

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61595-2

Première édition
First edition
1997-06

**Système d'enregistrement à bande
audionumérique multivoies (DATR),
bobine à bobine, à usage professionnel –**

**Partie 2:
Format B**

**Multichannel digital audio tape recorder (DATR),
reel-to-reel system, for professional use –**

**Part 2:
Format B**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61595-2: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 60878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027, de la CEI 60417, de la CEI 60617 et/ou de la CEI 60878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 60878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 and/or IEC 60878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61595-2

Première édition
First edition
1997-06

**Système d'enregistrement à bande
audionumérique multivoies (DATR),
bobine à bobine, à usage professionnel –**

**Partie 2:
Format B**

**Multichannel digital audio tape recorder (DATR),
reel-to-reel system, for professional use –**

**Part 2:
Format B**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions.....	8
3.1 Flux de données d'un magnétophone audionumérique.....	8
4 Codage numérique.....	12
4.1 Fréquence d'échantillonnage.....	12
4.2 Chronologie d'échantillonnage.....	12
4.3 Quantification.....	12
5 Vitesse de défilement.....	12
6 Largeur de la bande et nombre de voies audionumériques.....	12
7 Enroulement de la bande	14
8 Bobine et noyau	14
9 Répartition et taille des pistes magnétiques	14
10 Affectation des pistes magnétiques	14
11 Accentuation	22
12 Enregistrement de la piste principale.....	22
12.1 Méthode de modulation pour l'enregistrement.....	22
12.1.1 Règle 1 (transitions centrales).....	24
12.1.2 Règle 2 (transitions de bord)	24
12.2 Structure des blocs de signaux.....	28
12.2.1 Format du mot	28
12.2.2 Structure du bloc.....	28
12.2.3 Mot de synchro/commande.....	32
12.3 Attribution des pistes aux voies	32
12.4 Méthode de protection contre les erreurs.....	40
12.4.1 Entrelacement et sommes de parité	40
12.4.2 Le mot CRC	42
12.5 Caractéristiques d'enregistrement et de lecture	44
12.5.1 Bande de référence.....	44
13 Enregistrement des sous-pistes	44
13.1 Voie du code temporel (piste du code temporel)	44
13.2 Voie de données auxiliaires.....	44
13.2.1 Piste de référence.....	44
13.2.2 Voie de données auxiliaires (piste de données auxiliaires).....	50
13.3 Voie analogique auxiliaire (piste de repérage sonore 1 et/ou piste de repérage sonore 2).....	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
3.1 Data flow of a digital audio tape recorder	9
4 Digital encoding	13
4.1 Sampling frequency	13
4.2 Sampling timing	13
4.3 Quantization	13
5 Tape speed	13
6 Tape width and number of digital audio channels	13
7 Tape winding	15
8 Reel and hub	15
9 Allocation and dimension of magnetic tracks	15
10 Assignment of magnetic tracks	15
11 Emphasis	23
12 Main track recording	23
12.1 Recording modulation method	23
12.1.1 Rule 1 (centre transitions)	25
12.1.2 Rule 2 (edge transitions)	25
12.2 Signal block structure	29
12.2.1 The word format	29
12.2.2 The block structure	29
12.2.3 The sync/control word	33
12.3 Track-to-channel assignment	33
12.4 Error protection method	41
12.4.1 Interleaving and parity sums	41
12.4.2 The CRC word	43
12.5 Recording and reproducing characteristics	45
12.5.1 Reference tape	45
13 Subtrack recording	45
13.1 Time code channel (time code track)	45
13.2 Auxiliary data channel	45
13.2.1 Reference track	45
13.2.2 Auxiliary data channel (auxiliary data track)	51
13.3 Auxiliary analogue channel (cue audio-1 track and/or cue audio-2 track)	51

	Pages
13.4 Alignement des signaux audionumériques et des signaux des sous-pistes	50
13.4.1 Alignement des signaux de repérage sonore 1 et de repérage sonore 2	50
13.4.2 Alignement du signal de piste de code temporel	50
13.4.3 Alignement du signal de piste de référence.....	50
Annexe A – Bibliographie.....	52
Tableaux	
1 Largeur de la bande et nombre de voies audionumériques.....	14
2 Affectation des pistes.....	14
3 Structure de bloc.....	28
4 Cas pour 24 voies	34
5 Cas pour 48 voies	36
6 Cas pour 96 voies	38
Figures	
1 Flux de données des voies électroacoustiques principales d'un magnétophone audionumérique (DATR).....	10
2 Voies d'enregistrement d'un magnétophone audionumérique (DATR)	10
3 Voies de lecture d'un magnétoscope audionumérique (DATR)	12
4 Disposition des pistes pour un magnétophone audionumérique (DATR) sur une bande magnétique (28 pistes, avec une largeur de bande de 12,7 mm)	16
5 Disposition des pistes pour un magnétoscope audionumérique (DATR) sur une bande magnétique (52 pistes, avec une largeur de bande de 12,7 mm)	18
6 Disposition des pistes pour un magnétoscope audionumérique (DATR) sur une bande magnétique (103 pistes, avec une largeur de bande de 25,4 mm)	20
7 Caractéristiques de l'accentuation	22
8 Règle 1 (transitions centrales).....	24
9 Règle 2 (transitions de bord) cas 1	26
10 Règle 2 (transitions de bord) cas 2	26
11 Règle 2 (transitions de bord) cas 3	28
12 Adresse de bloc	30
13 Structure globale des blocs de signaux.....	30
14 Chronogramme du mot de Synchro/Commande.....	32
15 Calcul des mots de contrôle P et Q	40
16 Contenu d'un bloc relatif à une séquence d'entrée d'une piste	42
17 Etendue du CRC	42
18 Règles du codage biphase-marque	46
19 Format du mot de la piste de référence	46
20 Motif de la synchronisation et définition du début d'un secteur	48
21 Mot de commande	48
22 Plage de calcul utile du mot CRC	50

	Page
13.4 Alignment of digital audio signals and subtrack signals	51
13.4.1 Alignment of cue audio-1 and cue audio-2 track signals	51
13.4.2 Alignment of time code track signal	51
13.4.3 Alignment of reference track signal	51
Annex A – Bibliography	53

Tables

1 Tape width and number of digital audio channels	15
2 Track assignment	15
3 Block structure	29
4 24-channel version	35
5 48-channel version	37
6 96-channel version	39

Figures

1 Data flow of the main audio channels of a DATR (digital audio tape recorder)	11
2 Recording channels of a DATR (digital audio tape recorder)	11
3 Reproducing channels of a DATR (digital audio tape recorder)	13
4 Track pattern for DATR on magnetic tape (28 tracks with 12,7 mm tape width)	17
5 Track pattern for DATR on magnetic tape (52 tracks with 12,7 mm tape width)	19
6 Track pattern for DATR on magnetic tape (103 tracks with 25,4 mm tape width)	21
7 Emphasis characteristics	23
8 Rule 1 (centre transitions)	25
9 Rule 2 (edge transitions) case 1	27
10 Rule 2 (edge transitions) case 2	27
11 Rule 2 (edge transitions) case 3	29
12 Block address	31
13 The total signal block structure	31
14 Time diagram of the sync/control word	33
15 Computation of P and Q check words	41
16 Contents of one block, referred to one track input sequence	43
17 Range of CRC word	43
18 Biphasemark coding rules	47
19 Word format of the reference track word	47
20 The synchronization pattern and definition of the beginning of a sector	49
21 Control word	49
22 Effective computation range of the CRC word	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈME D'ENREGISTREMENT À BANDE AUDIONUMÉRIQUE MULTIVOIE (DATR), BOBINE À BOBINE, À USAGE PROFESSIONNEL –

Partie 2: Format B

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61595-2 a été établie par le sous-comité 100B: Enregistrement, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100B/49/FDIS	100B/67/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La CEI 61595 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Système d'enregistrement à bande audionumérique multivoie (DATR), bobine à bobine, à usage professionnel:

- Partie 1: Format A
- Partie 2: Format B
- Partie 3: Utilisation 24 bits de média 16 bits

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MULTICHANNEL DIGITAL AUDIO TAPE RECORDER (DATR),
REEL-TO-REEL SYSTEM, FOR PROFESSIONAL USE –****Part 2: Format B**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its Standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61595-2 has been prepared by subcommittee 100B: Recording, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
100B/49/FDIS	100B/67/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

IEC 61595 consists of the following parts, under the general title: Multichannel digital audio tape recorder (DATR), reel-to-reel system, for professional use:

- Part 1: Format A
- Part 2: Format B
- Part 3: 24 bit use of 16 bit media

Annex A is for information only.

SYSTÈME D'ENREGISTREMENT À BANDE AUDIONUMÉRIQUE MULTIVOIE (DATR), BOBINE À BOBINE, À USAGE PROFESSIONNEL –

Partie 2: Format B

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61595 s'applique à l'enregistrement audionumérique de 24 à 96 voies, sur des bandes d'une largeur de 12,7 mm ou de 25,4 mm, (appelées plus loin bandes), avec des têtes fixes, pour un usage professionnel. Elle définit les caractéristiques mécaniques et électriques nécessaires pour assurer, entre professionnels, l'interchangeabilité des programmes et des signaux audionumériques enregistrés sur bandes magnétiques.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61595. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61595 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent les registres des Normes internationales en vigueur.

CEI 60461: 1986, *Code temporel de commande pour les magnétoscopes*

CEI 61120-4: 1992, *Système d'enregistrement à bande audionumérique, bobine à bobine, utilisant une bande magnétique de 6,3 mm, à usage professionnel – Partie 4: Propriétés des bandes magnétiques: définitions et méthodes de mesure*

UIT-T V.41: 1988, *Système de protection contre les erreurs indépendant du code utilisé*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61595, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Flux de données d'un magnétophone audionumérique

La figure 1 illustre sous forme de tableau synoptique le flux principal des données d'un magnétophone audionumérique (DATR).

La figure 2 illustre les voies d'enregistrement d'un DATR.

La figure 3 illustre les voies de lecture d'un DATR.

MULTICHANNEL DIGITAL AUDIO TAPE RECORDER (DATR), REEL-TO-REEL SYSTEM, FOR PROFESSIONAL USE –

Part 2: Format B

1 Scope

This part of IEC 61595 applies to 24 to 96 channel digital audio recording on 12,7 mm or 25,4 mm wide tape (hereinafter called tape), with stationary heads, for professional use. It defines the mechanical and electrical characteristics necessary to ensure the interchangeability of programmes, recorded as digital audio signals on magnetic tape, in professional industries.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61595. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61595 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60461: 1986, *Time and control code for video tape recorders*

IEC 61120-4: 1992, *Digital audio tape recorder reel-to-reel system, using 6,3 mm magnetic tape, for professional use – Part 4: Magnetic tape properties: definitions and method of measurement*

ITU-T V.41: 1988, *Code-independent error control system*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61595, the following definitions apply.

3.1 Data flow of a digital audio tape recorder

Figure 1 shows, within a block diagram, the main data flow of a DATR (digital audio tape recorder).

Figure 2 shows the recording channels of a DATR.

Figure 3 shows the reproducing channels of a DATR.

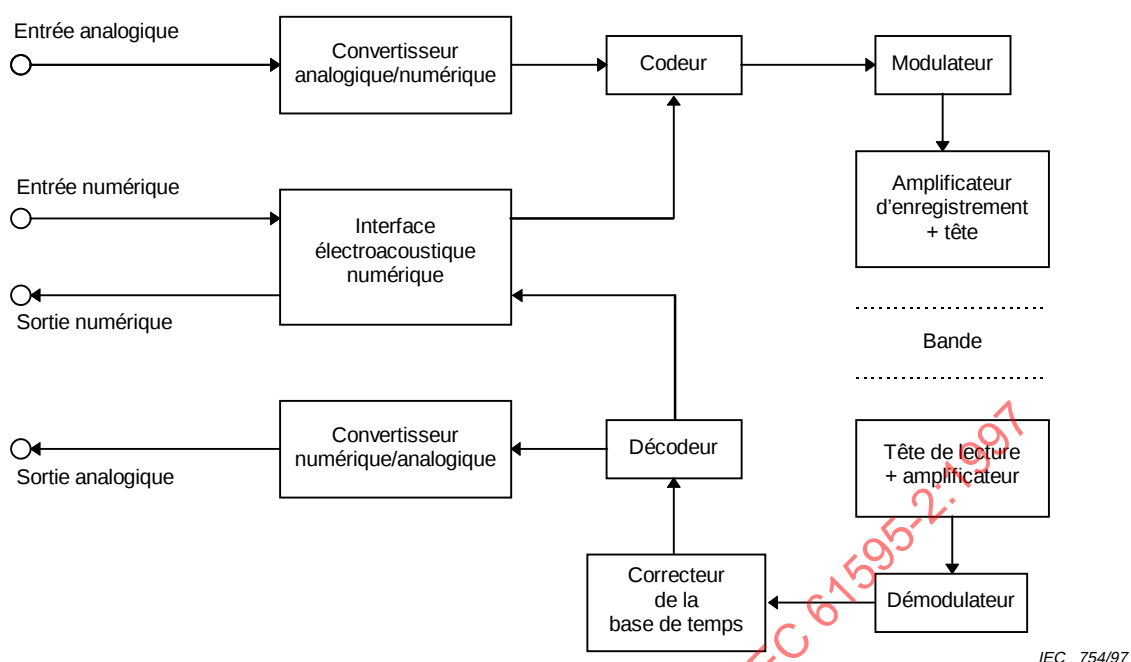


Figure 1 – Flux de données des voies électroacoustiques principales d'un magnétophone audionumérique (DATR)

