

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
60908**

Deuxième édition  
Second edition  
1999-02

---

---

**Enregistrement audio –  
Système audionumérique à disque compact**

**Audio recording –  
Compact disc digital audio system**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60908:1999

## 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*.

## 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*.

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

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60908

Deuxième édition  
Second edition  
1999-02

---

---

---

**Enregistrement audio –  
Système audionumérique à disque compact**

**Audio recording –  
Compact disc digital audio system**

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE      XD

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

## SOMMAIRE

|  | Pages     |
|--|-----------|
| <b>AVANT-PROPOS .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>Articles</b>  |           |
| <b>1 Domaine d'application et objet .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>2 Références normatives.....</b>  | <b>12</b> |
| <b>3 Description du système .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>4 Exigences de mesure .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>4.1 Conditions de mesure .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>4.2 Exigences relatives au lecteur de mesure.....</b>   | <b>14</b> |
| <b>4.3 Exigences pour la fixation du disque.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>5 Caractéristiques mécaniques.....</b>  | <b>16</b> |
| <b>5.1 Dimensions extérieures du disque .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>5.2 Dimensions du trou central.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>5.3 Epaisseur du disque.....</b>  | <b>16</b> |
| <b>5.4 Etiquetage .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>5.5 Plan de référence.....</b>  | <b>16</b> |
| <b>5.6 Zone de fixation .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>5.7 Masse du disque .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>5.8 Limites des déformations de la face du disque, côté lecture.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>6 Caractéristiques optiques .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>6.1 Epaisseur du substrat transparent .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>6.2 Indice de réfraction .....</b>  | <b>18</b> |
| <b>6.3 Limites de déviation du faisceau réfléchi (<math>\alpha</math>) .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>6.4 Biréfringence du substrat transparent .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>6.5 Pouvoir réfléchissant.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>6.6 Limites de variation du pouvoir réfléchissant dans la zone de programme .....</b>                                     | <b>18</b> |
| <b>7 Caractéristiques d'enregistrement .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>7.1 Rotation pendant la lecture.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>7.2 Piste .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>7.3 Limites des déformations de la couche contenant l'information,<br/>perpendiculairement au plan de référence .....</b> | <b>20</b> |
| <b>7.4 Limites des écarts de la piste selon un rayon.....</b>  | <b>20</b> |
| <b>8 Conditions ambiantes pour la lecture du disque compact .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>8.1 Lecture du disque compact.....</b>  | <b>20</b> |
| <b>8.2 Exigences relatives à la température et à l'humidité.....</b>   | <b>20</b> |
| <b>9 Signal haute fréquence.....</b>   | <b>22</b> |
| <b>9.1 Conditions de mesure .....</b>  | <b>22</b> |
| <b>9.2 Amplitude de modulation .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>9.3 Dissymétrie du signal .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>9.4 Diaphonie (résolution du spot).....</b>   | <b>22</b> |
| <b>9.5 Modulation de la fréquence des cellules (voir article 13) .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>10 Signal d'erreur de positionnement radial (RD).....</b>   | <b>24</b> |
| <b>10.1 Conditions de mesure .....</b>   | <b>24</b> |
| <b>10.2 Forme du signal d'erreur de positionnement radial.....</b>   | <b>24</b> |
| <b>10.3 Sensibilité à l'erreur radiale .....</b>   | <b>24</b> |
| <b>10.4 Bruit.....</b>   | <b>24</b> |

## CONTENTS

|  | Page      |
|--|-----------|
| <b>FOREWORD .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>Clause</b>  |           |
| <b>1 Scope and object .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>2 Normative references .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>3 Description of system .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>4 Requirements for measurements .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>4.1 Conditions of measurement.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>4.2 Requirements for the measuring pick-up .....</b>                                      | <b>15</b> |
| <b>4.3 Requirements for the clamping of the disc .....</b>                                   | <b>17</b> |
| <b>5 Mechanical parameters .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>5.1 Outer dimensions of disc.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>5.2 Centre hole dimensions.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>5.3 Thickness of disc .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>5.4 Labelling .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>5.5 Reference plane.....</b>  | <b>17</b> |
| <b>5.6 Clamping area.....</b>  | <b>17</b> |
| <b>5.7 Mass of disc.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>5.8 Limits for the deflections of the read-out side of the disc.....</b>                  | <b>19</b> |
| <b>6 Optical parameters .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>6.1 Thickness of transparent substrate.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>6.2 Refractive index .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>6.3 Limits for the angular deviation of the reflected beam (<math>\alpha</math>).....</b> | <b>19</b> |
| <b>6.4 Birefringence of transparent substrate .....</b>                                      | <b>19</b> |
| <b>6.5 Reflectivity .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>6.6 Limits for reflectivity variation in program area.....</b>                            | <b>19</b> |
| <b>7 Recording parameters .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>7.1 Rotation during playback.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>7.2 Track .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>7.3 Limits for deviations of information layer perpendicular to reference plane .....</b> | <b>21</b> |
| <b>7.4 Limits for radial deviations of the track .....</b>                                   | <b>21</b> |
| <b>8 Environmental conditions for playing the compact disc.....</b>                          | <b>21</b> |
| <b>8.1 Playing the compact disc.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>8.2 Temperature and humidity requirements .....</b>                                       | <b>21</b> |
| <b>9 High-frequency signal.....</b>  | <b>23</b> |
| <b>9.1 Measurement conditions .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>9.2 Modulation amplitude .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>9.3 Signal asymmetry.....</b>   | <b>23</b> |
| <b>9.4 Cross-talk .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>9.5 Frequency modulation of the channel bit frequency (see clause 13) .....</b>           | <b>23</b> |
| <b>10 Radial differential (RD) signal.....</b>   | <b>25</b> |
| <b>10.1 Measurement conditions .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>10.2 Shape of the radial differential signal.....</b>                                     | <b>25</b> |
| <b>10.3 Sensitivity to radial offset .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>10.4 Noise .....</b>  | <b>25</b> |

| Articles  | Pages     |
|---|-----------|
| <b>11 Défauts .....</b>   | <b>26</b> |
| 11.1 Taux d'erreur sur les blocs (BLER) .....                                     | 26        |
| 11.2 Défauts locaux .....   | 26        |
| <b>12 Généralités – Informations enregistrées .....</b>                           | <b>26</b> |
| <b>13 Code de modulation de 8 à 14 (EFM).....</b>                                 | <b>28</b> |
| <b>14 Format de la trame.....</b>   | <b>30</b> |
| <b>15 Modulateur EFM.....</b>   | <b>30</b> |
| <b>16 Correction des erreurs.....</b>   | <b>30</b> |
| 16.1 Généralités .....  | 30        |
| 16.2 Structure .....  | 32        |
| 16.3 Codeur et décodeur CIRC .....  | 32        |
| <b>17 Système de signalisation (commande et affichage).....</b>                   | <b>32</b> |
| 17.1 Généralités .....  | 32        |
| 17.2 Format des données .....   | 34        |
| 17.3 Structure de la trame de signalisation.....                                  | 34        |
| 17.4 Voie P .....   | 34        |
| 17.5 Voie Q .....   | 36        |
| 17.6 Voies R à W incluse .....  | 44        |
| <b>18 Généralités – Système de commande et d'affichage de signalisation .....</b> | <b>44</b> |
| <b>19 Organisation générale des données.....</b>                                  | <b>44</b> |
| 19.1 Format de base.....  | 44        |
| 19.2 Format de l'ENSEMBLE .....   | 46        |
| 19.3 Parité P de la correction d'erreurs .....                                    | 46        |
| 19.4 Entrelacement.....   | 48        |
| 19.5 Codeur de parité <i>P</i> et séquence d'entrelacement .....                  | 48        |
| 19.6 Décodeur de parité <i>P</i> et séquence de désentrelacement.....             | 48        |
| 19.7 Parité <i>Q</i> de la correction d'erreurs .....                             | 48        |
| 19.8 Codeur de parité <i>Q</i> .....  | 50        |
| 19.9 Décodeur de parité <i>Q</i> .....  | 50        |
| <b>20 Mode ZÉRO (MODE = 0, ARTICLE = 0).....</b>                                  | <b>50</b> |
| 20.1 Généralités .....  | 50        |
| 20.2 Format ENSEMBLE du mode ZÉRO .....   | 50        |
| <b>21 Mode LIGNE-GRAFIQUE: MODE = 1, ARTICLE = 0.....</b>                         | <b>52</b> |
| 21.1 Généralités .....  | 52        |
| 21.2 Format ENSEMBLE du mode LIGNE-GRAFIQUE .....                                 | 52        |
| 21.3 Format POLICE du mode LIGNE-GRAFIQUE.....                                    | 54        |
| 21.4 Format ÉCRAN du mode LIGNE-GRAFIQUE .....                                    | 54        |
| 21.5 Tableau de couleurs du mode LIGNE-GRAFIQUE .....                             | 56        |
| 21.6 Instructions du mode LIGNE-GRAFIQUE .....                                    | 56        |
| <b>22 Mode TV-GRAFIQUE (MODE = 1, ARTICLE = 1) .....</b>                          | <b>60</b> |
| 22.1 Généralités .....  | 60        |
| 22.2 Format ENSEMBLE du mode TV-GRAFIQUE.....                                     | 60        |
| 22.3 Format POLICE du mode TV-GRAFIQUE.....                                       | 62        |
| 22.4 Format ÉCRAN du mode TV-GRAFIQUE .....                                       | 62        |
| 22.5 INSTRUCTIONS du mode TV-GRAFIQUE .....                                       | 64        |

| Clause |   | Page |
|--------|---|------|
| 11     | Defects .....                                     | 27   |
| 11.1   | Block error rate (BLER) .....                     | 27   |
| 11.2   | Local defects .....                               | 27   |
| 12     | General – Recorded parameters.....                | 27   |
| 13     | Eight to 14 modulation code (EFM-code) .....      | 29   |
| 14     | Frame format .....                                | 31   |
| 15     | EFM-modulator .....                               | 31   |
| 16     | Error correction .....                            | 31   |
| 16.1   | General.....                                      | 31   |
| 16.2   | Structure .....                                   | 33   |
| 16.3   | CIRC encoder and decoder .....                    | 33   |
| 17     | Subcode/control and display system .....          | 33   |
| 17.1   | General.....                                      | 33   |
| 17.2   | Data format.....                                  | 35   |
| 17.3   | Subcode structure.....                            | 35   |
| 17.4   | Channel P .....                                   | 35   |
| 17.5   | Channel Q.....                                    | 37   |
| 17.6   | Channels R to W inclusive.....                    | 45   |
| 18     | General.....                                      | 45   |
| 19     | General data organization .....                   | 45   |
| 19.1   | Basic format.....                                 | 45   |
| 19.2   | PACK format.....                                  | 47   |
| 19.3   | Error correction parity P .....                   | 47   |
| 19.4   | Interleaving .....                                | 49   |
| 19.5   | P-parity encoder and interleave sequence .....    | 49   |
| 19.6   | P-parity decoder and de-interleave sequence ..... | 49   |
| 19.7   | Error-correction parity Q .....                   | 49   |
| 19.8   | Q-parity encoder .....                            | 51   |
| 19.9   | Q-parity decoder .....                            | 51   |
| 20     | ZERO mode (MODE = 0, ITEM = 0).....               | 51   |
| 20.1   | General.....                                      | 51   |
| 20.2   | ZERO mode PACK format.....                        | 51   |
| 21     | LINE GRAPHICS mode (MODE = 1, ITEM = 0).....      | 53   |
| 21.1   | General.....                                      | 53   |
| 21.2   | LINE-GRAPICS mode PACK format.....                | 53   |
| 21.3   | LINE-GRAPICS mode FONT format.....                | 55   |
| 21.4   | LINE-GRAPICS mode SCREEN format.....              | 55   |
| 21.5   | LINE-GRAPICS mode colour table .....              | 57   |
| 21.6   | LINE-GRAPICS mode instructions .....              | 57   |
| 22     | TV-GRAPICS mode (MODE = 1, ITEM = 1).....         | 61   |
| 22.1   | General.....                                      | 61   |
| 22.2   | TV-GRAPICS mode PACK format .....                 | 61   |
| 22.3   | TV-GRAPICS mode FONT format .....                 | 63   |
| 22.4   | TV-GRAPICS mode SCREEN format .....               | 63   |
| 22.5   | TV-GRAPICS mode instructions.....                 | 65   |

| Articles  | Pages |
|---|-------|
| 23 Mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU (MODE = 1, ARTICLE = 1 & 2) .....              | 76    |
| 23.1 Généralités .....  | 76    |
| 23.2 Format ENSEMBLE du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU .....                     | 78    |
| 23.3 Format POLICE du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU .....                       | 78    |
| 23.4 Formats MÉMOIRE et ÉCRAN du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU .....            | 78    |
| 23.5 Instructions du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU .....                        | 80    |
| 24 Mode MIDI (MODE = 3, ARTICLE = 0) .....                                | 90    |
| 24.1 Généralités .....  | 90    |
| 24.2 Format ENSEMBLE du mode MIDI .....                                   | 92    |
| 25 Mode UTILISATEUR (MODE = 7, ARTICLE = 0) .....                         | 92    |
| 25.1 Généralités .....  | 92    |
| 25.2 Format ENSEMBLE du mode UTILISATEUR .....                            | 94    |
| 26 Mode TEXTE CD (MODE = 2, ARTICLE = 1, 2, 3, 5, 6, 7 ou MODE = 4) ..... | 94    |
| 26.1 Généralités .....  | 94    |
| 26.2 Mode TEXTE CD pour la zone de départ (MODE = 4) .....                | 96    |
| 26.3 Mode TEXTE CD pour la zone de programme (MODE = 2) .....             | 112   |
| 26.4 Articles obligatoires, recommandés et optionnels .....               | 124   |
| 26.5 Taux de répétition et désalignement .....                            | 128   |

## Annexes

|  |     |
|--|-----|
| Annexe A (informative) Exemples de combinaison du code EFM avec les 3 cellules supplémentaires ..... | 184 |
| Annexe B (normative) Abréviations .....  | 188 |
| Annexe C (informative) Recommandations .....   | 190 |
| Annexe D (informative) Spécification de l'adaptateur pour le CD – 8 cm .....                         | 192 |
| Annexe E (informative) Aspects relatifs à la mise en œuvre du mode TV-GRAFIQUE .....                 | 194 |
| Annexe F (informative) Aspects relatifs à la mise en œuvre du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU .....          | 198 |
| Bibliographie .....  | 208 |

## Figures

|   |     |
|---|-----|
| Figure 1 – Caractéristique de préaccentuation .....   | 130 |
| Figure 2 – Disposition générale du disque Overall disc layout .....   | 134 |
| Figure 3 – Signal haute fréquence .....   | 136 |
| Figure 4 – Forme typique du signal d'erreur de positionnement radial utilisé pour le guidage en fonction de la position radiale du spot ..... | 138 |
| Figure 5 – Fonction de transfert .....  | 138 |
| Figure 6 – Code de modulation de 8 à 14 (EFM) .....   | 140 |
| Figure 7 – Table de codage EFM .....  | 144 |
| Figure 8 – Format de trame .....  | 146 |
| Figure 9 – Structure du bloc .....  | 148 |
| Figure 10 – Vecteurs colonnes .....   | 150 |
| Figure 11 – Matrices de correction .....  | 152 |
| Figure 12 – Codeur CIRC .....   | 154 |

| Clause   | Page |
|--|------|
| 23 EXTENDED TV-Graphics mode (MODE = 1, ITEM = 1 & 2).....           | 77   |
| 23.1 General.....  | 77   |
| 23.2 EXTENDED TV-Graphics mode PACK format.....                      | 79   |
| 23.3 EXTENDED TV-Graphics mode FONT format.....                      | 79   |
| 23.4 EXTENDED TV-Graphics mode SCREEN and MEMORY formats.....        | 79   |
| 23.5 EXTENDED TV-Graphics mode instructions .....                    | 81   |
| 24 MIDI mode (MODE = 3, ITEM = 0) .....                              | 91   |
| 24.1 General.....  | 91   |
| 24.2 MIDI mode PACK format .....                                     | 93   |
| 25 USER mode (MODE = 7, ITEM = 0).....                               | 93   |
| 25.1 General.....  | 93   |
| 25.2 USER mode PACK format.....                                      | 95   |
| 26 CD TEXT mode (MODE = 2, ITEM = 1, 2, 3, 5, 6, 7 or MODE = 4)..... | 95   |
| 26.1 General.....  | 95   |
| 26.2 CD TEXT mode for the lead-in area (MODE = 4) .....              | 97   |
| 26.3 CD TEXT mode for the program area (MODE = 2).....               | 113  |
| 26.4 Mandatory, recommended and optional items .....                 | 125  |
| 26.5 Repetition rate and skew.....                                   | 129  |

## Annexes

|   |     |
|---|-----|
| Annex A (informative) Examples of the combination of the EFM-code with 3 extra channel bits ..... | 185 |
| Annex B (normative) Abbreviations .....   | 189 |
| Annex C (informative) Recommendations .....   | 191 |
| Annex D (informative) Aperture specification for 8 cm – CD .....                                  | 193 |
| Annex E (informative) TV-Graphics mode implementation aspects .....                               | 195 |
| Annex F (informative) EXTENDED TV-Graphics mode implementation aspects .....                      | 197 |
| Bibliography .....  | 209 |

## Figures

|   |     |
|---|-----|
| Figure 1 – Pre-emphasis characteristic .....  | 131 |
| Figure 2 – Overall disc layout.....   | 135 |
| Figure 3 – HF signal .....  | 137 |
| Figure 4 – Typical shape of the RD signal used for tracking versus radial spot position ..... | 139 |
| Figure 5 – Transfer function.....   | 139 |
| Figure 6 – Eight to 14 modulation code (EFM code) .....                                       | 141 |
| Figure 7 – EFM conversion table.....  | 145 |
| Figure 8 – Frame format .....   | 147 |
| Figure 9 – Block structure .....  | 149 |
| Figure 10 – Column vectors .....  | 151 |
| Figure 11 – Parity check matrices .....   | 153 |
| Figure 12 – CIRC encoder .....  | 155 |

|  | Pages |
|--|-------|
| Figure 13 – Décodeur CIRC.....   | 156   |
| Figure 14 – Exemple de codage dans les voies P et Q .....  | 158   |
| Figure 15 – Exemple de codage d'un répertoire avec six séquences<br>(éléments de programme)..... | 160   |
| Figure 16 – Ecart angulaire.....   | 162   |
| Figure 17 – Conditions de fonctionnement du disque.....  | 164   |
| Figure 18 – Erreur temporelle en fonction de la modulation de la fréquence .....                 | 166   |
| Figure 19 – Format de base pour les voies R à W de signalisation .....                           | 168   |
| Figure 20 – Organisation générale d'un ENSEMBLE .....  | 170   |
| Figure 21 – Parité P et séquence d'entrelacement.....  | 172   |
| Figure 22 – Parité P et séquence de désentrelacement.....  | 174   |
| Figure 23 – Codeur de parité Q.....  | 176   |
| Figure 24 – Décodeur de parité Q .....   | 178   |
| Figure 25 – Schéma d'une unité de mélange vidéo/graphique .....                                  | 180   |
| Figure 26 – Exemple de codage de 3 octets en 4 symboles.....                                     | 180   |
| Figure 27 – Groupe de texte et structure de BLOC .....   | 180   |
| Figure 28 – Format d'ENSEMBLE TEXTE CD pour la zone de départ .....                              | 180   |
| Figure 29 – Format de l'ENSEMBLE de mode TEXTE CD pour la zone de programme .....                | 182   |
| Figure 30 – Exemple d'entrelacement partiel d'ENSEMBLES.....                                     | 182   |
| Figure 31 – Désalignement maximal autorisé de transition de mode.....                            | 182   |
| Figure D.1 – Adaptateur avec disque .....  | 192   |
| Figure F.1 – Organisation de mémoire du TV-GRAFIQUE ÉTENDU.....                                  | 202   |
| Figure F.2 – Organisation du CLUT du TV-GRAFIQUE ÉTENDU .....                                    | 204   |
| Figure F.3 – Relation de couleurs entre TV-GRAFIQUE et TV-GRAFIQUE ÉTENDU .....                  | 206   |

|  | Page |
|--|------|
| Figure 13 – CIRC decoder .....   | 157  |
| Figure 14 – Example of encoding in channels P and Q .....                                  | 159  |
| Figure 15 – Example of encoding of table of contents with six tracks (program items) ..... | 161  |
| Figure 16 – Angular deviation .....  | 163  |
| Figure 17 – Operating conditions of disc .....   | 165  |
| Figure 18 – Time error versus modulation frequency .....                                   | 167  |
| Figure 19 – Basic format subcode channels R to W .....                                     | 169  |
| Figure 20 – General organization of a PACK .....   | 171  |
| Figure 21 – P-parity and interleave sequence .....   | 173  |
| Figure 22 – P-parity and de-interleave sequence .....                                      | 175  |
| Figure 23 – Q-parity encoder .....   | 177  |
| Figure 24 – Q-parity decoder .....   | 179  |
| Figure 25 – Block diagram of a video/graphics mixing unit .....                            | 181  |
| Figure 26 – Example of encoding 3 bytes in 4 SYMBOLS .....                                 | 181  |
| Figure 27 – Text group and BLOCK structure .....   | 181  |
| Figure 28 – CD TEXT mode PACK format for the lead-in area .....                            | 181  |
| Figure 29 – CD TEXT mode PACK format for the program area .....                            | 183  |
| Figure 30 – Example of partial interleaving of PACKS .....                                 | 183  |
| Figure 31 – Maximum allowed mode transition skew .....                                     | 183  |
| Figure D.1 – Adaptor including disc .....  | 193  |
| Figure F.1 – Memory organization of EXTENDED TV-Graphics .....                             | 203  |
| Figure F.2 – CLUT structure of EXTENDED TV-Graphics .....                                  | 205  |
| Figure F.3 – Relationship of colours between TV-Graphics and<br>EXTENDED TV-Graphics ..... | 207  |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### ENREGISTREMENT AUDIO – SYSTÈME AUDIONUMÉRIQUE À DISQUE COMPACT

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60908 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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987, l'amendement 1 (1992) et le corrigendum à l'amendement 1.

Le texte de cette norme est issu de la première édition, de l'amendement 1, du corrigendum de l'amendement 1 et des documents suivants:

| FDIS          | Rapport de vote |
|---------------|-----------------|
| 100B/173/FDIS | 100B/185/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.

L'annexe B fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes A, C, D, E et F sont données uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AUDIO RECORDING –  
COMPACT DISC DIGITAL AUDIO SYSTEM –****FOREWORD**

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

International Standard IEC 60908 has been prepared by subcommittee 100B: Audio, video and multimedia information storage systems, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipments.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987, amendment 1 (1992) and the corrigendum to amendment 1.

The text of this standard is based on the first edition, amendment 1, the corrigendum to amendment 1 and the following documents:

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 100B/173/FDIS | 100B/185/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.

Annex B forms an integral part of this international Standard.

Annexes A, C, D, E and F are for information only.

## ENREGISTREMENT AUDIO – SYSTÈME AUDIONUMÉRIQUE À DISQUE COMPACT

### **1 Domaine d'application et objet**

La présente norme est applicable à un système audionumérique à disque enregistré, lu par réflexion optique.

Cette norme définit les caractéristiques des disques compacts qui conditionnent l'interchangeabilité entre disques et lecteurs. Elle constitue une référence pour les constructeurs qui ont l'intention de fabriquer des disques ou des lecteurs conformes au système décrit dans cette norme. Elle traite des disques de 80 mm de diamètre ainsi que de ceux de 120 mm de diamètre.

### **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 la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 60721-3-5:1997, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 5: Installation des véhicules terrestres*

CEI 61104:1992, *Système de vidéodisque compact – 12 cm CD-V*

CEI 61866:1997, *Systèmes audiovisuels – Système de transmission de textes interactifs (ITTS)*

CEI 61938:1996, *Systèmes audio, vidéo et audiovisuels – Interconnexions et valeurs d'adaptation – Valeurs d'adaptation recommandées des signaux analogiques*

ISO/IEC 646:1991, *Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'informations* (publiée actuellement en anglais seulement)

ISO 3901:1986, *Documentation – Code international normalisé des enregistrements (ISRC)*

ISO/IEC 8859-1:1998, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1* (publiée en anglais seulement)

UER Tech 3258-E:1991, *Spécification des systèmes de la famille MAC/packet*

UPC/EAN, *Code de produit universel/Numérotage européen par article*

Document RIAJ RS506, *Jeu de caractères Kanji JIS music shift*

CD EXTRA, CD musique étendu, Version 1.0, décembre 1995, Sony/Philips

## AUDIO RECORDING – COMPACT DISC DIGITAL AUDIO SYSTEM –

### **1 Scope and object**

This standard is applicable to a prerecorded optical reflective digital audio disc system.

This standard defines those parameters of compact disc that affect interchangeability between discs and players. It is also intended as a reference for manufacturers wishing to produce discs and/or players that conform to the system described in this standard. It deals with discs of 80 mm in diameter as well as those of 120 mm in diameter.

