

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61904

Première édition
First edition
2000-04

Enregistrement vidéo –

**Format d'enregistrement numérique à composantes
à cassette à balayage hélicoïdal utilisant la bande
magnétique de 12,65 mm avec compression
de données**

(Format numérique L)

Video recording –

**Helical-scan digital component video cassette
recording format using 12,65 mm magnetic
tape and incorporating data compression**

(Format digital-L)



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61904:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

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*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

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* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61904

Première édition
First edition
2000-04

Enregistrement vidéo –

**Format d'enregistrement numérique à composantes
à cassette à balayage hélicoïdal utilisant la bande
magnétique de 12,65 mm avec compression
de données**

(Format numérique L)

Video recording –

**Helical-scan digital component video cassette
recording format using 12,65 mm magnetic
tape and incorporating data compression**

(Format digital-L)

© IEC 2000 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 Varembe 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

XC

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
Articles	
1 Généralités	12
1.1 Domaine d'application	12
1.2 Références normatives	12
1.3 Abréviations	14
1.4 Environnement et conditions d'essai	14
1.5 Bande de référence	14
1.6 Bande étalon	14
2 Bande magnétique et cassette à bande vidéo	18
2.1 Paramètres mécaniques de la cassette	18
2.2 Bande magnétique	22
3 Enregistrements hélicoïdaux	22
3.1 Vitesse de défilement	22
3.2 Emplacement et dimensions des enregistrements	22
3.3 Zones de tolérance des pistes hélicoïdales enregistrées	24
3.4 Azimut des entrefers	24
4 Répartition des données sur les pistes de programme	28
4.1 Introduction	28
4.2 Convention relative à l'étiquetage	28
4.3 Description détaillée des secteurs	28
4.4 Intervalle de montage	34
4.5 Codage de voie	34
4.6 Signaux d'asservissement de suivi	36
4.7 Magnétisation	36
5 Répartition des données dans les secteurs vidéo	36
5.1 Introduction	36
5.2 Données enregistrées	38
5.3 Brassage des données	38
5.4 DCT (transformé de cosinus discret)	42
5.5 Quantification	42
5.6 VLC (code de longueur variable)	46
5.7 Répartition des données dans les blocs de synchronisation	58
5.8 ECC externe	62
6 Répartition des données dans les secteurs audio	64
6.1 Généralités	64
6.2 Données source	64
6.3 Brassage	68
6.4 ECC externe	74
7 Interface audio vidéo	76
7.1 Interface vidéo	76
7.2 Interface audio	76
8 Pistes longitudinales	76
8.1 Synchronisation relative	76
8.2 Piste d'asservissement	78
8.3 Enregistrement d'ordres	80
8.4 Enregistrement de code temporel et d'asservissement	80

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
Clause	
1 General	13
1.1 Scope	13
1.2 Normative references	13
1.3 Abbreviations	15
1.4 Environment and test conditions	15
1.5 Reference tape	15
1.6 Calibration tape	15
2 Videotape cassette and tape	19
2.1 Mechanical parameters of cassette	19
2.2 Magnetic tape	23
3 Helical recordings	23
3.1 Tape speed	23
3.2 Record location and dimensions	23
3.3 Helical track record tolerance zones	25
3.4 Gap azimuth	25
4 Programme track data arrangement	29
4.1 Introduction	29
4.2 Labelling convention	29
4.3 Sector details	29
4.4 Edit gap	35
4.5 Channel coding	35
4.6 Tracking servo signals	37
4.7 Magnetization	37
5 Data arrangement in video sectors	37
5.1 Introduction	37
5.2 Recorded data	39
5.3 Data shuffling	39
5.4 DCT (discrete cosine transform)	43
5.5 Quantization	43
5.6 VLC (variable length code)	47
5.7 Data arrangement in sync blocks	59
5.8 Outer ECC	63
6 Data arrangement in audio sectors	65
6.1 General	65
6.2 Source data	65
6.3 Shuffling	69
6.4 Outer ECC	75
7 Video audio interface	77
7.1 Video interface	77
7.2 Audio interface	77
8 Longitudinal tracks	77
8.1 Relative timing	77
8.2 Control track	79
8.3 Cue recording	81
8.4 Time and control code recording	81

Annexe A (informative) Transport de bande et dispositif de balayage.....	154
Annexe B (informative) Compatibilité avec le type L analogique.....	164
Bibliographie	166
Figure 1 – Vue de dessus et vue latérale de la cassette S	82
Figure 2 – Vue de dessous de la cassette S	84
Figure 3 – Surfaces de référence, zones de support et guides de bande	88
Figure 4 – Emplacement des bobines prêtes pour la rotation	90
Figure 5 – Couvercle de protection	92
Figure 6 – Bobine	94
Figure 7 – Hauteur des bobines prêtes pour la rotation.....	94
Figure 8 – Zone d'introduction du levier de déverrouillage	96
Figure 9 – Force de déverrouillage du couvercle.....	98
Figure 10 – Force d'ouverture du couvercle	98
Figure 11 – Force du ressort de la bobine.....	98
Figure 12 – Résistance du bouchon de sécurité.....	100
Figure 13 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de friction.....	100
Figure 14 – Vue de dessus et vue de côté de la cassette L.....	102
Figure 15 – Vue de dessous de la cassette L.....	104
Figure 16 – Surfaces de référence, zones de support et guides de bande.....	108
Figure 17 – Emplacement des bobines prête pour la rotation.....	110
Figure 18 – Couvercle de protection	112
Figure 19 – Bobine	114
Figure 20 – Hauteur des bobines prête pour la rotation.....	114
Figure 21 – Zone d'introduction du levier de déverrouillage.....	116
Figure 22 – Force de verrouillage du couvercle	118
Figure 23 – Force d'ouverture du couvercle	118
Figure 24 – Force du ressort de la bobine.....	118
Figure 25 – Résistance du bouchon de sécurité.....	120
Figure 26 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de friction.....	120
Figure 27 – Position et dimensions des pistes enregistrées	122
Figure 28 – Position et dimensions des zones de tolérance des enregistrements de pistes hélicoïdales	124
Figure 29 – Répartition des secteurs sur les pistes hélicoïdales pour systèmes 525/60 et 625/50.....	126
Figure 30 – Format de bloc de synchronisation.....	128
Figure 31 – Numéros de piste, de segment et de champ.....	128
Figure 32 – Relation de synchronisation analogique à numérique (système 525/60)	130
Figure 33 – Relation de synchronisation analogique à numérique (système 625/50)	130
Figure 34 – Suppression verticale numérique (système 525/60)	132
Figure 35 – Suppression verticale numérique (système 625/50)	132
Figure 36 – Brassage (distribution des secteurs)	134

	Page
Annex A (informative) Tape transport and scanner.....	155
Annex B (informative) Compatibility with analogue type-L	165
Bibliography	167
Figure 1 – Top view and side view of S cassette.....	83
Figure 2 – Bottom view of S cassette.....	85
Figure 3 – Datum spots, supporting areas and tape guides	89
Figure 4 – Location of reels ready for rotation.....	91
Figure 5 – Protecting lid	93
Figure 6 – Reel	95
Figure 7 – Height of reels ready for rotation.....	95
Figure 8 – Unlocking lever insertion area.....	97
Figure 9 – Lid unlocking force	99
Figure 10 – Lid opening force.....	99
Figure 11 – Reel spring force	99
Figure 12 – Strength of safety plug.....	101
Figure 13 – Extraction force (F1, F2) and friction torque.....	101
Figure 14 – Top view and side view of L cassette	103
Figure 15 – Bottom view of L cassette	105
Figure 16 – Datum spots, supporting areas and tape guides	109
Figure 17 – Location of reels ready for rotation.....	111
Figure 18 – Protecting lid	113
Figure 19 – Reel	115
Figure 20 – Height of reels ready for rotation.....	115
Figure 21 – Unlocking lever insertion area.....	117
Figure 22 – Lid unlocking force	119
Figure 23 – Lid opening force.....	119
Figure 24 – Reel spring force.....	119
Figure 25 – Strength of safety plug.....	121
Figure 26 – Extraction force (F1, F2) and friction torque.....	121
Figure 27 – Locations and dimensions of recorded tracks	123
Figure 28 – Locations and dimensions of tolerance zones of helical track records	125
Figure 29 – Sector arrangement on helical tracks for 525/60 and 625/50 systems	127
Figure 30 – Sync block format.....	129
Figure 31 – Track, segment and field numbers	129
Figure 32 – Analogue to digital timing relationship (525/60 system).....	131
Figure 33 – Analogue to digital timing relationship (625/50 system).....	131
Figure 34 – Digital vertical blanking (525/60 system)	133
Figure 35 – Digital vertical blanking (625/50 system)	133
Figure 36 – Shuffling (sector distribution)	135

Figure 37 – Structure du groupe VLC	136
Figure 38 – Structure des grappes de coefficients	136
Figure 39 – Construction de blocs de synchronisation	138
Figure 40 – Entrelacement de blocs vidéo pour système 525/60	140
Figure 41 – Entrelacement de blocs vidéo pour système 625/50	142
Figure 42 – Synchronisation vidéo audio	144
Figure 43 – Attribution de mot de données audio	144
Figure 44 – Données auxiliaires.....	144
Figure 45 – Attribution de mot de données	144
Figure 46 – Brassage à l'intérieur d'un champ pour système 525/60	146
Figure 47 – Brassage de blocs pour système 525/60	146
Figure 48 – Brassage à l'intérieur d'un champ pour système 625/50	148
Figure 49 – Brassage de blocs pour système 625/50	148
Figure 50 – Brassage de secteurs de voies	150
Figure 51 – Synchronisation de la forme d'onde d'ordre enregistrée pour système 525/60	152
Figure 52 – Synchronisation de la forme d'onde d'ordre enregistrée pour système 625/50	152
Figure A.1 – Configuration possible de dispositif de balayage (système 525/60)	156
Figure A.2 – Configuration possible de dispositif de balayage (système 625/50)	158
Figure A.3 – Emplacements possibles des têtes dans la direction longitudinale et angle d'enregistrement (système 525/60)	160
Figure A.4 – Emplacement possible des têtes dans la direction longitudinale et angle d'enregistrement (système 625/50)	162
Tableau 1 – Longueur de bande et temps de lecture	18
Tableau 2 – Emplacements et dimensions des enregistrements pour systèmes 525/60 et 625/50	26
Tableau 3 – Numéro de bloc de synchronisation ID0	30
Tableau 4 – Décalage de secteur pour les systèmes 525/60 et 625/50	40
Tableau 5 – Quantification.....	44
Tableau 6 – Conversion de catégorie	48
Tableau 7 – VLC pour composante de luminance	50
Tableau 8 – VLC pour composantes de chrominance	54
Tableau A.1 – Paramètres pour une conception possible de dispositif de balayage	154
Tableau A.2 – Débit de données et longueur d'onde	154
Tableau B.1 – Comparaison des paramètres d'enregistrement numérique L/analogique L.....	164

	Page
Figure 37 – Structure of VLC group	137
Figure 38 – Structure of coefficient clusters	137
Figure 39 – Sync blocks construction	139
Figure 40 – Video block interleave for 525/60 system	141
Figure 41 – Video block interleave for 625/50 system	143
Figure 42 – Audio video timing	145
Figure 43 – Audio data word assignment	145
Figure 44 – Ancillary data	145
Figure 45 – Data word allocation	145
Figure 46 – Intra-field shuffling for 525/60 system	147
Figure 47 – Block shuffling for 525/60 system	147
Figure 48 – Intra-field shuffling for 625/50 system	149
Figure 49 – Block shuffling for 625/50 system	149
Figure 50 – Channel sector shuffling	151
Figure 51 – Recorded control code waveform for 525/60 system	153
Figure 52 – Recorded control code waveform for 625/50 system	153
Figure A.1 – Possible scanner configuration (525/60 system)	157
Figure A.2 – Possible scanner configuration (625/50 system)	159
Figure A.3 – Possible longitudinal head location and tape wrap (525/60 system)	161
Figure A.4 – Possible longitudinal head location and tape wrap (625/50 system)	163
Table 1 – Tape length and play time	19
Table 2 – Record location and dimensions for 525/60 and 625/50 systems	27
Table 3 – ID0 Sync block number	31
Table 4 – Sector offset for 525/60 and 625/50 systems	41
Table 5 – Quantization	45
Table 6 – Category conversion	49
Table 7 – VLC for luminance component	51
Table 8 – VLC for chrominance components	55
Table A.1 – Parameters for a possible scanner design	155
Table A.2 – Data rate and wavelength	155
Table B.1 – Comparison of digital-L/analogue type-L recording parameters	165

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENREGISTREMENT VIDÉO – FORMAT D'ENREGISTREMENT NUMÉRIQUE À COMPOSANTES À CASSETTE À BALAYAGE HÉLICOÏDAL UTILISANT LA BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm AVEC COMPRESSION DE DONNÉES (FORMAT NUMÉRIQUE L)

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, spécifications techniques, 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 61904 a été établie par le sous-comité 100B: Systèmes de stockage pour informations audio, vidéo et multimédia, 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/248/FDIS	100B/264/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

VIDEO RECORDING –

**HELICAL-SCAN DIGITAL COMPONENT VIDEO CASSETTE RECORDING
FORMAT USING 12,65 mm MAGNETIC TAPE AND
INCORPORATING DATA COMPRESSION****(FORMAT DIGITAL-L)**

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 specifications, 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 61904 has been prepared by subcommittee 100B: Audio, video and multimedia information storage systems, 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/248/FDIS	100B/264/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61904:2000

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61904:2000

ENREGISTREMENT VIDÉO – FORMAT D'ENREGISTREMENT NUMÉRIQUE À COMPOSANTES À CASSETTE À BALAYAGE HÉLICOÏDAL UTILISANT LA BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm AVEC COMPRESSION DE DONNÉES (FORMAT NUMÉRIQUE L)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique au format pour l'enregistrement sur cassette de signaux vidéo à composante numérique et de signaux audionumériques associés ainsi que de signaux de commande associés utilisant la bande magnétique de 12,65 mm. Les données vidéo sont enregistrées avec réduction de débit binaire.

La présente norme spécifie les caractéristiques des cassettes, la bande, les configurations d'enregistrement sur la bande, les processus de codages audio et vidéo numériques, la réduction du débit binaire, le codage de protection d'erreur et de voie qui constituent des prescriptions essentielles pour l'interchangeabilité des enregistrements.

1.2 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 Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 60958:1989, *Interface audionumérique*

CEI 61213:1993, *Enregistrement audio-analogique sur bande vidéo – Polarité de magnétisation*

CEI 61237-1:1994, *Magnétoscopes de radiodiffusion – Méthodes de mesure – Partie 1: Mesures mécaniques*

UIT-R Recommandation BT.601-5:1995, *Paramètres de codage en studio de la télévision numérique pour les formats standard d'image 4:3 (normalisé) et 16:9 (écran panoramique)*

UIT-R Recommandation BS.647-2:1992, *Interface audionumérique pour les studios de radio-diffusion*

UIT-R Recommandation BT.656-4:1998, *Interfaces pour signaux vidéo à composante numérique dans les systèmes de télévision 525-lignes et 625-lignes fonctionnant au niveau 4:2:2 de la Recommandation BT.601 (partie A)*

EBU Recommandation technique R68:1995, *Alignment level in digital audio production equipment and in digital audio recorders*

VIDEO RECORDING –
HELICAL-SCAN DIGITAL COMPONENT VIDEO CASSETTE RECORDING
FORMAT USING 12,65 mm MAGNETIC TAPE AND
INCORPORATING DATA COMPRESSION
(FORMAT DIGITAL-L)

1 General

1.1 Scope

This International Standard applies to the format for video cassette recording of digital component video signals and associated digital audio signals and related control signals, using 12,65 mm magnetic tape. The video data are recorded using data compression.

This standard specifies characteristics of the cassettes, the tape, the recording patterns on the tape, the processes of digital audio and video coding, data compression, error protection and channel coding which are the essential requirements for interchangeability of recordings.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

IEC 60958:1989, *Digital audio interface*

IEC 61213:1993, *Analogue audio recording on video tape – Polarity of magnetization*

IEC 61237-1:1994, *Broadcast video tape recorders – Methods of measurement – Part 1: Mechanical measurements*

ITU-R Recommendation BT.601-5:1995, *Studio encoding parameters of digital television for standard 4:3 and wide-screen 16:9 aspect ratios*

ITU-R Recommendation BS.647-2:1992, *A digital audio interface for broadcasting studios*

ITU-R Recommendation BT.656-4:1998, *Interfaces for digital component video signals in 525-line and 625-line television systems operating at the 4:2:2 level of Recommendation ITU-R BT.601 (Part A)*

EBU Technical Recommendation R68:1995, *Alignment level in digital audio production equipment and in digital audio recorders*

1.3 Abréviations

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les abréviations suivantes s'appliquent.

DCT: Discrete cosine transform (transformations cosinus discrètes)

ECC: Error correcting code (code de correction d'erreur)

TPS: Tracking pilot signal (signal pilote de suivi)

TTS: Tracking timing signal (signal de rythme de suivi)

VLC: Variable length coding (codage de longueur variable)

1.4 Environnement et conditions d'essai

Les essais et les mesures du système pour vérifier les prescriptions de la présente norme doivent être effectués dans les conditions suivantes

- température: $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$;
- humidité relative: $50\% \pm 2\%$;
- pression atmosphérique: de 86 kPa à 106 kPa;
- tension de la bande: $0,3\text{ N} \pm 0,05\text{ N}$;
- conditionnement de la bande pas inférieur à 24 h.

1.5 Bande de référence

Deux types de bandes vierges peuvent être acquis auprès du constructeur suivant:

Sony Corporation
6-7-35 Kitashinagawa,
Shinagawa-ku, Tokyo, Japon

<u>Désignation du produit</u>	<u>Objet</u>
C2B-DB	alignement mécanique
C2A-DB	alignement électrique

1.6 Bande étalon

Les constructeurs des magnétoscopes conçus pour ce format peuvent vendre des bandes étalons qui remplissent les prescriptions suivantes. Ces informations sont données dans un but pratique pour les utilisateurs de la présente Norme internationale et cela ne signifie pas que la CEI assume la responsabilité des produits cités. Il est admis d'utiliser des produits équivalents si on peut montrer que cela conduira aux mêmes résultats.

1.6.1 Emplacements et dimensions des enregistrements

Il est recommandé de réduire les tolérances indiquées au tableau 2 de 50 %.

1.3 Abbreviations

For the purposes of this International Standard, the following abbreviations apply.

DCT: Discrete cosine transform

ECC: Error correcting code

TPS: Tracking pilot signal

TTS: Tracking timing signal

VLC: Variable length coding

1.4 Environment and test conditions

Tests and measurements made on the system to check the requirements of this standard shall be carried out under the following conditions:

- temperature: $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$;
- relative humidity: $50\% \pm 2\%$;
- barometric pressure: from 86 kPa to 106 kPa;
- tape tension: $0,3\text{ N} \pm 0,05\text{ N}$;
- tape conditioning: not less than 24 h.

1.5 Reference tape

Two kinds of blank tape may be purchased from the following manufacturer:

Sony Corporation
6-7-35 Kitashinagawa,
Shinagawa-ku, Tokyo, Japan

<u>Product name</u>	<u>Purpose</u>
C2B-DB	mechanical alignment
C2A-DB	electrical alignment

1.6 Calibration tape

Manufacturers of video tape recorders designed for this format specification may sell calibration tapes meeting the following requirements. This information is given for convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by the IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

1.6.1 Record locations and dimensions

Tolerance shown in table 2 should be reduced by 50 %.

1.6.2 Bande étalon pour l'alignement mécanique

Cette bande est utilisée pour aligner les positions des têtes stationnaires et des têtes rotatives.

Signaux d'essai

Vidéo/audio	ch A/C ---	4 MHz/16 MHz/50 % champ plat
	ch B/D ---	8 MHz/16 MHz/50 % champ plat
Piste d'ordres	1 kHz	0 VU
	12 kHz	0 VU
Piste de code temporel	25 Hz (7:3 rectangle de travail)	
Piste d'asservissement	50 Hz	

1.6.3 Bande étalon pour l'alignement électrique des appareils d'enregistrement

Cette bande est utilisée pour l'alignement RF, vidéonumérique, audionumérique et d'ordres.

Signaux d'essai

Vidéo	barres de couleur 100 % saturation	
	rampe	
Audio	1 kHz	–20 dBFS/0 dBFS
	20 kHz	–20 dBFS
	–	– ∞ dBFS
Ordres	1 kHz	0 VU/–20 VU
	3 kHz	–20 VU
	7 kHz	–20 VU
	10 kHz	–20 VU
	12 kHz	–20 VU
	90 Hz	–20 VU

1.6.4 Achat

Les bandes étalon peuvent être achetées auprès du constructeur suivant:

Sony Corporation
6-7-35 Kitashinagawa,
Shinagawa-ku, Tokyo, Japan

Bande étalon pour l'alignement mécanique:

Nom du produit	Désignation
ZR2-1	8-960073-11 pour système 525/60
ZR2-1P	8-960073-61 pour système 625/50

Bande étalon pour alignement électrique:

Nom du produit	Désignation
ZR5-1	8-960073-01 pour système 525/60
ZR5-1P	8-960073-51 pour système 625/50

1.6.2 Calibration tape for mechanical alignment

This tape is used for the purpose of aligning positions of stationary heads and rotary heads.

Test signals

Video/audio	ch A/C ---	4 MHz/16 MHz/50 % flat field
	ch B/D ---	8 MHz/16 MHz/50 % flat field
Cue track	1 kHz	0 VU
	12 kHz	0 VU
Time code track	25 Hz (7:3 duty rectangle)	
Control track	50 Hz	

1.6.3 Calibration tape for electrical alignment of recorders

This tape is used for RF, digital video, digital audio and cue alignment.

Test signals

Video	100 % saturation colour bars	
	ramp	
Audio	1 kHz	–20 dBFS/0 dBFS
	20 kHz	–20 dBFS
	–	– ∞ dBFS
Cue	1 kHz	0 VU/–20 VU
	3 kHz	–20 VU
	7 kHz	–20 VU
	10 kHz	–20 VU
	12 kHz	–20 VU
	90 Hz	–20 VU

1.6.4 Purchase

The calibration tapes may be purchased from the following manufacturer:

Sony Corporation
6-7-35 Kitashinagawa,
Shinagawa-ku, Tokyo, Japan

Calibration tape for mechanical alignment:

<u>Product name</u>	<u>Part number</u>
ZR2-1	8-960073-11 for 525/60 system
ZR2-1P	8-960073-61 for 625/50 system

Calibration tape for electrical alignment:

<u>Product name</u>	<u>Part number</u>
ZR5-1	8-960073-01 for 525/60 system
ZR5-1P	8-960073-51 for 625/50 system

2 Bande magnétique et cassette à bande vidéo

2.1 Paramètres mécaniques de la cassette

2.1.1 Dimensions de la cassette

Deux tailles de cassettes doivent être identifiées comme suit:

Cassette S: 96 mm × 156 mm × 25 mm (comme représenté aux figures 1 à 13)

Cassette L: 145 mm × 254 mm × 25 mm (comme représenté aux figures 14 à 26)

2.1.2 Longueur de bande et temps de lecture

La longueur de bande et le temps de lecture sont indiqués au tableau 1 uniquement à titre de référence et d'autres combinaisons peuvent être également choisies.

Tableau 1 – Longueur de bande et temps de lecture

Durée nominale du temps de lecture	Longueur de la bande	
	m	
min	Cassette S	Cassette L
6	43 à 45	–
12	78 à 80	–
22	136 à 138	–
32	195 à 197	–
34	–	206 à 208
40	241 à 243	–
64	–	382 à 384
94	–	557 à 559
124	–	732 à 734

2.1.3 Plans de référence

Les plans de référence Z doivent être déterminés par trois surfaces de référence A, B et C, comme représenté aux figures 3 et 16. Le plan de référence X doit être orthogonal par rapport au plan de référence Z et il doit inclure les centres des trous de référence (a) et (b). Le plan de référence Y doit être orthogonal aux plans de référence X et Z et il doit comprendre le centre du trou de référence (a), comme représenté aux figures 2 et 15.

2.1.4 Enroulement de la bande magnétique

La face couche magnétique de la bande doit être tournée vers l'extérieur à la fois sur la bobine débitrice et sur la bobine réceptrice comme représenté aux figures 4 et 17.

2.1.5 Zone d'étiquette et de fenêtre

Les zones hachurées représentées aux figures 1 et 14 sont destinées à l'étiquette et à la fenêtre. La zone d'étiquette et la zone de fenêtre ne doivent pas dépasser la hauteur de la cassette.

2 Videotape cassette and tape

2.1 Mechanical parameters of cassette

2.1.1 Cassette dimensions

Two sizes of cassettes shall be identified as follows:

S cassette: 96 mm × 156 mm × 25 mm (as shown in figures 1 to 13)

L cassette: 145 mm × 254 mm × 25 mm (as shown in figures 14 to 26)

2.1.2 Tape length and play time

The tape length and the play time are shown in table 1 as a reference only, and other combinations may be chosen.

Table 1 – Tape length and play time

Nominal playing time min	Magnetic tape length m	
	S cassette	L cassette
6	43 to 45	–
12	78 to 80	–
22	136 to 138	–
32	195 to 197	–
34	–	206 to 208
40	241 to 243	–
64	–	382 to 384
94	–	557 to 559
124	–	732 to 734

2.1.3 Datum planes

Datum planes Z shall be determined by three datum spots A, B and C, as shown in figures 3 and 16. Datum plane X shall be orthogonal to datum plane Z and shall include the centres of datum holes (a) and (b). Datum plane Y shall be orthogonal to both datum plane X and datum plane Z and shall include the centre of datum hole (a) as shown in figures 2 and 15.

2.1.4 Tape winding

The magnetic coating side of the magnetic tape shall face outside on both the supply reel and the take-up reel as shown in figures 4 and 17.

2.1.5 Label area and window area

The hatched areas shown in figures 1 and 14 are for the label and window. The label area and the window area shall not protrude above the height of the cassette surface.

2.1.6 Rainure de guidage

Pour une insertion correcte dans le magnétoscope, on doit prévoir quatre rainures de guidage pour les cassettes S comme représenté aux figures 1 et 2 et trois rainures de guidage pour les cassettes L comme représenté à la figure 15.

2.1.7 Langue de sûreté et bouchon de sûreté

Pour les cassettes S, un bouchon de sûreté du côté de la bobine débitrice et un trou d'au moins 10 mm de profondeur à partir du plan de référence Z du côté de la bobine réceptrice doivent être prévus comme représenté à la figure 2.

Pour les cassettes L, un bouchon de sûreté doit être prévu du côté de la bobine réceptrice comme représenté à la figure 15.

2.1.8 Trous d'identification

Cinq trous d'identification (trous 2 à 6) doivent être positionnés comme indiqué aux figures 2 et 15.

Il n'y a pas de trou à l'emplacement du trou 1 (identification du type de cassette).

Il doit y avoir deux types de diamètre pour le noyau de bobine:

trou 3 fermé:	cassette avec petit noyau;
trou 3 ouvert:	cassette avec grand noyau.

Les trous 2, 4 et 5 doivent être fermés et le trou 6 doit être ouvert. D'autres combinaisons sont réservées pour des affectations futures.

2.1.9 Bobine

Les positions des bobines prêtes pour la rotation, sont représentées aux figures 4 et 17. Les dimensions des bobines sont représentées aux figures 6 et 19. Les hauteurs des bobines sont représentées aux figures 7 et 20.

Les bobines doivent être automatiquement déverrouillées lorsque la cassette est insérée dans le magnétoscope et/ou l'appareil de lecture et automatiquement verrouillées lorsque la cassette en est éjectée.

La bobine doit être complètement libérée lorsque le couvercle de la cassette est ouvert au minimum de 23,5 mm par rapport au plan de référence Z.

Les bobines assemblées dans la cassette doivent être comprimées par le ressort de bobine avec une force spécifiée dans les conditions indiquées aux figures 11 et 24. La forme du ressort de bobine est spécifiée à la figure 11 pour les cassettes S et à la figure 24 pour les cassettes L et la force du ressort doit être de $1,5 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$ ($153 \text{ gf} \pm 51 \text{ gf}$) pour les cassettes S et $3,5 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$ ($357 \text{ gf} \pm 51 \text{ gf}$) pour les cassettes L, lorsque la bobine est comprimée à 2,4 mm au-dessus du plan de référence Z, comme l'indiquent les figures 11 et 24.

La force (F_1 , F_2) nécessaire pour tirer la bande à l'extérieur de la bobine ne doit pas dépasser $0,17 \text{ N}$ (17 gf) comme indiqué aux figures 13a et 26a.

Le couple nécessaire pour enrouler la bande doit être de 15 mN m (152 gf cm) pour les cassettes S et 30 mN m (305 gf cm) pour les cassettes L, comme spécifié aux figures 13b et 26b.

2.1.6 Guiding groove

For correct insertion into the VTR, four guiding grooves for S cassettes as shown in figures 1 and 2, and three guiding grooves for L cassettes as shown in figure 15 shall be provided.

2.1.7 Safety tab and safety plug

For S cassettes, a safety plug at the supply reel side and a hole of minimum depth of 10 mm from datum plane Z at the take-up reel side shall be provided as shown in figure 2.

For L cassettes, a safety plug shall be provided at the take-up reel side as shown in figure 15.

2.1.8 Identification holes

Five identification holes (holes 2 to 6) shall be located as specified in figures 2 and 15.

There is no hole for hole 1 (tape type identification).

There shall be two types of reel hub diameter:

hole 3 closed:	cassette with small hub;
hole 3 open:	cassette with large hub.

Hole 2, hole 4 and hole 5 shall be closed and hole 6 shall be open. Other combinations are reserved for future assignment.

2.1.9 Reel

Locations of the reels, ready for rotation, are shown in figures 4 and 17. Dimensions of the reels are shown in figures 6 and 19. Heights of the reels are shown in figures 7 and 20.

The reels shall be automatically unlocked when the cassette is inserted into the video tape recorder and/or player unit and automatically locked when the cassette is ejected from it.

The reel shall be completely released when the cassette lid is opened 23,5 mm minimum from datum plane Z.

The reels assembled in the cassette shall be pressed by the reel spring with a specified force under the conditions specified in figures 11 and 24. The reel spring shape is specified in figure 11 for S cassettes and in figure 24 for L cassettes, and the spring force shall be $1,5 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$ (153 gf $\pm$ 51 gf) for S cassettes and $3,5 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$ (357 gf $\pm$ 51 gf) for L cassettes when pressing on a reel 2,4 mm above datum plane Z as shown in figures 11 and 24.

The force (F1, F2) required to pull the tape out from the reel shall not exceed 0,17 N (17 gf), as specified in figures 13a and 26a.

The torque required to wind the tape shall be less than 15 mN m (152 gf cm) for S cassettes and less than 30 mN m (305 gf cm) for L cassettes, as specified in figures 13b and 26b.

2.1.10 Couvercle de protection

Le couvercle de la cassette doit être automatiquement déverrouillé lorsque la cassette est insérée dans le magnétoscope et/ou l'appareil de lecture et automatiquement verrouillé lorsque la cassette en est éjectée.

La zone d'introduction du levier de déverrouillage est spécifiée aux figures 8 et 21.

Le couvercle doit être déverrouillé lorsque le levier de verrouillage du couvercle est déplacé vers la direction A ou B, comme illustré aux figures 9 et 22. La force nécessaire pour déverrouiller le couvercle doit être inférieure à 1 N (101 gf) dans la direction A ou inférieure à 1,5 N (152 gf) dans la direction B.

L'ouverture du couvercle doit être de 29,0 mm avec une force de 1,5 N (152 gf) au maximum, comme spécifié aux figures 10 et 23.

2.2 Bande magnétique

2.2.1 Matériau de base

Le matériau de base doit être le polyester ou un matériau équivalent.

2.2.2 Largeur de la bande

La largeur de la bande doit être de 12,650 mm $\pm$ 0,005 mm.

2.2.3 Epaisseur de la bande

L'épaisseur de la bande doit être comprise entre 12,5 μ m et 13,8 μ m.

2.2.4 Transmissibilité

La transmissibilité, mesurée dans la plage de longueurs d'onde de 700 nm à 900 nm doit être inférieure à 5 %.

2.2.5 Limite élastique

La limite élastique doit être supérieure à 20 N.

2.2.6 Couche magnétique

La bande magnétique utilisée doit avoir un revêtement en particules métalliques, ou équivalent, orientées longitudinalement et la force coercitive doit être comprise entre 117 000 A/m et 133 000 A/m.

3 Enregistrements hélicoïdaux

3.1 Vitesse de défilement

La vitesse de défilement doit être de 96,7 mm/s. La tolérance de la vitesse de défilement doit être de $\pm 0,2$ %.

3.2 Emplacement et dimensions des enregistrements

L'emplacement géométrique et les dimensions des enregistrements sur la bande et leurs positions relatives par rapport aux relations de rythme des signaux enregistrés doivent être comme spécifié à la figure 27 et au tableau 2.

2.1.10 Protecting lid

The cassette lid shall be automatically unlocked when the cassette is inserted into the video tape recorder and/or player unit and automatically locked when the cassette is ejected from it.

The unlocking lever insertion area is specified in figures 8 and 21.

The lid shall be unlocked when the lid lock lever is shifted in either direction A or B, as illustrated in figures 9 and 22. The force required to unlock the lid shall be less than 1 N (101 gf) in the A direction or less than 1,5 N (152 gf) in the B direction.

The lid shall open 29,0 mm with a force of 1,5 N (152 gf) or less as specified in figures 10 and 23.

2.2 Magnetic tape

2.2.1 Base

The base material shall be polyester or equivalent.

2.2.2 Tape width

The tape width shall be 12,650 mm $\pm$ 0,005 mm.

2.2.3 Tape thickness

The tape thickness shall be from 12,5 μ m to 13,8 μ m.

2.2.4 Transmissivity

Transmissivity, measured in the range of wavelength from 700 nm to 900 nm, shall be less than 5 %.

2.2.5 Offset yield strength

The offset yield strength shall be greater than 20 N.

2.2.6 Magnetic coating

The magnetic tape used shall have a coating of metal particles or equivalent, longitudinally oriented, and having a coercivity in the range of 117 000 A/m to 133 000 A/m.

3 Helical recordings

3.1 Tape speed

The tape speed shall be 96,7 mm/s. The tape speed tolerance shall be $\pm$ 0,2 %.

3.2 Record location and dimensions

Geometrical location and dimensions of the recordings on the tape and their relative positions in regard to timing relations of the recorded signals shall be as specified in figure 27 and table 2.

Le bord de référence de la bande pour les dimensions spécifiées dans la présente norme doit être le bord inférieur comme représenté à la figure 27. La couche magnétique, avec la direction de déplacement de la bande représentée à la figure 27, est du côté qui fait face à l'observateur.

Le point de référence de la zone de programme est déterminé par l'intersection d'une ligne parallèle au bord de référence de la bande à la distance Y du bord de référence et de la ligne centrale de la première piste dans chaque champ vidéo, à savoir la piste 0 du segment 1. La fin du préambule et le début du premier secteur vidéo doivent être enregistrés au point de référence de la zone de programme.

3.3 Zones de tolérance des pistes hélicoïdales enregistrées

Les bords inférieurs de quatre pistes consécutives quelconques doivent être à l'intérieur des quatre zones de tolérance établies à la figure 28.

Chaque zone est définie par deux lignes parallèles qui font un angle de $4,626\ 44^\circ$ pour le système 525/60 ou à $4,630\ 32^\circ$ pour le système à 625/50 par rapport au bord de référence de la bande.

Les lignes centrales de toutes les zones doivent être espacées de 0,0217 mm pour le système 525/60 ou de 0,026 mm pour le système de 625/50. La largeur des zones 2, 3 et 4 doit être de 0,008 mm pour les deux systèmes. La largeur de la zone 1 doit être de 0,004 mm pour les deux systèmes. Ces zones sont établies pour contenir des erreurs d'angle de piste, des erreurs de rectitude de piste et une tolérance de décalage vertical de tête.

Les techniques de mesure sont données dans la CEI 61237-1.

3.4 Azimut des entrefers

3.4.1 Piste d'ordres, piste d'asservissement, piste de code temporel et de commande

L'angle d'azimut des entrefers des têtes utilisées pour enregistrer les pistes longitudinales doit être perpendiculaire aux pistes.

3.4.2 Piste hélicoïdale

L'angle d'azimut des entrefers des têtes utilisées pour enregistrer les pistes hélicoïdales doit faire un angle de α_0 ou α_1 avec la ligne perpendiculaire aux pistes hélicoïdales, comme spécifié à la figure 27 et au tableau 2.

L'azimut de la première piste de chaque champ, à savoir la piste 0 du segment 1, doit être orienté dans le sens contraire des aiguilles d'une montre par rapport à la ligne perpendiculaire au sens de la piste vue du côté de la bande contenant l'enregistrement magnétique.

The reference edge of the tape for the dimensions specified in this standard shall be the lower edge as shown in figure 27. The magnetic coating, with the direction of tape travel as shown in figure 27, is on the side facing the observer.

The programme area reference point is determined by the intersection of a line which is parallel to the reference edge of the tape at the distance Y from the reference edge and the centre line of the first track in each video field, that is track 0 of segment 1. The end of the preamble and the start of the first video sector shall be recorded at the programme area reference point.

3.3 Helical track record tolerance zones

The lower edges of any four consecutive tracks shall be contained within the pattern of the four tolerance zones established in figure 28.

Each zone is defined by two parallel lines which are inclined at an angle of $4,626\ 44^\circ$ for the 525/60 system or $4,630\ 32^\circ$ for the 625/50 system with respect to the tape reference edge.

The centre lines of all zones shall be spaced apart by 0,0217 mm for the 525/60 system or by 0,026 mm for the 625/50 system. The width of zones 2, 3 and 4 shall be 0,008 mm for both systems. The width of zone 1 shall be 0,004 mm for both systems. These zones are established to contain track angle errors, track straightness errors and vertical head offset tolerance.

Measuring techniques are given in IEC 61237-1.

3.4 Gap azimuth

3.4.1 Cue track, control track, time and control code track

The azimuth angle of the head gaps used for recording longitudinal tracks shall be perpendicular to the tracks.

3.4.2 Helical track

The azimuth angle of the head gaps used for recording the helical tracks shall be at an angle of α_0 or α_1 to the line perpendicular to the helical tracks, as specified in figure 27 and table 2.

The azimuth of the first track of every field, that is track 0 of segment 1, shall be orientated in the counterclockwise direction with respect to the line perpendicular to the track direction when viewed from the side of the tape carrying the magnetic recording.

**Tableau 2 – Emplacements et dimensions des enregistrements
pour systèmes 525/60 et 625/50**

Dimensions		Dimensions mm		
		Nominal		Tolérance
		525/60	625/50	
A	Bord inférieur de la piste de code temporel et d'asservissement	0	0	De base
B	Bord supérieur de la piste de code temporel et d'asservissement	0,4	0,4	±0,065
C	Bord inférieur de la piste d'asservissement	0,7	0,7	±0,065
D	Bord supérieur de la piste d'asservissement	1,1	1,1	±0,065
E	Bord inférieur de la zone de programme	1,35	1,348	Dérivée
F	Bord supérieur de la zone de programme	11,306	11,312	Dérivée
G	Bord inférieur de la piste d'ordres audio	11,85	11,85	±0,06
H	Bord supérieur de la piste d'ordres audio	12,45	12,45	±0,06
J	Pas entre les paires de pistes hélicoïdales	0,0434	0,0520	Référence
K	Longueur des secteurs vidéo V1,V2	53,159	53,536	Dérivée
L	Longueur totale de la piste hélicoïdale	122,941	122,838	Dérivée
M0	Longueur du secteur audio A0	2,824	2,817	Dérivée
M	Longueur des secteurs audio A1, A2 et A3	2,713	2,733	Dérivée
N	Longueur de la zone de signal d'asservissement de suivi	0,997	0,845	Dérivée
P1	Référence de piste d'asservissement sur référence de programme	49,621	49,304	±0,07
P2	Signal de code d'ordres/temporel et de commande, début du mot de code à la référence de programme	175,945	176,470	±0,2
X1	Début du secteur vidéo V1	0	0	±0,07
X2	Début du secteur vidéo V2	69,771	69,302	±0,07
X3	Début du secteur audio A0	55,817	55,780	±0,07
X4	Début du secteur audio A1	58,807	58,738	±0,07
X5	Début du secteur audio A2	61,797	61,696	±0,07
X6	Début du secteur audio A3	64,787	64,654	±0,07
X7	Début du signal de rythme de suivi S1	53,823	54,090	±0,06
X8	Début du signal pilote de suivi S2	68,276	68,035	±0,06
Y	Référence de zone programme	1,387	1,383	De base
W	Largeur de la bande	12,65	12,65	±0,005
Dimensions		Angles °		
		Nominal		Tolérance
		525/60	625/50	
θ	Angle de piste	4,626 44	4,630 32	De base
α_0	Angle d'azimut (piste 0)	-15,269	-15,273	±0,17
α_1	Angle d'azimut (piste 1)	15,231	15,227	±0,17
NOTE Les mesures indiquées ci-dessus doivent être effectuées selon les conditions spécifiées en 1.4.				

**Table 2 – Record location and dimensions
for 525/60 and 625/50 systems**

Dimensions		Dimensions mm		
		Nominal		Tolerance
		525/60	625/50	
A	Time and control code track lower edge	0	0	Basic
B	Time and control code track upper edge	0,4	0,4	±0,065
C	Control track lower edge	0,7	0,7	±0,065
D	Control track upper edge	1,1	1,1	±0,065
E	Programme area lower edge	1,35	1,348	Derived
F	Programme area upper edge	11,306	11,312	Derived
G	Audio cue track lower edge	11,85	11,85	±0,06
H	Audio cue track upper edge	12,45	12,45	±0,06
J	Pitch between helical track pairs	0,0434	0,0520	Reference
K	Video sector V1,V2 length	53,159	53,536	Derived
L	Helical track total length	122,941	122,838	Derived
M0	Audio sector A0 length	2,824	2,817	Derived
M	Audio sector A1, A2 and A3 length	2,713	2,733	Derived
N	Tracking servo signal area length	0,997	0,845	Derived
P1	Control track reference to programme reference	49,621	49,304	±0,07
P2	Cue/Time and control code signal, start of code word to programme reference	175,945	176,470	±0,2
X1	Location of start of video sector V1	0	0	±0,07
X2	Location of start of video sector V2	69,771	69,302	±0,07
X3	Location of start of audio sector A0	55,817	55,780	±0,07
X4	Location of start of audio sector A1	58,807	58,738	±0,07
X5	Location of start of audio sector A2	61,797	61,696	±0,07
X6	Location of start of audio sector A3	64,787	64,654	±0,07
X7	Location of start of tracking timing signal S1	53,823	54,090	±0,06
X8	Location of start of tracking pilot signal S2	68,276	68,035	±0,06
Y	Programme area reference	1,387	1,383	Basic
W	Tape width	12,65	12,65	±0,005
Dimensions		Angles °		
		Nominal		Tolerance
		525/60	625/50	
θ	Track angle	4,626 44	4,630 32	Basic
α_0	Azimuth angle (track 0)	-15,269	-15,273	±0,17
α_1	Azimuth angle (track 1)	15,231	15,227	±0,17
NOTE The above measurements shall be made under the conditions specified in 1.4.				

4 Répartition des données sur les pistes de programme

4.1 Introduction

Chaque trame de télévision est enregistrée sur six pistes hélicoïdales.

Les pistes hélicoïdales contiennent des données numériques provenant de la voie vidéo, de quatre voies audio et des signaux d'asservissement de suivi. Les données audio sont contenues dans quatre secteurs enregistrés par piste, dans la partie centrale de chaque piste. Les données vidéo sont contenues dans deux secteurs enregistrés par piste à chaque extrémité de chaque piste. Les signaux d'asservissement de suivi sont enregistrés entre les secteurs audio et vidéo. Un intervalle de montage entre les secteurs tient compte des erreurs de rythme pendant le montage. La figure 29 montre la répartition des secteurs vidéo et audio et les signaux d'asservissement de suivi sur les quatre pistes hélicoïdales pour les systèmes 525/60 et 625/50.

Chaque secteur comprend les éléments suivants:

- un préambule contenant une séquence de démarrage d'horloge;
- des blocs de synchronisation contenant un mot de synchronisation et un mot d'identification, suivis d'un bloc de données de longueur fixe avec une protection contre les erreurs;
- un «postambule» contenant un mot de synchronisation et un mot d'identification.

4.2 Convention relative à l'étiquetage

Le bit le moins significatif est écrit à gauche et il est le premier enregistré sur la bande. L'octet qui a le numéro le plus petit est représenté en haut à gauche et il est le premier rencontré dans la chaîne de données d'entrée. Les valeurs des octets sont exprimées en notation hexadécimale, sauf indication contraire. Un indice «h» indique la valeur hexadécimale.