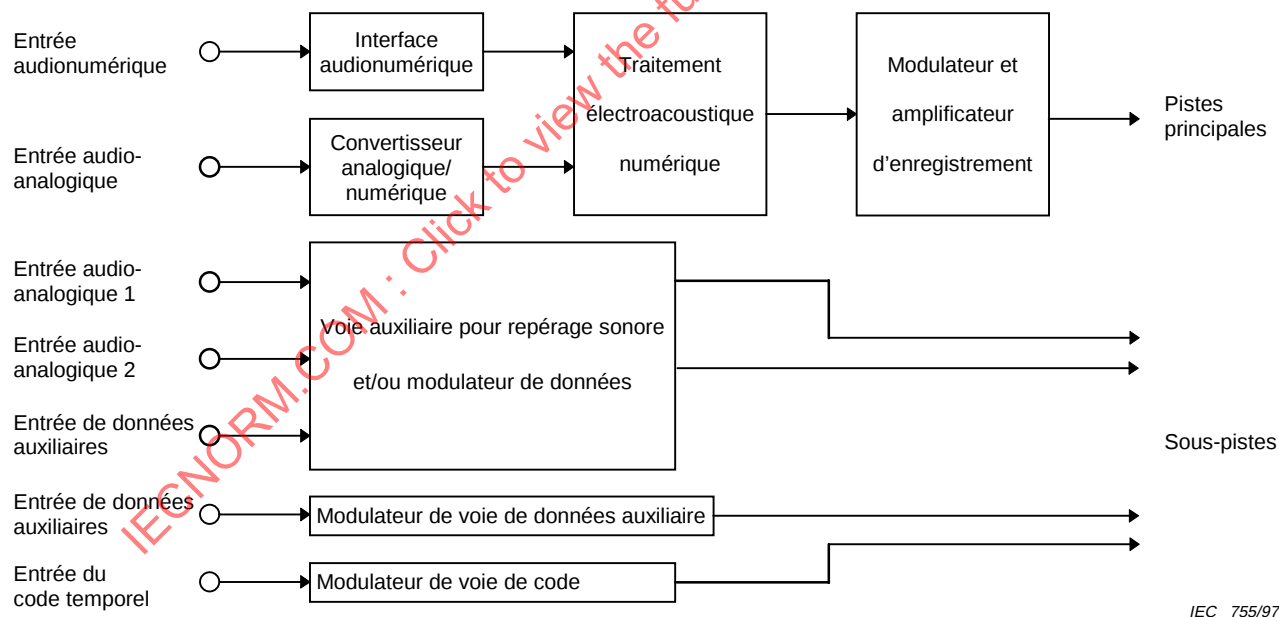


Figure 2 – Voies d'enregistrement d'un magnétophone audionumérique (DATR)

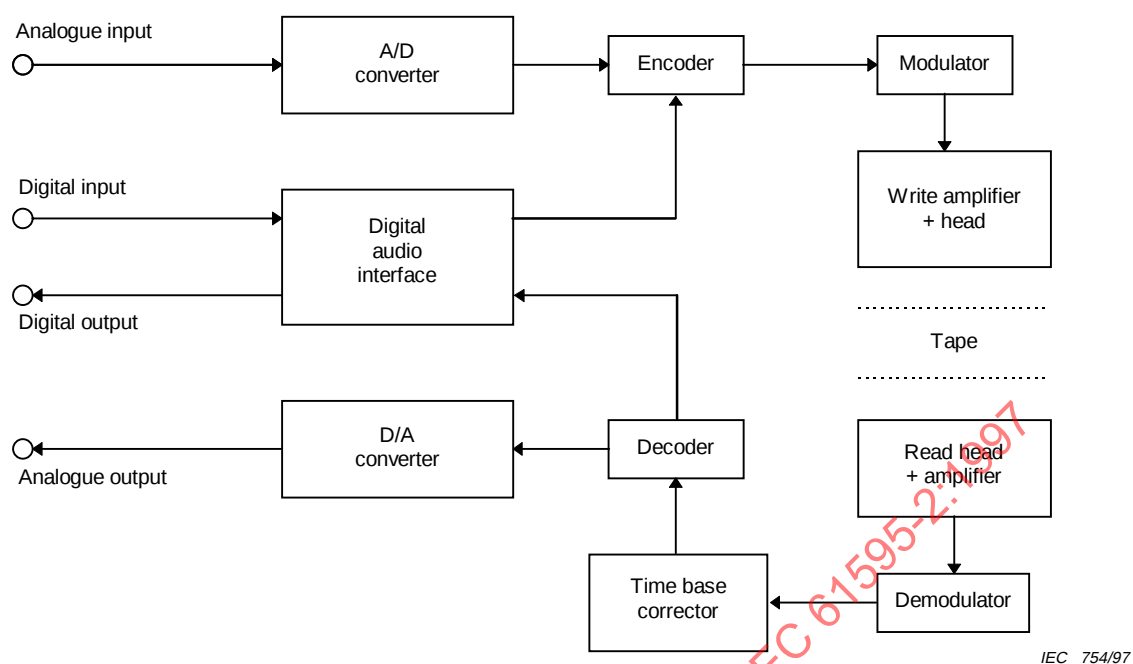


Figure 1 – Data flow of the main audio channels of a DATR (digital audio tape recorder)

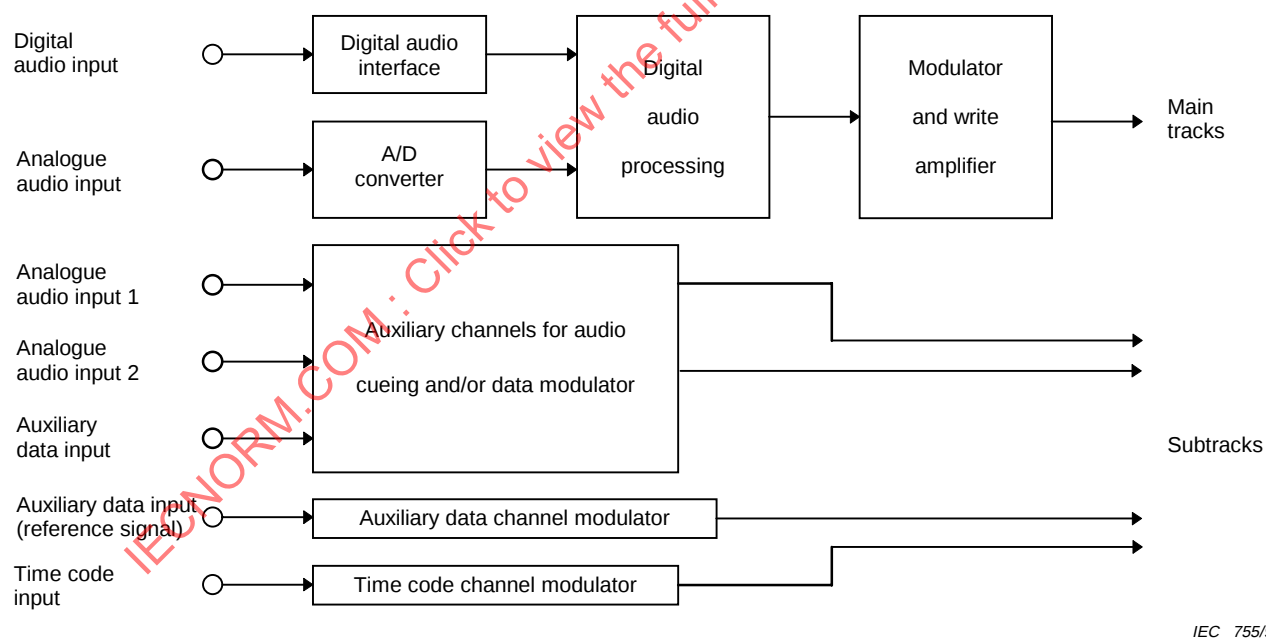


Figure 2 – Recording channels of a DATR (digital audio tape recorder)

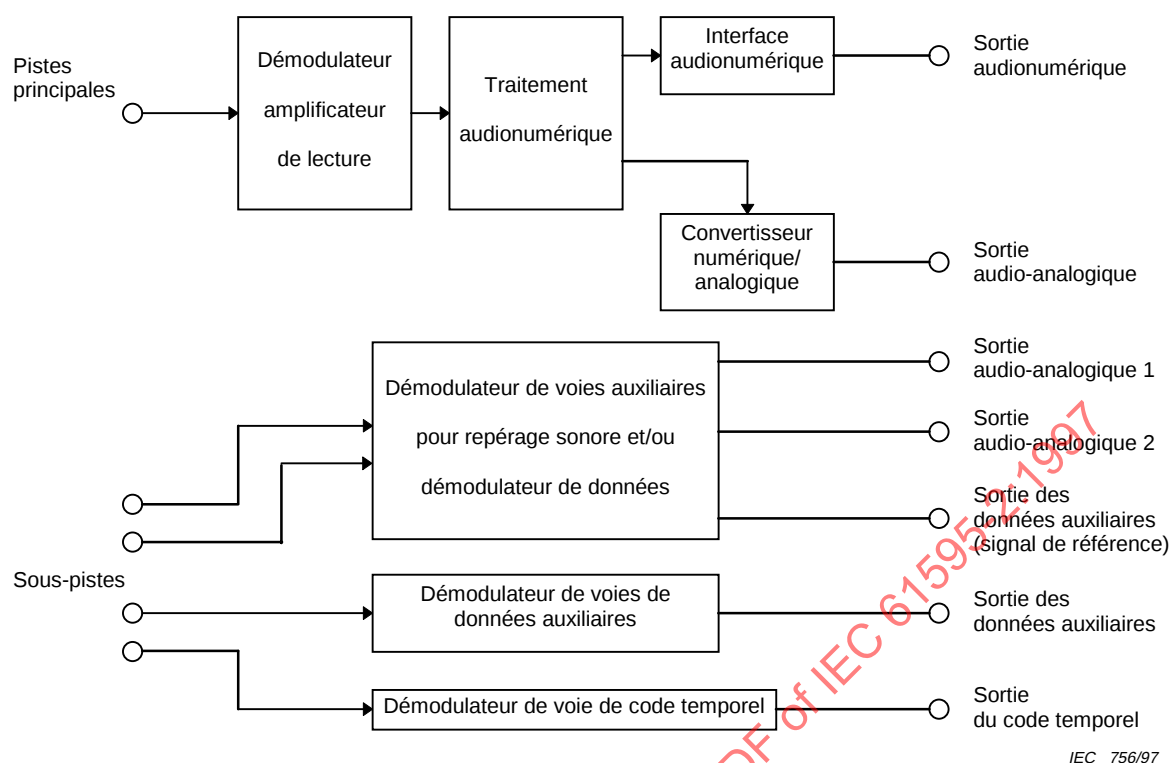


Figure 3 – Voies de lecture d'un magnétoscope audionumérique (DATR)

4 Codage numérique

4.1 Fréquence d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage doit être de 48 kHz, et la précision de la fréquence d'échantillonnage au codage doit être de $\pm 50 \times 10^{-6}$.

4.2 Chronologie d'échantillonnage

On recommande d'échantillonner toutes les voies simultanément.

4.3 Quantification

Chaque échantillon doit être quantifié de manière uniforme et doit être exprimé sur 16 bits en code complément à 2. Les nombres positifs correspondent aux tensions analogiques positives d'entrée.

5 Vitesse de défilement

La vitesse de défilement nominale doit être de 76,20 cm/s. La tolérance sur la vitesse doit être de 0,2 % au maximum.

6 Largeur de la bande et nombre de voies audionumériques

La largeur de la bande doit être de $25,37_{-0,03}^0$ mm (25,4 mm en nominal) ou de $12,66_{-0,02}^0$ mm (12,7 mm en nominal). Le tableau 1 indique la largeur de la bande et le nombre de voies audionumériques.

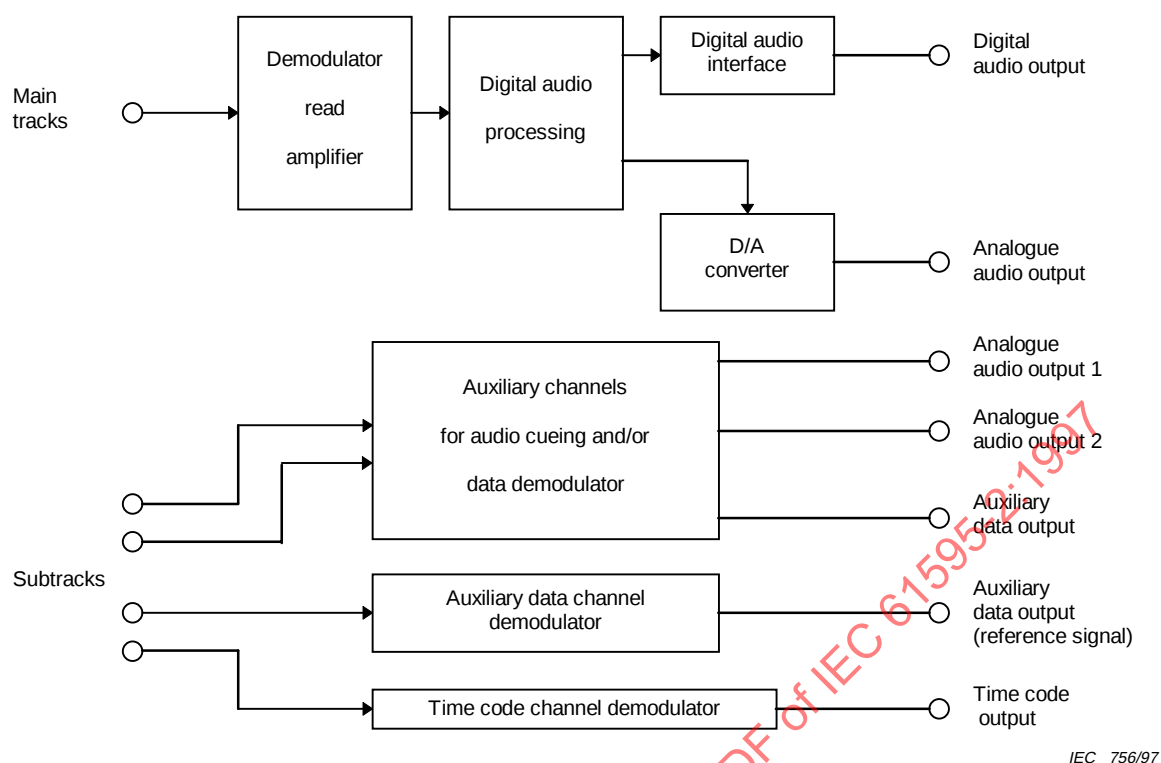


Figure 3 – Reproducing channels of a DATR (digital audio tape recorder)

4 Digital encoding

4.1 Sampling frequency

The sampling frequency shall be 48 kHz, and the accuracy of the sampling frequency at encoding shall be $\pm 50 \times 10^{-6}$.