### **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 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60721-3-5:1997, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 5: Ground vehicle installations*

IEC 61104:1992, *Compact disc video system – 12 cm CD-V*

IEC 61866:1997, *Audiovisual systems – Interactive text transmission system (ITTS)*

IEC 61938:1996, *Audio, video and audiovisual systems – Interconnections and matching values – Preferred matching values of analogue signals*

ISO/IEC 646:1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

ISO 3901:1986, *Documentation – International Standard Recording Code (ISRC)*

ISO/IEC 8859-1:1998, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No.1*

EBU Tech 3258-E:1991, *Specification of the systems of the MAC/packet family*

UPC/EAN, *Universal product code/International article numbering association*

RIAJ Document RS506, *Music shift Kanji character set*

CD EXTRA, Enhanced music CD specification, Version 1.0, December 1995, Sony/Philips

### 3 Description du système

Le support de l'information est un disque, à substrat transparent, dont une face porte l'information. Cette face est recouverte d'une couche réfléchissante sur laquelle est déposée une couche de protection.

L'information portée par le disque est inscrite sur une piste en forme de spirale, composée d'alvéoles successifs; elle débute à l'intérieur avec un rayon déterminé et se termine à l'extérieur.

L'information des deux voies audio codées est représentée par les valeurs discrètes que prennent la longueur des alvéoles et la distance entre ceux-ci.

L'information est lue par un faisceau de lumière qui traverse le substrat transparent et se trouve réfléchi par la couche réfléchissante codée. Le faisceau réfléchi est modulé par l'information codée sur la surface (voir figure 2b, détail B).

L'information est suivie grâce à des systèmes d'asservissement de suivi de piste et de focalisation.

### 4 Exigences de mesure

#### 4.1 Conditions de mesure

Les mesures et les essais mécaniques doivent être effectués dans les limites ci-après, sauf spécification contraire:

- température ambiante: 15 °C à 35 °C;
- humidité relative: 45 % à 75 %;
- pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa.

#### 4.2 Exigences relatives au lecteur de mesure

Le lecteur optique à utiliser pour la mesure du disque doit remplir les exigences ci-après:

- longueur d'onde:  $780 \pm 10$  nm;
- polarisation: circulaire;
- ouverture numérique:  $0,45 \pm 0,01$ ;
- intensité au bord de la pupille de l'objectif: > 50 % de l'intensité lumineuse maximale;
- effet de la diffraction sur les performances du système optique: dans les limites du critère de Maréchal, de préférence, également réparti entre le disque et le lecteur.

### 3 Description of system

The information carrier is a transparent disc, the substrate, one side of which carries the information. This side, the encoded side, is covered in turn by a reflective and a protective layer.

The information of the disc is stored in a spiral-shaped track consisting of successive shallow depressions (pits). When the disc is playing and viewed from the read-out side, the spiral starts near the centre of the disc and finishes near its edge.

The lengths of the pits and the spaces between them can take discrete values only, and represent the encoded two-channel audio information.

The information is read out by means of a beam of light which passes through the plain, i.e. the non-encoded side of the transparent disc to the encoded side, where it is reflected and modulated by the recorded information (see figure 2b, detail B).

The information is followed by means of a servo-system for tracking and focusing.

## 4 Requirements for measurements

### 4.1 Conditions of measurement

Measurements and mechanical checks shall be carried out within the following limits unless otherwise specified:

- ambient temperature: 15 °C to 35 °C;
- relative humidity: 45 % to 75 %;
- air pressure: 86 kPa to 106 kPa.

### 4.2 Requirements for the measuring pick-up

The optical pick-up to be used for disc measurement shall comply with the following requirements:

- wavelength:  $780 \pm 10$  nm;
- polarization: circular;
- numerical aperture (NA):  $0,45 \pm 0,01$ ;
- intensity at the rim of the pupil of the objective lens: > 50 % of the maximum intensity value;
- diffraction limited performance of the optical system: within the Maréchal criterion, preferably equally divided between disc and player.

### 4.3 Exigences pour la fixation du disque

Le disque doit être fixé entre deux anneaux concentriques d'égales dimensions, de diamètre interne de 29 mm et de diamètre externe de 31 mm. La force de serrage est comprise entre 1 N et 2 N (voir figure 2b).

| Caractéristiques à spécifier   |  | Exigences  | Méthodes et/ou conditions de mesure                               |
|--|--|--|---|
| <b>5 Caractéristiques mécaniques</b>                                       |  | Les figures 2a, 2b et 2c spécifient les dimensions du disque, y compris la surface réfléchissante, la couche de protection et l'étiquette  |   |
| <b>5.1 Dimensions extérieures du disque</b>                                |  |  |   |
| 5.1.1 Diamètre hors tout   |  | 120 ± 0,3 mm<br>80 ± 0,2 mm  | A mesurer à 23 ± 2 °C et avec une humidité relative de (50 ± 5) % |
| 5.1.2 Faux rond radial   |  | 0,4 mm max.  | Par rapport au cercle inscrit dans le trou central                |
| 5.1.3 Forme du bord  |  | Les bords doivent être ébarbés; un chanfrein ou un rayon est autorisé des deux côtés   |   |
| <b>5.2 Dimensions du trou central</b>                                      |  | Pour le CD-8 cm, se reporter aux figures 2c et 2d  |   |
| 5.2.1 Diamètre   |  | 15 <sup>+0,1</sup> <sub>0</sub> mm   | A mesurer à 23 ± 2 °C et avec une humidité relative de (50 ± 5) % |
| 5.2.2 Forme  |  | Cylindrique  |   |
| 5.2.3 Forme du bord  |  | Des bavures sont permises sur la face côté de l'étiquetage, mais non sur la face côté lecture. Un chanfrein ou un rayon est permis (voir figure 2b, détail C)  |   |
| <b>5.3 Epaisseur du disque</b>   |  | 1,2 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,1</sub> mm   | Y compris la couche de protection et l'étiquette                  |
| <b>5.4 Etiquetage</b>  |  |  |   |
| 5.4.1 Dimensions de l'étiquette  |  | Ne doit pas recouvrir le trou central, ni déborder du disque   | Peut être réalisée par impression ou au moyen d'une étiquette     |
| 5.4.2 Informations à porter sur l'étiquette                                |  | On doit donner au moins les informations suivantes:<br>a) titre du programme<br>b) numéro du disque dans le catalogue<br>c) si le programme complet comporte plusieurs disques, numéro de disque dans la série et nombre total de disques (par exemple: disque N° 2/4) |   |
| <b>5.5 Plan de référence</b>   |  | Anneau compris entre des diamètres de 26 mm et 33 mm (voir figures 2a 2b)  | Côté lecture  |
| <b>5.6 Zone de fixation</b>  |  |  |   |
| 5.6.1 Diamètre interne de la zone de fixation                              |  | 26 mm max.*  |   |
| 5.6.2 Diamètre externe de la zone de fixation                              |  | 33 mm min.*  |   |
| 5.6.3 Epaisseur du disque dans la zone de fixation                         |  | Conforme aux exigences spécifiées en 5.3 et figure 2b  |   |
| 5.6.4 Zone de fixation de l'adaptateur pour le CD-8 cm                     |  | Un anneau externe de 1,5 mm de large   |   |
| 5.6.5 Epaisseur dans la zone de fixation pour l'adaptateur pour le CD-8 cm |  | 1,2 ± 0,1 mm   |   |

\* Ces dimensions garantissent que l'anneau compris entre les diamètres de 26 mm et 33 mm est utilisable pour la fixation.

### 4.3 Requirements for the clamping of the disc

The disc shall be fixed between two equally sized concentric rings, having inner diameters of 29 mm and outer diameters of 31 mm, the clamping force being between 1 N and 2 N (see figure 2b).

| Parameters to be specified          |  | Requirements  | Methods and/or conditions of measurement                         |
|-------------------------------------|--|---|--|
| <b>5 Mechanical parameters</b>      |  | Figures 2a, 2b and 2c, specify the dimensions of the disc, including reflective layer, protective layer and label   |  |
| <b>5.1 Outer dimensions of disc</b> |  |   |  |
| 5.1.1                               | Outer diameter                                 | $120 \pm 0,3$ mm<br>$80 \pm 0,2$ mm   | To be measured at $23 \pm 2$ °C and (50 ± 5) % relative humidity |
| 5.1.2                               | Radial run-out of outer edge                   | 0,4 mm max.   | Relative to the inscribed circle of centre hole                  |
| 5.1.3                               | Edge shape                                     | Edges shall be free from burrs; chamfer or radius is permitted on both sides  |  |
| <b>5.2 Centre hole dimensions</b>   |  | For 8 cm-CD, see figures 2c and 2d.   |  |
| 5.2.1                               | Diameter                                       | $15^{+0,1}_0$ mm  | To be measured at $23 \pm 2$ °C and (50 ± 5) % relative humidity |
| 5.2.2                               | Shape  | Cylindrical   |  |
| 5.2.3                               | Edge shape                                     | Burrs are permitted on the label side, but not on the read-out side. Chamfer or radius is permitted (see figure 2b, detail C)   |  |
| 5.3                                 | <b>Thickness of disc</b>                       | $1,2^{+0,3}_{-0,1}$ mm  | Including protective layer and labelling                         |
| <b>5.4 Labelling</b>                |  |   |  |
| 5.4.1                               | Label dimensions                               | Shall not project over edge of centre hole or outer edge of disc  | May be applied by printing or by means of a label                |
| 5.4.2                               | Label information                              | At least the following information shall be given:<br>a) Title of program<br>b) Catalogue number of disc<br>c) Sequence number of and total number of discs if complete program occupies more than one disc (e.g.: disc 2 of 4) |  |
| 5.5                                 | <b>Reference plane</b>                         | Ring between diameters of 26 mm and 33 mm (see figures 2a and 2b)   | On the read-out side   |
| <b>5.6 Clamping area</b>            |  |   |  |
| 5.6.1                               | Inner diameter of clamping area                | 26 mm max.*   |  |
| 5.6.2                               | Outer diameter of clamping area                | 33 mm min.*   |  |
| 5.6.3                               | Thickness of disc in clamping area             | Within the requirements given in 5.3 and figure 2b  |  |
| 5.6.4                               | Adaptor clamping area for 8 cm-CD              | An outer ring with 1,5 mm in width  |  |
| 5.6.5                               | Thickness in clamping area for 8 cm-CD adaptor | $1,2 \pm 0,1$ mm  |  |

\* These dimensions ensure that the ring between 26 mm and 33 mm is available for clamping.

| <b>Caractéristiques à spécifier</b> |  | <b>Exigences</b>   | <b>Méthodes et/ou conditions de mesure</b>  |
|-------------------------------------|--|--|---|
| 5.7                                 | <b>Masse du disque</b>   | 14 g à 33 g<br>6 g à 16 g pour le CD-8 cm  |   |
| 5.8                                 | <b>Limites des déformations de la face du disque, côté lecture</b>             |  | Dans la zone contenant les informations (diamètre de 45 mm jusqu'à un diamètre maximal de 118 mm) voir figure 2c)   |
| 5.8.1                               | Déformation crête  | ±0,4 mm<br>±0,3 mm pour le CD-8 cm   |   |
| 5.8.2                               | Déformation moyenne sur un tour  | ±0,3 mm<br>±0,2 mm pour le CD-8 cm   |   |
| 5.8.3                               | Ecart angulaire ( $\beta$ )  | ±0,6°  | Voir figure 16.   |
| 6                                   | <b>Caractéristiques optiques</b>   |  |   |
| 6.1                                 | Epaisseur du substrat transparent  | 1,2 ± 0,1 mm   | Dans la zone contenant les informations (voir figures 2a, 2b et 2c). La couche réfléchissante, la couche de protection et l'étiquette ne sont pas comptées  |
| 6.2                                 | <b>Indice de réfraction</b>  | 1,55 ± 0,1   |   |
| 6.3                                 | <b>Limites de déviation du faisceau réfléchi (<math>\alpha</math>)</b>         | ±1,6°  | Par rapport au plan de référence E (voir figures 2a et 16). Tient compte de la déformation du disque et du non-parallélisme du substrat                     |
| 6.4                                 | Biréfringence du substrat transparent  | 100 nm max.  | Double passage à travers le substrat transparent  |
| 6.5                                 | Pouvoir réfléchissant  | 70 % min.  |   |
| 6.6                                 | <b>Limites de variation du pouvoir réfléchissant dans la zone de programme</b> | 3 % pour $f < 100$ Hz  | La variation du pouvoir réfléchissant est mesurée en observant la variation de $A_{top}$ pendant une rotation du disque à la vitesse d'analyse (voir 7.1.2) |
| 7                                   | <b>Caractéristiques d'enregistrement</b>                                       |  |   |
| 7.1                                 | <b>Rotation pendant la lecture</b>   |  |   |
| 7.1.1                               | Sens de rotation du disque vu du côté lecture                                  | Sens inverse des aiguilles d'une montre  |   |
| 7.1.2                               | Vitesse d'analyse  | 1,2 m/s min.<br>1,4 m/s max.   |   |
| 7.1.3                               | Variation de la vitesse sur un disque donné                                    | ±0,01 m/s  |   |
| 7.2                                 | <b>Piste</b>   |  |   |
| 7.2.1                               | Forme de la piste  | Spirale ininterrompue allant de l'intérieur du disque (début de la zone de départ) vers l'extérieur du disque (fin de la zone de sortie) |   |
| 7.2.2                               | Diamètre du début de la zone de départ   | 46 mm max.   | Voir figure 2c  |
| 7.2.3                               | Diamètre du début de la zone de programme                                      | 50 <sup>0</sup> <sub>-0,4</sub> mm   | Voir figure 2c<br>A mesurer à 23 ± 2 °C et avec une humidité relative de (50 ± 5) %   |
| 7.2.4                               | Diamètre maximal de la zone de programme                                       | 116 mm<br>75 mm pour le CD-8 cm  |   |
| 7.2.5                               | Diamètre minimal à la fin de la zone de sortie                                 | Diamètre extérieur de la zone de programme augmenté de 1 mm  | Voir figure 2c  |
| 7.2.6                               | Pas de la spirale entre deux tours successifs quelconques                      | 1,6 ± 0,1 µm   |   |

(suite)

| <b>Parameters to be specified</b> |   | <b>Requirements</b>   | <b>Methods and/or conditions of measurement</b>   |
|-----------------------------------|---|---|---|
| 5.7                               | <b>Mass of disc</b>   | 14 g to 33 g<br>6 g to 16 g for 8 cm-CD   |   |
| 5.8                               | <b>Limits for the deflections of the read-out side of the disc</b>                  |   | Within the information area (45 mm to 118 mm maximum diameter) (see figure 2c)  |
| 5.8.1                             | <b>Peak deflection</b>  | ±0,4 mm<br>±0,3 mm for 8 cm-CD  |   |
| 5.8.2                             | <b>Deflection averaged over one revolution</b>                                      | ±0,3 mm<br>±0,2 mm for 8 cm-CD  |   |
| 5.8.3                             | <b>Angular deviation (<math>\beta</math>)</b>                                       | ±0,6°   | See figure 16.  |
| <b>6</b>                          | <b>Optical parameters</b>   |   |   |
| 6.1                               | <b>Thickness of transparent substrate</b>   | 1,2 ± 0,1 mm  | Within the information area (see figures 2a, 2b and 2c). Excluding reflective layer, protective layer, and labelling                                |
| 6.2                               | <b>Refractive index</b>   | 1,55 ± 0,1  |   |
| 6.3                               | <b>Limits for the angular deviation of the reflected beam (<math>\alpha</math>)</b> | ±1,6°   | Referred to reference plane E (see figures 2a and 16) including disc deflection and substrate unparallelism   |
| 6.4                               | <b>Birefringence of transparent substrate</b>                                       | 100 nm max.   | Double pass through transparent substrate   |
| 6.5                               | <b>Reflectivity</b>   | 70 % min.   |   |
| 6.6                               | <b>Limits for reflectivity variation in program area</b>                            | 3 % for $f < 100$ Hz  | The reflectivity variation is measured by observing the variation of $A_{top}$ , during one revolution of the disc at scanning velocity (see 7.1.2) |
| <b>7</b>                          | <b>Recording parameters</b>   |   |   |
| 7.1                               | <b>Rotation during playback</b>   |   |   |
| 7.1.1                             | Sense of rotation of disc as seen from read-out side                                | Counter-clockwise   |   |
| 7.1.2                             | Scanning velocity   | 1,2 m/s min.<br>1,4 m/s max.  |   |
| 7.1.3                             | Limits for the velocity variation on any one disc                                   | ±0,01 m/s   |   |
| <b>7.2</b>                        | <b>Track</b>  |   |   |
| 7.2.1                             | Track path  | Continuous spiral from inside (start of the lead-in) to outside (end of the lead-out) of disc |   |
| 7.2.2                             | Starting diameter of lead-in area   | 46 mm max.  | See figure 2c   |
| 7.2.3                             | Starting diameter of program area   | 50 <sup>0</sup> <sub>-0,4</sub> mm  | See figure 2c<br>To be measured at 23 ± 2 °C and (50 ± 5) % relative humidity   |
| 7.2.4                             | Maximum diameter of program area  | 116 mm<br>75 mm for 8 cm-CD   |   |
| 7.2.5                             | Minimum outer diameter of lead-out area   | Outer diameter of program area plus 1 mm  | See figure 2c   |
| 7.2.6                             | Pitch of track: distance between any two adjacent turns                             | 1,6 ± 0,1 µm  |   |

(continued)

| <b>Caractéristiques à spécifier</b> |  | <b>Exigences</b>  | <b>Méthodes et/ou conditions de mesure</b>   |
|-------------------------------------|--|---|--|
| <b>7.3</b>                          | <b>Limites des déformations de la couche contenant l'information, perpendiculairement au plan de référence</b> |   | Selon les indications fournies par la tête de lecture de mesure, le disque tournant à la vitesse d'analyse (voir 7.1.2)  |
| 7.3.1                               | Aux fréquences inférieures à 500 Hz  |   |  |
| 7.3.1.1                             | Ecart par rapport à la valeur nominale   | $\pm 0,5 \text{ mm}$<br>$\pm 0,35 \text{ mm}$ pour le CD-8 cm   | La position nominale est définie par un disque idéal dont le substrat a une épaisseur de 1,2 mm et un indice de réfraction de 1,55   |
| 7.3.1.2                             | Valeur efficace de l'écart   | $\pm 0,4 \text{ mm max.}$<br>$\pm 0,8 \text{ mm max.}$ pour le CD-8 cm  |  |
| 7.3.1.3                             | Accélération   | 10 m/s <sup>2</sup> max.  |  |
| 7.3.2                               | Aux fréquences supérieures à 500 Hz  | 2 $\mu\text{m}$ crête à crête max.  |  |
| <b>7.4</b>                          | <b>Limites des écarts de la piste selon un rayon</b>   |   | Disque tournant à la vitesse d'analyse (voir 7.1.2)  |
| 7.4.1                               | Aux fréquences inférieures à 500 Hz  |   |  |
| 7.4.1.1                             | Faux rond de la piste  | 140 $\mu\text{m}$ crête à crête max.  | Par rapport au cercle inscrit à l'intérieur du trou central  |
| 7.4.1.2                             | Accélération radiale (excentricité et défauts de circularité)  | 0,4 m/s <sup>2</sup> max.   |  |
| 7.4.2                               | Aux fréquences supérieures à 500 Hz  | Voir 10.4   |  |
| <b>8</b>                            | <b>Conditions ambiantes pour la lecture du disque compact</b>  |   |  |
| <b>8.1</b>                          | <b>La lecture du disque compact</b>  | <p>La lecture du disque doit être effectuée dans les conditions suivantes:</p> <p>Température: -25 °C à +70 °C<br/>Humidité relative: 10 % à 95 %<br/>Humidité absolue: 0,5 g/m<sup>3</sup> à 60 g/m<sup>3</sup></p> <p>Variation maximale de température: 50 °C<br/>Variation maximale d'humidité relative: 30 % (se reporter également au climatogramme illustré à la figure 17 suivante)</p> | <p>Des variations rapides de température et d'humidité dans les limites spécifiées peuvent provoquer temporairement des déformations trop importantes. Il est nécessaire de tenir compte d'un temps de reprise de plusieurs heures (se reporter également à la classe 5K2 de la CEI 60721-3-5).</p> <p>Les caractéristiques doivent être mesurées conformément aux exigences de l'article 4.</p> |
| <b>8.2</b>                          | <b>Exigences relatives à la température et à l'humidité</b>  | A l'issue de ces essais, il convient de laisser un temps de reprise, avant d'effectuer les mesures (24 h ou 48 h)   |  |
| 8.2.1                               | Essai de chaleur sèche, conformément aux prescriptions de l'essai Ba de la CEI 60068-2-2                       | Température: 55 °C<br>Humidité relative: 50 % max.<br>à 35 °C<br>Durée de stockage: 96 h  |  |
| 8.2.2                               | Essai cyclique de chaleur humide, conformément aux prescriptions de l'essai Db de la CEI 60068-2-30            | Sévérité: a; nombre de cycles: 6<br>Température maximale: 40 °C ± 2 °C<br>Humidité relative: 95 %<br>Température minimale: 25 °C ± 3 °C<br>Durée du cycle: 12 h + 12 h  |  |

| <b>Parameters to be specified</b> |  | <b>Requirements</b>   | <b>Methods and/or conditions of measurement</b>  |
|-----------------------------------|--|---|--|
| 7.3                               | <b>Limits for deviations of information layer perpendicular to reference plane</b> |   | As observed by the measuring pick-up, the disc rotating at scanning velocity (see 7.1.2)   |
| 7.3.1                             | For frequencies below 500 Hz   |   |  |
| 7.3.1.1                           | Deviation from nominal value   | ±0,5 mm<br>±0,35 mm for 8 cm-CD   | The nominal position is defined by an ideal disc of substrate thickness 1,2 mm and refractive index of 1,55  |
| 7.3.1.2                           | RMS value  | ±0,4 mm max.<br>±0,8 mm max. for 8 cm-CD  |  |
| 7.3.1.3                           | Acceleration   | 10 m/s <sup>2</sup> max.  |  |
| 7.3.2                             | For frequencies above 500 Hz   | 2 µm peak-to-peak max.  |  |
| 7.4                               | <b>Limits for radial deviations of the track</b>                                   |   | Disc rotating at scanning velocity (see 7.1.2)   |
| 7.4.1                             | For frequencies below 500 Hz   |   |  |
| 7.4.1.1                           | Radial run-out of tracks   | 140 µm peak-to-peak max.  | Relative to the inscribed inner circle of centre hole  |
| 7.4.1.2                           | Radial acceleration (eccentricity and unroundness)                                 | 0,4 m/s <sup>2</sup> max.   |  |
| 7.4.2                             | For frequencies above 500 Hz   | See 10.4  |  |
| 8                                 | <b>Environmental conditions for playing the compact disc</b>                       |   |  |
| 8.1                               | <b>Playing the compact disc</b>  | The disc shall be played under the following conditions:<br><br>Temperature: -25 °C to +70 °C<br>Relative humidity: 10 % to 95 %<br>Absolute humidity: 0,5 g/m <sup>3</sup> to 60 g/m <sup>3</sup><br><br>Max. temperature change: 50 °C<br>Max. humidity change: 30 % RH (see also climatogram, figure 17 below) | Sudden changes in temperature and humidity within these ranges may temporarily cause too large a deflection. Recovery time up to several hours has to be taken into account (see also IEC 60721-3-5, class 5K2).<br><br>Parameters to be measured in accordance with clause 4. |
| 8.2                               | <b>Temperature and humidity requirements</b>                                       | After these tests, some time should be left for recovery before measuring (24 h or 48 h)  |  |
| 8.2.1                             | Dry heat test in accordance with IEC 60068-2-2 Ba                                  | Temperature: 55 °C<br>Relative humidity: 50 % max. at 35 °C<br>Storage time: 96 h   |  |
| 8.2.2                             | Cyclic damp heat test in accordance with IEC 60068-2-30 Db                         | Severity: a; number of cycles: 6<br>Temperature: max. 40 °C ± 2 °C<br>Relative humidity: 95 %<br>Temperature: min. 25 °C ± 3 °C<br>Cycle time: 12 h + 12 h  |  |

## 9 Signal haute fréquence

Le spot d'analyse est diffracté par les alvéoles d'information de la couche réfléchissante. Le signal haute fréquence (HF) est défini comme la modulation de la puissance optique, renvoyée par diffraction vers l'objectif.

### 9.1 Conditions de mesure

9.1.1 Constante de temps:  $t = 100 \mu\text{s}$

9.1.2 Filtrage: passe-haut

9.1.3 Vitesse d'analyse comprise entre 1,2 m/s et 1,4 m/s

### 9.2 Amplitude de modulation

La fréquence fondamentale minimale du code de modulation correspondant à  $T_{\max}$ . (voir article 13) est de 196 kHz. L'amplitude crête à crête de cette composante est  $A_{11}$  (voir figure 3) et la valeur de crête du signal haute fréquence correspondant, avant filtrage passe-haut, est  $A_{\text{top}}$ .

La fréquence fondamentale maximale correspondant à  $T_{\min}$ . (voir article 13) est de 720 kHz. Son amplitude crête à crête est  $A_3$  (voir figure 3).

Ces caractéristiques doivent satisfaire aux spécifications suivantes:

$$\frac{A_3}{A_{\text{top}}} = 0,3 \text{ à } 0,7; \quad \frac{A_{11}}{A_{\text{top}}} \geq 0,6$$

### 9.3 Dissymétrie du signal

#### 9.3.1 Définitions

La dissymétrie est définie par:

$$\left( \frac{A_D}{A_{11}} - \frac{1}{2} \right) \cdot 100 \%$$

où  $A_D$  est le niveau de décision (voir figure 3).

La valeur absolue de la dissymétrie doit être inférieure ou égale à 20 %.

