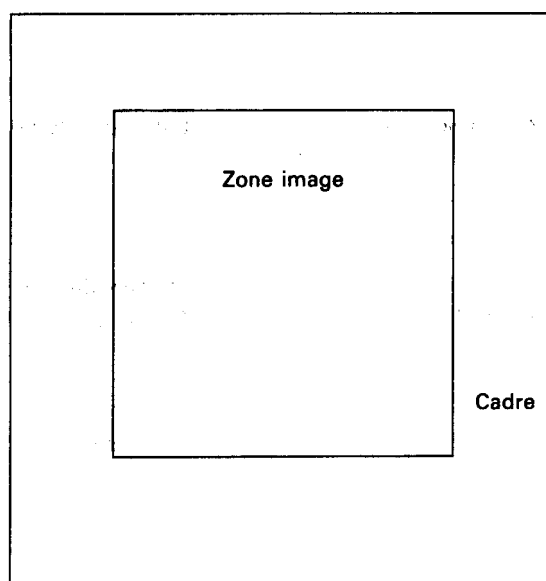


FIGURE 1-1/T.150

Composition de la zone d'affichage

4.6 Le cadre entoure la zone image. Sa forme et ses dimensions ne sont pas spécifiées et sa présence n'est pas obligatoire. Le cadre est toutefois inévitable dans certaines applications.

4.7 La zone image est rectangulaire. Les deux côtés courts sont verticaux, les deux côtés longs sont horizontaux. Le rapport du côté court au côté long est de 3 : 4.

4.8 La position de l'information de téléécriture sur la zone d'affichage est définie par rapport aux bords de la zone image.

- 4.9 L'information apparaissant sur la zone d'affichage est composée d'éléments de présentation de trois catégories:
- avant-plan;
 - arrière-plan;
 - cadre.
- 4.10 Les éléments de présentation d'avant-plan et d'arrière-plan sont définis dans la zone image seulement.
Les éléments de présentation du cadre sont définis dans la zone du cadre seulement. L'emploi du cadre n'est pas défini pour la téléécriture.
- 4.11 Les éléments de présentation d'avant-plan sont la trace, le point repère et l'aire fermée.
- 4.12 Les éléments de présentation comportent les caractéristiques suivantes:
- Trace – Il s'agit de la courbe telle que définie au § 2.6 de la présente partie de la Recommandation; l'information manuscrite est représentée par une trace ou une combinaison de traces; la zone image peut contenir un nombre indéfini de traces.
 - Point repère – Il s'agit d'une représentation définie d'une position unique; le point repère se comporte comme s'il était superposé à l'avant-plan; un point repère mobile ne crée pas de trace. Le point repère peut être appelé et supprimé à volonté, chaque usager ne peut produire qu'un point repère à la fois, mais la zone image peut contenir simultanément un repère produit sur place et un repère produit à distance.
 - Aire fermée – Il s'agit de l'aire se trouvant à l'intérieur d'une trace dont les extrémités se rejoignent et qui forme le périmètre. Une trace ouverte peut être transformée en trace fermée par adjonction de la partie manquante.
 - Arrière-plan – L'arrière-plan est une zone de référence définie sur laquelle est visualisée l'information de l'avant-plan; si l'ensemble de la zone image contient des informations d'avant-plan, l'arrière-plan n'est pas visible.
 - Cadre – Le cadre est indépendant de l'information contenue dans la zone image.
- En cas d'affichage sur écran cathodique, le cadre est la partie qui subsiste entre la zone image et les bords de l'écran.
- En cas de dispositif d'affichage à structure de cellules, la zone image peut coïncider exactement avec la zone d'affichage. Dans ce cas, il ne subsiste pas de cadre.
- 4.13 On peut assigner des attributs aux divers éléments de présentation. Voir le tableau 1-1/T.150.

TABLEAU 1-1/T.150

Attributs des éléments de présentation de la téléécriture

Élément de présentation	Attributs
Trace	Épaisseur de la ligne, texture de la ligne, couleur
Point repère	Taille, forme, couleur
Aire fermée	Texture, couleur (l'interaction des attributs de zone et des attributs d'arrière-plan sera définie séparément)
Arrière-plan	Texture, couleur
Cadre	Pas défini

Remarque – La notion de couleur inclut l'“intensité”.

- 4.14 Dès qu'une image est visualisée, les modifications ultérieures des attributs sont limitées de la manière suivante:
- trace: attributs non modifiables;
 - point repère: les attributs peuvent être modifiés à tout instant;
 - aire fermée: attributs non modifiables;
 - arrière-plan: les attributs peuvent être modifiés à tout instant.

4.15 En cas d'intersection de deux traces, l'image de l'ancienne trace est supprimée dans la mesure où elle coïncidait avec celle de la nouvelle trace.

4.16 En cas d'intersection d'une trace et d'un point repère, l'image de la trace est interrompue là où elle coïncide avec le point repère. Après suppression du point repère, l'image de la trace initiale se rétablit.

4.17 En ce qui concerne l'effacement des informations d'avant-plan, il convient de faire une distinction au niveau de la zone dans laquelle l'effacement a lieu:

- zone image complète;
- partie définie de la zone image;
- traces individuelles.

4.18 *Effacement de l'ensemble de la zone image*

Toutes les informations d'avant-plan se trouvant dans la zone image sont supprimées; l'apparence de l'arrière-plan est définie au préalable.

4.19 *Effacement d'une partie définie de la zone image*

Une aire est identifiée soit par une trace fermée, soit par un carré à l'intérieur duquel toutes les informations d'avant-plan doivent être supprimées, y compris le périmètre.

4.20 *Effacement des traces individuelles*

Une trace existante est recouverte par une trace plus épaisse ayant les mêmes attributs que l'arrière-plan; ce type d'effacement est traité de la même manière qu'une trace.

4.21 Toute modification de l'information d'arrière-plan peut porter sur l'ensemble de la zone image.

5 Principes de codage en téléécriture

5.1 Le codage en téléécriture comporte les fonctions de codage de l'information en avant-plan et en arrière-plan ainsi que l'effacement.

5.2 Le § 5 contient les principes de codage de la téléécriture. Dans les parties 3 et 4, les détails de ce codage sont définis pour deux méthodes, à savoir le codage par zones et le codage différentiel en chaîne.

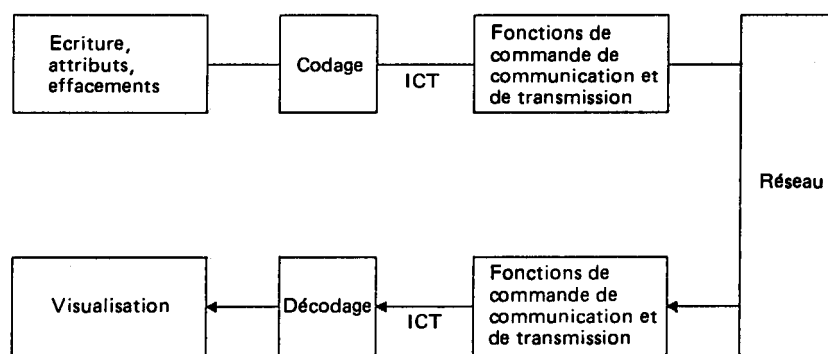
5.3 Le codage intervient à l'“interface de codage en téléécriture” (ICT), qui est introduite pour des raisons de simplicité mais qui n'existe pas nécessairement à l'état physique.

5.4 Dans la partie émetteur du terminal de téléécriture, le signal arrivant à l'ICT contient toutes les données provenant de la saisie manuscrite, de la sélection des attributs et de l'utilisation des fonctions d'effacement.

5.5 Tant dans la partie émetteur que dans la partie récepteur, les signaux aboutissant à l'ICT ne contiennent pas de données relatives aux fonctions de transmission ou de communication.

5.6 Dans la partie récepteur du terminal de téléécriture, le signal aboutissant à l'ICT contient toutes les données nécessaires pour présenter l'information sous forme d'images, conformément aux souhaits de son expéditeur.

5.7 Le principe de l'ICT est illustré à la figure 1-2/T.150.



T0803750-89

FIGURE 1-2/T.150
Interface de codage de téléécriture (ICT)

- 5.8 Le signal aboutissant à l'ICT contient les informations relatives aux coordonnées x et y pour la présentation des éléments de téléécriture.
- 5.9 Les coordonnées x et y se rapportent à une surface unitaire de 1×1 ; dès lors les valeurs respectives de x et de y sont toujours comprises entre 0 et 1 (0 inclus, 1 non inclus).
- 5.10 L'origine du système de coordonnées est le coin inférieur gauche. L'axe x est l'abscisse, l'axe y est l'ordonnée.
- 5.11 La dimension horizontale de la zone image de téléécriture correspond à $x = 1$, la dimension verticale de cette zone image est égale à $y = 0,75$; voir la figure 1-3/T.150.

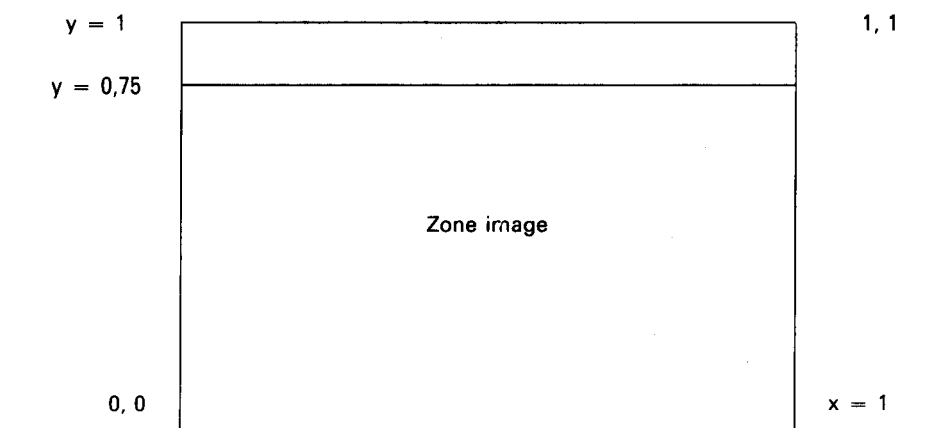


FIGURE 1-3/T.150
Position de l'image dans la zone unité

- 5.12 Toutes les coordonnées de l'information de téléécriture sont quantifiées par rapport à une grille de mesure de la zone unité. La précision est fonction de la résolution de cette grille.
- 5.13 La résolution par défaut est de 512×512 unités de grille. Le codage de téléécriture accepte facultativement des résolutions de 1024×1024 et de 2048×2048 unités.

Partie 2 – Téléécriture et téléphonie simultanées

1 Considérations générales

1.1 La présente partie de la Recommandation définit l'utilisation de la téléécriture en combinaison avec une communication verbale sur un réseau téléphonique (RTPC).

1.2 Pour cette application, les deux parties en communication doivent disposer d'un poste combiné téléphone/téléécriture.

1.3 Tant que la fonction téléécriture est à l'arrêt, le terminal combiné téléphone-téléécriture se comporte comme un poste téléphonique normal, pour les appels entrants comme pour les appels sortants. Dans ce cas, la largeur de bande est entièrement utilisée pour la transmission des signaux téléphoniques.

1.4 Au cours de la conversation téléphonique, la fonction de transmission de la téléécriture peut être mise en marche ou à l'arrêt, manuellement ou automatiquement, pour une partie ou par l'autre.

1.5 Il est à noter que dans cette partie de la Recommandation, la "mise en marche et à l'arrêt" de la téléécriture se rapporte aux fonctions de transmission de la téléécriture. Indépendamment de cela, l'équipement de téléécriture peut être utilisé sur place avec ou sans connexion téléphonique.

1.6 Au moyen de ce terminal, l'utilisateur peut créer de l'information, à savoir l'apparition de traces, l'apparition/disparition de points repères, le déplacement des points repères et l'emploi des fonctions d'effacement.

1.7 Dans la présente partie, une distinction est faite entre le "terminal élémentaire" et le "terminal perfectionné".

1.8 Le terminal perfectionné n'est pas encore défini, mais par rapport au terminal élémentaire, on prévoit qu'il comportera des possibilités supplémentaires en ce qui concerne le fonctionnement autonome, les moyens de transmission et les fonctions de présentation.

2 Caractéristiques principales du terminal élémentaire

2.1 Le § 2 contient la définition du terminal élémentaire.

Ce terminal élémentaire comporte une série de fonctions qu'il faut considérer comme minimale, ce qui définit le niveau élémentaire de compatibilité.

2.2 Un terminal élémentaire comporte un poste téléphonique, un dispositif d'écriture ainsi qu'un dispositif de visualisation. Les circuits nécessaires aux fonctions de commande peuvent être logés dans l'un des dispositifs susmentionnés ou dans une unité séparée.

2.3 L'information produite aux deux extrémités de la connexion est reproduite sur le dispositif de visualisation de chacun des deux terminaux en communication.

2.4 Les deux parties en communication peuvent contribuer, l'une après l'autre, à la même image.

2.5 Dans le terminal élémentaire, la transmission des signaux de téléécriture s'effectue sur une sous-voie prélevée sur la voie téléphonique. La transmission des signaux téléphoniques et celle des signaux de téléécriture peuvent avoir lieu simultanément.

2.6 On utilise la transmission en semi-duplex pour acheminer des signaux de téléécriture sur la sous-voie, c'est-à-dire qu'on empêche l'émetteur d'envoyer des signaux aussi longtemps que le récepteur qui lui est associé reçoit des signaux provenant de l'autre terminal.

2.7 Le niveau de puissance total des signaux téléphoniques et de téléécriture réunis doit rester dans les limites qui s'appliquent normalement à la transmission téléphonique et à la transmission de données.

2.8 Le terminal élémentaire peut assurer trois modes de fonctionnement. Les caractéristiques relatives à chaque mode sont décrites au tableau 2-1/T.150.

Modes de fonctionnement du terminal élémentaire

Téléphonie seule	La fonction de téléécriture reste en état d'ARRÊT.
Téléphonie et téléécriture	La fonction de téléécriture peut être mise en MARCHÉ après l'établissement de la communication. Les signaux téléphoniques et les signaux de téléécriture peuvent être transmis simultanément.
Téléécriture seule	Ce mode peut être mis en MARCHÉ après l'établissement d'une connexion. L'émission de signaux téléphoniques est bloquée et le niveau de puissance des signaux de téléécriture est augmenté en conséquence. La réception de signaux téléphoniques reste possible.

2.9 Dans la présente Recommandation, l'expression "téléécriture EN MARCHÉ" signifie aussi bien "téléphonie et téléécriture" que "téléécriture seulement".

2.10 Un terminal peut avoir la capacité de poursuivre l'émission et la réception de signaux de téléécriture lorsque la communication verbale est terminée. Dans ce cas, la fonction de transmission de téléécriture est automatiquement mise à l'arrêt lorsque la transmission de téléécriture se termine. (Définition plus détaillée ci-après.)

2.11 Pour le codage de l'information de téléécriture, deux méthodes sont admises du côté de l'expéditeur: le codage par zones (défini à la partie 3) et le codage différentiel en chaîne (défini à la partie 4).

Du côté de la réception, le terminal élémentaire doit pouvoir correctement recevoir les signaux de téléécriture codés selon l'une ou l'autre méthode.

3 Fonctionnalités de présentation du terminal élémentaire

3.1 La description générale des fonctions de présentation, telle qu'elle est décrite au § 4 de la partie 1, s'applique.

En ce qui concerne cette description générale, certaines restrictions, indiquées dans les points qui suivent, sont à observer.

3.2 Les fonctionnalités de présentation décrites pour le terminal élémentaire peuvent être considérées comme des possibilités par défaut.

Si nécessaire, les caractéristiques des terminaux plus élaborés seront décrites dans un paragraphe du chapitre consacré au terminal élaboré.

3.3 Le terminal élémentaire comporte un dispositif de visualisation monochrome. Le dispositif d'écriture produit des représentations codées d'images monochromes seulement.