4.2 Sampling timing

It is recommended that all channels are sampled simultaneously.

4.3 Quantization

Each audio sample shall be quantized uniformly and be expressed in 16 bits, 2's complement code. Positive numbers correspond to positive analogue voltages at the input.

5 Tape speed

The tape speed shall be nominal 76,20 cm/s. The tolerance on tape speed shall be within 0,2 %.

6 Tape width and number of digital audio channels

The tape width shall be $25,37^{+0}_{-0,03}$ mm (nominal 25,4 mm) or $12,66^{+0}_{-0,02}$ mm (nominal 12,7 mm). Table 1 shows tape width and number of digital audio channels.

Tableau 1 – Largeur de la bande et nombre de voies audionumériques

Caractéristiques		Eléments chiffres		
Largeur de bande (mm)		25,4	12,7	
Nombre de voies audio		96	48	24
Nombre de pistes	Principale	96	48	24
	Sous-piste	7	4	4
	Total	103	52	28
Pistes principales / voies audio		1/1	1/1	1/1

7 Enroulement de la bande

La couche magnétique est dirigée vers le centre de la bobine.

8 Bobine et noyau

A l'étude.

9 Répartition et taille des pistes magnétiques

Les figures 4, 5 et 6 illustrent la répartition des pistes sur la bande magnétique.

10 Affectation des pistes magnétiques

Si la bande magnétique défile de la gauche vers la droite de l'observateur situé du côté opposé à la couche magnétique, l'amorce de début de bande étant située à droite, la piste inférieure est appelée piste 1, la piste immédiatement au-dessus est appelée piste 2, et ainsi de suite. Le tableau 2 illustre l'affectation des pistes magnétiques.

Tableau 2 – Affectation des pistes

			Nombre de pistes		
Largeur de bande (mm)			25,4	12,7	
Type de piste	Principale	Audionumérique	4..99	2..25, 28..51	2..13; 16..27
	Sous-piste	Code temporel	3	26	14
		Repérage sonore 1	1	1	1
		Repérage sonore 2	103	52	28
		Référence	101	27	15
		Données auxiliaires	2, 100, 102	1*	1*
* Se référer à 13.2.2.					

Table 1 – Tape width and number of digital audio channels

Items		Contents		
Tape width (mm)		25,4	12,7	
Number of audio channels		96	48	24
Number of tracks	Main	96	48	24
	Sub	7	4	4
	Total	103	52	28
Main tracks / audio channels		1/1	1/1	1/1

7 Tape winding

The magnetic coating faces the centre of the reel.

8 Reel and hub

Under consideration.

9 Allocation and dimension of magnetic tracks

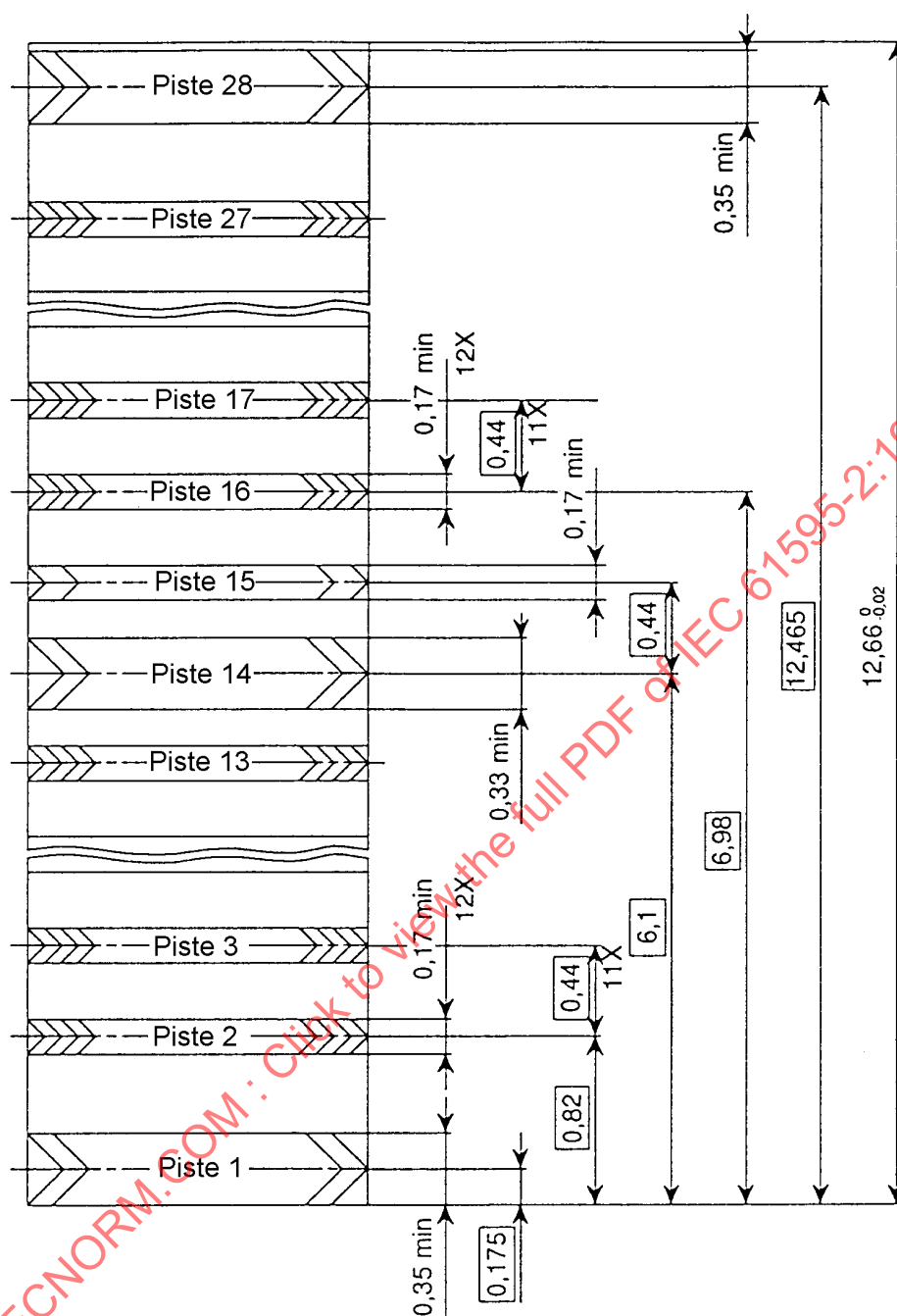
The figures 4, 5 and 6 show the track allocations on magnetic tape.

10 Assignment of magnetic tracks

If the tape moves from the left to right with the magnetic coating facing away from the observer and with the leader to the right, the bottom track is designated track 1, the next upper track is designated track 2 and so on. Table 2 shows the assignment of magnetic tracks.

Table 2 – Track assignment

Tape width (mm)			Track number		
			25,4	12,7	
Type of track	Main	Digital audio	4..99	2..25, 28..51	2..13; 16..27
	Sub	Time code	3	26	14
		Cue audio-1	1	1	1
		Cue audio-2	103	52	28
		Reference	101	27	15
		Auxiliary data	2, 100, 102	1*	1*
* Refer to 13.2.2.					



IEC 759/97

Figure 4 – Disposition des pistes pour un magnétophone audionumérique (DATR) sur une bande magnétique (28 pistes, avec une largeur de bande de 12,7 mm)

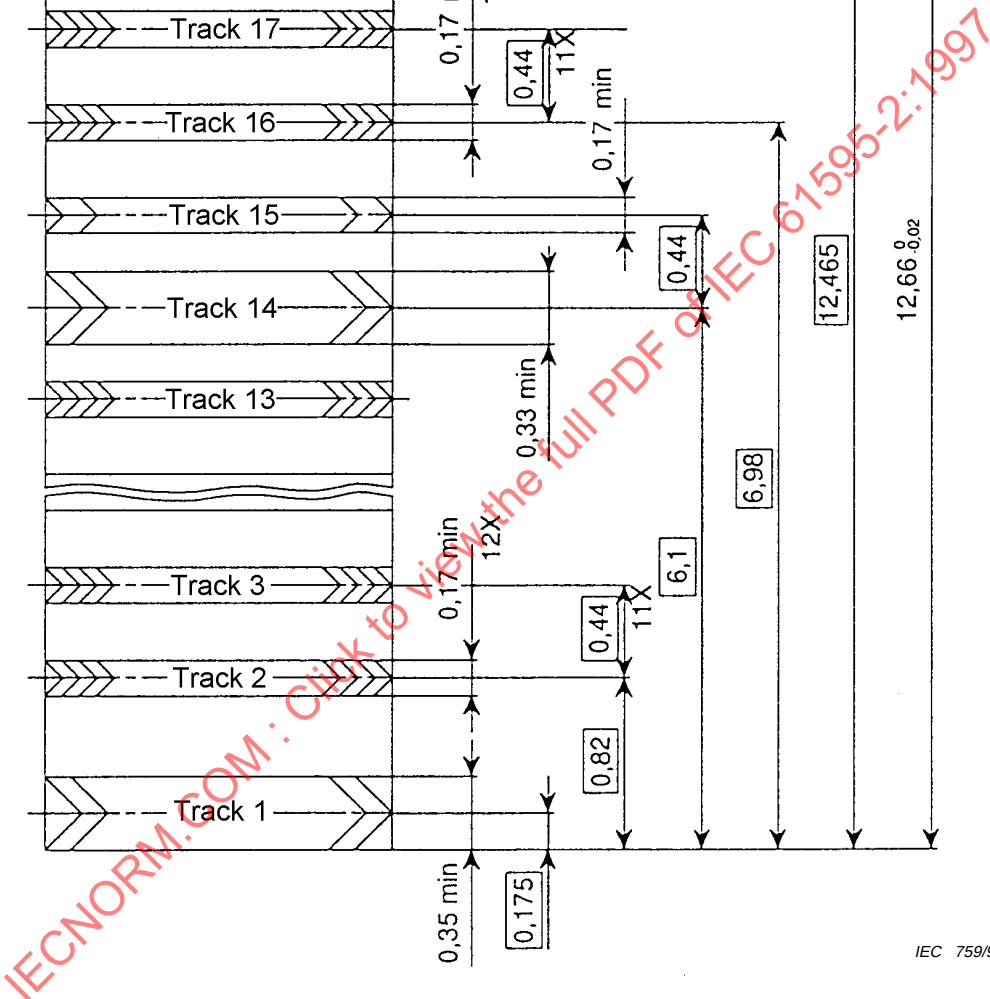
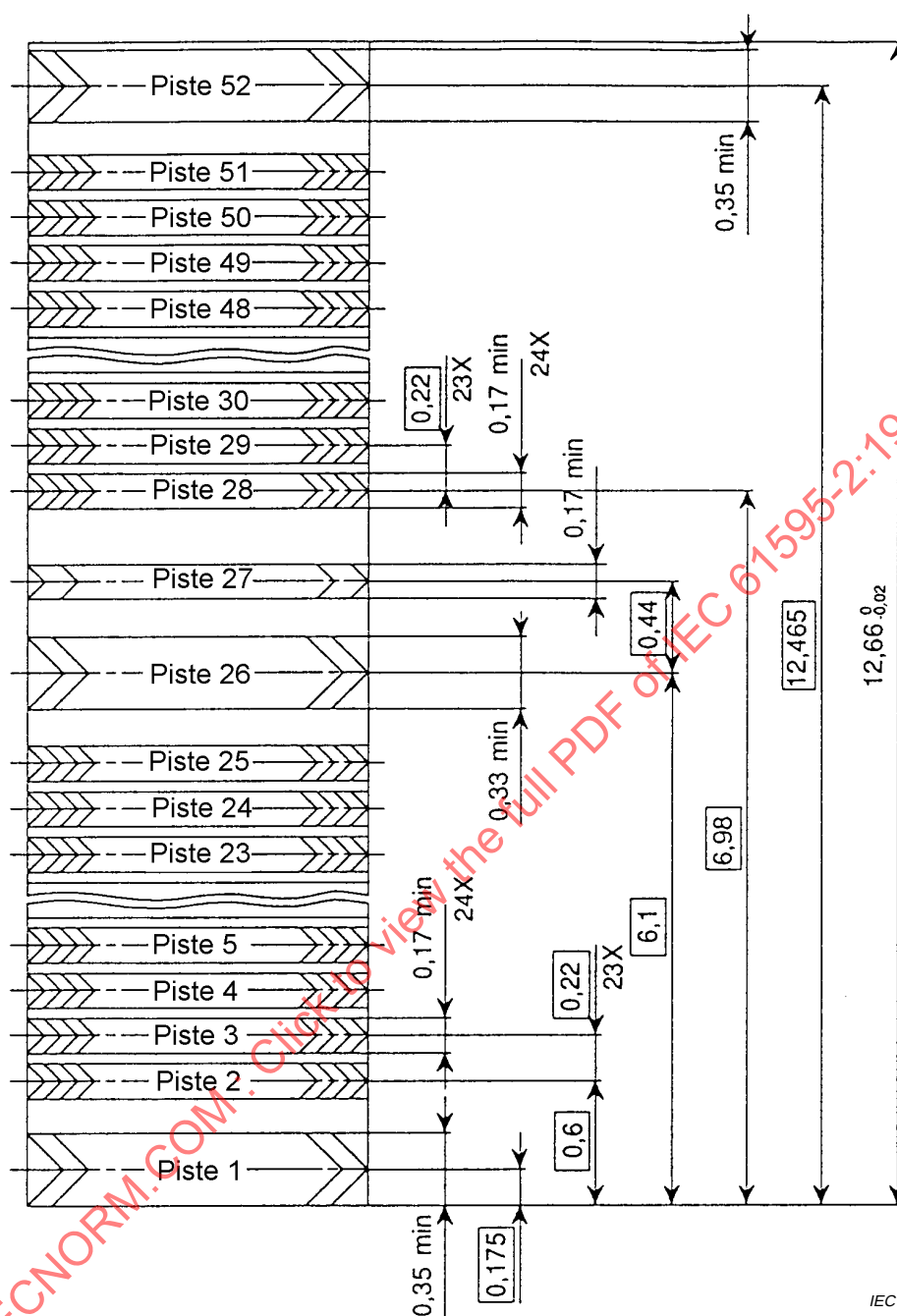
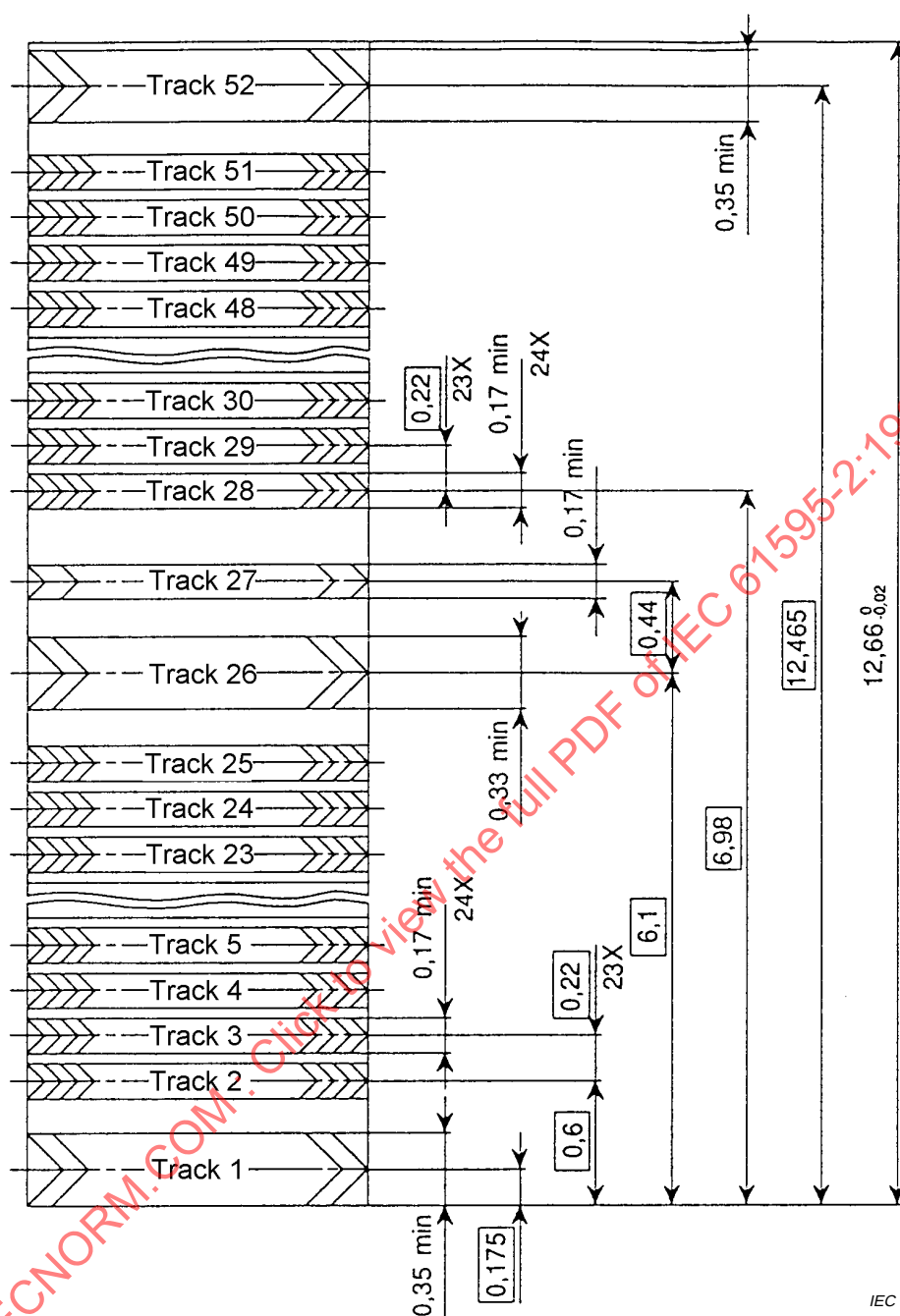