### 9.4 Diaphonie (résolution du spot)

Le rapport de l'amplitude du signal haute fréquence lorsque le spot est focalisé entre deux tours adjacents de la piste à l'amplitude du signal haute fréquence lorsque le spot est focalisé sur la piste doit être inférieur à 0,5 (50 %).

### 9.5 Modulation de la fréquence des cellules (voir article 13)

Une modulation parasite de la fréquence d'horloge des cellules au cours de l'enregistrement est susceptible de provoquer des problèmes de régénération des impulsions d'horloge dans les lecteurs de disques compacts. L'erreur temporelle maximale sur la fréquence d'horloge des cellules en fonction de la modulation de fréquence doit être inférieure aux valeurs indiquées à la figure 18. Cette erreur temporelle est mesurée à vitesse linéaire constante.

## 9 High-frequency signal

The scanning light spot is diffracted by the information pits in the reflective layer. The high-frequency (h.f.) signal is defined as the modulation of the optical power that is diffracted back into the objective lens.

### 9.1 Measurement conditions

**9.1.1** Time constant:  $t = 100 \mu\text{s}$

**9.1.2** Filtering: high-pass

**9.1.3** Scanning velocity between 1,2 m/s and 1,4 m/s

### 9.2 Modulation amplitude

The lowest fundamental frequency of the modulation code is 196 kHz which corresponds to  $T_{\max}$ . (See clause 13.) The peak-to-peak value of this component is  $A_{11}$  (see figure 3) and the peak value of the corresponding high-frequency signal before high-pass filtering is  $A_{\text{top}}$ .

The highest fundamental frequency of the modulation code is 720 kHz which corresponds to  $T_{\min}$ . (See clause 13.) Its peak-to-peak amplitude is  $A_3$  (see figure 3).

These parameters shall fulfil the following specifications:

$$\frac{A_3}{A_{\text{top}}} = 0,3 \text{ to } 0,7; \quad \frac{A_{11}}{A_{\text{top}}} \geq 0,6$$

### 9.3 Signal asymmetry

#### 9.3.1 Definitions

The asymmetry is defined by:

$$\left( \frac{A_D}{A_{11}} - \frac{1}{2} \right) \cdot 100 \%$$

where  $A_D$  is the decision level (see figure 3).

The absolute value of the asymmetry shall be less than or equal to 20 %.

### 9.4 Cross-talk

The ratio of the amplitude of the h.f. signal when the spot focuses between two adjacent turns of the track to the amplitude of the h.f. signal when the spot focuses on the track shall be less than 0,5 (50 %).

### 9.5 Frequency modulation of the channel bit frequency (see clause 13)

Unintentional frequency modulation of the channel bit frequency during mastering may cause clock regeneration problems in CD players. The maximum time error of the channel bit frequency as a function of the modulation frequency shall be below the values given in figure 18. This time error is measured with a constant linear velocity.

## 10 Signal d'erreur de positionnement radial (RD)

Un léger écart de la position du spot d'analyse par rapport à la piste produit des figures de diffraction dissymétriques dans la direction radiale. Le signal d'erreur de positionnement radial est défini comme la différence des puissances optiques diffractées dans les deux moitiés de l'ouverture de l'objectif (moitiés situées de part et d'autre de la piste).

### 10.1 Conditions de mesure

Constante de temps:  $t = 15 \mu\text{s}$

Filtrage: filtre passe-bas

### 10.2 Forme du signal d'erreur de positionnement radial

Voir figure 4. Le passage à zéro avec une pente positive correspond à la position radiale correcte du spot d'analyse. Le détail B de la figure 2b, impose des alvéoles de faible profondeur et définit le signe du signal.

### 10.3 Sensibilité à l'erreur radiale

La sensibilité est égale à  $\frac{|P_1 - P_2|}{A_{\text{top}}}$  pour une erreur radiale de  $0,1 \mu\text{m}$ , où  $P_1 - P_2$  est la différence de puissance optique dans les deux moitiés du faisceau réfléchi mesuré en champ lointain et  $A_{\text{top}}$  est la puissance optique de crête (voir 9.2).

La sensibilité doit être comprise entre 0,04 et 0,07.

La variation de sensibilité sur un disque donné doit être inférieure à  $\pm 15\%$ .

### 10.4 Bruit

Lorsque le signal d'erreur de positionnement radial est utilisé pour le suivi de piste avec une bande passante d'asservissement de 200 Hz (voir figure 5), le bruit du signal d'erreur de positionnement radial est mesuré dans la bande de 500 Hz à 10 000 Hz.

La valeur efficace du bruit, mesuré avec une constante de temps d'intégration de 20 ms, doit correspondre à une erreur de position inférieure à  $0,03 \mu\text{m}$ .

Mesure facultative

Il est recommandé d'éviter les contributions de bruit de fréquence unique dans le signal d'erreur de positionnement radial. Il convient de mesurer la valeur efficace du bruit dans le signal d'erreur résiduelle, à l'aide d'un analyseur de fréquence en temps réel (bande passante de 100 Hz), sur toute la gamme de fréquences comprises entre 500 Hz et 10 000 Hz.

Il convient que l'erreur de position correspondant à la valeur efficace mesurée soit inférieure à  $0,01 \mu\text{m}$ .

## 10 Radial differential (RD) signal

A slightly off-track position of the scanning light spot results in a diffraction pattern that is asymmetrical in the radial direction of the disc. The radial differential signal is defined as the difference of the optical powers diffracted into the two halves (positioned on opposite sides of the track) of the aperture of the objective lens.

### 10.1 Measurement conditions

Time constant:  $t = 15 \mu\text{s}$

Filtering: low-pass

### 10.2 Shape of the radial differential signal

See figure 4. The zero-crossing with a positive slope corresponds to the correct radial position of the scanning spot. Detail B of figure 2b prescribes shallow pits, and defines the sign of the signal.

### 10.3 Sensitivity to radial offset

The sensitivity is equal to  $\frac{|P_1 - P_2|}{A_{\text{top}}}$  at a radial offset of  $0,1 \mu\text{m}$ , where  $P_1 - P_2$  is the optical power difference in the two halves of the reflected beam measured at far field and where  $A_{\text{top}}$  is the peak optical power (see 9.2).

The sensitivity shall be within 0,04 and 0,07.

The variation on any one disc shall be within  $\pm 15 \%$ .

### 10.4 Noise

When the RD signal is used for tracking, with a servo-bandwidth of 200 Hz (see figure 5), the noise in the RD signal is measured in the frequency band 500 Hz to 10 000 Hz.

The r.m.s. value measured with an integration time of 20 ms shall correspond to a tracking error of less than  $0,03 \mu\text{m}$ .

Optional measurement

Single-frequency noise contributions should be avoided in the RD signal. It is recommended to measure the r.m.s. value of the noise in the residual error signal with a real-time frequency analyser (bandwidth of 100 Hz) over the frequency range 500 Hz to 10 000 Hz.

The tracking error corresponding to the measured r.m.s. value should be less than  $0,01 \mu\text{m}$ .

## 11 Défauts

### 11.1 Taux d'erreur sur les blocs (BLER)

#### 11.1.1 Définitions

Le taux d'erreur sur les blocs est mesuré à l'entrée du décodeur  $C_1$  (voir figure 13).

Un bloc (voir figure 9) est dit défectueux si un ou plusieurs symboles de ce bloc sont eux-mêmes défectueux.

Un symbole (voir 16.2) est dit défectueux si un ou plusieurs éléments binaires de ce symbole sont défectueux.

#### 11.1.2 Spécification des erreurs aléatoires

Le taux d'erreur sur les blocs, calculé sur un intervalle quelconque de 10 s, doit être inférieur à  $3 \times 10^{-2}$ .

#### 11.1.3 Spécification des erreurs en paquets

Les erreurs en paquets, présentes dans le signal haute fréquence (HF) et dues à des défauts locaux, ne doivent engendrer aucun effet audible pour tout système de décodage et de correction d'erreur.

Le plus simple décodeur de correction d'erreurs se compose d'un décodeur unique de correction d'erreurs  $C_1$  et  $C_2$ . Il ne doit pas y avoir plus d'une erreur de symbole dans le bloc de données la mesure étant effectuée à l'entrée du décodeur  $C_2$ .

Dans tous les cas, le nombre de blocs successifs que le décodeur  $C_1$  n'est pas en mesure de corriger doit être inférieur à 7.

## 11.2 Défauts locaux

Les dimensions maximales des défauts locaux autorisés sont les suivants:

- bulles d'air, diamètre                                    100 µm
- spots noirs, diamètre                                    200 µm
- spots noirs sans zone biréfringente, diamètre    300 µm

La distance minimale, mesurée entre des défauts adjacents (de diamètre maximal) le long de la piste, est d'au moins 20 mm.

En ce qui concerne les spots noirs, il peut s'agir d'impuretés incluses dans le substrat, ou de «trous d'épingles» dans la couche réfléchissante.

## 12 Informations enregistrées – Généralités

La zone enregistrée sur le disque doit être divisée en trois parties, à savoir:

- la zone de départ;
- la zone de programme;
- la zone de sortie.

Les données dans la zone enregistrée doivent être des mots de 16 éléments binaires codés en complément à deux.

## 11 Defects

### 11.1 Block error rate (BLER)

#### 11.1.1 Definitions

The block error rate is measured at the input of the  $C_1$ -decoder (see figure 13).

A block (see figure 9) is called erroneous if one or more symbols of that block are erroneous.

A symbol (see 16.2) is called erroneous if one or more bits of that symbol are erroneous.

#### 11.1.2 Specification of random errors

BLER averaged over any 10 s shall be less than  $3 \times 10^{-2}$ .

#### 11.1.3 Specification of burst errors

Burst errors in the h.f. signal due to local defects shall not induce audible effects for any error-correcting decoding strategy.

The most simple error-correcting decoder consists of a  $C_1$  and  $C_2$  single-error corrector. No more than one symbol error shall occur in a data block measured at the input of the  $C_2$  decoder.

In any case, the number of successive  $C_1$ -uncorrectable blocks shall be less than 7.

## 11.2 Local defects

Maximum dimensions of local defects that are allowed are:

- air bubbles, diameter                                    100 µm
- black spots, diameter                                    200 µm
- black spots without birefringent area, diameter    300 µm

The minimum distance, measured between adjacent defects (of maximum diameter) along the track, is at least 20 mm.

Black spot may be dirt enclosures in the substrate or "pin-holes" in the reflective layer.

## 12 Recorded parameters – General

The recorded area on the disc shall be divided into three parts, viz:

- the lead-in area;
- the program area;
- the lead-out area.

The data to be recorded shall consist of 16-bits wide words encoded as 2's-complement numbers.

Dans les zones de départ et de sortie, ces mots représentent, en complément à deux, zéro ±15 LSB.

Dans les zones de programme, les éléments d'information ne contiennent que des données audio, codées dans un format à deux voies.

La fréquence d'échantillonnage de l'information dans la zone de programme doit être de 44,1 kHz, les deux voies étant échantillonnées simultanément.

Les échantillons audio sont codés de façon uniforme avec 16 éléments binaires en complément à deux.

Le codage est effectué soit sans préaccentuation, soit avec la préaccentuation du premier ordre donnée à la figure 1.

Le procédé d'enregistrement et de protection contre les erreurs consiste essentiellement à

- a) scinder chaque échantillon audio de 16 bits en deux symboles de 8 bits;
- b) introduire des symboles de correction de 8 bits pour la détection et la correction des erreurs (conformément au codage CIRC);
- c) constituer une trame comprenant les symboles de 8 bits mentionnés plus haut et un symbole de 8 bits pour la signalisation;
- d) représenter ces symboles de 8 bits par des successions particulières de cellules, appropriées à l'enregistrement sur le disque (conformément au codage EFM);
- e) ajouter des motifs de synchronisation particuliers, distincts des codes EFM.

### **13 Code de modulation de 8 à 14 (EFM)**

Après modulation, chaque groupe de 8 éléments binaires d'information (symbole) est représenté par 14 cellules binaires. L'information est définie par la position des transitions.

Le codage EFM est effectué conformément à la figure 6, et à la figure 7. Dans la représentation NRZ-I, utilisée pour décrire le code EFM, un «0» représente l'absence de transition entre deux cellules successives du code enregistré alors qu'un «1» représente la présence d'une transition.

Afin de relier les blocs et de supprimer les fréquences basses, trois cellules supplémentaires (cellules de liaison) sont ajoutées entre deux blocs de 14 cellules.

Les conditions minimales requises pour la suppression des basses fréquences sont à l'étude.

Le code EFM est constitué de telle façon que la durée minimale entre deux transitions ( $T_{min.}$ ) soit de 3 cellules et que la période d'échantillonnage soit de 1 cellule.

La durée maximale entre transitions est de 11 cellules (=  $T_{max.}$ ).

Les cellules de liaison n'ont pas besoin de contenir une transition, de telle sorte qu'entre les blocs les conditions relatives au temps minimal ( $T_{min.}$ ) peuvent toujours être remplies.

Des exemples de combinaison du code EFM avec les cellules de liaison sont donnés dans l'annexe A.

In the lead-in and the lead-out areas these encoded words are 2's-complement zero  $\pm 15$  LSB.

In the program area the data word contains audio information only, encoded in a two-channel format.

The sampling frequency ( $f_s$ ) of the information in the program area shall be 44,1 kHz, both channels being simultaneously sampled.

The audio samples are linear encoded in a 16-bit, 2's-complement format.

The encoding is carried out either without pre-emphasis or with the first order pre-emphasis shown in figure 1.

The recording and error protection process basically consists of

- a) splitting each 16-bit audio sample word into two 8-bit symbols;
- b) introducing extra 8-bit parity symbols for error detection and correction (in accordance with CIRC encoding);
- c) building up a frame consisting of the previously defined 8-bit symbols, with one 8-bit symbol for control and display;
- d) representing these 8-bit symbols by particular channel bit sequences which are appropriate for recording on the disc (in accordance with the EFM encoding);
- e) adding specific synchronization patterns different from EFM-codes.

### **13 8 to 14 modulation code (EFM-code)**

After modulation, each group of 8 data bits (symbol) is represented by a succession of 14 channel bits. The information is contained in the position of the transitions between channel bits.

The EFM encoding is carried out in accordance with figure 6 and figure 7. In the NRZ-I representation used to describe the EFM encoding, "0" indicates the absence of transitions between two successive channel bits whereas "1" indicates the presence of transitions.

For merging the blocks and for low-frequency (l.f.) suppression, three extra channel bits (merging bits) are added between two blocks of 14 channel bits.

Minimum requirements for l.f. suppression are under consideration.

The EFM-code is such that the minimum run length (the distance between two transitions) is 3 channel bits ( $T_{\min}$ ) and the sampling window (eye pattern) is 1 channel bit.

The maximum length is 11 channel bits ( $T_{\max}$ ).

The merging bits do not need to contain a transition, so that between the blocks the requirements for  $T_{\min}$  can always be fulfilled.

Examples for the combination of the EFM-code with the merging bits are given in annex A.

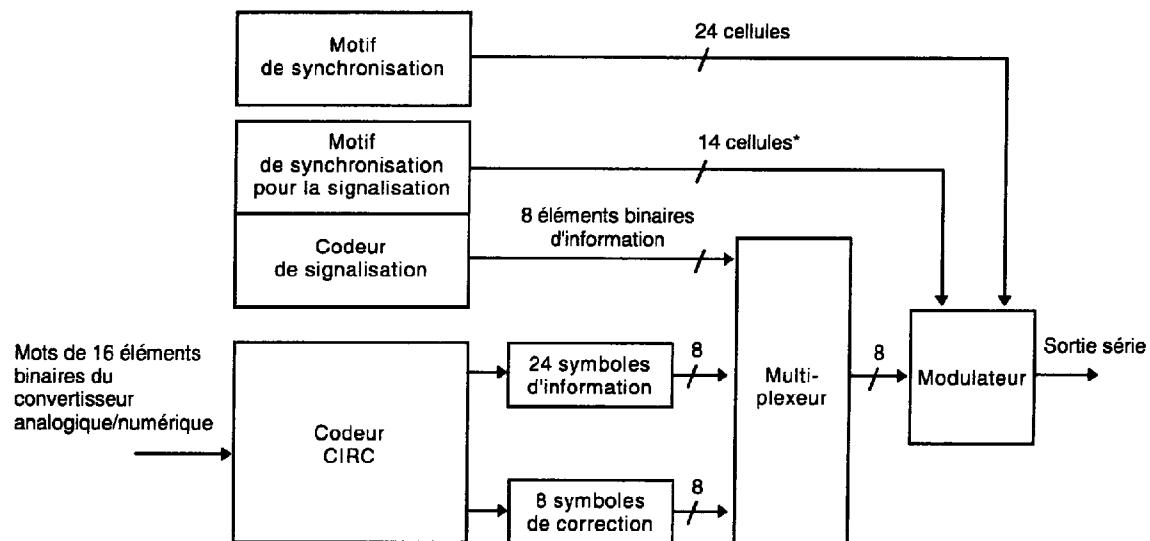
## 14 Format de la trame

Après modulation (voir article 15), une trame doit comprendre 588 cellules, réparties en

- un caractère de synchronisation de 24 cellules;
- des symboles de signalisation, représentés par 14 cellules (article 17);
- 24 symboles de données, codés en EFM et représentés chacun par 14 cellules (article 13);
- 8 symboles de correction, représentés chacun par 14 cellules (article 16);
- 34 groupes de 3 cellules de liaison (article 13).

La composition d'une trame est donnée à la figure 8.

## 15 Modulateur EFM



\* Deux fois toutes les 98 trames pour la synchronisation de la signalisation.

La séquence correcte des symboles de données, de correction d'erreurs et de signalisation est produite par le multiplexeur temporel.

Le modulateur convertit ensuite la suite des symboles en une suite de cellules, selon le code EFM (voir article 13), ajoute les cellules de liaison et les caractères de synchronisation. En sortie, on obtient sous forme série les trames décrites dans l'article 14.

## 16 Correction des erreurs

### 16.1 Généralités

La correction des erreurs doit être effectuée à l'aide de codes de Reed-Solomon entrelacés et cascadés (CIRC).

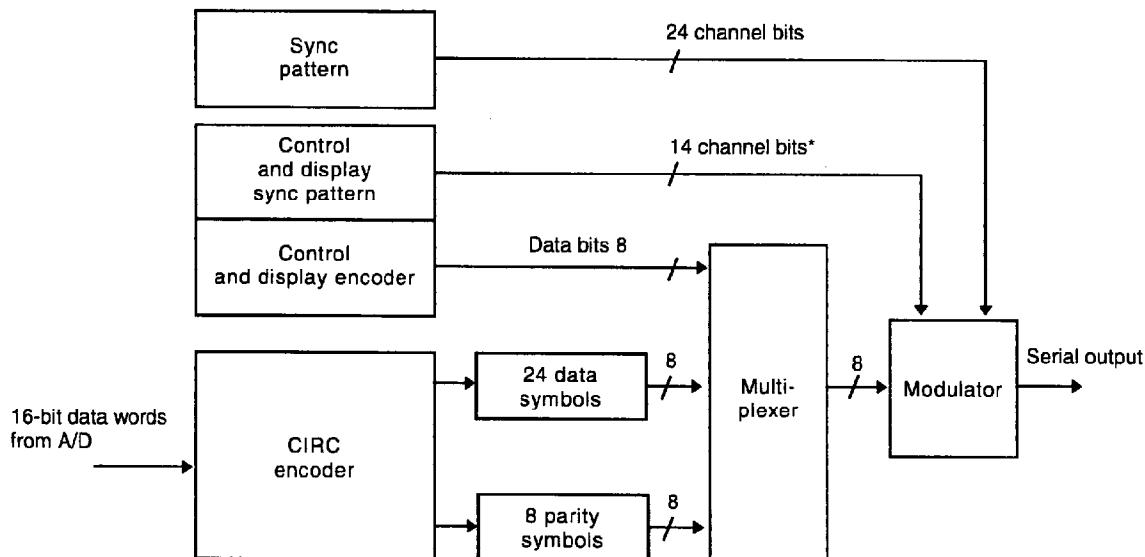
## 14 Frame format

After modulation (see clause 15), one frame shall contain 588 channel bits, consisting of

- a synchronization pattern of 24 channel bits;
- control and display symbols of 14 channel bits (clause 17);
- 24 data symbols coded in the EFM-code of 14 channel bits (clause 13);
- 8 symbols for parity of 14 channel bits (clause 16);
- 34 groups of merging bits of 3 channel bits (clause 13).

The composition of a frame is given in figure 8.

## 15 EFM-modulator



\* Twice per 98 frames for synchronization of control and display channel.

The proper sequence of symbols from data, error correction and control and display units is generated by the time multiplexer.

The modulator then converts the symbol sequence into a channel bit sequence according to the EFM-code as given in clause 13 and adds the merging bits and sync pattern, resulting in a serial output of frames as given in clause 14.

## 16 Error correction

### 16.1 General

The error correction shall be carried out using the Cross Interleave Reed-Solomon Code (CIRC).

## 16.2 Structure

Chaque mot d'information comprend deux symboles, notés WmA et WmB. WmA porte les 8 éléments binaires les plus significatifs et WmB les 8 éléments binaires les moins significatifs du mot d'information.



Chaque trame (voir article 14) enregistrée sur un disque fournit après démodulation un bloc de 32 symboles, dont 24 sont des symboles d'information et 8 des symboles de correction, appelés Pm ou Qm; ces symboles de correction sont enregistrés sous forme complémentée ( $\overline{P}_m$  et  $\overline{Q}_m$ ).

La dénomination et l'ordre des symboles sont donnés à la figure 9.

La définition des 8 symboles de correction:

- $P_{12n}, P_{12n+1}, P_{12n+2}, P_{12n+3}$
  - $Q_{12n}, Q_{12n+1}, Q_{12n+2}, Q_{12n+3}$
- } (voir figures 9 et 10)

est telle que les équations ci-après sont satisfaites:

$$\begin{aligned} H_p \cdot V_p &= 0 \\ H_q \cdot V_q &= 0 \end{aligned} \quad } \quad \text{(voir figures 10 et 11)}$$

Le calcul est défini sur le corps de Galois GF (2<sup>8</sup>) par le polynôme:

$$P(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

et un élément primitif  $\alpha$  de GF (2<sup>8</sup>) est défini par:

$$\alpha = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0]$$

↑  
LSB

## 16.3 Codeur et décodeur CIRC

Le CIRC consiste en deux codes de Reed-Solomon, C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.

C<sub>1</sub> est un code Reed-Solomon (32,28) sur le corps de Galois (2<sup>8</sup>).

C<sub>2</sub> est un code Reed-Solomon (28,24) sur le corps de Galois (2<sup>8</sup>).

Un codeur CIRC est décrit à la figure 12 et un décodeur à la figure 13.

## 17 Système de signalisation (commande et affichage)

### 17.1 Généralités

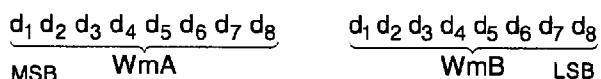
Après démodulation, 8 éléments binaires par trame sont disponibles pour les besoins de commande et d'affichage (voir aussi article 14). Ces éléments binaires sont appelés P-Q-R-S-T-U-V-W et constituent huit voies de signalisation différentes.

Les voies de signalisation suivantes sont définies:

- voie P: simple indicateur de séparation des éléments de programme (voir 17.4);
- voie Q: pour les besoins de la commande, par exemple numéro d'élément de programme et temps (voir 17.5);

## 16.2 Structure

Each data word consists of two symbols which are designated as WmA and WmB. WmA includes the higher and WmB the lower 8 bits of the data word.



Each frame (see clause 14) recorded on a disc results, after demodulation, in a block of 32 symbols, of which 24 area data symbols and 8 are parity symbols, named Pm or Qm; these parity symbols are recorded inverted ( $\overline{Pm}$  and  $\overline{Qm}$ ).

The symbol names and their sequences are given in figure 9.

The definition of the 8 parity symbols:

- $P_{12n}, P_{12n+1}, P_{12n+2}, P_{12n+3}$
  - $Q_{12n}, Q_{12n+1}, Q_{12n+2}, Q_{12n+3}$
- } (see figures 9 and 10)

is such that the following equations are satisfied:

$$\begin{aligned} H_p \cdot V_p &= 0 \\ H_q \cdot V_q &= 0 \end{aligned} \quad } \quad \text{(see figures 10 and 11)}$$

The calculation is defined on GF ( $2^8$ ) (Galois Field) by the following polynominal:

$$P(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

and a primitive element  $\alpha$  of GF ( $2^8$ ) is defined as follows:

$$\alpha = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0] \quad \begin{matrix} \uparrow \\ \text{LSB} \end{matrix}$$

## 16.3 CIRC encoder and decoder

The CIRC consists of two Reed-Solomon Codes,  $C_1$  and  $C_2$ .

$C_1$  is a (32,28) Reed-Solomon Code over GF ( $2^8$ ).

$C_2$  is a (28,24) Reed-Solomon Code over GF ( $2^8$ ).

A CIRC encoder is given in figure 12, a CIRC decoder in figure 13.

## 17 Subcode/control and display system

### 17.1 General

After demodulation, eight bits per frame are available for control and display purpose (see also clause 14). These bits are named P-Q-R-S-T-U-V-W and are used as eight different subcoding channels.