4.3 Description détaillée des secteurs

4.3.1 Bloc de synchronisation

Le format du bloc de synchronisation est commun aux secteurs audio et vidéo. Chaque bloc de synchronisation se compose d'un mot de synchronisation (deux octets) et d'un bloc de code interne (178 octets). Chaque bloc de code interne se compose d'un mot d'identification (deux octets), de données (162 octets) et d'octets de contrôle interne (14 octets). La figure 30 représente le format du bloc de synchronisation.

4.3.2 Mot de synchronisation

- Longueur: 16 bits (deux octets)
- Configuration: 2E D3_h

	LSB				MSB			
Octet 0 (SY 0)	0	1	1	1	0	1	0	0
Octet 1 (SY 1)	1	1	0	0	1	0	1	1

- Protection: Aucune

4 Programme track data arrangement

4.1 Introduction

Each television field is recorded on six helical tracks.

The helical tracks contain digital data from the video channel, from four audio channels and from the tracking servo signals. The audio data is contained in four recorded sectors per track, in the middle part of each track. The video data is contained in two recorded sectors per track, at both ends of each track. The tracking servo signals are recorded between the video and audio sectors. An edit gap between sectors accommodates timing errors during editing. Figure 29 shows the arrangement of video and audio sectors and the tracking servo signals on a quartet of helical tracks for the 525/60 system and 625/50 systems.

Each sector is divided into the following elements:

- preamble containing clock run-up sequence;
- sync blocks containing sync pattern and identification pattern, followed by a fixed length data block with error control;
- postamble containing sync pattern and identification pattern.

4.2 Labelling convention

The least significant bit is written on the left and is the first recorded to tape. The lowest numbered byte is shown at the top-left and is the first encountered in the input data stream. Byte values are expressed in hexadecimal notation unless otherwise noted. A subscript "h" indicates a hexadecimal value.

4.3 Sector details

4.3.1 Sync block

The sync block format is common to both audio and video sectors. Each sync block contains a sync pattern (two bytes) and an inner code block (178 bytes). Each inner code block contains an identification pattern (two bytes), data (162 bytes) and inner check bytes (14 bytes). Figure 30 shows the sync block format.

4.3.2 Sync pattern

- Length: 16 bits (two bytes)
- Pattern: 2E D3_h

	LSB				MSB			
Byte 0 (SY 0)	0	1	1	1	0	1	0	0
Byte 1 (SY 1)	1	1	0	0	1	0	1	1

- Protection: None

4.3.3 Mot de synchronisation

Le premier octet du mot d'identification (ID0) identifie un bloc de synchronisation spécifié d'une piste hélicoïdale. Le deuxième octet du mot d'identification (ID1) identifie un secteur, une piste, un segment et un champ spécifiés. La figure 31 montre le numéro de piste, de segment et de champ dans une trame.

a) Longueur: 16 bits (deux octets)

b) Répartition:

ID0: Le numéro du bloc de synchronisation (octet 2) suit une séquence codée, comme représenté au tableau 3. Le dernier code ID0 de chaque secteur est pour le «postamble».

Tableau 3 – Numéro de bloc de synchronisation ID0

Secteur	Numéro de bloc de synchronisation	
	525/60	625/50
Secteur vidéo V1	FF à 95	FF à 81
Secteur vidéo V2	7F à 15	7F à 01
Secteur audio A0	FF à FA	FF à F9
Secteur audio A1	7F à 7A	7F à 79
Secteur audio A2	3F à 3A	3F à 39
Secteur audio A3	1F à 1A	1F à 19

ID1: L'identification de secteur (octet 3) contient les informations suivantes.

LSB				MSB			
0	1	2	3	4	5	6	7
V/A	TR	SG0	SG1	F0	F1	F2	C/C

Le bit V/A permet la distinction entre les secteurs audio (= 0) et vidéo (= 1).

Le bit TR permet la distinction entre deux pistes correspondant aux pistes 0 et 1.

Le bit SG permet la distinction entre trois segments correspondant aux segments 1, 2 et 3.

Le bit F permet la distinction entre

séquences couleur de quatre champs (0 à 3) pour le système 525/60,

séquences couleur de huit champs (0 à 7) pour le système 625/50,

et séquences audio de cinq champs (0 à 4) pour le système 525/60.

(0: 800 champs d'échantillons, 1 à 4: 801 champs d'échantillons)

Le bit C/C permet la distinction entre source composite (= 0)

et source de composant (= 1).

c) Protection: Le mot d'identification est protégé par un code ECC interne.

4.3.3 Identification pattern

The first byte of the identification pattern (ID0) identifies a specified sync block of a helical track. The second byte of the identification pattern (ID1) identifies a specified sector, track, segment and field. Figure 31 shows the track, segment and field number in a frame.

a) Length: 16 bits (two bytes)

b) Arrangement:

ID0: The sync block number (byte 2) follows a coded sequence, as shown in table 3. The last ID0 code of each sector is for postamble.

Table 3 – ID0 Sync block number

Sector	Sync block number	
	525/60	625/50
Video sector V1	FF to 95	FF to 81
Video sector V2	7F to 15	7F to 01
Audio sector A0	FF to FA	FF to F9
Audio sector A1	7F to 7A	7F to 79
Audio sector A2	3F to 3A	3F to 39
Audio sector A3	1F to 1A	1F to 19

ID1: The sector identification (byte 3) contains the following information.

LSB				MSB			
0	1	2	3	4	5	6	7
V/A	TR	SG0	SG1	F0	F1	F2	C/C

The V/A bit distinguishes between audio (= 0) and video (= 1) sectors.

The TR bit distinguishes between two tracks corresponding to track 0 and 1.

The SG bit distinguishes among three segments corresponding to segment 1, 2 and 3.

The F bit distinguishes among

four field colour sequence (0 to 3) for 525/60 system,
 eight field colour sequence (0 to 7) for 625/50 system,
 and five field audio sequence (0 to 4) for 525/60 system.
 (0: 800 sample field, 1 to 4: 801 sample fields)

The C/C bit distinguishes between composite source (= 0)

and component source (= 1).

c) Protection: The identification pattern is protected by inner ECC.

4.3.4 Champ de données

a) Le champ de données contient 162 octets de données (les octets de contrôle ECC externe sont considérés comme des données) et 14 octets de contrôle ECC interne.

b) Entrelacement: aucun

c) Protection: code ECC interne

Type: Reed Solomon.

Champ de Galois: GF (256)

Polynôme générateur de champ: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$,

où X^i sont des variables de position du champ binaire GF(2).

Ordre d'utilisation: le terme le plus à gauche est algébriquement le plus significatif, le plus ancien du point de vue du calcul et le premier écrit sur la bande.

Polynôme générateur de code (GF(256)):

$$G(X) = (X + 1)(X + a)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)(X + a^5)(X + a^6)(X + a^7)(X + a^8)(X + a^9)(X + a^{10})(X + a^{11})(X + a^{12})(X + a^{13})$$

où a correspond à 02_h dans le GF(256).

Les caractères de contrôle sont $K_{13}, K_{12}, K_{11}, K_{10}, K_9, K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$, dans

$$K_{13}X^{13} + K_{12}X^{12} + K_{11}X^{11} + K_{10}X^{10} + K_9X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtenus comme reste après la division $X^{14}D(X)$ par $G(X)$,

où

$$D(X) = ID_0X^{163} + ID_1X^{162} + B_{161}X^{161} + B_{160}X^{160} + \dots + B_2X^2 + B_1X^1 + B_0$$

Formule de bloc de code interne complet:

$$ID_0X^{177} + ID_1X^{176} + B_{161}X^{175} + B_{160}X^{174} + \dots + B_2X^{16} + B_1X^{15} + B_0X^{14} + K_{13}X^{13} + K_{12}X^{12} + \dots + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

4.3.5 Préambule de secteur

Tous les secteurs sont précédés par les données FF_h, qui sont converties en un préambule de secteur par le codage de voie décrit en 4.5. Le préambule comprend une séquence de démarrage d'horloge qui doit contenir la configuration CC_h.

LSB				MSB			
0	0	1	1	0	0	1	1

Le préambule qui précède un secteur vidéo ou le premier secteur audio dans une piste doit avoir une longueur de 120 octets. Le préambule qui précède le deuxième, ou le troisième, ou le quatrième secteur audio dans une piste doit avoir une longueur de 80 octets.

Lorsqu'un secteur est monté, un préambule approprié doit être enregistré.

4.3.4 Data field

a) The data field contains 162 data bytes (outer ECC check bytes are considered data) and 14 inner ECC check bytes

b) Interleaving: None

c) Protection: Inner ECC code

Type: Reed Solomon

Galois Field: GF (256)

Field generator polynomial: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$,

where X^i are place-keeping variables in GF(2), the binary field.

Order of use: the leftmost term is algebraically the most significant, the first in time computationally and the first written to tape.

Code generator polynomial (GF(256)):

$$G(X) = (X + 1)(X + a)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)(X + a^5)(X + a^6)(X + a^7)(X + a^8)(X + a^9)(X + a^{10})(X + a^{11})(X + a^{12})(X + a^{13})$$

where a is given by 02_h in GF(256).

Check characters are $K_{13}, K_{12}, K_{11}, K_{10}, K_9, K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$,

in

$$K_{13}X^{13} + K_{12}X^{12} + K_{11}X^{11} + K_{10}X^{10} + K_9X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtained as the remainder after dividing $X^{14}D(X)$ by $G(X)$,

where

$$D(X) = ID_0X^{163} + ID_1X^{162} + B_{161}X^{161} + B_{160}X^{160} + \dots + B_2X^2 + B_1X^1 + B_0$$

Equation of full inner code block:

$$ID_0X^{177} + ID_1X^{176} + B_{16}X^{175} + B_{160}X^{174} + \dots + B_2X^{16} + B_1X^{15} + B_0X^{14} + K_{13}X^{13} + K_{12}X^{12} + \dots + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

4.3.5 Sector preamble

All sectors are preceded by data FF_h which is converted to a sector preamble through the channel coding described in 4.5. The preamble consists of a clock run-up sequence which shall contain the pattern CC_h .

LSB				MSB			
0	0	1	1	0	0	1	1

The preamble that precedes a video sector or the first audio sector in a track shall be 120 bytes long. The preamble that precedes either the second, the third or the fourth audio sector in a track shall be 80 bytes long.

When a sector is edited, an appropriate preamble shall be recorded.

4.3.6 Postamble de secteur

Tous les secteurs sont suivis d'un «postamble» de secteur dont la longueur doit être de quatre octets. Il doit être formé d'un mot de synchronisation et d'un mot d'identification.

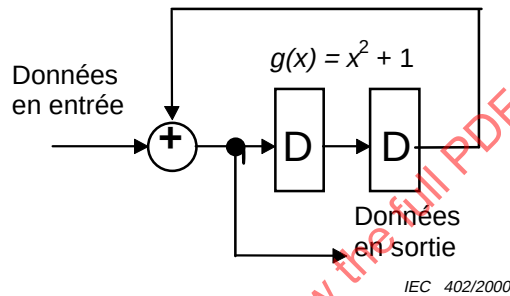
4.4 Intervalle de montage

L'espace entre les secteurs d'une piste, à l'exclusion du «postamble» de secteur et du préambule, est utilisé pour tenir compte des erreurs de rythme pendant le montage. Dans un enregistrement original, l'intervalle de montage doit contenir le motif CC_h. La longueur de l'intervalle de montage varie selon l'emplacement.

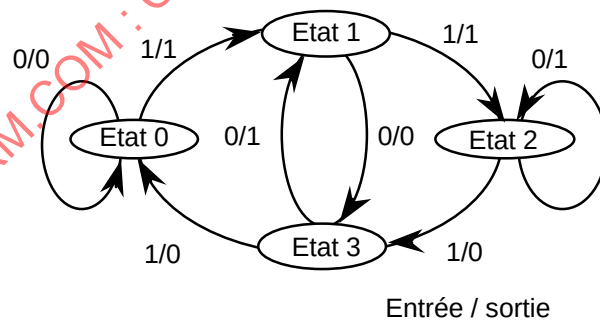
4.5 Codage de voie

Le code de voie doit être un code de modulation I-NRZI brouillé, et le précodage de classe IV de réponse partielle doit être utilisé.

a) Le précodage est établi par le générateur de polynôme $g(x) = x^2 + 1$ comme indiqué ci-dessous:



b) Le diagramme de transition d'état de I-NRZI est comme indiqué ci-dessous:



c) Les données précodées doivent être brouillées par le polynôme générateur de champs:

$$X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$$

d) LSB doit être écrit en premier sur la bande.

e) Le préambule doit être une suite d'onde rectangulaire de période $2T_{\min}$, où $T_{\min}$ est une longueur de données minimale.

4.3.6 Sector post-amble

All sectors are followed by a post-amble, the length of which shall be four bytes. It shall consist of a sync pattern and an identification pattern.

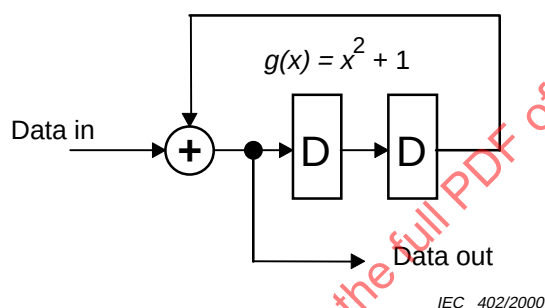
4.4 Edit gap

The space between sectors on a track, exclusive of post-amble and preamble is used to accommodate timing errors during editing. In an original recording the edit gap shall contain the pattern CC_n . The length of the edit gap varies according to the position.

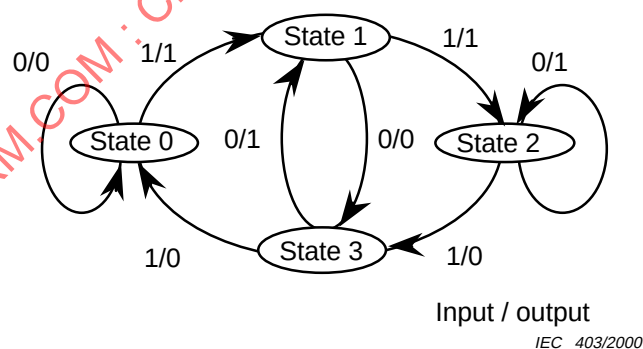
4.5 Channel coding

The channel code shall be scrambled I-NRZI modulation code, and partial response class IV precoding shall be employed.

- a) The precoding is established by the polynomial generator $g(x) = x^2 + 1$ as shown below:



- b) The state transition diagramme of I-NRZI is as shown below:



- c) Precoded data shall be scrambled by the field generator polynomial:

$$x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

- d) LSB shall be written first to tape.
- e) The preamble shall be a consecutive rectangular wave of which the period is $2T_{\min}$, where $T_{\min}$ is a minimum data length.

4.6 Signaux d'asservissement de suivi

Deux types de signaux d'asservissement de suivi, désignés signal pilote de suivi (TPS) et signal de rythme de suivi (TTS), doivent être enregistrés sur les pistes hélicoïdales. Les emplacements de ces signaux dans les pistes hélicoïdales sont présentés à la figure 27, au tableau 2 et à la figure 29. Il convient que ces signaux ne soient pas effacés par réécriture au cours du montage pour insertion.

4.6.1 TPS (signal pilote de suivi)

Un signal d'onde rectangulaire nominal de 4 MHz est enregistré sur la piste A et la piste C, entre le quatrième secteur audio et le deuxième secteur vidéo, comme TPS. Les fréquences doivent être précisément de 4,13 MHz pour le système 525/60 et 4,06 MHz pour le système 625/50. La longueur de la zone d'enregistrement doit être équivalente à deux blocs de synchronisation.

4.6.2 TTS (signal de rythme de suivi)

Un signal d'onde rectangulaire nominal de 400 kHz est enregistré sur la piste A, entre le premier secteur vidéo et le premier secteur audio, comme TTS. Les fréquences doivent être précisément de 413 kHz pour le système 525/60 et 406 kHz pour le système 625/50. La longueur de la zone d'enregistrement doit être équivalente à deux blocs de synchronisation. Dix-sept ondes sont enregistrées sur la zone TTS.

4.7 Magnétisation

4.7.1 Polarité

La polarité du flux enregistré sur les pistes hélicoïdales n'est pas spécifiée.

4.7.2 Egalisation d'enregistrement

Les caractéristiques de fréquence du courant d'enregistrement appliqué à la tête doivent être telles que la fréquence la plus élevée à enregistrer, c'est à dire 32,02 MHz pour le système 525/60 et 31,6 MHz pour le système 625/50, soit augmentée par rapport à 1 MHz de 2,4 dB pour le système 525/60 et de 3,4 dB pour le système 625/50.

4.7.3 Niveau d'enregistrement

Le niveau du courant d'enregistrement appliqué à la tête doit être optimisé pour le meilleur rapport signal/bruit en reproduction dans la gamme de fréquences depuis la moitié de la fréquence de Nyquist à la fréquence de Nyquist de la voie.

5 Répartition des données dans les secteurs vidéo

5.1 Introduction

Dans les secteurs vidéo, les données sont réparties d'une manière qui peut être obtenue par le processus expliqué dans la présente section. Les données vidéo dans un champ vidéo sont enregistrées en 12 secteurs vidéo dans trois paires de pistes hélicoïdales.

4.6 Tracking servo signals

Two kinds of tracking servo signals, named the tracking pilot signal (TPS) and the tracking timing signal (TTS), shall be recorded on the helical tracks. The locations of these signals in the helical tracks are shown in figure 27, table 2 and figure 29. These signals should not be over-written during insert editing.

4.6.1 TPS (tracking pilot signal)

A nominal 4 MHz rectangular wave signal is recorded on track A and track C, between the fourth audio sector and the second video sector, as the TPS. The precise frequencies shall be 4,13 MHz for the 525/60 system and 4,06 MHz for the 625/50 system. The length of recording area shall be equivalent to two sync blocks.

4.6.2 TTS (tracking timing signal)

A nominal 400 kHz rectangular wave signal is recorded on track A, between the first video sector and the first audio sector, as the TTS. The precise frequencies shall be 413 kHz for the 525/60 system and 406 kHz for the 625/50 system. The length of recording area shall be equivalent to two sync blocks. Seventeen waves are recorded on the TTS area.

4.7 Magnetization

4.7.1 Polarity

The polarity of the recorded flux on the helical tracks is not specified.

4.7.2 Record equalization

The frequency characteristics of the recording current applied to the head shall be such that the highest frequency to be recorded, that is 32,02 MHz for the 525/60 system and 31,6 MHz for the 625/50 system, is emphasized by 2,4 dB for the 525/60 system and 3,4 dB for the 625/50 system with reference to the response at 1 MHz.

4.7.3 Record level

The level of the recording current applied to the head shall be optimized for the best signal to noise ratio in reproduction in the frequency range from half the Nyquist frequency to the Nyquist frequency of the channel.

5 Data arrangement in video sectors

5.1 Introduction

This section explains the arrangement of the data in the video sectors. The video data in one video field are recorded in 12 video sectors in three pairs of helical tracks.

5.2 Données enregistrées

Mille quatre cent quarante échantillons, composés de 720 échantillons de Y et de 360 échantillons de composantes Cr et Cb par ligne numérique active sont enregistrés comme le définit la recommandation BT.601-5 de l'UIT-R.

La relation entre les signaux vidéo dans les domaines analogique et numérique et les numéros d'adresse des échantillons numérisés est représentée à la figure 32 (système 525/6) ou à la figure 33 (système 625/50).

Les données vidéo numériques à enregistrer sur la bande sont celles qui sont contenues dans les lignes actives de 256 lignes consécutives (système 525/60) ou 304 lignes consécutives (système 625/50) de chaque champ bien que les cinq lignes dans les périodes de suppression verticale représentées à la figure 34 soient fixées au niveau du piédestal pour le système 525/60. Toute information en dehors des lignes numériques actives et dans les six et sept lignes représentées à la figure 34 (système 525/60) ou dans les huit et neuf lignes représentées à la figure 35 (système 625/50) n'est pas enregistrée sur la bande.

Toutes les données vidéo et les données d'information à enregistrer sont traitées comme des données d'image vidéo dans le schéma suivant de compression des données.

5.3 Brassage des données

La séquence des données vidéo doit être brassée selon le processus suivant.

5.3.1 Formation des groupes de données pour les secteurs vidéo

Les données vidéo d'un champ de télévision doivent être partagées en deux groupes, le groupe A et le groupe B, en prenant chaque échantillon, pour chaque composante de luminance et les deux composantes de chrominance, comme indiqué à la figure 36a.

Les données vidéo de chaque groupe A et B, doivent être partagées en blocs DCT, composés chacun de quatre échantillons dans le sens horizontal et de quatre échantillons dans le sens vertical.

Chaque groupe, A et B, doit être divisé en six sous-groupes de la manière suivante, comme illustré à la figure 36b.

Chaque bloc DCT dans les rangées impaires reçoit un nombre 1, 5, 3, 1, 5, 3, ... en commençant par l'extrémité gauche et en allant vers l'extrémité droite de la rangée, et chaque bloc DCT dans les rangées paires reçoit un chiffre 2, 6, 4, 2, 6, 4, ... de la même manière.

Les blocs DCT avec un même numéro sont rassemblés pour former un groupe de données, soit au total 12 sous-groupes A1, A2, ..., A6, B1, B2, ..., B6. Chaque groupe est enregistré dans chaque secteur vidéo comme représenté à la figure 36c.

5.3.2 Brassage à l'intérieur d'un secteur

Les blocs DCT de chaque sous-groupe doivent être enregistrés dans un bloc de synchronisation spécifié du secteur vidéo brassé.

5.2 Recorded data

One thousand four hundred and forty samples, consisting of 720 samples of Y and 360 samples each of both Cr and Cb components per digital active line are recorded as defined in ITU-R Recommendation BT.601-5.

The relationship between video signals in the analogue and digital domains together with the address numbers of the digitized samples is shown in figure 32 (525/60 system) or in figure 33 (625/50 system).

The digital video data to be recorded on tape are those which are contained within the active lines of 256 consecutive lines (525/60 system) or 304 consecutive lines (625/50 system) from each field although the five lines in vertical blanking periods shown in figure 34 are fixed to pedestal level for 525/60 system. Any information outside the digital active lines and in the six and seven lines shown in figure 34 (525/60 system) or in the eight and nine lines shown in figure 35 (625/50 system), is not recorded on tape.

All the video data and information data to be recorded are processed as video image data in the following data compression scheme.

5.3 Data shuffling

The sequence of the video data shall be shuffled in the following process.

5.3.1 Formation of data groups for video sectors

The video data in a television field shall be divided into two groups, group A and group B, by taking every other sample, for each of the luminance and two chrominance components, as illustrated in figure 36a.

The video data in each group, A and B, shall be divided into DCT blocks, each of which consists of four samples horizontally by four samples vertically.

Each group, A and B, shall be divided into six subgroups in the following manner, as illustrated in figure 36b.

Each DCT block in the odd rows is given a number 1, 5, 3, 1, 5, 3, ... starting from the left end to the right end of the row, and each DCT block in the even rows is given a number 2, 6, 4, 2, 6, 4, ... in the same way.

The DCT blocks with a same number are gathered to form a data group, that is a total of 12 subgroups in total, A1, A2, ..., A6, B1, B2, ..., B6. Each group is recorded in each video sector as shown in figure 36c.

5.3.2 Intrasector shuffling

The DCT blocks in each subgroup shall be recorded in a specified sync block of the shuffled video sector.

Un numéro de bloc DCT (Z) dans un sous-groupe numéroté comme illustré à la figure 36d qui sera enregistré à un certain emplacement d'un bloc de synchronisation, doit être déduit par un ordre d'enregistrement dans le bloc de synchronisation ($sblk$) et le numéro de bloc de synchronisation ($sync$) avec la formule suivante.

$$Z = (PRM \times b) \% (HBLK \times VBLK)$$

$$b = SPRM \times SBLK \times \text{int} [(sync + SCOFF + CRMOFF)/2] \times 2 + 2 \times sblk + (sync \% 2)$$

où

- % indique que le reste de la division est pris;
- int [] indique une intégrale d'opération;
- sync est le numéro de bloc de synchronisation dans le secteur = de 0 à 95 pour 525/60, 0 à 113 pour 625/50;
- sblk est l'ordre de bloc DCT dans un bloc de synchronisation = de 0 à 19 pour Y, 0 à 9 pour Cr et Cb;
- SCOFF est le décalage de secteur qui est donné au tableau 4;
- PRM est le nombre premier = 913 pour 525/60; 1 087 pour 625/50;
- HBLK est le nombre de blocs DCT dans une rangée = 30 pour Y, 15 pour Cr et Cb;
- VBLK est le nombre de blocs DCT dans une colonne = 32 pour 525/60, 38 pour 625/50;
- SPRM est le nombre premier = 47 pour 525/60, 35 pour 625/50;
- SBLK est le nombre de blocs DCT dans un bloc de synchronisation = 20 pour Y, 10 pour Cr et Cb;
- CRMOFF est une constante = 0 pour Y, 2 pour Cr et Cb.

Tableau 4 – Décalage de secteur pour les systèmes 525/60 et 625/50

Sous-groupe	Décalage de secteur	
	525/60	625/50
A1	0	0
A2	48	58
B6	16	20
B5	64	76
A3	32	38
A4	80	96
B2	48	58
B1	0	0
A5	64	76
A6	16	20
B4	80	96
B3	32	38

A DCT block number (Z) in a subgroup numbered as shown in figure 36d which will be recorded in a certain position of a sync block, shall be derived from the recording order in the sync block (sbk) and sync block number ($sync$) with the following formula.

$$Z = (PRM \times b) \% (HBLK \times VBLK)$$

$$b = SPRM \times SBLK \times \text{int} [(sync + SCOFF + CRMOFF)/2] \times 2 + 2 \times sbk + (sync \% 2)$$

where

%	indicates that the remainder after division is taken;
int []	indicates an integral part of operation;
sync	is the sync block number in the sector = from 0 to 95 for 525/60, 0 to 113 for 625/50;
sbk	is the order of DCT block in a sync block = from 0 to 19 for Y, 0 to 9 for Cr and Cb;
SCOFF	is the sector offset which is given in table 4;
PRM	is a prime number = 913 for 525/60; 1 087 for 625/50;
HBLK	is the number of DCT blocks in a row = 30 for Y, 15 for Cr and Cb;
VBLK	is the number of DCT blocks in a column = 32 for 525/60, 38 for 625/50;
SPRM	is a prime number = 47 for 525/60, 35 for 625/50;
SBLK	is the number of DCT blocks in a sync block = 20 for Y, 10 for Cr and Cb;
CRMOFF	is a constant = 0 for Y, 2 for Cr and Cb.

Table 4 – Sector offset for 525/60 and 625/50 systems

Subgroup	Sector offset	
	525/60	625/50
A1	0	0
A2	48	58
B6	16	20
B5	64	76
A3	32	38
A4	80	96
B2	48	58
B1	0	0
A5	64	76
A6	16	20
B4	80	96
B3	32	38

5.4 DCT (transformé de cosinus discret)

La formule suivante est applicable aux DCT.

$$X_{uv} = C_u C_v \sum_{j=0}^{N-1} \sum_{k=0}^{N-1} x_{jk} a_{uj} b_{vk}$$

$$\text{où } a_{uj} = \cos \frac{(2j+1)u\pi}{2N}, \quad b_{vk} = \cos \frac{(2k+1)v\pi}{2N}$$

$$N = 4 \quad \text{pour } u, v = 0, 1, \dots, N-1$$

$$C_u = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{pour } u = 0$$

$$= 1 \quad \text{dans les autres cas}$$

$$C_v = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{pour } v = 0$$

$$= 1 \quad \text{dans les autres cas}$$

Les bases DCT sont à 16 bits. Le coefficient DCT de la sortie DCT est constitué d'un entier de 12 bits et d'une fraction de 4 bits.

5.5 Quantification

Les coefficients DCT doivent être quantifiés en conformité avec la formule suivante et le tableau 5.

La valeur absolue pour les coefficients AC est donnée par la première équation. La valeur absolue pour les coefficients DC est donnée par la deuxième équation. Le signe positif ou négatif d'une sortie quantifiée correspond au signe du coefficient DCT d'entrée. Les valeurs de qq_ac, sft_ac et sft_dc correspondant à chaque indice de quantification n sont données au tableau 5.

$$\text{Valeur absolue de coefficient DCT quantifié (AC)} = \text{int} \left(\frac{C \times \text{qq_ac}(n) + 2^{\text{sft_ac}(n)-1}}{2^{\text{sft_ac}(n)}} \right)$$

$$\text{Valeur absolue de coefficient DCT quantifié (DC)} = \text{int} \left(\frac{C + 2^{\text{sft_dc}(n)-1}}{2^{\text{sft_dc}(n)}} \right)$$

où

C est la valeur absolue de coefficient DCT AC/DC,

n est l'indice de quantification.

5.4 DCT (discrete cosine transform)

The following formula shall be applicable for DCT.

$$X_{uv} = C_u C_v \sum_{j=0}^{N-1} \sum_{k=0}^{N-1} x_{jk} a_{uj} b_{vk}$$

$$\text{where } a_{uj} = \cos \frac{(2j+1)u\pi}{2N}, \quad b_{vk} = \cos \frac{(2k+1)v\pi}{2N}$$

$$N = 4 \quad \text{for } u, v = 0, 1, \dots, N-1$$

$$C_u = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{for } u = 0$$

$$= 1 \quad \text{for other cases}$$

$$C_v = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{for } v = 0$$

$$= 1 \quad \text{for other cases}$$

The DCT bases are 16 bits. The DCT coefficient of DCT output consists of 12-bit integer and 4-bit fraction.

5.5 Quantization

The DCT coefficients shall be quantized in accordance with the following formula and with table 5.

The absolute value for AC coefficients is given by the first equation. The absolute value for DC coefficients is given by the second equation. The positive or negative sign of a quantized output corresponds to the sign of the input DCT coefficient. The values of qq_ac, sft_ac and sft_dc corresponding to each quantization index n are given in table 5.

$$\text{Absolute value of quantized DCT coefficient (AC)} = \text{int} \left(\frac{C \times \text{qq_ac}(n) + 2^{\text{sft_ac}(n)-1}}{2^{\text{sft_ac}(n)}} \right)$$

$$\text{Absolute value of quantized DCT coefficient (DC)} = \text{int} \left(\frac{C + 2^{\text{sft_dc}(n)-1}}{2^{\text{sft_dc}(n)}} \right)$$

where

- C is the absolute value of AC/DC DCT coefficient,
- n is the quantization index.

Tableau 5 – Quantification

Indice <i>n</i>	sft_ac	qq_ac	sft_dc	Indice <i>n</i>	sft_ac	qq_ac	sft_dc
0	9	128	2	64	15	153	6
1	10	181	2	65	15	146	6
2	10	128	3	66	15	140	6
3	11	181	3	67	15	134	6
4	11	128	4	68	15	128	6
5	12	245	4	69	16	245	6
6	12	235	4	70	16	235	6
7	12	225	4	71	16	225	6
8	12	216	4	72	16	216	6
9	12	207	4	73	16	207	6
10	12	198	4	74	16	198	6
11	12	190	4	75	16	190	6
12	12	182	4	76	16	182	6
13	12	174	4	77	16	174	6
14	12	167	4	78	16	167	6
15	12	160	4	79	16	160	6
16	12	153	4	80	16	153	6
17	12	146	4	81	16	146	6
18	12	140	4	82	16	140	6
19	12	134	4	83	16	134	6
20	12	128	5	84	16	128	6
21	13	245	5	85	17	245	6
22	13	235	5	86	17	235	6
23	13	225	5	87	17	225	6
24	13	216	5	88	17	216	6
25	13	207	5	89	17	207	6
26	13	198	5	90	17	198	6
27	13	190	5	91	17	190	6
28	13	182	5	92	17	182	6
29	13	174	5	93	17	174	6
30	13	167	5	94	17	167	6
31	13	160	5	95	17	160	6
32	13	153	5	96	17	153	6
33	13	146	5	97	17	146	6
34	13	140	5	98	17	140	6
35	13	134	5	99	17	134	6
36	13	128	6	100	17	128	6
37	14	245	6	101	18	245	6
38	14	235	6	102	18	235	6
39	14	225	6	103	18	225	6
40	14	216	6	104	18	216	6
41	14	207	6	105	18	207	6
42	14	198	6	106	18	198	6
43	14	190	6	107	18	190	6
44	14	182	6	108	18	182	6
45	14	174	6	109	18	174	6
46	14	167	6	110	18	167	6
47	14	160	6	111	18	160	6
48	14	153	6	112	18	153	6
49	14	146	6	113	18	146	6
50	14	140	6	114	18	140	6
51	14	134	6	115	18	134	6
52	14	128	6	116	18	128	6
53	15	245	6	117	19	245	6
54	15	235	6	118	19	235	6
55	15	225	6	119	19	225	6
56	15	216	6	120	19	216	6
57	15	207	6	121	19	207	6
58	15	198	6	122	19	198	6
59	15	190	6	123	19	190	6
60	15	182	6	124	19	182	6
61	15	174	6	125	19	174	6
62	15	167	6	126	19	167	6
63	15	160	6	127	19	128	6

Table 5 – Quantization

Index <i>n</i>	sft_ac	qq_ac	sft_dc	Index <i>n</i>	sft_ac	qq_ac	sft_dc
0	9	128	2	64	15	153	6
1	10	181	2	65	15	146	6
2	10	128	3	66	15	140	6
3	11	181	3	67	15	134	6
4	11	128	4	68	15	128	6
5	12	245	4	69	16	245	6
6	12	235	4	70	16	235	6
7	12	225	4	71	16	225	6
8	12	216	4	72	16	216	6
9	12	207	4	73	16	207	6
10	12	198	4	74	16	198	6
11	12	190	4	75	16	190	6
12	12	182	4	76	16	182	6
13	12	174	4	77	16	174	6
14	12	167	4	78	16	167	6
15	12	160	4	79	16	160	6
16	12	153	4	80	16	153	6
17	12	146	4	81	16	146	6
18	12	140	4	82	16	140	6
19	12	134	4	83	16	134	6
20	12	128	5	84	16	128	6
21	13	245	5	85	17	245	6
22	13	235	5	86	17	235	6
23	13	225	5	87	17	225	6
24	13	216	5	88	17	216	6
25	13	207	5	89	17	207	6
26	13	198	5	90	17	198	6
27	13	190	5	91	17	190	6
28	13	182	5	92	17	182	6
29	13	174	5	93	17	174	6
30	13	167	5	94	17	167	6
31	13	160	5	95	17	160	6
32	13	153	5	96	17	153	6
33	13	146	5	97	17	146	6
34	13	140	5	98	17	140	6
35	13	134	5	99	17	134	6
36	13	128	6	100	17	128	6
37	14	245	6	101	18	245	6
38	14	235	6	102	18	235	6
39	14	225	6	103	18	225	6
40	14	216	6	104	18	216	6
41	14	207	6	105	18	207	6
42	14	198	6	106	18	198	6
43	14	190	6	107	18	190	6
44	14	182	6	108	18	182	6
45	14	174	6	109	18	174	6
46	14	167	6	110	18	167	6
47	14	160	6	111	18	160	6
48	14	153	6	112	18	153	6
49	14	146	6	113	18	146	6
50	14	140	6	114	18	140	6
51	14	134	6	115	18	134	6
52	14	128	6	116	18	128	6
53	15	245	6	117	19	245	6
54	15	235	6	118	19	235	6
55	15	225	6	119	19	225	6
56	15	216	6	120	19	216	6
57	15	207	6	121	19	207	6
58	15	198	6	122	19	198	6
59	15	190	6	123	19	190	6
60	15	182	6	124	19	182	6
61	15	174	6	125	19	174	6
62	15	167	6	126	19	167	6
63	15	160	6	127	19	128	6

5.6 VLC (code de longueur variable)

Seize coefficients DCT quantifiés dans un bloc DCT sont balayés à partir du coin supérieur gauche en zigzag jusqu'au coin inférieur droit et chaque coefficient DCT reçoit un numéro de 0 à 15 dans l'ordre du balayage, comme indiqué ci-dessous.

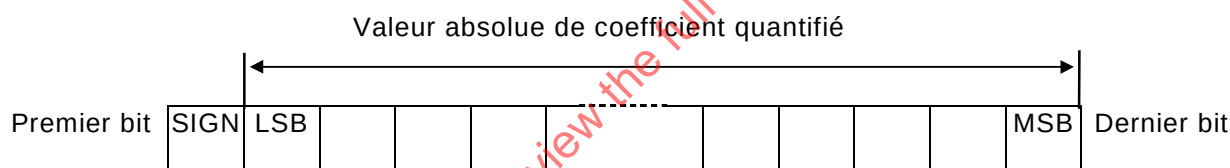
DC 0	AC01 1	AC02 5	AC03 6
AC10 2	AC11 4	AC12 7	AC13 12
AC20 3	AC21 8	AC22 11	AC23 13
AC30 9	AC31 10	AC32 14	AC33 15

DC 0	AC01 1	AC02 5	AC03 6
AC10 2	AC11 4	AC12 7	EOB 12
AC20 3	AC21 8	AC22 11	13
AC30 9	AC31 10	14	15

5.6.1 VLC de 0 (composante DC)

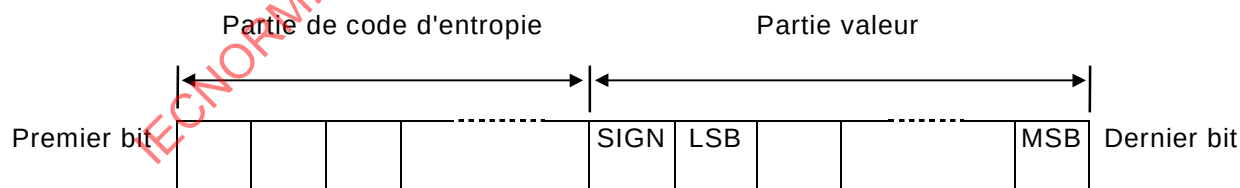
La VLC du coefficient 0 doit être comme indiqué ci-dessous.

- Le premier bit doit indiquer le signe positif ou négatif du coefficient DCT quantifié 0; 0 pour positif ou zéro, 1 pour négatif.
- Les autres bits doivent indiquer la valeur absolue du coefficient DCT quantifié 0, avec le LSB d'abord et une longueur de code de $16 - \text{sft_dc}(n)$ bits.



5.6.2 VLC de 1 à 15 (composantes AC)

La VLC d'une composante AC est constituée de deux parties, la partie de code d'entropie (ECP) et la partie valeur (VP), comme illustré ci-dessous.



5.6.2.1 Partie de code d'entropie (ECP)

Chacun des coefficients DCT quantifiés 1 à 15 doit être classé dans les catégories 0 à 13 en fonction de sa valeur absolue selon le tableau 6, et dans la catégorie 14 mentionnée ci-dessous.

La partie ECP du coefficient DCT quantifié n est obtenue en se référant aux tableaux 7 et 8 avec le numéro de catégorie du coefficient n , appelé CCCC, et le numéro de catégorie du coefficient $n-1$, appelé PPPP. Lorsque n est 1, le numéro de catégorie PPPP doit être la catégorie 14.

5.6 VLC (variable length code)

Sixteen quantized DCT coefficients in a DCT block are scanned from the top-left corner to the bottom right corner in zigzag fashion, and each DCT coefficient is given a number from 0 to 15 in the order of the scanning, as shown below.

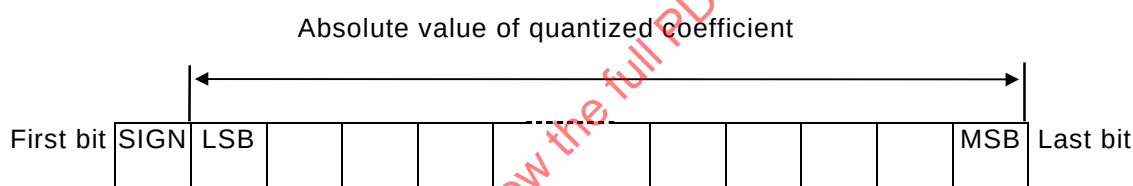
DC 0	AC01 1	AC02 5	AC03 6
AC10 2	AC11 4	AC12 7	AC13 12
AC20 3	AC21 8	AC22 11	AC23 13
AC30 9	AC31 10	AC32 14	AC33 15

DC 0	AC01 1	AC02 5	AC03 6
AC10 2	AC11 4	AC12 7	EOB 12
AC20 3	AC21 8	AC22 11	13
AC30 9	AC31 10	14	15

5.6.1 VLC of 0 (DC component)

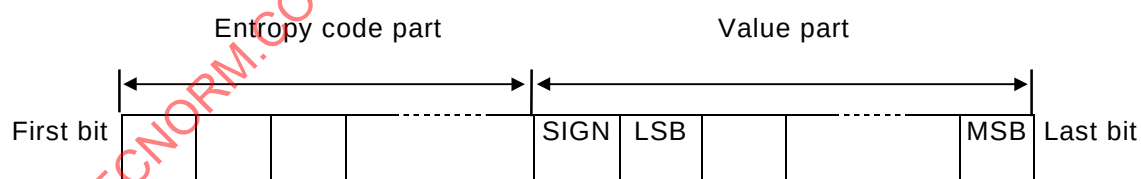
The VLC of the coefficient 0 shall be as shown below.

- The first bit shall indicate the positive or negative sign of the quantized DCT coefficient 0; 0 for positive or zero, 1 for negative.
- The other bits shall indicate the absolute value of the quantized DCT coefficient 0, with the LSB first and a code length of $16 - \text{sft_dc}(n)$ bits.



5.6.2 VLC of 1 to 15 (AC components)

The VLC of an AC component consists of two parts, the entropy code part (ECP) and the value part (VP), as illustrated below.



5.6.2.1 Entropy code part (ECP)

Each of the quantized DCT coefficients 1 to 15 shall be classified to category 0 to 13 depending on its absolute value according to table 6, and to category 14 mentioned below.

The ECP for quantized DCT coefficient n is obtained by referring to table 7 and 8 with the category number of the coefficient n , which is named CCCC, and the category number of the coefficient $n-1$, which is named PPPP. When n is 1, the category number PPPP shall be category 14.

Dans le cas où les coefficients DCT n à 15 sont tous zéro, la catégorie 14 qui signifie fin de bits (EOB), peut être choisie comme CCCC pour n en ignorant $n+1$ par la suite, au lieu de choisir la catégorie 0 comme CCCC de n à 15.

Tableau 6 – Conversion de catégorie

Catégorie	Valeur absolue du coefficient DCT quantifié
0	0
1	1
2	2 à 3
3	4 à 7
4	8 à 15
5	16 à 31
6	32 à 63
7	64 à 127
8	128 à 255
9	256 à 511
10	512 à 1 023
11	1 024 à 2 047
12	2 048 à 4 095
13	4 096 à 8 191

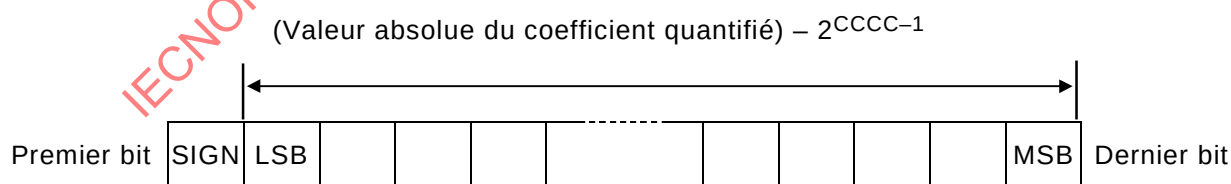
5.6.2.2 Partie valeur (VP)

Lorsque CCCC est égal à 0 ou 14, la partie VP n'existe pas.

Lorsque CCCC est égal à 1, le premier bit indique le signe positif ou négatif du coefficient DCT quantifié, 1 pour négatif et les autres bits n'existent pas.

Lorsque CCCC est égal à un chiffre compris en 2 et 13, le premier bit indique le signe positif ou négatif du coefficient DCT quantifié et les autres bits indiquent un code de valeur absolue du coefficient DCT quantifié, c'est-à-dire la valeur absolue du coefficient DCT quantifié moins 2^{CCCC-1} , avec le LSB d'abord et une longueur de code de CCCC.

Le signe plus ou moins indique 0 pour positif ou zéro, 1 pour négatif.



In the case where the DCT coefficients n to 15 are all zero, category 14 which means end of bits (EOB), may be chosen as CCCC for n , ignoring $n+1$ onwards, instead of choosing category 0 as CCCC for each of n to 15.