3.4 Les attributs qui s'appliquent au terminal élémentaire figurent dans le tableau 2-2/T.150.

TABLEAU 2-2/T.150

Attributs s'appliquant au terminal élémentaire

Elément de présentation	Attributs
Dimensions de l'image	Horizontale: 512 UG Verticale: $0,75 \times 512$ UG Facultativement, le récepteur peut avoir la capacité d'accepter: Horizontalement: 1024 et 2048 UG Verticalement: $0,75 \times 1024$ et $0,75 \times 2048$ UG.
Trace	Epaisseur égale à l'unité, telle qu'utilisée sur le dispositif de sortie. Facultativement: $2 \times$ et $3 \times$ l'unité Pleine, sans autre possibilité. Monochrome, telle qu'utilisée sur le dispositif de sortie. Le récepteur doit avoir la capacité d'accepter les codes de traces colorées: rouge, vert, jaune, magenta, cyan, blanc, noir. Une trace noire a la même couleur que l'arrière-plan (elle est utilisée pour l'effacement).
– épaisseur	
– texture	
– couleur	
Aire fermée	Pleine.
– texture	Identique à la couleur de l'arrière-plan (uniquement utilisée pour l'effacement partiel). Le récepteur doit avoir la capacité d'accepter les codes des aires fermées ayant les couleurs suivantes: rouge, vert, bleu, jaune, magenta, cyan, blanc noir.
– couleur	
Arrière-plan	Pas de transmission de renseignements relatifs à l'arrière-plan; celui-ci est uniquement représenté comme un écran sombre, qui correspond à la couleur noire.
– texture/couleur	
Cadre	Le cadre n'est pas spécifié et aucun renseignement à son sujet n'est transmis.
Point repère	Le point repère n'est pas spécifié et aucun renseignement à son sujet n'est transmis.
– forme	Signe PLUS; autre formes possibles selon les types de terminal.
– taille	Pas spécifiée.
– couleur	La couleur du point repère n'est pas transmise; sur un écran monochrome, il a la couleur de l'avant-plan; sur un écran de couleur, le point repère peut avoir une couleur dont il convient de décider sur place.
Effacement complet	Rétablissement de l'arrière-plan noir.
Effacement partiel	1) aire fermée; 2) superposition d'une trace noire plus épaisse.

UG Unités de grille

4 Téléécriture au moyen du terminal élémentaire

4.1 La transmission du signal de téléécriture modulé se fait dans une petite bande de fréquences prélevée sur la voie téléphonique et appelée sous-voie.

4.2 Le centre de la sous-voie est situé à 1750 Hz. Les détails de l'application ne sont pas donnés dans le présent document, mais il convient de respecter les dispositions des § 4.6 et 4.7 ci-après.

4.3 Le signal binaire de téléécriture est converti en signal se prêtant à la transmission au moyen d'une modulation par déplacement de fréquence. Les détails sont les mêmes que ceux spécifiés dans la Recommandation V.21 pour la voie 2 (la voie du haut).

4.4 La rapidité de modulation est de 300 bauds, le débit binaire est de 300 bit/s.

4.5 Les spécifications de la Recommandation V.21 pour la voie 2 se résument comme suit: la fréquence moyenne nominale du signal de transmission est de 1750 Hz. L'écart de fréquence est de ± 100 Hz. En conséquence, les fréquences caractéristiques nominales sont respectivement de 1850 Hz et 1650 Hz. La fréquence la plus élevée correspond à un 0 binaire.

4.6 Le niveau de puissance du signal téléphonique aboutissant aux récepteurs de téléécriture local et à distance doit être suffisamment faible pour éviter les erreurs dans le signal de téléécriture démodulé.

4.7 Le niveau de la puissance du signal de téléécriture qui atteint les récepteurs téléphoniques local et à distance (c'est-à-dire leur écouteur) doit être suffisamment faible pour éviter de gêner la conversation.

4.8 En mode de fonctionnement "téléécriture seulement", la puissance de sortie de l'émetteur de téléécriture doit être conforme aux spécifications données dans la Recommandation V.21.

4.9 En mode "téléphonie et téléécriture", le signal modulé de téléécriture doit être affaibli de 4 dB par rapport au niveau déterminé au § 4.8. Si l'expérience montre qu'il convient également d'adapter la puissance du signal téléphonique, les spécifications nécessaires seront ajoutées à la prochaine version de la présente Recommandation.

4.10 En cas de communication sur une grande distance, le supprimeur d'écho éventuel est gênant en mode "téléphonie et téléécriture". Etant donné que la mise hors circuit du supprimeur d'écho ne résout pas nécessairement le problème, il est recommandé d'alterner les modes "téléécriture seulement" et "téléphonie seulement".

4.11 Les données de téléécriture ainsi que les commandes de la communication sont structurées en octets.

Pour la transmission, chaque octet est placé dans un mot de transmission de 11 bits comme indiqué ci-après.

4.12 La structure de chaque mot de transmission est la suivante:

1 bit de départ ayant la valeur binaire ZÉRO;

8 bits représentant des données de téléécriture ou des données de commande;

1 bit de parité;

1 bit d'arrêt ayant la valeur binaire UN.

Cette structure est illustrée à la figure 2-0/T.150.

Marche	Données	Parité	Arrêt
1 bit	8 bits	1 bit	1 bit

FIGURE 2-0/T.150

Structure d'un mot de transmission

4.13 En ce qui concerne la valeur du bit de parité, c'est la parité paire qui s'applique. Cette Recommandation ne spécifie aucune action en cas de réception d'un bit de parité erroné.

4.14 Les mots de transmission sont acheminés en mode arithmique, c'est-à-dire que la pause qui suit un mot de transmission jusqu'à ce que survienne le mot de transmission suivant peut avoir une durée comprise entre 0 et un maximum donné. Toutefois, les bits formant le mot de transmission peuvent être transmis comme une séquence continue, au débit binaire approprié.

4.15 Outre sa tâche de transport de bits, le signal d'émission de données peut prendre l'un des trois états suivants:

- signal REPÈRE: condition binaire UN, d'une durée sensiblement plus longue qu'une période d'un bit;
- signal ESPACE: condition binaire ZÉRO, cette condition n'est pas utilisée dans le cadre de cette Recommandation;
- porteuse à l'ARRÊT: pas de signal d'émission présent.

5 Blocs de transmission

5.1 Pour définir la structure de transmission, on utilise la notion de bloc de transmission. En général, un bloc de transmission est formé de mots de transmission et de signaux REPÈRE. Toutefois, il peut y avoir des blocs de transmission contenant uniquement des signaux REPÈRE.

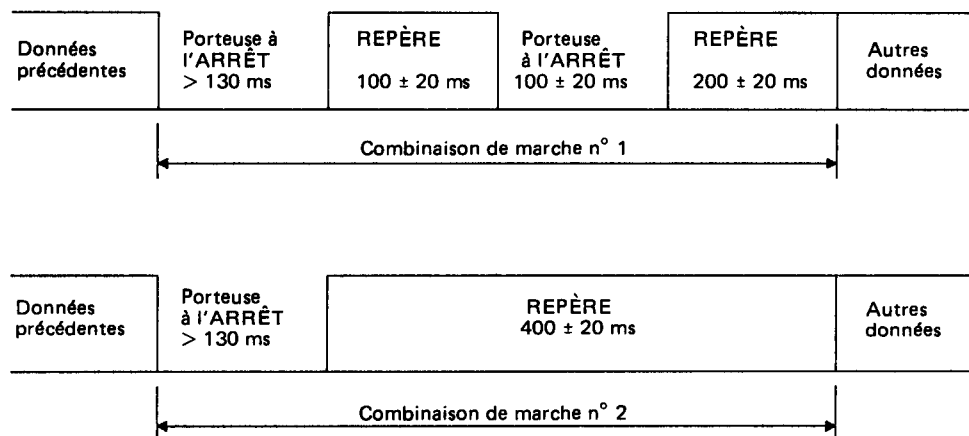
5.2 Le début d'un bloc de transmission est identifié par l'apparition de l'une ou l'autre de deux combinaisons définies de condition signal REPÈRE et de condition porteuse à l'ARRÊT, dénommées combinaison de marche n° 1 et combinaison de marche n° 2.

5.3 Les combinaisons de marche sont définies comme suit:

- Combinaison de marche n° 1 Porteuse à L'ARRÊT durant au moins 130 ms, suivi de signal REPÈRE de 100 ± 20 ms suivi de porteuse à l'ARRÊT durant 100 ± 20 ms suivi de signal REPÈRE de 200 ± 20 ms.
- Combinaison de marche n° 2 Porteuse à l'ARRÊT durant au moins 130 ms, suivi de signal REPÈRE de 400 ± 20 ms.

Voir l'illustration de la figure 2-1/T.150.

L'emploi de ces combinaisons de marche est défini plus loin.



T0803760-89

FIGURE 2-1/T.150
Combinaisons de marche

5.4 Immédiatement après la combinaison de marche d'un bloc de transmission, l'un des signaux suivants doit être envoyé:

- un signal REPÈRE;
- un mot de transmission unique;
- une séquence de mots de transmission.

Entre deux mots de transmission consécutifs quelconques, peut se produire un signal REPÈRE, représentant une pause du processus d'écriture.

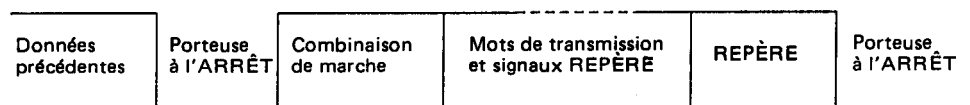
5.5 Chaque bloc de transmission est terminé par un signal REPÈRE de 500 ± 20 ms, qui doit être suivi d'une condition porteuse à l'ARRÊT de 130 ms au moins.

5.6 Les signaux REPÈRE représentant des pauses ont une durée variable qui dépend de:

- en cas de STYLO POSÉ et en l'absence de toute autre activité de téléécriture, le signal REPÈRE peut se poursuivre sans aucune limitation;
- après STYLO LEVÉ, le terminal impose une limite de 500 ± 20 ms. Pendant ce temps, l'activité de téléécriture peut se poursuivre sans étapes de procédure. Si le seuil est atteint, la porteuse est mise à l'ARRÊT. Ainsi, le bloc de transmission sera achevé automatiquement par le terminal. La poursuite de l'envoi de données nécessite le départ d'un nouveau bloc de transmission.

5.7 Les périodes entre, les blocs de transmission sont signalées par des conditions porteuses à l'ARRÊT.

5.8 Les formats des blocs de transmission sont résumés dans la figure 2-2/T.150.



T0803770-49

FIGURE 2-2/T.150

Format résumé de bloc de transmission

6 Procédure de transmission

6.1 Avant l'envoi de données de téléécriture proprement dit, le terminal doit décider s'il se trouve en mode PRINCIPAL ou en mode ASSERVI.

En cas de collision à la transmission, le terminal principal a la priorité de transmission sur le terminal asservi.

6.2 Le terminal décide du statut principal/asservi en envoyant la combinaison de marche n° 1 et en observant le signal reçu.

6.3 Si le terminal, occupé à envoyer la combinaison de marche n° 1, détecte un signal de porteuse de réception à l'entrée de son récepteur (durant un intervalle porteuse à l'ARRÊT), il décide d'être asservi et diffère toutes autres tentatives d'envoyer des données; voir la figure 2-3/T.150.

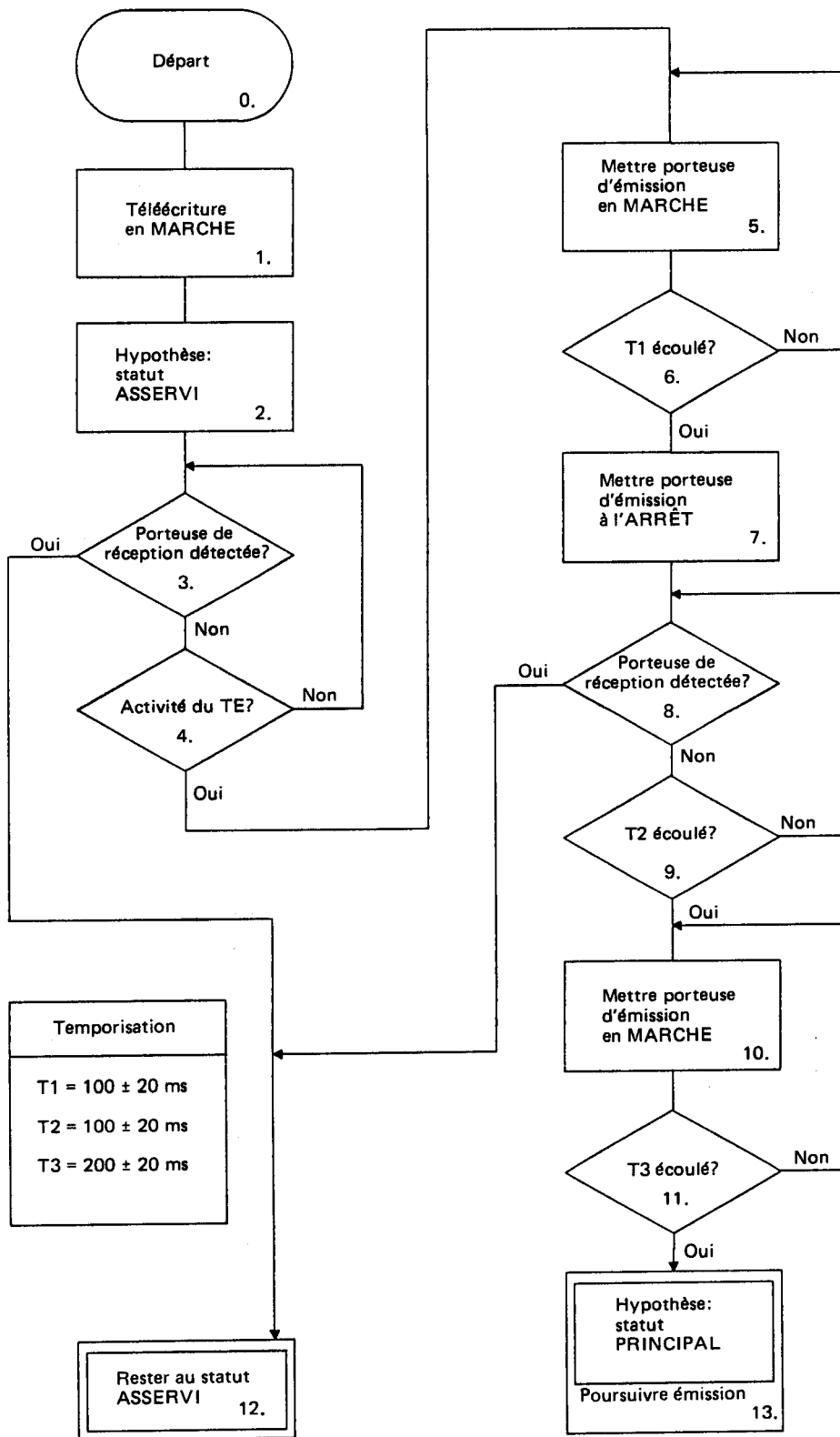
6.4 Si le terminal ne détecte pas de signal de porteuse de réception durant l'envoi de la combinaison de marche, il opte pour le statut de principal et continue à émettre; voir la figure 2-3/T.150.

6.5 Au cas où un seul terminal produit des données de téléécriture, celui-ci a le statut de terminal principal. Le terminal récepteur se trouve dans l'état asservi.

6.6 Comme en-tête pour les blocs de transmission suivants, un terminal principal utilise la combinaison de marche n° 2 et un terminal asservi la combinaison de marche n° 1; voir la figure 2-4/T.150.

6.7 L'attribution du statut principal/asservi dans un terminal donné reste valable jusqu'à ce qu'elle soit annulée, comme ci-après:

- un terminal principal devient asservi s'il n'est pas occupé à émettre au moment où un autre terminal envoie la combinaison de marche n° 1;
- un terminal asservi devient terminal principal au moment où il envoie une combinaison de marche n° 1 et s'il n'est pas détecté de signaux de porteuse de réception;
- un statut de terminal principal est annulé par "téléécriture à l'ARRÊT".