The following channels are defined:

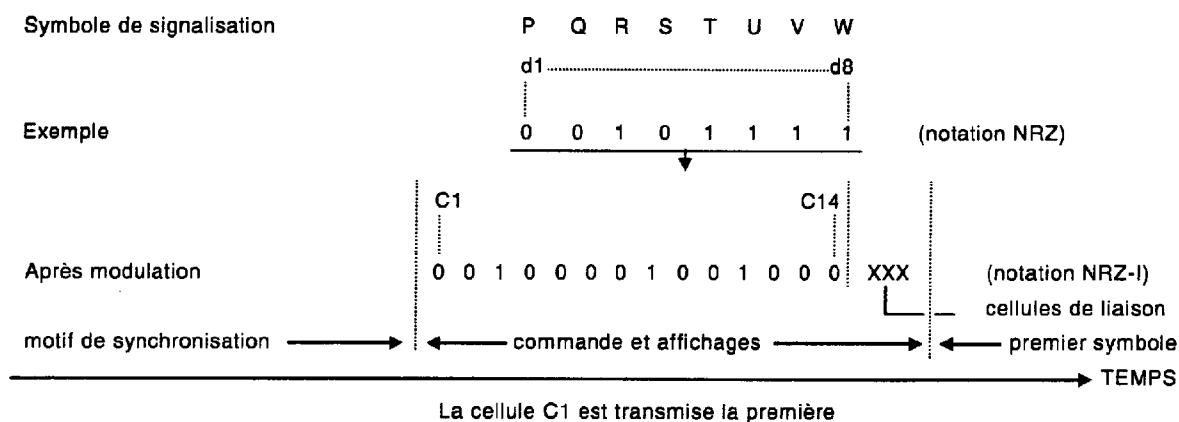
- Channel P: a simple track (program item) separator flag (see 17.4);
- Channel Q: for control purposes, for example, track (program item) number and time (see 17.5);

Un exemple de codage des voies P et Q est donné à la figure 14.

Les voies R à W incluses ne sont pas encore définies (voir 17.6).

## 17.2 Format des données

Le format des données de commande et d'affichage doit être le suivant:



## 17.3 Structure de la trame de signalisation

Un bloc de signalisation doit comprendre 98 symboles de signalisation. La fréquence de répétition d'un bloc est de 75 Hz.

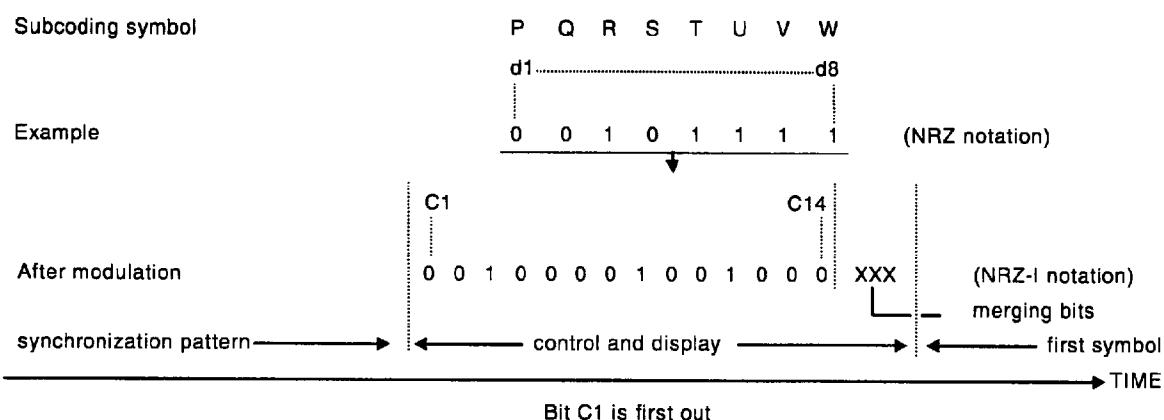
Les deux premiers symboles de signalisation sont remplacés par les caractères de synchronisation S<sub>0</sub> et S<sub>1</sub>; pendant ce temps, les voies de signalisation P à W ne sont pas transmises.

|                                   | P   | Q | R | S | T | U | V | W |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 0                                 | caractère de synchronisation S <sub>0</sub> |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                                 | caractère de synchronisation S <sub>1</sub> |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| .                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| .                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 97                                |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 96 x 1 bit                        |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S <sub>0</sub> = (00100000000001) |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| S <sub>1</sub> = (0000000010010)  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |

An example of the encoding in channels P and Q is given in figure 14.  
Channels R up to W inclusive have not yet been defined (see 17.6).

## 17.2 Data format

The data format of the control and display symbols shall be as follows:



## 17.3 Subcode structure

One subcoding block shall consist of 98 subcoding symbols. The repetition frequency of one block is 75 Hz.

The first two subcoding symbols are replaced by the subcoding sync patterns, S<sub>0</sub> and S<sub>1</sub>, and thus channels P to W inclusive cannot be encoded or decoded during this time interval.

|    | P                           | Q | R | S | T | U | V | W |
|----|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 0  | sync pattern S <sub>0</sub> |   |   |   |   |   |   |   |
| 1  | sync pattern S <sub>1</sub> |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  |                             |   |   |   |   |   |   |   |
| .  |                             |   |   |   |   |   |   |   |
| .  |                             |   |   |   |   |   |   |   |
| 97 |                             |   |   |   |   |   |   |   |

d1 ..... d8

S<sub>0</sub> = (00100000000001)  
S<sub>1</sub> = (0000000010010)

|                    |  
C1                 C14

## 17.4 Channel P

Channel P is a flag bit that indicates the start of a track (program item) with the following code rules:

audio: P = 0

start flag: P = 1

The minimum length of the encoded start flag in channel P shall be 2 s; the end of the encoded start flag shall indicate the start of the next track (program item).

If the actual pause exceeds 2 s, the length of the start flag shall give the actual pause length.

Dans la zone de départ, la voie P est codée comme pour l'audio. La première séquence d'audio doit être précédée d'un drapeau de départ d'une durée de 2 s à 3 s.

La zone de sortie doit être précédée d'un drapeau de départ d'une durée de 2 s à 3 s (durant la dernière séquence sur le disque). La fin du drapeau de départ doit indiquer le début de la zone de sortie. La voie P doit rester à zéro pendant 2 s à 3 s après le début de la zone de sortie; ensuite, la voie P oscille entre 0 et 1 à un rythme de 2 Hz ± 2 % (rapport cyclique de 50 % ± 10 %).

La voie P ne peut changer qu'après le motif de synchronisation de la signalisation S0, S1. Le codage de la voie P est retardé d'un bloc de signalisation par rapport au codage de la voie Q.

### 17.5 Voie Q

Le format général des informations dans la voie Q doit être:

| S0, S1                         | COMMANDÉ                 | MODE | Données de type Q    | CRC   | S0, S1 |
|--------------------------------|--------------------------|------|----------------------|-------|--------|
| position des éléments binaires | 0    1    2    3    .... |      | 96 éléments binaires | ...95 | Temps  |

**COMMANDÉ:** Le champ de commande comporte 4 éléments binaires définissant la nature des informations contenues dans un élément de programme. Le bit 0 (MSB) est émis le premier.

MBS    LSB

|      |

0 0 X 0 – 2 voies audio sans préaccentuation;

0 0 X 1 – 2 voies audio avec préaccentuation 50/15 µs;

0 X 0 X – copie interdite;

0 X 1 X – copie autorisée.

Les éléments binaires du champ de commande (à l'exception du bit d'autorisation de copie) ne peuvent changer que pendant une pause effective (X = 0 0) d'au moins 2 s et pendant la zone de départ.

NOTE 1 – Il convient que les 4 bits du champ de commande de la voie Q soient recopiés dans le champ de commande du canal d'état de voie de l'interface audionumérique à usage grand public. (A l'étude).

NOTE 2 – Pour d'autres applications du disque compact, on a défini les codes de commande suivants:

0 1 X 0: données numériques;

1 X X X: usage en radiodiffusion.

Les autres combinaisons seront définies ultérieurement.

**MODE:** 4 éléments binaires; l'élément binaire de poids fort est émis le premier:

0000: MODE 0, pour les données de type Q (voir 17.5.4);

0001: MODE 1, pour les données de type Q (voir 17.5.1);

0010: MODE 2, pour les données de type Q (voir 17.5.2);

0011: MODE 3, pour les données de type Q (voir 17.5.3);

0100: MODE 4, pour les données de type Q (voir 17.5.4 CEI 61104).

**Données de type Q:** 72 éléments binaires de données; l'élément binaire de poids fort est émis le premier. Pour ce bloc, trois modes sont définis (voir 17.5.1, 17.5.2 et 17.5.3).

In the lead-in track channel P is encoded as for audio. The first audio track (program item) shall be preceded by a start flag of 2 s to 3 s.

The lead-out track shall be preceded by a start flag of 2 s to 3 s (during the last audio track on the disc). The end of the start flag shall indicate the beginning of the lead-out track. Channel P shall remain zero for 2 s to 3 s after the start of the lead-out track, next P switches between 0 and 1 in a  $2\text{ Hz} \pm 2\%$  rhythm (duty cycle  $50\% \pm 10\%$ ).

A change in channel P may take place only immediately after the subcoding sync pattern S0 and S1. The encoding of channel P is delayed by one subcoding block with respect to the encoding of channel Q.

## 17.5 Channel Q

The general data format of channel Q shall be:

| S0, S1       | CONTROL     | ADR     | DATA-Q  | CRC           | S0, S1 |
|--------------|-------------|---------|---|---------------|--------|
| Bit position | 0 1 2 3<br> | ...<br> | 96 bits<br>0 0 X 0    0 0 X 1    0 X 0 X    0 X 1 X | ...95<br>Time |        |

**CONTROL:** The control field contains 4 flag bits to define the kind of information in a track (program item), bit 0 is first out (MSB).

MBS      LSB

|      |

0 0 X 0 – 2 audio channels without pre-emphasis;

0 0 X 1 – 2 audio channels with pre-emphasis  $50/15\ \mu\text{s}$ ;

0 X 0 X – copy prohibited;

0 X 1 X – copy permitted.

The bits of the control field (except for the copy bit) can change during an actual pause ( $X = 0\ 0$ ) of at least 2 s and during the lead-in area only.

NOTE 1 – The four bits of the control field of the Q channel should be copied to the control field of the channel status of the digital audio interface for domestic use. (Under consideration.)

NOTE 2 – For non-audio applications of the compact disc the following control codes have been defined:

0 1 X 0: Digital data;

1 X X X: Broadcasting use.

All other combinations will be defined later on.

**ADR:**

4-address bits, MSB is first out:

0000: ADR 0, mode 0 for DATA-Q (see 17.5.4);

0001: ADR 1, mode 1 for DATA-Q (see 17.5.1);

0010: ADR 2, mode 2 for DATA-Q (see 17.5.2);

0011: ADR 3, mode 3 for DATA-Q (see 17.5.3);

0100: ADR 4, mode 4 for DATA-Q (see 17.5.4 of IEC 61104).

**DATA-Q:**

72-data bits, MSB is first out. For this block three modes are defined (see 17.5.1, 17.5.2 and 17.5.3).

**Code cyclique de redondance (CRC):** Un CRC de 16 éléments binaires porte sur la commande, le mode et les données de type Q. L'élément binaire de poids fort est émis le premier. Sur le disque, les éléments binaires de parité sont inversés. Le syndrome doit être comparé à zéro.

Polynôme:

$$P(X) = X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$$

#### 17.5.1 Mode 1 pour les données de type Q

MODE = 1 = (0001)

Le mode 1 occupe au moins 9 blocs parmi 10 blocs successifs de signalisation.

Deux formats différents sont possibles en mode 1.

Sur la zone de départ, le format des données doit être:

| S0, S1 | COM-MANDE | 1    | 00  | POINT | MIN | SEC | TRAME | ZÉRO | MIN P | SEC P | TRAME P | CRC |
|--------|-----------|------|-----|-------|-----|-----|-------|------|-------|-------|---------|-----|
|        |           | MODE | TNO |       |     |     |       |      |       |       |         |     |

Sur la zone contenant le programme audio et la zone de sortie, le format doit être:

| S0, S1 | COM-MANDE | 1    | TNO | X | MIN | SEC | TRAME | ZÉRO | MIN A | SEC A | TRAME A | CRC |
|--------|-----------|------|-----|---|-----|-----|-------|------|-------|-------|---------|-----|
|        |           | MODE |     |   |     |     |       |      |       |       |         |     |

**TNO:** Numéro de la séquence de programme, exprimé sous forme de deux chiffres (codés avec 4 éléments binaires).

00: Zone de départ en codage DCB (décimal codé binaire).

La fin de la zone de départ correspond au diamètre de départ de la zone de programme.

01-99: Numéro des séquences, en codage DCB (décimal codé binaire).

Une séquence peut être précédée d'une pause repérée par le même numéro. Le numérotage des séquences doit commencer à la valeur 01 et doit croître d'une unité à chaque séquence.

Dans le cas où le programme est enregistré sur plusieurs disques, le numérotage peut être poursuivi. La durée minimale d'une séquence est de 4 s, non compris la durée de la pause la précédent.

AA: Zone de sortie, code hexadécimal AA.

La zone de sortie débute à la fin de la dernière séquence de programme, sur le disque, sans codage d'une pause préalable.

**X:** Indice dans la séquence, deux chiffres DCB.

Dans la zone de départ, l'indice X n'est pas utilisé.

00: Codage des pauses.

Le codage des pauses dans la voie Q donne la durée réelle des pauses dans le programme audio. La première séquence audio est précédée par le codage d'une pause d'une durée de 2 s à 3 s (voir voie P, 17.4). La piste de sortie est codée comme de l'audio.

01-99: Indices de subdivision.

Sur la piste de sortie, X est codé 01.

Dans une séquence audio (TNO = 01-99 et X ≠ 00), la valeur initiale de X est 01. Elle ne peut être augmentée que d'une unité à la fois.

**CRC:** A 16-bit CRC on CONTROL, ADR and DATA-Q, MSB is first out. On the disc the parity bits are inverted. The syndrome shall be compared with 0.  
**Polynomial:**

$$P(X) = X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$$

### 17.5.1 Mode 1 for DATA-Q

ADR = 1 = (0001)

Mode 1 occupies at least 9 out of 10 successive subcoding blocks.

Two different data formats are possible in mode 1.

During the lead-in track, the data format shall be:

|        |          |     |     |       |     |     |       |      |       |       |         |     |
|--------|----------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|------|-------|-------|---------|-----|
| S0, S1 | CON-TROL | 1   | 00  | POINT | MIN | SEC | FRAME | ZERO | P MIN | P SEC | P FRAME | CRC |
|        |          | ADR | TNO |       |     |     |       |      |       |       |         |     |

During the audio and lead-out tracks the data format shall be:

|        |          |     |     |   |     |     |       |      |       |       |         |     |
|--------|----------|-----|-----|---|-----|-----|-------|------|-------|-------|---------|-----|
| S0, S1 | CON-TROL | 1   | TNO | X | MIN | SEC | FRAME | ZERO | A MIN | A SEC | A FRAME | CRC |
|        |          | ADR |     |   |     |     |       |      |       |       |         |     |

**TNO:** Track number (program item) expressed as two digits (4 bits encoded)

00: Lead-in track, BCD encoded.

The end of the lead-in track is at the starting diameter of the program area.

01-99: Track numbers, BCD encoded.

A track may be preceded by a pause with the same track number. The track numbering shall start with the value 01 and shall increment by one.

In the case of a program stored on several discs, the numbering may be continued. The minimum length of a track is 4 s, not including the pause length preceding this track.

AA: Lead-out track, hexadecimal code AA.

The lead-out track starts at the end of the last audio track on a disc, without a preceding pause encoding.

**X:** Index to TNO, two digits BCD.

During the lead-in track, the index X is not encoded.

00: Pause encoding.

The pause encoding in channel Q coincides with the actual pauses in the audio program. The first audio track is preceded by a pause encoding of 2 s to 3 s (see channel P in 17.4). The lead-out track is encoded as audio.

01-99: Subdivision numbers.

During the lead-out track X is 01.

Within an audio track (TNO = 01-99 and X ≠ 00), the first value of X is 01. The value of X may only increase in increments of 1.

**MIN, SEC, TRAME:** Temps de lecture à l'intérieur d'une séquence (temps relatif) exprimé par six chiffres DCB: MIN, SEC et TRAME sont représentés chacun par deux chiffres. Le temps est mis à zéro au départ d'une séquence. Le temps croît dans la partie audio et décroît dans la partie pause, en se terminant avec une valeur nulle à la fin de la pause. Dans les zones de départ et de sortie le temps croît.

Les minutes sont contenues dans la partie MIN, les secondes dans la partie SEC. Une seconde est subdivisée en 75 TRAMES (de 00 à 74).

**ZÉRO:** Ces huit éléments binaires sont fixés à zéro.

**MIN A, SEC A, TRAME A:** Temps de lecture à l'intérieur du disque (temps absolu), exprimé par six chiffres DCB: MIN A, SEC A et TRAME A sont représentés chacun par deux chiffres.

Au début de la zone de programme, le temps est mis à zéro et TNO prend le numéro de la première séquence de disque. Les minutes sont contenues dans la partie MIN A, les secondes dans la partie SEC A. Une seconde est subdivisée en 75 TRAMES A (de 00 à 74).

**POINT, MIN P,  
SEC P, TRAME P:** Ces informations permettent l'enregistrement d'un répertoire des séquences dans la zone de départ. Ce répertoire est répété de façon continue dans cette zone (TNO = 00).

Dans chaque répertoire, chaque séquence de programme est répétée à trois reprises (voir figure 15). À la fin de la zone de départ, le répertoire peut se terminer par n'importe quelle valeur de POINT.

La valeur de MIN P, SEC P, TRAME P donne le point de départ de la séquence dont le numéro est indiqué par le pointeur POINT. Ces valeurs définissent le début de la séquence sur l'échelle de temps absolu (MIN A, SEC A, TRAME A) avec une précision de  $\pm 1$  s. Le point de départ d'une séquence est le premier point avec le nouveau numéro de séquence et un indice non nul ( $X \neq 00$ ).

Si POINT = A0 (hexadécimal), MIN P indique le TNO de la première séquence du disque, SEC P et TRAME P sont mis à zéro.

Si POINT = A1 (hexadécimal), MIN P indique le TNO de la dernière séquence du disque et SEC P et TRAME P sont mis à zéro.

Si POINT = A2 (hexadécimal), MIN P, SEC P et TRAME P indiquent le début de la zone de sortie.

### 17.5.2 Mode 2 pour les données de type Q

MODE = 2 = (0010)

Si le mode 2 existe, il occupe au moins 1 bloc de signalisation sur 100 blocs successifs.

Le format est:

|        |          |   |  |      |         |     |
|--------|----------|---|--|------|---------|-----|
| S0, S1 | COMMANDE | 2 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8 N9 N10 N11 N12 N13 | ZÉRO | TRAME A | CRC |
| MODE   |          |   | 52 éléments binaires                       |      |         |     |

**N1-N13:** Numéro de catalogue du disque indiqué par 13 chiffres DCB selon le Code de Produit Universel/Numérotage Européen des Articles (CPU/NEA) (à l'étude).

Le numéro de catalogue ne change pas sur un disque. Lorsque aucun numéro de catalogue n'est codé selon le code CPU/NEA, N1-N13 sont tous mis à zéro. Le mode 2 peut aussi être éliminé du disque.

**ZÉRO:** Ces 12 éléments binaires sont mis à zéro.

**TRAME A:** Informations identiques à celles en mode 1 (deux chiffres DCB de 00 à 74). Sur la zone de départ (TNO = 00), ces 8 éléments binaires sont mis à zéro.

**MIN, SEC, FRAME:** Running time within a track (TIME) is expressed as six digits BCD: MIN, SEC, and FRAME two digits each. The time is set to zero at the start of a track. Time increases during the audio and decreases during the pause, ending with the value zero at the end of the pause. During the lead-in and lead-out tracks the time increases.

The minutes are stored in MIN, the seconds in SEC. One second is subdivided into 75 FRAMEs (running from 00 to 74).

**ZERO:** These eight bits are zero.

**AMIN, ASEC, AFRAME:** Running time on the disc (ATIME) is expressed as six digits BCD: AMIN, ASEC and AFRAME two digits each.

At the starting diameter of the program area the running time is set to zero and TNO takes the value of the first track on the disc. The minutes are stored in AMIN, the seconds in ASEC. One second is subdivided into 75 AFRAMEs (running from 00 to 74).

**POINT, PMIN, PSEC, PFRAFME:** On the lead-in track a table of contents is stored in these locations. This table of contents is continuously repeated in the lead-in area (TNO = 00).

In each table of contents, the items are repeated three times (see figure 15). At the end of the lead-in area, the table of contents may be ended with any value of POINT.

The value of PMIN, PSEC and PFRAFME gives the starting-point of the track number pointed to by POINT. These values give the start position of the track on the absolute time scale (AMIN, ASEC and AFRAME) with an accuracy of  $\pm 1$  s. The start position of a track is the first position with the new track number and ( $X \neq 00$ ).

If POINT = A0, the value of PMIN gives the TNO of the first track on the disc, PSEC and PFRAFME are zero.

If POINT = A1, the value of PMIN gives the TNO of the last track on the disc, PSEC and PFRAFME are zero.

If POINT = A2, in PMIN, PSEC and PFRAFME the starting-point of the lead-out track is given.

### 17.5.2 Mode 2 for DATA-Q

ADR = 2 = (0010)

If mode 2 is present, it occupies at least 1 out of 100 successive subcoding blocks.

The data format shall be:

|        |          |   |  |      |        |     |
|--------|----------|---|--|------|--------|-----|
| S0, S1 | CON-TROL | 2 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8 N9 N10 N11 N12 N13 | ZERO | AFRAME | CRC |
| ADR    | 52 bits  |   |  |      |        |     |

**N1-N13:** Catalogue number of the disc expressed in 13 digits BCD according to the UPC/EAN code (under consideration).

The catalogue number does not change on a disc. In case no catalogue number is encoded according to the UPC/EAN-code, N1-N13 are all zero, or mode 2 can be deleted from the disc.

**ZERO:** These 12 bits are zero.

**AFRAME:** The continuation of AFRAME in mode 1 (two digits BCD running from 00 to 74). During the lead-in area (TNO = 00), these eight bits are zero.

### 17.5.3 Mode 3 pour les données de type Q

MODE = 3 = (0011)

Si le mode 3 existe, il occupe au moins 1 bloc de signalisation sur 100 blocs successifs.

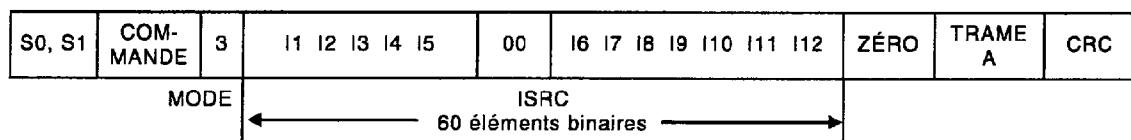
Le mode 3 est utilisé pour donner un numéro unique à une séquence de programme.

Cela s'effectue au moyen du Code international normalisé des enregistrements (ISRC), composé des 12 caractères I1 à I12 (voir ISO 3901).

Si le ISRC n'est pas utilisé, le mode 3 doit être supprimé. Sur les zones de départ et de sortie, le mode 3 n'existe pas.

Le ISRC ne peut changer qu'immédiatement après un changement de numéro de séquence.

Le format est:



I1-I2 donnent le code du pays;

I2-I5 donnent le code du propriétaire de l'oeuvre;

I6-I7 donnent l'année de l'enregistrement;

I8-I12 donnent le numéro de série de l'enregistrement.

Les caractères I1-I5 sont codés selon un format à six éléments binaires comme ci-dessous; les caractères I6-I12 sont des nombres à 4 éléments binaires DCB.

| Caractère |         |       | Caractère |         |       |
|-----------|---------|-------|-----------|---------|-------|
|           | Binaire | Octal |           | Binaire | Octal |
| 0         | 000000  | 00    | I         | 011001  | 31    |
| 1         | 000001  | 01    | J         | 011010  | 32    |
| 2         | 000010  | 02    | K         | 011011  | 33    |
| 3         | 000011  | 03    | L         | 011100  | 34    |
| 4         | 000100  | 04    | M         | 011101  | 35    |
| 5         | 000101  | 05    | N         | 011110  | 36    |
| 6         | 000110  | 06    | O         | 011111  | 37    |
| 7         | 000111  | 07    | P         | 100000  | 40    |
| 8         | 001000  | 10    | Q         | 100001  | 41    |
| 9         | 001001  | 11    | R         | 100010  | 42    |
| A         | 010001  | 21    | S         | 100011  | 43    |
| B         | 010010  | 22    | T         | 100100  | 44    |
| C         | 010011  | 23    | U         | 100101  | 45    |
| D         | 010100  | 24    | V         | 100110  | 46    |
| E         | 010101  | 25    | W         | 100111  | 47    |
| F         | 010110  | 26    | X         | 101000  | 50    |
| G         | 010111  | 27    | Y         | 101001  | 51    |
| H         | 011000  | 30    | Z         | 101010  | 52    |

00: Ces 2 éléments binaires sont mis à zéro.

ZÉRO: Ces 4 éléments binaires sont mis à zéro.

TRAME A: Informations identiques à celles en mode 1 (voir 17.5.1).

### 17.5.3 Mode 3 for DATA-Q

ADR = 3 = (0011)

If mode 3 is present, it occupies at least 1 out of 100 successive subcoding blocks.