Table 6 – Category conversion

Category	Absolute value of quantized DCT coefficient
0	0
1	1
2	2 to 3
3	4 to 7
4	8 to 15
5	16 to 31
6	32 to 63
7	64 to 127
8	128 to 255
9	256 to 511
10	512 to 1 023
11	1 024 to 2 047
12	2 048 to 4 095
13	4 096 to 8 191

5.6.2.2 Value part (VP)

When CCCC is 0 or 14, the VP does not exist.

When CCCC is 1, the first bit indicates the positive or negative sign of the quantized DCT coefficient, 1 for negative, and the other bits do not exist.

When CCCC is 2 to 13, the first bit indicates the positive or negative sign of the quantized DCT coefficient, and the other bits indicate a code of absolute value of the quantized DCT coefficient, that is, absolute value of quantized DCT coefficient minus $2^{\text{CCCC}-1}$, with the LSB first and a code length of CCCC.

The positive or negative sign indicates as 0 for positive or zero, 1 for negative.

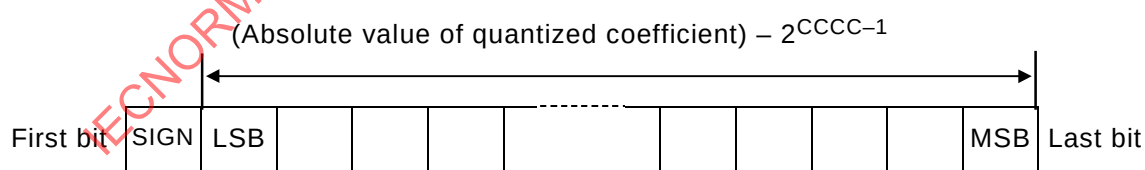


Tableau 7 – VLC pour composante de luminance

PPPP	CCCC	VLC	PPPP	CCCC	VLC
0	0	00	3	12	11111111110
0	1	01	3	13	11111111111
0	2	10	3	14	11111110
0	3	110	4	0	1110
0	4	1110	4	1	010
0	5	11110	4	2	011
0	6	111110	4	3	00
0	7	1111110	4	4	10
0	8	11111110	4	5	110
0	9	1111111100	4	6	11110
0	10	1111111101	4	7	111110
0	11	1111111110	4	8	1111110
0	12	11111111110	4	9	111111100
0	13	11111111111	4	10	111111101
1	0	00	4	11	111111110
1	1	01	4	12	1111111110
1	2	10	4	13	1111111111
1	3	110	4	14	11111110
1	4	1110	5	0	11110
1	5	11110	5	1	1110
1	6	111110	5	2	110
1	7	1111110	5	3	00
1	8	11111110	5	4	01
1	9	1111111100	5	5	10
1	10	1111111101	5	6	111110
1	11	1111111110	5	7	1111110
1	12	11111111110	5	8	11111110
1	13	11111111111	5	9	1111111100
1	14	111110	5	10	1111111101
2	0	110	5	11	1111111110
2	1	00	5	12	11111111110
2	2	01	5	13	11111111111
2	3	10	5	14	111111110
2	4	1110	6	0	11110
2	5	11110	6	1	1110
2	6	111110	6	2	010
2	7	1111110	6	3	011
2	8	11111110	6	4	00
2	9	1111111100	6	5	10
2	10	1111111101	6	6	110
2	11	1111111110	6	7	111110
2	12	11111111110	6	8	11111110
2	13	11111111111	6	9	111111110
2	14	11111110	6	10	1111111100
3	0	1110	6	11	1111111101
3	1	110	6	12	1111111110
3	2	00	6	13	1111111111
3	3	01	6	14	1111110
3	4	10	7	0	11110
3	5	11110	7	1	1010
3	6	111110	7	2	1011
3	7	1111110	7	3	100
3	8	11111110	7	4	110
3	9	1111111100	7	5	00
3	10	1111111101	7	6	01
3	11	1111111110	7	7	1110

Table 7 – VLC for luminance component

PPPP	CCCC	VLC	PPPP	CCCC	VLC
0	0	00	3	12	11111111110
0	1	01	3	13	11111111111
0	2	10	3	14	1111110
0	3	110	4	0	1110
0	4	1110	4	1	010
0	5	11110	4	2	011
0	6	111110	4	3	00
0	7	1111110	4	4	10
0	8	11111110	4	5	110
0	9	1111111100	4	6	11110
0	10	1111111101	4	7	111110
0	11	1111111110	4	8	1111110
0	12	11111111110	4	9	111111100
0	13	11111111111	4	10	111111101
1	0	00	4	11	111111110
1	1	01	4	12	1111111110
1	2	10	4	13	1111111111
1	3	110	4	14	11111110
1	4	1110	5	0	11110
1	5	11110	5	1	1110
1	6	111110	5	2	110
1	7	1111110	5	3	00
1	8	11111110	5	4	01
1	9	1111111100	5	5	10
1	10	1111111101	5	6	11110
1	11	1111111110	5	7	111110
1	12	11111111110	5	8	1111110
1	13	11111111111	5	9	1111111100
1	14	111110	5	10	1111111101
2	0	110	5	11	1111111110
2	1	00	5	12	11111111110
2	2	01	5	13	11111111111
2	3	10	5	14	11111110
2	4	110	6	0	11110
2	5	11110	6	1	1110
2	6	111110	6	2	010
2	7	1111110	6	3	011
2	8	11111110	6	4	00
2	9	1111111100	6	5	10
2	10	1111111101	6	6	110
2	11	1111111110	6	7	11110
2	12	11111111110	6	8	1111110
2	13	11111111111	6	9	11111110
2	14	11111110	6	10	1111111100
3	0	1110	6	11	1111111101
3	1	110	6	12	1111111110
3	2	00	6	13	1111111111
3	3	01	6	14	1111110
3	4	10	7	0	11110
3	5	11110	7	1	1010
3	6	111110	7	2	1011
3	7	1111110	7	3	100
3	8	11111110	7	4	110
3	9	1111111100	7	5	00
3	10	1111111101	7	6	01
3	11	1111111110	7	7	1110

Tableau 7 – VLC pour composante de luminance (suite)

PPPP	CCCC	VLC	PPPP	CCCC	VLC
7	8	111110	11	4	11010
7	9	11111110	11	5	11011
7	10	1111111100	11	6	1100
7	11	1111111101	11	7	1110
7	12	1111111110	11	8	010
7	13	1111111111	11	9	00
7	14	1111110	11	10	10
8	0	1010	11	11	011
8	1	1011	11	12	11110
8	2	1110	11	13	111111110
8	3	010	11	14	111111111
8	4	011	12	0	11111110
8	5	100	12	1	1011111
8	6	110	12	2	1111110
8	7	00	12	3	101110
8	8	11110	12	4	111110
8	9	111110	12	5	10110
8	10	11111100	12	6	111110
8	11	11111101	12	7	1010
8	12	11111110	12	8	100
8	13	111111110	12	9	00
8	14	111111111	12	10	01
9	0	1110	12	11	110
9	1	000	12	12	1110
9	2	001	12	13	1011110
9	3	010	12	14	11111111
9	4	011	13	0	11111110
9	5	100	13	1	1111110
9	6	101	13	2	111110
9	7	110	13	3	01110
9	8	11110	13	4	01111
9	9	111110	13	5	0110
9	10	11111100	13	6	1110
9	11	11111101	13	7	010
9	12	11111110	13	8	110
9	13	111111110	13	9	00
9	14	111111111	13	10	10
10	0	111111110	13	11	11110
10	1	11111110	13	12	111111110
10	2	1111110	13	13	1111111110
10	3	111110	13	14	1111111111
10	4	11100	14	0	000
10	5	11101	14	1	001
10	6	1010	14	2	010
10	7	100	14	3	011
10	8	110	14	4	10
10	9	00	14	5	110
10	10	01	14	6	1110
10	11	1011	14	7	111110
10	12	11110	14	8	1111110
10	13	1111111110	14	9	11111110
10	14	1111111111	14	10	1111111100
11	0	111111110	14	11	1111111101
11	1	11111110	14	12	1111111110
11	2	1111110	14	13	1111111111
11	3	111110	14	14	111110

Table 7 – VLC for luminance component (continued)

PPPP	CCCC	VLC	PPPP	CCCC	VLC
7	8	111110	11	4	11010
7	9	11111110	11	5	11011
7	10	1111111100	11	6	1100
7	11	1111111101	11	7	1110
7	12	1111111110	11	8	010
7	13	1111111111	11	9	00
7	14	1111110	11	10	10
8	0	1010	11	11	011
8	1	1011	11	12	11110
8	2	1110	11	13	111111110
8	3	010	11	14	111111111
8	4	011	12	0	11111110
8	5	100	12	1	1011111
8	6	110	12	2	1111110
8	7	00	12	3	101110
8	8	11110	12	4	111110
8	9	111110	12	5	10110
8	10	11111100	12	6	111110
8	11	11111101	12	7	1010
8	12	11111110	12	8	100
8	13	111111110	12	9	00
8	14	111111111	12	10	01
9	0	1110	12	11	110
9	1	000	12	12	1110
9	2	001	12	13	1011110
9	3	010	12	14	11111111
9	4	011	13	0	11111110
9	5	100	13	1	1111110
9	6	101	13	2	111110
9	7	110	13	3	01110
9	8	11110	13	4	01111
9	9	111110	13	5	0110
9	10	11111100	13	6	1110
9	11	11111101	13	7	010
9	12	11111110	13	8	110
9	13	111111110	13	9	00
9	14	111111111	13	10	10
10	0	111111110	13	11	11110
10	1	11111110	13	12	111111110
10	2	1111110	13	13	1111111110
10	3	111110	13	14	1111111111
10	4	11100	14	0	000
10	5	11101	14	1	001
10	6	1010	14	2	010
10	7	100	14	3	011
10	8	110	14	4	10
10	9	00	14	5	110
10	10	01	14	6	1110
10	11	1011	14	7	111110
10	12	11110	14	8	1111110
10	13	1111111110	14	9	11111110
10	14	1111111111	14	10	1111111100
11	0	111111110	14	11	1111111101
11	1	11111110	14	12	1111111110
11	2	1111110	14	13	1111111111
11	3	111110	14	14	111110

Tableau 8 – VLC pour composantes de chrominance

PPPP	CCCC	VLC	PPPP	CCCC	VLC
0	0	0	3	12	111111110
0	1	10	3	13	111111111
0	2	110	3	14	111110
0	3	1110	4	0	110
0	4	11110	4	1	00
0	5	111110	4	2	01
0	6	1111110	4	3	10
0	7	111111100	4	4	1110
0	8	1111111010	4	5	11110
0	9	1111111011	4	6	1111110
0	10	1111111100	4	7	11111110
0	11	1111111101	4	8	1111111100
0	12	1111111110	4	9	1111111101
0	13	1111111111	4	10	11111111100
1	0	10	4	11	11111111101
1	1	0	4	12	11111111110
1	2	110	4	13	11111111111
1	3	1110	4	14	111110
1	4	11110	5	0	010
1	5	111110	5	1	011
1	6	1111110	5	2	110
1	7	111111100	5	3	00
1	8	1111111010	5	4	10
1	9	1111111011	5	5	1110
1	10	1111111100	5	6	11110
1	11	1111111101	5	7	1111110
1	12	1111111110	5	8	111111100
1	13	1111111111	5	9	111111101
1	14	11110	5	10	1111111100
2	0	00	5	11	1111111101
2	1	01	5	12	1111111110
2	2	10	5	13	1111111111
2	3	110	5	14	111110
2	4	1110	6	0	010
2	5	111110	6	1	00
2	6	1111110	6	2	10
2	7	111111100	6	3	011
2	8	1111111010	6	4	110
2	9	1111111011	6	5	1110
2	10	1111111100	6	6	11110
2	11	1111111101	6	7	1111110
2	12	1111111110	6	8	111111100
2	13	1111111111	6	9	111111101
2	14	11110	6	10	1111111100
3	0	110	6	11	1111111101
3	1	00	6	12	1111111110
3	2	01	6	13	1111111111
3	3	10	6	14	111110
3	4	1110	7	0	000
3	5	11110	7	1	001
3	6	1111110	7	2	010
3	7	111111100	7	3	10
3	8	1111111010	7	4	011
3	9	1111111011	7	5	110
3	10	1111111100	7	6	1110
3	11	1111111101	7	7	11110

Table 8 – VLC for chrominance components

PPPP	CCCC	VLC	PPPP	CCCC	VLC
0	0	0	3	12	111111110
0	1	10	3	13	111111111
0	2	110	3	14	111110
0	3	1110	4	0	110
0	4	11110	4	1	00
0	5	111110	4	2	01
0	6	1111110	4	3	10
0	7	111111100	4	4	1110
0	8	1111111010	4	5	11110
0	9	1111111011	4	6	1111110
0	10	1111111100	4	7	11111110
0	11	1111111101	4	8	1111111100
0	12	1111111110	4	9	1111111101
0	13	1111111111	4	10	1111111100
1	0	10	4	11	1111111101
1	1	0	4	12	1111111110
1	2	110	4	13	1111111111
1	3	1110	4	14	111110
1	4	11110	5	0	010
1	5	111110	5	1	011
1	6	1111110	5	2	110
1	7	111111100	5	3	00
1	8	1111111010	5	4	10
1	9	1111111011	5	5	1110
1	10	1111111100	5	6	11110
1	11	1111111101	5	7	1111110
1	12	1111111110	5	8	111111100
1	13	1111111111	5	9	111111101
1	14	11110	5	10	1111111100
2	0	00	5	11	1111111101
2	1	01	5	12	1111111110
2	2	10	5	13	1111111111
2	3	110	5	14	111110
2	4	1110	6	0	010
2	5	111110	6	1	00
2	6	1111110	6	2	10
2	7	111111100	6	3	011
2	8	1111111010	6	4	110
2	9	1111111011	6	5	1110
2	10	1111111100	6	6	11110
2	11	1111111101	6	7	1111110
2	12	1111111110	6	8	111111100
2	13	1111111111	6	9	111111101
2	14	11110	6	10	1111111100
3	0	110	6	11	1111111101
3	1	00	6	12	1111111110
3	2	01	6	13	1111111111
3	3	10	6	14	111110
3	4	1110	7	0	000
3	5	11110	7	1	001
3	6	1111110	7	2	010
3	7	111111100	7	3	10
3	8	1111111010	7	4	011
3	9	1111111011	7	5	110
3	10	1111111100	7	6	1110
3	11	1111111101	7	7	11110

Tableau 8 – VLC pour composantes de chrominance (suite)

PPPP	CCCC	VLC	PPPP	CCCC	VLC
7	8	1111100	11	4	0110
7	9	11111010	11	5	1110
7	10	11111011	11	6	000
7	11	11111100	11	7	001
7	12	11111101	11	8	10
7	13	11111110	11	9	010
7	14	11111111	11	10	110
8	0	1110	11	11	0111
8	1	00	11	12	11110
8	2	10	11	13	11111110
8	3	010	11	14	11111111
8	4	011	12	0	111110
8	5	110	12	1	11110
8	6	1110	12	2	11100
8	7	1111000	12	3	11101
8	8	1111001	12	4	0110
8	9	1111010	12	5	000
8	10	1111011	12	6	001
8	11	1111100	12	7	010
8	12	1111101	12	8	100
8	13	1111110	12	9	101
8	14	1111111	12	10	110
9	0	01110	12	11	0111
9	1	01111	12	12	11110
9	2	01110	12	13	1111110
9	3	11110	12	14	1111111
9	4	0110	13	0	11110
9	5	000	13	1	01110
9	6	001	13	2	01111
9	7	010	13	3	11110
9	8	10	13	4	0110
9	9	110	13	5	000
9	10	1110	13	6	10
9	11	11110	13	7	001
9	12	111110	13	8	010
9	13	1111110	13	9	110
9	14	1111111	13	10	1110
10	0	111110	13	11	1111100
10	1	111101	13	12	1111101
10	2	111110	13	13	1111110
10	3	01110	13	14	1111111
10	4	0110	14	0	00
10	5	1110	14	1	01
10	6	000	14	2	10
10	7	001	14	3	110
10	8	10	14	4	1110
10	9	010	14	5	11110
10	10	110	14	6	111110
10	11	0111	14	7	1111110
10	12	111100	14	8	111111100
10	13	1111110	14	9	111111101
10	14	1111111	14	10	1111111100
11	0	1111110	14	11	1111111101
11	1	1111110	14	12	1111111110
11	2	111110	14	13	1111111111
11	3	01110	14	14	11110

Table 8 – VLC for chrominance components (continued)

PPPP	CCCC	VLC	PPPP	CCCC	VLC
7	8	1111100	11	4	0110
7	9	11111010	11	5	1110
7	10	11111011	11	6	000
7	11	11111100	11	7	001
7	12	11111101	11	8	10
7	13	11111110	11	9	010
7	14	11111111	11	10	110
8	0	1110	11	11	01111
8	1	00	11	12	11110
8	2	10	11	13	111111110
8	3	010	11	14	111111111
8	4	011	12	0	1111110
8	5	110	12	1	111110
8	6	11110	12	2	11100
8	7	11111000	12	3	11101
8	8	11111001	12	4	0110
8	9	11111010	12	5	000
8	10	11111011	12	6	001
8	11	11111100	12	7	010
8	12	11111101	12	8	100
8	13	11111110	12	9	101
8	14	11111111	12	10	110
9	0	011110	12	11	0111
9	1	011111	12	12	11110
9	2	01110	12	13	11111110
9	3	11110	12	14	11111111
9	4	0110	13	0	111110
9	5	000	13	1	01110
9	6	001	13	2	01111
9	7	010	13	3	11110
9	8	10	13	4	0110
9	9	110	13	5	000
9	10	1110	13	6	10
9	11	111110	13	7	001
9	12	1111110	13	8	010
9	13	11111110	13	9	110
9	14	11111111	13	10	1110
10	0	11111110	13	11	11111100
10	1	111101	13	12	11111101
10	2	111110	13	13	11111110
10	3	01110	13	14	11111111
10	4	0110	14	0	00
10	5	1110	14	1	01
10	6	000	14	2	10
10	7	001	14	3	110
10	8	10	14	4	1110
10	9	010	14	5	111110
10	10	110	14	6	1111110
10	11	01111	14	7	11111110
10	12	111100	14	8	1111111100
10	13	11111110	14	9	1111111101
10	14	11111111	14	10	11111111100
11	0	11111110	14	11	11111111101
11	1	1111110	14	12	11111111110
11	2	111110	14	13	11111111111
11	3	01110	14	14	11110

5.7 Répartition des données dans les blocs de synchronisation

5.7.1 Paire de blocs de synchronisation

Les données de 40 blocs DCT doivent être réparties en deux blocs de synchronisation appelés paire de blocs de synchronisation, qui maintient les données d'en-tête pour chaque bloc et les mots de code pour les données VLC des 40 blocs DCT.

Sur les 40 blocs DCT, les blocs 0, 1, 2, ..., 19 sont des blocs Y, les blocs 20, 21, ..., 29 sont des blocs C_r et les blocs 30, 31, ..., 39 sont des blocs C_b .

Les contenus d'une paire de blocs de synchronisation sont divisés en deux groupes désignés groupe A VLC et groupe B VLC. Les blocs DCT avec des numéros pairs appartiennent au groupe A VLC et ceux avec des numéros impairs appartiennent au groupe B VLC.

Dans chaque séquence de code, les données des coefficients DCT avec un même numéro de coefficient sont rassemblées sur tous les blocs DCT dans le groupe VLC en un groupe désigné grappe de coefficients. Les grappes sont réparties selon l'ordre des numéros de coefficient comme indiqué à la figure 37.

Chaque grappe de coefficients a au plus 20 codes de coefficient. Le code de coefficient est disposé comme indiqué à la figure 38 du premier au dernier bit.

La paire des groupes VLC s'intègre dans une paire de blocs de synchronisation comme décrit ci-dessous et indiqué à la figure 39.

Les données du groupe A VLC sont classées dans le premier bloc de synchronisation de la paire et les données du groupe B VLC sont classées dans le deuxième bloc de synchronisation de la paire.

Si un des groupes a plus de 162 octets, la partie en excès du groupe est placée dans l'espace restant dans l'autre bloc de synchronisation de la paire à partir de la fin.

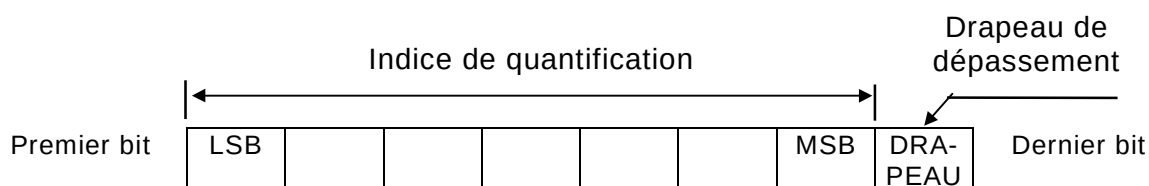
Si l'espace restant est inférieur en taille aux données en excès, les bits restant en dépassement sont supprimés et un drapeau de dépassement est inséré dans l'en-tête du groupe concerné par le dépassement.

Si les deux groupes dépassent 162 octets, les parties en excès des deux groupes sont supprimées et des drapeaux de dépassement sont insérés dans les en-têtes des deux groupes.

Si la longueur totale des deux groupes est inférieure à 324 octets, les bits restants sont réglés à 1.

5.7.2 Contenu de l'en-tête

L'en-tête a la longueur d'un octet. Les sept premiers bits indiquent l'indice de quantification et le huitième bit est le drapeau de dépassement comme indiqué ci-dessous.



Si (longueur du groupe A VLC) + (longueur du groupe B VLC) > 324 octets et (longueur du groupe A VLC) > 162 octets, le drapeau de dépassement du groupe A VLC doit être 1, sinon 0.

Si (longueur du groupe A VLC) + (longueur du groupe B VLC) > 324 octets et (longueur du groupe B VLC) > 162 octets, le drapeau de dépassement du groupe B VLC doit être 1, sinon 0.

5.7 Data arrangement in sync blocks

5.7.1 Sync block pair

Data of 40 DCT blocks shall be arranged in two sync blocks called a sync block pair which holds the header data for each sync block, and the code words for the VLC data of 40 DCT blocks.

Of the 40 DCT blocks, blocks 0, 1, 2, ..., 19 are Y blocks, blocks 20, 21, ..., 29 are C_r blocks, and blocks 30, 31, ..., 39 are C_b blocks.

The contents of a sync block pair are divided into two groups named VLC group A and VLC group B. DCT blocks with even numbers belong to VLC group A, and those with odd numbers belong to VLC group B.

In each code sequence, data of DCT coefficients having the same coefficient number are gathered across all DCT blocks in the VLC group into a group named a coefficient cluster. The clusters are arranged in the order of the coefficient numbers as shown in figure 37.

Each coefficient cluster has less than or equal to 20 coefficient codes. The coefficient code is arranged as shown in figure 38 from the first bit to the last bit.

The pair of VLC groups fits into a sync block pair as described below and as shown in figure 39.

Data of VLC group A are fitted in the first sync block of the pair, and data of VLC group B are fitted in the second sync block of the pair.

If one of the groups is longer than 162 bytes, the excessive part of the group is laid in the remaining space in the other sync block of the pair from its tail end.

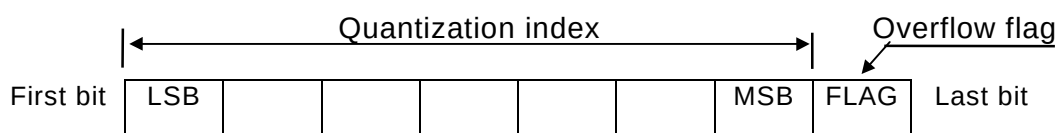
If the remaining space is shorter than the excessive data, the overflowed bits are cut away, and an overflow flag is inserted in the header of the overflowed group.

If both groups are longer than 162 bytes, the excessive parts of both groups are cut away, and overflow flags are inserted in the headers of each group.

If the total length of both groups is shorter than 324 bytes, the remaining bits are set to 1.

5.7.2 Contents of header

The header is one byte long. The first seven bits indicate the quantization index, and the eighth bit is the overflow flag as shown below.



If (VLC group A length) + (VLC group B length) > 324 bytes and (VLC group A length) > 162 bytes, the overflow flag of VLC group A shall be 1, otherwise 0.

If (VLC group A length) + (VLC group B length) > 324 bytes and (VLC group B length) > 162 bytes, the overflow flag of VLC group B shall be 1, otherwise 0.

5.7.3 Bloc d'entrelacement

Deux blocs ECC externes dans une piste sont entrelacés et enregistrés dans les deux secteurs de la piste.

5.7.3.1 Système 525/60

Les données vidéo des 96 blocs de synchronisation sont réparties dans un tableau de blocs ECC externes. Le bloc de données vidéo avec le numéro de bloc de synchronisation SYN ($SYN = 0, 1, \dots, 94, 95$) est placé dans la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 95, 94, \dots, 1, 0$), comme représenté à la figure 40.

Pour les données vidéo, la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 95, 94, \dots, 1, 0$) dans le bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), à la figure 40, est placée dans le bloc de synchronisation avec le numéro de bloc de synchronisation N ($N = 0, 1, \dots, 104, 105$) dans le secteur avec le numéro de secteur SCT ($SCT = 1, 2$), comme cela est donné par les formules suivantes et représenté à la figure 40.

$$SCT = 1 + ((1 + OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

$$N = 95 - ROW + 10 \times ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

Pour les données de parité externe, la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 9, 8, \dots, 1, 0$) dans le bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), à la figure 40, est disposée dans le bloc de synchronisation avec le numéro de bloc de synchronisation N ($N = 0, 1, \dots, 104, 105$) dans le secteur avec le numéro de secteur SCT ($SCT = 1, 2$), comme indiqué par les formules suivantes et comme représenté à la figure 40.

$$SCT = 1 + ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

$$N = 9 - ROW + 96 \times ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

5.7.3.2 Système 625/50

Les données vidéo des 114 blocs de synchronisation sont réparties dans un tableau de blocs ECC externe. Le bloc de données vidéo avec le numéro de bloc de synchronisation SYN ($SYN = 0, 1, \dots, 112, 113$) est placé dans la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 113, 112, \dots, 1, 0$), comme représenté à la figure 41.

Pour les données vidéo, la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 113, 112, \dots, 1, 0$) dans le bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), à la figure 41, est disposée dans le bloc de synchronisation avec le numéro de bloc de synchronisation N ($N = 0, 1, \dots, 124, 125$) dans le secteur avec le numéro de secteur SCT ($SCT = 1, 2$), comme donné par les formules suivantes et représenté à la figure 41.

$$SCT = 1 + ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

$$N = 125 - ROW - 12 \times ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

Pour les données de parité externe, la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 11, 10, \dots, 1, 0$) dans le bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), à la figure 41, est disposée dans le bloc de synchronisation avec le numéro de bloc de synchronisation N ($N = 0, 1, \dots, 124, 125$) dans le secteur avec le numéro de secteur SCT ($SCT = 1, 2$), comme donnée dans les formules suivantes et comme indiqué à la figure 41.

$$SCT = 1 + ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

$$N = 11 - ROW - 114 \times ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

Le secteur numéro 1 est enregistré avant le secteur numéro 2 dans chaque piste et le numéro de bloc de synchronisation $N = 0$ est enregistré d'abord dans chaque secteur.

5.7.3 Block interleave

Two outer ECC blocks in a track are interleaved and recorded in the two sectors of the track.

5.7.3.1 525/60 system

Video data of 96 sync blocks are arranged in an outer ECC block array. The video data block with the sync block number SYN ($SYN = 0, 1, \dots, 94, 95$) is laid in the row with the row number ROW ($ROW = 95, 94, \dots, 1, 0$), as shown in figure 40.

For video data, the row with the row number ROW ($ROW = 95, 94, \dots, 1, 0$) in the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), in figure 40, is arranged into the sync block with the sync block number N ($N = 0, 1, \dots, 104, 105$) in the sector with the sector number SCT ($SCT = 1, 2$), as given in the following formulae and as shown in figure 40.

$$SCT = 1 + ((1 + OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

$$N = 95 - ROW + 10 \times ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

For outer parity data, the row with the row number ROW ($ROW = 9, 8, \dots, 1, 0$) in the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), in figure 40, is arranged into the sync block with the sync block number N ($N = 0, 1, \dots, 104, 105$) in the sector with the sector number SCT ($SCT = 1, 2$), as given in the following formulae and as shown in figure 40.

$$SCT = 1 + ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

$$N = 9 - ROW + 96 \times ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

5.7.3.2 625/50 system

Video data of 114 sync blocks are arranged in an outer ECC block array. The video data block with the sync block number SYN ($SYN = 0, 1, \dots, 112, 113$) is laid in the row with the row number ROW ($ROW = 113, 112, \dots, 1, 0$), as shown in figure 41.

For video data, the row with the row number ROW ($ROW = 113, 112, \dots, 1, 0$) in the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), in figure 41, is arranged in the sync block with the sync block number N ($N = 0, 1, \dots, 124, 125$) in the sector with the sector number SCT ($SCT = 1, 2$), as given in the following formulae and as shown in figure 41.

$$SCT = 1 + ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

$$N = 125 - ROW - 12 \times ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

For outer parity data, the row with the row number ROW ($ROW = 11, 10, \dots, 1, 0$) in the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), in figure 41, is arranged into the sync block with the sync block number N ($N = 0, 1, \dots, 124, 125$) in the sector with the sector number SCT ($SCT = 1, 2$), as given in the following formulae and shown in figure 41.

$$SCT = 1 + ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

$$N = 11 - ROW - 114 \times ((OBLK + \text{int } ROW/2) \bmod 2)$$

The sector number 1 is recorded before the sector number 2 in each track, and the sync block number $N = 0$ is recorded first in each sector.

5.8 ECC externe

Type de code: Reed-Solomon

Champ de Galois: GF (256)

Polynôme générateur de champ: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$

5.8.1 Système 525/60

Dix octets de parité ECC externe sont calculés et ajoutés à chaque colonne de 96 octets du tableau de bloc ECC externe comme représenté à la figure 40.

Polynôme générateur de code (GF(256)):

$$G(X) = (X + 1)(X + a)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)(X + a^5)(X + a^6)(X + a^7)(X + a^8)(X + a^9)$$

où a correspond à 02_h dans GF(256).

Les caractères de vérification sont $K_9, K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$ dans

$$K_9X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtenus comme reste après la division de $X^{10}D(X)$ par $G(X)$

où

$$D(X) = D_{95}X^{95} + D_{94}X^{94} + \dots + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

Equation de bloc de code externe complet:

$$D_{95}X^{105} + D_{94}X^{104} + \dots + D_2X^{12} + D_1X^{11} + D_0X^{10} + K_9X^9 + K_8X^8 + \dots + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

5.8.2 Système 625/50

Douze octets de parité ECC externe sont calculés et ajoutés pour chaque colonne de 114 octets du tableau de bloc ECC externe comme représenté à la figure 41.

Polynôme générateur de code (GF(256)):

$$G(X) = (X + 1)(X + a)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)(X + a^5)(X + a^6)(X + a^7)(X + a^8)(X + a^9)(X + a^{10})(X + a^{11})$$

où a correspond à 02_h dans GF(256).

Les caractères de vérification sont $K_{11}, K_{10}, K_9, K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$ dans

$$K_{11}X^{11} + K_{10}X^{10} + K_9X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtenus comme reste après la division de $X^{12}D(X)$ par $G(X)$

où

$$D(X) = D_{113}X^{113} + D_{112}X^{112} + \dots + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

5.8 Outer ECC

Code type: Reed-Solomon

Galois field: GF(256)

Field generator polynomial: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$

5.8.1 525/60 system

Ten bytes of outer ECC parity are calculated and added to each 96 byte column of the outer ECC block array as shown in figure 40.

Code generator polynomial (GF(256)):

$$G(X) = (X + 1)(X + a)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)(X + a^5)(X + a^6)(X + a^7)(X + a^8)(X + a^9)$$

where a is given by 02_h in GF(256).

Check characters are $K_9, K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$

in

$$K_9X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtained as the remainder after dividing $X^{10}D(X)$ by $G(X)$

where

$$D(X) = D_{95}X^{95} + D_{94}X^{94} + \dots + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

Equation of full outer code block:

$$D_{95}X^{105} + D_9X^{104} + \dots + D_2X^{12} + D_1X^{11} + D_0X^{10} + K_9X^9 + K_8X^8 + \dots + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

5.8.2 625/50 system

Twelve bytes of outer ECC parity are calculated and added for each 114 byte column of the outer ECC block array as shown in figure 41.

Code generator polynomial (GF(256)):

$$G(X) = (X + 1)(X + a)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)(X + a^5)(X + a^6)(X + a^7)(X + a^8)(X + a^9)(X + a^{10})(X + a^{11})$$

where a is given by 02_h in GF(256).

Check characters are $K_{11}, K_{10}, K_9, K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$

in

$$K_{11}X^{11} + K_{10}X^{10} + K_9X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtained as the remainder after dividing $X^{12}D(X)$ by $G(X)$

where

$$D(X) = D_{113}X^{113} + D_{112}X^{112} + \dots + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

Equation de bloc de code externe complet:

$$D_{113}X^{125} + D_{112}X^{124} + \dots + D_2X^{14} + D_1X^{13} + D_0X^{12} \\ + K_{11}X^{11} + K_{10}X^{10} + \dots + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

6 Répartition des données dans les secteurs audio

6.1 Généralités

Quatre voies de signaux audio sont enregistrées sous forme numérique sur la bande. Les données audionumériques sont enregistrées dans les secteurs audio de la piste hélicoïdale, au centre de chaque piste entre les secteurs vidéo. Chacune des quatre voies est traitée de manière indépendante. Le procédé de codage est commun à toutes les voies, à l'exception de l'emplacement enregistré sur la bande et du mot d'identification.

Les signaux audionumériques à enregistrer doivent remplir les conditions suivantes.

6.1.1 Horloge d'échantillonnage

La fréquence d'horloge d'échantillonnage doit être de 48 kHz, synchrone avec la vidéo.

6.1.2 Synchronisation audio sur vidéo

Pour le système 525/60:

Le premier temps d'échantillonnage audio dans chaque champ se situe au niveau de l'extrémité descendante de l'impulsion de synchronisation de la ligne vidéo 9 ± 6 lignes, comme représenté à la figure 42a. Quatre mille quatre échantillons de données audio sont enregistrés dans cinq champs. Huit cents échantillons de données audio sont enregistrés dans le champ audio 1 et 801 échantillons sont enregistrés dans chacun des quatre autres champs. Les informations de séquence audio de cinq champs sont enregistrées à la fois dans le mot d'identification (ID) et sur la piste d'asservissement longitudinale.

Pour le système 625/50:

Le premier temps d'échantillonnage audio dans chaque champ se situe au niveau de l'extrémité descendante de l'impulsion de synchronisation de la ligne vidéo 6 ± 6 lignes, comme représenté à la figure 42b. Neuf cent soixante échantillons de données audio sont enregistrés dans chaque champ.

6.1.3 Échantillons audio

La représentation d'amplitude des échantillons audionumériques est linéaire sous forme binaire de complément à deux, et les nombres positifs correspondent aux tensions analogiques positives à l'entrée du convertisseur analogique/numérique.

6.2 Données source

6.2.1 Mot de données audio

Les mots de données audio doivent être constitués de 24 bits. L'utilisation des bits dans le mot de données audio est spécifiée dans les bits MD dans les données auxiliaires, comme décrit en 6.2.2. Les bits de données audio dans un échantillon doivent être attribués aux bits dans un mot de données audio avec le LSB à A0 et le MSB à A23, comme représenté à la figure 43.

Equation of full outer code block:

$$D_{113}X^{125} + D_{112}X^{124} + \dots + D_2X^{14} + D_1X^{13} + D_0X^{12} \\ + K_{11}X^{11} + K_{10}X^{10} + \dots + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

6 Data arrangement in audio sectors

6.1 General

Four channels of audio signals are recorded in digital form on the tape. Digital audio data are recorded in the audio sectors of the helical track, in the middle of each track between video sectors. Each of the four channels is processed independently. The encoding process is common to all channels except for the recorded position on the tape and the identification pattern.

The digital audio signals to be recorded shall meet the following conditions.

6.1.1 Sampling clock

The sampling clock frequency shall be 48 kHz, synchronous with video.

6.1.2 Audio to video timing

For 525/60 system:

The first audio sampling time in each field is at the falling edge of the synchronizing pulse of video line 9 ± 6 lines, as shown in figure 42a. Four thousand and four samples of audio data are recorded in five fields. Eight hundred samples of audio data are recorded in the audio field 1, and 801 samples are recorded in each of the other four fields. The audio five field sequence information is recorded both in the identification pattern (ID) and on the longitudinal control track.

For 625/50 system:

The first audio sampling time in each field is at the falling edge of the synchronizing pulse of video line 6 ± 6 lines, as shown in figure 42b. Nine hundred and sixty samples of audio data are recorded in each field.

6.1.3 Audio samples

Amplitude representation of digital audio samples is linear in two's complement binary form, and positive numbers correspond to positive analogue voltages at the input of the analogue to digital converter.

6.2 Source data

6.2.1 Audio data word

The audio data words shall be 24 bits. The use of the bits in the audio data word is specified by the MD bits in the ancillary data, as described in 6.2.2. The audio data bits in a sample shall be allocated to the bits in an audio data word with the LSB as A0 and the MSB as A23, as shown in figure 43.

6.2.2 Mot de données auxiliaires

Les mots de données auxiliaires sont enregistrés pour la configuration du système.

Les mots de données auxiliaires doivent être constitués de 24 bits par mot. Neuf mots dans le système 525/60 et 12 mots dans le système 625/50 doivent être attribués pour les données auxiliaires, deux mots étant attribués à ANC0 et ANC1. Tous les autres mots doivent être réservés à des attributions ultérieures et tous les bits doivent être forcés au zéro logique.

L'attribution de bit de ANC0 et de ANC1 doit être la même dans les systèmes 525/60 et 625/50, comme décrit ci-dessous et comme représenté à la figure 44. Dans les mots auxiliaires, trois mots de données de voie de signalisation CS0, CS1, CS2 sont inclus. Ces données de voie de signalisation sont principalement utilisées pour l'interface numérique spécifiée dans la CEI 60958.

Drapeau d'édition: EF (ANC0 bit 0, 1 et ANC1 bit 8, 9) spécifie le champ associé à une transition d'édition.

ANC0	bit 0	bit 1	
et			
ANC1	bit 8	bit 9	
	0	0	: Normal
	0	1	: Point d'entrée
	1	1	: Point de sortie
		autres	: reserved

Mode: MD (ANC0 bit 2, 3, 4, 5) spécifie l'utilisation des bits de données audio.

ANC0	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	
	0	1	0	0	: 24 bits de données audio
				autres	: réservé

Fréquence d'échantillonnage: FS (ANC0 bit 6, 7) spécifie la fréquence d'horloge d'échantillonnage audio.

ANC0	bit 6	bit 7	
	0	0	: 48 kHz
		autres	: réservé

NOTE La présente norme est seulement disponible pour 48 kHz.

Accentuation: EP (ANC1 bit 10, 11, 12) spécifie la préaccentuation.

ANC1	bit 10	bit 11	bit 12	
	1	0	0	: Pas d'accentuation
	1	1	0	: accentuation 50/15 µs
			autres	: réservé

Voie de signalisation 0: CS0 (ANC0 bit 8 à 15) porte l'octet 0 de la voie de signalisation spécifiée dans la CEI 60958.

Voie de signalisation 1: CS1 (ANC0 bit 16 à 23) porte l'octet 1 de la voie de signalisation spécifiée dans la CEI 60958.

Voie de signalisation 2: CS2 (ANC1 bit 0 à 7) porte l'octet 2 de la voie de signalisation spécifiée dans la CEI 60958.

Les bits restants, bit 13 à 23 dans ANC1 et tous les bits de ANC2 à ANC8 (système 525/60) ou de ANC2 à ANC11 (système 625/50), sont tous réservés et doivent être forcés au 0 logique.

6.2.2 Ancillary data word

Ancillary data words are recorded for system configuration.

The ancillary data words shall be 24 bits per word. Nine words in the 525/60 system and 12 words in the 625/50 system shall be allocated for ancillary data, with two words being assigned to ANC0 and ANC1. All other words shall be reserved for future assignments and all their bits shall be set to logic zero.

The bit assignment of ANC0 and ANC1 shall be the same in both 525/60 and 625/50 systems, as described below and as shown in figure 44. In the ancillary words, three words of channel status data CS0, CS1, CS2 are included. These channel status data are mainly used for digital interfaces, as specified in IEC 60958.

Edit flag: EF (ANC0 bit 0, 1 and ANC1 bit 8, 9) specifies the field associated with an edit transition.

ANC0 and ANC1	bit 0	bit 1	
	<u>bit 8</u>	<u>bit 9</u>	
	0	0	: Normal
	0	1	: In point
	1	1	: Out point
		others	: reserved

Mode: MD (ANC0 bit 2, 3, 4, 5) specifies the use of audio data bits.

ANC0	<u>bit 2</u>	<u>bit 3</u>	<u>bit 4</u>	<u>bit 5</u>	
	0	1	0	0	: 24 bits audio data
				others	: reserved

Sampling frequency: FS (ANC0 bit 6, 7) specifies the audio sampling clock frequency.

ANC0	<u>bit 6</u>	<u>bit 7</u>	
	0	0	: 48 kHz
		others	: reserved

NOTE This standard is available only for 48 kHz.

Emphasis: EP (ANC1 bit 10, 11, 12) specifies the pre-emphasis.

ANC1	<u>bit 10</u>	<u>bit 11</u>	<u>bit 12</u>	
	1	0	0	: No emphasis
	1	1	0	: 50/15 µs emphasis
			others	: reserved

Channel status 0: CS0 (ANC0 bit 8 to 15) carries byte 0 of the channel status specified in IEC 60958.

Channel status 1: CS1 (ANC0 bit 16 to 23) carries byte 1 of the channel status specified in IEC 60958.

Channel status 2: CS2 (ANC1 bit 0 to 7) carries byte 2 of the channel status specified in IEC 60958.

The remaining bits, bit 13 to 23 in ANC1 and all bits in ANC2 to ANC8 (525/60 system) or in ANC2 to ANC11 (625/50 system), are all reserved and shall be set to logic 0.

6.2.3 Attribution de mot

Toutes les données audio et auxiliaires des mots de 24 bits doivent être attribuées en octets pour les procédés de codage ultérieurs, comme représenté à la figure 45. Tous les procédés après brassage s'effectuent sous forme d'octet.

6.3 Brassage

6.3.1 Système 525/60

6.3.1.1 Brassage à l'intérieur d'un champ

Huit cent un échantillons de données audio dans un champ vidéo et neuf échantillons de données auxiliaires sont disposés dans trois blocs ECC externes rectangulaires de 54×5 échantillons.

Les données audio avec le numéro d'échantillon SMP ($SMP = 0, 1, 2, \dots, 800$) doivent être disposées dans la colonne avec le numéro de colonne COL ($COL = 53, 52, \dots, 1, 0$) et dans la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 4, 3, 2, 1, 0$) du bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1, 2$), comme représenté à la figure 46.

$$COL = 53 - \left(\text{int} \frac{9 + SMP}{15} \right)$$

$$ROW = \{5 - (SMP + 2) \bmod 3\} \bmod 4 + \text{int} \frac{\{(SMP \bmod 15) + 4\} \bmod 6}{5}$$

$$+ \text{int} \frac{(SMP + 2) \bmod 15}{8}$$

$$OBLK = \left\{ 2 \times SMP + \text{int} \frac{SMP \bmod 15}{3} + \text{int} \frac{(SMP \bmod 15) + 3}{9} \right\} \bmod 3$$

Les données auxiliaires avec le numéro d'échantillon ANC ($ANC = 0, 1, 2, \dots, 8$) doivent être disposées dans la colonne avec le numéro de colonne COL ($COL = 53, 52, \dots, 1, 0$) et dans la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 4, 3, 2, 1, 0$) du bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1, 2$), comme représenté à la figure 46.

$$COL = 53$$

avec

$$r' = (11 \times ANC) \bmod 14$$

$$ROW = 4 - (r' \bmod 5)$$

$$OBLK = \text{int} \frac{r'}{5}$$

6.3.1.2 Brassage de bloc de synchronisation

Après le calcul de la parité ECC externe, chaque bloc de colonne représenté à la figure 46 donne le tableau de données du bloc de synchronisation représenté à la figure 30. Des blocs de 30 colonnes dans un champ donnent un secteur de cinq blocs de synchronisation, pour chacun des trois segments de deux paires de pistes.