Figure 4 – Track pattern for DATR on magnetic tape (28 tracks with 12,7 mm tape width)



IEC 760/97

Figure 5 – Disposition des pistes pour un magnétoscope audionumérique (DATR) sur une bande magnétique (52 pistes, avec une largeur de bande de 12,7 mm)



IEC 760/97

Figure 5 – Track pattern for DATR on magnetic tape (52 tracks with 12,7 mm tape width)

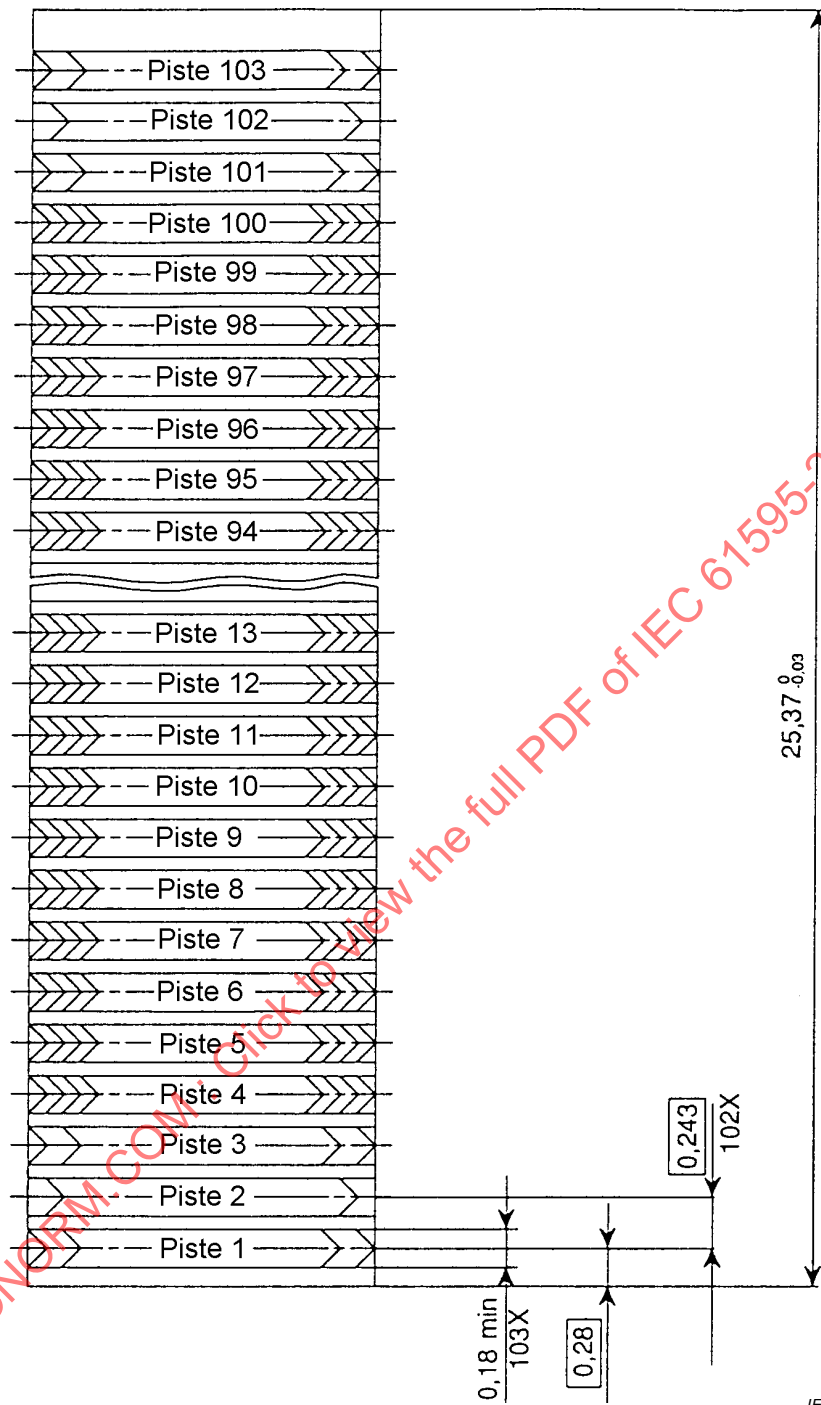
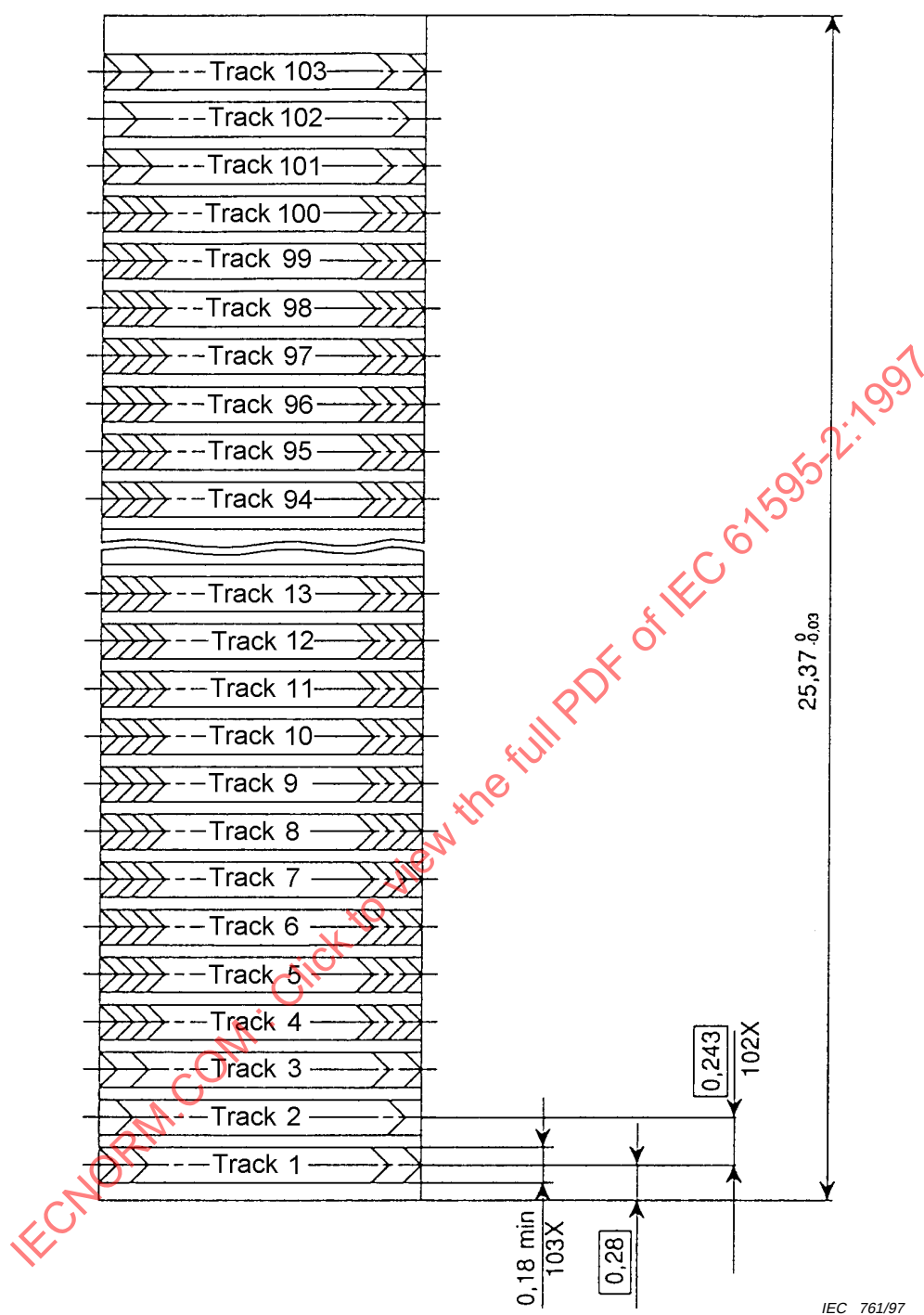


Figure 6 – Disposition des pistes pour un magnétoSCOPE audionumérique (DATR) sur une bande magnétique (103 pistes, avec une largeur de bande de 25,4 mm)



IEC 761/97

Figure 6 – Track pattern for DATR on magnetic tape (103 tracks with 25,4 mm tape width)

11 Accentuation

En général, on ne recommande pas l'utilisation d'accentuation. Si on applique une préaccentuation, elle doit être utilisée avec les caractéristiques d'une préaccentuation de premier ordre, comme cela est indiqué dans la figure 7.