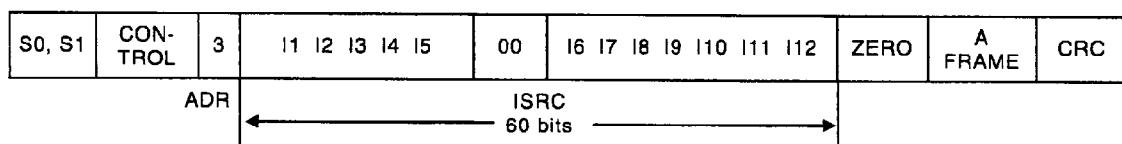
Mode 3 is used to give a unique number to an audio track.

This is done by means of the ISRC having 12 characters represented by I1 to I12 (see ISO 3901).

If no ISRC is used, mode 3 shall be deleted. During the lead-in and lead-out tracks, mode 3 is not present on the disc.

The ISRC can only change immediately after the TNO has been changed.

The data format shall be:



I1-I2 give the country code;

I2-I5 give the owner code;

I6-I7 give the year of recording;

I8-I12 give the serial number of the recording.

The characters I1-I5 are coded in a 6-bit format as given below; the characters I6-I12 are 4-bit BCD numbers.

| Character |        |       | Character |        |       |
|-----------|--------|-------|-----------|--------|-------|
|           | Binary | Octal |           | Binary | Octal |
| 0         | 000000 | 00    | I         | 011001 | 31    |
| 1         | 000001 | 01    | J         | 011010 | 32    |
| 2         | 000010 | 02    | K         | 011011 | 33    |
| 3         | 000011 | 03    | L         | 011100 | 34    |
| 4         | 000100 | 04    | M         | 011101 | 35    |
| 5         | 000101 | 05    | N         | 011110 | 36    |
| 6         | 000110 | 06    | O         | 011111 | 37    |
| 7         | 000111 | 07    | P         | 100000 | 40    |
| 8         | 001000 | 10    | Q         | 100001 | 41    |
| 9         | 001001 | 11    | R         | 100010 | 42    |
| A         | 010001 | 21    | S         | 100011 | 43    |
| B         | 010010 | 22    | T         | 100100 | 44    |
| C         | 010011 | 23    | U         | 100101 | 45    |
| D         | 010100 | 24    | V         | 100110 | 46    |
| E         | 010101 | 25    | W         | 100111 | 47    |
| F         | 010110 | 26    | X         | 101000 | 50    |
| G         | 010111 | 27    | Y         | 101001 | 51    |
| H         | 011000 | 30    | Z         | 101010 | 52    |

00: These 2 bits are zero.

ZERO: These 4 bits are zero.

AFRAME: The continuation of AFRAME in mode 1 (see 17.5.1).

#### 17.5.4 Mode 0 pour les données de type Q

MODE = 0 = (0000)

S'il est utilisé, le mode 0 de la voie de signalisation pour les données de type Q ne doit comporter que les éléments binaires de COMMANDE et de CRC; tous les autres éléments binaires sont mis à zéro.

NOTE – Si la structure des données du disque compact est utilisée sur des voies d'informations autres que celles du disque compact, ce mode peut être utilisé pour remplacer le mode 1; dans ces cas, la règle selon laquelle «le mode 1 occupe au moins 9 blocs des 10 blocs successifs de signalisation» ne s'applique plus (voir 17.5.1).

La structure des données du mode 0 pour les données de type Q doit être:

|  |        |          |      |                   |     |        |  |
|--|--------|----------|------|-------------------|-----|--------|--|
|  | S0, S1 | COMMANDÉ | MODE | Données de type Q | CRC | S0, S1 |  |
|--|--------|----------|------|-------------------|-----|--------|--|

- S0, S1              Se reporter au SYSTÈME DE SIGNALISATION, article 17.  
 COMMANDÉ:          Se reporter au SYSTÈME DE SIGNALISATION, 17.5.  
 MODE:                Ces 4 éléments binaires sont mis à zéro, le numéro de MODE.  
 DONNÉES Q:          Ces 72 éléments binaires sont mis à zéro.  
 CRC:                Voir 17.5.

Tant que le mode 0 de la voie Q est présent, la voie P est à zéro.

#### 17.6 Voies R à W incluse

Ces voies sont à l'étude et sont toutes mises à zéro.

### 18 Système de commande et d'affichage de signalisation – Généralités

Les articles suivants définissent le format de base et l'organisation des données de commande et d'affichage sur le disque, et elle définit les formats de commande et d'affichage des différents modes graphiques.

### 19 Organisation générale des données

#### 19.1 Format de base

Le débit maximal disponible dans les voies R à W de signalisation est de 43,2 kbits/s.

Le format de base est présenté à la figure 19. La donnée est synchronisée par les caractères S0 et S1 de synchronisation de la signalisation. Chaque groupe de 6 éléments binaires (R à W) est appelé un SYMBOLE. Un groupe de 24 SYMBOLES est appelé un BLOC. Un PAQUET comprend 4 ENSEMBLES. Le SYMBOLE qui suit les synchronisations S0 et S1 est le premier SYMBOLE du premier ENSEMBLE dans un PAQUET.

Pour protéger les données dans les voies de signalisation R à W, on utilise un code de correction d'erreurs Reed-Solomon (24, 20). Pour améliorer les possibilités de correction d'erreurs en salve, on ajoute un entrelacement d'ordre 8 à ce système de correction d'erreurs.

Les deux premiers symboles dans un ENSEMBLE forment une protection supplémentaire avec un code de correction d'erreurs Reed-Solomon (4, 2).

Le premier symbole dans un ENSEMBLE contient un commutateur sur trois éléments binaires appelé MODE et une subdivision du MODE sur 3 éléments binaires appelée ARTICLE.

#### 17.5.4 Mode 0 for DATA-Q

ADR = 0 = (0000)

Subcode channel mode 0 for DATA-Q shall contain, if used, only the CONTROL and CRC bits, all other bits are zero.

NOTE – If the CD data format is used on non-CD information channels this mode can be used to replace mode-1. In these cases, the rule "Mode-1 occupies at least 9 out of 10 successive subcoding blocks" (see 17.5.1) is no longer valid.

The data format of Mode 0 for DATA-Q shall be:

| S0, S1 | CONTROL | ADR | DATA-Q | CRC | S0, S1 |  |
|--------|---------|-----|--------|-----|--------|--|
|--------|---------|-----|--------|-----|--------|--|

S0, S1      See subcode CONTROL AND DISPLAY SYSTEM, clause 17.

CONTROL:    See CONTROL AND DISPLAY SYSTEM, 17.5.

ADR:        These 4 bits are zero, the MODE number.

DATA-Q:     These 72 bits are zero.

CRC:        See 17.5.

During the time subcode channel-Q Mode 0 is present, subcode channel-P is zero.

#### 17.6 Channels R to W inclusive

These channels are under consideration and are all zero.

### 18 Control system and display data – General

The following clauses defines the basic format and the organization of the control and display data on the disc, and the control and display formats of different graphics modes.

### 19 General data organization

#### 19.1 Basic format

The maximum available data rate in the subcoding channels R to W is 43,2 kbit/s.

The basic format is presented in figure 19. The data is synchronized with the subcode sync patterns S0 and S1. Each group of 6 bits (R to W) is called a SYMBOL. A group of 24 SYMBOLs is called a PACKET. A PACKET consists of 4 PACKs. The SYMBOL following the syncs S0 and S1 is the first SYMBOL of the first PACK in a PACKET.

To protect the data in the subcoding channels R to W, a (24, 20) Reed-Solomon error correction code is used. To improve the burst error correction capability, 8 times interleaving is added to this error-correction system.

The first two symbols in a PACKET have additional protection with a (4, 2) Reed-Solomon error correction code.

The first symbol of a PACK contains a MODE switch of 3 bits and a 3-bit subdivision of MODE called ITEM.

Les combinaisons MODE-ARTICLE qui ont été retenues sont les suivantes:

| MODE    | ARTICLE |                            |
|---------|---------|----------------------------|
| 0 (000) | 0 (000) | : mode ZÉRO                |
| 1 (001) | 0 (000) | : mode LIGNE-GRAPHIQUE     |
| 1 (001) | 1 (001) | : mode TV-GRAPHIQUE        |
| 1 (001) | 2 (010) | : mode TV-GRAPHIQUE ÉTENDU |
| 2 (010) | 4 (100) | : mode TEXTE CD            |
| 3 (011) | 0 (000) | : mode MIDI                |
| 7 (111) | 0 (000) | : mode UTILISATEUR         |

Toutes les combinaisons MODE-ARTICLE non retenues sont réservées pour une utilisation ultérieure.

## 19.2 Format de l'ENSEMBLE

Pour l'organisation générale d'un ENSEMBLE, voir la figure 20.

## 19.3 Parité P de la correction d'erreurs

Code Reed-Solomon (24, 20) sur le champ de Gallois ( $2^6$ )

Polynôme:  $P(X) = X^6 + X + 1$

1 symbole = 6 éléments binaires

La matrice de parité  $WH_P$  est:

$$H_p = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & . & . & . & 1 & 1 \\ a^{23} & a^{22} & a^{21} & . & . & . & a^1 & 1 \\ a^{46} & a^{44} & a^{42} & . & . & . & a^2 & 1 \\ a^{69} & a^{66} & a^{63} & . & . & . & a^3 & 1 \end{pmatrix}$$

L'élément primitif  $a$  du champ de Gallois ( $2^6$ ) est:

$$a = \begin{matrix} \text{msb} & & \text{lsb} \\ (0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0) \end{matrix}$$

Les symboles de parité  $P_0 = P - S_{24n+20}$ ,  $P_1 = P - S_{24n+21}$ ,  $P_2 = P - S_{24n+22}$  et  $P_3 = P - S_{24n+23}$  sont définis pour satisfaire à l'égalité suivante:

$$H_p \times V_p = 0$$

The defined MODE-ITEM combinations are:

| MODE    | ITEM    |                             |
|---------|---------|-----------------------------|
| 0 (000) | 0 (000) | : ZERO mode                 |
| 1 (001) | 0 (000) | : LINE-Graphics mode        |
| 1 (001) | 1 (001) | : TV-Graphics mode          |
| 1 (001) | 2 (010) | : EXTENDED-TV-Graphics mode |
| 2 (010) | 4 (100) | : CD TEXT mode              |
| 3 (011) | 0 (000) | : MIDI mode                 |
| 7 (111) | 0 (000) | : USER mode.                |

All MODE-ITEM combinations not defined are reserved for future use.

## 19.2 PACK format

For the organization of a PACK, see figure 20.

## 19.3 Error correction parity P

(24, 20) Reed-Solomon code over GF(2<sup>6</sup>)

Polynomial:  $P(X) = X^6 + X + 1$

1 symbol = 6 bits

The parity matrix  $WH_p$  is:

$$H_p = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & . & . & . & 1 & 1 \\ a^{23} & a^{22} & a^{21} & . & . & . & a^1 & 1 \\ a^{46} & a^{44} & a^{42} & . & . & . & a^2 & 1 \\ a^{69} & a^{66} & a^{63} & . & . & . & a^3 & 1 \end{pmatrix}$$

The primitive element  $a$  of GF(2<sup>6</sup>) is:

$$\begin{array}{cc} \text{msb} & \text{lsb} \\ a = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0) \end{array}$$

The parity symbols  $P_0 = P - S_{24n+20}$ ,  $P_1 = P - S_{24n+21}$ ,  $P_2 = P - S_{24n+22}$  and  $P_3 = P - S_{24n+23}$  are defined to satisfy the following equation:

$$H_p \times V_p = 0$$

où

$$V_p = \left\{ D - S_{24n}, D - S_{24n+1}, D - S_{24n+2}, D - S_{24n+3}, D - S_{24n+4}, D - S_{24n+5}, D - S_{24n+6}, D - S_{24n+7}, D - S_{24n+8}, D - S_{24n+9}, D - S_{24n+10}, D - S_{24n+11}, D - S_{24n+12}, D - S_{24n+13}, D - S_{24n+14}, D - S_{24n+15}, D - S_{24n+16}, D - S_{24n+17}, D - S_{24n+18}, D - S_{24n+19}, D - S_{24n+20}, D - S_{24n+21}, D - S_{24n+22}, D - S_{24n+23} \right\}$$

#### 19.4 Entrelacement

Les séquences d'entrelacement et de désentrelacement sont illustrées aux figures 21 et 22.

Les possibilités du système de correction d'erreurs entrelacées sont les suivantes:

- correction d'erreurs en salves de 8 symboles sur le disque avec une stratégie de correction d'erreurs sur un seul symbole;
- correction d'erreurs en salves de 16 symboles sur le disque avec une stratégie de correction sur deux symboles.

#### 19.5 Codeur de parité $P$ et séquence d'entrelacement

Pour l'organisation d'une parité  $P$  et d'une séquence d'entrelacement, voir figure 21.

#### 19.6 Décodeur de parité $P$ et séquence de désentrelacement

Pour l'organisation d'un décodeur de parité  $P$  et d'une séquence de désentrelacement, voir la figure 22.

#### 19.7 Parité $Q$ de la correction d'erreurs

Code Reed-Solomon (4, 2) sur le champ de Gallois ( $2^6$ )

Polynôme:  $P(X) = X^6 + X + 1$

1 symbole = 6 éléments binaires

where

$$V_p = \left\{ \begin{array}{l} D-S_{24n} \\ D-S_{24n+1} \\ D-S_{24n+2} \\ D-S_{24n+3} \\ D-S_{24n+4} \\ D-S_{24n+5} \\ D-S_{24n+6} \\ D-S_{24n+7} \\ D-S_{24n+8} \\ D-S_{24n+9} \\ D-S_{24n+10} \\ D-S_{24n+11} \\ D-S_{24n+12} \\ D-S_{24n+13} \\ D-S_{24n+14} \\ D-S_{24n+15} \\ D-S_{24n+16} \\ D-S_{24n+17} \\ D-S_{24n+18} \\ D-S_{24n+19} \\ D-S_{24n+20} \\ D-S_{24n+21} \\ D-S_{24n+22} \\ D-S_{24n+23} \end{array} \right\}$$

#### 19.4 Interleaving

The sequences of interleaving and de-interleaving are described in figures 21 and 22.

The capacity of this interleaved error correction system is:

- 8 symbol burst error correction on the disc with a single-symbol correction strategy;
- 16 symbol burst error correction on the disc with a two-symbol correction strategy.

#### 19.5 P-parity encoder and interleave sequence

For the organization of a *P*-parity encoder and interleave sequence, see figure 21.

#### 19.6 P-parity decoder and de-interleave sequence

For the organization of a *P*-parity decoder and de-interleave sequence, see figure 22.

#### 19.7 Error-correction parity Q

(4, 2) Reed-Solomon code over GF(2<sup>6</sup>)

Polynomial:  $P(X) = X^6 + X + 1$

1 symbol = 6 bits

La matrice de parité  $WH_q$  est:

$$H_q = \begin{Bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ a3 & a2 & a1 & 1 \end{Bmatrix}$$

L'élément primitif du champ de Galois ( $2^6$ ) est:

$$\begin{array}{cc} \text{msb} & \text{lsb} \\ a = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0) \end{array}$$

Les symboles de parité  $Q_0 = D - S_{24n+2}$  et  $Q_1 = D - S_{24n+3}$  sont définis pour satisfaire à l'égalité suivante:

$$H_q \times V_q = 0$$

où

$$V_q = \begin{Bmatrix} D - S_{24n} \\ D - S_{24n} + 1 \\ D - S_{24n} + 2 \\ D - S_{24n} + 3 \end{Bmatrix}$$

Ce système de parité  $Q$  combiné avec l'embrouillage et l'entrelacement peut corriger une salve d'erreurs de 59 symboles de signalisation sur le disque, en utilisant une stratégie de correction sur un seul symbole (symboles 0, 1, 2 et 3 uniquement).

### 19.8 Codeur de parité $Q$

Pour l'organisation d'un codeur de parité  $Q$ , voir la figure 23.

### 19.9 Décodeur de parité $Q$

Pour l'organisation d'un décodeur de parité  $Q$ , voir la figure 24.

## 20 Mode ZÉRO (MODE = 0, ARTICLE = 0)

### 20.1 Généralités

Avec ce mode, tous les éléments binaires dans l'ENSEMBLE sont à zéro. Ce mode est utilisé pour des voies vides. Par conséquent, si aucune donnée n'est transférée dans un ENSEMBLE, le mode ZÉRO peut être utilisé.

### 20.2 Format ENSEMBLE du mode ZÉRO

Le format ENSEMBLE du mode ZÉRO est:

| Elément binaire | R | S | T | U | V | W |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| Symbol 0        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1               | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| .               | . | . | . | . | . | . |
| .               | . | . | . | . | . | . |
| .               | . | . | . | . | . | . |
| .               | . | . | . | . | . | . |
| .               | . | . | . | . | . | . |
| 23              | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

The parity matrix  $WH_q$  is:

$$H_q = \begin{Bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ a3 & a2 & a1 & 1 \end{Bmatrix}$$

The primitive element  $a$  of  $GF(2^6)$  is:

$$\begin{array}{ll} \text{msb} & \text{lsb} \\ a = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0) \end{array}$$

The parity symbols  $Q0 = D - S_{24n+2}$  and  $Q1 = D - S_{24n+3}$  are defined to satisfy the following equation:

$$H_q \times V_q = 0$$

where

$$V_q = \begin{Bmatrix} D - S_{24n} \\ D - S_{24n} + 1 \\ D - S_{24n} + 2 \\ D - S_{24n} + 3 \end{Bmatrix}$$

This  $Q$ -parity system combined with scrambling and interleaving can correct an error burst of 59 subcoding symbols on the disc by using a single symbol correcting strategy (symbols 0, 1, 2 and 3 only).

### 19.8 Q-parity encoder

For the organization of a  $Q$ -parity encoder, see figure 23.

### 19.9 Q-parity decoder

For the organization of a  $Q$ -parity decoder, see figure 24.

## 20 ZERO mode (MODE = 0, ITEM = 0)

### 20.1 General

All bits in the PACK with this mode are zero. This mode is used for empty channel purposes. So, if no data is transferred in a PACK, the ZERO mode can be used.

### 20.2 ZERO mode PACK format

The PACK format in the ZERO mode is:

| Bit    | R | S | T | U | V | W |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| Symbol | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1      | . | . | . | . | . | . |
| .      | . | . | . | . | . | . |
| .      | . | . | . | . | . | . |
| .      | . | . | . | . | . | . |
| .      | . | . | . | . | . | . |
| 23     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 21 Mode LIGNE-GRAFIQUE: MODE = 1, ARTICLE = 0

### 21.1 Généralités

Le système LIGNE-GRAFIQUE offre la possibilité d'afficher des textes et des images graphiques sur un écran comportant 288 pixels (en horizontal) sur 24 pixels (en vertical). La donnée est affichée dans un champ de 48 POLICE (en horizontal) sur 2 (en vertical). Une POLICE est une zone constituée de 6 pixels (en horizontal) sur 12 (en vertical). Un pixel est le plus petit élément d'image possible.

La taille mémoire de la page écran est de 50 fois 4 POLICEs. Les RANGÉEs et les COLONNEs extérieures à la mémoire sont conçues pour des actions de défilement. Ces RANGÉEs et ces COLONNEs ne sont pas visibles.

La donnée est affichée en monochrome. Si l'on dispose d'un moyen d'affichage couleur, les couleurs de premier plan et d'arrière-plan existantes dans une POLICE sont choisies parmi huit couleurs possibles.

Des instructions sont disponibles pour

- écrire une POLICE avec deux couleurs (premier plan/arrière-plan) dans la mémoire,
- faire un défilement logique d'ÉCRAN.

### 21.2 Format ENSEMBLE du mode LIGNE-GRAFIQUE

| Elément binaire     | R           | S | T | U | V | W |
|---------------------|-------------|---|---|---|---|---|
| Symbol              | 0           | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0                   | INSTRUCTION |   |   |   |   |   |
| 1                   | PARITÉ Q0   |   |   |   |   |   |
| 2                   | PARITÉ Q1   |   |   |   |   |   |
| 3                   |             |   |   |   |   |   |
| 4                   |             |   |   |   |   |   |
| .                   |             |   |   |   |   |   |
| .                   |             |   |   |   |   |   |
| Champ de<br>DONNÉES |             |   |   |   |   |   |
| .                   |             |   |   |   |   |   |
| .                   |             |   |   |   |   |   |
| 19                  |             |   |   |   |   |   |
| 20                  | PARITÉ P0   |   |   |   |   |   |
| 21                  | PARITÉ P1   |   |   |   |   |   |
| 22                  | PARITÉ P2   |   |   |   |   |   |
| 23                  | PARITÉ P3   |   |   |   |   |   |

## 21 LINE GRAPHICS mode (MODE = 1, ITEM = 0)

### 21.1 General

The LINE-GRAFICS system gives the possibility to display text and graphics pictures on a display with 288 (horizontal) × 24 (vertical) pixels. The data is displayed in a field of 48 (horizontal) × 2 (vertical) FONTS. A FONT is an array of 6 (horizontal) × 12 (vertical) pixels. A pixel is the smallest possible picture element.

The memory size of the display page is 50 × 4 FONTS. The outer ROWs and COLUMNs of the memory are intended for scroll actions. These ROWs and COLUMNs are not visible.

The data is displayed in monochrome. If a colour display device is available, the foreground and background colours in a FONT are chosen from eight possible colours.

Instructions are available to

- write a FONT with two colours (foreground/background) into memory,
- soft scroll the SCREEN.

### 21.2 LINE-GRAFICS mode PACK format

| Bit      | R | S | T | U | V | W             |
|----------|---|---|---|---|---|---------------|
| Symbol 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0             |
| 1        |   |   |   |   |   | INSTRUCTION   |
| 2        |   |   |   |   |   | PARITY Q0     |
| 3        |   |   |   |   |   | PARITY Q1     |
| 4        |   |   |   |   |   |               |
| .        |   |   |   |   |   |               |
| .        |   |   |   |   |   |               |
| .        |   |   |   |   |   | DATA<br>field |
| 19       |   |   |   |   |   |               |
| 20       |   |   |   |   |   | PARITY P0     |
| 21       |   |   |   |   |   | PARITY P1     |
| 22       |   |   |   |   |   | PARITY P2     |
| 23       |   |   |   |   |   | PARITY P3     |

### 21.3 Format POLICE du mode LIGNE-GRAPHIQUE

L'emplacement des pixels dans une POLICE est:

| COLONNE du pixel | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  |
|------------------|---|---|---|---|---|---|--|
| RANGÉE du pixel  | 0 |   |   |   |   |   | Le pixel (0,0) est le pixel en haut à gauche dans une POLICE |
| 1                |   |   |   |   |   |   |  |
| 2                |   |   |   |   |   |   |  |
| 3                |   |   |   |   |   |   |  |
| 4                |   |   |   |   |   |   |  |
| 5                |   |   |   |   |   |   |  |
| 6                |   |   |   |   |   |   |  |
| 7                |   |   |   |   |   |   |  |
| 8                |   |   |   |   |   |   |  |
| 9                |   |   |   |   |   |   |  |
| 10               |   |   |   |   |   |   |  |
| 11               |   |   |   |   |   |   |  |

### 21.4 Format ÉCRAN du mode LIGNE-GRAPHIQUE

La partie visible de la mémoire graphique est appelée zone ÉCRAN. La position (RANGÉE, COLONNE) des POLICES au sein de la mémoire LIGNE-GRAPHIQUE est:

| COLONNE | 0        | 1     | 2     | 3     | .     | .     | .     | .     | 46    | 47    | 48    | 49    |
|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RANGÉE  | • 0 •    | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . |
| 1       | • . .    | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . |
| 2       | • . .    | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . |
| 3       | • . .    | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . | • . . |
|         | • ↔ •    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|         | 6 pixels |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

La mémoire graphique contient les RANGÉEs 0 .. 3 et les COLONNES 0 .. 49. La zone ÉCRAN contient 288 pixels (en horizontal) sur 24 (en vertical). Les pointeurs logiques déterminent quel pixel provenant de la POLICE (1, 1) est le pixel situé en haut à gauche, issu de la mémoire et qui est visible.

Pour faciliter le défilement logique, des pointeurs écran sont disponibles pour définir le décalage (en pixels) sur l'écran des données en mémoire. Les pointeurs suivants sont disponibles:

- PH: (pointeur écran horizontal) définit le décalage horizontal (en pixels) de toutes les données pixels en mémoire. Les pixels correspondant à PIXEL-COLONNE = PH de la POLICE (1 .. 3, 1) sont les pixels situés le plus à gauche, issus de la mémoire et qui sont visibles.
- PV: (pointeur écran vertical) définit le décalage vertical en pixels de toutes les données pixel en mémoire. Les pixels correspondant à PIXEL-RANGÉE = PV de la POLICE (1, 1 .. 49) sont les pixels du haut, issus de la mémoire et qui sont visibles.

### 21.3 LINE-GRAFICS mode FONT format

The location of the pixels in a FONT is:

| Pixel COLUMN | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Pixel ROW    | 0 |   |   |   |   |   | Pixel (0,0) is the upper-left pixel in a FONT |
| 1            |   |   |   |   |   |   |   |
| 2            |   |   |   |   |   |   |   |
| 3            |   |   |   |   |   |   |   |
| 4            |   |   |   |   |   |   |   |
| 5            |   |   |   |   |   |   |   |
| 6            |   |   |   |   |   |   |   |
| 7            |   |   |   |   |   |   |   |
| 8            |   |   |   |   |   |   |   |
| 9            |   |   |   |   |   |   |   |
| 10           |   |   |   |   |   |   |   |
| 11           |   |   |   |   |   |   |   |

### 21.4 LINE-GRAFICS mode SCREEN format

The visible part of the graphics memory is called the SCREEN area. The position (ROW, COLUMN) of the FONTS in the LINE-GRAFICS memory is:

| COLUMN | 0 | 1 | 2 | 3 | . | . | . | . | . | 46 | 47 | 48 | 49         |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------------|
| ROW    | 0 | . | . | . | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | .          |
| 1      | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | .          |
| 2      | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | ↑12 pixels |
| 3      | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | .          |
|        | . | ↔ | . |   |   |   |   |   |   |    |    |    |            |
|        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |            |

The graphics memory contains ROWs 0 .. 3 and COLUMNS 0 .. 49. The SCREEN area consists of 288 (horizontal) × 24 (vertical) pixels. The soft scroll pointers determine which pixel from FONT (1, 1) is the upper-left pixel from memory that is visible.