T0803780-89

FIGURE 2-3/T.150

Procédure de décision relative au statut PRINCIPAL/ASSERVI

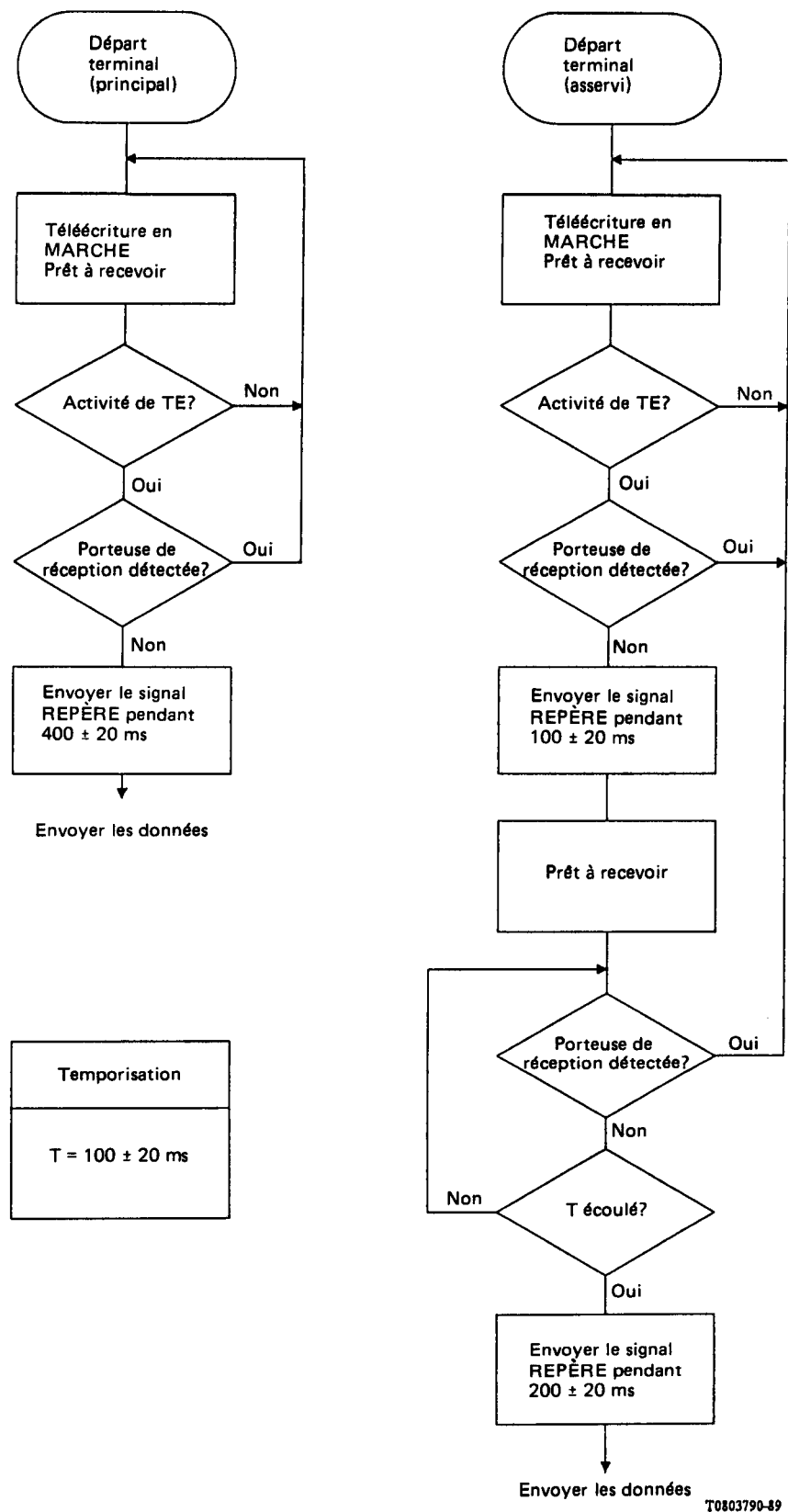


FIGURE 2-4/T.150

Procédure de lancement de transmission pour les terminaux principal et asservi

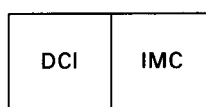
7 Identificateur de codage

7.1 Dans les procédures de commande de la communication, l'existence de deux méthodes de codage est reconnue: le codage par zones et le codage différentiel en chaîne.

La méthode effectivement utilisée est identifiée par l'identificateur de codage ECI [entité de commande d'image (ECI)].

Un terminal recevant des signaux selon l'une ou l'autre méthode sera en mesure d'activer la fonction de décodage appropriée, en reconnaissant l'identificateur de codage.

7.2 L'identificateur de codage est structuré conformément à la norme 9281 de l'ISO. Dans cette norme, l'identificateur de codage ECI est défini comme comprenant un délimiteur de codage de l'image (DCI) et un identificateur de méthode de codage (IMC); voir la figure 2-5/T.150.



ECI

ECI Entité de commande d'image

DCI Délimiteur de codage de l'image

IMC Identificateur de méthode de codage

FIGURE 2-5/T.150

Structure de l'identificateur de codage

7.3 (Copie de la norme 9281 de l'ISO, § 6.2.4 modifié)

Le DCI annoncera ou délimitera les données pour une méthode de codage de l'image particulière. Le DCI comprendra la séquence à deux multipliants 01/11, 07/00.

7.4 (Copie de la norme ISO 9281, § 6.2.5)

L'IMC spécifiera la méthode de codage particulière pour les données d'image qui le suivent. L'IMC peut se composer d'un ou plusieurs octets correspondant aux combinaisons de bits de la gamme 02/00 à 07/14 d'une table de codage à 8 bits.

7.5 (Copie de la norme ISO 9281, § 6.2.6)

Chaque IMC qui identifie une méthode de codage d'image particulière devra être enregistré auprès du service d'enregistrement des méthodes de codage d'image de l'ISO (à créer).

7.6 L'identificateur de codage de téléécriture, lorsqu'il est compris dans un bloc de transmission, occupe les trois premiers (ou davantage s'il y a lieu) mots de transmission suivant la combinaison de marche; voir la figure 2-6/T.150.

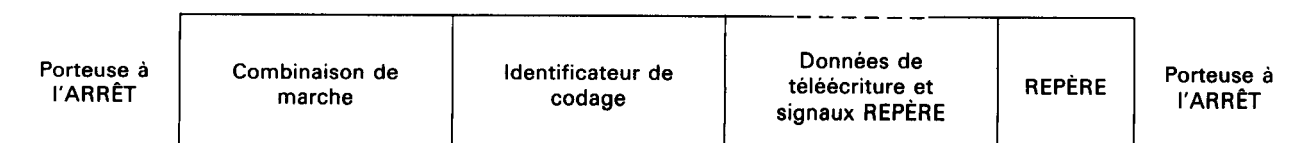


FIGURE 2-6/T.150

Format de transmission, y compris l'identificateur de codage

7.7 Dans une configuration point à point, l'inclusion de l'identificateur de codage dans le premier bloc de transmission seulement devrait suffire en principe pour toute la session.

En revanche, en communication multipoint, l'insertion de l'identificateur de codage dans chaque bloc de transmission est nécessaire.

Compte tenu de cette nécessité, il est recommandé d'inclure l'identificateur de codage dans tout bloc de transmission contenant des données de téléécriture, quelle que soit la configuration.

7.8 Le terminal doit être conçu de telle manière que la transmission de l'identificateur de codage ait lieu automatiquement au moment opportun.

7.9 Pour l'équipement de téléécriture conforme à la présente Recommandation, les combinaisons de bits suivantes doivent être utilisées dans l'identificateur de codage, voir le tableau 2-3/T.150.

TABLEAU 2-3/T.150

Combinaisons de bits dans l'identificateur de codage

Sigle	Combinaison de bits
DCI (séquence de 2 multiplets)	01/11, 07/00
IMC Codage par zones	02/00, 04/00
IMC Codage différentiel en chaîne	02/00, 04/01

Remarque – Ces attributions revêtent un caractère préliminaire, en attendant l'élaboration complète de la norme 9281 et l'ISO.

8 Commandes de communication, caractéristiques générales

8.1 Le § 8 contient la description des caractéristiques de commande de l'échange de données pour le terminal de téléécriture élémentaire.

8.2 Ces caractéristiques s'appliquent également à l'échange de données entre un terminal perfectionné et un terminal élémentaire.

8.3 Ces caractéristiques permettent d'utiliser un circuit par satellite à deux bords pour commuter deux terminaux.

8.4 Ces caractéristiques permettent également la communication multipoint par l'intermédiaire d'un pont vocal.

8.5 L'établissement et la libération de la connexion téléphonique ont lieu conformément aux caractéristiques imposées par le réseau téléphonique.

8.6 L'appel et la réponse automatiques ne sont pas définis pour le terminal élémentaire.

8.7 Facultativement, un terminal élémentaire peut être équipé de telle manière qu'il puisse maintenir l'échange de téléécriture lorsque la conversation téléphonique est terminée. Cette option est appelée "libération automatique de la communication".

8.8 La libération automatique de la communication suppose que les fonctions de téléécriture (émission ainsi que réception) peuvent fonctionner de manière autonome alors que le poste téléphonique a son combiné RACCROCHÉ.

8.9 Pour permettre la libération automatique de la communication, le terminal doit être en mesure:

- de noter que l'envoi ou, respectivement, la réception d'un bloc de transmission de téléécriture est en cours, alors que le poste téléphonique a son combiné RACCROCHÉ;
- de reconnaître la fin du bloc de transmission final de téléécriture;
- de revenir en mode "téléphonie seulement" et de libérer la communication téléphonique.

8.10 La commutation entre les trois modes "téléphonie seulement", "téléphonie et téléécriture" et "téléécriture seulement" peut se faire manuellement. Par ailleurs, la mise à l'arrêt de la fonction téléécriture peut avoir lieu automatiquement au moyen de la commande de gestion de communication SSO dans le signal de transmission. Les passages entre les modes de fonctionnement sont illustrés à la figure 2-7/T.150.

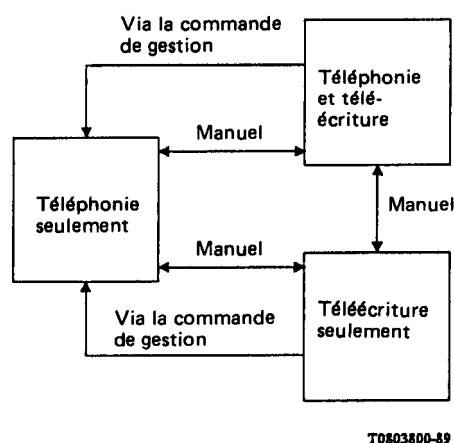


FIGURE 2-7/T.150

Passages entre modes de fonctionnement

9 Commandes de gestion de communication

9.1 Pour la commande du processus de communication, on dispose des commandes SSO et HLO.

Le codage de ces commandes est le suivant:

SSO 1/7

HLO 0/5

La signification de ces commandes est indiquée au tableau 2-4/T.150.

Commandes de gestion

Sigle	Signification
SSO	Positionnement de téléphonie seulement (set speech only) Cette commande indique que les terminaux ont pour instruction de passer de téléécriture en MARCHE au mode téléphonie seulement
HLO	Allô (Hello) Cette commande doit être envoyée par un terminal qui attend des données de téléécriture mais qui ne les reçoit pas

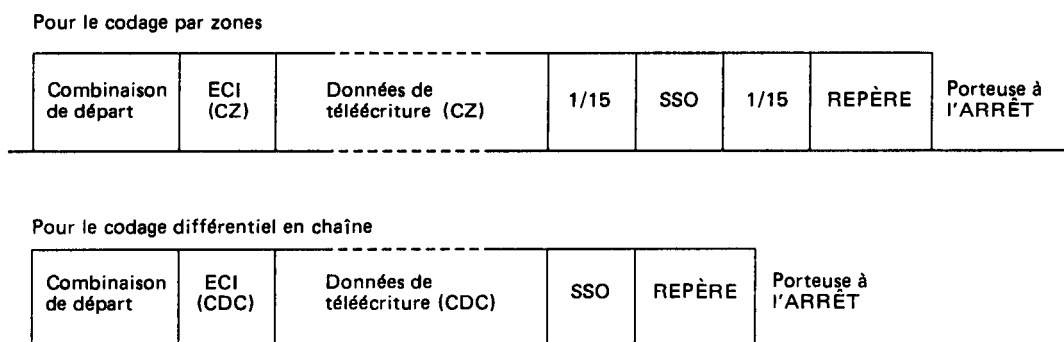
9.2 Un terminal enverra automatiquement SSO lorsqu'il aura reçu pour instruction de son usager local de passer du mode téléécriture en MARCHE au mode téléphonie seulement.

La transmission de SSO peut intervenir de deux façons:

- à la fin du bloc de transmission en cours. SSO est attaché au bloc, selon le format défini ci-après;
- au moyen d'un bloc de transmission séparé. Ce bloc est spécifiquement envoyé pour acheminer SSO. Format: défini ci-après.

9.3 Un terminal recevant SSO repassera en mode téléphonie seulement et ne reconnaît plus d'autres signaux de téléécriture.

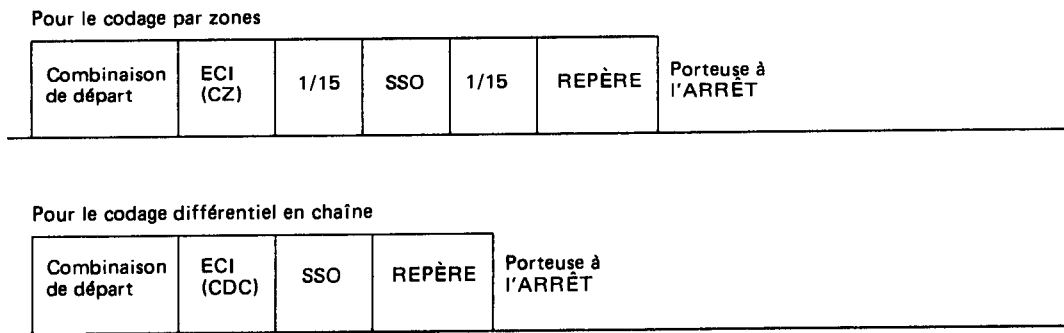
9.4 Le format d'envoi de SSO est défini dans les figures 2-8/T.150 et 2-9/T.150.



T0803810-89

FIGURE 2-8/T.150

Bloc de transmission contenant des données de téléécriture et le SSO

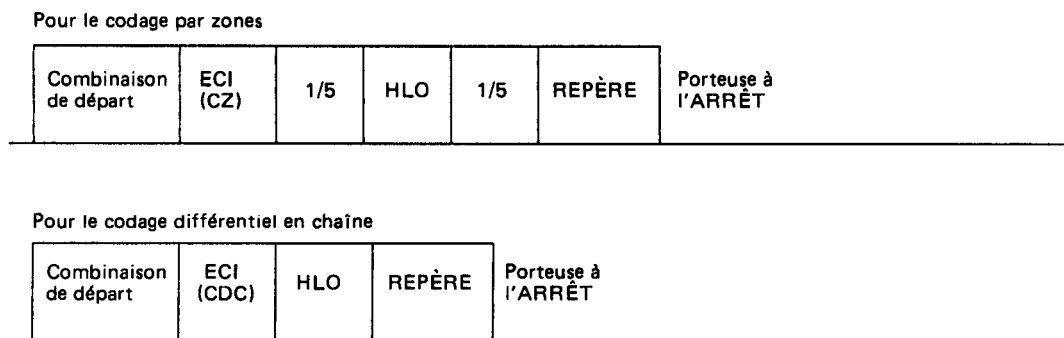


T0803820-89

FIGURE 2-9/T.150

Bloc de transmission ne contenant que le SSO

9.5 La commande HLO ne sera envoyée que dans un bloc dépourvu de données de téléécriture. Le format doit être tel que défini à la figure 2-10/T.150.



T0803830-89

FIGURE 2-10/T.150

Bloc de transmission ne contenant que le HLO

9.6 La commande HLO est destinée à être utilisée avec la réception automatique. Cette commande sera envoyée par un terminal si elle n'a pas reçu de données de téléécriture valables durant une période de 35 secondes à compter de:

- l'établissement de la communication téléphonique;
- la réception du dernier bloc de transmission valable.

9.7 Le terminal qui reçoit une commande HLO répond par un signal REPÈRE de 700 ± 20 ms.

9.8 Un terminal se trouvant dans la condition téléécriture en MARCHE qui reçoit des signaux autres que des données de téléécriture valables (par exemple, une tonalité du réseau téléphonique) ne peut pas entrer en mode d'envoi. Dans ce cas, le terminal retourne au mode téléphonie seulement sans envoyer aucune commande ou autre information (après un délai de garde de 35 secondes).