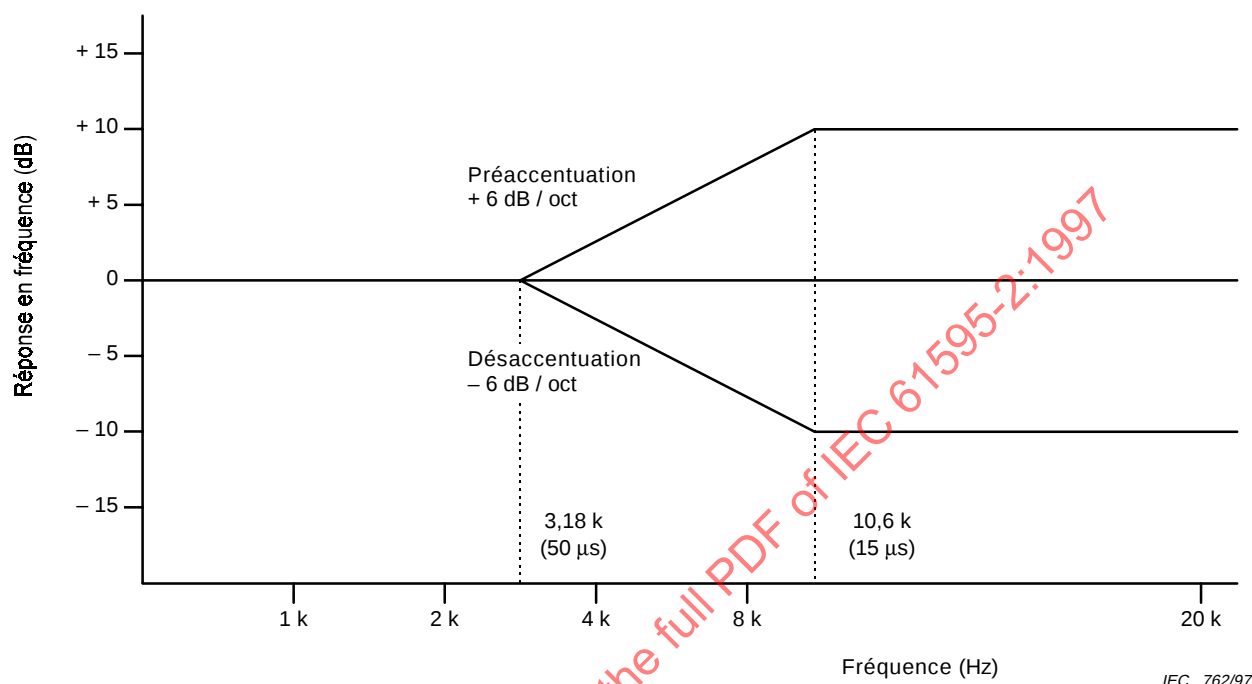


Figure 7 – Caractéristiques de l'accentuation

12 Enregistrement de la piste principale

12.1 Méthode de modulation pour l'enregistrement

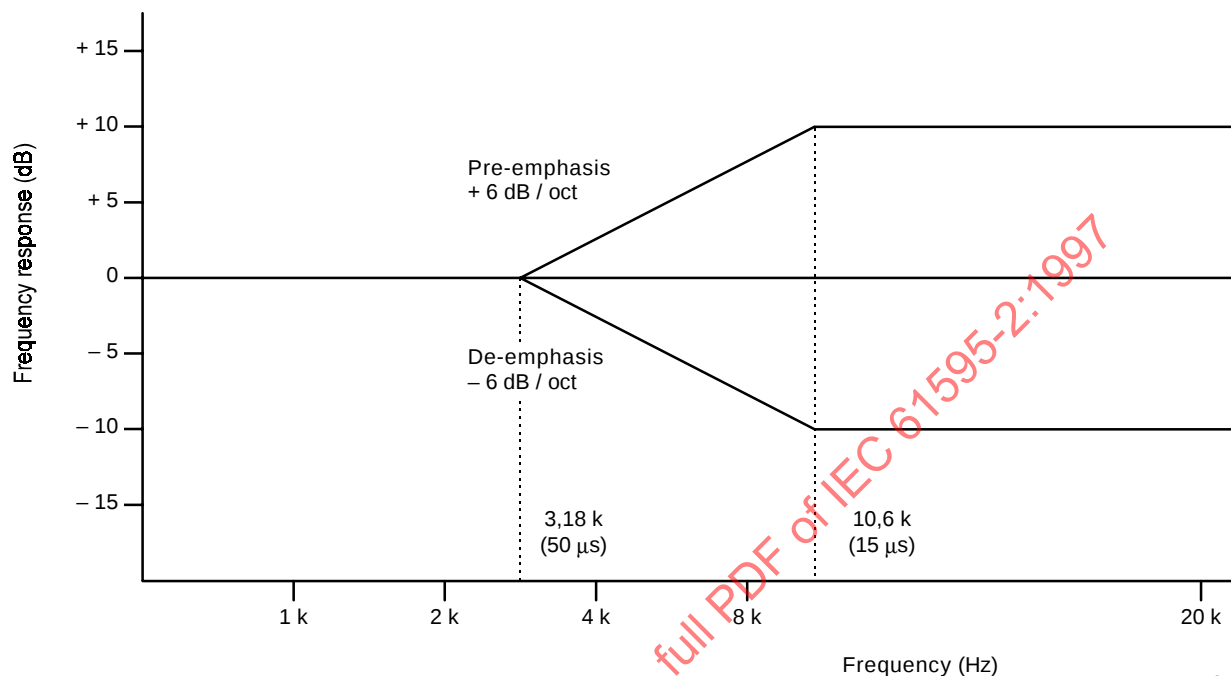
Dans ce paragraphe, on spécifie tout d'abord la modulation d'une séquence de données binaires («données entrantes») en une forme d'onde de signal d'enregistrement («forme d'onde de sortie»). On définit ensuite un motif de synchronisation violant les règles de modulation.

Les données à enregistrer sur les pistes principales subissent d'abord le codage en ligne. On utilise un code appelé HDM-1 non exempt de composantes continues, limité en longueur de déroulement.

La forme d'onde de sortie est définie par deux cellules pour chaque bit de données d'entrée. Seules les transitions dans la forme d'onde de sortie sont définies; la forme d'onde de sortie est non polarisée. Les règles de génération d'une paire de cellules de forme d'onde de sortie pour chaque bit d'entrée sont définies dans la formulation suivante, et les transitions de bit à forme d'onde sont définies dans les règles 1 et 2.

11 Emphasis

In general, the use of emphasis is not recommended. If pre-emphasis is applied, the emphasis shall be used with the characteristics of a first order pre-emphasis, as shown in figure 7.



IEC 762/97

Figure 7 – Emphasis characteristics

12 Main track recording

12.1 Recording modulation method

In this subclause, the modulation of a binary data sequence ("incoming data") into a record signal waveform ("output waveform") is specified. Next, a synchronization pattern violating the modulation rules is defined.

The data to be recorded on the main tracks are first channel-coded. A run-length-limited code called HDM-1 is used, which is not d.c. free.

The output waveform is defined by two cells for each input data bit. Only transitions in the output waveform are defined; the output data is independent of waveform polarity. Rules for generating a pair of output waveform cells for each input bit are defined in the following formulation and bit to waveform transitions are defined in rules 1 and 2.

Formulation de la modulation de bit en forme d'onde:

$$T = \left[\overline{\text{BORD}} (\overline{X_2} X_1) \right] + \left[\text{BORD} (\overline{X_2} \overline{X_1} T_1 + X_2 X_1 \overline{X_0} \overline{T_1} \overline{T_2} + \overline{X_1} \overline{X_2} \overline{X_3} \overline{X_4} \overline{T_2} \overline{T_4} T_6) \right]$$

X_i = bit d'entrée retardé de i périodes d'horloge de bit

T_j = cellule de forme d'onde de sortie retardée de j périodes d'horloge de cellule

BORD: variable de tempo, 0 au centre, 1 en bordure de la cellule de bit

12.1.1 Règle 1 (transitions centrales)

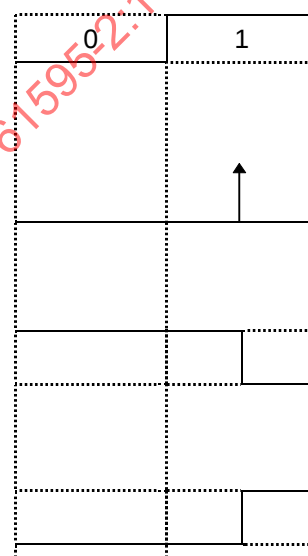
Une séquence de bits de données de «01» conduit toujours à une transition centrale au milieu du bit «1».

Séquence de bits de données

Séquence de transition des cellules HDM-1
causée par la séquence de bits «01»

Forme d'onde résultant des cellules HDM-1

Autre forme d'onde des cellules HDM-1



IEC 763/97

Figure 8 – Règle 1 (transitions centrales)

Ainsi, la présence dans la séquence de bits de données d'une configuration de bits «01» conduit toujours à une transition centrale dans la séquence de cellules.

12.1.2 Règle 2 (transitions de bord)

Dans les trois conditions définies et illustrées ci-dessous, relatives aux séquences de bits spécifiées et à l'absence de transitions de bord ou centrales dans la séquence codée HDM-1 – comme indiqué par le symbole * – une transition de bord est imposée dans la séquence de cellules. Dans tous les autres cas, aucune transition n'est générée.

Formulation for bit to waveform modulation:

$$T = \left[\overline{\text{EDGE}} (\overline{X_2} X_1) \right] + \left[\text{EDGE} (\overline{X_2} \overline{X_1} T_1 + X_2 X_1 \overline{X_0} \overline{T_1} \overline{T_2} + \overline{X_1} \overline{X_2} \overline{X_3} \overline{X_4} \overline{T_2} \overline{T_4} \overline{T_6}) \right]$$

X_i = input bit delayed by i bit clocks

T_j = output waveform cell delayed by j cell clocks

EDGE: timing variable, 0 at centre, 1 at edge of bit interval

12.1.1 Rule 1 (centre transitions)

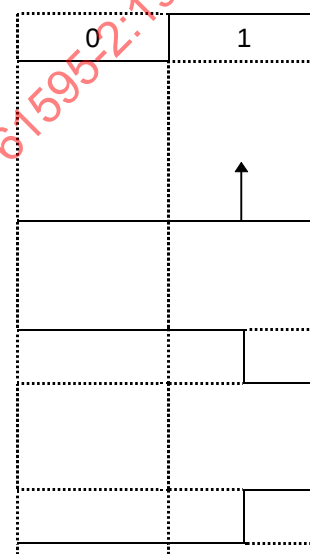
A data bit sequence of "01" always leads to a centre transition in the middle of the "1" bit.

Data bit sequence

Transition sequence of HDM-1 cells
caused by "01" bit sequence

Resulting HDM-1 cells waveform

Alternate HDM-1 cells waveform



IEC 763/97

Figure 8 – Rule 1 (centre transitions)

Thus, the presence of a bit pattern "01" in the data bit sequence always enforces a centre transition in the cell sequence.

12.1.2 Rule 2 (edge transitions)

Under the three conditions defined and illustrated below, relating to specified bit sequences together with the absence of edge or centre transitions in the HDM-1-coded sequence – as indicated by the symbol * – an edge transition is imposed in the cell sequence. In all other cases, no transition is generated.

- 1) Cas 1: séquence de bits de données «10», aucune transition dans la séquence de cellules aux positions indiquées par *:

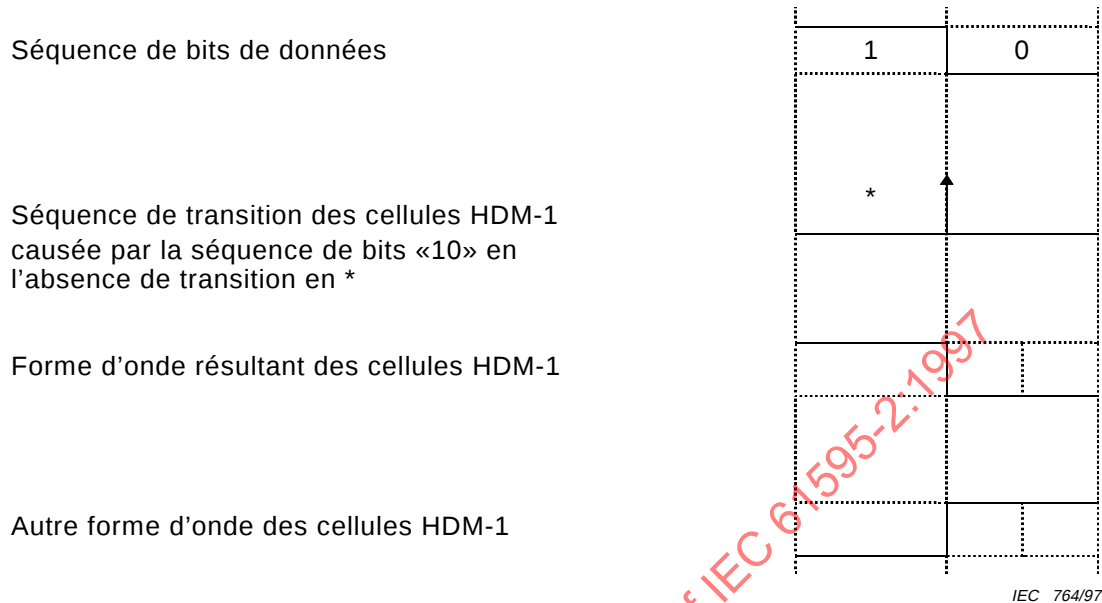


Figure 9 – Règle 2 (transitions de bord) cas 1

- 2) Cas 2: pour toutes les séquences de données «111», il ne se produit aucune transition dans la séquence de cellules aux positions indiquées par *:

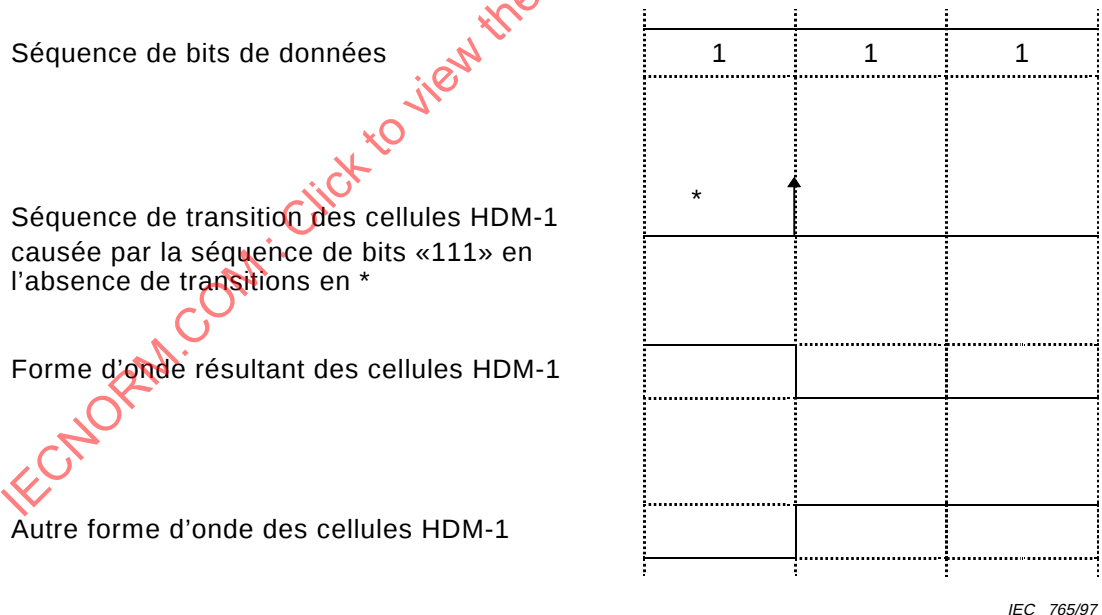


Figure 10 – Règle 2 (transitions de bord) cas 2

1) Case 1: data bit sequence "10", no transitions in the cell sequence at the positions indicated by *:

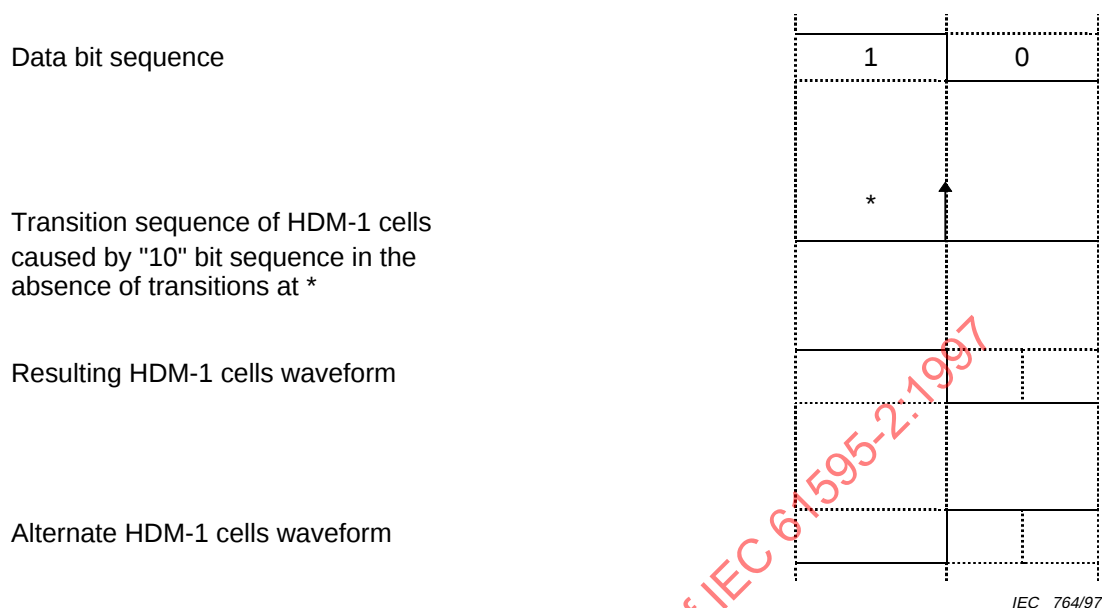


Figure 9 – Rule 2 (edge transitions) case 1

2) Case 2: every data sequence "111", no transitions in the cell sequence at the positions indicated by *:

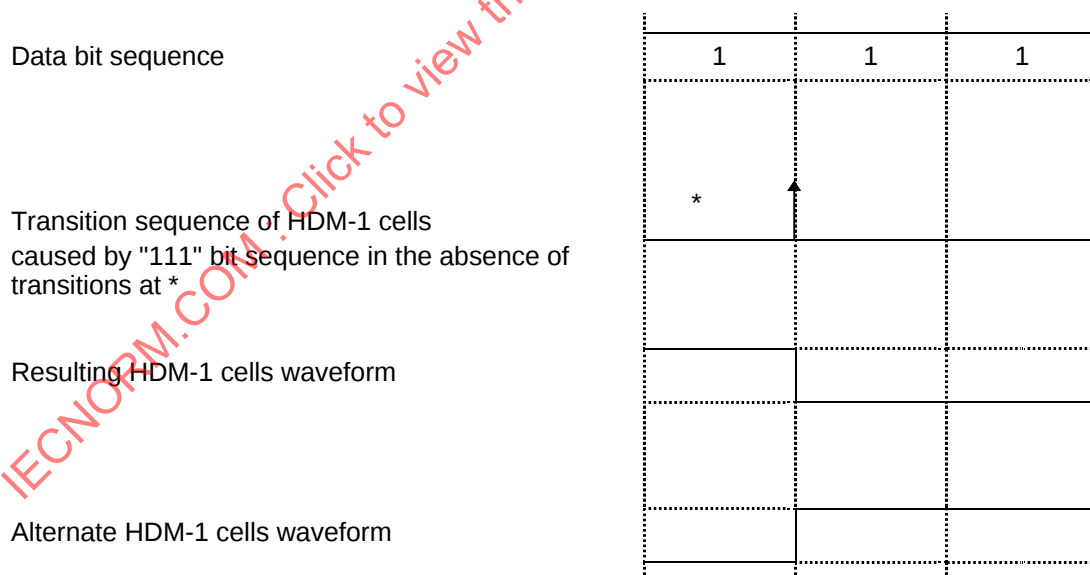


Figure 10 – Rule 2 (edge transitions) case 2

3) Cas 3: pour les séquences de données «0000», il ne se produit aucune transition dans la séquence de cellules aux positions indiquées par *:

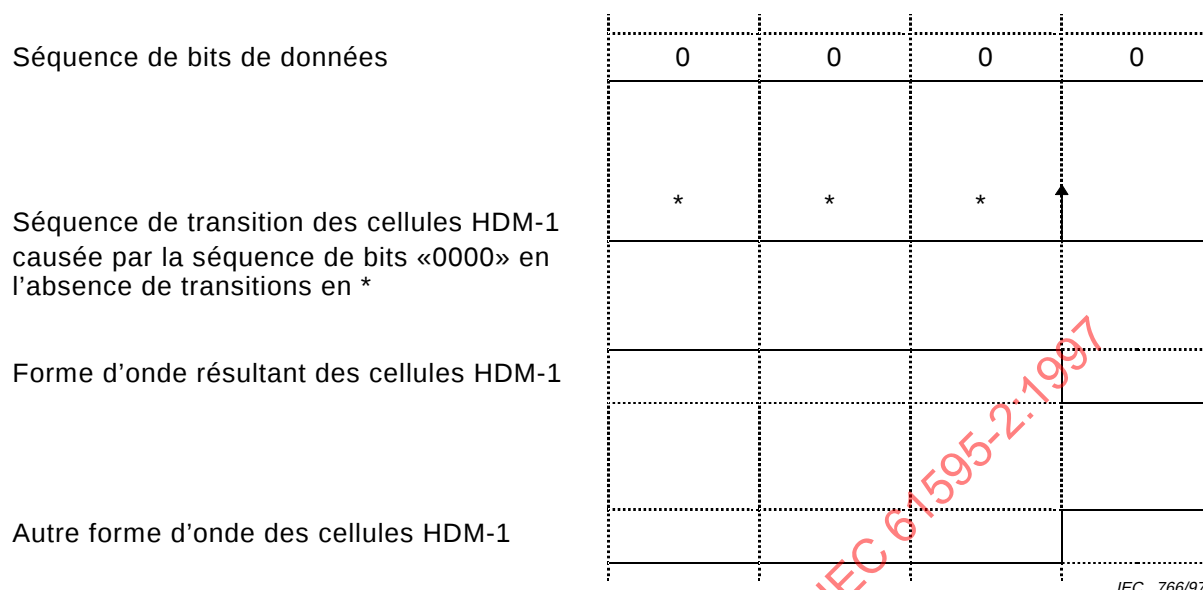


Figure 11 – Règle 2 (transitions de bord) cas 3

En raison des règles de codage HDM-1, la distance minimale entre deux transitions dans un signal HDM-1 est de trois cellules. La distance maximale est de neuf cellules, et deux intervalles consécutifs entre transitions ne peuvent être tous les deux égaux à neuf cellules. Ceci permet d'utiliser deux longueurs de déroulement consécutives de neuf cellules comme motif de synchronisation, en violation des règles de HDM-1.

12.2 Structure des blocs de signaux

12.2.1 Format du mot

On doit utiliser une longueur de mot de 16 bits et le bit le plus significatif en tête.

12.2.2 Structure du bloc

Les données des pistes principales sont formatées en blocs, chaque bloc se composant de 18 mots de 16 bits. Le premier mot d'un bloc est appelé le mot de synchro/commande, et est décrit en 12.2.3. Les mots 2 à 17 d'un bloc sont des mots de son numérique et de sommes de contrôle, comme décrit en 12.4.1. Le dernier mot de chaque bloc est un mot de code de redondance cyclique (CRC), comme décrit en 12.4.2.

Le mot CRC est utilisé pour la détection des erreurs sur chaque piste, alors que les sommes de contrôle sont utilisées pour la correction des erreurs détectées.

Tableau 3 – Structure de bloc

Numération des mots dans un bloc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Contenu	SC	Mp	Mi	Mp	Mi	Mp	Mi	Qp	Qi	Pp	Pi	Mp	Mi	Mp	Mi	Mp	Mi	CRC

Les adresses des mots pairs et impairs (Mp et Mi), et des sommes de contrôle paires et impaires (Qp, Qi, Pp et Pi) sont données en 12.4.1. SC et CRC sont le mot de synchro/commande et le mot CRC.

3) Case 3: data sequence "0000", no transitions in the cell sequence at the positions indicated by *:

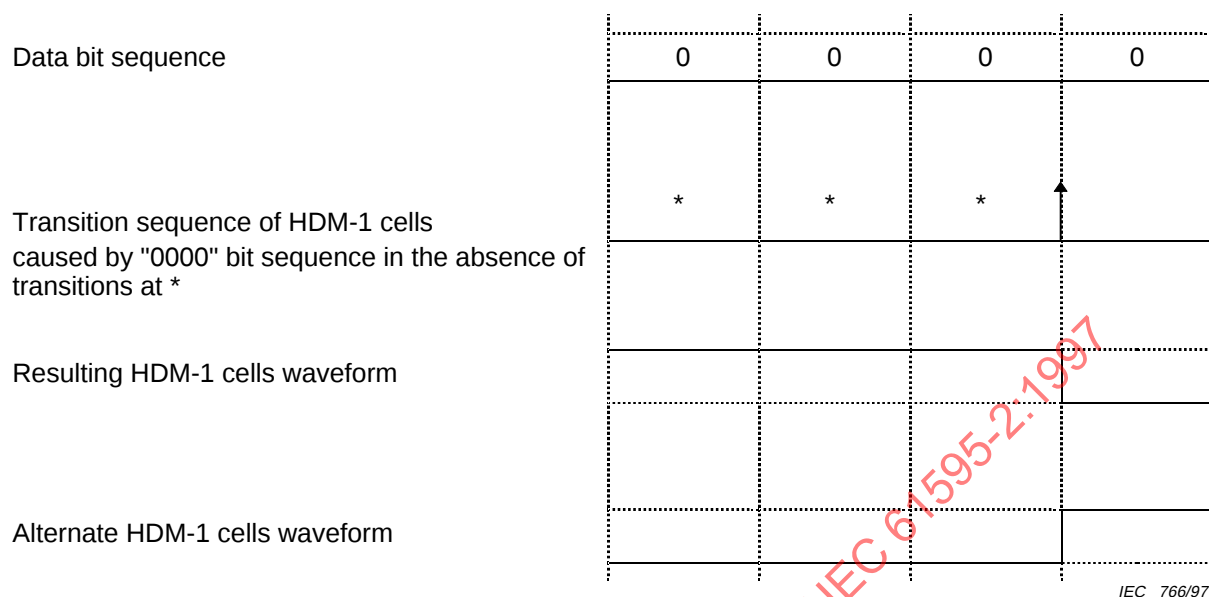


Figure 11 – Rule 2 (edge transitions) case 3

IEC 766/97

As a consequence of the rules of HDM-1 encoding, the minimum distance between transitions in a HDM-1 signal is three cells. The maximum distance is nine cells, and two consecutive transition distances cannot be both equal to nine cells. This makes it possible to use two consecutive run lengths of nine cells as a synchronization pattern which violates the rules of HDM-1.

12.2 Signal block structure

12.2.1 The word format

A word length of 16 bits and MSB leading shall be used

12.2.2 The block structure

The data on the main tracks are formatted into blocks, each block consisting of 18 words of 16 bits. The first word in a block is called the Sync/Control (SC) word, and is described in 12.2.3. The words 2 to 17 in a block are digital audio words and checksums, as described in 12.4.1. The last word in each block is a Cyclic Redundancy Check (CRC) word, as described in 12.4.2.

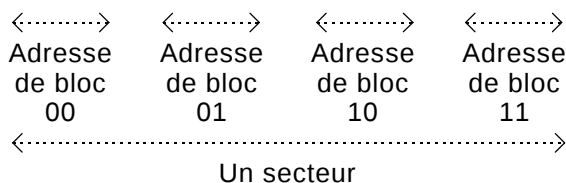
The CRC word serves the purpose of error detection on each track, while the checksums are used for correcting detected errors.

Table 3 – Block structure

Word numbering	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Content	SC	W _e	W _o	W _e	W _o	W _e	W _o	Q _e	Q _o	Pe	Po	W _e	W _o	W _e	W _o	W _e	W _o	CRC

The address of the even and odd words (W_e and W_o), and even and odd checksums (Q_e, Q_o, Pe and Po) are detailed in 12.4.1. SC and CRC refer to the Sync/Control word and the CRC word.