To facilitate soft scroll, screen pointers are available to define the shift (in pixels) on the screen of the data in memory. The following pointers are available:

- PH: (horizontal screen pointer) defines the horizontal shift in pixels of all pixel data in memory. The pixels with PIXEL-COLUMN = PH of FONTS (1 .. 3, 1) are the left-most pixels from memory that are visible;
- PV: (vertical screen pointer) defines the vertical shift in pixels of all pixel data in memory. The pixels with PIXEL-ROW = PV of FONTS (1, 1 .. 49) are the upper pixels from memory that are visible.

## 21.5 Tableau de couleurs du mode LIGNE-GRAFIQUE

|     | (msb) |   |   | (lsb) |         |
|-----|-------|---|---|-------|---------|
|     | R     | V | B |       |         |
| 0 = | 0     | 0 | 0 | :     | noir    |
| 1 = | 0     | 0 | 1 | :     | bleu    |
| 2 = | 0     | 1 | 0 | :     | vert    |
| 3 = | 0     | 1 | 1 | :     | cyan    |
| 4 = | 1     | 0 | 0 | :     | rouge   |
| 5 = | 1     | 0 | 1 | :     | magenta |
| 6 = | 1     | 1 | 0 | :     | jaune   |
| 7 = | 1     | 1 | 1 | :     | blanc   |

## 21.6 Instructions du mode LIGNE-GRAFIQUE

|    | R | S | T | U | V | W |                                   |
|----|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------|
| 4  | = | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 : Ecrire POLICE                 |
| 12 | = | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 : Défilement logique de l'ÉCRAN |

### 21.6.1 Instruction Ecrire POLICE (4)

Si l'instruction est Ecrire POLICE, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R | S | T | U       | V      | W   |   |
|-----------------|---|---|---|---------|--------|-----|---|
| Symbol 4        | 0 | 0 | 0 |         | COL0   |     |   |
| 5               | 0 | 0 | 0 |         | COL1   |     |   |
| 6               | 0 | 0 | 0 | 0       | RANGÉE |     |   |
| 7               |   |   |   | COLONNE |        | lsb |   |
| 8               | y |   |   |         |        |     |   |
| .               |   |   |   | POLICE  |        |     |   |
| .               |   |   |   |         |        |     |   |
| 19              |   |   |   |         |        |     | z |

- COL0 : numéro de la couleur d'arrière-plan (voir 21.5)  
(élément binaire le moins significatif sur l'élément W)
- COL1 : numéro de la couleur de premier plan (voir 21.5)  
(élément binaire le moins significatif sur l'élément W)
- RANGÉE = 0 .. 3 (élément binaire le moins significatif sur W ) }  
= 0 .. 49 (élément binaire le moins significatif sur W ) }      adresse mémoire
- COLONNE = y = pixel en haut à gauche dans la POLICE  
z = pixel en bas à droite dans la POLICE
- POLICE : Pixel avec valeur = 0: couleur d'arrière-plan (COL0)  
Pixel avec valeur = 1: couleur de premier plan (COL1)

L'instruction Ecrire POLICE écrit la donnée définie dans POLICE à l'adresse (RANGÉE, COLONNE) dans la mémoire LIGNE-GRAFIQUE. Sur un écran monochrome, les pixels ayant les valeurs 0 ne sont pas activés et les pixels ayant les valeurs 1 sont activés. Sur un écran couleur, les pixels ayant les valeurs 0 sont affichés avec la couleur COL0, et les pixels ayant les valeurs 1 le sont avec la couleur COL1.

**21.5 LINE-GRAFICS mode colour table**

|     | (msb) |   |   | (lsb)     |  |  |
|-----|-------|---|---|-----------|--|--|
|     | R     | G | B |           |  |  |
| 0 = | 0     | 0 | 0 | : black   |  |  |
| 1 = | 0     | 0 | 1 | : blue    |  |  |
| 2 = | 0     | 1 | 0 | : green   |  |  |
| 3 = | 0     | 1 | 1 | : cyan    |  |  |
| 4 = | 1     | 0 | 0 | : red     |  |  |
| 5 = | 1     | 0 | 1 | : magenta |  |  |
| 6 = | 1     | 1 | 0 | : yellow  |  |  |
| 7 = | 1     | 1 | 1 | : white   |  |  |

**21.6 LINE-GRAFICS mode instructions**

|      | R | S | T | U | V | W |                      |
|------|---|---|---|---|---|---|----------------------|
| 4 =  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | : Write FONT         |
| 12 = | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | : Soft scroll SCREEN |

**21.6.1 Write FONT instruction (4)**

If the instruction is Write FONT, the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit      | R | S | T      | U | V     | W |   |
|----------|---|---|--------|---|-------|---|---|
| Symbol 4 | 0 | 0 | 0      |   | COL0  |   |   |
| 5        | 0 | 0 | 0      |   | COL1  |   |   |
| 6        | 0 | 0 | 0      | 0 | ROW   |   |   |
| 7        |   |   | COLUMN |   | 1 lsb |   |   |
| 8        | y |   |        |   |       |   |   |
| .        |   |   | FONT   |   |       |   |   |
| .        |   |   |        |   |       |   |   |
| 19       |   |   |        |   |       |   | z |

|        |   |  |  |                |
|--------|---|--|--|----------------|
| COL0   | : | background colour number (see 21.5)<br>(lsb on bit W)  |  |                |
| COL1   | : | foreground colour number (see 21.5)<br>(lsb on bit W)  |  |                |
| ROW    | = | 0 .. 3 (lsb on W)  |  |                |
| COLUMN | = | 0 .. 49 (lsb on W)   |  | }              |
| FONT   | : | y = top-left pixel in the FONT<br>z = bottom-right pixel in the FONT<br>Pixel with value = 0: background colour (COL0)<br>Pixel with value = 1: foreground colour (COL1) |  | memory address |

The instruction Write FONT writes the data defined in FONT on address (ROW, COLUMN) into the LINE-GRAFICS memory. On a monochrome display, the pixels with value 0 are off and the pixels with value 1 are on. On a colour display, the pixels with value 0 are displayed with colour COL0 and the pixels with value 1 with colour COL1.

### 21.6.2 Instruction Ecrire défilement ÉCRAN (12)

Si l'instruction est Défilement ÉCRAN le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R    | S  | T  | U       | V | W |
|-----------------|------|----|----|---------|---|---|
| Symbol 4        | 0    | 0  | 0  | COULEUR |   |   |
| 5               | COPH | 0  | PH |         |   |   |
| 6               | COPV | PV |    |         |   |   |
| 7               | 0    | 0  | 0  | 0       | 0 | 0 |
| .               | .    | .  | .  | .       | . | . |
| .               | .    | .  | .  | .       | . | . |
| .               | .    | .  | .  | .       | . | . |
| .               | .    | .  | .  | .       | . | . |
| 19              | 0    | 0  | 0  | 0       | 0 | 0 |

- COULEUR : numéro de la couleur d'arrière-plan (voir 21.5)  
                  (élément binaire le moins significatif sur l'élément W)
- COPH = 0: pas de copie horizontale  
       = 1: copie à droite  
       = 2: copie à gauche  
          (élément binaire le moins significatif sur l'élément S)
- PH = 0 .. 5 (élément binaire le moins significatif sur l'élément W): pointeur de décalage horizontal (en pixels)
- COPV = 0: pas de copie verticale  
       = 1: copie vers le bas  
       = 2: copie vers le haut  
          (élément binaire le moins significatif sur l'élément S)
- PV = 0 .. 11 (élément binaire le moins significatif sur l'élément W): pointeur de décalage vertical (en pixels)

L'instruction Défilement ÉCRAN donne de nouvelles valeurs aux pointeurs écran PH et PV. Au pointeur écran PH est donnée la nouvelle valeur PH et au pointeur écran PV est donnée la nouvelle valeur PV, pour toutes les valeurs de COPH et de COPV. Selon les valeurs de COPH et de COPV, toutes les POLICEs peuvent être copiées vers les positions suivantes (ou précédentes) de RANGÉE et COLONNE.

Si COPH = 1 (défilement vers la droite), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une COLONNE vers la droite dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié vers les positions ( $i,j + 1$ ) pour  $i = 0 .. 3$  et  $j = 0 .. 48$ . La donnée d'origine des positions ( $i,49$ ) est perdue ( $i = 0 .. 3$ ). Sur un écran monochrome, les POLICEs ayant la position ( $i,0$ ) sont placées en arrière-plan et, sur un écran couleur, ces POLICEs sont choisies avec la couleur définie dans COULEUR ( $i = 0 .. 3$ ).

Si COPH = 2 (défilement vers la gauche), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une COLONNE vers la gauche en mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié vers les positions ( $i,j - 1$ ) pour  $i = 0 .. 3$  et  $j = 1 .. 49$ . La donnée d'origine des positions ( $i,0$ ) est perdue ( $i = 0 .. 3$ ). Sur un écran monochrome, les POLICEs ayant la position ( $i,49$ ) sont placées en arrière-plan et, sur un écran couleur, ces POLICEs sont choisies avec la couleur définie dans COULEUR ( $i = 0 .. 3$ ).

Si COPV = 1 (défilement vers le bas), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une RANGÉE vers le bas en mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié vers les positions ( $i + 1,j$ ) pour  $i = 0 .. 2$  et  $j = 0 .. 49$ . La donnée d'origine des positions ( $3,j$ ) est perdue ( $j = 0 .. 49$ ). Sur un écran monochrome, les POLICEs ayant la position ( $0,j$ ) sont placées en arrière-plan et, sur un écran couleur, ces POLICEs sont choisies avec la couleur définie dans COULEUR ( $j = 0 .. 49$ ).

Si COPV = 2 (défilement vers le haut), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une RANGÉE vers le haut en mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié vers les positions ( $i - 1,j$ ) pour  $i = 1 .. 3$  et  $j = 0 .. 49$ . La donnée d'origine des positions ( $0,j$ ) est perdue ( $j = 0 .. 49$ ). Sur un écran monochrome, les POLICEs avec leur position ( $3,j$ ) sont placées en arrière-plan et, sur un écran couleur, ces POLICEs sont choisies avec la couleur définie dans COULEUR ( $j = 0 .. 49$ ).

### 21.6.2 Write Scroll SCREEN instruction (12)

If the instruction is Scroll SCREEN the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit<br>Symbol | R    | S | T | U     | V  | W |
|---------------|------|---|---|-------|----|---|
| 4             | 0    | 0 | 0 | COLOR |    |   |
| 5             | COPH |   | 0 |       | PH |   |
| 6             | COPV |   |   | PV    |    |   |
| 7             | 0    | 0 | 0 | 0     | 0  | 0 |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| 19            | 0    | 0 | 0 | 0     | 0  | 0 |

|       |   |  |
|-------|---|--|
| COLOR | : | background colour number (see 21.5)<br>(lsb on bit W)                    |
| COPH  | = | 0: no horizontal copy<br>1: copy right<br>2: copy left<br>(lsb on bit S) |
| PH    | = | 0 .. 5 (lsb on bit W): horizontal shift pointer (in pixels)              |
| COPV  | = | 0: no vertical copy<br>1: copy down<br>2: copy up<br>(lsb on bit S)      |
| PV    | = | 0 .. 11 (lsb on bit W): vertical shift pointer (in pixels)               |

The instruction Scroll SCREEN gives new values to the screen pointers PH and PV. The screen pointer PH is given the new value PH and the screen pointer PV is given the new value PV, for all values of COPH and COPV. Depending on the values of COPH and COPV, all FONTS can be copied to the next (or previous) ROW and COLUMN positions.

If COPH = 1 (scroll right) then all FONTS are shifted one COLUMN to the right in memory. The contents of FONT  $(i,j)$  is copied to position  $(i,j+1)$  for  $i = 0 .. 3$  and  $j = 0 .. 48$ . The original data of positions  $(i,49)$  is lost ( $i = 0 .. 3$ ). On a monochrome display, the FONTS with position  $(i,0)$  are set to background and on a colour display, these FONTS are set to the colour defined in COLOR ( $i = 0 .. 3$ ).

If COPH = 2 (scroll left) then all FONTS are shifted one COLUMN to the left in memory. The contents of FONT  $(i,j)$  is copied to position  $(i,j-1)$  for  $i = 0 .. 3$  and  $j = 1 .. 49$ . The original data of positions  $(i,0)$  is lost ( $i = 0 .. 3$ ). On a monochrome display, the FONTS with position  $(i,49)$  are set to background and, on a colour display, these FONTS are set to the colour defined in COLOR ( $i = 0 .. 3$ ).

If COPV = 1 (scroll down) then all FONTS are shifted one ROW down in memory. The contents of FONT  $(i,j)$  is copied to position  $(i+1,j)$  for  $i = 0 .. 2$  and  $j = 0 .. 49$ . The original data of positions  $(3,j)$  are lost ( $j = 0 .. 49$ ). On a monochrome display, the FONTS with position  $(0,j)$  are set to background, and, on a colour display, these FONTS are set to the colour defined in COLOR ( $j = 0 .. 49$ ).

If COPV = 2 (scroll up) then all FONTS are shifted one ROW up in memory. The contents of FONT  $(i,j)$  is copied to position  $(i-1,j)$  for  $i = 1 .. 3$  and  $j = 0 .. 49$ . The original data for positions  $(0,j)$  are lost ( $j = 0 .. 49$ ). On a monochrome display the FONTS with position  $(3,j)$  are set to background, and, on a colour display, these FONTS are set to the colour defined in COLOR ( $j = 0 .. 49$ ).

## 22 Mode TV-GRAFIQUE (MODE = 1, ARTICLE = 1)

### 22.1 Généralités

Le système TV-GRAFIQUE offre la possibilité d'afficher des textes et des images graphiques. La donnée est affichée dans un champ de 48 POLICEs (en horizontal) sur 16 (en vertical). Une POLICE est une zone de 6 pixels (en horizontal) sur 12 (en vertical). Un pixel est le plus petit élément d'image possible.

La taille de la mémoire de la page écran est de 50 sur 18 POLICEs. Les RANGÉEs et COLONNEs extérieures de la mémoire sont destinées à des actions de défilement. Ces RANGÉEs et ces COLONNEs ne sont pas visibles.

La surface écran à l'extérieur de la partie visible de  $48 \times 16$  POLICEs peut être préréglée avec une couleur. Cette zone est appelée le CADRE.

La donnée POLICE est fournie avec un numéro de voie (0 .. 15). Ce numéro de voie donne au décodeur la possibilité (facultative) de choisir une partie spécifique de la donnée entrante. S'il n'y a pas de sélecteur de voie disponible, les voies 0 et 1 sont affichées. Avec un sélecteur, on peut faire une combinaison de toutes les voies disponibles.

La donnée est affichée en 16 couleurs au maximum. Ces 16 couleurs sont définies dans un CLUT (tableau de consultation des couleurs) de 16 sur 12 éléments binaires. Les couleurs du CLUT peuvent être choisies dans un ensemble maximal de 4096 éléments binaires (12 éléments binaires en ROUGE, VERT et BLEU, de 4 éléments binaires chacun). Le CLUT est chargé à partir du disque.

Les INSTRUCTIONS disponibles sont les suivantes:

- prérégler la mémoire avec une couleur;
- prérégler le CADRE avec une couleur;
- écrire une POLICE avec deux couleurs (premier plan/arrière-plan) dans la mémoire;
- OU-EXCLUSIF d'une POLICE avec deux couleurs;
- charger le CLUT. Charger la couleur 0 .. 7 et 8 .. 15;
- défilement logique de l'ÉCRAN;
- définir la transparence couleur.

### 22.2 Format ENSEMBLE du mode TV-GRAFIQUE

| Elément binaire | R                   | S | T | U | V | W |
|-----------------|---------------------|---|---|---|---|---|
| Symbol 0        | 0                   | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1               | INSTRUCTION         |   |   |   |   |   |
| 2               | PARITÉ Q0           |   |   |   |   |   |
| 3               | PARITÉ Q1           |   |   |   |   |   |
| 4               |                     |   |   |   |   |   |
| .               | Champ de<br>DONNÉES |   |   |   |   |   |
| .               |                     |   |   |   |   |   |
| .               |                     |   |   |   |   |   |
| 19              |                     |   |   |   |   |   |
| 20              | PARITÉ P0           |   |   |   |   |   |
| 21              | PARITÉ P1           |   |   |   |   |   |
| 22              | PARITÉ P2           |   |   |   |   |   |
| 23              | PARITÉ P3           |   |   |   |   |   |

## 22 TV-Graphics mode (MODE = 1, ITEM = 1)

### 22.1 General

The TV GRAPHICS system gives the possibility to display text and graphics pictures. The data is displayed in a field of 48 (horizontal) × 16 (vertical) FONTS. A FONT is an array of 6 (horizontal) × 12 (vertical) pixels. A pixel is the smallest possible picture element.

The memory size of the display page is 50 × 18 FONTS. The outer ROWs and COLUMNs of the memory are intended for scroll actions. These ROWs and COLUMNs are not visible.

The display area outside the visible part of 48 × 16 FONTS can be preset with a colour. This area is called the BORDER.

The FONT data is provided with a channel number (0 .. 15). This channel number gives a decoder the (optional) possibility to select a specific part of the incoming data. If no channel selector is available, the channels 0 and 1 are displayed. With a selector, a combination can be made from all available channels.

The data is displayed in maximum 16 colours. These 16 colours are defined in a colour look-up table (CLUT) of 16 × 12 bits. The colours of the CLUT can be chosen from a maximum of 4096 bits (12 bits in RED, GREEN and BLUE, 4 bits each). The CLUT is loaded from the disc.

INSTRUCTIONS are available to

- preset the memory with a colour,
- preset the BORDER with a colour,
- write a FONT with two colours (foreground/background) into memory,
- EXCLUSIVE-OR a FONT with two colours,
- load the CLUT. Load the colour 0 .. 7 and 8 .. 15,
- soft scroll the SCREEN,
- define colour transparency.

### 22.2 TV-Graphics mode PACK format

| Bit<br>Symbol | R | S | T | U | V | W             |
|---------------|---|---|---|---|---|---------------|
| 0             | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1             |
| 1             |   |   |   |   |   | INSTRUCTION   |
| 2             |   |   |   |   |   | PARITY Q0     |
| 3             |   |   |   |   |   | PARITY Q1     |
| 4             |   |   |   |   |   |               |
| .             |   |   |   |   |   | DATA<br>field |
| .             |   |   |   |   |   |               |
| .             |   |   |   |   |   |               |
| 19            |   |   |   |   |   |               |
| 20            |   |   |   |   |   | PARITY P0     |
| 21            |   |   |   |   |   | PARITY P1     |
| 22            |   |   |   |   |   | PARITY P2     |
| 23            |   |   |   |   |   | PARITY P3     |

### 22.3 Format POLICE du mode TV-GRAFIQUE

L'emplacement des pixels dans une POLICE est:

COLONNE du pixel  
RANGÉE du pixel 0

|    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 1  |   |   |   |   |   |   |
| 2  |   |   |   |   |   |   |
| 3  |   |   |   |   |   |   |
| 4  |   |   |   |   |   |   |
| 5  |   |   |   |   |   |   |
| 6  |   |   |   |   |   |   |
| 7  |   |   |   |   |   |   |
| 8  |   |   |   |   |   |   |
| 9  |   |   |   |   |   |   |
| 10 |   |   |   |   |   |   |
| 11 |   |   |   |   |   |   |

Le pixel (0,0) est le pixel en haut à gauche dans une POLICE.

### 22.4 Format ÉCRAN du mode TV-GRAFIQUE

La partie visible de la mémoire graphique est appelée zone ÉCRAN. La position (RANGÉE, COLONNE) de la POLICE dans la mémoire TV-GRAFIQUE est:

| COLONNE | 0 | 1        | 2 | 3 | 4 | . | . | . | . | 46 | 47 | 48 | 49 |
|---------|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| RANGÉE  | 0 | •        | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 1       | • | •        | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 2       | • | •        | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 16      | • | •        | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 17      | • | •        | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
|         | • | ↔        | • |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|         |   | 6 pixels |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |

La mémoire graphique contient les RANGÉEs 0 .. 17 et les COLONNEs 0 .. 49. La zone ÉCRAN consiste en 288 pixels (en horizontal) sur 192 (en vertical). Les pointeurs du défilement logique déterminent quel pixel provenant de la POLICE (1, 1) est le pixel en haut à gauche, provenant de la mémoire et qui est visible.

La mémoire graphique consiste en quatre plans de 1 élément binaire (plan 0 .. 3). Le plan 0 des éléments binaires est le plan des éléments binaires contenant les éléments binaires les moins significatifs (lsb) des pixels et le plan 3 des éléments binaires est le plan des éléments binaires contenant les éléments binaires les plus significatifs (msb) des pixels.

Pour faciliter le défilement logique, des pointeurs écran sont disponibles pour définir le décalage (en pixels) sur l'écran des données en mémoire. Les pointeurs suivants sont disponibles:

- PH: (pointeur écran horizontal) définit le décalage horizontal en pixels de toutes les données pixels en mémoire. Les pixels correspondant à PIXEL-COLONNE = PH des POLICEs (1 .. 17, 1) sont les pixels le plus à gauche, provenant de la mémoire et qui sont visibles;
- PV: (pointeur écran vertical) définit le décalage vertical en pixels de toutes les données pixels en mémoire. Les pixels correspondant à PIXEL-RANGÉE = PV des POLICEs (1, 1 .. 49) sont les pixels les plus hauts, provenant de la mémoire et qui sont visibles.

### 22.3 TV-Graphics mode FONT format

The location of the pixels in a FONT is:

| Pixel-COLUMN | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|
| Pixel-ROW    | 0 |   |   |   |   |   |
| 1            |   |   |   |   |   |   |
| 2            |   |   |   |   |   |   |
| 3            |   |   |   |   |   |   |
| 4            |   |   |   |   |   |   |
| 5            |   |   |   |   |   |   |
| 6            |   |   |   |   |   |   |
| 7            |   |   |   |   |   |   |
| 8            |   |   |   |   |   |   |
| 9            |   |   |   |   |   |   |
| 10           |   |   |   |   |   |   |
| 11           |   |   |   |   |   |   |

Pixel (0,0) is the upper-left pixel in a FONT

### 22.4 TV-Graphics mode SCREEN format

The visible part of the graphics memory is called the SCREEN area. The position (ROW, COLUMN) of the FONTS in the TV-Graphics memory is:

| COLUMN | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | . | . | . | . | 46 | 47 | 48 | 49 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| ROW    | 0 | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 1      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 2      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 3      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 4      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 5      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 6      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 7      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 8      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 9      | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 10     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 11     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 12     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 13     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 14     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 15     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 16     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 17     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 18     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 19     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 20     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 21     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 22     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 23     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 24     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 25     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 26     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 27     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 28     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 29     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 30     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 31     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 32     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 33     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 34     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 35     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 36     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 37     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 38     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 39     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 40     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 41     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 42     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 43     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 44     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 45     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 46     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 47     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 48     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |
| 49     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | •  | •  | •  | •  |

• ↔ •  
6 pixels  
12 pixels

The graphics memory contains ROWs 0 .. 17 and COLUMNS 0 .. 49. The SCREEN area consists of 288 (horizontal) x 192 (vertical) pixels. The soft scroll pointers determine which pixel from FONT (1, 1) is the upper-left pixel from memory that is visible.

The graphics memory consists of four 1-bit planes (plane 0 .. 3). Bit plane 0 is the bit plane with the least significant bits (lsb) of the pixels and bit plane 3 the bit plane with the most significant bits (msb) of the pixels.

To facilitate soft scroll, screen pointers are available to define the shift (in pixels) on the screen of the data in memory. The following pointers are available:

- PH: (horizontal screen pointer) defines the horizontal shift in pixels of all pixel data in memory. The pixels with PIXEL-COLUMN = PH of FONTS (1 .. 17, 1) are the left-most pixels from memory that are visible;
- PV: (vertical screen pointer) defines the vertical shift in pixels of all pixel data in memory. The pixels with PIXEL-ROW = PV of FONTS (1, 1 .. 49) are the upper pixels from memory that are visible.