Pour les données audio et les données auxiliaires, chaque bloc de colonne avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 4, 3, 2, 1, 0$) dans le bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1, 2$) dans la figure 46 doit être disposé dans le bloc de synchronisation avec le numéro de bloc de synchronisation N ($N = 0, 1, 2, 3, 4$) dans la piste avec le numéro de piste TR ($TR = 0, 1$) dans le segment avec le numéro de segment SEG ($SEG = 1, 2, 3$), comme représenté à la figure 47.

6.2.3 Word allocation

All the audio and ancillary data in the 24-bit words shall be allocated into 8-bit bytes for further encoding process, as shown in figure 45. All the processes after the shuffling are implemented in 8-bit byte form.

6.3 Shuffling

6.3.1 525/60 system

6.3.1.1 Intra field shuffling

Eight hundred and one samples of audio data in a video field and nine samples of ancillary data are arranged into three 54×5 rectangular outer ECC blocks samples.

The audio data with the sample number SMP ($SMP = 0, 1, 2, \dots, 800$) shall be arranged into the column with the column number COL ($COL = 53, 52, \dots, 1, 0$) and the row with the row number ROW ($ROW = 4, 3, 2, 1, 0$) of the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1, 2$), as shown in figure 46.

$$COL = 53 - \left(\text{int} \frac{9 + SMP}{15} \right)$$

$$ROW = \{5 - (SMP + 2) \bmod 3\} \bmod 4 + \text{int} \frac{\{(SMP \bmod 15) + 4\} \bmod 6}{5}$$

$$+ \text{int} \frac{(SMP + 2) \bmod 15}{8}$$

$$OBLK = \left\{ 2 \times SMP + \text{int} \frac{SMP \bmod 15}{3} + \text{int} \frac{(SMP \bmod 15) + 3}{9} \right\} \bmod 3$$

The ancillary data with the sample number ANC ($ANC = 0, 1, 2, \dots, 8$) shall be arranged into the column with the column number COL ($COL = 53, 52, \dots, 1, 0$) and the row with the row number ROW ($ROW = 4, 3, 2, 1, 0$) of the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1, 2$), as shown in figure 46.

$$COL = 53$$

let

$$r' = (11 \times ANC) \bmod 14$$

$$ROW = 4 - (r' \bmod 5)$$

$$OBLK = \text{int} \frac{r'}{5}$$

6.3.1.2 Sync block shuffling

After calculation of the outer ECC parity, each column block shown in figure 46 makes up the data array of the sync block shown in figure 30. Thirty column blocks in a field make up a sector of five sync blocks, for each three segments of two track pairs.

For audio data and ancillary data, each column block with the row number ROW ($ROW = 4, 3, 2, 1, 0$) in the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1, 2$) in figure 46 shall be arranged into the sync block with the sync block number N ($N = 0, 1, 2, 3, 4$) in the track with the track number TR ($TR = 0, 1$) in the segment with the segment number SEG ($SEG = 1, 2, 3$), as shown in figure 47.

$$SEG = \text{int} \frac{17 + OBLK - 3 \times ROW}{5}$$

$$TR = \text{int} \frac{(1 + 3 \times OBLK + ROW) \bmod 5}{3}$$

$$N = \text{int} \frac{3 + (2 + 4 \times OBLK + 3 \times ROW) \bmod 5}{2}$$

Pour les données de parité externe, chaque bloc de colonne avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 4, 3, 2, 1, 0$) dans le bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1, 2$) à la figure 46 doit être disposé dans le bloc de synchronisation avec le numéro de bloc de synchronisation N ($N = 0, 1, 2, 3, 4$) dans la piste avec le numéro de piste TR ($TR = 0, 1$) dans le segment avec le numéro de segment SEG ($SEG = 1, 2, 3$), comme représenté à la figure 47.

$$SEG = \text{int} \frac{17 + OBLK - 3 \times ROW}{5}$$

$$TR = \text{int} \frac{1 + (3 + 3 \times OBLK + ROW) \bmod 5}{3}$$

$$N = ((2 + (3 + 3 \times OBLK + ROW) \bmod 5) \bmod 3)^2$$

Dans chaque secteur, le numéro de bloc de synchronisation $N = 0$ est enregistré en premier.

6.3.2 Système 625/50

6.3.2.1 Brassage à l'intérieur d'un champ

Neuf cent soixante échantillons de données audio dans un champ et 12 échantillons de données auxiliaires sont disposés dans deux blocs ECC externes rectangulaires d'échantillons de 54×9 échantillons.

Les données audio avec le numéro d'échantillon SMP ($SMP = 0, 1, 2, \dots, 959$) doivent être disposées dans la colonne avec le numéro de colonne COL ($COL = 53, 52, \dots, 1, 0$) et la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 8, 7, \dots, 1, 0$) du bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), comme représenté à la figure 48.

$$COL = 53 - \text{int} \frac{12 + SMP}{18}$$

$$ROW = 8 - 3 \times (SMP \bmod 3) - (2 + \text{int} \frac{SMP}{6}) \bmod 3$$

$$OBLK = \text{int} \frac{SMP}{2}$$

Les données auxiliaires avec le numéro d'échantillon ANC ($ANC = 0, 1, 2, \dots, 11$) doivent être disposées dans la colonne avec le numéro de colonne COL ($COL = 53, 52, \dots, 1, 0$) et la rangée avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 8, 7, \dots, 1, 0$) du bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), comme représenté à la figure 48.

$$COL = 53$$

$$ROW = 8 - 3 \times (ANC \bmod 3) - \text{int} \frac{ANC}{6}$$

$$OBLK = \text{int} \frac{ANC}{2}$$

$$SEG = \text{int} \frac{17 + OBLK - 3 \times ROW}{5}$$

$$TR = \text{int} \frac{(1 + 3 \times OBLK + ROW) \bmod 5}{3}$$

$$N = \text{int} \frac{3 + (2 + 4 \times OBLK + 3 \times ROW) \bmod 5}{2}$$

For outer parity data, each column block with the row number ROW ($ROW = 4, 3, 2, 1, 0$) in the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1, 2$) in figure 46 shall be arranged into the sync block with the sync block number N ($N = 0, 1, 2, 3, 4$) in the track with the track number TR ($TR = 0, 1$) in the segment with the segment number SEG ($SEG = 1, 2, 3$), as shown in figure 47.

$$SEG = \text{int} \frac{17 + OBLK - 3 \times ROW}{5}$$

$$TR = \text{int} \frac{1 + (3 + 3 \times OBLK + ROW) \bmod 5}{3}$$

$$N = ((2 + (3 + 3 \times OBLK + ROW) \bmod 5) \bmod 3)^2$$

In each sector, the sync block number $N = 0$ is recorded first.

6.3.2 625/50 system

6.3.2.1 Intra-field shuffling

Nine hundred and sixty samples of audio data in a field and 12 samples of ancillary data are arranged into two 54×9 samples rectangular outer ECC blocks.

The audio data with the sample number SMP ($SMP = 0, 1, 2, \dots, 959$) shall be arranged into the column with the column number COL ($COL = 53, 52, \dots, 1, 0$) and the row with the row number ROW ($ROW = 8, 7, \dots, 1, 0$) of the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), as shown in figure 48.

$$COL = 53 - \text{int} \frac{12 + SMP}{18}$$

$$ROW = 8 - 3 \times (SMP \bmod 3) - (2 + \text{int} \frac{SMP}{6}) \bmod 3$$

$$OBLK = \text{int} \frac{SMP}{2}$$

The ancillary data with the sample number ANC ($ANC = 0, 1, 2, \dots, 11$) shall be arranged into the column with the column number COL ($COL = 53, 52, \dots, 1, 0$) and the row with the row number ROW ($ROW = 8, 7, \dots, 1, 0$) of the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), as shown in figure 48.

$$COL = 53$$

$$ROW = 8 - 3 \times (ANC \bmod 3) - \text{int} \frac{ANC}{6}$$

$$OBLK = \text{int} \frac{ANC}{2}$$

6.3.2.2 Brassage du bloc de synchronisation

Après calcul de la parité ECC externe, chaque bloc de colonne représenté à la figure 48 donne le tableau de données du bloc de synchronisation représenté à la figure 30. Trente six blocs de colonnes dans un champ donnent un secteur de six blocs de synchronisation, pour chacun des trois segments de deux paires de pistes.

Pour les données audio et les données auxiliaires, chaque bloc de colonne avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 8, 7, \dots, 1, 0$) dans le bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), à la figure 48, est disposé dans le bloc de synchronisation avec le numéro de bloc de synchronisation N ($N = 0, 1, 2, 3, 4, 5$), dans la piste avec le numéro de piste TR ($TR = 0, 1$), dans le segment avec le numéro de segment SEG ($SEG = 1, 2, 3$), comme représenté à la figure 49.

$$\begin{aligned} SEG &= 3 - \left(\text{int} \frac{ROW}{3} \right) \\ TR &= OBLK \\ N &= 2 + (ROW + OBLK) \bmod 3 \end{aligned}$$

Pour les données de parité externe, chaque bloc de colonne avec le numéro de rangée ROW ($ROW = 8, 7, \dots, 1, 0$) dans le bloc ECC externe avec le numéro de bloc $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$) dans la figure 48 doit être disposé dans le bloc de synchronisation avec le numéro de bloc de synchronisation N ($N = 0, 1, 2, 3, 4, 5$), dans la piste avec le numéro de piste TR ($TR = 0, 1$) dans le segment avec le numéro de segment SEG ($SEG = 1, 2, 3$), comme représenté à la figure 49.

$$\begin{aligned} SEG &= 3 - \left(\text{int} \frac{ROW}{3} \right) \\ TR &= \text{int} \frac{OBLK + 1}{2} \\ N &= (5 + (2 + ROW - OBLK) \bmod 3) \bmod 6 \end{aligned}$$

Dans chaque secteur, le numéro de bloc de synchronisation $N = 0$ est enregistré d'abord.

6.3.3 Brassage de secteur de voie

Dans chaque piste, quatre voies de données audio sont enregistrées, avec chaque voie dans un secteur.

Sur le secteur audio avec le numéro de secteur SCT ($SCT = 0, 1, 2, 3$) dans le segment avec le numéro de segment SEG ($SEG = 1, 2, 3$), les données audio avec le numéro de voie CH ($CH = 1, 2, 3, 4$) doivent être enregistrées, comme représenté à la figure 50.

$$\begin{aligned} \text{avec } i &= 11 - 2 \times SCT - \left(\text{int} \frac{SCT}{2} \right) \\ \text{avec } j &= 1 + 2 \times \left(\text{int} \frac{3 - SCT}{2} \right) \\ CH &= 1 + (i - j \times SEG) \bmod 4 \end{aligned}$$

Dans chaque piste, le numéro de secteur $SCT = 0$ est enregistré d'abord.

6.3.2.2 Sync block shuffling

After calculation of the outer ECC parity, each column block shown in figure 48 makes up the data array of the sync block shown in figure 30. Thirty six column blocks in a field make up a sector of six sync blocks, for each three segments of two track pairs.

For audio data and ancillary data, each column block with the row number ROW ($ROW = 8, 7, \dots, 1, 0$) in the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$), in figure 48 is arranged into the sync block with the sync block number N ($N = 0, 1, 2, 3, 4, 5$) in the track with the track number TR ($TR = 0, 1$) in the segment with the segment number SEG ($SEG = 1, 2, 3$), as shown in figure 49.

$$\begin{aligned} SEG &= 3 - \left(\text{int} \frac{ROW}{3} \right) \\ TR &= OBLK \\ N &= 2 + (ROW + OBLK) \bmod 3 \end{aligned}$$

For outer parity data, each column block with the row number ROW ($ROW = 8, 7, \dots, 1, 0$) in the outer ECC block with the block number $OBLK$ ($OBLK = 0, 1$) in figure 48 shall be arranged into the sync block with the sync block number N ($N = 0, 1, 2, 3, 4, 5$) in the track with the track number TR ($TR = 0, 1$) in the segment with the segment number SEG ($SEG = 1, 2, 3$), as shown in figure 49.

$$\begin{aligned} SEG &= 3 - \left(\text{int} \frac{ROW}{3} \right) \\ TR &= \text{int} \frac{OBLK + 1}{2} \\ N &= (5 + (2 + ROW - OBLK) \bmod 3) \bmod 6 \end{aligned}$$

In each sector, the sync block number $N = 0$ is recorded first.

6.3.3 Channel sector shuffling

In each track, four channels of audio data are recorded, with each channel in one sector.

On the audio sector with the sector number SCT ($SCT = 0, 1, 2, 3$) in the segment with the segment number SEG ($SEG = 1, 2, 3$), the audio data with the channel number CH ($CH = 1, 2, 3, 4$) shall be recorded, as shown in figure 50.

$$\begin{aligned} \text{let } i &= 11 - 2 \times SCT - \left(\text{int} \frac{SCT}{2} \right) \\ \text{let } j &= 1 + 2 \times \left(\text{int} \frac{3 - SCT}{2} \right) \\ CH &= 1 + (i - j \times SEG) \bmod 4 \end{aligned}$$

In each track, the sector number $SCT = 0$ is recorded first.

6.4 ECC externe

Type de code: Reed-Solomon

Champ de Galois: GF (256)

Polynôme générateur de champ: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$

6.4.1 Système 525/60

Cinq octets de parité ECC externe sont calculés et ajoutés à chaque colonne de cinq octets du tableau de bloc ECC externe, comme indiqué à la figure 46.

Polynôme générateur de code (GF(256)): $G(X) = (X + a^0)(X + a^1)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)$

où a correspond à 02_h dans GF(256).

Les caractères de vérification sont K_4, K_3, K_2, K_1, K_0 , in $K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$

obtenus comme reste après division de $X^5D(X)$ by $G(X)$

où

$$D(X) = D_4X^4 + D_3X^3 + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

Equation de bloc de code externe complet:

$$D_4X^9 + D_3X^8 + D_2X^7 + D_1X^6 + D_0X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

6.4.2 Système 625/50

Neuf octets de parité ECC externe sont calculés et ajoutés à chaque colonne de neuf octets de tableau de bloc ECC externe, comme représenté à la figure 48.

Polynôme générateur de code (GF(256)):

$$G(X) = (X + a^0)(X + a^1)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)(X + a^5)(X + a^6)(X + a^7)(X + a^8)$$

où a correspond à 02_h dans GF(256).

Les caractères de vérification sont $K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$

dans

$$K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtenus comme reste après division de $X^9D(X)$ par $G(X)$

où

$$D(X) = D_8X^8 + D_7X^7 + D_6X^6 + D_5X^5 + D_4X^4 + D_3X^3 + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

Equation de bloc de code externe complet:

$$D_8X^{17} + D_7X^{16} + D_6X^{15} + D_5X^{14} + D_4X^{13} + D_3X^{12} + D_2X^{11} + D_1X^{10} + D_0X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

6.4 Outer ECC

Code type: Reed-Solomon

Galois field: GF(256)

Field generator polynomial: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$

6.4.1 525/60 system

Five bytes of outer ECC parity are calculated and added to each five-byte column of the outer ECC block array, as shown in figure 46.

Code generator polynomial (GF(256)): $G(X) = (X + a^0)(X + a^1)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)$

where a is given by 02_h in GF(256).

Check characters are K_4, K_3, K_2, K_1, K_0 , in $K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$

obtained as the remainder after dividing $X^5D(X)$ by $G(X)$

where

$$D(X) = D_4X^4 + D_3X^3 + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

Equation of full outer code block:

$$D_4X^9 + D_3X^8 + D_2X^7 + D_1X^6 + D_0X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

6.4.2 625/50 system

Nine bytes of outer ECC parity are calculated and added to each nine-byte column of the outer ECC block array as shown in figure 48.

Code generator polynomial (GF(256)):

$$G(X) = (X + a^0)(X + a^1)(X + a^2)(X + a^3)(X + a^4)(X + a^5)(X + a^6)(X + a^7)(X + a^8)$$

where a is given by 02_h in GF(256).

Check characters are $K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$

in

$$K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtained as the remainder after dividing $X^9D(X)$ by $G(X)$

where

$$D(X) = D_8X^8 + D_7X^7 + D_6X^6 + D_5X^5 + D_4X^4 + D_3X^3 + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

Equation of full outer code block:

$$D_8X^{17} + D_7X^{16} + D_6X^{15} + D_5X^{14} + D_4X^{13} + D_3X^{12} + D_2X^{11} + D_1X^{10} + D_0X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

7 Interface audio vidéo

7.1 Interface vidéo

7.1.1 Paramètres de codage

Le signal à composante numérique à traiter doit être conforme aux paramètres de codage 4:2:2 tels qu'ils sont définis dans la recommandation BT.601-5 de l'UIT-R.

7.1.2 Interface numérique de série

L'interface du signal vidéo à composante numérique, le cas échéant, doit être conforme au format d'interface numérique série à composante tel qu'il est défini dans recommandation BT.656-4 de l'UIT-R, à la fois pour les systèmes 525/60 et 625/50.

7.2 Interface audio

7.2.1 Paramètres de codage

Le signal audionumérique doit être codé conformément aux paramètres suivants.

- a) La fréquence d'échantillonnage F_s est de 48 kHz et elle est liée à la fréquence horizontale F_H comme suit:

- pour le système 525/60

$$F_s = F_H \times 1143/375 = 48 \text{ kHz}$$

- pour le système 625/50

$$F_s = F_H \times 384/125 = 48 \text{ kHz}$$

- b) La résolution de chaque échantillon est de 20 bits au maximum.
c) Le codage est MIC linéaire en complément à deux.

7.2.2 Niveau de référence

Le niveau de référence audio enregistré recommandé est inférieur de 20 dB au maximum du système.

Selon la recommandation technique EBU R68, il est recommandé que le niveau de référence de 18 dB en dessous du maximum du système soit également applicable au système 625/50.

7.2.3 Interface de signal numérique série

L'interface bit-série, le cas échéant, doit être conforme à la CEI 60958 et à la recommandation BS.647-2 de l'UIT-R.

8 Pistes longitudinales

8.1 Synchronisation relative

8.1.1 Entrée de code temporel et d'asservissement

Une entrée de code temporel d'enregistrement externe et d'asservissement conforme aux spécifications décrites dans la CEI 60461 ou un code temporel et d'asservissement généré à l'intérieur de l'appareil d'enregistrement doivent être synchronisés pour enregistrement comme suit.

7 Video audio interface

7.1 Video interface

7.1.1 Encoding parameters

The digital component signal to be processed shall comply with the 4:2:2 encoding parameters as defined in ITU-R Recommendation BT.601-5.

7.1.2 Serial digital interface

The interface of the digital component video signal, if present, shall conform to the component serial digital interface format as defined in ITU-R Recommendation BT.656-4 for both 525/60 and 625/50 systems.

7.2 Audio interface

7.2.1 Encoding parameters

The digital audio signal shall be encoded according to the following parameters.

- a) The sampling frequency F_S is 48 kHz and is related to the horizontal frequency F_H as follows:

- for 525/60 system

$$F_S = F_H \times 1143/375 = 48 \text{ kHz}$$

- for 625/50 system

$$F_S = F_H \times 384/125 = 48 \text{ kHz}$$

- b) The resolution of each sample is 20 bits maximum.
c) The coding is two's complement linear PCM.

7.2.2 Reference level

The recommended recorded audio reference level is 20 dB below the system maximum.

According to EBU technical Recommendation R68, the reference level of 18 dB below the system maximum is applicable for 625/50 systems.

7.2.3 Serial digital signal interface

The bit-serial interface, if present, shall conform to IEC 60958 and to ITU-R Recommendation BS.647-2.

8 Longitudinal tracks

8.1 Relative timing

8.1.1 Time and control code input

An external record time and control code input that meets the specifications described in IEC 60461 or a time and control code that is internally generated within the recorder shall be timed for recording as follows.

La relation entre le «début de l'adresse» du code temporel et d'asservissement et le point de référence de programme d'une piste avec une adresse de champ paire (compte) pour les données vidéo est définie par la figure 27 et le tableau 2.

8.1.2 Information de code temporel et d'asservissement

L'information de code temporel et d'asservissement doit faire référence à la trame vidéo pendant laquelle elle est enregistrée.

8.1.3 Information d'ordres

L'information d'ordres doit être enregistrée sur la bande au point référencé aux informations vidéo associées comme défini par la dimension P2 de la figure 27 et du tableau 2.

8.1.4 Impulsion de la piste d'asservissement

La synchronisation d'enregistrement de l'impulsion de la piste d'asservissement est décrite en 8.2.

8.2 Piste d'asservissement

8.2.1 Méthode d'enregistrement

La piste d'asservissement doit être enregistrée en utilisant la méthode d'hystérésis (enregistrement non polarisé).

8.2.2 Impulsion de référence d'asservissement

L'impulsion de référence d'asservissement de la piste d'asservissement, au point d'enregistrement, doit être une série d'impulsions avec une période de $16,683 \text{ ms} \pm 6 \mu\text{s}$ (système 525/60) ou $20,000 \text{ ms} \pm 6 \mu\text{s}$ (système 625/50) comme représenté à la figure 51 (système 525/60) ou à la figure 52 (système 625/50).

8.2.3 Polarité de flux

La polarité du flux d'enregistrement de la commande d'asservissement doit être telle que les transitions entre les pôles sud des domaines magnétiques et les pôles nord des domaines magnétiques interviennent pendant les intervalles verticaux identifiant le premier champ et les transitions entre les pôles nord des domaines magnétiques et les pôles sud des domaines magnétiques interviennent pendant les intervalles verticaux identifiant le deuxième champ.

8.2.4 Niveau de flux

Le niveau d'enregistrement doit être à la saturation des domaines magnétiques, qui est définie comme le point au-dessus duquel une augmentation de 0,5 dB du niveau de sortie provient d'une augmentation de 1 dB du niveau d'entrée comme indiqué sur un appareil de mesure à valeur efficace.

8.2.5 Largeur d'impulsion

Les impulsions enregistrées doivent avoir des périodes de 35T, 50T ou 65T où T est égal à 0,1668 ms (système 525/60) ou 0,2000 ms (système 625/50) de manière nominale comme représenté à la figure 51 (système 525/60) ou à la figure 52 (système 625/50).

8.2.6 Synchronisation d'impulsion de référence d'asservissement

Les impulsions de référence d'asservissement et les données du point de référence de programme, quand elles sont enregistrées selon la figure 27, doivent intervenir en même temps.

The relationship between the “start of address” of the time and control code and the programme reference point of a track with an even field address (count) for the video data is defined by figure 27 and table 2.

8.1.2 Time and control code information

The time and control code information shall refer to the video frame during which it is recorded.

8.1.3 Cue information

The cue information shall be recorded on the tape at the point referenced to the associated video information as defined by dimension P2, of figure 27 and table 2.

8.1.4 Control track servo pulse

Record timing of the control track servo pulse is described in 8.2.

8.2 Control track

8.2.1 Method of recording

The control track shall be recorded using the hysteretic (non-bias) recording method.

8.2.2 Servo reference pulse

The servo reference pulse of the control track, at the point of recording, shall be a series of pulses with a period of $16,683 \text{ ms} \pm 6 \mu\text{s}$ (525/60 system) or $20,000 \text{ ms} \pm 6 \mu\text{s}$ (625/50 system) as shown in figure 51 (525/60 system) or figure 52 (625/50 system).

8.2.3 Flux polarity

The polarity of the tracking-control recording flux shall be such that transitions from south to north pole occur along the track during vertical intervals identifying the first field, and transitions from the north to south pole occur along the track during vertical intervals identifying the second field.

8.2.4 Flux level

The recording level shall be at the saturation level for the tape coating, which is defined as that point above which a 0,5 dB increase in output level results from a 1 dB increase of input level as indicated on an r.m.s. reading meter.

8.2.5 Pulse width

The recorded pulses shall have periods of 35T, 50T or 65T where T is equal to 0,1668 ms (525/60 system) or 0,2000 ms (625/50 system) nominally as shown in figure 51 (525/60 system) or figure 52 (625/50 system).

8.2.6 Servo reference pulse timing

The servo reference pulses and the data of the programme reference point when recorded according to figure 27 shall occur at the same time.

8.2.7 Synchronisation de trame couleur

Une séquence de trame couleur au moment du démarrage de chaque enregistrement doit être indiquée par les parties ascendantes des impulsions de 65T de largeur. La trame couleur commence par le champ 1 de la trame couleur A pour le système 525/60 ou du champ 1 pour le système 625/50. Elle doit être située dans la partie montante de l'impulsion après une durée de 6T-4T, coïncidant avec un comptage de segment et un comptage de champ de zéro dans le mot d'identification du secteur vidéo, comme défini en 4.3.3.

8.2.8 Séquence audio

La séquence audio est constituée de cinq champs pour le système 525/60 comme représenté à la figure 51. Une impulsion de 35T de largeur indique le premier champ de la séquence audio. Si le premier champ coïncide avec le champ de trame couleur, une impulsion de 65T de largeur indique le premier champ de la séquence audio.

8.3 Enregistrement d'ordres

8.3.1 Méthode d'enregistrement

Les signaux doivent être enregistrés en utilisant la méthode d'anhystérésis (enregistrement polarisé alternatif).

8.3.2 Polarité d'enregistrement

La polarité d'enregistrement doit être en conformité avec la CEI 61213.

8.3.3 Niveau de flux

Le niveau audio de référence enregistré doit correspondre à un niveau de flux de court-circuit magnétique à valeur efficace de 125 nWb/m de largeur de piste à 1 000 Hz.

8.4 Enregistrement de code temporel et d'asservissement

8.4.1 Méthode d'enregistrement

Les signaux doivent être enregistrés en utilisant la méthode d'hystérésis (enregistrement non polarisé).

8.4.2 Niveau de flux

Le niveau d'enregistrement doit être à la saturation des domaines magnétiques qui est définie comme le point au-dessus duquel une augmentation de 0,5 dB du niveau de sortie résulte d'une augmentation de 1 dB du niveau d'entrée comme indiqué sur l'appareil de mesure à valeur efficace.

8.4.3 Signal d'entrée

Le signal enregistré sur cette piste doit être en conformité avec la CEI 60461.

8.2.7 Colour frame timing

A colour frame sequence at the time of the start of each recording shall be indicated by the leading edges of 65T width pulses. The colour frame commences with colour frame A field 1 for 525/60 system or field 1 for 625/50 system. It shall be located by the leading edge of the pulse after an interval of 6T-4T, coinciding with a segment count and a field count of zero in the video sector identification pattern, as defined in 4.3.3.

8.2.8 Audio sequence

The audio sequence consists of five fields for 525/60 system as shown in figure 51. A 35T width pulse indicates the first field of audio sequence. If the first field coincides with the colour frame field a 65T width pulse indicates the first field of audio sequence.

8.3 Cue recording

8.3.1 Method of recording

The signals shall be recorded using the anhysteresis (a.c. bias recording) method.

8.3.2 Recording polarity

The recording polarity shall be in accordance with IEC 61213.

8.3.3 Flux level

The recorded reference audio level shall correspond to an r.m.s. magnetic short-circuit flux level of 125 nWb/m of track width at 1 000 Hz.

8.4 Time and control code recording

8.4.1 Method of recording

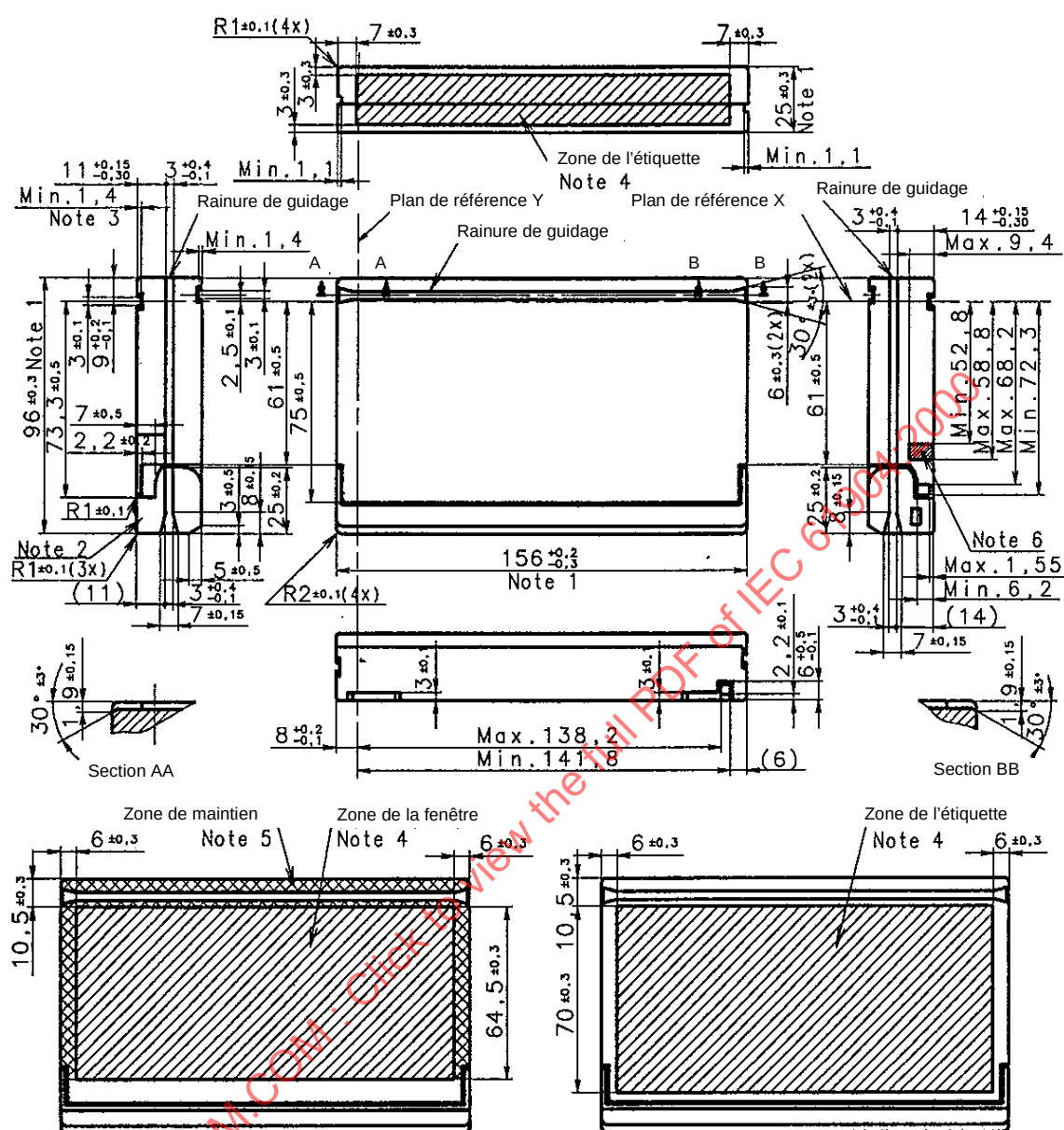
The signals shall be recorded using the hysteretic (non-bias) recording method.

8.4.2 Flux level

The recording level shall be at saturation of the magnetic domains which is defined as that point above which 0.5 dB increase in output level results from 1 dB increase of input level as indicated on an r.m.s. reading meter.

8.4.3 Input signal

The signal recorded on this track shall be in accordance with IEC 60461.



IEC 404/2000

Dimensions en millimètres

NOTE 1 Ces dimensions sont contrôlées en utilisant des calibres de tolérance.

NOTE 2 Aucune partie du couvercle ne doit dépasser le plan inférieur de la cassette lors des mouvements d'ouverture et de fermeture du couvercle.

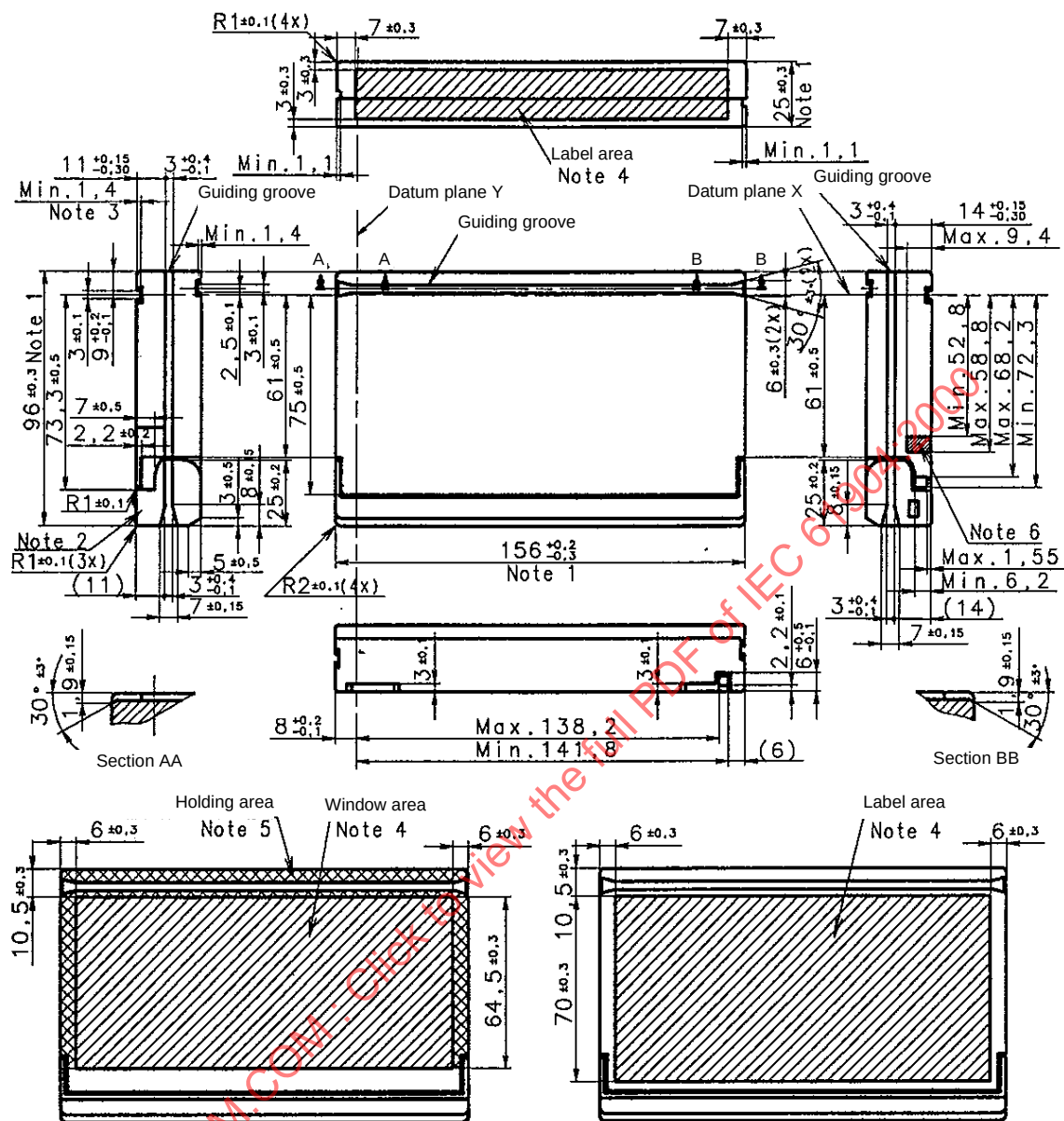
NOTE 3 Ces dimensions doivent être spécifiées à partir du plan de référence Z.

NOTE 4 La zone de l'étiquette et/ou de la fenêtre, repérée par la zone hachurée, est réservée pour l'étiquette et/ou la fenêtre.

NOTE 5 La cassette peut être maintenue en position par l'appareil d'enregistrement et/ou de lecture sur cette zone de maintien repérée par la zone quadrillée.

NOTE 6 La zone à hachures fines montre la plage acceptable pour la position et la profondeur de l'encoche du bouton sur le côté.

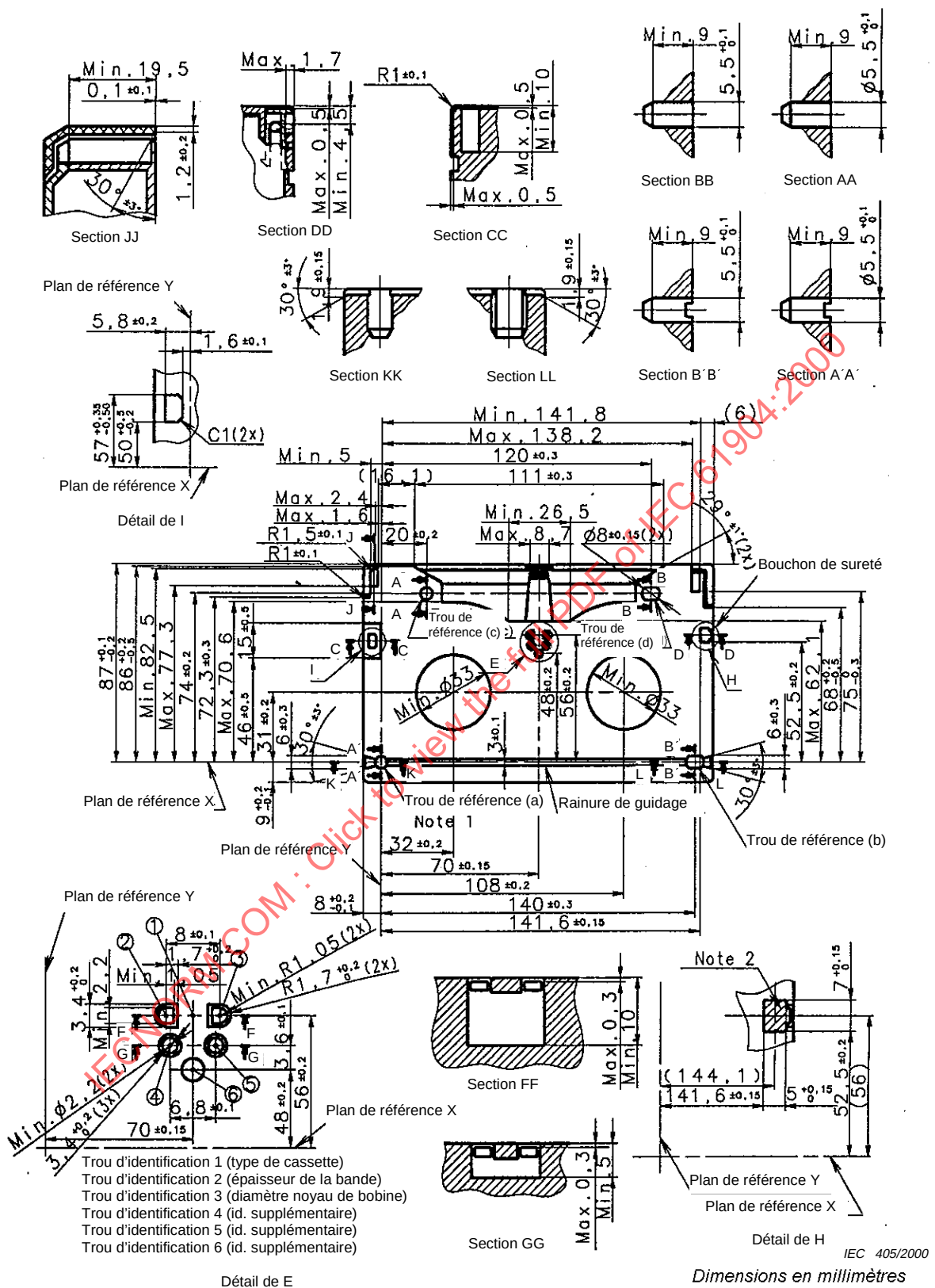
Figure 1 – Vue de dessus et vue latérale de la cassette S



IEC 404/2000

Dimensions in millimetres

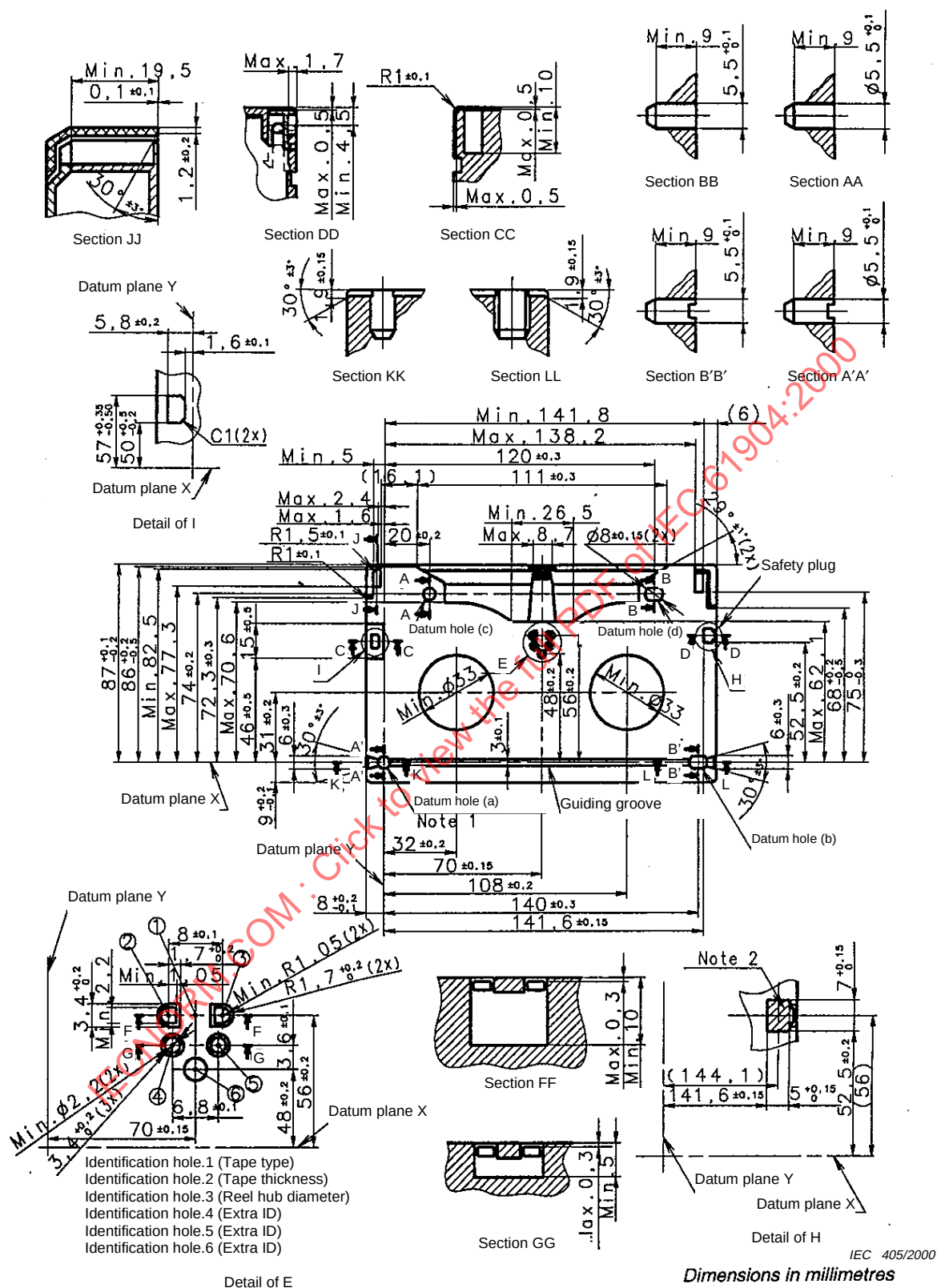
Figure 1 – Top view and side view of S cassette



NOTE 1 Le trou de référence (a) est le repérage principal.

NOTE 2 La zone quadrillée montre la zone de détection du magnétoscope.

Figure 2 - Vue de dessous de la cassette S



NOTE 1 Datum hole (a) is primary.

NOTE 2 The cross-hatched area shows the VTR detection area.