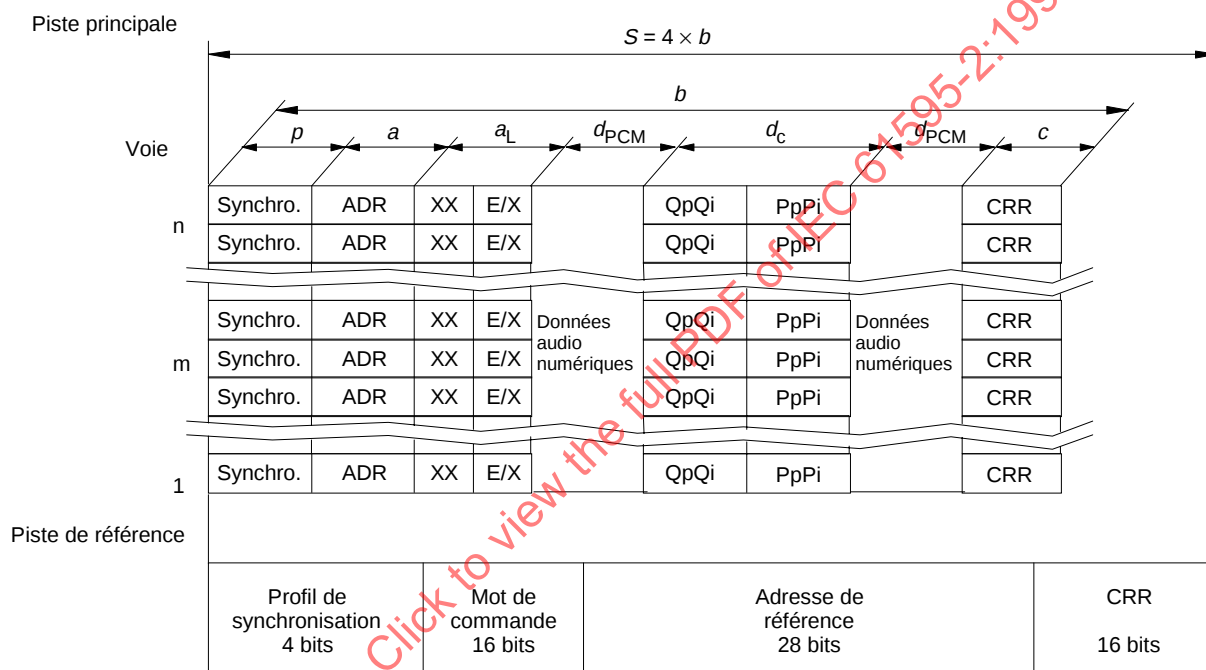
Comme indiqué en 13.2.1, quatre blocs dont les adresses sont comprises entre 00 et 11 correspondent à un secteur de la piste de référence:



IEC 767/97

Figure 12 – Adresse de bloc

La structure globale des blocs de signaux (y compris le signal de référence) et le formatage des pistes) sont illustrés dans la figure 13.



IEC 768/97

ADR = adresse de bloc (AB1/2) E = accentuation (adresse de bloc 00 uniquement)
PpPi = parité P X = réservé
QpQi = parité Q

- Longueur SYNCHRO $p = 11$ bits
- Longueur adresse de bloc $a = 2$ bits
- Longueur des données auxiliaires $a_L = 3$ bits
- Longueur des données audionumériques $2 \times d_{MIC} = 192$ bits
- Longueur des données de contrôle $d_C = 64$ bits
- Longueur CRC $c = 16$ bits
- Longueur de bloc $b = 288$ bits
- Longueur de secteur $S = 4 \times b = 1\,152$ bits

Figure 13 – Structure globale des blocs de signaux

As detailed in 13.2.1, four blocks with block addresses 00 to 11 correspond to one sector on the reference track:

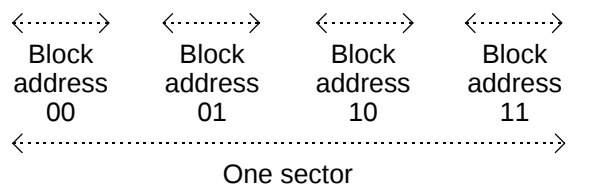
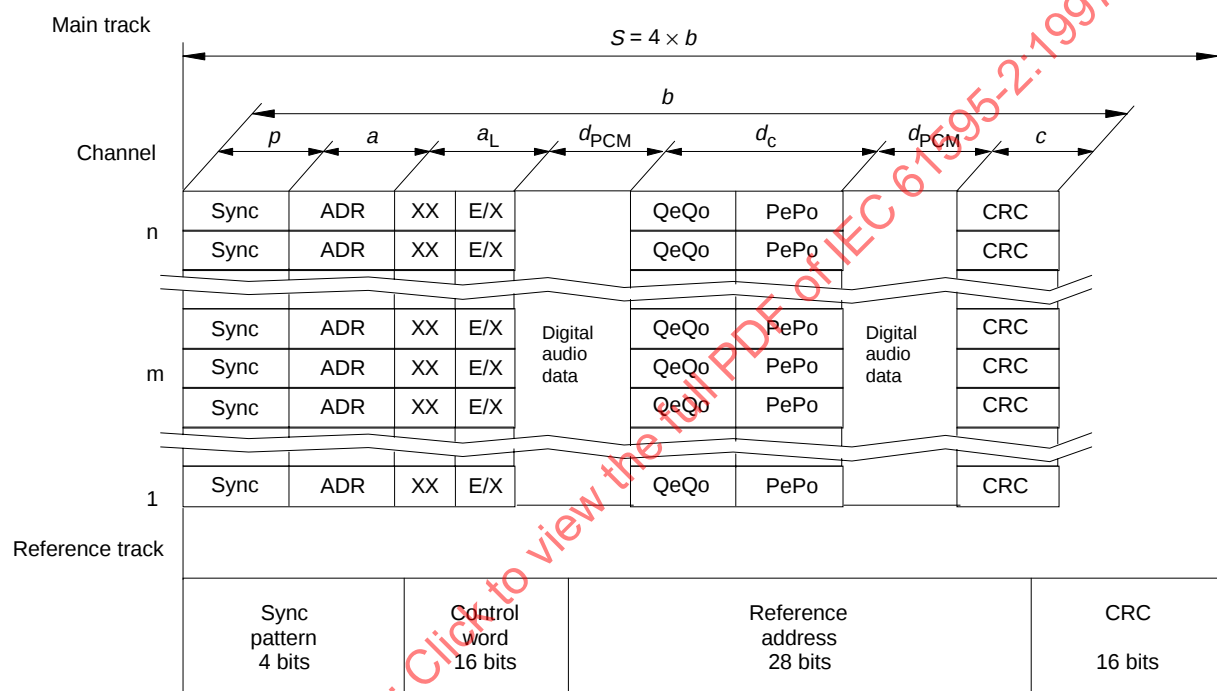


Figure 12 – Block address

The total signal block structure (including reference signal) and track formatting are shown in figure 13.



ADR = block address (BA1/2)

E = emphasis (block address 00 only)

PePo = P-parity

X = reserved

QeQo = Q-parity

- Sync length $p = 11$ bits
- Block address length $a = 2$ bits
- Auxiliary data length $a_L = 3$ bits
- Digital audio data length $2 \times d_{PCM} = 192$ bits
- Check data length $d_c = 64$ bits
- CRC length $c = 16$ bits
- Block length $b = 288$ bits
- Sector length $S = 4 \times b = 1\,152$ bits

Figure 13 – The total signal block structure

12.2.3 Mot de synchro/commande

Le mot de synchro/commande est composé de 16 bits comme indiqué à la figure 14. Les bits 1 à 11 transportent un motif de synchronisation violant les règles HDM-1. Les bits 12 à 16, ainsi que les bits suivants jusqu'au mot suivant de synchro/commande sont codés en HDM-1.

Le motif de synchronisation est défini comme suit:

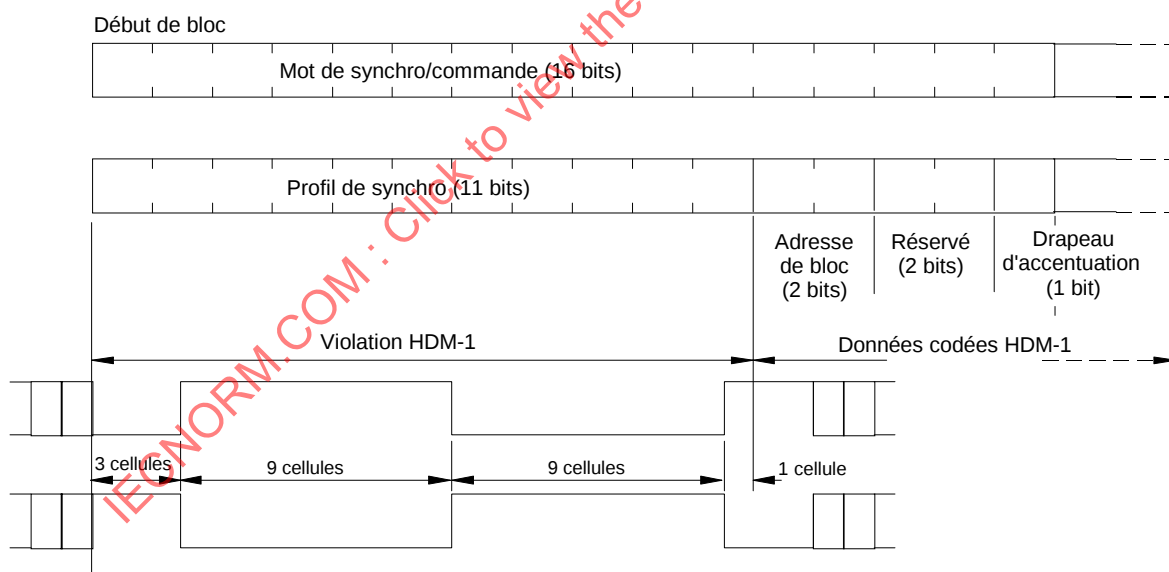
Le motif de synchronisation est caractérisé par deux intervalles consécutifs de neuf cellules sans transition, précédés d'un ensemble de trois cellules et suivis d'un ensemble d'une cellule; cette séquence est suivie par des distances entre transitions différentes de neuf cellules.

La position du début du bloc est définie par l'ensemble de trois cellules précédant.

Les bits 12 et 13 ont une adresse de bloc de deux bits, qui s'incrémente d'une unité à chaque nouveau bloc.

Les bits 14 et 15 ne sont actuellement pas affectés, mais sont réservés pour le stockage de l'information de commande, d'autres informations auxiliaires et des marques de code temporel. La valeur par défaut des bits 14 et 15 est 00 jusqu'à définition ultérieure.

Une séquence de 4 bits du bit 16 pour les quatre blocs d'adresse 00, 01, 10 et 11 dans un secteur indique si la préaccentuation est utilisée. Ainsi, une séquence 0000 du bit 16 indique que la préaccentuation n'est pas utilisée, et une séquence 1000 indique que la préaccentuation, telle qu'elle est définie dans l'article 11, est utilisée. Toutes les autres séquences du bit 16 sont réservées jusqu'à définition ultérieure.



IEC 769/97

Figure 14 – Chronogramme du mot de synchro/commande

12.3 Attribution des pistes aux voies

Les mots audionumériques d'entrée pour chaque voie électroacoustique indépendante sont attribués à une piste comme cela est défini dans les tableaux 4, 5 et 6.

12.2.3 The sync/control word

The sync/control word consists of 16 bits as shown in figure 14. Bit positions 1 to 11 carry a synchronization (Sync) pattern violating the rules of HDM-1. Bits 12 to 16 and all following bits until the next sync/control word are coded in HDM-1.

The sync pattern is defined as follows:

The sync pattern is characterized by two consecutive transition distance of nine cells with a preceding part of three cells and a succeeding part of one cell; the sequence will be followed by a transition distance differing from nine cells.

The position of block start is defined by the preceding part of three cells.

Bits 12 and 13 carry a 2-bit block address which increments by one at each new block.

Bits 14 and 15 are not currently allocated but are reserved for the storage of control information, other auxiliary information and time code markers. The default value for bits 14 and 15 is 00 until further definition.

A 4-bit sequence of bit 16 for four blocks addressed by 00, 01, 10 and 11 in one sector indicates whether pre-emphasis is used. Thus, a sequence 0000 of bit 16 indicates that no pre-emphasis is used, and a sequence 1000 indicates that pre-emphasis as specified in clause 11, is used. All other sequences of bit 16 are reserved until further definition.

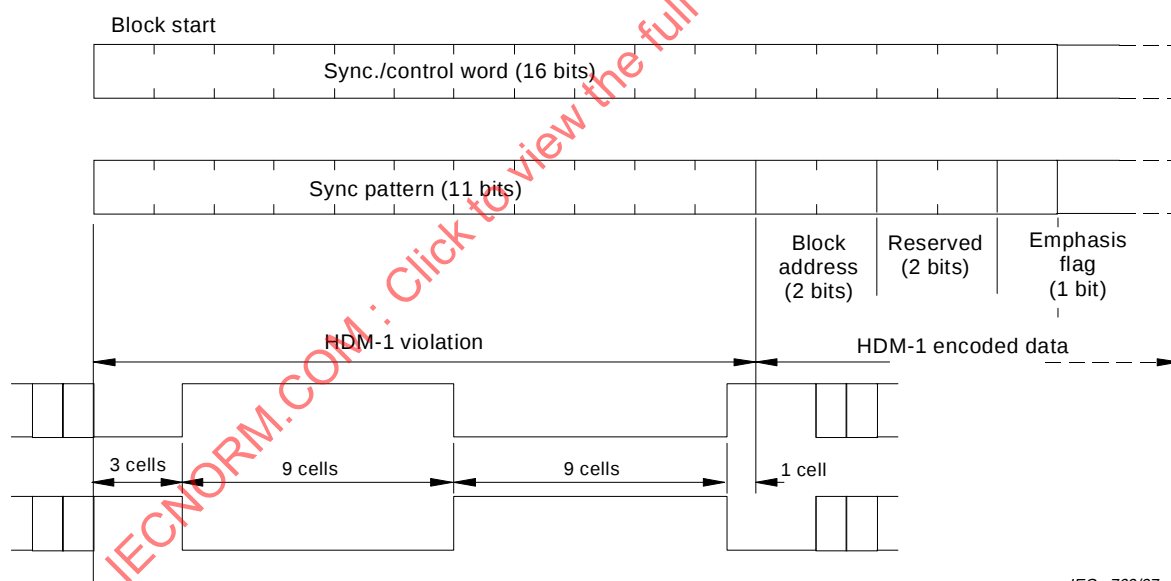


Figure 14 – Time diagram of the sync/control word

12.3 Track-to-channel assignment

Incoming digital audio words for each independent audio channel are allocated to a track as defined in figures 4, 5, and 6.