## 22.5 INSTRUCTIONS du mode TV-GRAPHIQUE

|    | R | S | T | U | V | W |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | = | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | : Prérégler la MÉMOIRE <sup>1)</sup>            |
| 2  | = | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | : Prérégler le CADRE                            |
| 6  | = | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | : Écrire POLICE DU PREMIER PLAN/ARRIÈRE- PLAN   |
| 20 | = | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | : Défilement logique de l'ÉCRAN avec préréglage |
| 24 | = | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | : Défilement logique de l'ÉCRAN avec copie      |
| 28 | = | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | : Définir la transparence couleur               |
| 30 | = | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | : Charger Couleur 0 .. 7 de CLUT                |
| 31 | = | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | : Charger Couleur 8 .. 15 de CLUT               |
| 38 | = | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | : OU-EXCLUSIF POLICE avec deux couleurs         |

### 22.5.1 Instruction Prérégler la MÉMOIRE (1)

Si l'instruction est Prérégler la MÉMOIRE, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R | S | T | U       | V | W |  |
|-----------------|---|---|---|---------|---|---|--|
| Symbol 4        | 0 | 0 |   | COULEUR |   |   |  |
| 5               | 0 | 0 |   | REPETER |   |   |  |
| 6               | 0 | 0 | 0 | 0       | 0 | 0 |  |
| .               | . | . | . | .       | . | . |  |
| .               | . | . | . | .       | . | . |  |
| .               | . | . | . | .       | . | . |  |
| 19              | 0 | 0 | 0 | 0       | 0 | 0 |  |

COULEUR = numéro de la couleur 0 .. 15 (élément binaire le moins significatif sur W)

RÉPÉTER = 0 .. 15 (élément binaire le moins significatif sur l'élément W)

L'instruction Prérégler la MÉMOIRE permet de prérégler toutes les POLICEs dans la MÉMOIRE avec la couleur définie dans COULEUR. En plus de cela, les pointeurs logiques PH et PV sont remis à zéro.

Cette instruction est répétée 16 fois sur le disque en ENSEMBLES successifs. La valeur de RÉPÉTER donne le numéro de la séquence relative à l'instruction Prérégler la MÉMOIRE. La valeur de RÉPÉTER est zéro dans le premier ENSEMBLE de Prérégler la MÉMOIRE issu d'une séquence de 16. La valeur de RÉPÉTER croît d'une unité dans les ENSEMBLES successifs d'une séquence.

### 22.5.2 Instruction Prérégler le CADRE (2)

Si l'instruction est Prérégler le CADRE, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R | S | T | U       | V | W |  |
|-----------------|---|---|---|---------|---|---|--|
| Symbol 4        | 0 | 0 |   | COULEUR |   |   |  |
| 5               | 0 | 0 | 0 | 0       | 0 | 0 |  |
| 6               | . | . | . | .       | . | . |  |
| .               | . | . | . | .       | . | . |  |
| .               | . | . | . | .       | . | . |  |
| .               | . | . | . | .       | . | . |  |
| 19              | 0 | 0 | 0 | 0       | 0 | 0 |  |

COULEUR = numéro de la couleur 0 .. 15 (élément binaire le moins significatif sur W)

<sup>1)</sup> L'instruction Prérégler la MÉMOIRE est répétée 16 fois sur le disque dans des ENSEMBLES successifs.

## 22.5 TV-Graphics mode instructions

|    | R | S | T | U | V | W |                                      |
|----|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------|
| 1  | = | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | : Preset MEMORY <sup>1)</sup>        |
| 2  | = | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | : Preset BORDER                      |
| 6  | = | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | : Write FONT FOREGROUND/BACKGROUND   |
| 20 | = | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | : Soft scroll SCREEN with preset     |
| 24 | = | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | : Soft scroll SCREEN with copy       |
| 28 | = | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | : Define colour transparency         |
| 30 | = | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | : Load CLUT colour 0 .. colour 7     |
| 31 | = | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | : Load CLUT colour 8 .. colour 15    |
| 38 | = | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | : EXCLUSIVE-OR FONT with two colours |

### 22.5.1 Preset MEMORY instruction (1)

If the instruction is Preset MEMORY, the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit      | R | S | T | U      | V | W |
|----------|---|---|---|--------|---|---|
| Symbol 4 | 0 | 0 |   | COLOR  |   |   |
| 5        | 0 | 0 |   | REPEAT |   |   |
| 6        | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 |
| .        | . | . | . | .      | . | . |
| .        | . | . | . | .      | . | . |
| .        | . | . | . | .      | . | . |
| 19       | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 |

COLOR = colour number 0 .. 15 (lsb on W)

REPEAT = 0 .. 15 (lsb on bit W)

The instruction Preset MEMORY presets all FONTS in the MEMORY with the colour defined in COLOR. In addition to this, the scroll pointers PH and PV are reset to zero.

This instruction is repeated on the disc 16 times in succeeding PACKs. The value of REPEAT gives the sequence number of the Preset MEMORY instruction. In the first Preset MEMORY PACK from a sequence of 16 the value of REPEAT is zero. The value of REPEAT increases by one in the succeeding PACKs of a sequence.

### 22.5.2 Preset BORDER instruction (2)

If the instruction is Preset BORDER, the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit      | R | S | T | U     | V | W |
|----------|---|---|---|-------|---|---|
| Symbol 4 | 0 | 0 |   | COLOR |   |   |
| 5        | 0 | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 |
| 6        | . | . | . | .     | . | . |
| .        | . | . | . | .     | . | . |
| .        | . | . | . | .     | . | . |
| .        | . | . | . | .     | . | . |
| 19       | 0 | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 |

COLOR = colour number 0 .. 15 (lsb on W)

<sup>1)</sup> The Preset MEMORY instruction is repeated on the disc 16 times in succeeding PACKs.

L'instruction Prérégler le CADRE prérègle la zone CADRE sur l'écran avec la couleur définie dans COULEUR.

### 22.5.3 Instruction Ecrire POLICE DU PREMIER PLAN / ARRIÈRE-PLAN (6)

Si l'instruction est Ecrire POLICE du PREMIER PLAN / ARRIÈRE-PLAN, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R    | S | T       | U        | V   | W |
|-----------------|------|---|---------|----------|-----|---|
| Symbol 4        | CH 0 |   |         | COULEUR0 |     |   |
| 5               | CH 1 |   |         | COULEUR1 |     |   |
| 6               | 0    |   | RANGÉE  |          | lsb |   |
| 7               |      |   | COLONNE |          | lsb |   |
| 8               | y    |   |         |          |     |   |
|                 |      |   | POLICE  |          |     |   |
|                 |      |   |         |          |     |   |
| 19              |      |   |         |          |     | z |

- COULEUR0 : numéro de la couleur de l'arrière-plan 0 .. 15 (lsb sur W)
- COULEUR1 : numéro de la couleur du premier plan 0 .. 15 (lsb sur W)
- RANGÉE = 0 .. 17 } adresse mémoire de POLICE
- COLONNE = 0 .. 49 }
- CH0/1 = 0 .. 15: numéro de voie  
(msb sur R du symbole 4, lsb sur S du symbole 5)
- POLICE : y = pixel en haut à gauche dans la POLICE  
z = pixel en bas à droite dans la POLICE
- Pixel avec valeur = 0: couleur de l'arrière-plan (COULEUR0)
- Pixel avec valeur = 1: couleur du premier plan (COULEUR1)
- COULEUR0/1: lsb = plan 0 de l'élément binaire  
msb = plan 3 de l'élément binaire

L'instruction Ecrire POLICE du PREMIER PLAN / ARRIÈRE-PLAN écrit une POLICE avec les données définies dans POLICE et les couleurs COULEUR0 et COULEUR1 dans la mémoire. Les données dans la POLICE sont écrites à l'adresse (RANGÉE, COLONNE) dans les plans de l'élément binaire 0 .. 3 de la mémoire graphique.

Le numéro CH donne un numéro de voie dans une POLICE avec des données. Les voies 0 et 1 contiennent l'image du défaut (un décodeur sans sélecteur de voie ignore toutes les instructions Ecrire POLICE avec CH 2 .. 15). Si un décodeur est équipé d'un sélecteur de voie, toutes les voies peuvent être mises en et hors service de manière sélective.

The instruction Preset BORDER presets the BORDER area of the display with the colour defined in COLOR.

### 22.5.3 Write FONT FOREGROUND/BACKGROUND instruction (6)

If the instruction is Write FONT FOREGROUND/BACKGROUND, the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit    | R  | S    | T      | U      | V   | W |
|--------|----|------|--------|--------|-----|---|
| Symbol | 4  | CH 0 |        | COLOR0 |     |   |
|        | 5  | CH 1 |        | COLOR1 |     |   |
|        | 6  | 0    | ROW    |        | lsb |   |
|        | 7  |      | COLUMN |        | lsb |   |
|        | 8  | y    |        |        |     |   |
|        | .  |      |        |        |     |   |
|        | .  |      |        | FONT   |     |   |
|        | .  |      |        |        |     |   |
|        | 19 |      |        |        |     | z |

|        |   |  |
|--------|---|--|
| COLOR0 | : | background colour number 0 .. 15 (lsb on W)  |
| COLOR1 | : | foreground colour number 0 .. 15 (lsb on W)  |
| ROW    | = | 0 .. 17 } memory address of FONT   |
| COLUMN | = | 0 .. 49 }  |
| CH0/1  | = | 0 .. 15: channel number<br>(msb on R of symbol 4, lsb on S of symbol 5)  |
| FONT   | : | y = top-left pixel in the FONT<br>z = bottom-right pixel in the FONT<br>Pixel with value = 0: background colour (COLOR0)<br>Pixel with value = 1: foreground colour (COLOR1)<br>COLOR0/1: lsb = bit plane 0<br>msb = bit plane 3 |

The instruction Write FONT FOREGROUND/BACKGROUND writes one FONT with the data defined in FONT and the colours COLOR0 and COLOR1 into memory. The data in FONT is written on address (ROW, COLUMN) in bit planes 0 .. 3 of the graphics memory.

The number CH gives a channel number to a FONT with data. Channels 0 and 1 contain the default picture (a decoder without a channel selector ignores all Write FONT instructions with CH 2 .. 15). If a decoder is equipped with a channel selector, all channels can be switched on or off selectively.

#### 22.5.4 Instruction Défilement ÉCRAN avec prérglage (20)

Si l'instruction est Défilement ÉCRAN avec prérglage, le format du champ de DONNÉES dans L'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R    | S | T | U       | V | W |
|-----------------|------|---|---|---------|---|---|
| Symbol 4        | 0    | 0 |   | COULEUR |   |   |
| 5               | COPH | 0 |   | PH      |   |   |
| 6               | COPV |   |   | PV      |   |   |
| 7               | 0    | 0 | 0 | 0       | 0 | 0 |
| .               | .    | . | . | .       | . | . |
| .               | .    | . | . | .       | . | . |
| .               | .    | . | . | .       | . | . |
| .               | .    | . | . | .       | . | . |
| .               | .    | . | . | .       | . | . |
| .               | .    | . | . | .       | . | . |
| .               | .    | . | . | .       | . | . |
| 19              | 0    | 0 | 0 | 0       | 0 | 0 |

- COULEUR : numéro de la couleur 0 .. 15 (lsb sur l'élément binaire W)  
 COPH = 0: pas de copie horizontale  
 = 1: copie à droite  
 = 2: copie à gauche  
 (lsb sur l'élément binaire S)  
 PH = 0 .. 5 (lsb sur l'élément binaire W): pointeur de décalage horizontal (en pixels)  
 COPV = 0: pas de copie verticale  
 = 1: copie vers le bas  
 = 2: copie vers le haut  
 (lsb sur l'élément binaire S)  
 PV = 0 .. 11 (lsb sur l'élément binaire W): pointeur de décalage vertical (en pixels)

L'instruction Défilement ÉCRAN avec prérglage donne de nouvelles valeurs aux pointeurs PH et PV. Au pointeur PH est donnée la nouvelle valeur PH et au pointeur écran PV est donnée la nouvelle valeur PV, pour toutes les valeurs de COPH et de COPV. Selon les valeurs de COPH et de COPV, toutes les POLICEs peuvent être copiées vers les positions suivantes (ou précédentes) de RANGÉE et de COLONNE.

Si COPH = 1 (défilement à droite), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une COLONNE vers la droite dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié à la position ( $i,j + 1$ ) pour  $i = 0 .. 17$  et  $j = 0 .. 48$ . La donnée d'origine des positions ( $i,49$ ) est perdue ( $i = 0 .. 17$ ). Les POLICEs correspondant à la position ( $i,0$ ) sont prérglées avec la couleur définie dans COULEUR ( $i=0 .. 17$ ).

Si COPH = 2 (défilement à gauche), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une COLONNE vers la gauche dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié à la position ( $i,j - 1$ ) pour  $i = 0 .. 17$  et  $j = 1 .. 49$ . La donnée d'origine des positions ( $i,0$ ) est perdue ( $i = 0 .. 17$ ). Les POLICEs correspondant à la position ( $i,49$ ) sont prérglées avec la couleur définie dans COULEUR ( $i = 0 .. 17$ ).

Si COPV = 1 (défilement vers le bas), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une RANGÉE vers le bas dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié à la position ( $i + 1,j$ ) pour  $i = 0 .. 16$  et  $j = 0 .. 49$ . La donnée d'origine des positions ( $17,j$ ) est perdue ( $j = 0 .. 49$ ). Les POLICEs correspondant à la position ( $0,j$ ) sont prérglées avec la couleur définie dans COULEUR ( $j = 0 .. 49$ ).

Si COPV = 2 (défilement vers le haut), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une RANGÉE vers le haut dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié à la position ( $i - 1,j$ ) pour  $i = 1 .. 17$  et  $j = 0 .. 49$ . La donnée d'origine des positions ( $0,j$ ) est perdue ( $j = 0 .. 49$ ). Les POLICEs correspondant à la position ( $17,j$ ) sont prérglées avec la couleur définie dans COULEUR ( $j = 0 .. 49$ ).

#### 22.5.4 Scroll SCREEN with preset instruction (20)

If the instruction is Scroll SCREEN with preset the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit<br>Symbol | R    | S | T | U     | V  | W |
|---------------|------|---|---|-------|----|---|
| 4             | 0    | 0 |   | COLOR |    |   |
| 5             | COPH |   | 0 |       | PH |   |
| 6             | COPV |   |   | PV    |    |   |
| 7             | 0    | 0 | 0 | 0     | 0  | 0 |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| .             | .    | . | . | .     | .  | . |
| 19            | 0    | 0 | 0 | 0     | 0  | 0 |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| COLOR | : | colour number 0 .. 15 (lsb on bit W)                        |
| COPH  | = | 0: no horizontal copy                                       |
|       | = | 1: copy right   |
|       | = | 2: copy left<br>(lsb on bit S)                              |
| PH    | = | 0 .. 5 (lsb on bit W): horizontal shift pointer (in pixels) |
| COPV  | = | 0: no vertical copy   |
|       | = | 1: copy down  |
|       | = | 2: copy up<br>(lsb on bit S)                                |
| PV    | = | 0 .. 11 (lsb on bit W): vertical shift pointer (in pixels)  |

The instruction Scroll SCREEN with preset gives new values to the screen pointers PH and PV. The screen pointer PH is given the new value PH and the screen pointer PV is given the new value PV, for all values of COPH and COPV. Depending on the values of COPH and COPV, all FONTS can be copied to the next (or previous) ROW and COLUMN positions.

If COPH = 1 (scroll right) then all FONTS are shifted one COLUMN to the right in memory. The contents of FONT  $(i,j)$  is copied to position  $(i,j + 1)$  for  $i = 0 .. 17$  and  $j = 0 .. 48$ . The original data of positions  $(i,49)$  is lost ( $i = 0 .. 17$ ). The FONTS with position  $(i,0)$  are preset with the colour defined in COLOR ( $i = 0 .. 17$ ).

If COPH = 2 (scroll left) then all FONTS are shifted one COLUMN to the left in memory. The contents of FONT  $(i,j)$  is copied to position  $(i,j - 1)$  for  $i = 0 .. 17$  and  $j = 1 .. 49$ . The original data of positions  $(i,0)$  is lost ( $i = 0 .. 17$ ). The FONTS with position  $(i,49)$  are preset with the colour defined in COLOR ( $i = 0 .. 17$ ).

If COPV = 1 (scroll down) then all FONTS are shifted one ROW down in memory. The contents of FONT  $(i,j)$  is copied to position  $(i + 1,j)$  for  $i = 0 .. 16$  and  $j = 0 .. 49$ . The original data of positions  $(17,j)$  is lost ( $j = 0 .. 49$ ). The FONTS with position  $(0,j)$  are preset with the colour defined in COLOR ( $j = 0 .. 49$ ).

If COPV = 2 (scroll up) then all FONTS are shifted one ROW up in memory. The contents of FONT  $(i,j)$  is copied to position  $(i - 1,j)$  for  $i = 1 .. 17$  and  $j = 0 .. 49$ . The original data of positions  $(0,j)$  is lost ( $j = 0 .. 49$ ). The FONTS with position  $(17,j)$  are preset with the colour defined in COLOR ( $j = 0 .. 49$ ).

### 22.5.5 Instruction Défilement ÉCRAN avec copie (24)

Si l'instruction est Défilement ÉCRAN avec copie, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R    | S | T | U  | V | W |
|-----------------|------|---|---|----|---|---|
| Symbol 4        | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 |
| 5               | COPH | 0 |   | PH |   |   |
| 6               | COPV |   |   | PV |   |   |
| 7               | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 |
| .               | .    | . | . | .  | . | . |
| .               | .    | . | . | .  | . | . |
| .               | .    | . | . | .  | . | . |
| .               | .    | . | . | .  | . | . |
| .               | .    | . | . | .  | . | . |
| .               | .    | . | . | .  | . | . |
| .               | .    | . | . | .  | . | . |
| 19              | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 |

- COPH      = 0: pas de copie horizontale
- = 1: copie à droite
- = 2: copie à gauche  
(lsb sur l'élément binaire S)
- PH          = 0 .. 5 (lsb sur l'élément binaire W): pointeur de décalage horizontal (en pixels)
- COPV       = 0: pas de copie verticale
- = 1: copie vers le bas
- = 2: copie vers le haut  
(lsb sur l'élément binaire S)
- PV          = 0 .. 11 (lsb sur l'élément binaire W): pointeur de décalage vertical (en pixels)

L'instruction Défilement ÉCRAN avec copie donne de nouvelles valeurs aux pointeurs écran PH et PV. Au pointeur écran PH est donnée la nouvelle valeur PH et au pointeur écran PV est donnée la nouvelle valeur PV, pour toutes les valeurs de COPH et de COPV. Selon les valeurs de COPH et de COPV, toutes les POLICEs peuvent être copiées vers les positions suivantes (ou précédentes) de RANGÉE et de COLONNE. L'indication «avec copie», dans cette instruction, provoque un défilement tournant des pixels en mémoire.

Si COPH = 1 (défilement à droite), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une COLONNE vers la droite dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié à la position ( $i,j + 1$ ) pour  $i = 0 \dots 17$  et  $j = 0 \dots 48$ . La donnée d'origine des positions des POLICEs ( $i,49$ ) est copiée à la position ( $i,0$ ) pour  $i = 0 \dots 17$ .

Si COPH = 2 (défilement à gauche), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une COLONNE vers la gauche dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié à la position ( $i,j - 1$ ) pour  $i = 0 \dots 17$  et  $j = 1 \dots 49$ . La donnée d'origine des positions des POLICEs ( $i,0$ ) est copiée sur la position ( $i,49$ ) pour  $i = 0 \dots 17$ .

Si COPV = 1 (défilement vers le bas), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une RANGÉE vers le bas dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié à la position ( $i + 1,j$ ) pour  $i = 0 \dots 16$  et  $j = 0 \dots 49$ . La donnée d'origine des positions des POLICEs ( $17,j$ ) est copiée à la position ( $0,j$ ) pour  $j = 0 \dots 49$ .

Si COPV = 2 (défilement vers le haut), alors toutes les POLICEs sont décalées d'une RANGÉE vers le haut dans la mémoire. Le contenu de POLICE ( $i,j$ ) est copié à la position ( $i - 1,j$ ) pour  $i = 1 \dots 17$  et  $j = 0 \dots 49$ . La donnée d'origine des positions des POLICEs ( $0,j$ ) est copiée à la position ( $17,j$ ) pour  $j = 0 \dots 49$ .

### 22.5.5 Scroll SCREEN with copy instruction (24)

If the instruction is Scroll SCREEN with copy the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit | R    | S | T | U  | V | W |
|-----|------|---|---|----|---|---|
| 4   | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 |
| 5   | COPH | 0 |   | PH |   |   |
| 6   | COPV |   |   | PV |   |   |
| 7   | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 |
| .   | .    | . | . | .  | . | . |
| .   | .    | . | . | .  | . | . |
| .   | .    | . | . | .  | . | . |
| .   | .    | . | . | .  | . | . |
| .   | .    | . | . | .  | . | . |
| .   | .    | . | . | .  | . | . |
| .   | .    | . | . | .  | . | . |
| .   | .    | . | . | .  | . | . |
| 19  | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 |

|      |   |   |
|------|---|---|
| COPH | = | 0: no horizontal copy                                       |
|      | = | 1: copy right   |
|      | = | 2: copy left<br>(lsb on bit S)                              |
| PH   | = | 0 .. 5 (lsb on bit W): horizontal shift pointer (in pixels) |
| COPV | = | 0: no vertical copy   |
|      | = | 1: copy down  |
|      | = | 2: copy up<br>(lsb on bit S)                                |
| PV   | = | 0 .. 11 (lsb on bit W): vertical shift pointer (in pixels)  |

The instruction Scroll SCREEN with copy gives new values to the screen pointers PH and PV. The screen pointer PH is given the new value PH and the screen pointer PV is given the new value PV, for all values of COPH and COPV. Depending on the values of COPH and COPV, all FONTS can be copied to the next (or previous) ROW and COLUMN positions. The 'with copy' clause in this instruction causes the pixel memory to be wrap-around.

If COPH = 1 (scroll right) then all FONTS are shifted one COLUMN to the right in memory. The contents of FONT (*i,j*) is copied to position (*i,j+1*) for *i* = 0 .. 17 and *j* = 0 .. 48. The original data of the FONTS (*i,0*) is copied to position (*i,0*) for *i* = 0 .. 17.

If COPH = 2 (scroll left) then all FONTS are shifted one COLUMN to the left in memory. The contents of FONT (*i,j*) is copied to position (*i,j-1*) for *i* = 0 .. 17 and *j* = 1 .. 49. The original data of the FONTS (*i,0*) is copied to position (*i,49*) for *i* = 0 .. 17.

If COPV = 1 (scroll down) then all FONTS are shifted one ROW down in memory. The contents of FONT (*i,j*) is copied to position (*i+1,j*) for *i* = 0 .. 16 and *j* = 0 .. 49. The original data of the FONTS (*17,j*) is copied to position (*0,j*) for *j* = 0 .. 49.

If COPV = 2 (scroll up) then all FONTS are shifted one ROW up in memory. The contents of FONT (*i,j*) is copied to position (*i-1,j*) for *i* = 1 .. 17 and *j* = 0 .. 49. The original data of the FONTS (*0,j*) is copied to position (*17,j*) for *j* = 0 .. 49.

### 22.5.6 Instruction Charger couleur 0 à 7 de CLUT (30)

Si l'instruction est Charger couleur 0 .. 7 de CLUT, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R                      | S     | T   | U    | V | W |
|-----------------|------------------------|-------|-----|------|---|---|
| Symbol          | 4                      |       |     |      |   |   |
| COULEUR-0       |                        |       |     |      |   |   |
| 5               |                        |       |     |      |   |   |
| COULEUR-1       |                        |       |     |      |   |   |
| 6               |                        |       |     |      |   |   |
| 7               |                        |       |     |      |   |   |
| 8               |                        |       |     |      |   |   |
| .               |                        |       |     |      |   |   |
| .               | msb                    | ROUGE |     | GR0  |   |   |
| .               | GR1                    |       | msb | BLEU |   |   |
| .               |                        |       |     |      |   |   |
| 17              |                        |       |     |      |   |   |
| 18              |                        |       |     |      |   |   |
| 19              | COULEUR-n (n = 0 .. 7) |       |     |      |   |   |

|       |   |                  |                               |   |                  |
|-------|---|------------------|-------------------------------|---|------------------|
| ROUGE | : | composante rouge | (msb sur l'élément binaire R) | } | (symboles pairs) |
| GR0   | : | composante verte | (msb sur l'élément binaire V) |   |                  |
| GR1   | : | composante verte | (lsb sur l'élément binaire S) |   |                  |
| BLEU  | : | composante bleue | (msb sur l'élément binaire T) |   |                  |

L'instruction Charger couleur 0 .. 7 de CLUT donne, avec un code à 12 éléments binaires, la première moitié (couleur 0 .. 7) du tableau de consultation des couleurs CLUT.