Figure 2 – Bottom view of S cassette



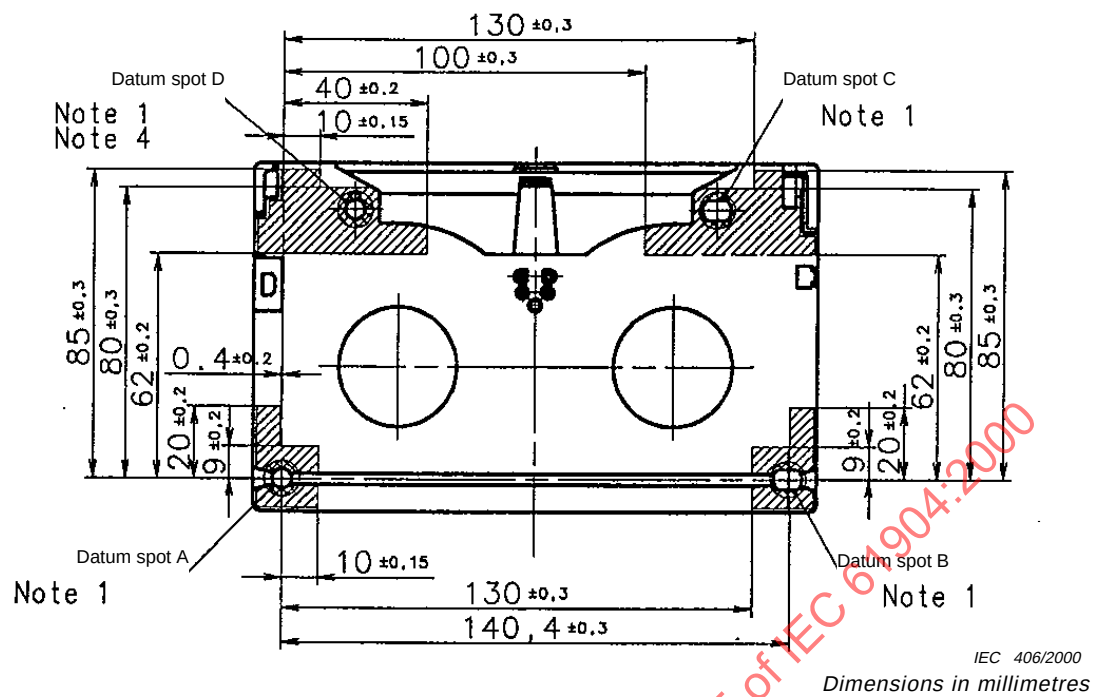


Figure 3a – Datum spots and supporting area

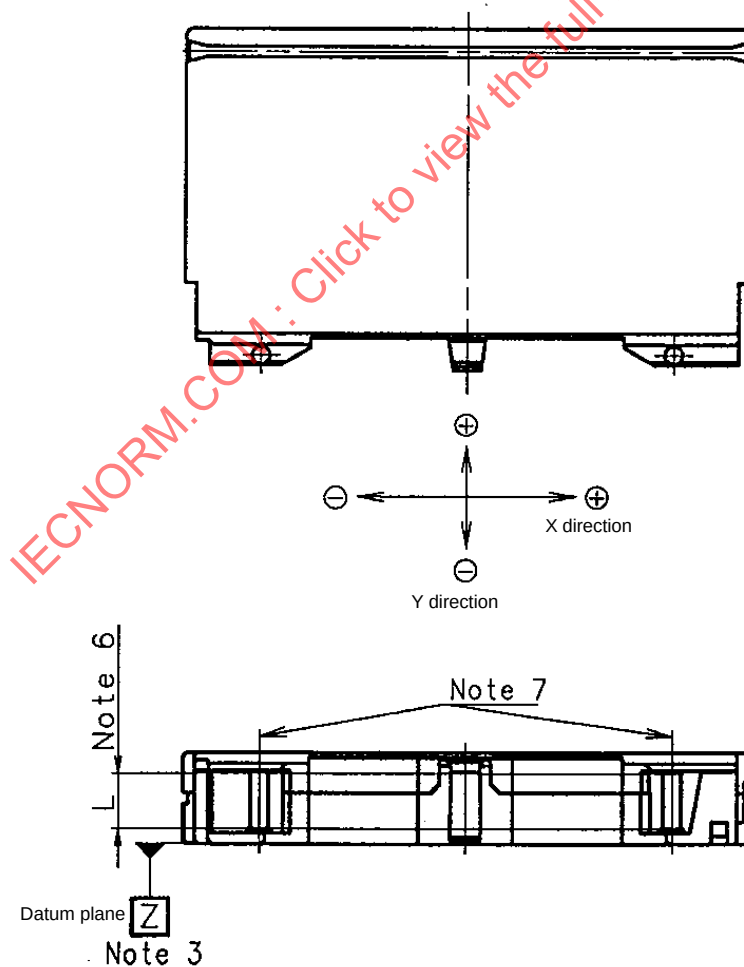


Figure 3b – Tape guide

NOTE 1 Les zones quadrillées de 10 mm de diamètre constituent les surfaces de référence .

NOTE 2 Les quatre zones de support repérées par les zones hachurées doivent être coplanaires avec leur surface de référence correspondante à 0,05 mm près.

NOTE 3 Le plan de référence Z doit être défini par les trois surfaces de référence A, B et C.

NOTE 4 La surface de référence D doit être coplaire avec le plan de référence Z à 0,3 mm près.

NOTE 5 Les zones situées à moins de 1 mm des bords de la cassette ne doivent pas être incluses dans les zones de support.

NOTE 6 Mesure L: 15 mm.

NOTE 7 L'aspect perpendiculaire des guides de bande est spécifié comme suit (même si les guides sont coniques).

Direction Guide de bande	X	Y
Côté débiteur	$0 \pm 0,15$	$0 \pm 0,15$
Côté récepteur	$0 \pm 0,15$	$0 \pm 0,15$

Dimensions en millimètres

Direction X: Parallèle à la direction de la bande.

Direction Y: Horizontalement orthogonal à la direction X.

Figure 3 – Surfaces de référence, zones de support et guides de bande

NOTE 1 The cross-hatched areas 10 mm in diameter are datum spots.

NOTE 2 The four supporting areas shown by the hatched areas shall be coplanar with their corresponding datum spots within 0,05 mm of each of them.

NOTE 3 Datum plane Z shall be defined by the three datum spots, A, B, C.

NOTE 4 Datum spot D shall be coplanar, within 0,3 mm, with datum plane Z.

NOTE 5 The areas within 1 mm of the edges of a cassette shall not be included in the supporting areas.

NOTE 6 Measurement L: 15 mm

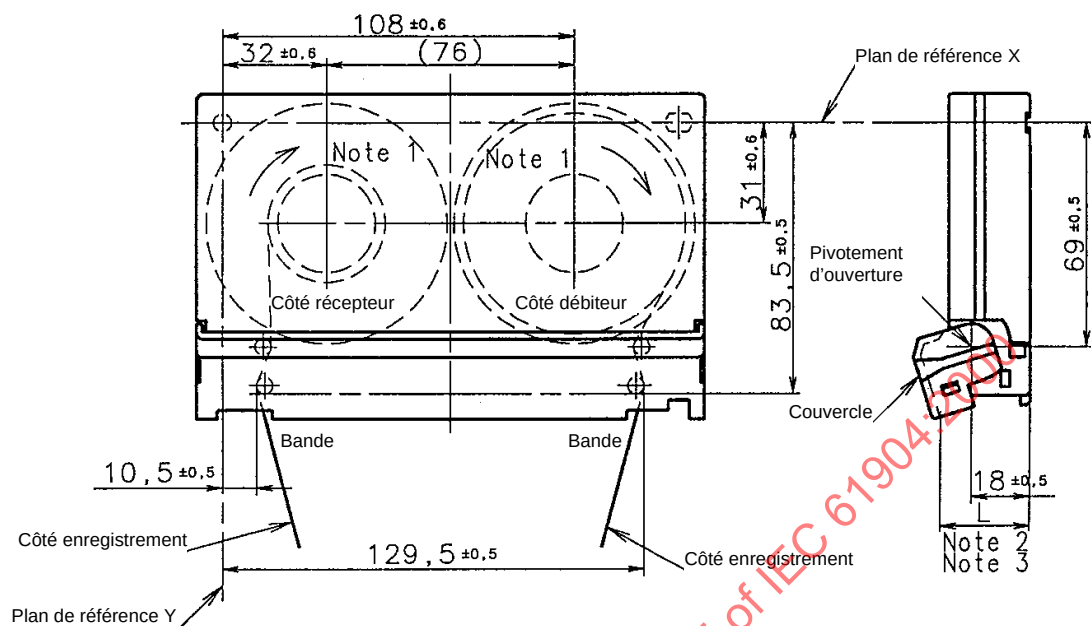
NOTE 7 Perpendicularity of tape guides is specified as follows (even if they themselves are tapered):

Direction Tape guide	X	Y
Supply side	$0 \pm 0,15$	$0 \pm 0,15$
Take-up side	$0 \pm 0,15$	$0 \pm 0,15$

Dimensions in millimetres

Direction X: Parallel to the tape running direction.
Direction Y: Horizontally orthogonal to direction X.

Figure 3 – Datum spots, supporting areas and tape guides



IEC 408/2000

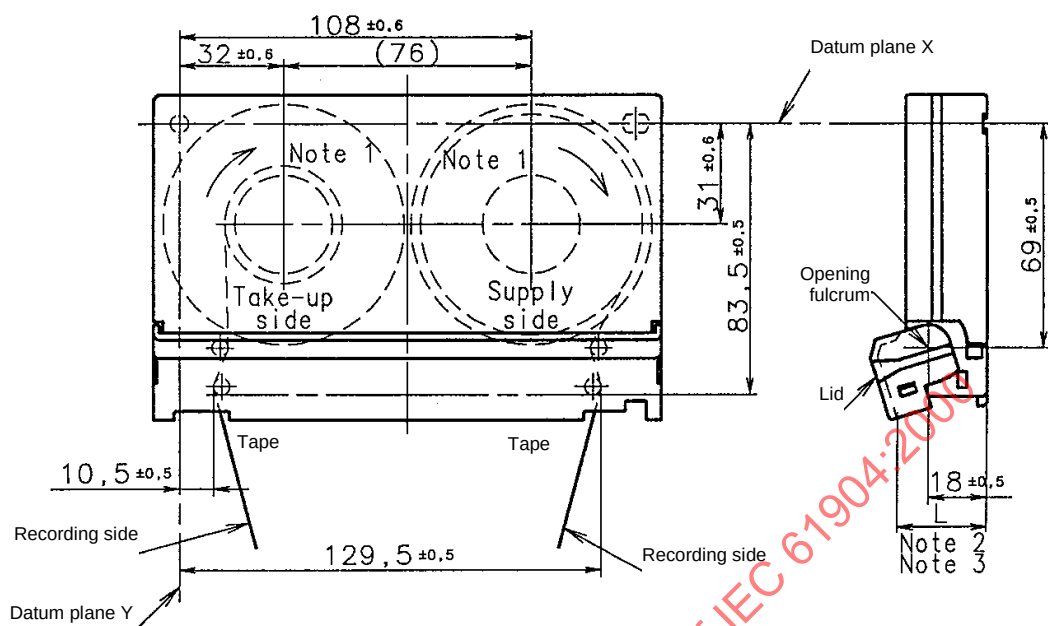
Dimensions en millimètres

NOTE 1 Sens de rotation de la bobine en marche avant.

NOTE 2 La hauteur d'ouverture du couvercle L doit être d'au moins 29 mm.

NOTE 3 La bobine doit être complètement revenue à l'état initial lorsque la hauteur d'ouverture du couvercle L est de 23,5 mm.

Figure 4 – Emplacement des bobines prêtes pour la rotation



IEC 408/2000

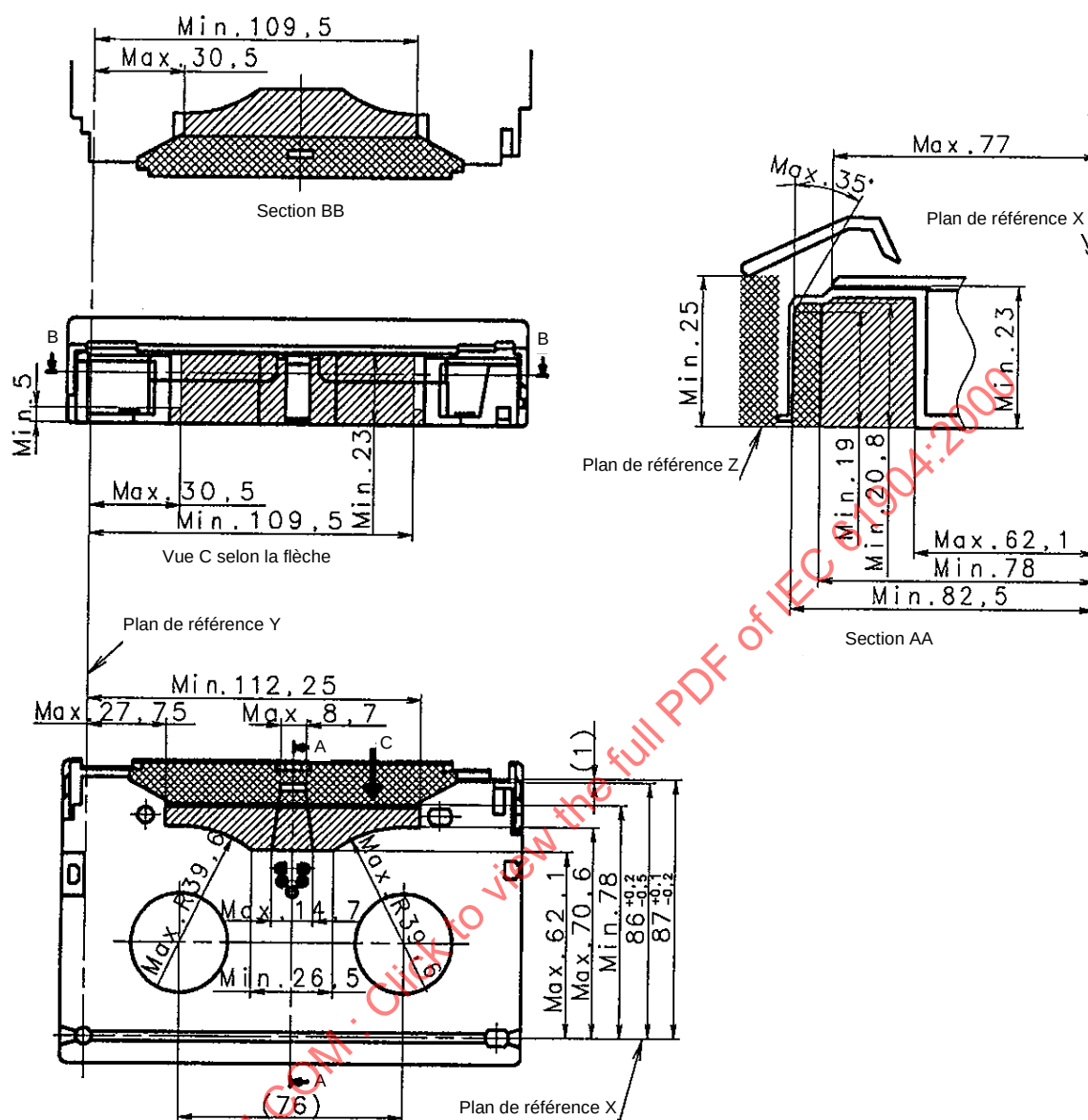
Dimensions in millimetres

NOTE 1 The rotating direction of reels during forward operation.

NOTE 2 The lid opening height L shall be 29 mm or more.

NOTE 3 The reel shall be reset completely when the lid opening height L is 23,5 mm.

Figure 4 – Location of reels ready for rotation



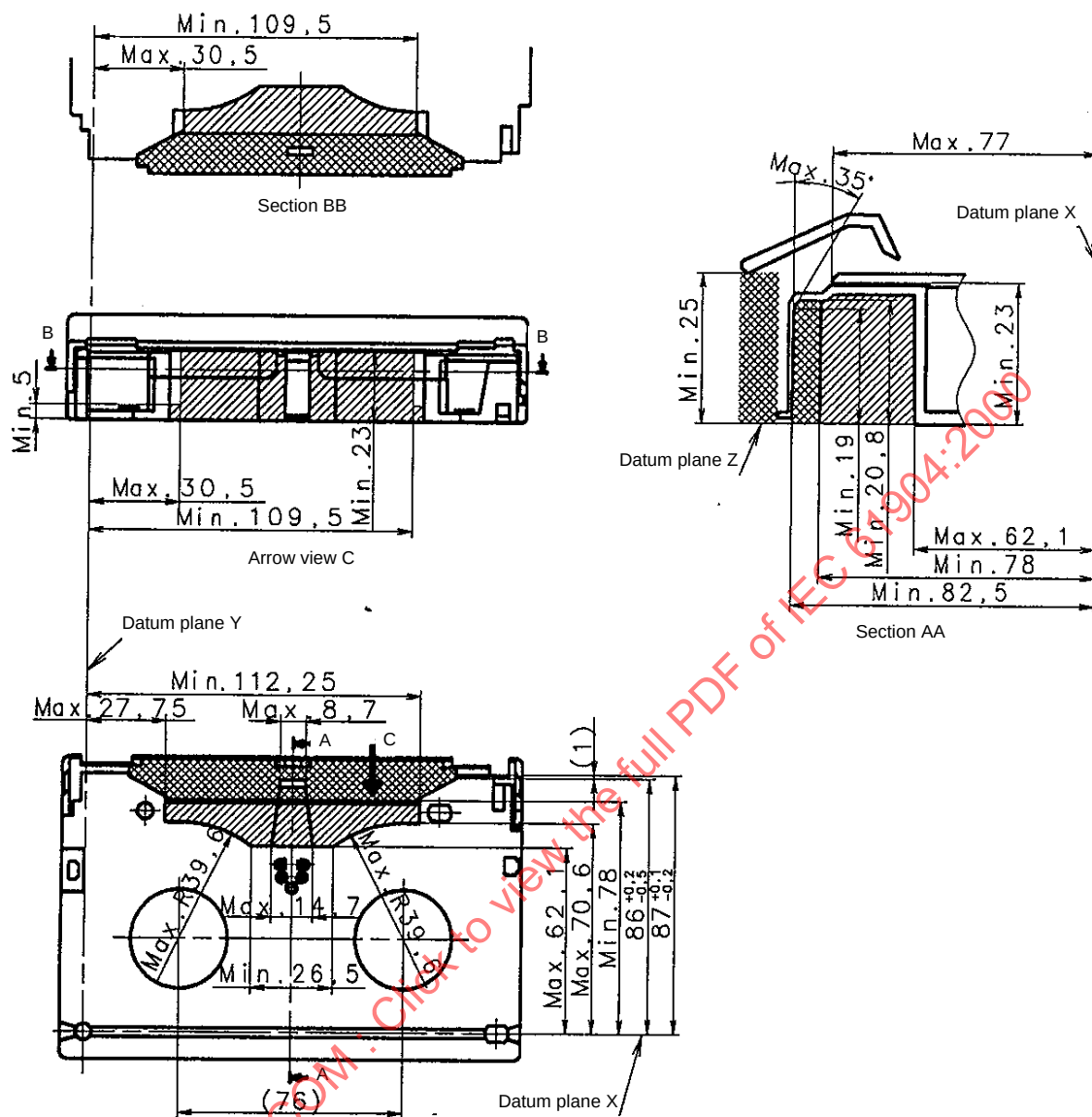
IEC 409/2000

Dimensions en millimètres

NOTE 1 La zone hachurée délimite l'emplacement du mécanisme de chargement de l'appareil d'enregistrement et/ou de lecture lorsque la cassette vidéo est introduite.

NOTE 2 Les zones hachurées et quadrillées sont conçues de telle manière que le mécanisme de chargement de l'appareil d'enregistrement et/ou de lecture déroule et tende la bande magnétique vers la tête du tambour après l'ouverture du couvercle.

Figure 5 – Couvercle de protection



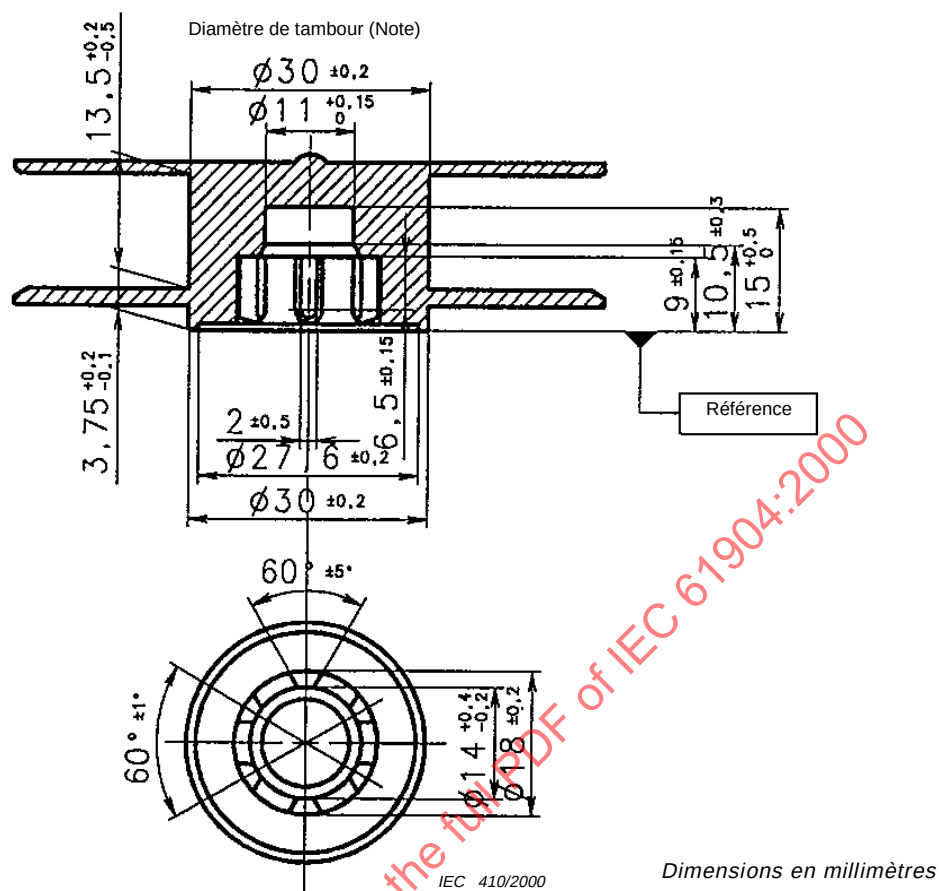
IEC 409/2000

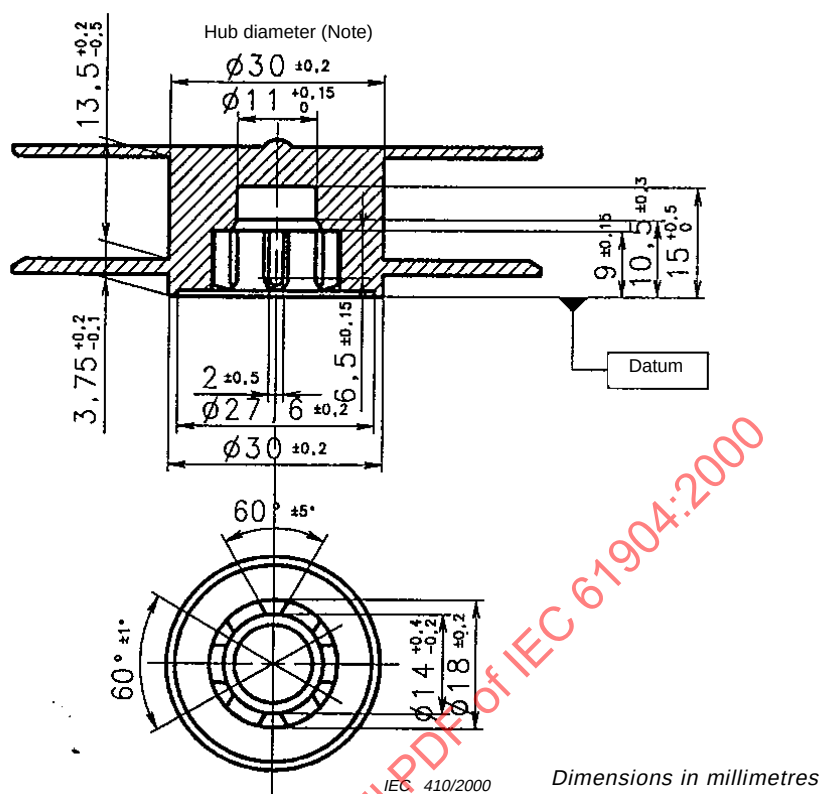
Dimensions in millimetres

NOTE 1 The hatched area is where the loading mechanism of the video tape recorder and/or player unit positions the video cassette when it is inserted.

NOTE 2 The hatched and cross-hatched areas are so designed that the loading mechanism of the video tape recorder and/or player unit unwinds and extends the magnetic tape towards the head drum after the lid opens.

Figure 5 – Protecting lid





NOTE The reels with large hubs (hub diameter $53,3 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$) can be used for cassettes whose recording time is less than 12 min.

Figure 6 – Reel

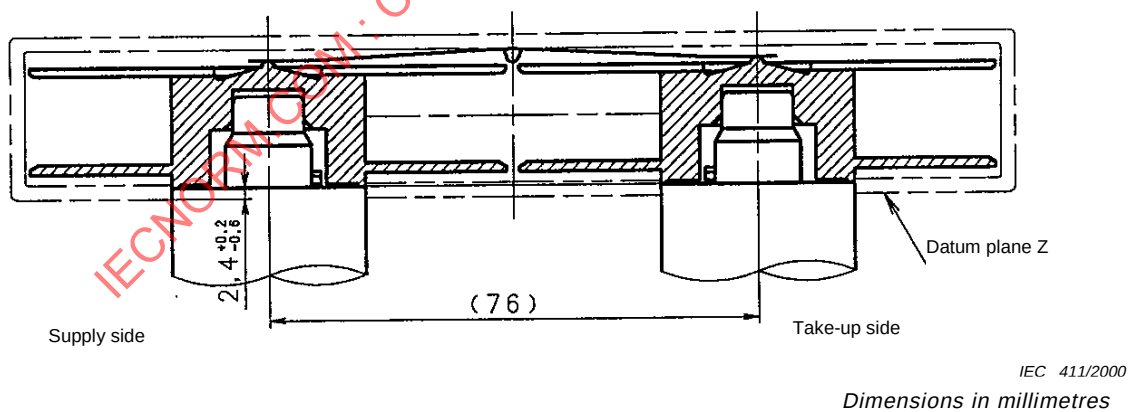
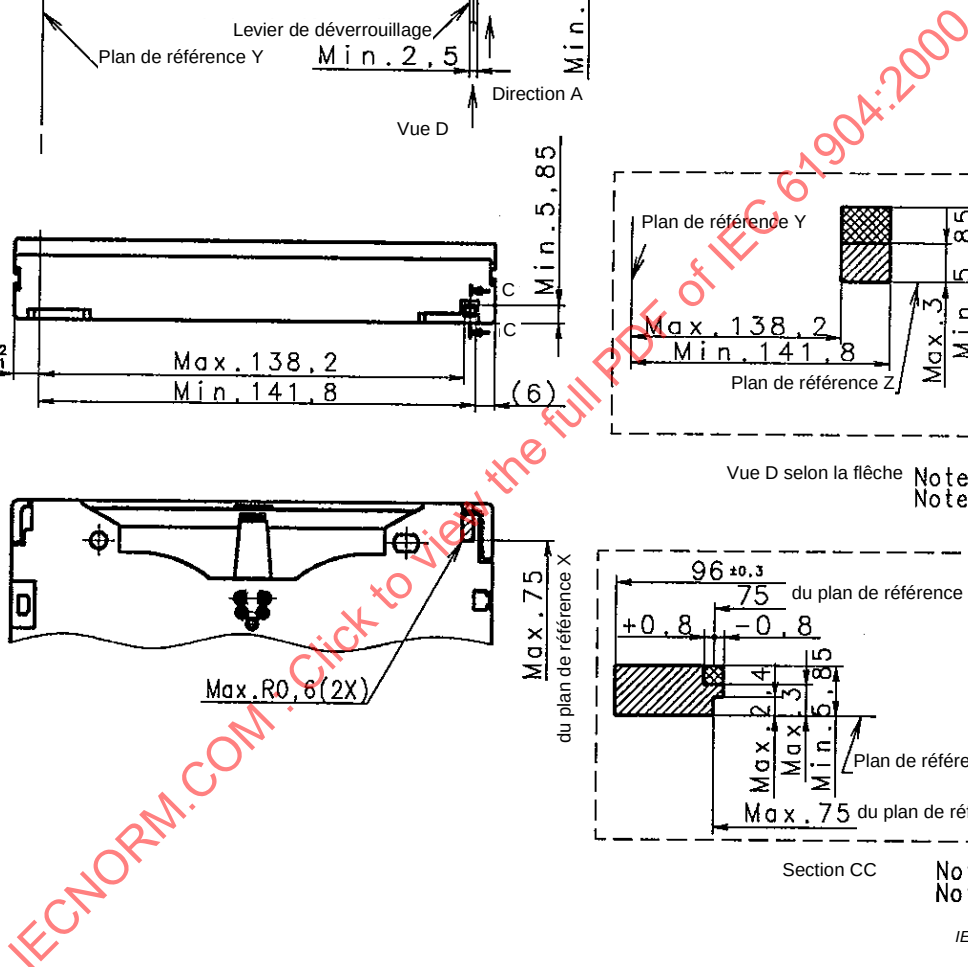


Figure 7 – Height of reels ready for rotation



IEC 412/2000

Dimensions en millimètres

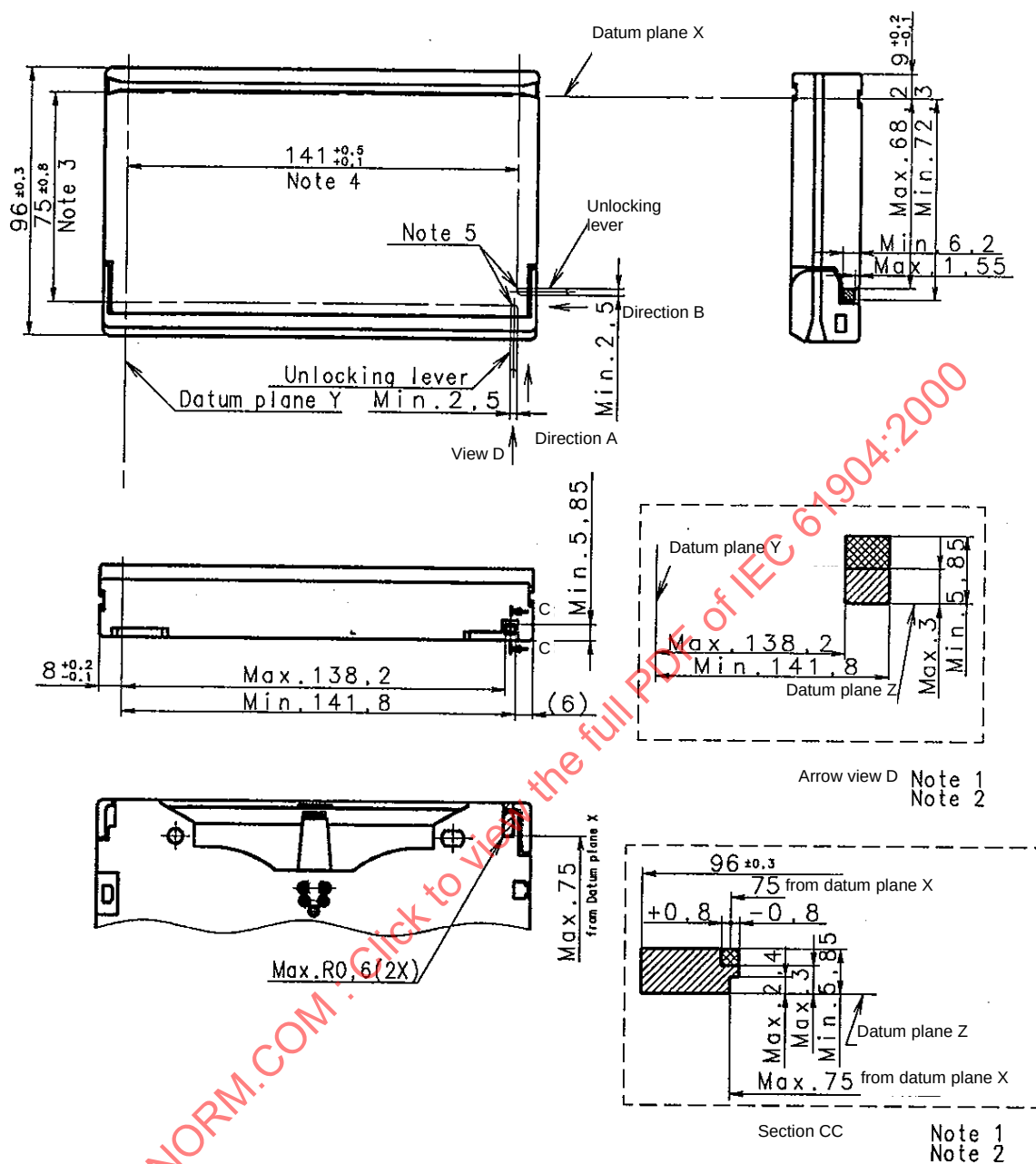
NOTE 2 La zone quadrillée montre la plage d'introduction du levier de déverrouillage qui permet le déverrouillage du couvercle.

NOTE 3 Plage admise à l'intérieur de laquelle le levier de déverrouillage peut être introduit dans la direction A.

NOTE 4 Plage admise à l'intérieur de laquelle le levier de déverrouillage peut être introduit dans la direction B.

NOTE 5 La pointe du levier de déverrouillage doit avoir une forme semi-circulaire ou hémisphérique dont le rayon est égal à la moitié de la largeur du levier de déverrouillage.

Figure 8 – Zone d'introduction du levier de déverrouillage



IEC 412/2000

Dimensions in millimetres

NOTE 1 The cross-hatched and hatched areas show the allowable total area where the unlocking lever extending from the video tape recorder and/or player unit can be inserted into a cassette.

NOTE 2 The cross-hatched area shows the range of the unlocking lever insertion which permits the lid to be unlocked.

NOTE 3 Allowable range within which the unlocking lever can be inserted in the A direction.

NOTE 4 Allowable range within which the unlocking lever can be inserted in the B direction.

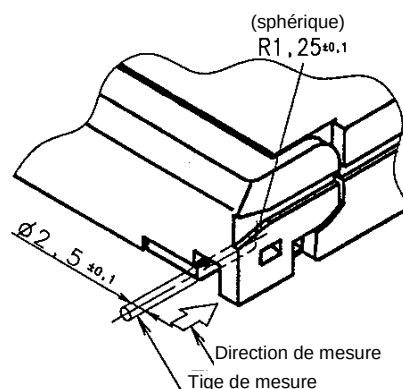
NOTE 5 The tip of the unlocking lever shall be shaped into a semicircle or hemisphere whose radius is half of the unlocking lever width.

Figure 8 – Unlocking lever insertion area

Direction A

La force de déverrouillage du couvercle ne doit pas être supérieure à 1,0 N dans la direction A

Se référer à la figure 8 pour les plages de mesure.



Direction B

La force de déverrouillage du couvercle doit être inférieure à 1,5 N dans la direction B.

Se référer à la figure 8 pour les plages de mesure.

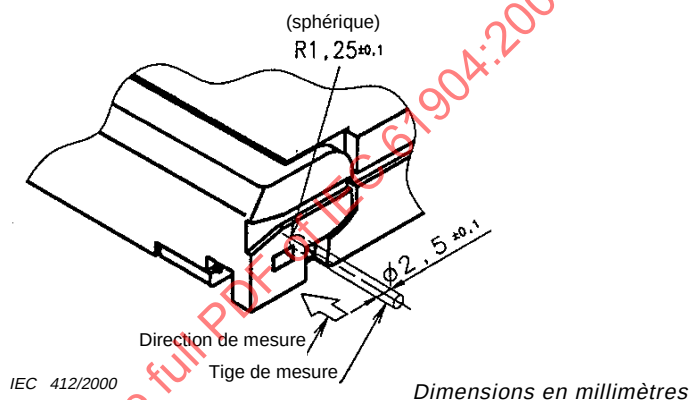


Figure 9 – Force de déverrouillage du couvercle

La force maximale d'ouverture du couvercle doit être de 1,5 N.

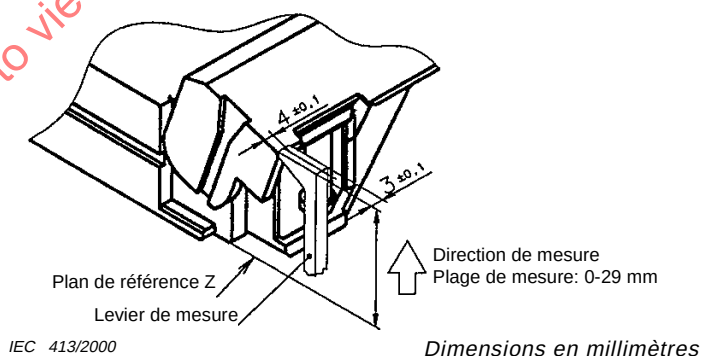


Figure 10 – Force d'ouverture du couvercle

La force du ressort pour appuyer sur la bobine doit être de (1,5 $\pm$ 0,5) N.

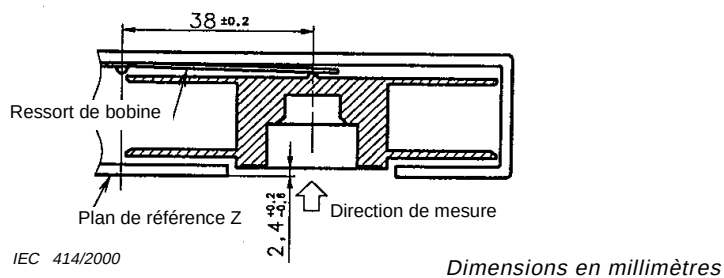
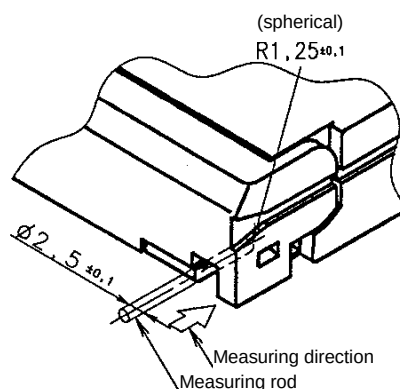


Figure 11 – Force du ressort de la bobine

Direction A

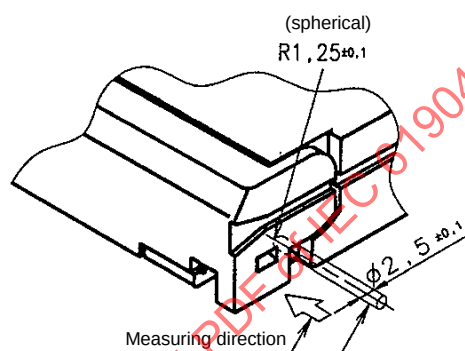
The force to unlock the lid shall be not greater than 1,0 N in the A direction.

Refer to figure 8 regarding the measuring ranges.

**Direction B**

The force to unlock the lid shall be less than 1,5 N in the B direction.

Refer to figure 8 regarding the measuring ranges.

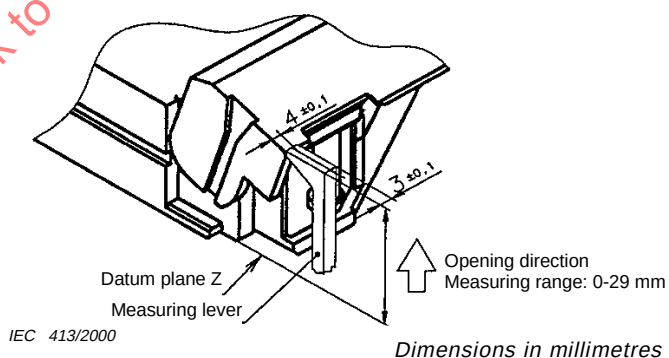


IEC 412/2000

Dimensions in millimetres

Figure 9 – Lid unlocking force

The maximum force to open the lid shall be 1,5 N.

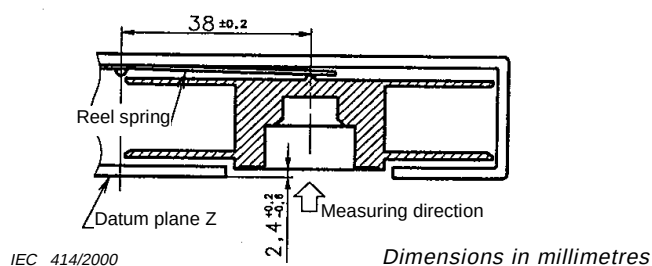


IEC 413/2000

Dimensions in millimetres

Figure 10 – Lid opening force

The force of the spring for pushing down the reel shall be $(1,5 \pm 0,5)$ N.



IEC 414/2000

Dimensions in millimetres

Figure 11 – Reel spring force

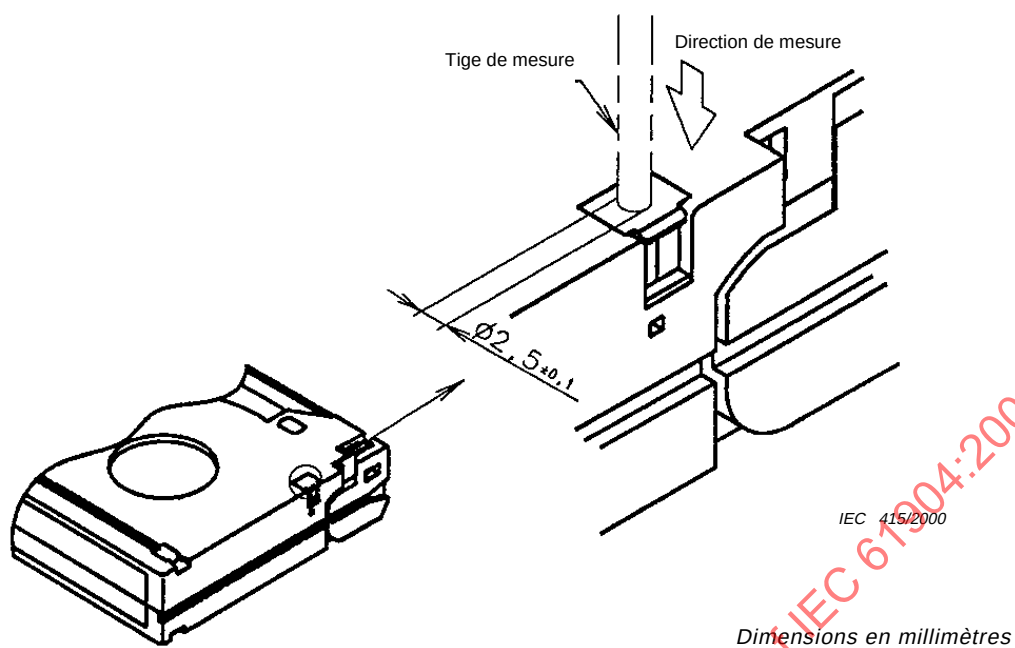


Figure 12 – Résistance du bouchon de sécurité

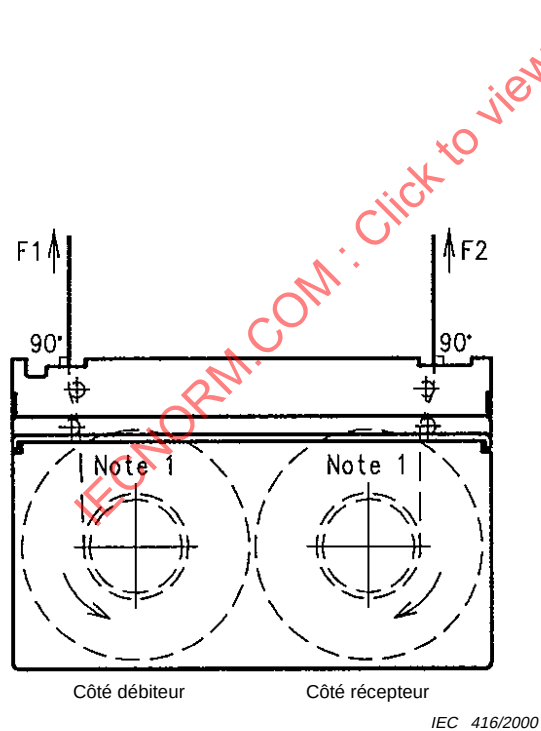


Figure 13a – Force d'extraction (F1 et F2)

NOTE 1 Couple de retenue de 1 mN m.

NOTE 2 Couple de friction pour enrouler la bande.