10 Description du processus de communication

10.1 Afin de pouvoir décrire le processus de communication dans sa totalité, on introduit les notions d'“activité de téléécriture” et de “session de téléécriture”, définies comme suit:

- **activité de téléécriture** – Toute action de l'utilisateur à la suite de laquelle le terminal de téléécriture (dans la condition téléécriture en MARCHE) émet des données. Telles sont par exemple: stylo posé, repère PRÉSENT, effacement;
- **session de téléécriture** – Période comprise entre le début de session et la fin de session au cours de laquelle deux terminaux en communication ont une relation qui leur permet d'échanger des données de téléécriture.

10.2 L'événement déterminant le début de session est le suivant:

- les terminaux sont dans l'état téléécriture en MARCHE;
- au niveau de l'un des terminaux la première activité de téléécriture s'est produite.

10.3 L'événement déterminant la fin de session est le suivant:

- les terminaux passent à l'état téléécriture à l'ARRÊT.

10.4 La session est établie dès que l'identificateur de codage est reçu et reconnu par le terminal récepteur.

10.5 Au début de la session, les deux terminaux sont à l'état asservi. Durant la session, un seul terminal à la fois peut acquérir l'état de terminal principal.

10.6 Dans le texte précédent de cette deuxième partie, tous les éléments à utiliser dans le processus de communication sont désormais définis.

Le processus peut être résumé comme décrit dans le tableau 2-5/T.150.

10.7 La description qui précède est fournie pour une configuration point à point. Toutefois, compte tenu du fait qu'un seul terminal peut occuper l'état principal, cette description s'applique également à une configuration multipoint. Dans ce cas, il est indispensable que chaque bloc de transmission contienne un identificateur de codage.

TABLEAU 2-5/T.150

Processus de communication résumé

Etape 1	Les deux parties conviennent verbalement d'utiliser la fonction de téléécriture.
Etape 2	Lorsque la téléécriture a été mise en circuit, chaque terminal se trouve en état prêt à recevoir, c'est-à-dire que le récepteur est en marche mais qu'il ne reçoit pas encore de signaux de téléécriture.
Etape 3	La première activité de téléécriture se produisant à l'un des terminaux a pour effet de faire commencer la transmission du premier bloc de transmission par ce terminal
Etape 4	Le terminal qui prend l'initiative de la transmission du premier bloc de transmission prend l'état de terminal principal.
Etape 5	La session est établie dès que le terminal récepteur reçoit et reconnaît l'identificateur de codage contenu dans le premier bloc de transmission.
Etape 6	Au cours de la session, chacun des terminaux peut alternativement émettre dans les états envoi, réception et prêt à la réception, selon les ordres donnés par les personnes en communication et/ou par les signaux reçus. Lorsqu'il y a lieu, l'état de terminal principal sera repris par un autre terminal, comme indiqué à la section consacrée aux procédures de transmission.
Etape 7	En cas de collision de transmission, le terminal principal est autorisé à continuer à émettre; un terminal asservi doit attendre une autre occasion.
Etape 8	La session est terminée lorsque les terminaux passent à l'état téléécriture à l'ARRÊT.

Partie 3 – Codage par zones

1 Considérations générales

- 1.1 Cette partie de la Recommandation décrit en détail la méthode de codage par zones.
- 1.2 Lorsque le codage par zones est associé à la téléphonie, les différentes conditions énoncées dans les parties 1, 2 et 3 s'appliqueront.
- 1.3 La présente partie précise également comment le signal codé doit être structuré en multiplets à 8 bits pour s'adapter aux mots de transmission définis à la partie 2.
- 1.4 Sur le dispositif d'écriture, le début d'un trait d'écriture est reconnu par la détection de la condition stylo posé.
- 1.5 Chaque trait produit un ensemble de paires de coordonnées en série durant la condition stylo posé.
- 1.6 Les coordonnées de l'écriture durant la condition stylo posé sont échantillonnées à un débit fixe de 40 échantillons/seconde.
- 1.7 Le premier échantillonnage est déclenché par la condition stylo posé et continue jusqu'à ce que le stylo soit levé.
- 1.8 La séquence des paires de coordonnées est convertie en représentation codée selon les règles du codage par zones. Après cette conversion, le trait est représenté par l'élément de présentation TRACE.
- 1.9 Les éléments de présentation sont codés sous forme d'opcodes et d'opérandes.
- 1.10 Les opcodes ont une longueur fixe de 8 bits; les opérandes sont de longueur variable.
- 1.11 L'information de téléécriture par coordonnées est contenue dans les opérandes.

2 Eléments de présentation

2.1 En codage par zones, on distingue les éléments de présentation suivants:

- trace;
- repère;
- effacement partiel;
- suppression de trace;
- détermination de couleur;
- épaisseur de trait;
- effacement complet.

Ces éléments, ainsi que le format des flux de commande associés, sont définis dans le tableau 3-1/T.150.

2.2 Les opcodes sont définis au tableau 3-2/T.150 (la notation x/y signifie colonne x, rangée y, dans un tableau de code 16×16).

3 Description du codage par zones

- 3.1 Une trace est codée comme une séquence de vecteurs (vecteur = D).
- 3.2 Le début d'une trace est le point de départ du premier vecteur.
- 3.3 Le point final d'un vecteur constitue le point de départ du prochain vecteur de la trace.
- 3.4 La position du point de départ du premier vecteur de chaque trace est codée sous la forme d'une paire de coordonnées absolues.
- 3.5 La position de chaque point final est déterminée au moyen d'un système de mesure dont l'origine doit coïncider avec le point de départ du vecteur.

3.6 A l'intérieur de ce système de mesure, on trouve la position du point final au moyen d'une approximation en trois étapes:

- étape 1: le quadrant θ , une valeur sur quatre; voir la figure 3-1/T.150;
- étape 2: la zone k à l'intérieur du quadrant; pour la division et le numérotage, voir la figure 3-2/T.150;
- étape 3: l'adresse relative A à l'intérieur de la zone.

3.7 Dans la représentation codée, la quadrant et la zone sont indiqués de manière différentielle: $d\theta$ et dk .

3.8 Un ensemble de 30 combinaisons de $d\theta$ et dk est retenue pour être codé sous forme comprimée; voir la figure 3-3/T.150.

3.9 L'adresse relative à l'intérieur de la zone a une longueur qui dépend de la taille de la zone.

3.10 Une position de point final de vecteur dont la combinaison $d\theta$ et dk n'est pas définie dans le tableau 3-3/T.150 est codée EFZ (échappement du code de zone) suivi de l'adresse absolue.

3.11 La fin d'une trace est indiquée par PLI (indicateur de stylo levé) à la suite de la dernière adresse (relative ou absolue).

3.12 Le codage par zones est défini plus précisément aux § 4 et 5. On trouvera un exemple de ce codage au § 6.

4 Définitions des termes utilisés pour le codage

4.1 Le vecteur D_i est défini par:

$$\begin{aligned} D_i &= P_i - P_{i-1} \\ &= (dx_i, dy_i) = (x_i - x_{i-1}, y_i - y_{i-1}) \end{aligned}$$

où P_i est la paire de coordonnées de rang i durant l'état stylo posé.

TABLEAU 3-1/T.150

Commandes d'éléments de présentation

Trace TRn	<ul style="list-style-type: none"> – La commande TRn trace des segments de ligne qui sont définis par une opérande d'information par coordonnées. – Le flux de la commande TRn est: ISP, TRn, ... information par coordonnées ... ISP. 								
Point de repère MKn	<ul style="list-style-type: none"> – La commande MKn trace un schéma de repérage dont le centre est spécifié par une opérande d'information par coordonnées. – Le flux de la commande MKn est: ISP, MKn, ... information par coordonnées ... ISP. 								
Effacement partiel PEn	<ul style="list-style-type: none"> – La commande PEn efface l'aire fermée définie par une opérande d'information par coordonnées. – Le flux de commande PEn est: ISP, PEn ... information par coordonnées ... ISP. 								
Suppression de UTn	<ul style="list-style-type: none"> – La commande UTn efface l'aire carrée (dont les côtés sont parallèles aux côtés de l'aire unitaire) dont le centre est spécifié par une opérande de coordonnées. – Les dimensions du carré sont définies comme suit: $(32 \times 2^{n-9} - 1) \times (32 \times 2^{n-9} - 1)$ unités de grille. – Le flux de la commande UTn est: ISP, UTn ... information par coordonnées ... ISP. 								
Détermination de couleur SC*	<ul style="list-style-type: none"> – La commande SC* détermine un attribut de couleur à une trace particulière. L'attribut de couleur* peut recevoir les valeurs: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td>* = R: Rouge</td> <td>* = B: Bleu</td> </tr> <tr> <td>* = G: Vert</td> <td>* = M: Magenta</td> </tr> <tr> <td>* = Y: Jaune</td> <td>* = C : Cyan</td> </tr> <tr> <td>* = W: Blanc</td> <td></td> </tr> </table> – L'effet d'une commande SC* demeure valable jusqu'à la prochaine commande SC* ou CE. – Le flux de la commande SC* est: ISP, SC*, ISP, TRn ... information par coordonnées ... ISP. 	* = R: Rouge	* = B: Bleu	* = G: Vert	* = M: Magenta	* = Y: Jaune	* = C : Cyan	* = W: Blanc	
* = R: Rouge	* = B: Bleu								
* = G: Vert	* = M: Magenta								
* = Y: Jaune	* = C : Cyan								
* = W: Blanc									
Épaisseur de trait LT*	<ul style="list-style-type: none"> – La commande LT* détermine une épaisseur de trait qui est définie par *, comme suit: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td>* = 1: largeur d'une unité de grille,</td> </tr> <tr> <td>* = 2: largeur de deux unités de grille,</td> </tr> <tr> <td>* = 3: largeur de trois unités de grille.</td> </tr> </table> – L'effet d'une commande LT* demeure valable jusqu'à la prochaine commande LT* ou CE. – Le flux de la commande LT* est: ISP, LT*, ISP, TRn, ... information par coordonnées ... ISP. 	* = 1: largeur d'une unité de grille,	* = 2: largeur de deux unités de grille,	* = 3: largeur de trois unités de grille.					
* = 1: largeur d'une unité de grille,									
* = 2: largeur de deux unités de grille,									
* = 3: largeur de trois unités de grille.									
Effacement complet CE	<ul style="list-style-type: none"> – L'image affichée est complètement effacée. – Le flux de commande CE est: ISP, CE, ISP. 								

n détermine la résolution de la grille,

n = 9 résolution de la grille = 512×512 (valeur par défaut),

n = 10 résolution de la grille = 1024×1024 ,

n = 11 résolution de la grille = 2048×2048 ,

ISP caractère séparateur d'information.

TABLEAU 3-2/T.150

Opcodes de présentation, codage par zones

Élément	Commande	Code
Trace	TR 9	12/9
	TR 10	12/10
	TR 11	12/11
Repère	MK 9	13/9
	MK 10	13/10
	MK 11	13/11
Effacement partiel	PE 9	14/9
	PE 10	14/10
	PE 11	14/11
Suppression de trace	UT 9	15/9
	UT 10	15/10
	UT 11	15/11
Détermination de couleur	SC R	11/0
	SC G	11/1
	SC Y	11/2
	SC B	11/3
	SC M	11/4
	SC C	11/5
	SC W	11/6
Epaisseur de trait	LT 1	10/0
	LT 2	10/1
	LT 3	10/2
Effacement complet	CE	0/12

4.2 Le numéro de quadrant du vecteur de rang i , θ_i , se définit comme (voir la figure 3-1/T.150):

- $\theta_i = 1$ pour $dx \geq 0, dy \geq 0$
- $= 2$ pour $dx < 0, dy \geq 0$
- $= 3$ pour $dx < 0, dy < 0$
- $= 4$ pour $dx \geq 0, dy < 0$

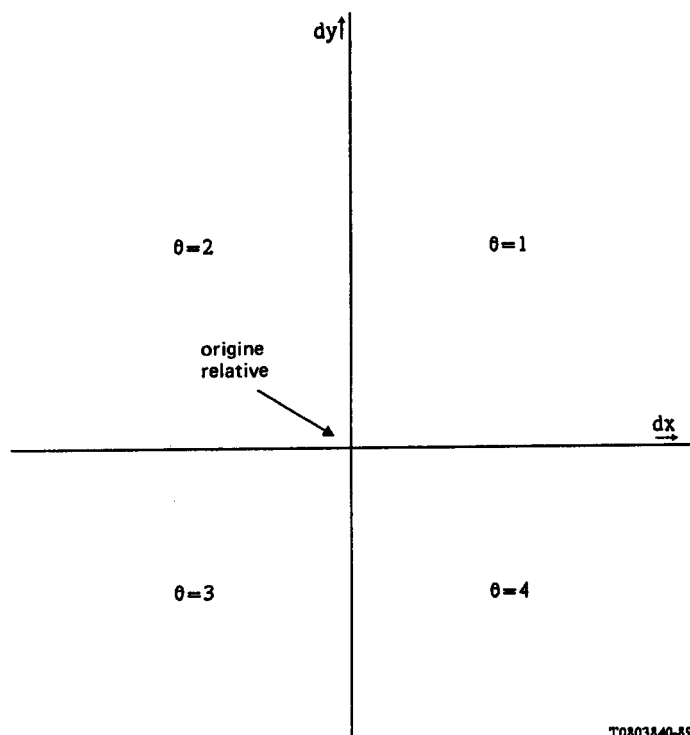


FIGURE 3-1/T.150
Définition du numéro de quadrant

4.3 *Division en zones et numéro de désignation de zone*

L'espace des vecteurs sans signe est divisé en zones carrées. Les zones sont numérotées dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, comme indiqué à la Figure 3-2/T.150.

La largeur de la zone est donnée comme la puissance de deux. Ainsi, la largeur de la zone de rang k se définit comme suit :

$$W(k) = 2 \text{ pour } k = 1$$

$$= 2 \times 2^{(k-2)/3} \text{ pour } k > 1$$

4.4 La zone de rang k Z_k se définit comme:

1) pour $k = 1$

$$Z_k = (|dx|, |dy|); 0 \leq |dx| \leq W(k) - 1, 0 \leq |dy| \leq W(k) - 1$$

2) pour $k > 1$

a) pour $k = 0 \pmod{3}$

$$Z_k = (|dx|, |dy|); W(k) \leq |dx| \leq 2W(k) - 1, W(k) \leq |dy| \leq 2W(k) - 1$$

b) pour $k = 1 \pmod{3}$

$$Z_k = (|dx|, |dy|); 0 \leq |dx| \leq W(k) - 1, W(k) \leq |dy| \leq 2W(k) - 1$$

c) pour $k = 2 \pmod{3}$

$$Z_k = (|dx|, |dy|); W(k) \leq |dx| \leq 2W(k) - 1, 0 \leq |dy| \leq W(k) - 1$$

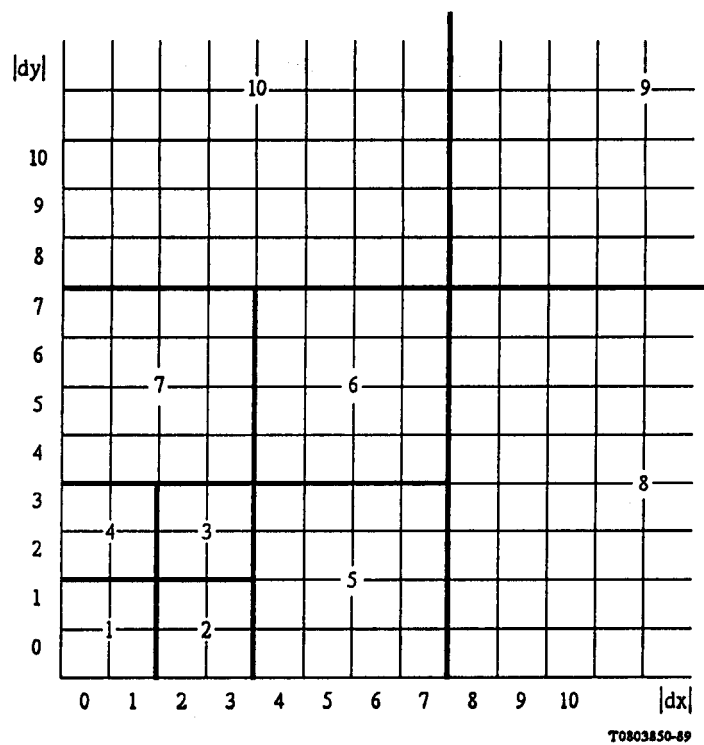


FIGURE 3-2/T.150

Division en zones et numéro de désignation de zone

4.5 L'origine des adresses relatives dans chaque zone est le coin inférieur gauche. L'adresse relative dans la zone de rang k , (A_x, A_y) , se définit comme:

- 1) pour $k = 1$
 $A_x = dx, A_y = dy$
- 2) pour $k > 1$
 - a) pour $k = 0 \pmod{3}$
 $A_x = |dx| - W(k), A_y = |dy| - W(k)$
 - b) pour $k = 1 \pmod{3}$
 $A_x = |dx|, A_y = |dy| - W(k)$
 - c) pour $k = 2 \pmod{3}$
 $A_x = |dx| - W(k), A_y = |dy|$

4.6 La différence des numéros de quadrant $d\theta_i$ se définit comme:

$$d\theta_i = \theta_i - \theta_{i-1}$$

où $\theta_0 = 1$ pour simplifier.