Tableau 4 – Cas pour 24 voies

Numéro de voie	Attribution des pistes
24	27
23	26
22	25
21	24
20	23
19	22
18	21
17	20
16	19
15	18
14	17
13	16
12	13
11	12
10	11
9	10
8	9
7	8
6	7
5	6
4	5
3	4
2	3
1	2

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61595-2:1997

Table 4 – 24-channel version

Channel number	Track assignment
24	27
23	26
22	25
21	24
20	23
19	22
18	21
17	20
16	19
15	18
14	17
13	16
12	13
11	12
10	11
9	10
8	9
7	8
6	7
5	6
4	5
3	4
2	3
1	2

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61595-2:1997

Tableau 5 – Cas pour 48 voies

Numéro de voie	Attribution des pistes
48	51
47	49
46	47
45	45
44	43
43	41
42	39
41	37
40	35
39	33
38	31
37	29
36	24
35	22
34	20
33	18
32	16
31	14
30	12
29	10
28	8
27	6
26	4
25	2
24	50
23	48
22	46
21	44
20	42
19	40
18	38
17	36
16	34
15	32
14	30
13	28
12	25
11	23
10	21
9	19
8	17
7	15
6	13
5	11
4	9
3	7
2	5
1	3

Table 5 – 48-channel version

Channel number	Track assignment
48	51
47	49
46	47
45	45
44	43
43	41
42	39
41	37
40	35
39	33
38	31
37	29
36	24
35	22
34	20
33	18
32	16
31	14
30	12
29	10
28	8
27	6
26	4
25	2
24	50
23	48
22	46
21	44
20	42
19	40
18	38
17	36
16	34
15	32
14	30
13	28
12	25
11	23
10	21
9	19
8	17
7	15
6	13
5	11
4	9
3	7
2	5
1	3

Tableau 6 – Cas pour 96 voies

Numéro de voie	Attribution des pistes
96	99
95	98
94	97
.	.
.	.
.	.
73	76
72	75
71	74
.	.
.	.
.	.
51	54
50	53
49	52
48	51
47	50
46	49
.	.
.	.
.	.
25	28
24	27
23	26
.	.
.	.
.	.
3	6
2	5
1	4

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61595-2:1997

Table 6 – 96-channel version

Channel number	Track assignment
96	99
95	98
94	97
.	.
.	.
.	.
73	76
72	75
71	74
.	.
.	.
.	.
51	54
50	53
49	52
48	51
47	50
46	49
.	.
.	.
.	.
25	28
24	27
23	26
.	.
.	.
.	.
3	6
2	5
1	4

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61595-2:1997

12.4 Méthode de protection contre les erreurs

La détection des erreurs est rendue possible par le code de redondance cyclique (CRC) enregistré pour chaque bloc de chaque piste, et par les mots de contrôle P et Q de chaque piste. La correction d'erreurs est rendue possible par les mots de contrôle P et Q de chaque piste séparée.

12.4.1 Entrelacement et sommes de parité

L'entrelacement et le calcul des mots de contrôle sont basés sur la structure à 16 bits des échantillons audionumériques (mots audionumériques W).

Douze mots audionumériques entrants consécutifs sont alternativement séparés en parties paires et impaires qui sont respectivement regroupées en une trame de six mots consécutifs. Dans chaque trame, la séquence naturelle ABCDEF est permutée en séquence ACEBDF avant le contrôle P et Q.

Les mots de contrôle P et Q sont calculés séparément pour les mots audionumériques pairs et impairs. Les mots de contrôle P sont calculés en réalisant le OU exclusif de six mots audionumériques de chaque trame. Les mots de contrôle Q sont calculés en réalisant le OU exclusif des six mots audionumériques et du mot de contrôle P, avec un retard d'entrelacement de D = 2 blocs, comme illustré par la figure 15, et exprimé ci-dessous de manière analytique.

$$P(X) = \sum_j W(X + 2j)$$

$$Q(X) = \sum_j W[X + (4 - j)12D2 + 4j + 2]$$

$$\bullet P(X + 12D2)$$

$$\bullet \sum_j W[X + (4 - j)12D2 + 4j + 2]$$

où

$$j = 0, 1, 2, 3, 4, 5$$

$$X = 12N + 1, 12N + 2$$

avec N = 0, 1, 2, ...

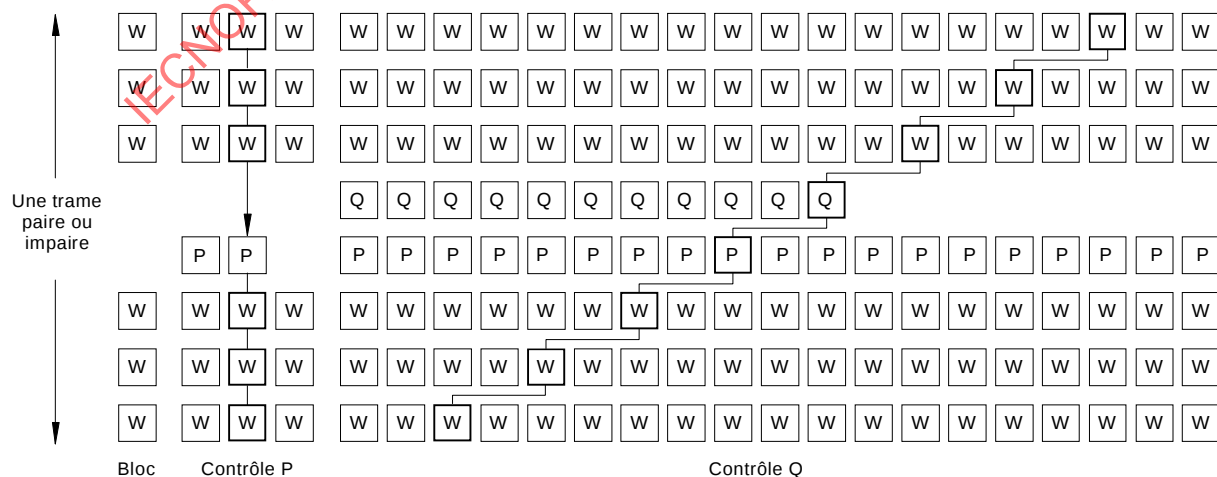


Figure 15 – Calcul des mots de contrôle P et Q

12.4 Error protection method

Error detection is made possible by the CRC check word recorded for each block of each track, and by the P and Q check words of each track. Error correction is made possible by the P and Q check words of each individual track.

12.4.1 Interleaving and parity sums

Interleaving and check word computation are based on the 16-bit structure of digital audio samples (digital audio words) W.

12 consecutive incoming digital audio words are alternately split into odd and even parts which are grouped into a frame of six consecutive words respectively. In each frame, the natural sequence ABCDEF is permuted into the sequence ACEBDF before P and Q check.

P and Q check words are computed separately for odd and even digital audio words. The P check words are computed as the Exclusive-Or sum of all six digital audio words of each frame. The Q check words are computed as the Exclusive-Or sum of six digital audio words and the P check sum, with an interleave delay of $D2 = 2$ blocks, as illustrated in figure 15, and expressed analytically as follows.

$$P(X) = \sum_j W(X + 2j)$$

$$Q(X) = \sum_j W[X + (4 - j)12D2 + 4j + 2]$$

- $P(X + 12D2)$
- $\sum_j W[X + (4 - j)12D2 + 4j + 2]$

with

$$j = 0, 1, 2, 3, 4, 5$$

$$X = 12N + 1, 12N + 2$$

where $N = 0, 1, 2, \dots$

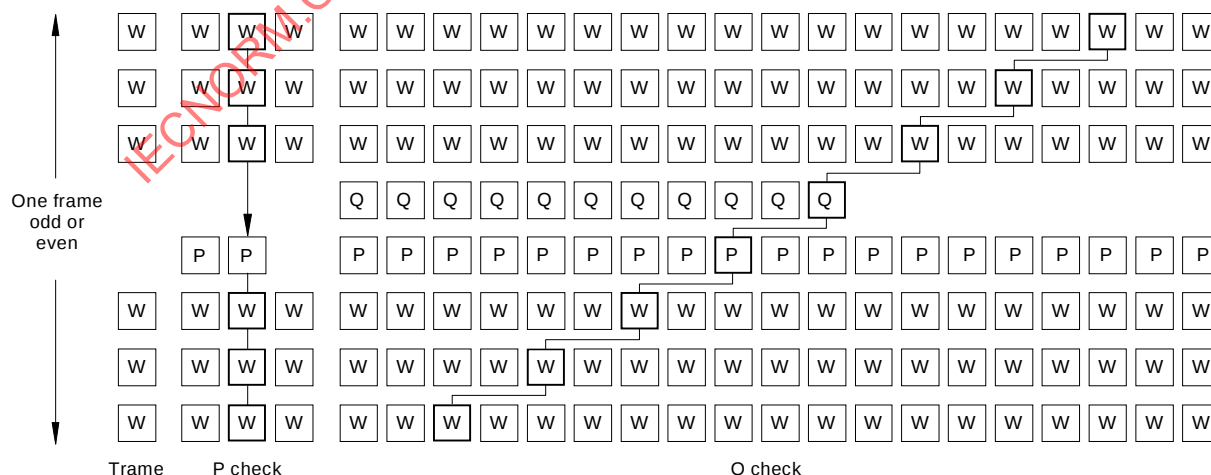


Figure 15 – Computation of P and Q check words

Les mots audionumériques et les mots de contrôle P et Q sont entrelacés, puis formatés en blocs. L'entrelacement est identique et indépendant pour chaque piste. Un retard d'entrelacement de D1 = 17 blocs est utilisé, avec un retard impair-pair de D0 = 204 blocs.

La figure 16 donne le contenu d'un bloc relatif à la séquence d'entrée.

Mot

2	=	W (12j + 12 - 7	12D1 - 12D0)	=	W (12j - 3 864)
3	=	W (12j + 11 - 7	12D1)	=	W (12j - 1 417)
4	=	W (12j + 8 - 6	12D1 - 12D0)	=	W (12j - 3 664)
5	=	W (12j + 7 - 6	12D1)	=	W (12j - 1 217)
6	=	W (12j + 4 - 5	12D1 - 12D0)	=	W (12j - 3 464)
7	=	W (12j + 3 - 5	12D1)	=	W (12j - 1 017)
8	=	Q (12j + 2 - 4	12D1 - 12D0)	=	Q (12j - 3 262)
9	=	Q (12j + 1 - 4	12D1)	=	Q (12j - 815)
10	=	P (12j + 2 - 3	12D1 - 12D0)	=	P (12j - 3 058)
11	=	P (12j + 1 - 3	12D1)	=	P (12j - 611)
12	=	W (12j + 10 - 2	12D1 - 12D0)	=	W (12j - 2 846)
13	=	W (12j + 9 - 2	12D1)	=	W (12j - 399)
14	=	W (12j + 6 - 1	12D1 - 12D0)	=	W (12j - 2 646)
15	=	W (12j + 5 - 1	12D1)	=	W (12j - 199)
16	=	W (12j + 2 - 0	12D1 - 12D0)	=	W (12j - 2 446)
17	=	W (12j + 1 - 0	12D1)	=	W (12j + 1)

IEC 771/97

Figure 16 – Contenu d'un bloc relatif à une séquence d'entrée d'une piste

12.4.2 Le mot CRC

Dans chaque bloc, la séquence de données de 261 bits composée des cinq derniers bits du mot de synchro/commande (SC) et des 16 mots audionumériques et mots de contrôle est protégée par le mot de code de redondance cyclique (CRC) de 16 bits, conforme à l'UIT-T V.41:

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

Une initialisation «tout à 1» est effectuée avant le calcul du CRC. Le générateur CRC est alimenté par une séquence de 261 bits débutant avec le bit 12 du mot de synchro/commande, et finissant par les derniers bits du 17^{ème} mot dans le bloc, comme illustré ci-dessous.

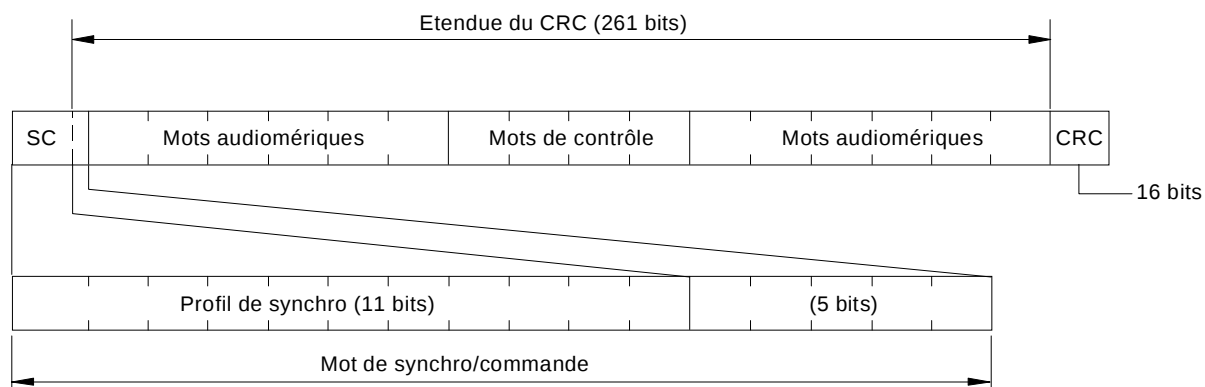


Figure 17 – Etendue du CRC

IEC 772/97