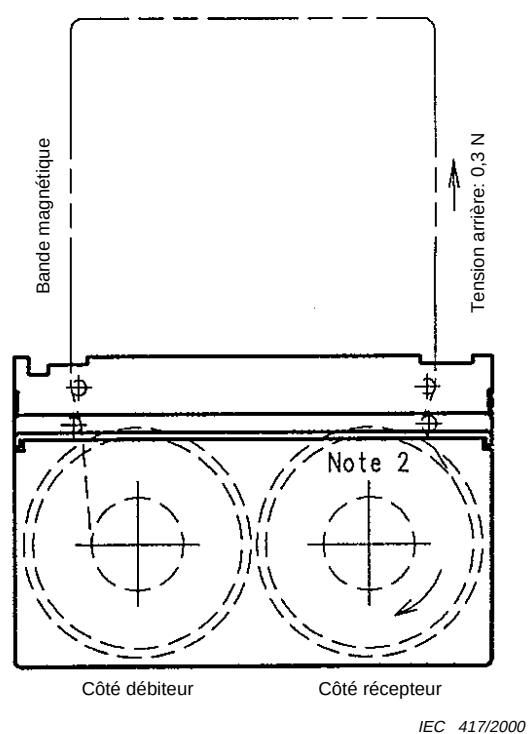


Figure 13b – Couple de friction

Figure 13 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de friction

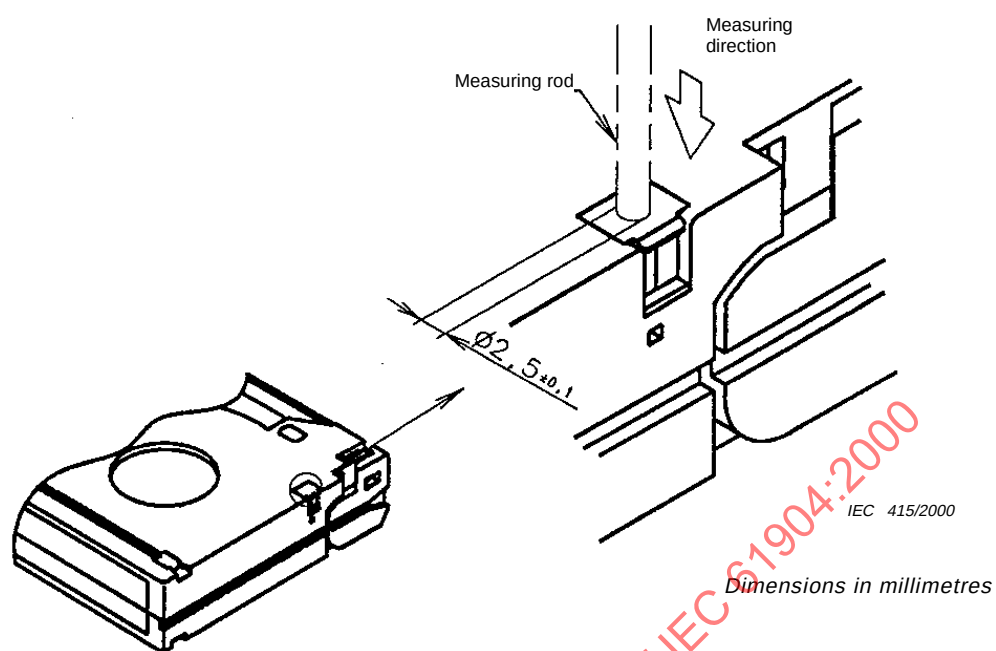
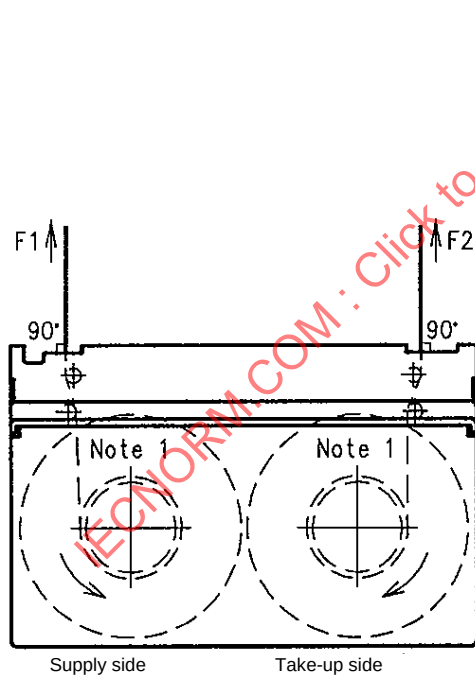
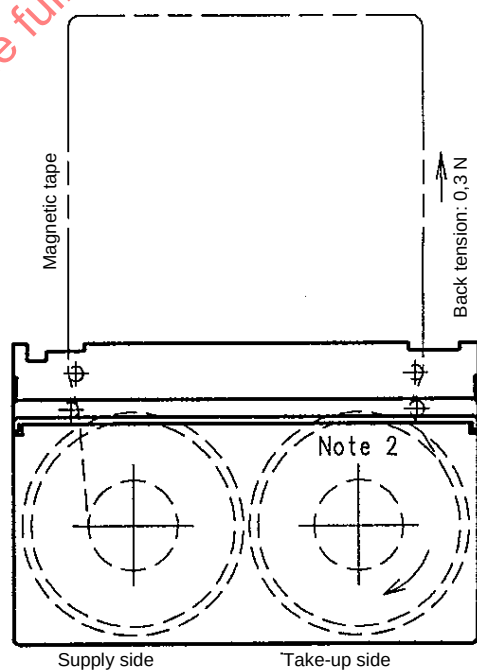


Figure 12 – Strength of safety plug



IEC 416/2000

Figure 13a – Extraction force (F1, F2)



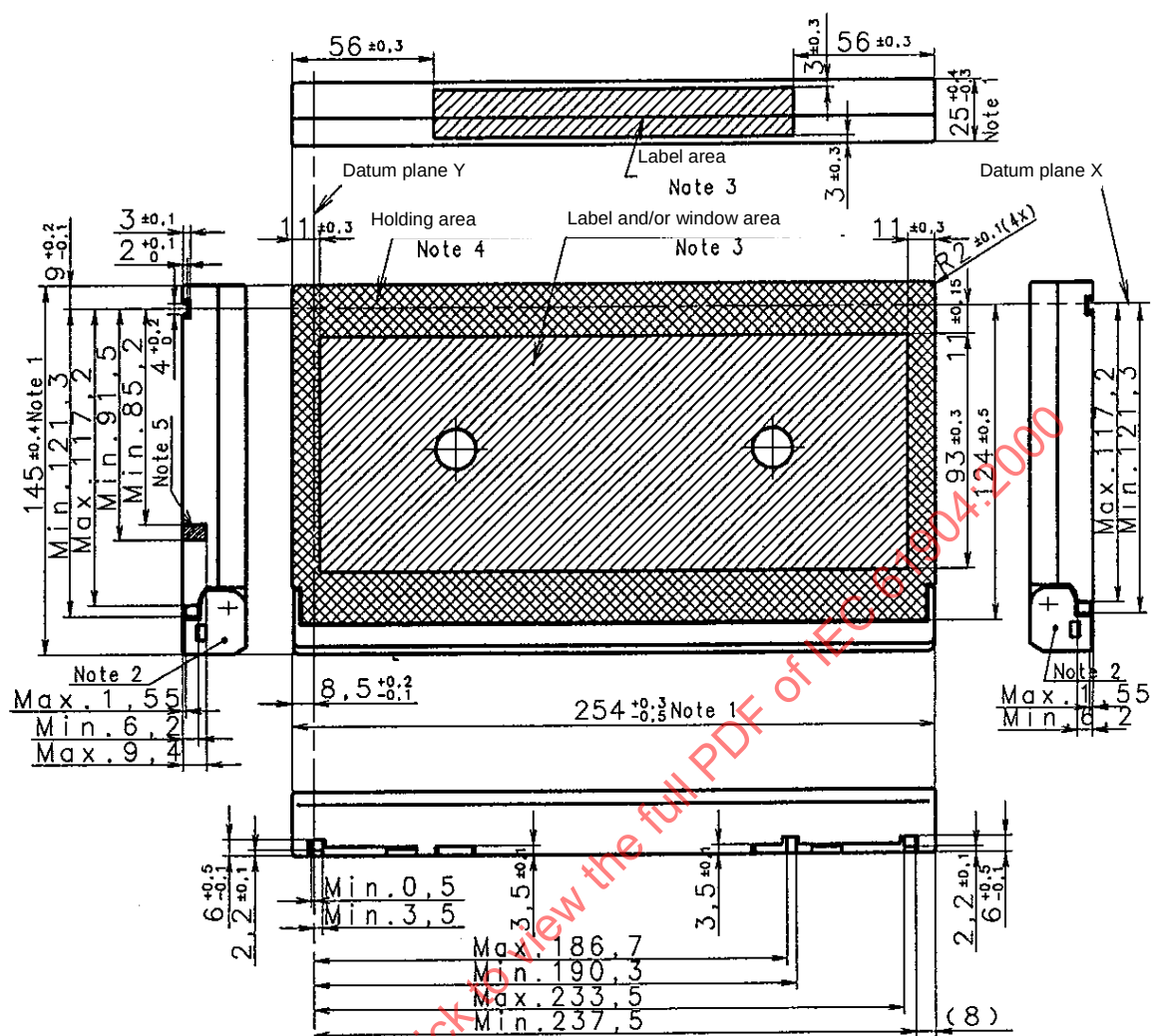
IEC 417/2000

Figure 13b – Friction torque

NOTE 1 Holdback torque of 1 mN m.

NOTE 2 Friction torque to wind the tape.

Figure 13 – Extraction force (F1, F2) and friction torque



IEC 418/2000

Dimensions in millimetres

NOTE 1 These dimensions are inspected by using limit gauges.

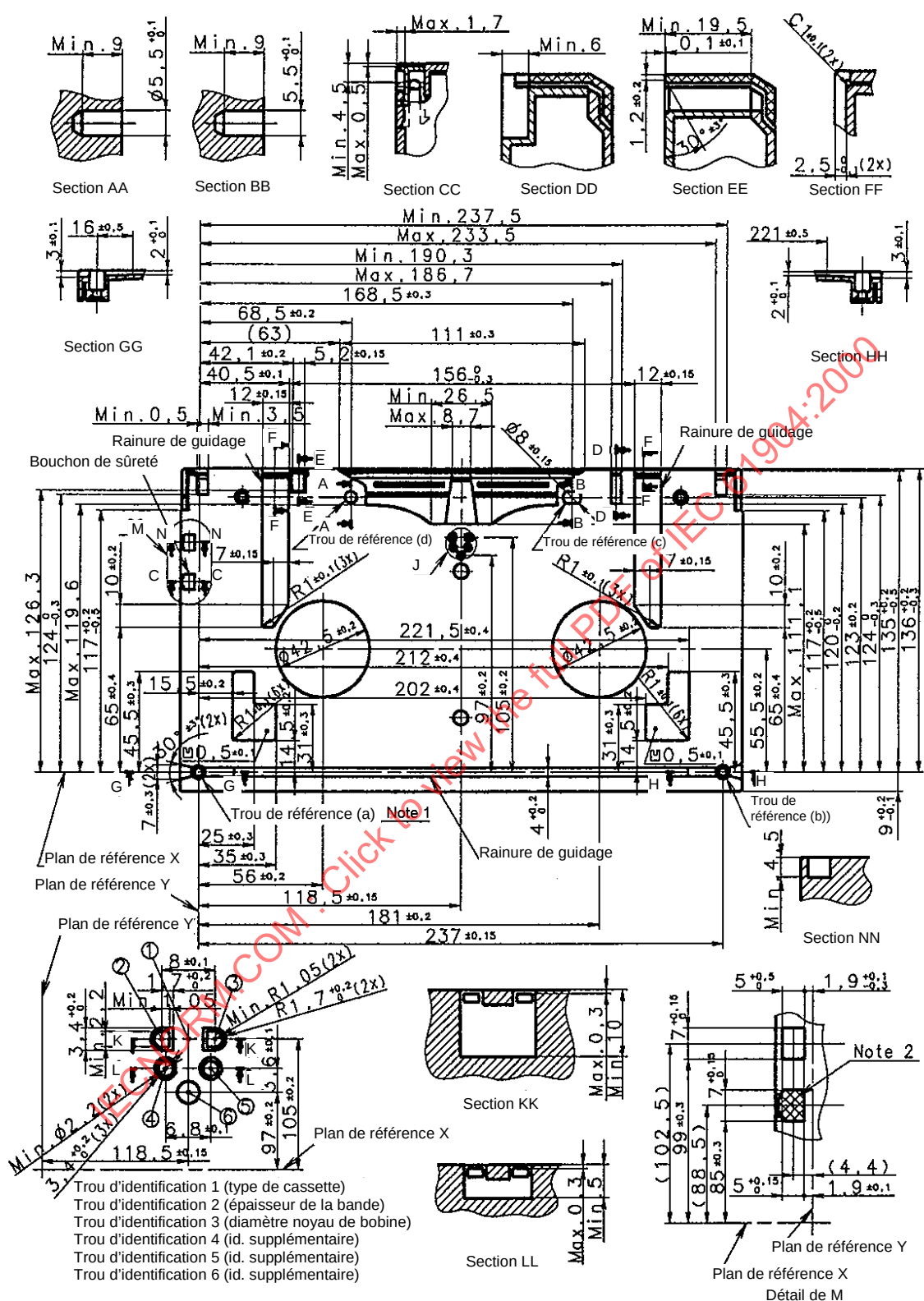
NOTE 2 No part of the lid shall protrude beyond the bottom plane of the cassette when the lid opens nor when it closes.

NOTE 3 Label and/or window area shown by the hatched area is available for the label and/or window.

NOTE 4 The cassette may be held in position by the recorder and/or player unit on the holding area shown by the cross-hatched area.

NOTE 5 The fine hatched area shows the acceptable range of plug notch position and depth at the side.

Figure 14 – Top view and side view of L cassette



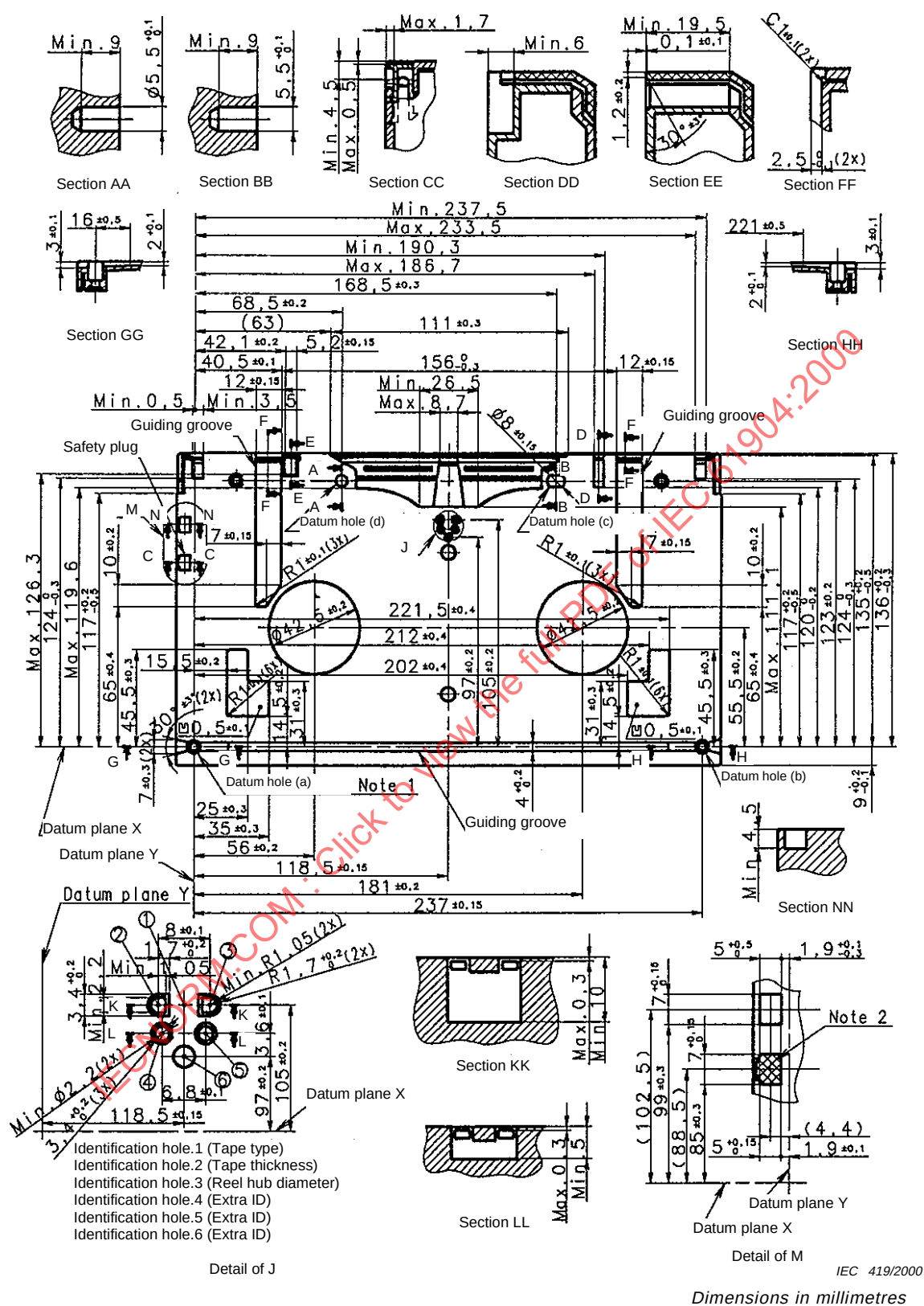
IEC 419/2000

Dimensions en millimètres

NOTE 1 Le trou de référence (a) est le repérage principal.

NOTE 2 La zone quadrillée montre la zone de détection du magnétoscope.

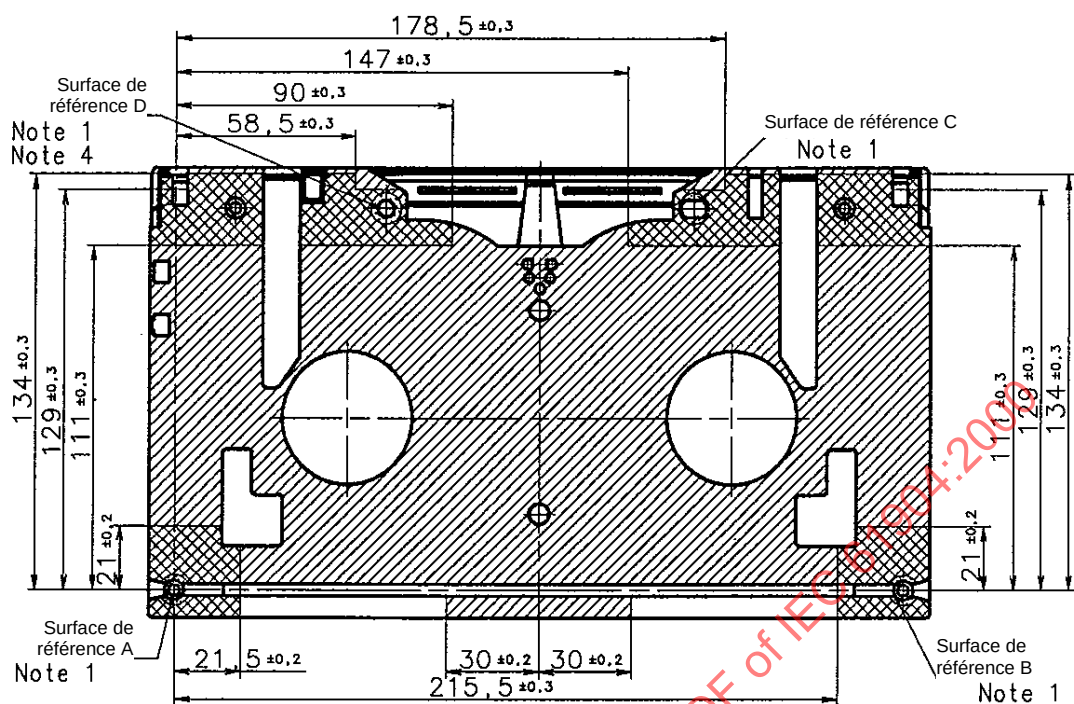
Figure 15 – Vue de dessous de la cassette L



NOTE 1 Datum hole (a) is primary.

NOTE 2 The cross-hatched area shows the VTR detection area.

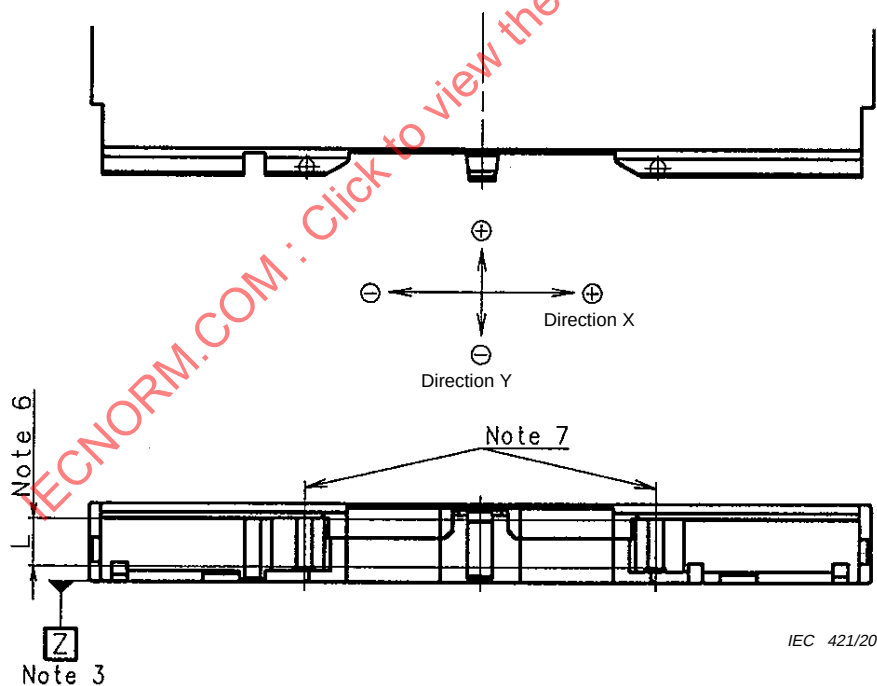
Figure 15 – Bottom view of L cassette



IEC 420/2000

Dimensions en millimètres

Figure 16a – Surfaces de référence et zones de support



IEC 421/2000

Figure 16b – Guides de bande

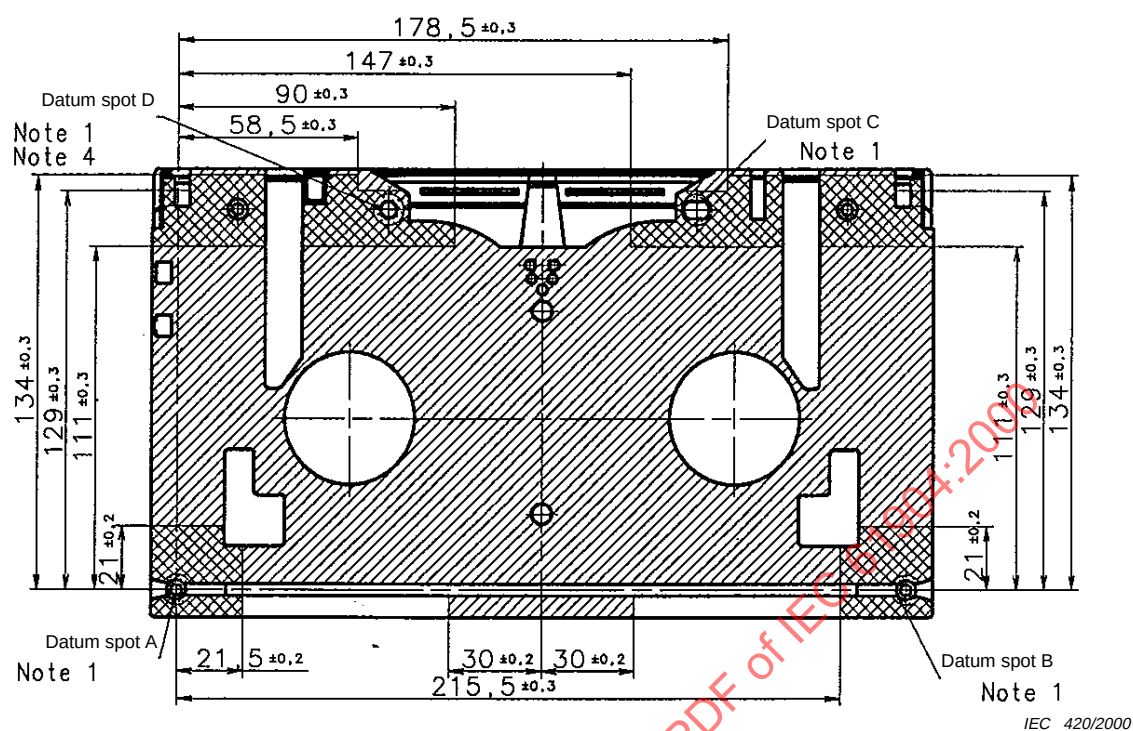


Figure 16a – Datum spots and supporting areas

Dimensions in millimetres

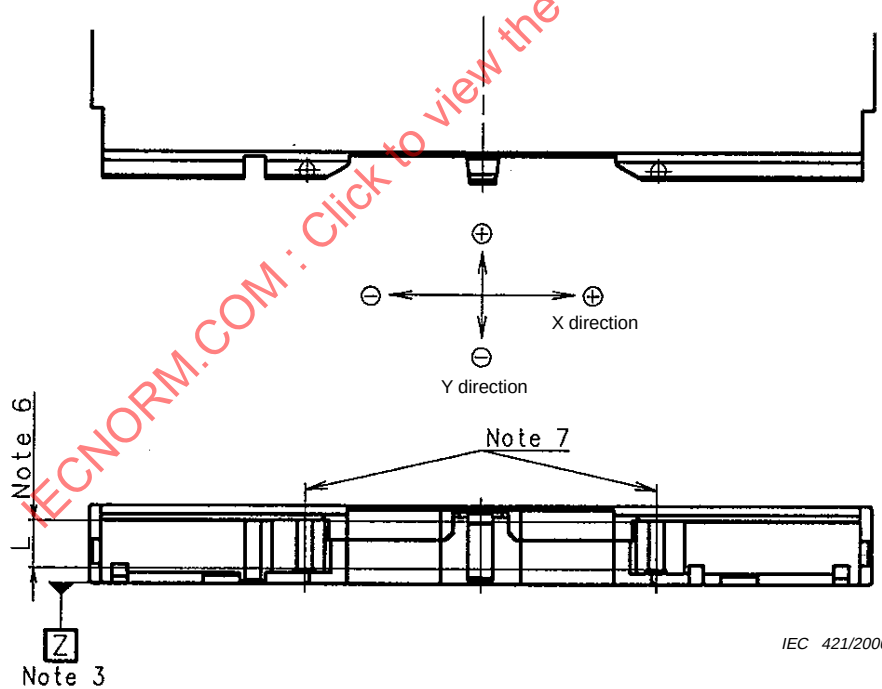


Figure 16b – Tape guides

IEC 421/2000

NOTE 1 Les quatre zones circulaires de 10 mm de diamètre constituent les surfaces de référence.

NOTE 2 Les quatre zones de support repérées par les zones hachurées doivent être coplanaires avec leurs surfaces de référence correspondantes à 0,05 mm près et doivent être coplanaires avec les surfaces hachurées.

NOTE 3 Le plan de référence Z doit être défini par les trois surfaces de référence A, B et C.

NOTE 4 La surface de référence D doit être coplaire avec le plan de référence Z à 0,3 mm près.

NOTE 5 Les zones situées à moins de 1 mm des bords de la cassette ne doivent pas être incluses dans les zones de support.

NOTE 6 Mesure L: 15 mm.

NOTE 7 L'aspect perpendiculaire des guides de bande est spécifié comme suit (même si les guides sont coniques).

Direction Guide de bande	X	Y
Côté débiteur	$0 \pm 0,15$	$0 \pm 0,15$
Côté récepteur	$0 \pm 0,15$	$0 \pm 0,15$

Dimensions en millimètres

Direction X: Parallèle à la direction de la bande.

Direction Y: Horizontalement orthogonal à la direction X.

Figure 16 – Surfaces de référence, zones de support et guides de bande

NOTE 1 The four round areas 10 mm in diameter are datum spots.

NOTE 2 The four supporting areas shown by the cross-hatched areas shall be coplanar with their corresponding datum spots within 0,05 mm of each of them and shall be coplanar with the hatched areas.

NOTE 3 Datum plane Z shall be defined by the three datum spots, A, B, C.

NOTE 4 Datum spot D shall be coplanar, within 0,3 mm with datum plane Z.

NOTE 5 The areas within 1 mm of the edges of the cassette shall not be included in the supporting areas.

NOTE 6 Measurement L: 15 mm.

NOTE 7 Perpendicularity of tape guides is specified as follows (even if they themselves are tapered).

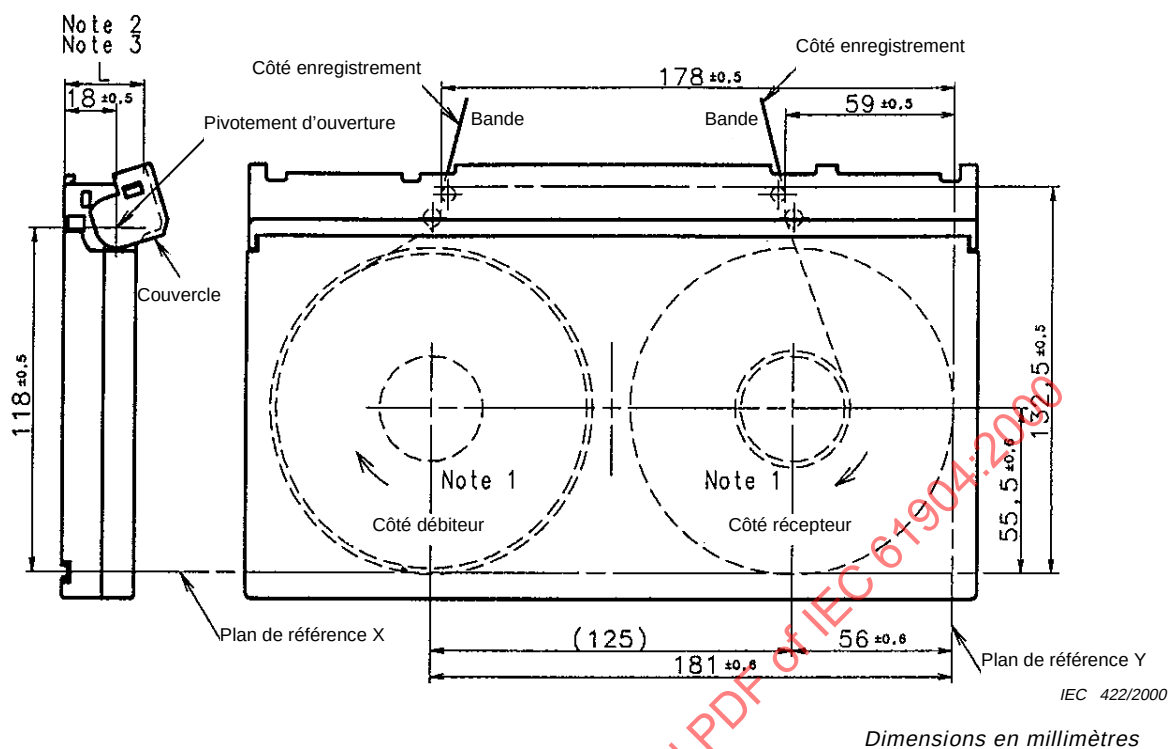
Direction Tape guide	X	Y
Supply side	$0 \pm 0,15$	$0 \pm 0,15$
Take-up side	$0 \pm 0,15$	$0 \pm 0,15$

Dimensions in millimetres

Direction X: Parallel to the tape running direction.

Direction Y: Horizontally orthogonal to direction X.

Figure 16 – Datum spots, supporting areas and tape guides



NOTE 1 Sens de rotation de la bobine en marche avant.

NOTE 2 La hauteur d'ouverture du couvercle L doit être d'au moins 29 mm.

NOTE 3 La bobine doit être complètement remise à l'état initial lorsque la hauteur d'ouverture du couvercle L est de 23,5 mm.

Figure 17 – Emplacement des bobines prête pour la rotation

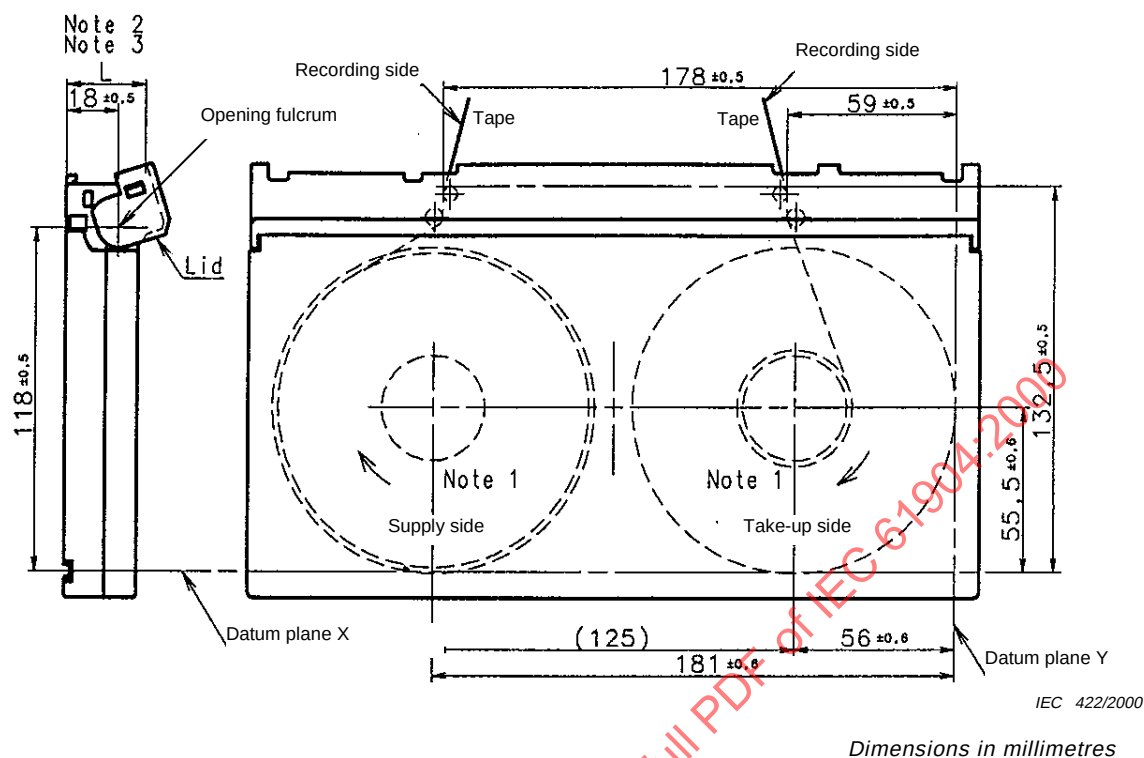
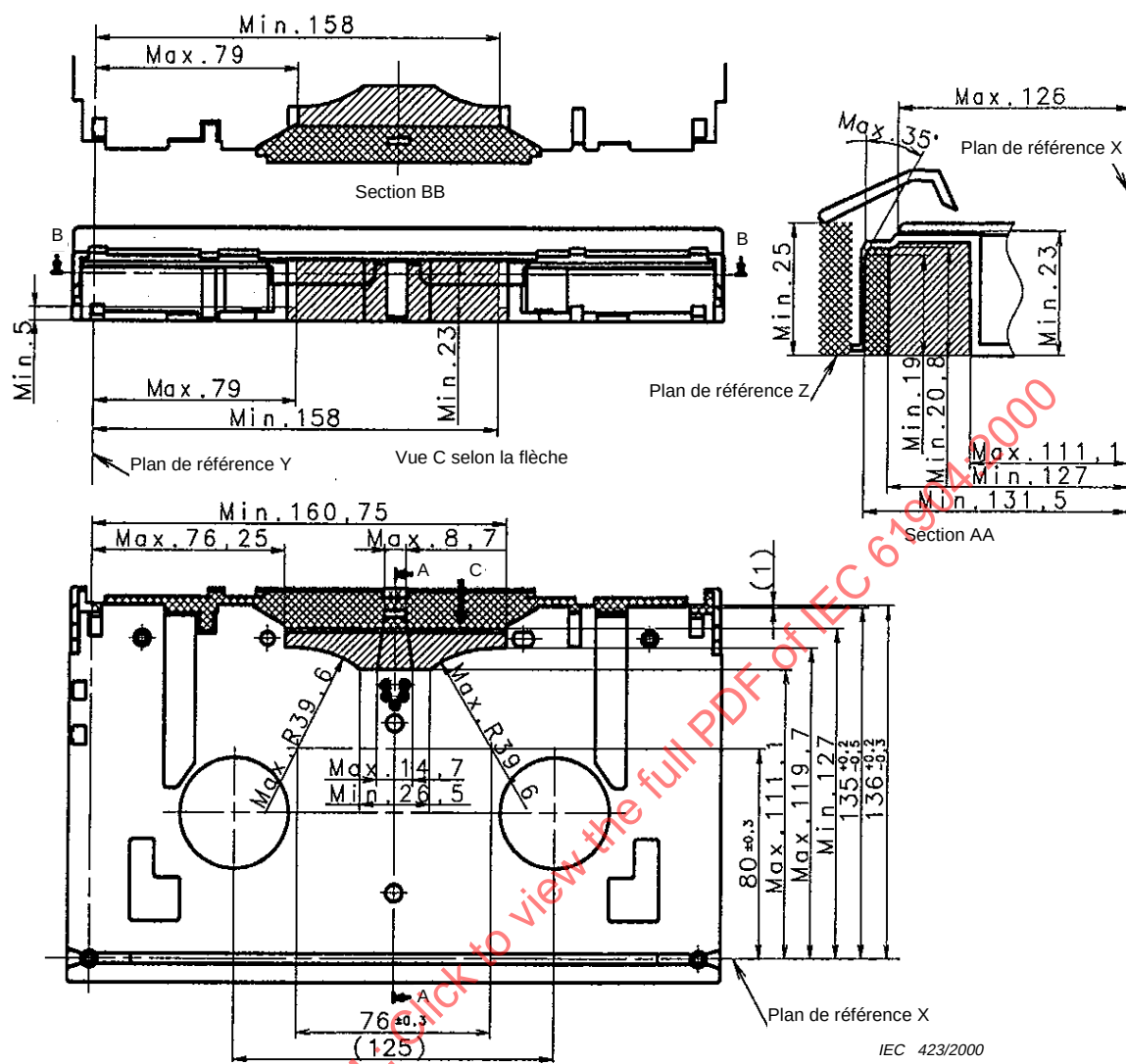


Figure 17 – Location of reels ready for rotation

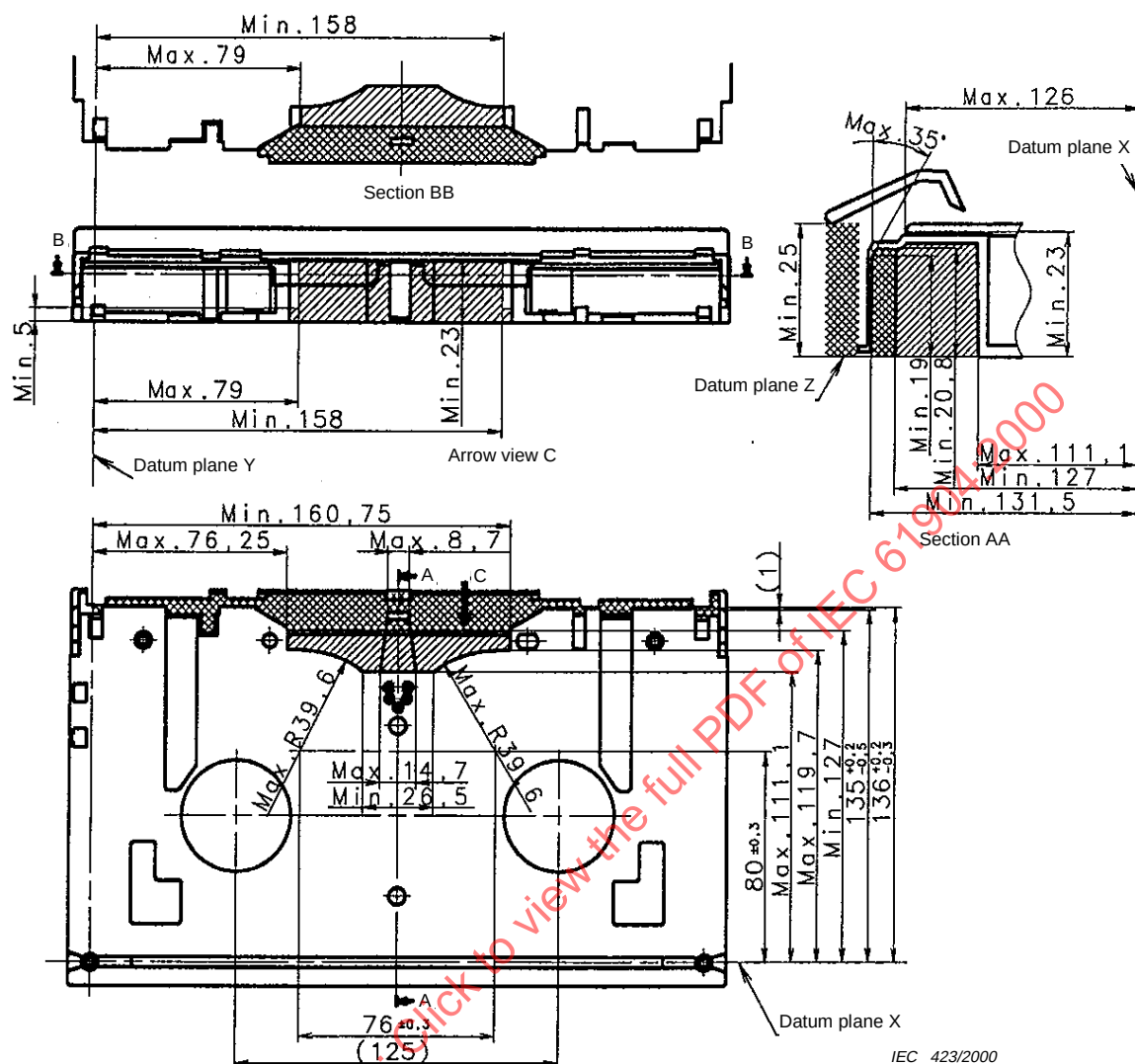


Dimensions en millimètres

NOTE 1 La zone hachurée délimite l'emplacement du mécanisme de chargement de l'appareil d'enregistrement et/ou de lecture lorsque la cassette vidéo est introduite.

NOTE 2 Les zones hachurées et quadrillées sont conçues de telle manière que le mécanisme de chargement de l'appareil d'enregistrement et/ou de lecture déroule et tende la bande magnétique vers la tête du tambour après l'ouverture du couvercle.

Figure 18 – Couvercle de protection



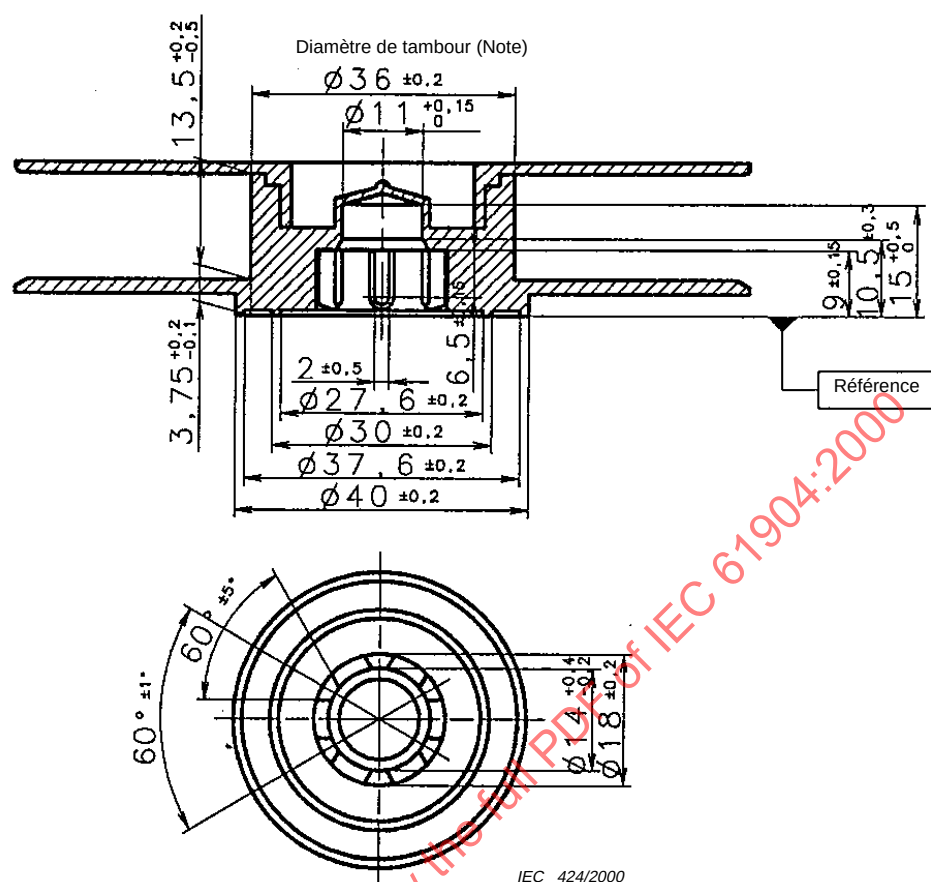
IEC 423/2000

Dimensions in millimetres

NOTE 1 The hatched area is where the loading mechanism of the video tape recorder and/or player unit positions the video cassette when it is inserted.