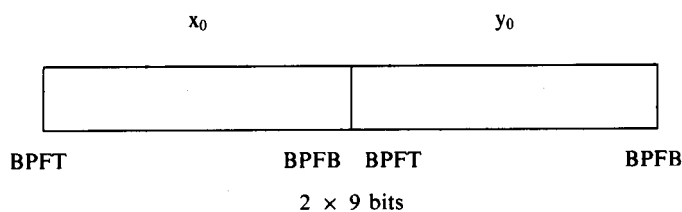
4.7 La différence des numéros de zone dk_i se définit comme:

$$dk_i = k_i - k_{i-1}$$

où k_i est le numéro de zone obtenu par le vecteur de rang i , et où $k_0 = 1$ pour simplifier.

5 Spécification du codage

5.1 Le premier point stylo posé est représenté par l'expression binaire de la paire de coordonnées absolues (x_0, y_0) comme suit:



BPFB Bit de poids le plus faible

BPFT Bit de poids le plus fort

5.2 Tous les points stylo posés successifs sont représentés par des codes de zone (CZ) et des adresses relatives (A_x, A_y) .

5.3 Le vecteur zéro $(0,0)$ n'est pas codé et transmis. Il est possible également que le vecteur de zone $(|X_i - X_{i-1}| \leq 1, |Y_i - Y_{i-1}| \leq 1)$ soit rejeté avant d'être codé.

5.4 Le code de zone est défini au tableau 3-3/T.150. Le tableau spécifie un numéro de code de zone 1 ... 30 et une combinaison de bits pour 30 combinaisons de $d\theta$ et dk .

5.5 Les adresses relatives (A_x, A_y) sont représentées par:

5.6 La longueur de bit L est décidée par :

$$L = 2 \log_2 W(k)$$

5.7 Pour la combinaison de $d\theta$ et dk , non définie au tableau 3-3/T.150, les adresses absolues (x_i, y_i) suivent EFZ au lieu de CZ.

5.8 Un trait est terminé par l'indicateur de stylo levé (PLI) dès que le stylo est levé.

5.9 Le format complet de données d'un trait est illustré à la figure 3-3/T.150.

6 Exemple de codage

La figure 3-4/T.150, où P_i est le point échantillonné, fait apparaître la trace de l'information écrite. Le tableau 3-4/T.150 montre comment coder les coordonnées. Le train de bits codé dans la zone est représenté à la figure 3-5/T.150.

7 Structure des données

7.1 Les opcodes et les opérandes du codage par zones et les opcodes représentant les commandes de gestion sont transmis sous forme de paquets de données.

7.2 Chaque paquet se compose d'un octet d'en-tête ISP (caractère séparateur d'information) suivi d'un nombre entier d'octets et terminé par un octet ISP.

7.3 Un paquet peut contenir un nombre non déterminé d'opcodes. Les limites des opcodes coïncident avec les limites des octets.

7.4 Les données de longueur variable (l'opérande) sont précédées par un opcode. Après chaque opérande, le paquet est terminé par un octet ISP à la première limite d'octet régulière qui se présente.

7.5 Si la fin de l'opérande ne coïncide pas avec une limite d'octet, le bit restant se positionne jusqu'à ce que la limite d'octet soit remplie de bits ayant la valeur ZÉRO.

A l'extrémité réceptrice, il n'est pas tenu compte de ces zéros.

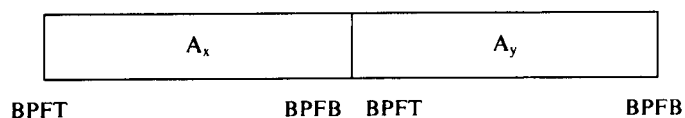
TABLEAU 3-3/T.150

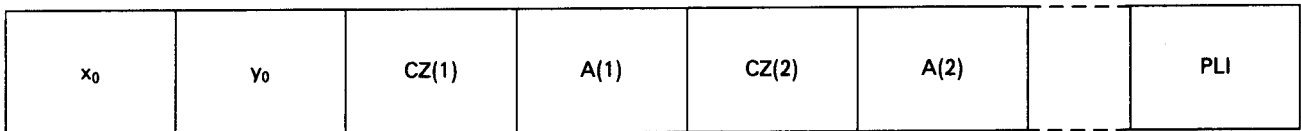
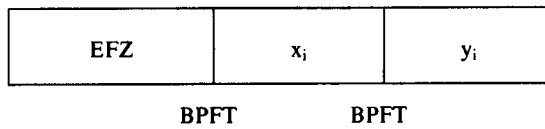
Tableau du code de zone

N° de code de zone	dθ	dk	Longueur du code (bit)	Code (le bit de gauche est BPFB)
1	0	0	2	01
2	3	0	4	00 01
3	1	0	4	11 11
4	0	3	4	00 10
5	0	1	4	10 11
6	0	-3	4	11 10
7	3	3	5	10 01 1
8	0	-1	5	00 11 1
9	3	-1	6	10 01 01
10	3	-3	6	10 00 01
11	2	0	6	00 11 01
12	1	3	6	10 10 01
13	1	1	6	10 00 11
14	1	-3	6	10 10 11
15	0	4	6	10 00 10
16	0	2	6	00 00 11
17	0	-2	6	00 00 01
18	3	2	7	10 00 00 1
19	3	1	7	10 01 00 1
20	2	3	7	10 10 10 0
21	1	2	7	10 10 00 1
22	1	-1	7	00 11 00 1
23	1	-2	7	10 01 00 0
24	0	6	7	00 00 00 1
25	0	-4	7	00 11 00 0
26	0	-6	7	10 10 00 0
27	3	6	8	10 10 10 10
28	2	1	8	10 00 00 01
29	2	-1	8	10 10 10 11
30	2	-3	8	00 00 00 01
PLI			3	11 0
EFZ			6	00 00 10
NUL			8	00 00 00 00

PLI Indicateur de stylo levé

EFZ Echappement du code de zone





x₀, y₀ Adresse de début

CZ(i) Code de zone du vecteur de rang i

A(i) Adresse relative du vecteur de rang i

PLI Indicateur de stylo levé

FIGURE 3-3/T.150
Format des données d'un trait

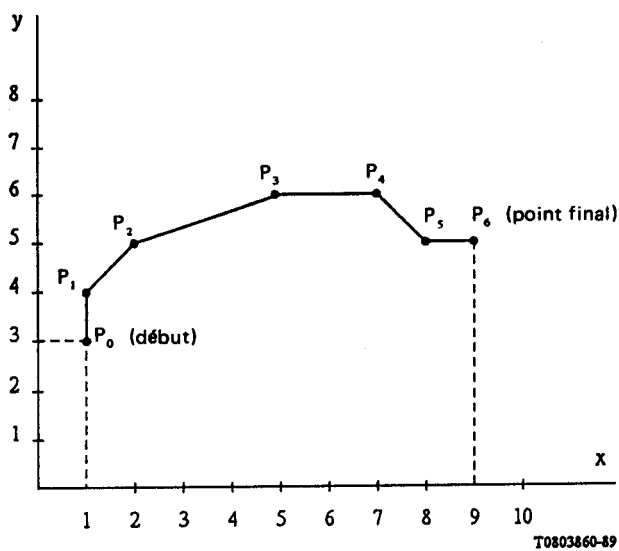


FIGURE 3-4/T.150
Trace d'information écrite

TABLEAU 3-4/T.150

Exemple de codage

i	x, y	dx, dy	θ	k	d θ	dk	ZC	A _x , A _y	W(k)	L/2	Code CZ
0	1, 3		(1)	(1)							
1	1, 4	0, 1	1	1	0	0	1	0, 1	2	1	01
2	2, 5	1, 1	1	1	0	0	1	1, 1	2	1	01
3	5, 6	3, 1	1	2	0	1	5	1, 1	2	1	1011
4	7, 6	2, 0	1	2	0	0	1	0, 0	2	1	01
5	8, 5	1, -1	4	1	3	-1	9	1, 1	2	1	100101
6	9, 5	1, 0	1	1	1	0	3	1, 0	2	1	1111

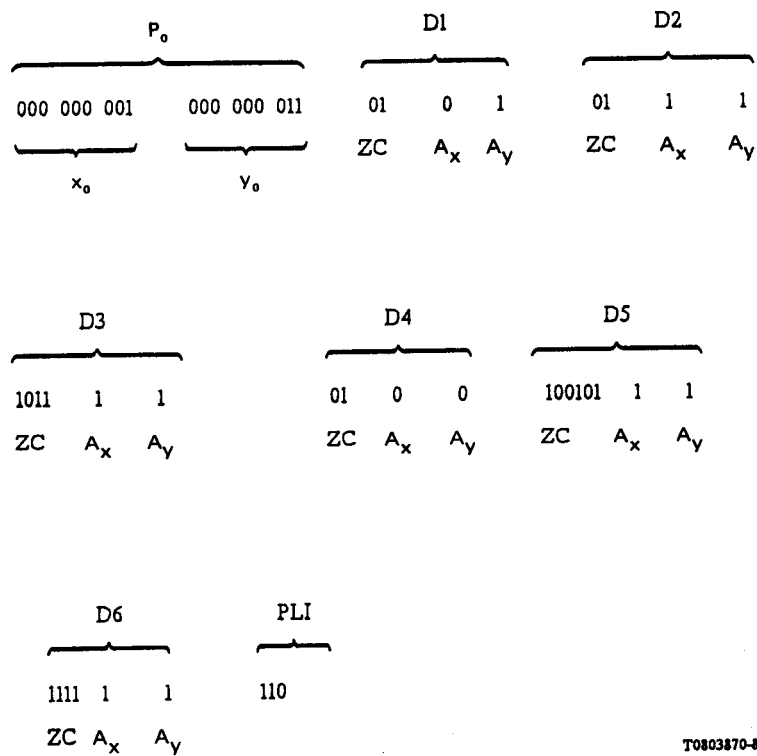


FIGURE 3-5/T.150

Train de bits codé dans la zone

7.6 Des paquets successifs peuvent être envoyés de façon contiguë, séparés par un seul octet ISP. Voir la figure 3-6/T.150.

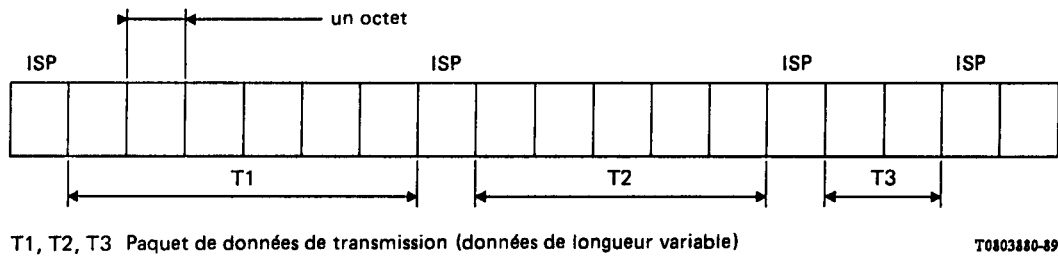


FIGURE 3-6/T.150
Organisation des paquets

7.7 Si l'un des octets contenant des données de longueur variable imite accidentellement un octet ISP, l'émetteur insère un octet ISP supplémentaire, de telle sorte que l'imitation est redoublée. Voir la figure 3-7/T.150.

Si l'imitation résulte d'une combinaison de bits dans deux octets adjacents, aucune mesure n'est prise.

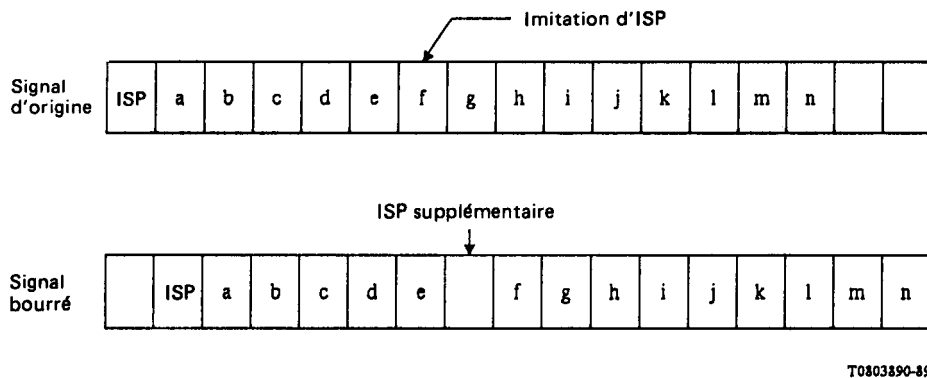


FIGURE 3-7/T.150
Bourrage d'octet ISP

7.8 Le récepteur ne tient pas compte du second octet ISP d'une paire d'octets ISP.

8 Arrêt de stylo temporaire

8.1 Au cours du processus d'écriture, le stylo peut s'arrêter à un moment quelconque, tout en restant sur la surface à écrire. En conséquence, l'achèvement de l'opérande en cours se trouve suspendu.

8.2 En général, l'instant où se produit l'arrêt du stylo ne coïncide pas avec une limite de multiplet. Pour pouvoir fournir au destinataire des informations à jour, et notamment la position correcte de l'arrêt du stylo, le contenu du multiplet incomplet doit être transmis avant le signal REPÈRE représentant la pause d'écriture.

8.3 Ce qui précède peut être réalisé par l'insertion de 8 bits supplémentaires, les bits NUL, dans le train de bits. Chaque bit NUL a la valeur binaire ZÉRO.

- 8.4 Les bits NUL sont subdivisés en deux groupes, dont l'un précède et l'autre suit le signal REPÈRE.
- 8.5 Le nombre de bits NUL dans le premier groupe est égal au nombre de positions ouvertes de bit dans le multiplet en cours. C'est le nombre N.
- 8.6 Moyennant l'inclusion de N bits NUL le multiplet en cours est complet et peut être transmis. Il est suivi du signal REPÈRE.
- 8.7 Dès que l'activité d'écriture suivante se produit, le signal REPÈRE est terminé.
- 8.8 Les 8-N bits NUL restants doivent occuper les positions de bit de tête du premier multiplet suivant le signal REPÈRE.
- 8.9 Le mécanisme des bits NUL est illustré à la figure 3-8/T.150.

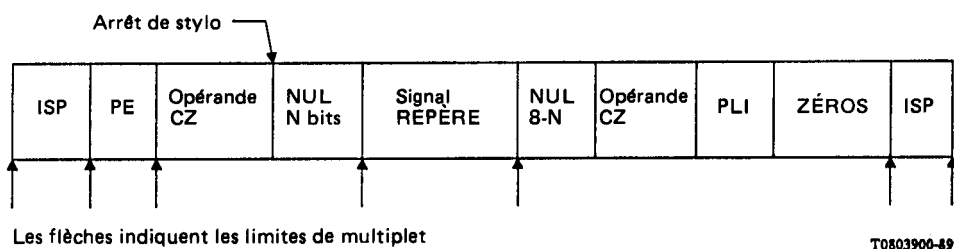


FIGURE 3-8/T.150
Mécanisme d'insertion des bits NUL

9 Commandes de gestion

9.1 Le présent paragraphe définit les commandes de gestion qui affectent le fonctionnement du terminal au niveau de la présentation.

Ces commandes sont les suivantes:

- effacement complet;
- échappement;
- séparateur d'information.

9.2 Effacement complet CE

Cette commande est déjà définie au tableau 3-1/T.150. Elle est répétée ici à cause de l'aspect commande de tampon.

L'image présentée est complètement effacée, aussi bien du côté de l'émission que de la réception. De même, les données de téléécriture contenues dans le tampon d'émission du côté de l'émission, ainsi que dans le tampon de réception, sont effacées.

9.3 Echappement ESC

Il s'agit d'une commande d'extension de code. ESC doit être suivi d'une opérande de 8 bits, qui définit un tableau de code de rechange. ESC + opérande doivent être envoyés par un terminal de téléécriture perfectionné avant chaque fonction d'exploitation perfectionnée. Des informations plus détaillées figureront dans une section consacrée au terminal perfectionné.

9.4 Caractère séparateur d'information ISP

L'ISP sert à délimiter les paquets de commandes, comme indiqué au § 7. Le terminal doit contrôler les flux de données à la réception pour y déceler les paires d'octets ISP et, lorsqu'il y a lieu, rejeter tout octet ISP redoublé.

9.5 Le codage des commandes ci-dessus est défini dans le tableau 3-5/T.150 (la notation x/y signifie colonne x, rangée y, dans un tableau de code de 16 × 16).

TABLEAU 3-5/T.150

Codage des commandes de gestion

Fonction	Sigle	Codage
Effacement complet	CE	0/12
Echappement	ESC	1/11
Caractère séparateur d'information	ISP	1/15

10 Tableau de code résumé

La figure 3-9/T.150 fait apparaître un résumé du codage des opcodes. Tous les éléments représentés ont été définis plus haut.

bbbb 4321	b8 b7 b6 b5																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0000	0											LT1	SCR				
0001	1											LT2	SCG				
0010	2											LT3	SCY				
0011	3												SCB				
0100	4												SCM				
0101	5	HLO											SCC				
0110	6												SCW				
0111	7		SSO														
1000	8																
1001	9													TR9	MK9	PE9	UT9
1010	10													TR10	MK10	PE10	UT10
1011	11		ESC											TR11	MK11	PE11	UT11
1100	12	CE															
1101	13																
1110	14																
1111	15		ISP														

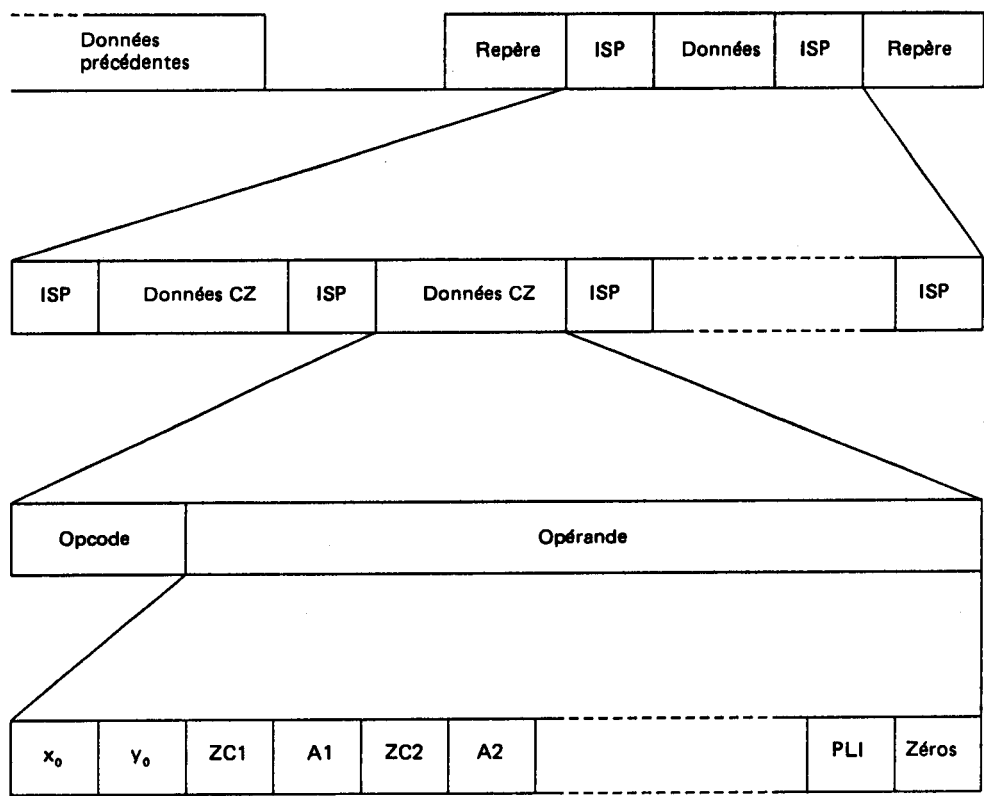
T0803910-89

S8 0643A/272-12'87/ZWA
 b1 LSB
 b8 BPFT

FIGURE 3-9/T.150
 Tableau de code résumé

11 Format résumé des données de transmission

Le format des données de transmission est illustré à la figure 3-10/T.150.



T0803920-89

Repère	Polarité de repère
ISP	Octet du séparateur d'information
CZ	Codage par zone
x ₀ , y ₀	Coordonnées de départ
A	Adresse relative
PLI	Indicateur de stylo levé
Zéros	Zéros ajoutés, pour donner à l'opérande une longueur représentant un nombre entier d'octets

FIGURE 3-10/T.150

Format résumé des données de transmission

12 Terminal élémentaire à codage par zones

12.1 Le terminal élémentaire doit pouvoir recevoir et traiter correctement les commandes d'éléments de présentation ci-après:

TR 9, MK 9, PE 9, CE, ISP.

12.2 Les éléments de présentation suivants sont facultatifs:

TR 10, TR 11

MK 10, MK 11

PE 10, PE 11

UT 9, UT 10, UT 11.

En d'autres termes: l'émetteur ne sera pas nécessairement équipé de ces commandes.

Le récepteur doit pouvoir les recevoir et les traiter correctement.

12.3 Les commandes de gestion suivantes sont facultatives:

ESC, LT*, SC*.

En d'autres termes: le récepteur acceptera ces commandes mais n'entreprendra rien de plus.

Partie 4 – Codage différentiel en chaîne

1 Considérations générales

1.1 Cette partie de la Recommandation décrit en détail la méthode de codage différentiel en chaîne.

1.2 Lorsque le codage différentiel en chaîne est associé à la téléphonie, les différentes conditions énoncées dans les parties 1, 2 et 4 s'appliqueront.

1.3 Le codage différentiel en chaîne est dérivé du codage géométrique vidéotex défini à l'annexe C de la Recommandation T.101 (vidéotex CEPT).

1.4 Les fonctionnalités de téléécriture se rapprochent d'un sous-ensemble des fonctionnalités géométriques vidéotex définies à l'annexe C de la Recommandation T.101.

1.5 Le codage différentiel en chaîne a été élaboré pour des motifs de compression. Cette méthode de codage fait appel aux propriétés statistiques de l'écriture.

1.6 Cette méthode de codage utilise l'échantillonnage spatial des courbes, à distinguer de l'échantillonnage à fréquence fixe. L'ordre de grandeur des étapes de l'échantillonnage est déterminé par la taille de l'anneau de codage.

1.7 La précision de cette méthode de codage s'exprime en unités de grille, UG. Dans la situation par défaut, une UG correspond à la fraction binaire $2^{**} - 9$ de l'unité de longueur.

1.8 Chaque trait d'écriture est traité par les circuits du dispositif d'écriture et converti sous forme codée.

La représentation codée d'un trait reçoit le nom de TRACE.

1.9 Le codage de l'élément de présentation trace, ainsi que le codage des autres éléments de présentation, sont définis en termes de codage à 7 bits.

1.10 La conversion en codage structuré à 8 bits requis pour la transmission est également spécifiée dans la présente Recommandation.

1.11 Le terme "multiplet", lorsqu'il est utilisé dans la présente Recommandation, renvoie à une combinaison de 7 ou 8 bits, selon le contexte.

2 Élément de présentation

En codage différentiel en chaîne, on distingue les éléments de présentation suivants:

- trace;
- repère;
- aire fermée;
- effacement partiel;
- arrière-plan;
- effacement complet.

Les attributs sont:

- couleur;
- épaisseur de trace;
- texture de trace.

Ces éléments de présentation, ainsi que les attributs, sont décrits au tableau 4-1/T.150.

TABLEAU 4-1/T.150

Eléments de présentation du codage différentiel en chaîne

Elément	Description
Trace	La trace est codée comme un opcode de trace plus un ensemble d'informations par coordonnées définissant une séquence de segments de ligne. La trace correspond à la polyligne en vidéotex.
Repère	Le repère est codé comme un opcode de repère plus une unique paire de coordonnées définissant la position du point central du repère.
Aire fermée	L'aire fermée est codée par un opcode plus un ensemble d'informations par coordonnées définissant un périmètre fermé. L'aire fermée correspond à l'aire de remplissage en vidéotex.
Effacement partiel	L'effacement partiel s'obtient au moyen de la notion d'aire fermée. En donnant à l'aire fermée les mêmes attributs qu'à l'arrière-plan, on réalise l'effacement pour l'aire comprise à l'intérieur du périmètre.
Arrière-plan	A l'initialisation et après effacement complet, l'arrière-plan présente un aspect par défaut. La modification de l'arrière-plan s'obtient à partir de la notion d'aire fermée. On décide de donner à l'aire fermée la taille de l'aire de l'image. Les attributs de l'aire sont fixés à l'aspect souhaité pour l'arrière-plan.
Effacement complet	L'effacement complet s'obtient au moyen de la notion d'écran vide. La tonalité de l'aire de l'image sera fixée à l'aspect par défaut de l'arrière-plan.
Couleur	La couleur est un attribut, applicable à la trace et à l'aire fermée (y compris l'arrière-plan). L'effet d'une commande de couleur reste valable jusqu'à la prochaine commande de couleur.
Épaisseur de trait	L'épaisseur de trait est un attribut. Elle est déterminée au moyen d'un facteur d'échelle. L'effet d'une commande d'épaisseur de trait reste valable pour toutes les traces vivantes, jusqu'à la prochaine commande d'épaisseur de trait.
Texture de trace	La texture de trace est attribut. elle est déterminée au moyen d'un paramètre permettant de choisir entre des textures définies. L'effet d'une commande de texture de trace reste valable pour toutes les traces suivantes, jusqu'à la prochaine commande de texture de trace.
Type de repère	Le type de repère est un attribut. Il est déterminé au moyen d'un paramètre permettant de choisir entre des textures définies. La valeur par défaut du type de repère est 1. Si la valeur spécifiée est en dehors de la gamme 0 ... 4, le repère n'est pas affiché.

3 Description du codage

- 3.1 La représentation codée d'un élément de présentation est appelée PRIMITIVE.
- 3.2 Une primitive se compose d'un opcode et du nombre requis d'opérandes.
- 3.3 Certains opcodes sont codés comme un multiplét unique, tandis que d'autres opcodes sont codés comme des combinaisons de deux multipléts.
- 3.4 La partie opérande d'une primitive peut utiliser soit le codage en format de base soit le codage par liste de points.
- 3.5 En codage de format de base, la partie opérande de la primitive contient une ou plusieurs opérandes comportant chacune un ou plusieurs multipléts.
- 3.6 En codage par liste de points, la partie opérande de la primitive contient des informations par coordonnées relatives à un seul point ou à une séquence de points en relation les uns avec les autres.
- 3.7 La position d'un point unique, ainsi que celle de chacun des premiers point d'une séquence, est codée en coordonnées absolues, c'est-à-dire les coordonnées x et y par rapport à l'origine de l'espace de codage.

- 3.8 Pour le codage des autres points d'une séquence, il faut choisir entre deux possibilités, le mode par décalage et le mode par accroissement.
- 3.9 Dans le mode par décalage, chaque point (après le premier) est codé au moyen de deux paramètres de valeur de dimension. La première valeur de dimension fournit la composante x du décalage du point par rapport au point précédent de la séquence, et la seconde valeur de dimension fournit la composante y du décalage.
- 3.10 Dans le mode par accroissement, on a recours à un mécanisme dans lequel une seule valeur, tirée d'une table, détermine la position d'un point par rapport au point précédent. Ce mécanisme convient au codage d'une séquence de points contenant une importante quantité d'informations positionnelles, une trace par exemple.
- 3.11 Le mécanisme présenté au § 3.10 fait appel à un anneau de codage. Au début d'une trace, le point de départ détermine le point central du premier anneau. L'intersection de la trace et de l'anneau est identifiée et détermine le point central du second anneau.
- 3.12 Chaque nouvelle intersection détermine le point central de l'anneau suivant. Ainsi, la trace est représentée par le point de départ plus la série de points d'intersection. La fin de la trace est indiquée au moyen du code fin de bloc.
- 3.13 La méthode servant à identifier les différents points d'un anneau utilise de petits nombres pour les points présentant une forte probabilité d'être intersectés et des nombres plus grands pour les points pour lesquels la probabilité est plus faible.
- 3.14 Le système de numérotage des points de référence se trouvant sur l'anneau est défini aux § 4.6 et 4.7.

4 Mécanisme du mode par accroissement

- 4.1 En mode par accroissement, les données de codage ne renvoient pas à des valeurs de coordonnées mais représentent une séquence de points identifiés aux moyens d'anneaux de codage successifs. Chaque anneau identifie un seul point.
- 4.2 Un anneau est un ensemble de points de référence, placés sur le périmètre d'un carré. La position du carré est identifiée par la position de son point central. Les côtés du carré sont parallèles aux axes des x et des y.
- 4.3 Les caractéristiques de l'anneau sont déterminées par son rayon R, son facteur de résolution angulaire P et sa direction D.
- La dimension de R s'exprime en UG.
- 4.4 Le nombre de points de référence se trouvant sur un anneau est N. La valeur de N est déterminée par:
- $$N = \frac{8R}{2^p}, \text{ avec } p = 0, 1, 2, 3.$$
- Il s'ensuit que le nombre maximum de points de référence est $N = 8R$.
- 4.5 N doit être pair. Si N est impair, l'opérande codée (la liste de points) doit être rejetée. Si N est pair pour la première partie de l'opérande mais que N est impair pour le reste, cette dernière partie (où N est impair) est rejetée.
- 4.6 Aux points de référence de l'anneau sont affectés des numéros de point, comme suit. Le numérotage commence par 0. Le point qui reçoit le numéro 0 s'appelle le point de direction.
- 4.7 La position par défaut du point de direction est représentée à la figure 4-1/T.150. Les points adjacents sont numérotés 1 ... N/2 - 1 dans le sens horaire inverse, et - 1 ... - N/2 dans le sens des aiguilles d'une montre. La figure 4-1/T.150 fait apparaître deux anneaux avec les points de référence numérotés.
- 4.8 Dans la figure 4-1/T.150, l'anneau de gauche est caractérisé par $R = 3$ et $p = 0$, et l'anneau de droite par $R = 3$ et $p = 1$.

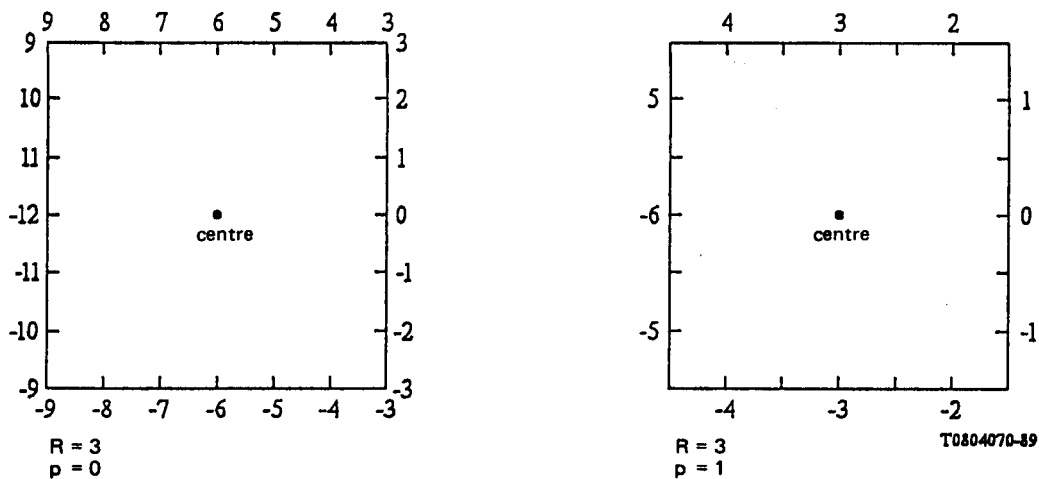


FIGURE 4-1/T.150
Deux exemples d'anneau

4.9 La position des points de référence sur chaque anneau est fixe. Toutefois, l'attribution des numéros est adaptée à la direction de la trace, comme suit.