NOTE 2 The hatched and cross-hatched areas are so designed that the loading mechanism of the video tape recorder and/or player unit unwinds and extends the magnetic tape towards the head drum after the lid opens.

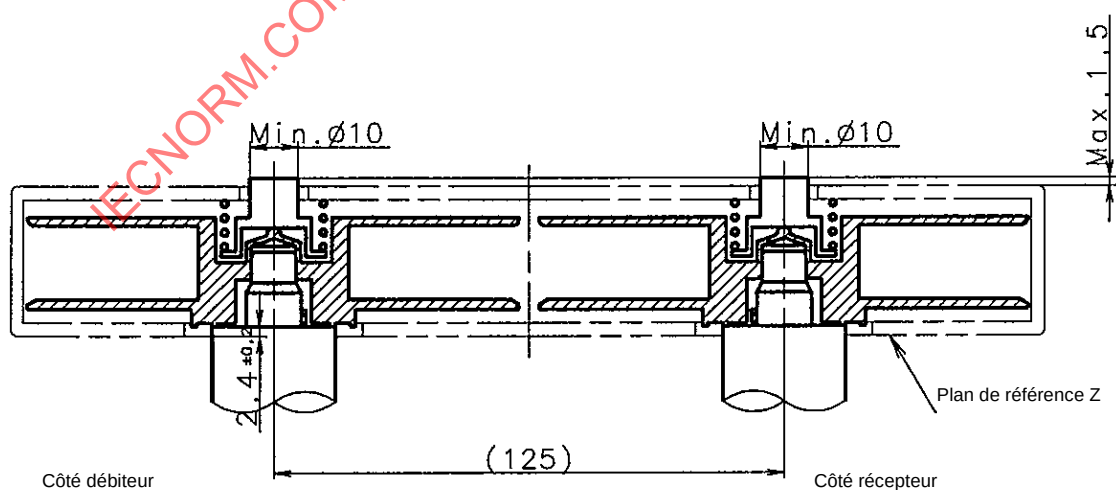
Figure 18 – Protecting lid



Dimensions en millimètres

NOTE Les bobines à gros tambour (diamètre de tambour 53,3 mm ± 0,2 mm) peuvent être utilisées pour les cassettes dont la durée d'enregistrement est inférieure à 34 min.

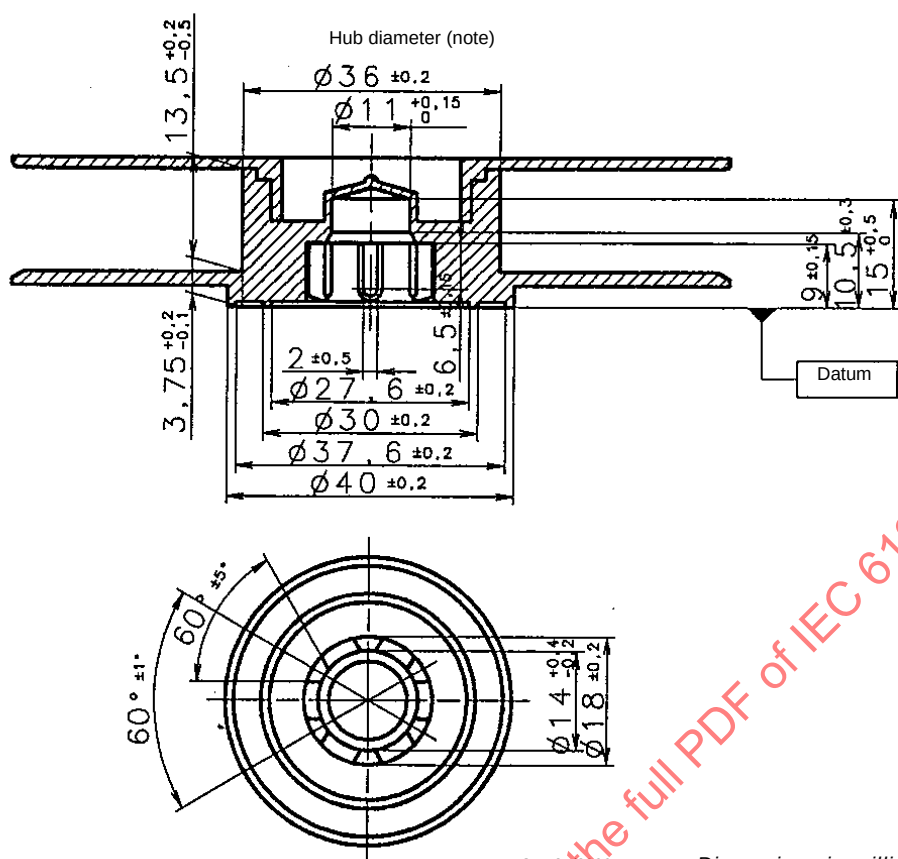
Figure 19 – Bobine

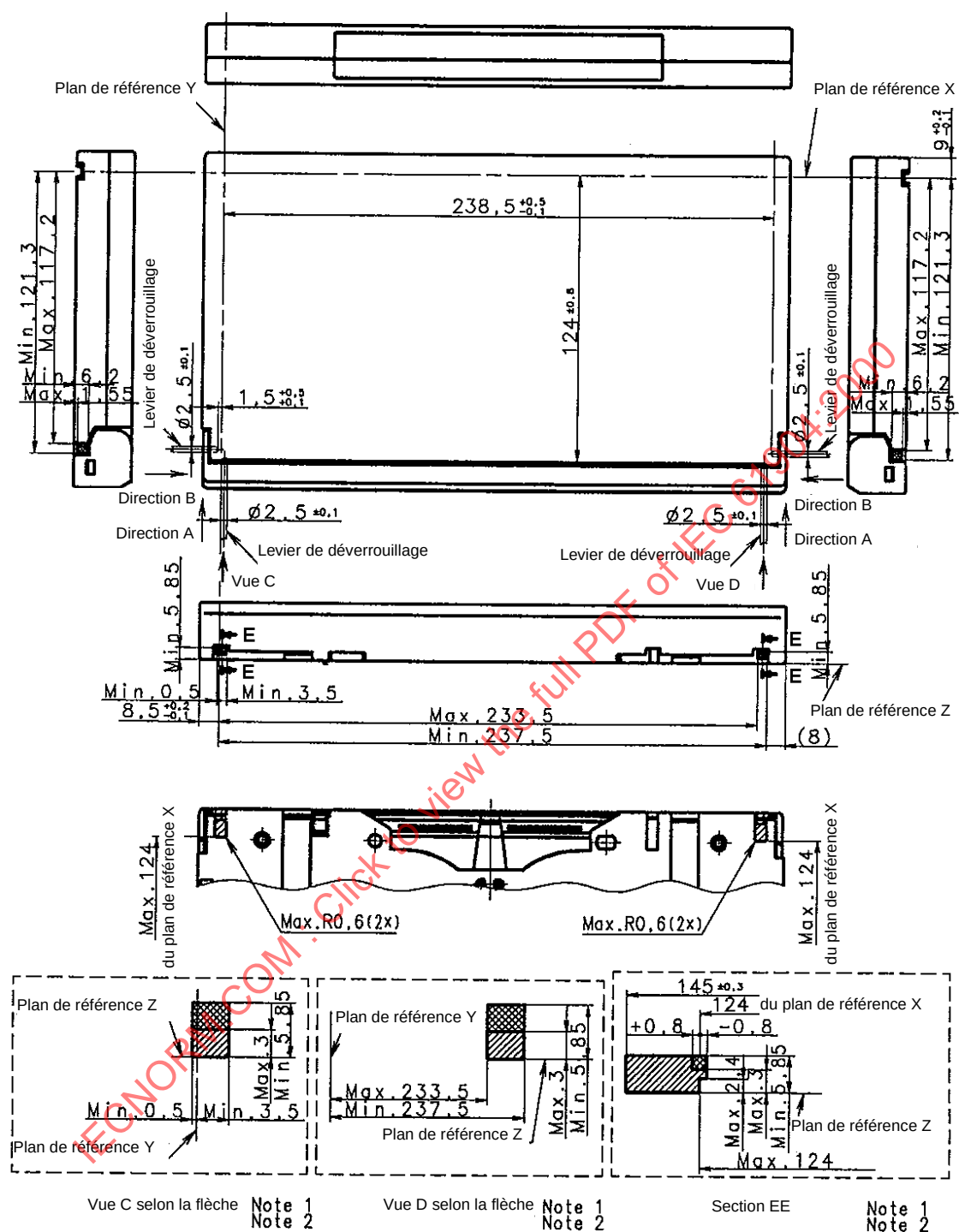


IEC 425/2000

Dimensions en millimètres

Figure 20 – Hauteur des bobines prêtes pour la rotation





NOTE 1 Les zones quadrillées et hachurées montrent la zone totale où il est admis que le levier de déverrouillage de l'appareil d'enregistrement et/ou de lecture soit introduit dans la cassette.

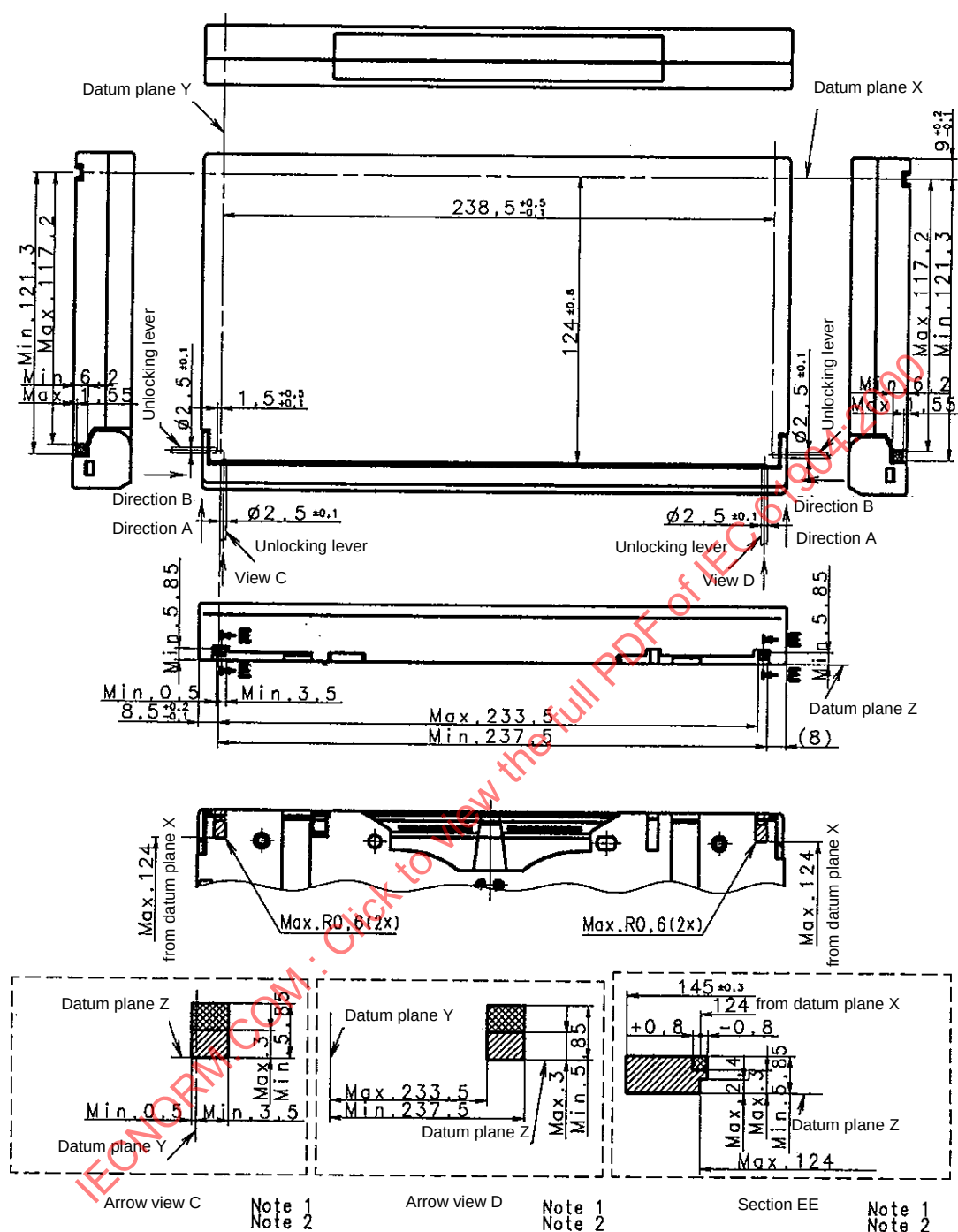
NOTE 2 La zone quadrillée montre la plage d'introduction du levier de déverrouillage qui permet le déverrouillage du couvercle.

NOTE 3 Plage admise à l'intérieur de laquelle le levier de déverrouillage peut être introduit dans la direction A.

NOTE 4 Plage admise à l'intérieur de laquelle le levier de déverrouillage peut être introduit dans la direction B.

NOTE 5 La pointe du levier de déverrouillage doit avoir une forme semi-circulaire ou hémisphérique dont le rayon est égal à la moitié de la largeur du levier de déverrouillage.

Figure 21 – Zone d'introduction du levier de déverrouillage



IEC 426/2000

Dimensions in millimetres

NOTE 1 The cross-hatched and hatched area shows the allowable total area where the unlocking lever extending from the video tape recorder and/or player unit can be inserted into a cassette.

NOTE 2 The cross-hatched area shows the range of the unlocking lever insertion which permits the lid to be unlocked.

NOTE 3 Allowable range within which the unlocking lever can be inserted in the A direction.

NOTE 4 Allowable range within which the unlocking lever can be inserted in the B direction.

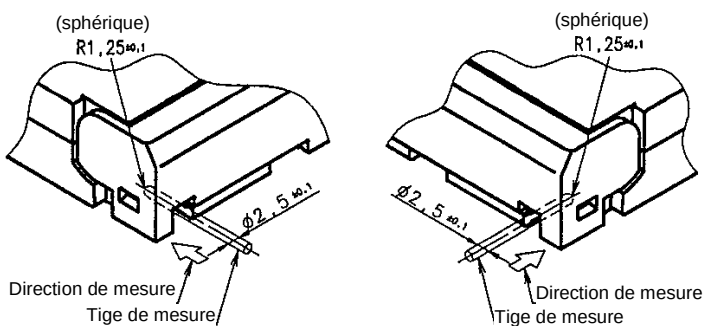
NOTE 5 The tip of the unlocking lever shall be shaped into a semicircle or hemisphere whose radius is a half of the unlocking lever width.

Figure 21 – Unlocking lever insertion area

Direction A

La force de déverrouillage du couvercle ne doit pas être supérieure à 1,0 N dans la direction A.

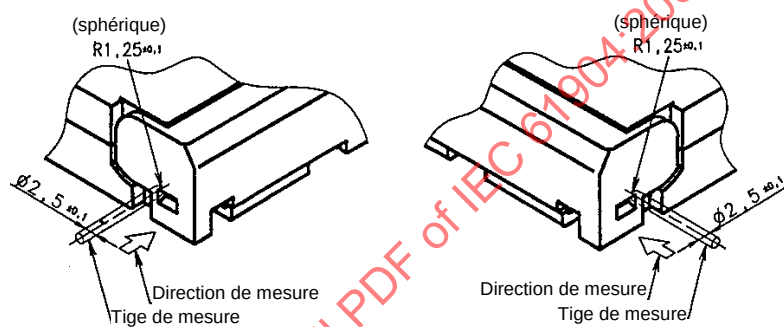
Se référer à la figure 21 pour les plages de mesure.



Direction B

La force de déverrouillage du couvercle doit être inférieure à 1,5 N dans la direction B

Se référer à la figure 21 pour les plages de mesure.

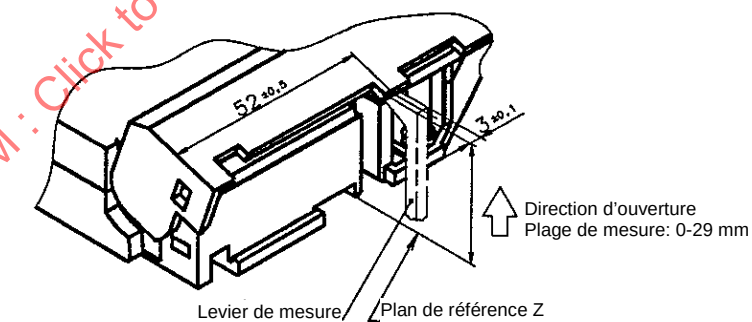


IEC 427/2000

Dimensions en millimètres

Figure 22 – Force de verrouillage du couvercle

La force maximale d'ouverture du couvercle doit être de 1,5 N.

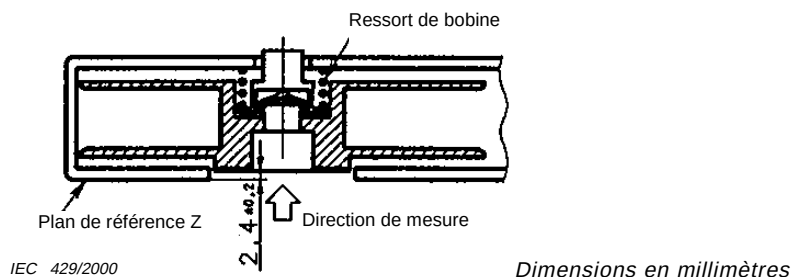


IEC 428/2000

Dimensions en millimètres

Figure 23 – Force d'ouverture du couvercle

La force du ressort pour appuyer sur la bobine doit être de $(3,5 \pm 0,5)$ N.



IEC 429/2000

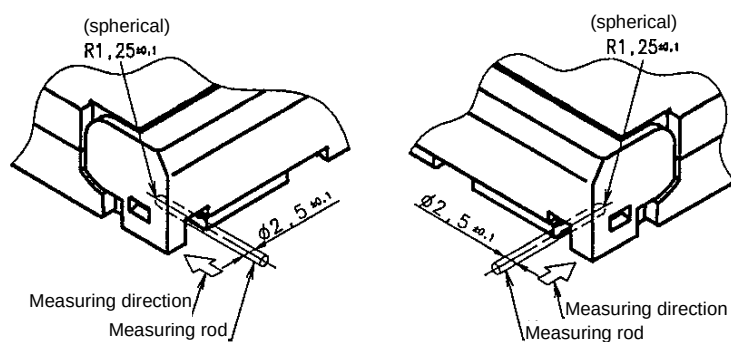
Dimensions en millimètres

Figure 24 – Force du ressort de la bobine

Direction A

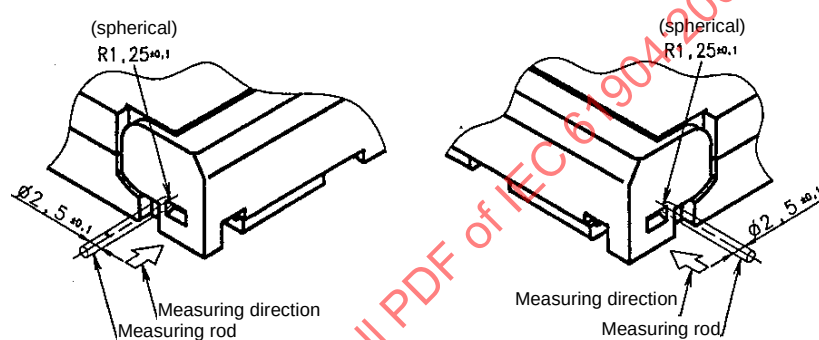
The force to unlock the lid shall be not greater than 1,0 N in the A direction.

Refer to figure 21 regarding the measuring ranges.

**Direction B**

The force to unlock the lid shall be less than 1,5 N in the B direction.

Refer to figure 21 regarding the measuring ranges.

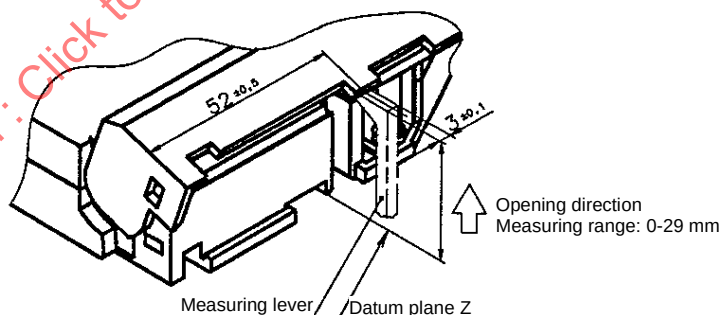


IEC 427/2000

Dimensions in millimetres

Figure 22 – Lid unlocking force

The maximum force to open the lid shall be 1,5 N.

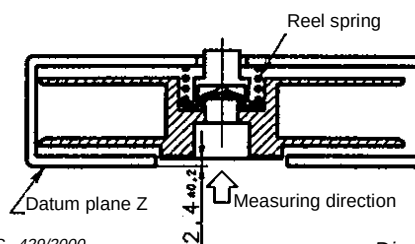


IEC 428/2000

Dimensions in millimetres

Figure 23 – Lid opening force

The force of the spring pushing down the reel shall be $(3,5 \pm 0,5)$ N.



IEC 429/2000

Dimensions in millimetres

Figure 24 – Reel spring force

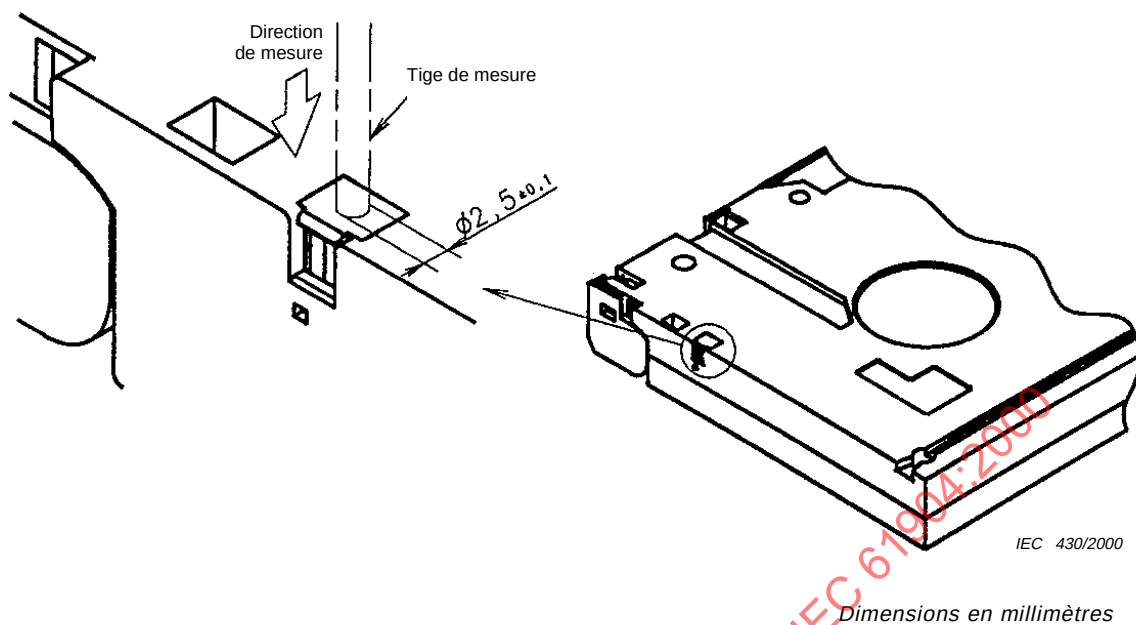


Figure 25 – Résistance du bouchon de sécurité

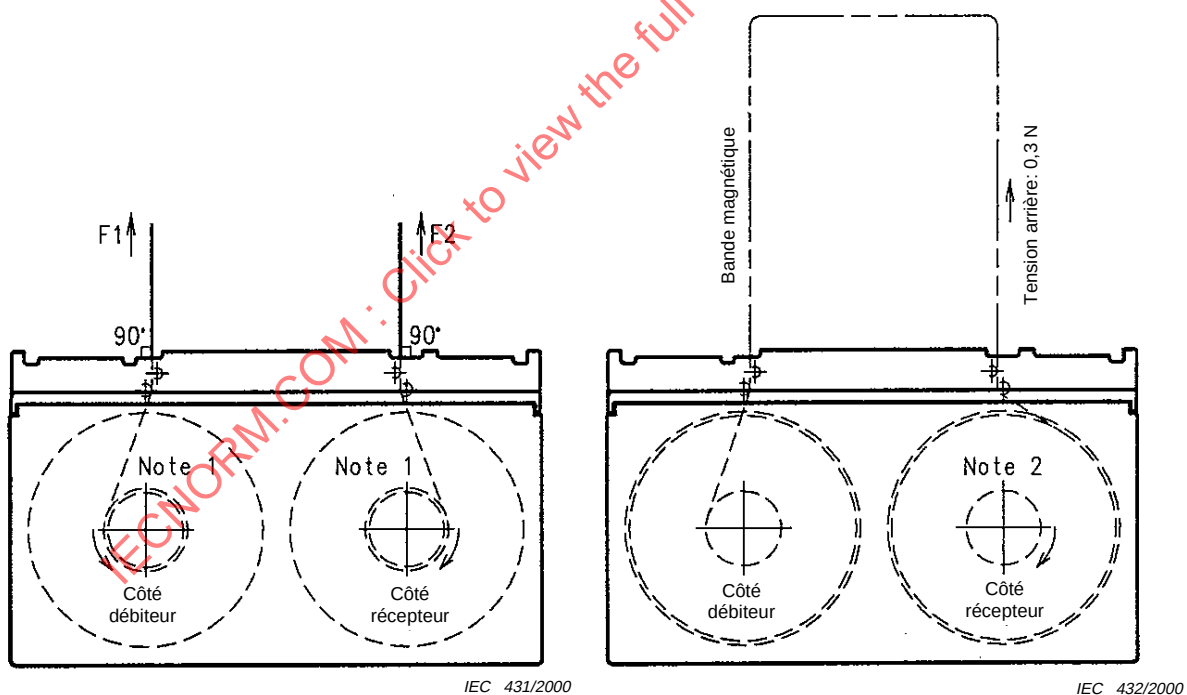


Figure 26a – Force d'extraction (F1 et F2)

Figure 26b – Couple de friction

NOTE 1 Couple de retenue de 1 mN m.

NOTE 2 Couple de friction pour enrouler la bande.

Figure 26 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de friction

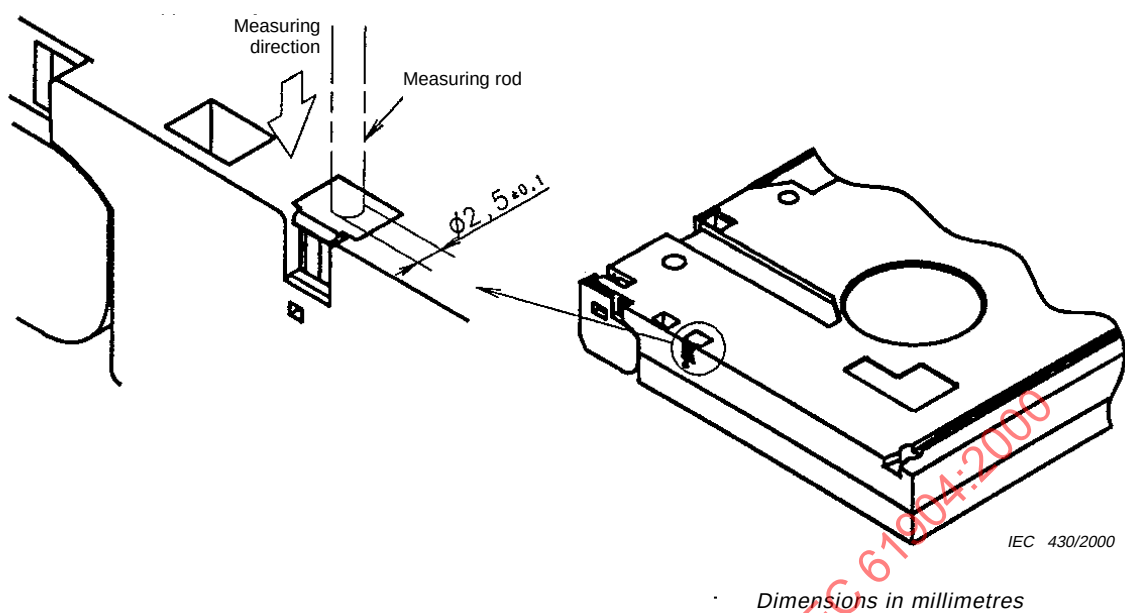


Figure 25 – Strength of safety plug

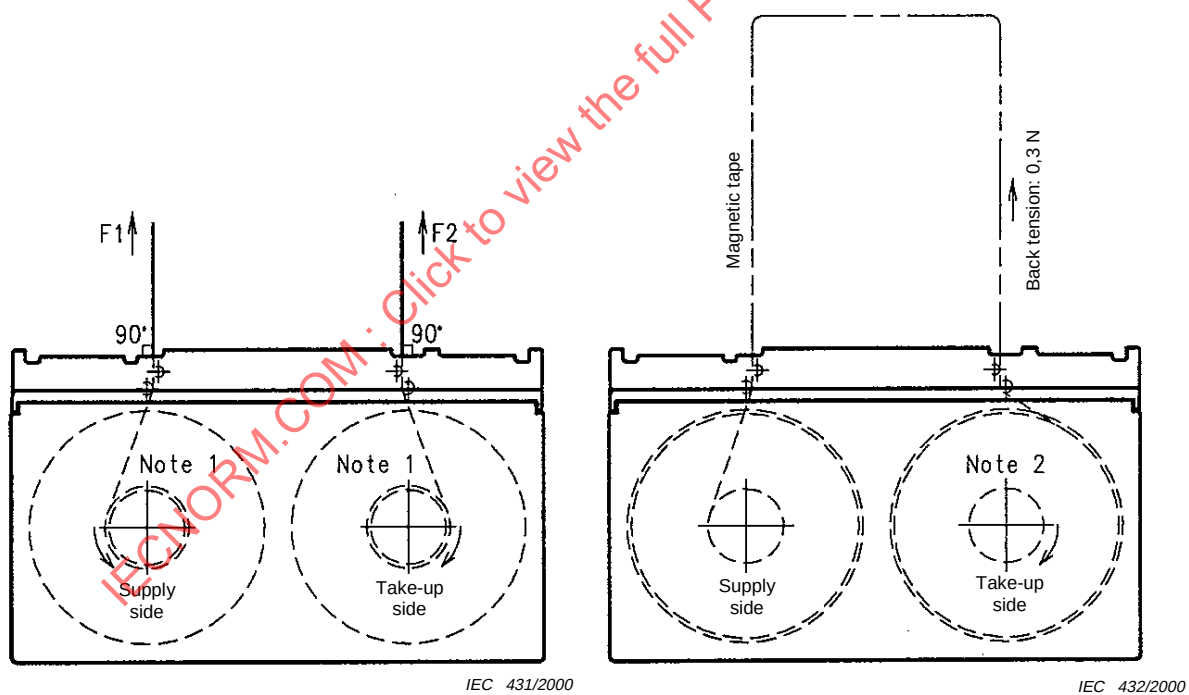


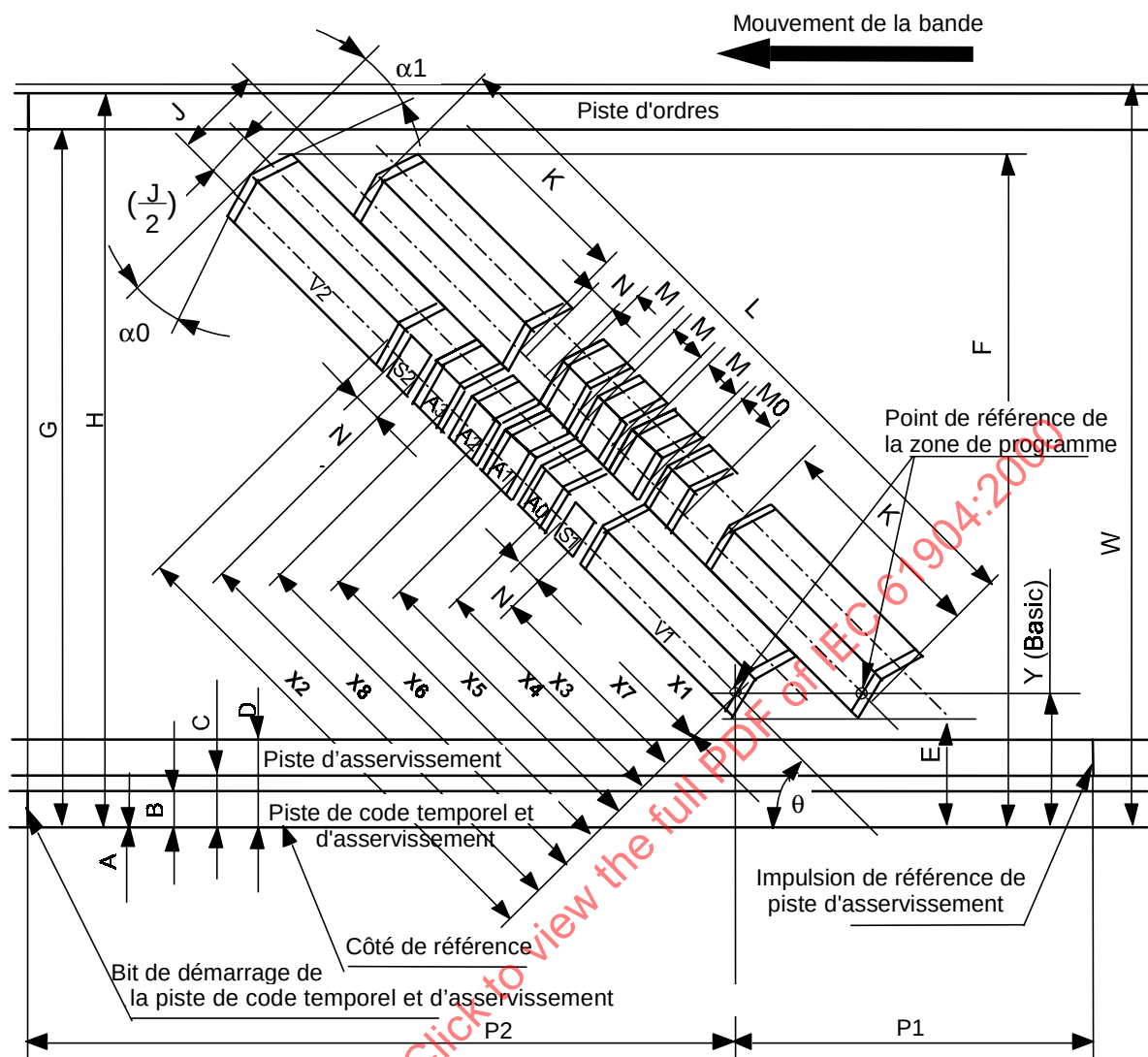
Figure 26a – Extraction force (F1, F2)

Figure 26b – Friction torque

NOTE 1 Holdback torque of 1 mN m.

NOTE 2 Friction torque to wind the tape.

Figure 26 – Extraction force (F1, F2) and friction torque



IEC 433/2000

Figure 27 – Position et dimensions des pistes enregistrées

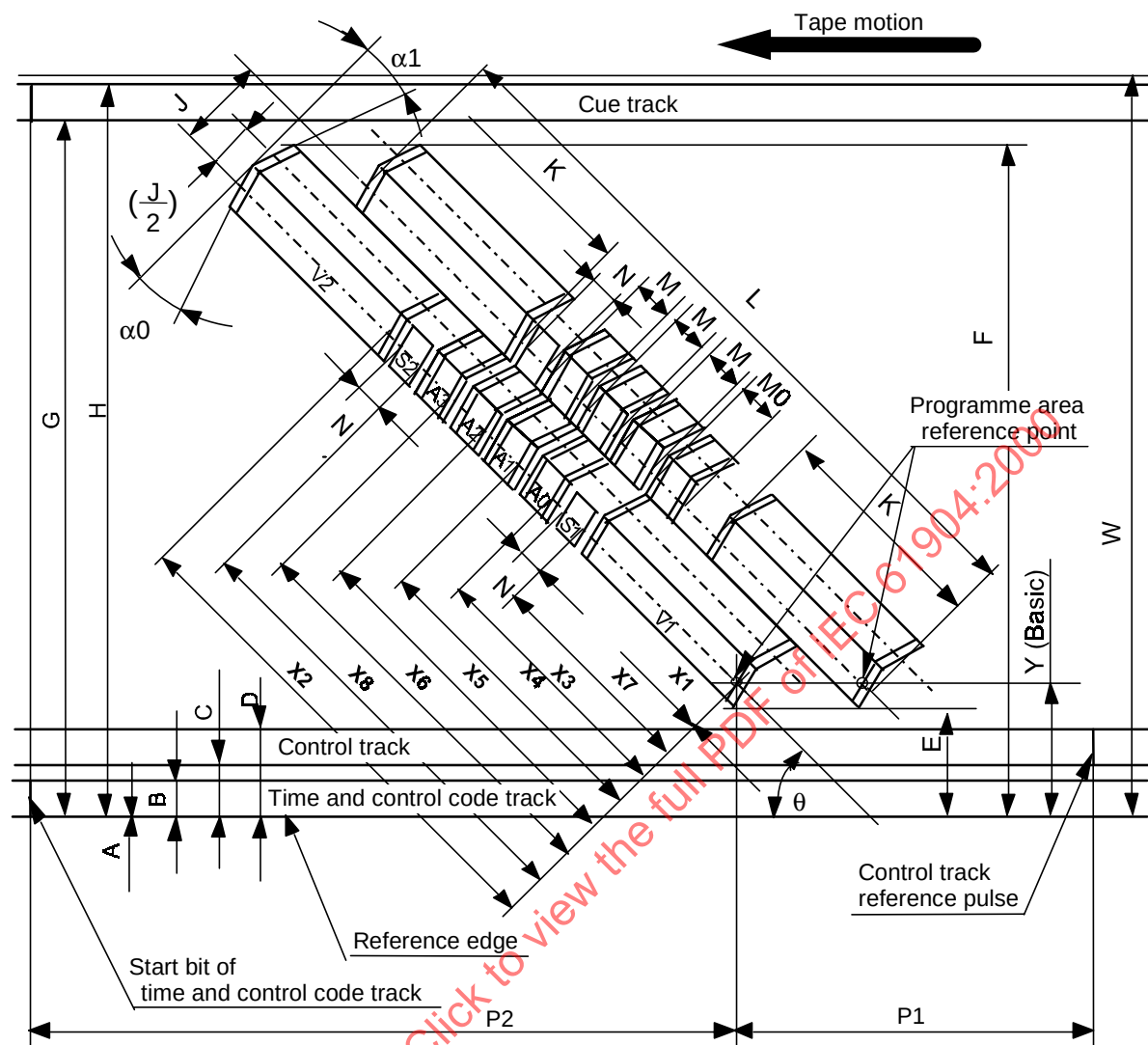


Figure 27 – Locations and dimensions of recorded tracks

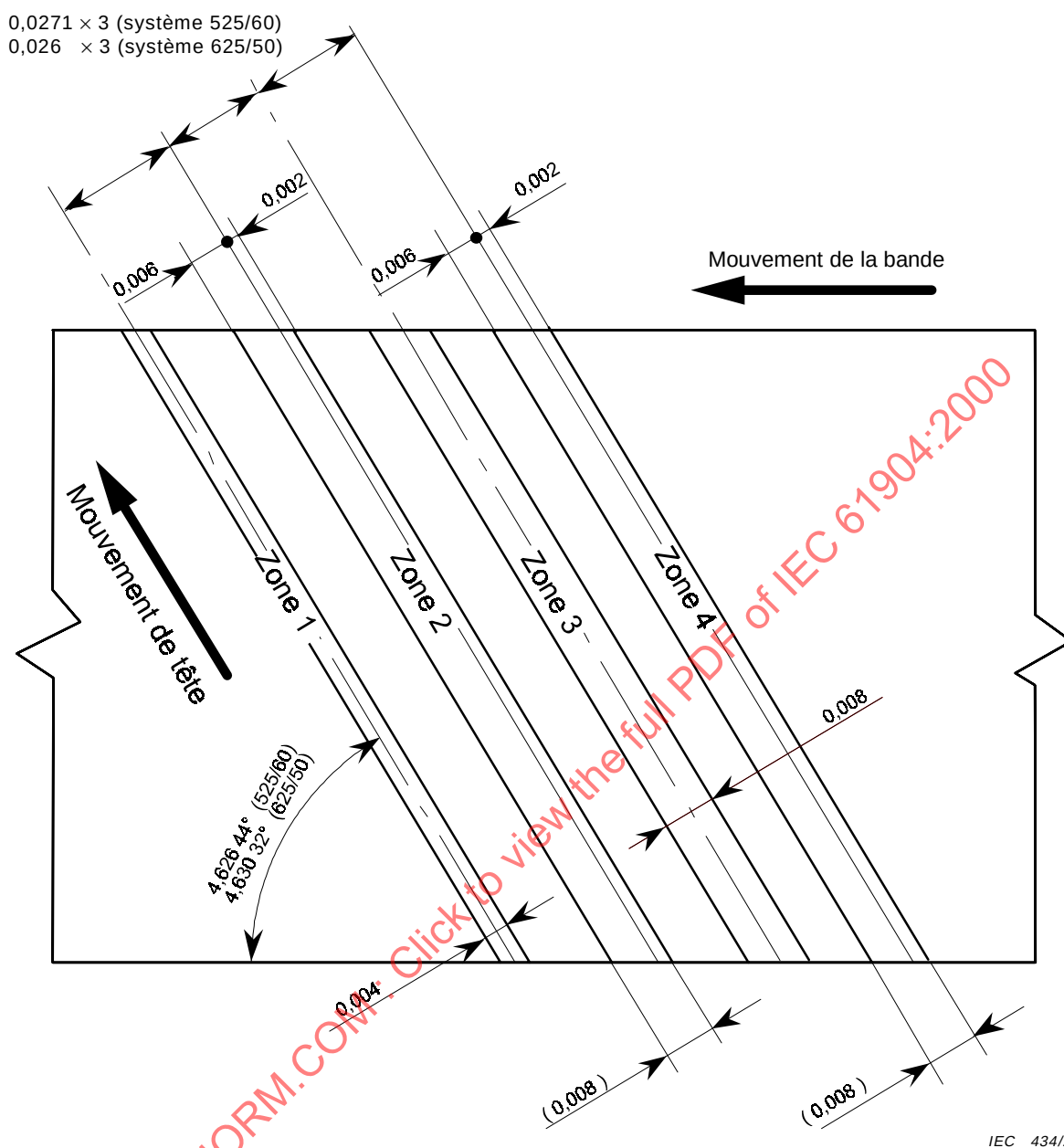


Figure 28 – Position et dimensions des zones de tolérance des enregistrements de pistes hélicoïdales