4.10 Pour le premier anneau d'une séquence (au point de départ), le point de direction est à la position par défaut, comme indiqué à la figure 4-1/T.150.

4.11 Dès que la trace croissante intersecte le premier anneau, le point de référence le plus proche est déterminé. Ce point constitue le point central du prochain anneau.

4.12 Le point de direction du second anneau est placé à la position où se produirait la prochaine intersection si la trace se prolongeait en ligne droite.

4.13 A mesure que la trace croît, le point de référence le plus proche à chaque intersection est déterminé. Les numéros de point respectifs de ces points sont convertis en mots de code de longueur variable conformément au tableau de code de Huffman, défini au tableau 4-2/T.150.

4.14 Le rayon peut avoir une valeur de R_0 , $2R_0$, $4R_0$ ou $8R_0$, R_0 étant le rayon de base.

Le facteur de résolution angulaire p peut avoir une valeur de 0, 1, 2 ou 3.

Pour modifier ces paramètres, le tableau de code contient les codes C1 ... C6. Pour leur utilisation, voir plus loin.

Le rayon de base R_0 peut être spécifié par la primitive "positionnement d'anneau de domaine". Le rayon de base par défaut découle de:

$$\text{rayon de base par défaut} = 2 \cdot \max(0, -8 \cdot \text{code de granularité}).$$

4.15 La longueur du tableau de code est fixe. Le numérotage des points va de -20 à $+19$. Pour le codage dans les cas où les anneaux comportent un nombre plus élevé de points de référence, deux codes d'échappement sont définis: IM-ESC 1 et IM-ESC 2. Pour leur emploi, voir le § 5.

4.16 A la fin de la trace, plus aucune intersection n'a lieu. La chaîne codée de longueur variable se termine par fin de bloc.

TABLEAU 4-2/T.150

Tableau de code de Huffman pour le codage différentiel en chaîne

Code n°	Longueur	Mot de code	Numéro de point
1	2	00	0
2	2	10	1
3	2	01	-1
4	4	1100	2
5	4	1101	-2
6	6	111000	3
7	6	111001	-3
8	6	111010	4
9	6	111011	-4
10	8	11110000	5
11	8	11110001	-5
12	8	11110010	6
13	8	11110011	-6
14	8	11110100	7
15	8	11110101	-7
16	8	11110110	8
17	8	11110111	-8
18	10	1111100000	9
19	10	1111100001	-9
20	10	1111100010	10
21	10	1111100011	-10
22	10	1111100100	11
23	10	1111100101	-11
24	10	1111100110	12
25	10	1111100111	-12
26	10	1111101000	13
27	10	1111101001	-13
28	10	1111101010	14
29	10	1111101011	-14
30	10	1111101100	15
31	10	1111101101	-15
32	10	1111101110	16
33	10	1111101111	-16
34	10	1111110000	17
35	10	1111110001	-17
36	10	1111110010	18
37	10	1111110011	-18
38	10	1111110100	19
39	10	1111110101	-19
40	10	1111110110	C1
41	10	1111110111	-20
42	10	1111110000	C2
43	10	1111110001	C3
44	10	1111110100	C4
45	10	1111110101	C5
46	10	1111111100	C6
47	10	1111111101	IM-ESC 1
48	10	1111111110	IM-ESC 2
49	10	1111111111	Fin de bloc

5 Modification des paramètres de codage

5.1 Les codes d'échappement IM-ESC 1 et IM-ESC 2 permettent l'extension de la gamme de numérotage des points sur l'anneau. En d'autres termes, des points compris en dehors de la gamme -20 à $+19$ peuvent être pris également en considération. Au moyen du code IM-ESC 1, la valeur absolue du numéro de point est augmentée de 20, le signe demeurant sans changement.

Au moyen du code IM-ESC 2, la valeur absolue du numéro de point est augmentée de 40, le signe demeurant sans changement.

5.2 Les deux codes d'échappement peuvent être utilisés en combinaison l'un avec l'autre dans un ordre quelconque. On trouvera des exemples de cet emploi au tableau 4-3/T.150. Le nombre entre crochets représente le numéro du point.

TABLEAU 4-3/T.150

Exemples d'utilisation des codes d'échappement

Description	Numéro de points concernés
<IM-ESC 1> [1]	21
<IM-ESC 1> [-1]	-21
<IM-ESC 2> [14]	54
<IM-ESC 2> [-12]	-52
<IM-ESC 1> <IM-ESC 2> [6]	66
<IM-ESC 2> <IM-ESC 1> [-18]	-78

5.3 Les codes C1 à C6 servent à modifier les paramètres R et p qui définissent l'anneau à utiliser. L'emploi de ces codes est défini aux § 5.4 à 5.10.

Au moyen de ces codes le point de direction est mis à une position par défaut.

5.4 La gamme à l'intérieur de laquelle les paramètres doivent rester compris est la suivante:

R: R0, 2R0, 4R0, 8R0 (R0 étant le rayon de base);

p: 0, 1, 2, 3.

5.5 Le code C1 signifie: porter R et p à la valeur immédiatement supérieure. Par exemple, si le rayon est R, la valeur immédiatement supérieure est 2R; si p = 0, la valeur immédiatement supérieure est 1.

R ne peut pas croître au-delà de 8R0 et p ne peut pas croître au-delà de 3. Par exemple, si le rayon est de 8R0 ou si p = 3, le code C1 est sans effet.

5.6 Le code C2 signifie: porter R et p à la valeur immédiatement inférieure. L'effet de C2 est l'inverse de celui de C1.

R ne peut pas devenir plus petit que R0 et p ne peut pas devenir plus petit que 0. Par exemple, si le rayon est de R0 ou si p = 0, le code C2 est sans effet.

5.7 Le code C3 signifie: porter R à la valeur immédiatement supérieure. Le code C3 est sans effet si le rayon = 8R0.

5.8 Le code C4 signifie: porter p à la valeur immédiatement supérieure. Le code C4 est sans effet si p = 3.

5.9 Le code C5 signifie: porter R à la valeur immédiatement inférieure. Le code C5 est sans effet si le rayon = R0.

5.10 Le code C6 signifie: porter p à la valeur immédiatement inférieure. Le code C6 est sans effet si p = 0.

6 Formats de codage

6.1 Le codage est spécifié en termes de codage à 7 bits. Pour l'emploi dans l'environnement à 8 bits requis pour la transmission, le bit n° 8 de chaque octet sera mis à ZÉRO.

6.2 On trouvera à la figure 4-2/T.150, à titre de référence, un tableau de code vide à 7 bits.

b7	0	0	0	0	1	1	1	1
b6	0	0	1	1	0	0	1	1
b5	0	1	0	1	0	1	0	1
bbbb 4321	0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0							
0001	1							
0010	2							
0011	3							
0100	4							
0101	5							
0110	6							
0111	7							
1000	8							
1001	9							
1010	10							
1011	11							
1100	12							
1101	13							
1110	14							
1111	15							

←----- Réservé aux fonctions de commande Opcodes Opérandes -----→
 T0803930-19

FIGURE 4-2/T.150
 Structure générale du tableau de code pour le codage différentiel en chaîne

6.3 La structure de codage des opcodes est indiquée à la Figure 4-3/T.150.

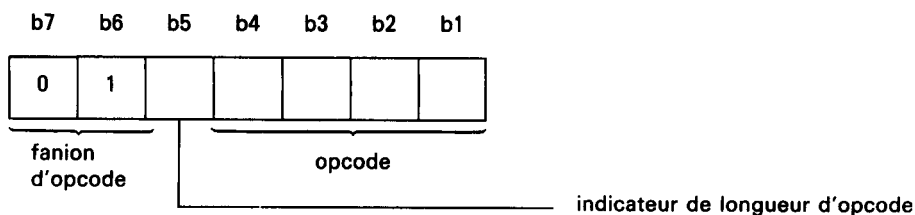


FIGURE 4-3/T.150
Structure de codage des opcodes

Pour les opcodes à un seul multiplet, le bit b5 indicateur de longueur d'opcode est à ZÉRO. Les bits b4 à b1 représentent l'opcode. En d'autres termes, les opcodes proviennent de la colonne 2. Pour les opcodes à deux multiplets, le bit b5 indicateur de longueur d'opcode du premier multipllet est à UN. Les bits b4 à b1 du premier multipllet et les bits b5 à b1 du second multipllet représentent l'opcode. En d'autres termes, le premier multipllet de l'opcode est pris à la colonne 3, le second multipllet à la colonne 2 ou 3.

6.4 Le format général du codage des opérandes est indiqué à la figure 4-4/T.150.

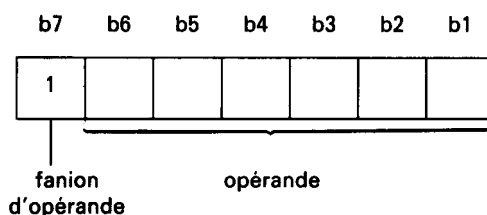


FIGURE 4-4/T.150
Structure de codage des opérandes

La partie opérande d'une primitive peut contenir une ou plusieurs opérandes, chaque opérande se composant d'un ou plusieurs multiplets.

6.5 Le codage des opérandes peut faire appel aux TYPES DE DONNÉES suivants:

- point P
- indice de couleur CI
- nombre entier I
- nombre réel R

Ces types de données sont codés conformément au format de base.

6.6 Le format de base pour le codage des opérandes est indiqué à la figure 4-5/T.150.

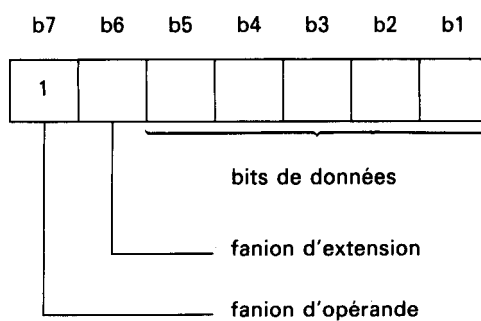


FIGURE 4-5/T.150

Structure du format de base

6.7 Chaque format de base d'opérande est codé comme une séquence d'un ou plusieurs multiplètes.

Le bit b6 de chaque multiplète est le fanion d'extension. Pour les opérandes à un seul multiplète, le fanion d'extension est ZÉRO. Dans les opérandes à plusieurs multiplètes, le fanion d'extension est UN dans tous les multiplètes à l'exception du dernier où il est à ZÉRO.

La partie la plus significative de l'opérande est codée dans le premier multiplète. La partie la moins significative de l'opérande est codée dans le dernier multiplète.

Dans les types de données P, I et R, le bit 5 du premier multiplète représente le bit du signe. Bit 5 = 0 correspond à des valeurs positives. Les bits de données suivants représentent un nombre binaire. Le bit 1 du dernier multiplète doit être considéré comme l'unité de cette représentation binaire.

Le type de données CI est codé dans un seul multiplète (b6 = 0). Les bits 5 à 1 donnent la représentation binaire des indices de couleur.

Le codage proposé ici pour les types de données P, CI, I et R, bien qu'il soit dérivé de l'annexe C de la Recommandation T.101, est une version simplifiée de la méthode de codage de ces types de données, qui n'est valable qu'après initialisation dans les règles des primitives de description de protocole.

6.8 La position d'un point unique, ainsi que la position du premier point d'une séquence, est fournie par les valeurs des coordonnées absolues x0 et y0, exprimées en unités de grille UG. La structure de codage est indiquée à la figure 4-6/T.150.

6.9 Si la valeur de la coordonnée tient dans un seul multiplète, le fanion d'extension est mis à ZÉRO. Dans ce cas, la valeur x est contenue dans un seul multiplète et la valeur de y dans le (les) multiplète(s) suivant(s).

6.10 Si le codage d'une valeur de coordonnée requiert plus d'un multiplète, l'information de position complète est contenue dans deux séries contiguës de multiplètes. La première série contient la valeur x, et la seconde série la valeur y.

6.11 Chacune de ces séries se compose de multiplètes contigus. Le fanion d'extension de tous les multiplètes d'une série à l'exception du dernier multiplète est mis à UN.

Le fanion d'extension du dernier multiplète de la série est mis à ZÉRO.

7 Format de codage en mode d'accroissement

7.1 Pour le mode d'accroissement, les éléments de présentation trace et aire fermée sont codés conformément à la séquence suivante:

- position du premier point;
- introducteur CDC (codage différentiel en chaîne);
- séquence d'accroissement.

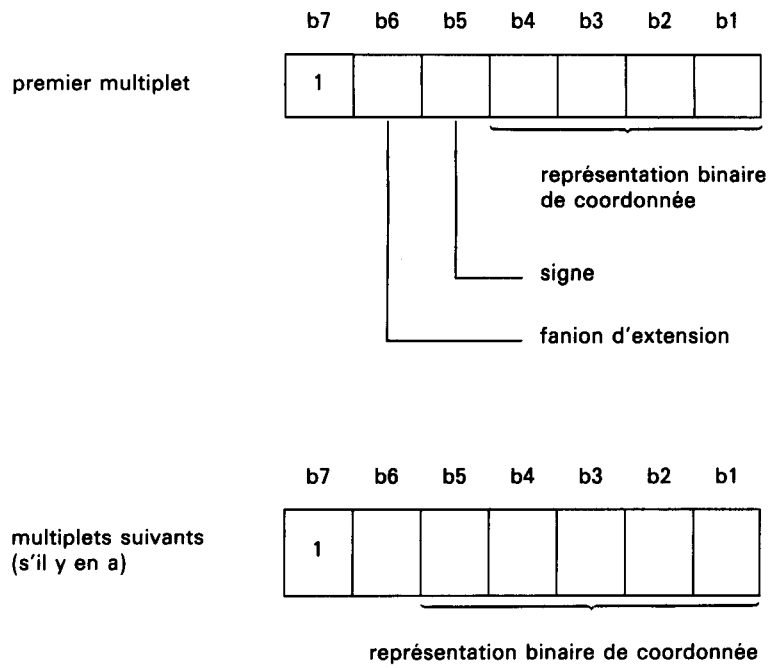


FIGURE 4-6/T.150
Structure de codage des coordonnées absolues

- 7.2 La position du premier point est codée comme indiqué aux § 6.8 à 6.11.
- 7.3 CDC est l'abréviation de codage différentiel en chaîne. L'introducteur CDC est nécessaire pour assurer la compatibilité avec la Recommandation T.101.
- 7.4 L'introducteur CDC se compose de deux multiplets (voir la figure 4-7/T.150).

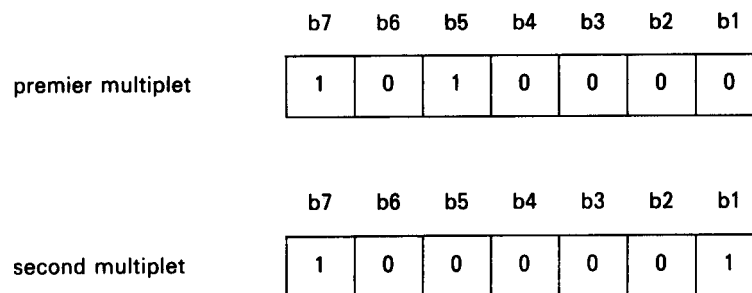


FIGURE 4-7/T.150
Codage de l'introducteur CDC

7.5 Le format de codage de la séquence d'accroissement est indiqué à la figure 4-8/T.150.

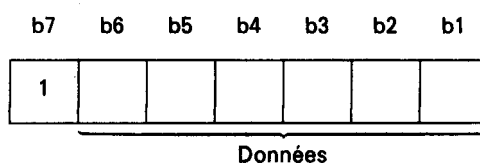


FIGURE 4-8/T.150

Codage de la séquence d'accroissement

7.6 Le codage de la séquence d'accroissement utilise des mots de longueur variable. Pour loger ces mots dans une séquence de multiplètes comme indiqué à la Figure 4-8/T.150, les positions de bits b6 ... b1 des multiplètes successifs sont utilisées comme si elles constituaient un canal de bits continu. Le premier bit du premier mot de longueur variable est placé en b6 et ainsi de suite.

7.7 La fin de la séquence d'accroissement est identifiée par le code fin de bloc. Les positions de bit qui restent entre le code fin de bloc et la limite de multiplète suivante n'ont pas de signification. Il n'en sera pas tenu compte.

8 Format de codage en mode de décalage

8.1 En mode de décalage, les éléments de présentation trace, aire fermée et repère sont codés conformément à la séquence suivante:

- position du premier point;
- points suivants.

8.2 Dans le cas des points venant après le premier point dans une liste de points, chaque décalage est mesuré par rapport au point précédent de la liste de points. Ces décalages sont codés comme le premier point de la liste de points.

9 Codage des primitives

9.1 Les opcodes sont définis au tableau 4-4/T.150 (la notation x/y désigne la colonne x et la rangée y dans un tableau de code 8 × 16).

9.2 Les conventions de notation utilisées sont définies au tableau 4-5/T.150.

Les § 9.3 à 9.5 définissent le codage de chaque primitive ainsi que l'ordre des paramètres et leur type de données spécifique.

9.3 Les éléments de présentation trace, aire fermée et repère sont codés comme suit:

Trace

<Opcode de trace: 2/0> <point: liste de points> (2)

ou

<Opcode de trace: 2/0> <point: premier point>

<Introducteur CDC: 5/0, 4/1 > <Séquence d'accroissement>

Aire fermée

<Opcode d'aire fermée: 2/1> <point: liste de points> (3)

ou

<Opcode d'aire fermée: 2/1>

<Point: premier point> <Introducteur CDC: 5/0, 4/1>

<Séquence d'accroissement>

Repère

<Opcode de repère: 3/2, 2/11, 5/2 > <point: position>

ou

<Opcode de repère: 3/2, 2/11, 5/2> <premier point> (1)

<Introduceur CDC: 5/0, 4/1> <Séquence d'accroissement>

Elément d'effaçage

<Opcode d'élément d'effaçage: 3/2, 2/0, 4/0>

TABLEAU 4-4/T.150

Opcodes de codage de trace en mode d'accroissement

Eléments		Code		
		multiplet 1	multiplet 2	multiplet 3
Eléments de présentation	Trace	2/0	–	–
	Aire fermée	2/1	–	–
	Repère	3/2	2/11	5/2
	Elément d'effaçage	3/2	2/0	4/0
Positionnement d'attribut	Positionnement d'épaisseur de trace	3/1	2/1	
	Positionnement de texture de trace	3/1	2/2	
	Positionnement d'indice de couleur de trace	3/1	2/0	
	Positionnement de style d'intérieur d'aire fermée	3/1	2/5	
	Positionnement d'indice de style d'aire fermée	3/1	2/6	
	Positionnement d'indice de couleur d'aire fermée	3/1	2/4	
	Positionnement de type de repère	3/1	2/12	
	Positionnement de dimension de repère	3/1	2/13	
	Positionnement d'indice de couleur de repère	3/1	2/11	
Descripteur de protocole	Positionnement d'anneau de domaine	3/2	2/4	
	Positionnement de précision de coordonnées	3/2	2/9	

TABLEAU 4-5/T.150

Conventions de notation

Entités	Signification
<symboles> <symboles> (n) [commentaires] <x : y>	1 occurrence n occurrences ou plus, avec $n \geq 1$ explication d'une production construction x avec la signification y

9.4 Les primitives de positionnement d'attribut sont codées comme suit:

Epaisseur de trace

<Opcode de positionnement d'épaisseur de trace: 3/1, 2/1>

<réel = facteur d'échelle d'épaisseur de trace>

Texture de trace

<Opcode de positionnement de texture de trace: 3/1, 2/2>
<entier: texture de trace> =

<entier 0>	[PLEIN]
<entier 1>	[TIRETS]
<entier 2>	[POINTILLÉ]
<entier 3>	[TRAITS POINTILLÉS]
<toutes les autres valeurs>	[RÉSERVÉ]

Couleur de trace

<Opcode de positionnement d'indice de couleur de trace: 3/1, 2/0>
<indice de couleur: indice de couleur de trace> =

<indice: 0>	[noir]
<indice: 1>	[rouge]
<indice: 2>	[vert]
<indice: 3>	[jaune]
<indice: 4>	[bleu]
<indice: 5>	[magenta]
<indice: 6>	[cyan]
<indice: 7>	[blanc]

Style d'intérieur d'aire fermée

<Opcode de positionnement de style d'intérieur d'aire fermée: 3/1, 2/5>
<entier: style d'intérieur d'aire de remplissage>

<entier: 0>	[ÉVIDÉ]
<entier: 1>	[PLEIN]
<entier: 2>	[MOTIF]
<entier: 3>	[HACHURE]
<toutes les autres valeurs>	[RÉSERVÉ]

Indice de style d'aire fermée

<Opcode de positionnement d'indice de style d'aire fermée: 3/1, 2/6>
<entier: indice de style d'aire fermée> = style intérieur HACHURE

<entier: 0>	[lignes verticales]
<entier: 1>	[lignes horizontales]
<entier: 2>	[lignes à 45 degrés]
<entier: 3>	[lignes à - 45 degrés]
<entier: 4>	[lignes croisées, verticales et horizontales]
<entier: 5>	[lignes croisées, à 45 et - 45 degrés]
<toutes les autres valeurs>	[réservé]

Indice de couleur d'aire fermée

<Opcode de positionnement d'indice de couleur d'aire fermée: 3/1, 2/4>
<indice de couleur: indice de couleur d'aire fermée> =

<indice: 0>	[noir]
<indice: 1>	[rouge]
<indice: 2>	[vert]
<indice: 3>	[jaune]
<indice: 4>	[bleu]
<indice: 5>	[magenta]
<indice: 6>	[cyan]
<indice: 7>	[blanc]

Type de repère

<Opcode de positionnement de type de repère: 3/1, 2/12>

<entier: type de repère> =

<entier 0>	[POINTILLÉ]
<entier 1>	[SIGNE PLUS]
<entier 2>	[ASTÉRISQUE]
<entier 3>	[CERCLE]
<entier 4>	[CROIX DIAGONALE]
<toutes les autres valeurs>	[RÉSERVÉ]

Dimension de repère

<Opcode de positionnement de facteur d'échelle de dimension de repère: 3/1, 2/13>

<réel: facteur d'échelle de dimension de repère>

Couleur de repère

<Opcode de positionnement d'indice de couleur de repère: 3/1, 2/11>

<indice de couleur = indice de couleur de repère> =

<indice: 0>	[noir]
<indice: 1>	[rouge]
<indice: 2>	[vert]
<indice: 3>	[jaune]
<indice: 4>	[bleu]
<indice: 5>	[magenta]
<indice: 6>	[cyan]
<indice: 7>	[blanc]

9.5 Les primitives de descripteurs de protocole sont codées comme suit:

Positionnement d'anneau de domaine

<Opcode de positionnement d'anneau de domaine: 3/2, 2/4>

<entier: facteur de résolution angulaire>

<entier: rayon de base de l'anneau>

Positionnement de précision de coordonnées

<Opcode de positionnement de précision de coordonnées: 3/2, 2/9>

<entier: code de grandeur> [4]

<entier: code de granularité> [1, -9, -10, -11]

<entier: exposant par défaut> [1, -9, -10, -11]

<entier: exposant explicite autorisé> [1]

9.6 *Remarque 1* – La valeur par défaut pour le “code de granularité” et l’“exposant par défaut” est -9.

L'ensemble du codage décrit est correct si les valeurs correspondant à la granularité et à l'exposant par défaut sont égales, et si la valeur de l’“exposant explicite autorisé” est 1 (c'est-à-dire: interdit).

Remarque 2 – La primitive positionnement de précision de coordonnées est sans effet sur les réels (par exemple, le facteur d'échelle d'épaisseur). Les réels sont exprimés (par défaut) en fractions de $2^{** -9}$.

10 Exemple de codage différentiel en chaîne

La trace de l'information écrite est représentée à la figure 4-9/T.150 où (P1, P2, P3) sont les points échantillonnés. Ces points sont codés en mode d'accroissement; la valeur du rayon de l'anneau est $R = 2$ et la valeur du facteur de résolution angulaire de l'anneau est $p = 0$, ce qui fait que le nombre de points de référence sur l'anneau est $N = 8 * R/2 ** p = 16$. La figure 4-9/T.150 fait apparaître pour chaque point l'anneau correspondant avec plusieurs points de référence.

Après le codage, la nouvelle liste de points est (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5). Les coordonnées et les points de référence de P_i et Q_j apparaissent au tableau 4-6/T.150. Le train de bits du codage différentiel en chaîne est représenté à la figure 4-10/T.150. Ce train de bits, avec l'en-tête CDC approprié, pourrait être un bloc.

La trace initiale peut également être codée directement en mode de décalage. La figure 4-11/T.150 montre comment la liste de points (P₁, P₂, P₃) est codée selon ce mode.

TABLEAU 4-6/T.150

Valeurs des coordonnées et numéro de point de référence

	X	Y		X	Y	Numéro de point de référence
P1	10	10	Q1	10	10	-
			Q2	12	12	+ 2
P2	13	14	Q3	13	14	+ 1
			Q4	14	12	- 6
P3	14	10	Q5	14	10	- 1

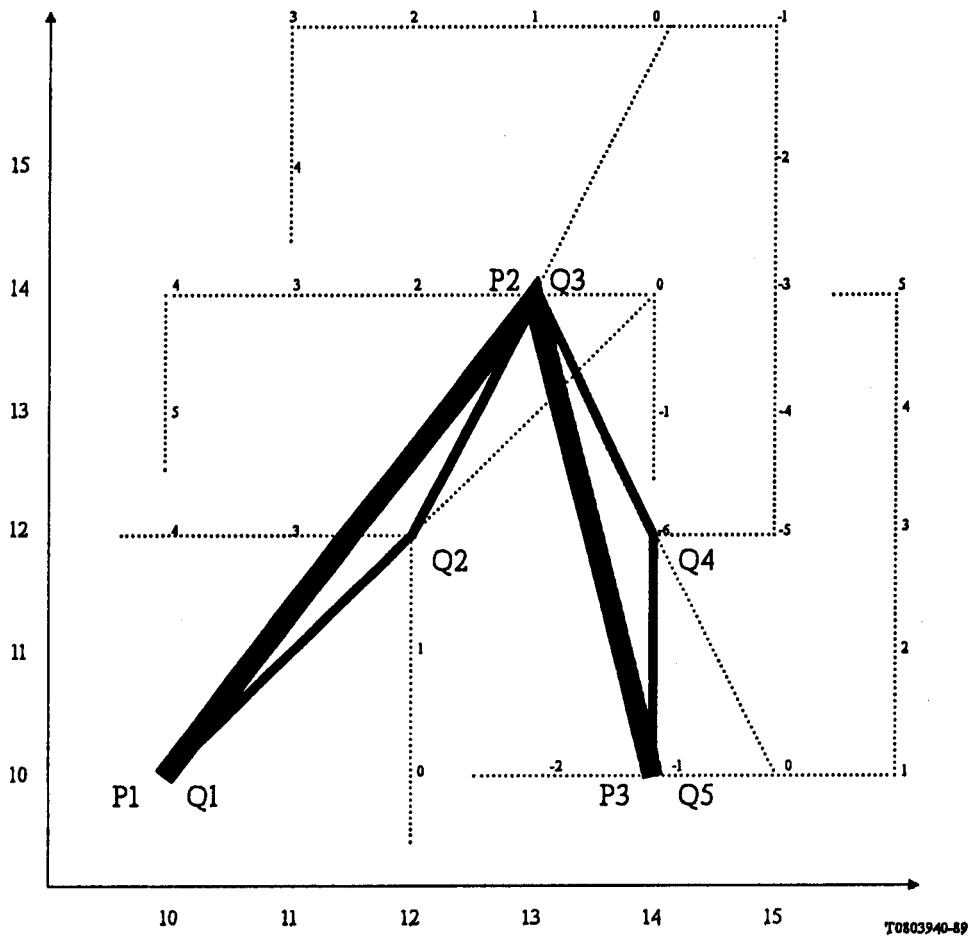
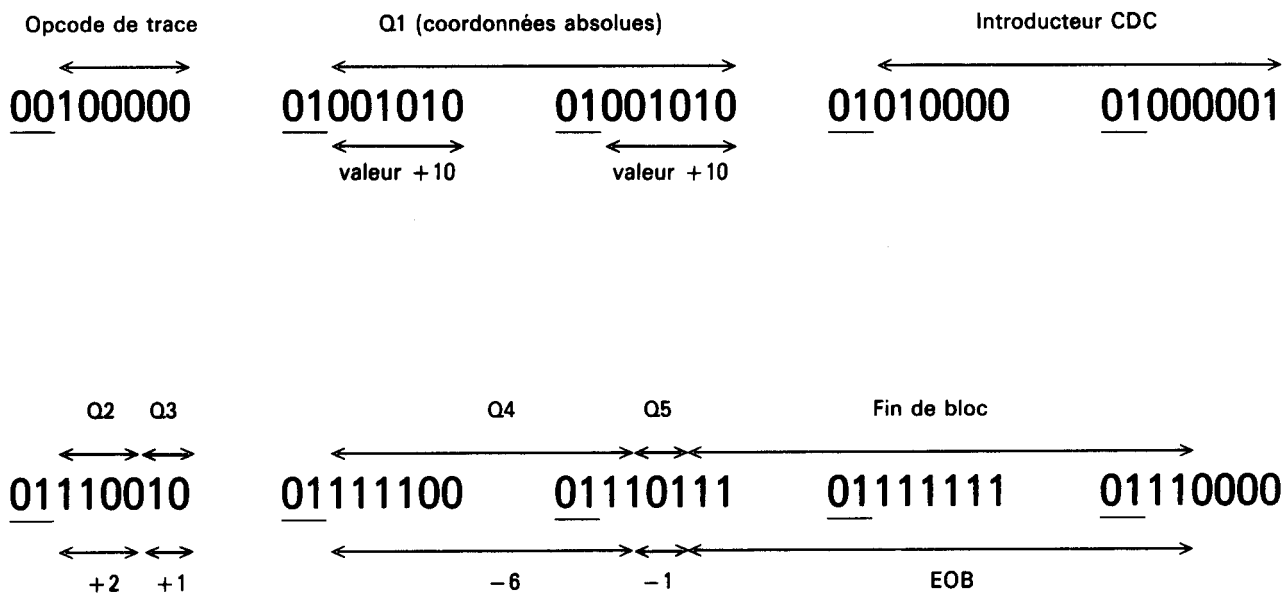


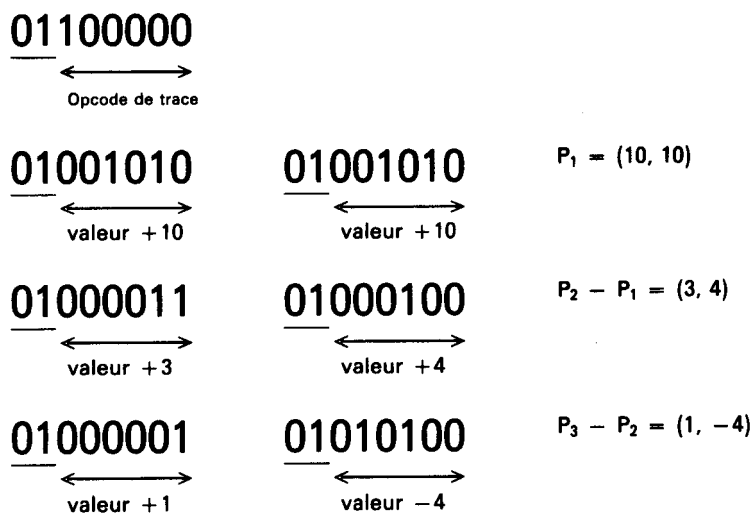
FIGURE 4-9/T.150

Exemple de codage en mode d'accroissement (R = 2, p = 0)



Séquence de multiplet: 2/0 4/10 4/10 5/0 4/1 7/2 7/12 7/7 7/15 7/0

FIGURE 4-10/T.150
Train de bits codé en CDC



Séquence de multiplet: 2/0 4/10 4/10 4/3 4/4 4/1 5/4

FIGURE 4-11/T.150
Train de bits codé en mode de décalage