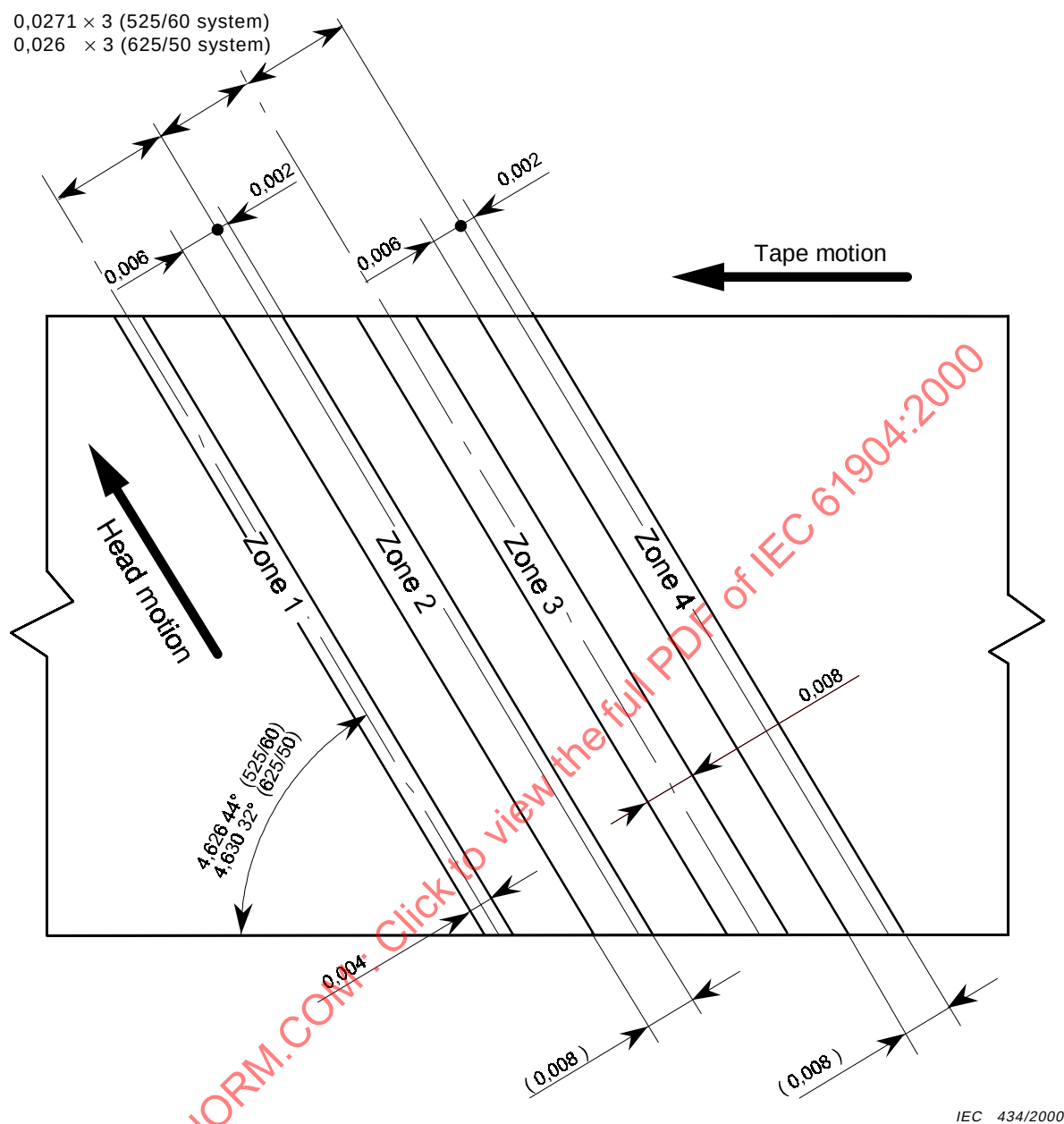
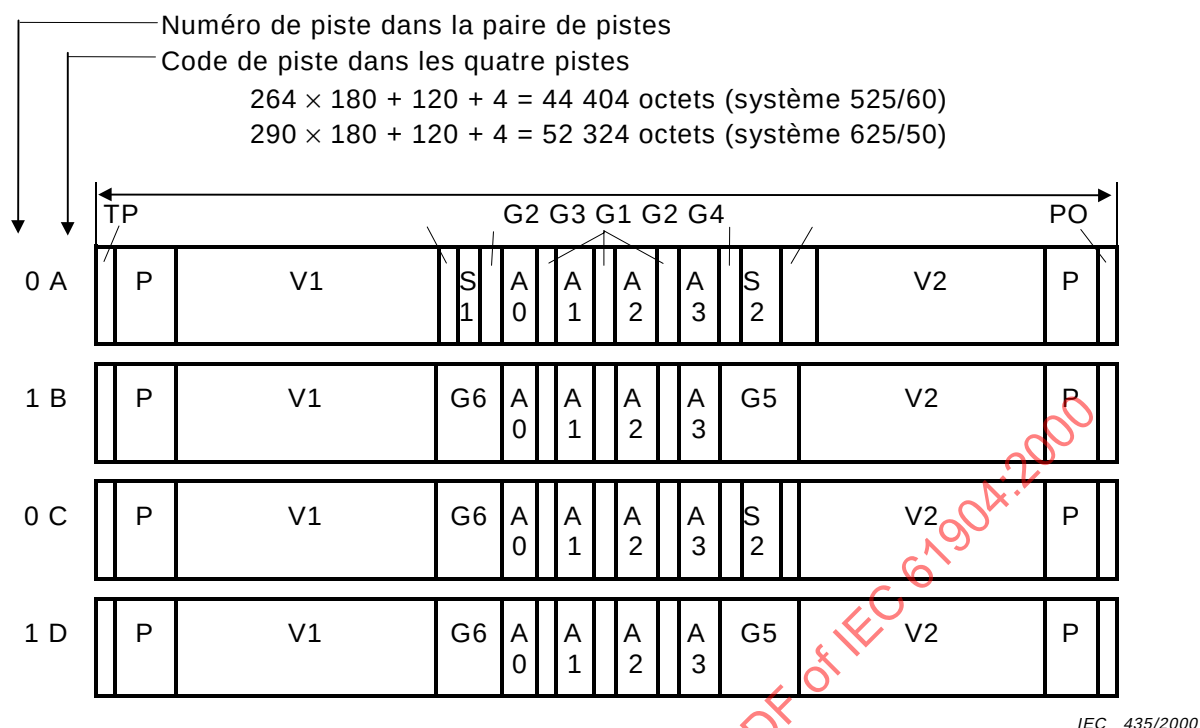
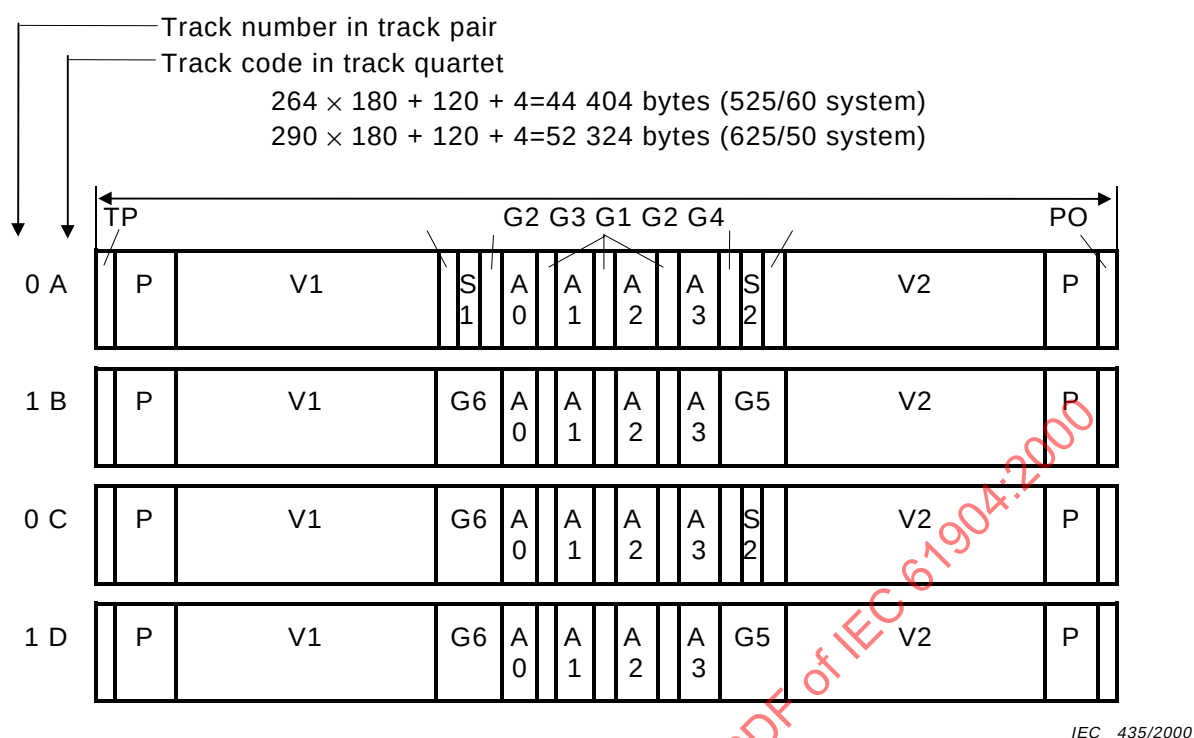


Figure 28 – Locations and dimensions of tolerance zones of helical track records



Contenu	Longueur	
	525/60	625/50
Nombre de blocs de synchronisation		
V1,V2: Secteur vidéo sans parité externe	= 96	114
P: Parité externe vidéo	= 10	12
A0~A3: Secteur audio	= 5	6
S1: Signal de synchronisation de suivi; TTS	= 2 (équivalent)	
S2: Signal pilote de suivi; TPS	= 2 (équivalent)	
G1: Postamble + intervalle de montage + préambule	= (4+96+80) octets	= 1
G2: Postamble + intervalle de montage	= (4+356) octets	= 2
G3: + intervalle de montage + préambule	= (240+120) octets	= 2
G4: + intervalle de montage + préambule	= (60+120) octets	= 1
G5: Postamble + blanc + préambule	= (4+776+120) octets	= 5
G6: Postamble + intervalle de montage + préambule	= (4+956+120) octets	= 6
TP: Préambule de piste	= 120 octets	
PO: Postamble	= 4 octets	

Figure 29 – Répartition des secteurs sur les pistes hélicoïdales pour systèmes 525/60 et 625/50



	Content	Length	
		525/60	625/50
V1,V2:	Video sector excluding outer parity	= 96 sync blocks	114 sync blocks
P:	Video outer parity	= 10 sync blocks	12 sync blocks
A0~A3:	Audio sector	= 5 sync blocks	6 sync blocks
S1:	Tracking timing signal; TTS	= 2 sync blocks equivalent	
S2:	Tracking pilot signal; TPS	= 2 sync blocks equivalent	
G1:	Postamble + edit gap + preamble = (4+96+80) bytes	= 1 sync block	
G2:	Postamble + edit gap = (4+356) bytes	= 2 sync blocks	
G3:	+ edit gap + preamble = (240+120) bytes	= 2 sync blocks	
G4:	+ edit gap + preamble = (60+120) bytes	= 1 sync block	
G5:	Postamble + blank + preamble = (4+776+120) bytes	= 5 sync blocks	
G6:	Postamble + edit gap + preamble = (4+956+120) bytes	= 6 sync blocks	
TP:	Track preamble = 120 bytes		
PO:	Postamble = 4 bytes		

Figure 29 – Sector arrangement on helical tracks for 525/60 and 625/50 systems

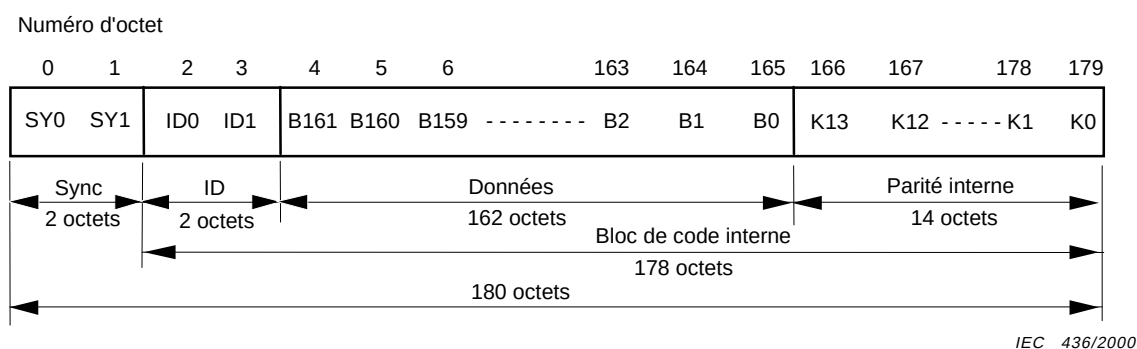


Figure 30 – Format de bloc de synchronisation

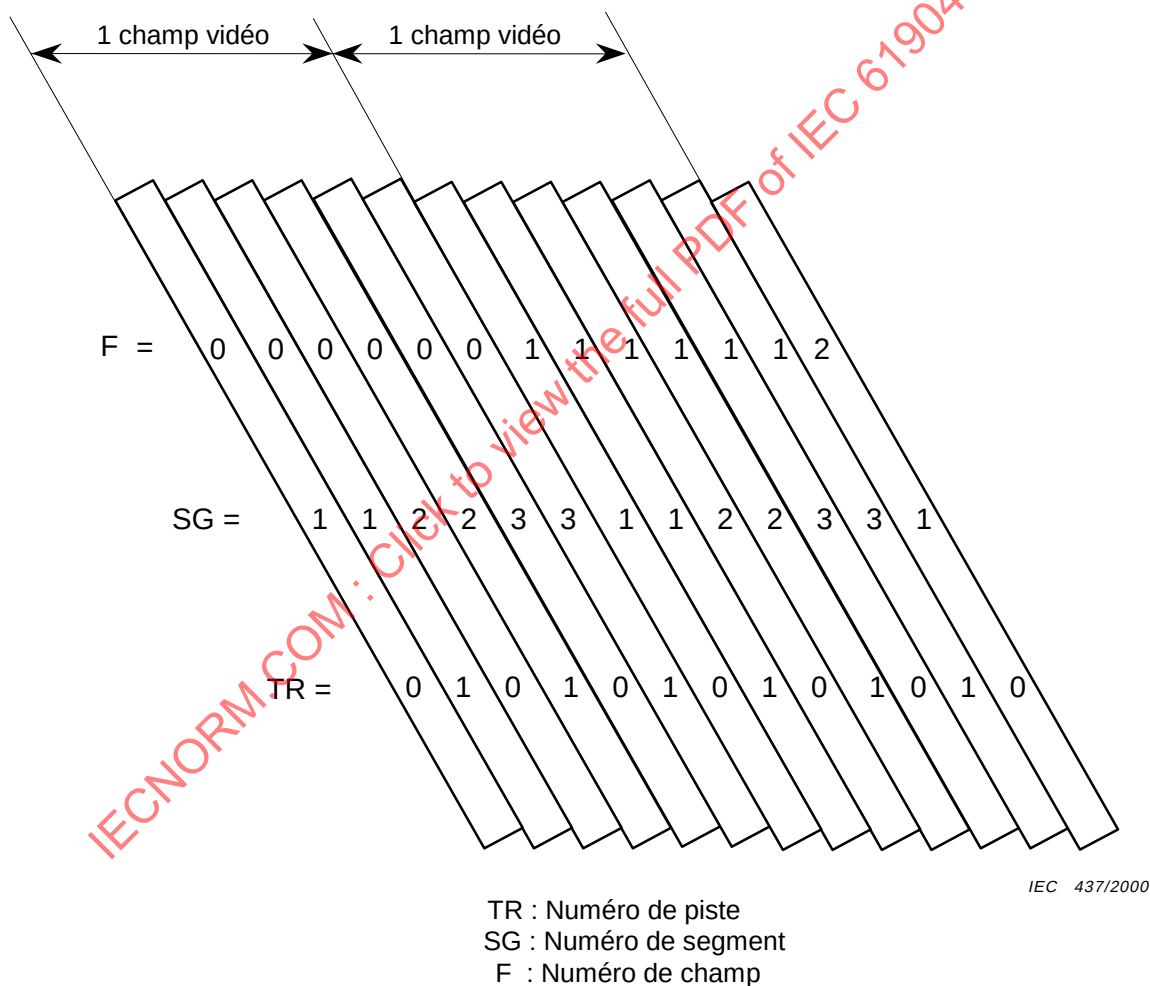


Figure 31 – Numéros de piste, de segment et de champ

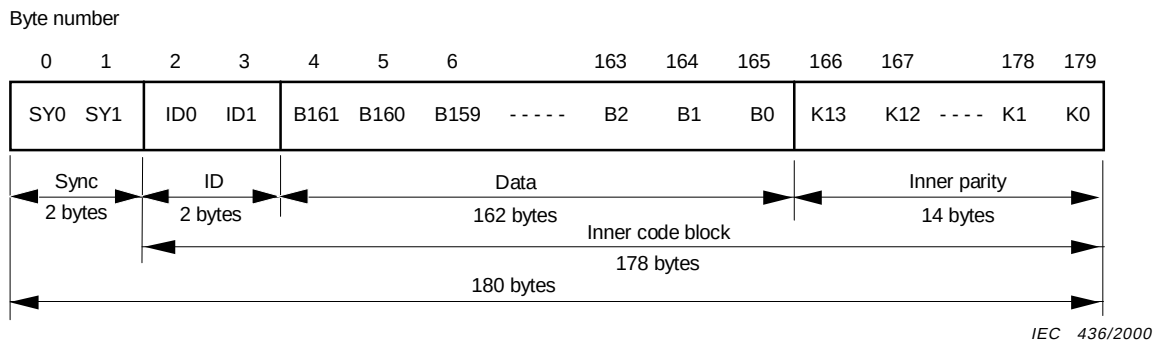


Figure 30 – Sync block format

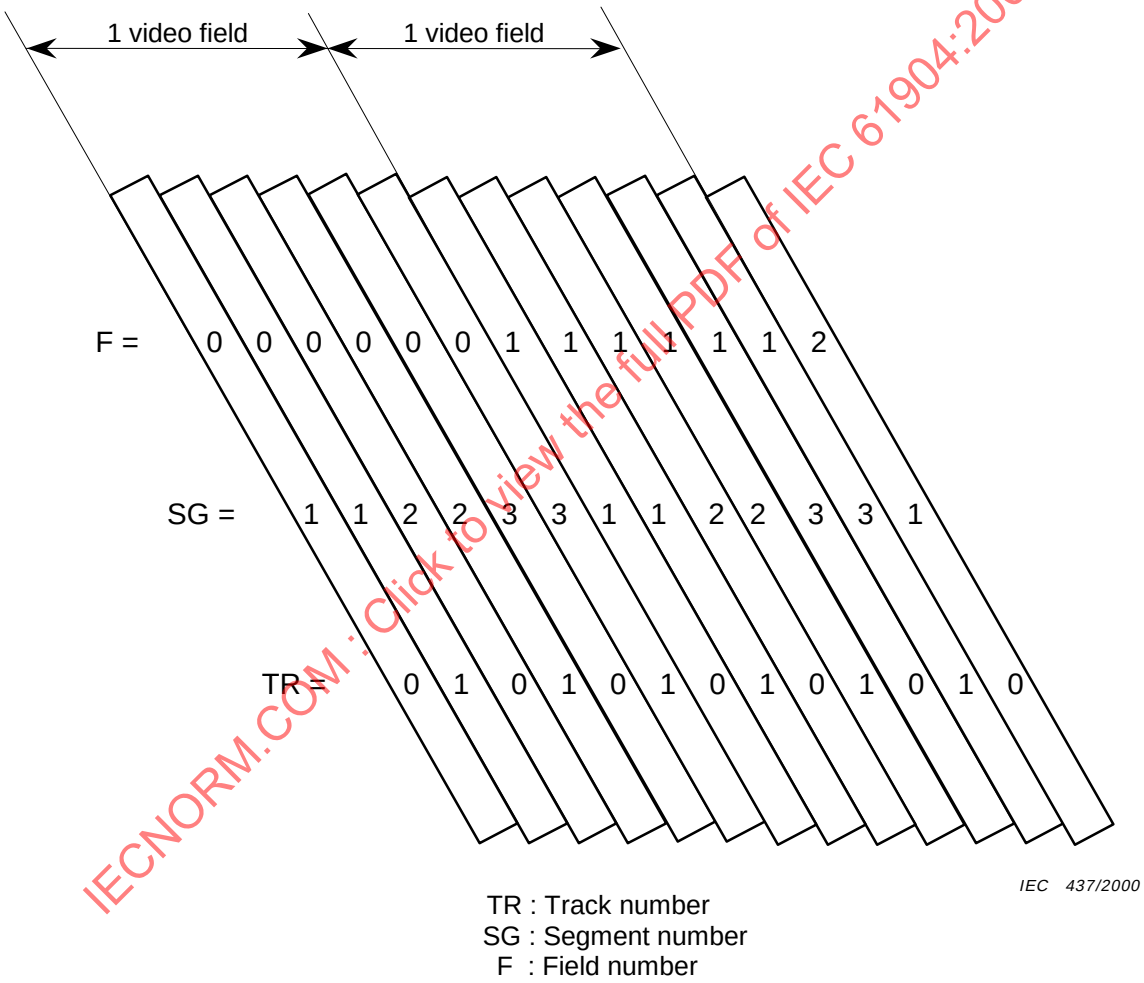


Figure 31 – Track, segment and field numbers

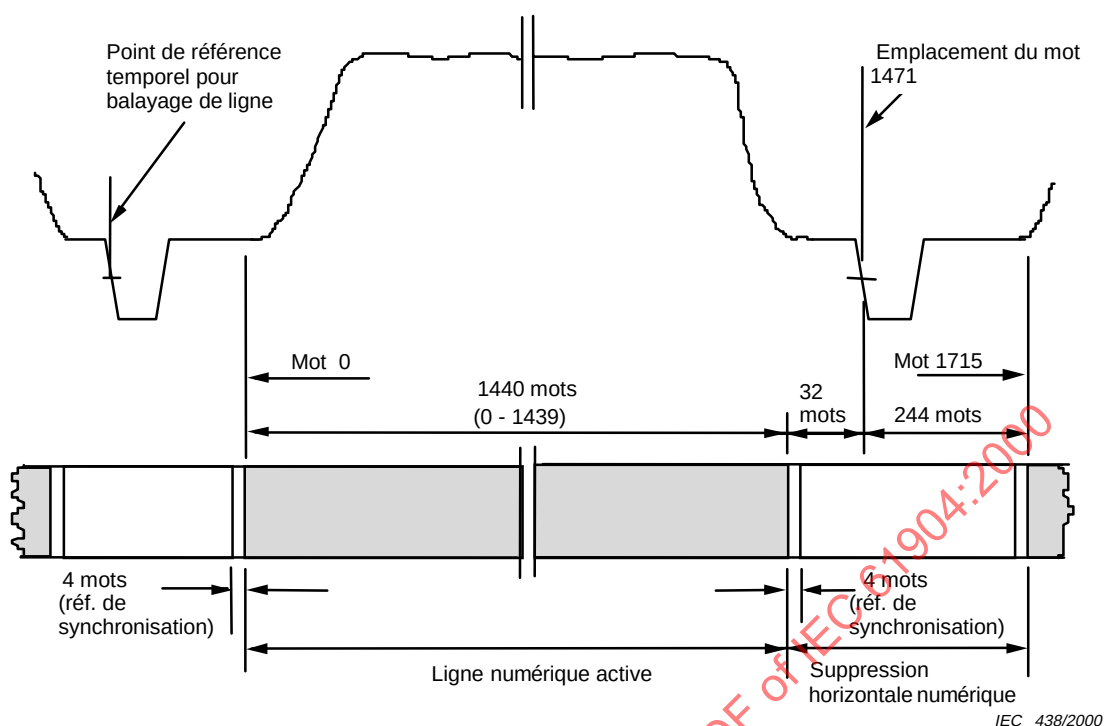


Figure 32 – Relation de synchronisation analogique à numérique (système 525/60)

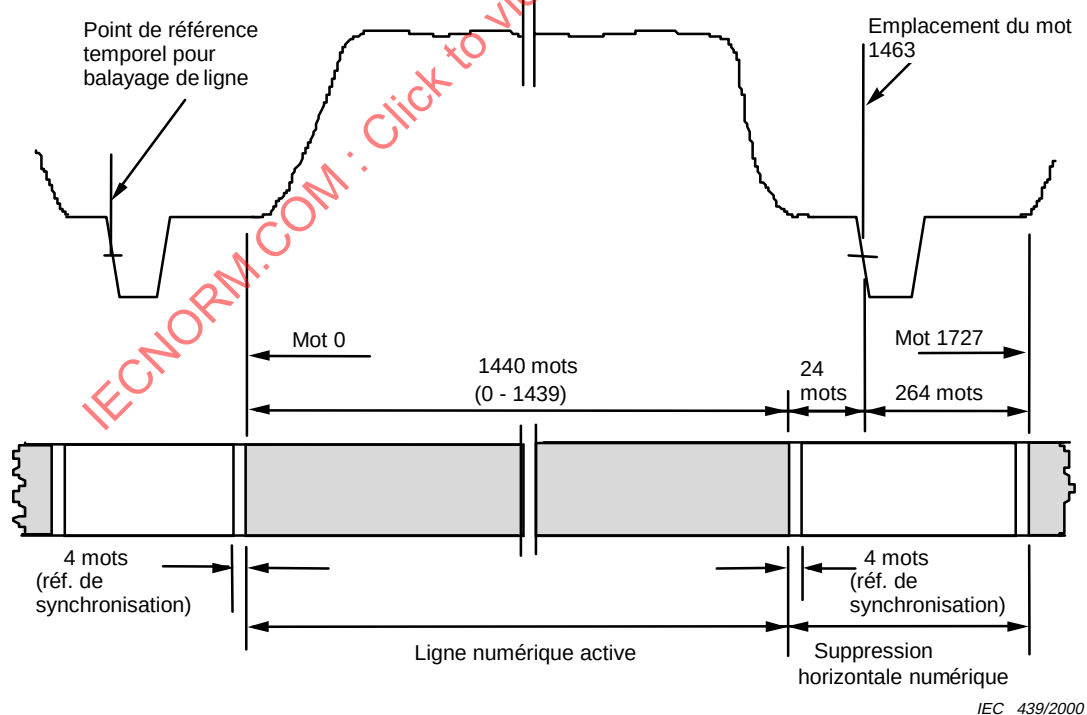


Figure 33 – Relation de synchronisation analogique à numérique (système 625/50)

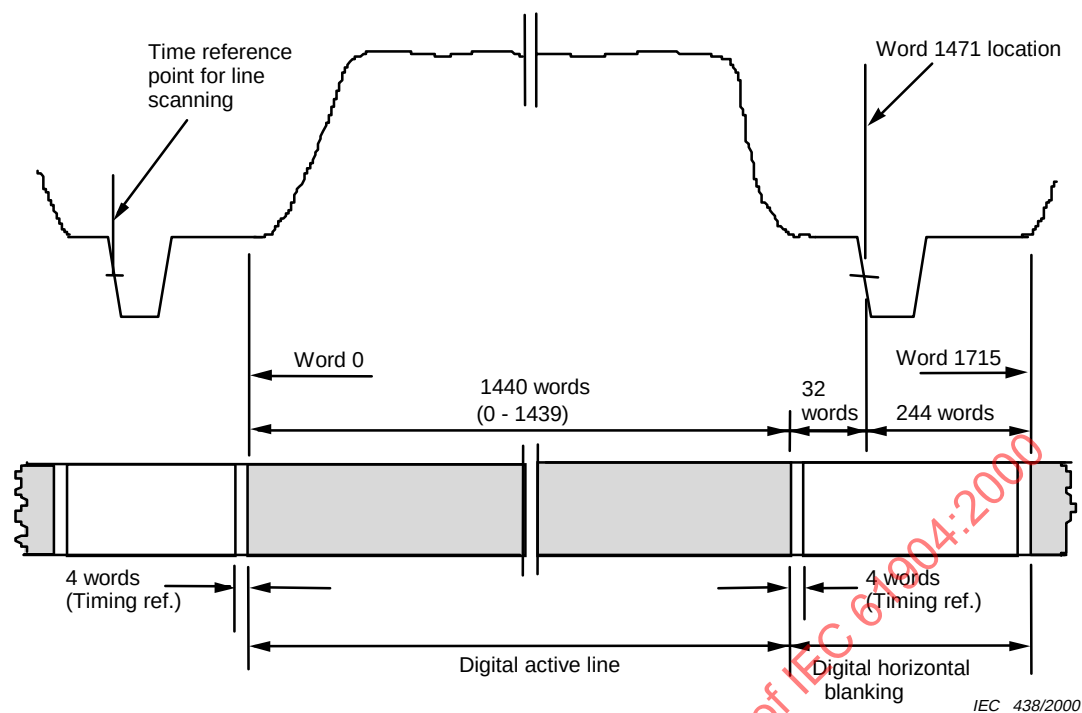


Figure 32 – Analogue to digital timing relationship (525/60 system)

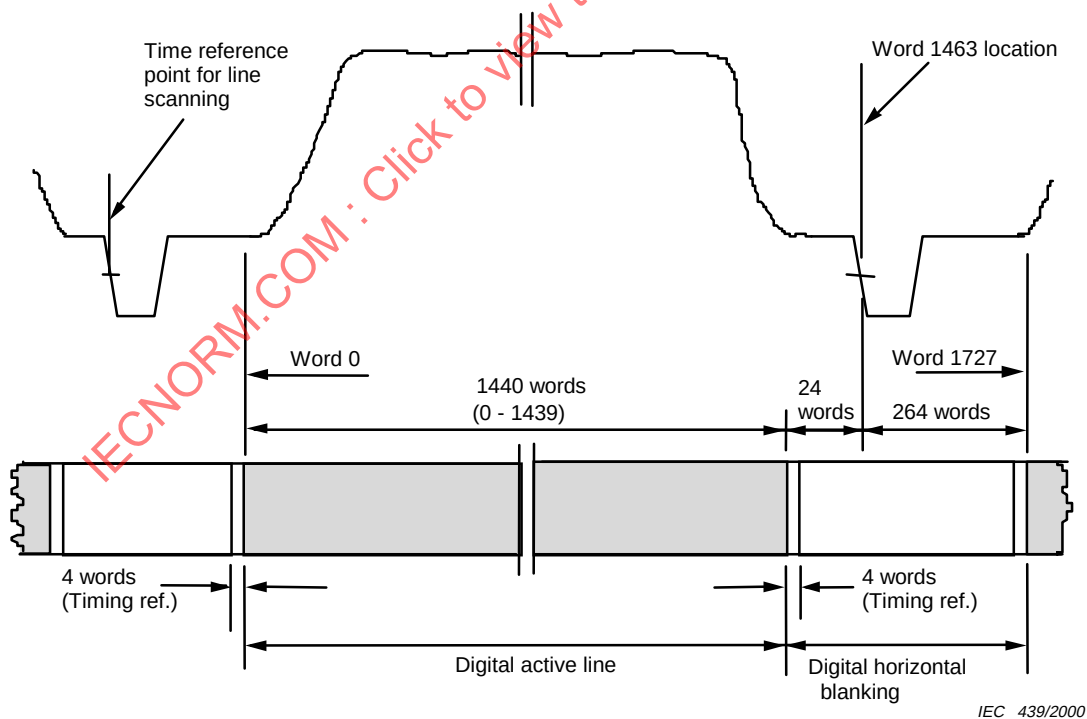
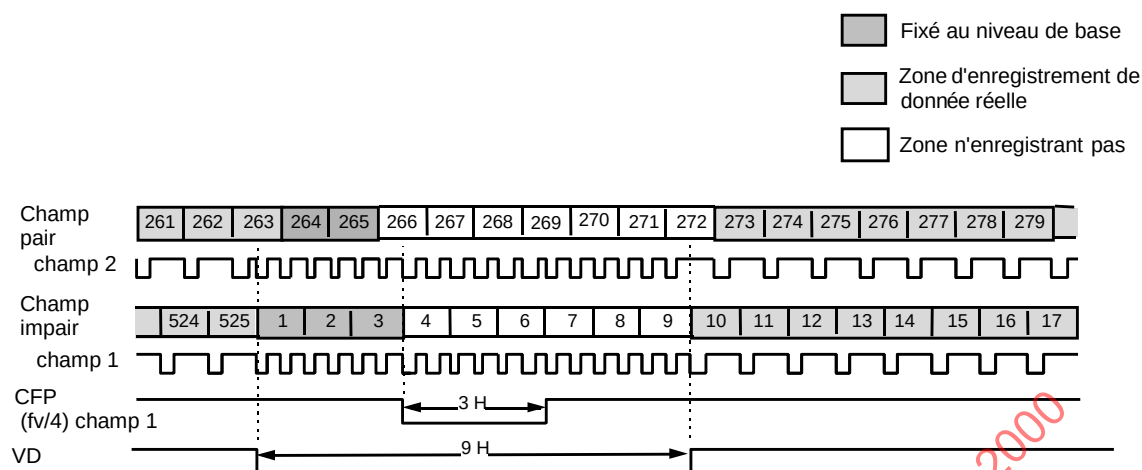


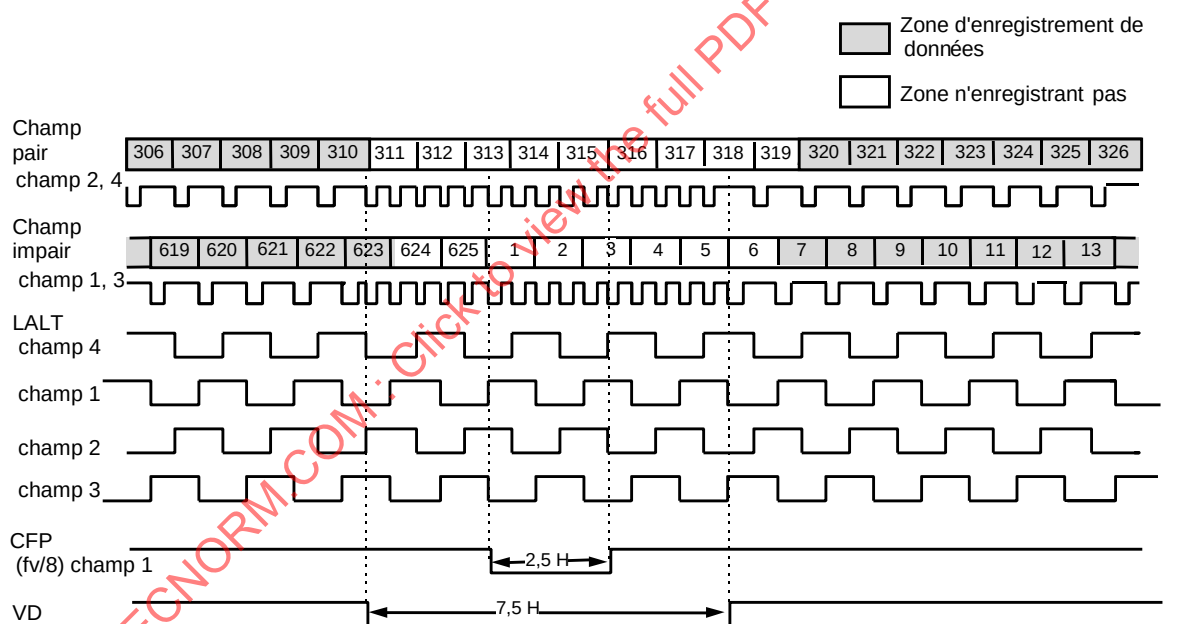
Figure 33 – Analogue to digital timing relationship (625/50 system)



NOTE Les transitions de VD et HD coïncident.

IEC 440/2000

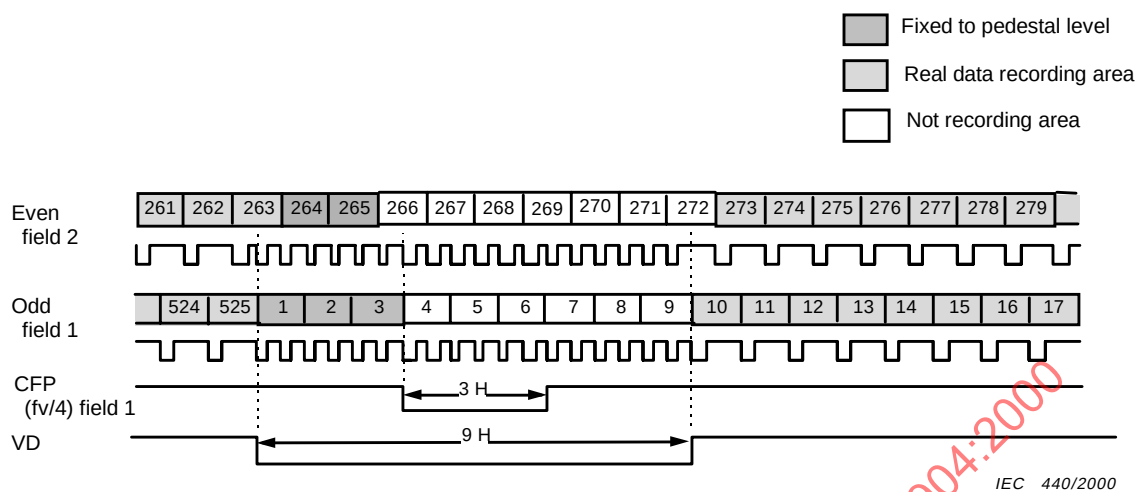
Figure 34 – Suppression verticale numérique (système 525/60)



NOTE Les transitions de VD et HD coïncident.

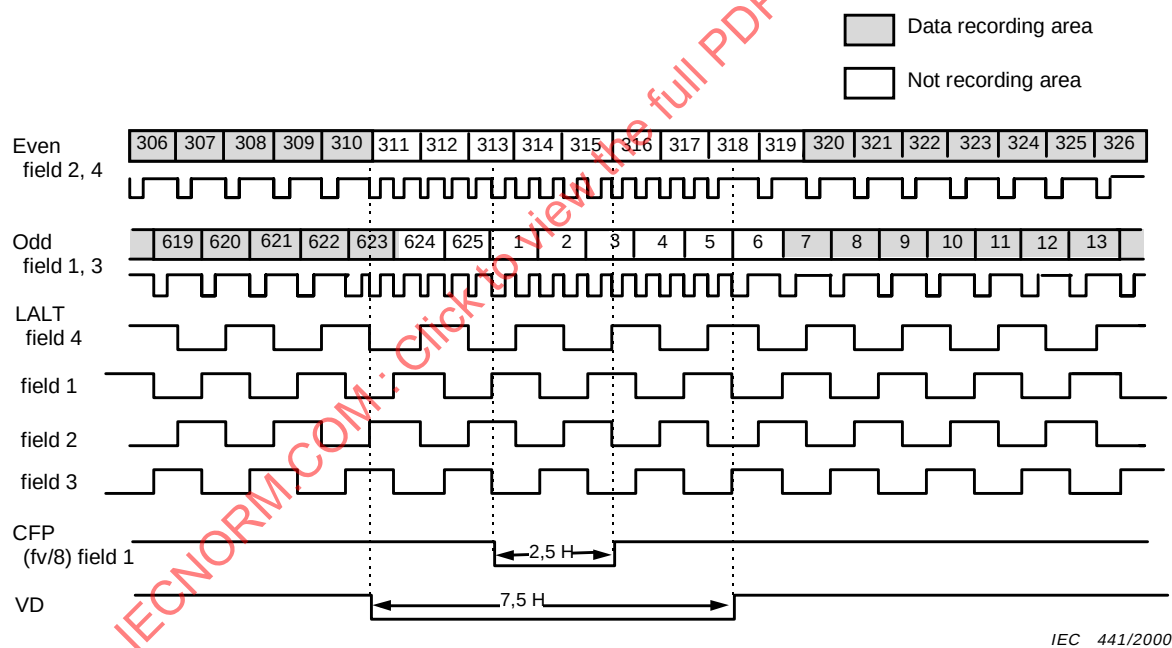
IEC 441/2000

Figure 35 – Suppression verticale numérique (système 625/50)



NOTE The transitions of VD and HD coincide with each other.

Figure 34 – Digital vertical blanking (525/60 system)



NOTE The transitions of VD and HD coincide with each other.

Figure 35 – Digital vertical blanking (625/50 system)

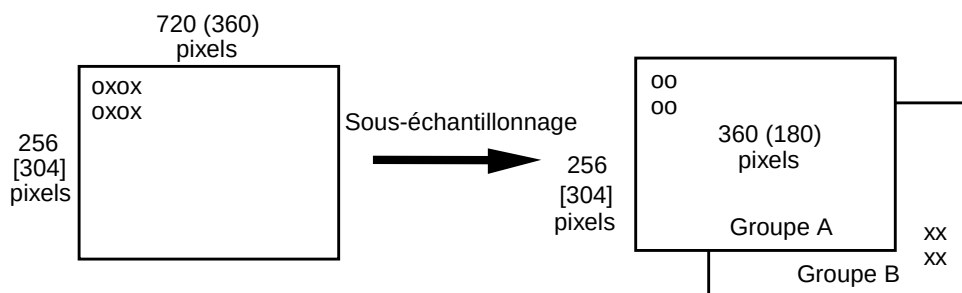


Figure 36a – Sous-échantillonnage

IEC 442/2000

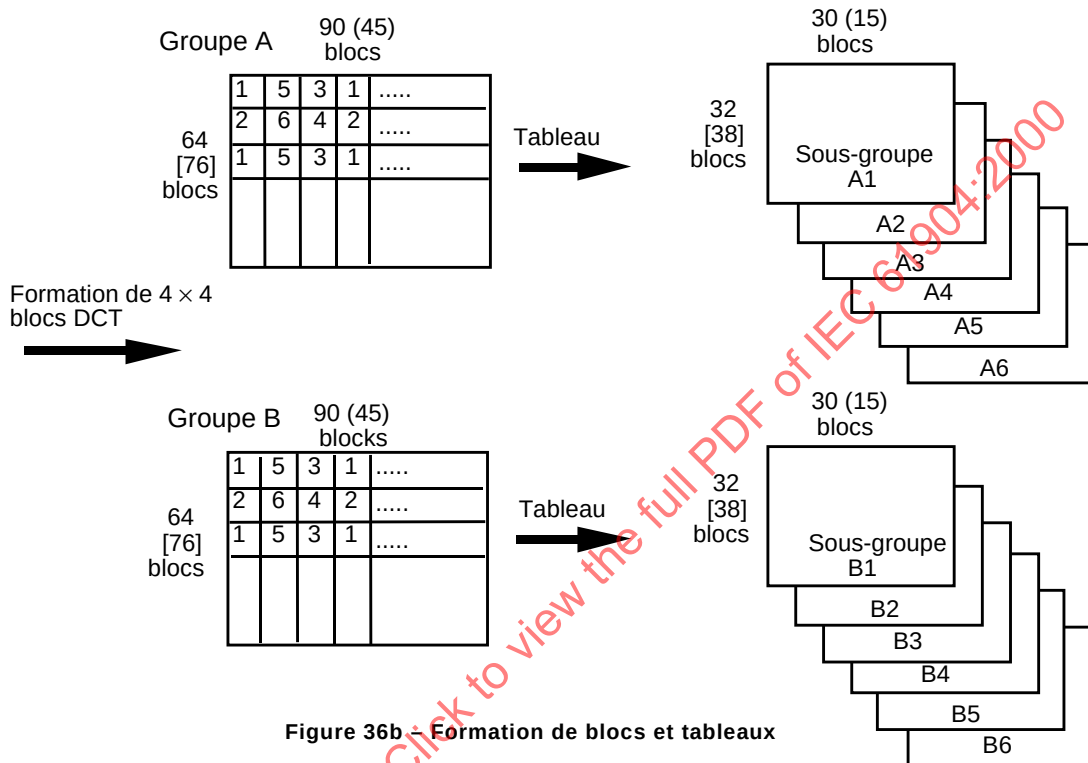
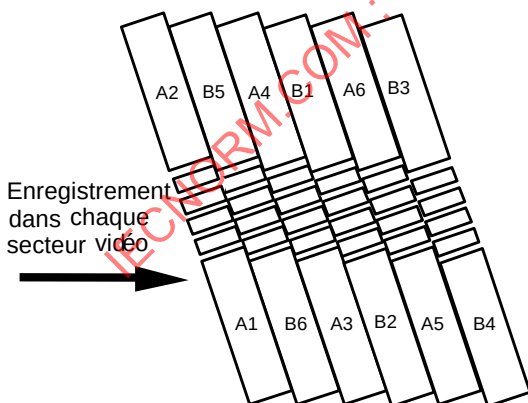


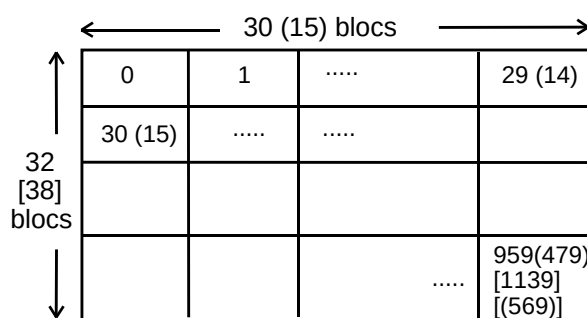
Figure 36b – Formation de blocs et tableaux

IEC 443/2000



IEC 444/2000

Figure 36c – Secteur vidéo



IEC 445/2000

Figure 36d – Sous-groupe

NOTE 1 Dans la figure 36a, o et x indiquent les pixels.

NOTE 2 Les nombres horizontaux entre parenthèses concernent la composante de chrominance. Ceux qui ne sont pas entre parenthèses s'appliquent à la composante de luminance.

NOTE 3 Les nombres verticaux entre crochets concernent le système 625/50. Ceux qui ne sont pas entre crochets s'appliquent au système 525/60.

Figure 36 – Brassage (distribution des secteurs)