Le codage des couleurs est fait de 4 éléments binaires pour chaque R, V, B. Ces 4 éléments binaires donnent l'intensité (codée linéairement) du rouge, vert et bleu:

intensité minimale: 0 = 0 0 0 0

intensité maximale : 15 = 1 1 1 1

### 22.5.7 Instruction Charger couleur 8 .. 15 de CLUT (31)

Si l'instruction est Charger couleur 8 .. 15 de CLUT, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R                       | S     | T   | U    | V | W |
|-----------------|-------------------------|-------|-----|------|---|---|
| Symbol          | 4                       |       |     |      |   |   |
| COULEUR-8       |                         |       |     |      |   |   |
| 5               |                         |       |     |      |   |   |
| COULEUR-9       |                         |       |     |      |   |   |
| 6               |                         |       |     |      |   |   |
| 7               |                         |       |     |      |   |   |
| 8               |                         |       |     |      |   |   |
| .               |                         |       |     |      |   |   |
| .               | msb                     | ROUGE |     | GR0  |   |   |
| .               | GR1                     |       | msb | BLEU |   |   |
| .               |                         |       |     |      |   |   |
| 17              |                         |       |     |      |   |   |
| 18              |                         |       |     |      |   |   |
| 19              | COULEUR-n (n = 8 .. 15) |       |     |      |   |   |

|       |   |                  |                               |   |                  |
|-------|---|------------------|-------------------------------|---|------------------|
| ROUGE | : | composante rouge | (msb sur l'élément binaire R) | } | (symboles pairs) |
| GR0   | : | composante verte | (msb sur l'élément binaire V) |   |                  |
| GR1   | : | composante verte | (lsb sur l'élément binaire S) |   |                  |
| BLEU  | : | composante bleue | (msb sur l'élément binaire T) |   |                  |

**22.5.6 Load CLUT Colour-0 .. 7 instruction (30)**

If the instruction is Load CLUT Colour-0 .. 7 the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit<br>Symbol | R   | S | T   | U | V    | W |                       |
|---------------|-----|---|-----|---|------|---|-----------------------|
| 4             |     |   |     |   |      |   | COLOUR-0              |
| 5             |     |   |     |   |      |   | COLOUR-1              |
| 6             |     |   |     |   |      |   |                       |
| 7             |     |   |     |   |      |   |                       |
| 8             |     |   |     |   |      |   |                       |
| .             |     |   |     |   |      |   |                       |
| .             | msb |   | RED |   | GR0  |   |                       |
| .             | GR1 |   | msb |   | BLUE |   |                       |
| .             |     |   |     |   |      |   |                       |
| 17            |     |   |     |   |      |   |                       |
| 18            |     |   |     |   |      |   | COLOUR-n (n = 0 .. 7) |
| 19            |     |   |     |   |      |   | COLOUR-7              |

|      |   |                 |                |     |     |     |                |
|------|---|-----------------|----------------|-----|-----|-----|----------------|
| RED  | : | red component   | (msb on bit R) | { } | { } | { } | (even symbols) |
| GR0  | : | green component | (msb on bit V) |     |     |     |                |
| GR1  | : | green component | (lsb on bit S) |     |     |     |                |
| BLUE | : | blue component  | (msb on bit T) |     |     |     |                |
| RED  | : | red component   | (msb on bit R) | { } | { } | { } | (odd symbols)  |
| GR0  | : | green component | (msb on bit V) |     |     |     |                |
| GR1  | : | green component | (lsb on bit S) |     |     |     |                |
| BLUE | : | blue component  | (msb on bit T) |     |     |     |                |

The instruction Load CLUT colour 0 .. 7 gives with a 12-bit code the first half (colour 0 .. 7) of the colour look-up table.

The encoding of the colours is R, G, B, 4 bits each. These 4 bits give the intensity (linear encoded) of red, green and blue:

minimum intensity: 0 = 0 0 0 0

.....

maximum intensity: 15 = 1 1 1 1

**22.5.7 Load CLUT colour-8 .. 15 instruction (31)**

If the instruction is Load CLUT colour-8 .. 15 the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit<br>Symbol | R   | S | T   | U | V    | W |                        |
|---------------|-----|---|-----|---|------|---|------------------------|
| 4             |     |   |     |   |      |   | COLOUR-8               |
| 5             |     |   |     |   |      |   | COLOUR-9               |
| 6             |     |   |     |   |      |   |                        |
| 7             |     |   |     |   |      |   |                        |
| 8             |     |   |     |   |      |   |                        |
| .             |     |   |     |   |      |   |                        |
| .             | msb |   | RED |   | GR0  |   |                        |
| .             | GR1 |   | msb |   | BLUE |   |                        |
| .             |     |   |     |   |      |   |                        |
| 17            |     |   |     |   |      |   |                        |
| 18            |     |   |     |   |      |   | COLOUR-n (n = 8 .. 15) |
| 19            |     |   |     |   |      |   | COLOUR-15              |

|      |   |                 |                |     |     |     |                |
|------|---|-----------------|----------------|-----|-----|-----|----------------|
| RED  | : | red component   | (msb on bit R) | { } | { } | { } | (even symbols) |
| GR0  | : | green component | (msb on bit V) |     |     |     |                |
| GR1  | : | green component | (lsb on bit S) |     |     |     |                |
| BLUE | : | blue component  | (msb on bit T) |     |     |     |                |
| RED  | : | red component   | (msb on bit R) | { } | { } | { } | (odd symbols)  |
| GR0  | : | green component | (msb on bit V) |     |     |     |                |
| GR1  | : | green component | (lsb on bit S) |     |     |     |                |
| BLUE | : | blue component  | (msb on bit T) |     |     |     |                |

L'instruction Charger couleur 8 .. 15 de CLUT donne avec un code à 12 éléments binaires, la deuxième moitié (couleur 8 .. 15) du tableau de consultation de couleurs CLUT.

Le codage des couleurs est fait de 4 éléments binaires pour chaque R, V, B. Ces 4 éléments binaires donnent l'intensité (codée linéairement) du rouge, vert et bleu:

intensité minimale: 0 = 0 0 0 0

. . . .

intensité maximale: 15 = 1 1 1 1

### 22.5.8 Instruction POLICE OU-EXCLUSIF (38)

Si l'instruction est POLICE OU-EXCLUSIF, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R    | S       | T | U        | V    | W |
|-----------------|------|---------|---|----------|------|---|
| Symbol 4        | CH 0 |         |   | COULEUR0 |      |   |
| 5               | CH 1 |         |   | COULEUR1 |      |   |
| 6               | 0    | RANGÉE  |   |          | I sb |   |
| 7               |      | COLONNE |   |          | I sb |   |
| 8               | y    |         |   |          |      |   |
| .               |      |         |   | POLICE   |      |   |
| .               |      |         |   |          |      |   |
| .               |      |         |   |          |      |   |
| 19              |      |         |   |          |      | z |

|            |   |   |
|------------|---|---|
| COULEUR0/1 | : | numéro de la couleur 0 .. 15 (lsb sur W)  |
| RANGÉE     | = | 0 .. 17 } adresse mémoire de la POLICE  |
| COLONNE    | = | 0 .. 49   |
| CH0/1      | = | 0 .. 15: numéro de voie<br>(msb sur R du symbole 4, lsb sur S du symbole 5)   |
| POLICE     | : | y = pixel en haut à gauche dans la POLICE<br>z = pixel en bas à droite dans la POLICE<br>pixel avec valeur = 0: OU-EXCLUSIF du numéro de couleur du pixel avec COULEUR0<br>pixel avec valeur = 1: OU-EXCLUSIF du numéro de couleur du pixel avec COULEUR1 |

L'instruction POLICE OU-EXCLUSIF avec deux couleurs applique une fonction OU-EXCLUSIF aux valeurs des couleurs des pixels se trouvant dans POLICE (RANGÉE, COLONNE) et au nombre donné par COULEUR0 et COULEUR1. Le résultat de cette action est stocké à l'emplacement mémoire (RANGÉE, COLONNE).

Le nombre CH donne un numéro de voie à une POLICE ayant des données. Les voies 0 et 1 contiennent l'image de défaut (un décodeur sans sélecteur de voies ignore toutes les instructions POLICE OU-EXCLUSIF avec CH = 2 .. 15). Si un décodeur est équipé d'un sélecteur de voies, toutes les voies peuvent être mises en et hors service de manière sélective.

Si un pixel dans POLICE a la valeur 0, les 4 éléments binaires dans la mémoire pour ce pixel sont choisis de façon exclusive avec les 4 éléments binaires donnés dans COULEUR0. Si un pixel dans la POLICE a la valeur 1, les 4 éléments binaires dans la mémoire pour ce pixel sont choisis de façon exclusive avec les 4 éléments binaires donnés dans COULEUR1.

The instruction Load CLUT colour-8 .. 15 gives, with a 12-bit code, the second half (colour-8 .. 15) of the colour look-up table.

The encoding of the colours is R, G, B, 4 bits each. These 4 bits give the intensity (linear encoded) of red, green and blue:

Minimum intensity: 0 = 0 0 0 0

Maximum intensity 15 = 1 1 1 1

### 22.5.8 EXCLUSIVE-OR FONT instruction (38)

If the instruction is EXCLUSIVE-OR FONT, the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit      | R    | S | T      | U      | V   | W   |
|----------|------|---|--------|--------|-----|-----|
| Symbol 4 | CH 0 |   |        | COLOR0 |     |     |
| 5        | CH 1 |   |        | COLOR1 |     |     |
| 6        | 0    |   | ROW    |        | lsb |     |
| 7        |      |   | COLUMN |        |     | lsb |
| 8        | y    |   |        |        |     |     |
| .        |      |   |        |        |     |     |
| .        |      |   | FONT   |        |     |     |
| .        |      |   |        |        |     |     |
| 19       |      |   |        |        |     | z   |

COLOR0/1 : colour number 0 .. 15 (lsb on W)

ROW = 0 .. 17  
COLUMN = 0 .. 49 } memory address of FONT

CH0/1 = 0 .. 15: channel number  
(msb on R of symbol 4, lsb on S of symbol 5)

FONT : y = top-left pixel in the FONT  
z = bottom-right pixel in the FONT  
Pixel with value = 0: X-OR the colour number of this pixel with the number "COLOR0"  
Pixel with value = 1: X-OR the colour number of this pixel with the number "COLOR1"

The instruction EXCLUSIVE-OR FONT with two colours X-Ors the colour values of the pixels in FONT (ROW, COLUMN) with the numbers given in COLOR0 and COLOR1; the result of this action is stored in memory location (ROW, COLUMN).

The number CH gives a channel number to a FONT with data. Channels 0 and 1 contain the default picture (a decoder without channel selector ignores all EXCLUSIVE-OR FONT instructions with CH = 2 .. 15). If a decoder is equipped with a channel selector, all channels can be switched on or off selectively.

If a pixel in FONT has value 0, the 4 bits in the memory for this pixel are X-Ored with the 4 bits given in COLOR0. If a pixel in FONT has value 1, the 4 bits in the memory for this pixel are X-Ored with the 4 bits given in COLOR1.

### 22.5.9 Instruction Définir la transparence couleur (28)

Si l'instruction est Définir la transparence couleur le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R | S       | T | U | V | W |
|-----------------|---|---------|---|---|---|---|
| Symbol 4        | . | .       | . | . | . | . |
| 5               | . | TRANS0  | . | . | . | . |
| 6               | . | TRANS1  | . | . | . | . |
| 18              | . | TRANS14 | . | . | . | . |
| 19              | . | TRANS15 | . | . | . | . |

.....

TRANSn: valeurs binaires de 0 .. 63  
 . (osb sur l'élément binaire W)  
 . n: numéro de la couleur (0 .. 15)

La valeur des *n* mots TRANS de l'instruction Définir la transparence couleur définit le niveau de transparence de chacune des 16 couleurs spécifiées dans le CLUT. Un pixel est mélangé avec la vidéo selon la règle suivante: la contribution du graphique est  $(63-TRANSn/63)$  du niveau de sortie graphique; la contribution de la vidéo analogique est  $TRANSn/63$  du niveau de sortie vidéo pour le rouge, vert et bleu.

L'option de la transparence couleur est conçue pour créer des incrustations sur la vidéo et des fondus entre le graphique et la vidéo. Des non-linéarités du matériel utilisé pour le fondu sont autorisées. Un schéma synoptique d'une unité de mélange vidéo/graphique est illustré à la figure 25.

A la remise à zéro du système, la transparence de toutes les couleurs est 0 (= non transparentes).

## 23 Mode TV-GRAPIQUE ÉTENDU (MODE = 1, ARTICLE = 1 & 2)

### 23.1 Généralités

Le système TV-GRAPIQUE ÉTENDU permet la présentation des images naturelles et des effets vidéo, tels que la suppression et le fondu.

Le mode TV-GRAPIQUE ÉTENDU est réalisé en combinant MODE-1, ARTICLE 1 (mode TV-GRAPIQUE, voir 22.4) avec MODE-1, ARTICLE-2.

Le système TV-GRAPIQUE et le système TV-GRAPIQUE ÉTENDU sont complètement compatibles avec les versions précédentes et futures.

Le système TV-GRAPIQUE ÉTENDU utilise deux mémoires graphiques qui peuvent être utilisées comme plan de mémoire à 8 éléments binaires (configuration 1-plan) pour présenter une image de CLUT à 256 couleurs, ou qui peuvent être utilisées comme deux plans de mémoires indépendants à 4 éléments binaires (configuration 2-plans) pour présenter deux images de CLUT à 16 couleurs. Dans ce dernier cas, les actions de suppression ou fondu peuvent être réparties entre deux images de CLUT à 16 couleurs. Les CLUT sont chargés à partir du disque.

### 22.5.9 Define colour transparency instruction (28)

If the instruction is define colour transparency the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit      | R | S | T | U | V | W  |
|----------|---|---|---|---|---|--|
| Symbol 4 | . | . | . | . | . | .  |
| 5        | . | . | . | . | . | .  |
| 6        | . | . | . | . | . | .  |
|          |   |   |   |   |   | TRANS <sub>n</sub> : binary values of 0 .. 63 (lsb on bit W) |
|          |   |   |   |   |   | n: colour number (0..15)                                     |
| 18       | . | . | . | . | . | .  |
| 19       | . | . | . | . | . | .  |

The values of the TRANS *n* words of the instruction Define colour transparency define the transparency level of each of the 16 colours specified in the CLUT. A pixel is mixed with the video according to the following rule: contribution of graphics is (63-TRANS*n*/63) of the graphics output level, contribution of analogue video is TRANS*n*/63 of the video output level for red, green and blue.

The colour transparency option is intended for creating overlays on video and for fading between graphics and video. Non-linearities of the fader hardware are allowed. A block diagram for a video/graphics mixing unit is shown in figure 25.

At system reset, the transparency of all colours is 0 (= non-transparent).

## 23 EXTENDED TV-Graphics mode (MODE = 1, ITEM = 1 & 2)

### 23.1 General

The EXTENDED TV-Graphics system allows presentation of natural pictures and video effects, such as cut and dissolve.

The EXTENDED TV-Graphics mode is realized by combining MODE-1, ITEM-1 (TV-Graphics mode, see 22.4) with MODE-1, ITEM-2.

The TV-Graphics system and the EXTENDED TV-Graphics system are completely backward and forward compatible.

The EXTENDED TV-Graphics system uses two graphics memories, which can be used as one 8-bit memory plane (1-plane state) to present a 256-colour CLUT picture, or which can be used as two independent 4-bit memory planes (2-plane state) to present two 16-colour CLUT pictures. In the last case, cut and dissolve effects can be arranged between two 16-colour CLUT pictures. The CLUTs are loaded from the disc.

La MÉMOIRE PRIMAIRE est utilisée pour la donnée POLICE comme la mémoire TV-GRAFIQUE. La MÉMOIRE SECONDAIRE est utilisée pour la donnée POLICE ou pour la donnée additionnelle de la POLICE en ajoutant 16 couleurs à chacun des numéros de 16 couleurs dans la MÉMOIRE PRIMAIRE. Dans la configuration 1-plan, un code à 8 éléments binaires définit un des 256 numéros de couleurs. Les 4 éléments binaires les moins significatifs du code à 8 éléments binaires sont dans la MÉMOIRE PRIMAIRE et les 4 éléments binaires les plus significatifs du code à 8 éléments binaires sont dans la MÉMOIRE SECONDAIRE. Les couleurs de CLUT peuvent être choisies dans un maximum de 262 144 couleurs (256 fois 18 éléments binaires, R, V, B, à 6 éléments binaires chacun).

La résolution d'affichage est la même que pour TV-GRAFIQUE.

La MÉMOIRE PRIMAIRE et la MÉMOIRE SECONDAIRE ainsi que les CADREs ont la même taille sur la page et la zone écran que la mémoire du système TV-GRAFIQUE.

La donnée POLICE et la donnée de la POLICE additionnelle sont fournies avec un numéro de voie (0 .. 15). L'utilisation des numéros de voies est la même que pour le système TV-GRAFIQUE.

Un décodeur TV-GRAFIQUE ÉTENDU doit traiter à la fois les instructions ARTICLE-1 et ARTICLE-2.

Les instructions ARTICLE-2 sont disponibles pour

- commande de la MÉMOIRE,
- écrire POLICE additionnelle avec deux niveaux (premier plan/arrière-plan),
- POLICE OU-EXCLUSIF additionnelle avec deux niveaux,
- charger CLUT. Charger les 4 éléments binaires supérieurs provenant de R, V, B, à 6 éléments binaires chacun. On peut charger 8 couleurs par instruction,
- charger CLUT additionnelle. Charger les 2 éléments binaires les plus faibles provenant de R, V, B, à 6 éléments binaires chacun. Combiné avec Charger CLUT.

### 23.2 Format ENSEMBLE du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU

| Élément binaire | R | S | T | U                | V       | W |
|-----------------|---|---|---|------------------|---------|---|
| Symbol 0        | 0 | 0 | 1 |                  | ARTICLE |   |
| 1               |   |   |   | INSTRUCTION      |         |   |
| 2               |   |   |   | PARITÉ Q0        |         |   |
| 3               |   |   |   | PARITÉ Q1        |         |   |
| 4               |   |   |   |                  |         |   |
| .               |   |   |   | Champ de DONNÉES |         |   |
| 19              |   |   |   |                  |         |   |
| 20              |   |   |   | PARITÉ P0        |         |   |
| 21              |   |   |   | PARITÉ P1        |         |   |
| 22              |   |   |   | PARITÉ P2        |         |   |
| 23              |   |   |   | PARITÉ P3        |         |   |

ARTICLE = 1 ou 2 = (001) ou (010)

### 23.3 Format POLICE du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU

Le format de la POLICE est le même que pour TV-GRAFIQUE (voir 22.4)

### 23.4 Formats MÉMOIRE et ÉCRAN du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU

La définition de la zone ÉCRAN/CADRE et la position (RANGÉE, COLONNE) dans une POLICE sont les mêmes que pour TV-GRAFIQUE.

La donnée de la POLICE et la donnée de la POLICE additionnelle sont écrites au même emplacement (RANGÉE, COLONNE) de chacune des mémoires.

The PRIMARY MEMORY is used for the FONT data like the TV-Graphics memory. The SECONDARY MEMORY is used for the FONT data or for the additional FONT data, adding 16 colours to each 16-colour number in the PRIMARY MEMORY. In the 1-plane state an 8-bit code defines one of the 256 colour numbers. The least significant 4 bits of the 8-bit code are in the PRIMARY MEMORY and the most significant 4 bits of the 8-bit code are in the SECONDARY MEMORY. The colours of the CLUT can be chosen from a maximum of 262 144 colours (256 × 18 bits, R, G, B, 6 bits each).

The display resolution is the same as for TV-Graphics.

The PRIMARY MEMORY and the SECONDARY MEMORY and both BORDERs have the same size of display page and display area as the memory of the TV-Graphics system.

The FONT-data and the additional FONT data are provided with a channel number (0 .. 15). The use of channel numbers is the same as in the TV-Graphics system.

An EXTENDED TV-Graphics decoder shall process both ITEM-1 and ITEM-2 instructions.

#### ITEM-2 instructions are available

- for MEMORY control,
- to write additional FONT with two levels (foreground/background),
- to EXCLUSIVE-OR an additional FONT with two levels,
- to load CLUT. Load the upper 4 bits from R, G, B, 6 bits each. 8 colours can be loaded per instruction,
- to load Additional CLUT. Load the lower 2 bits from R, G, B, 6 bits each. Combined with Load CLUT.

#### 23.2 EXTENDED TV-Graphics mode PACK format

| Symbol | Bit | R | S | T | U             | V    | W |
|--------|-----|---|---|---|---------------|------|---|
|        | 0   | 0 | 0 | 1 |               | ITEM |   |
|        | 1   |   |   |   | INSTRUCTION   |      |   |
|        | 2   |   |   |   | PARTY Q0      |      |   |
|        | 3   |   |   |   | PARTY Q1      |      |   |
|        | 4   |   |   |   |               |      |   |
|        | .   |   |   |   | DATA<br>field |      |   |
|        | 19  |   |   |   |               |      |   |
|        | 20  |   |   |   |               |      |   |
|        | 21  |   |   |   | PARTY P0      |      |   |
|        | 22  |   |   |   | PARTY P1      |      |   |
|        | 23  |   |   |   | PARTY P2      |      |   |
|        |     |   |   |   | PARTY P3      |      |   |

ITEM = 1 or 2 = (001) or (010)

#### 23.3 EXTENDED TV-Graphics mode FONT format

The FONT format is the same as for TV-Graphics (see 22.4).

#### 23.4 EXTENDED TV-Graphics mode SCREEN and MEMORY formats

The definition of the SCREEN/BORDER area and the position (ROW, COLUMN) of a FONT are the same as for TV-Graphics.

FONT data and additional FONT data are written in the same position (ROW, COLUMN) of each memory.

Si la donnée de la POLICE additionnelle existe dans la MÉMOIRE SECONDAIRE, les POLICES des deux mémoires sont déplacées ensemble par l'instruction Défilement logique de l'ÉCRAN.

### 23.5 Instructions du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU

Les instructions ARTICLE-1 sont décrites en 22.4.

Ces instructions influent sur la mémoire adressée par l'instruction Commande MÉMOIRE.

Instructions ARTICLE-2:

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3  | = 000011 : Commande MÉMOIRE <sup>2)</sup>                          |   |
| 6  | = 000110 : Ecrire POLICE additionnelle PREMIER PLAN / ARRIÈRE-PLAN |   |
| 14 | = 001110 : POLICE OU-EXCLUSIF additionnelle avec 2 couleurs        |   |
| 16 | = 010000 : Charger couleur 0 .. 7 de CLUT                          | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 17 | = 010001 : Charger couleur 8 .. 15 de CLUT                         | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 18 | = 010010 : Charger couleur 16 .. 23 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 19 | = 010011 : Charger couleur 24 .. 31 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 20 | = 010100 : Charger couleur 32 .. 39 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 21 | = 010101 : Charger couleur 40 .. 47 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 22 | = 010110 : Charger couleur 48 .. 55 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 23 | = 010111 : Charger couleur 56 .. 63 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 24 | = 011000 : Charger couleur 64 .. 71 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 25 | = 011001 : Charger couleur 72 .. 79 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 26 | = 011010 : Charger couleur 80 .. 87 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 27 | = 011011 : Charger couleur 88 .. 95 de CLUT                        | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 28 | = 011100 : Charger couleur 96 .. 103 de CLUT                       | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 29 | = 011101 : Charger couleur 104 .. 111 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 30 | = 011110 : Charger couleur 112 .. 119 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 31 | = 011111 : Charger couleur 120 .. 127 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 32 | = 100000 : Charger couleur 128 .. 135 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 33 | = 100001 : Charger couleur 136 .. 143 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 34 | = 100010 : Charger couleur 144 .. 151 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 35 | = 100011 : Charger couleur 152 .. 159 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 36 | = 100100 : Charger couleur 160 .. 167 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 37 | = 100101 : Charger couleur 168 .. 175 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 38 | = 100110 : Charger couleur 176 .. 183 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 39 | = 100111 : Charger couleur 184 .. 191 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 40 | = 101000 : Charger couleur 192 .. 199 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 41 | = 101001 : Charger couleur 200 .. 207 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 42 | = 101010 : Charger couleur 208 .. 215 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 43 | = 101011 : Charger couleur 216 .. 223 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 44 | = 101100 : Charger couleur 224 .. 231 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 45 | = 101101 : Charger couleur 232 .. 239 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 46 | = 101110 : Charger couleur 240 .. 247 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 47 | = 101111 : Charger couleur 248 .. 255 de CLUT                      | (4 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 48 | = 110000 : Charger couleur 0 .. 15 additionnelle de CLUT           | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 49 | = 110001 : Charger couleur 16 .. 31 additionnelle de CLUT          | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 50 | = 110010 : Charger couleur 32 .. 47 additionnelle de CLUT          | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 51 | = 110011 : Charger couleur 48 .. 63 additionnelle de CLUT          | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 52 | = 110100 : Charger couleur 64 .. 79 additionnelle de CLUT          | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 53 | = 110101 : Charger couleur 80 .. 95 additionnelle de CLUT          | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 54 | = 110110 : Charger couleur 96 .. 111 additionnelle de CLUT         | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 55 | = 110111 : Charger couleur 112 .. 127 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 56 | = 111000 : Charger couleur 128 .. 143 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 57 | = 111001 : Charger couleur 144 .. 159 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 58 | = 111010 : Charger couleur 160 .. 175 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 59 | = 111011 : Charger couleur 176 .. 191 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 60 | = 111100 : Charger couleur 192 .. 207 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 61 | = 111101 : Charger couleur 208 .. 223 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 62 | = 111110 : Charger couleur 224 .. 239 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |
| 63 | = 111111 : Charger couleur 240 .. 255 additionnelle de CLUT        | (2 éléments binaires pour chaque couleur) |

Les instructions ARTICLE-2, excepté Commande MÉMOIRE et Charger couleur 0 .. 7 et 8 .. 15 de CLUT, sont disponibles uniquement si l'instruction Commande MÉMOIRE indique configuration 1-plan.

<sup>2)</sup> L'instruction Commande MÉMOIRE est répétée deux fois dans le disque en ENSEMBLES successifs.

When additional FONT data exists in the SECONDARY MEMORY, the FONTS of both memories are shifted together by the instruction Soft scroll SCREEN.

### 23.5 EXTENDED TV-Graphics mode instructions

ITEM-1 instructions are described in 22.4.

These instructions affect the memory directed by the MEMORY control instruction.

ITEM-2 instructions:

|   |                      |
|---|----------------------|
| 3 = 000011 : MEMORY control 2)                            |                      |
| 6 = 000110 : Write additional FONT FOREGROUND/BACKGROUND  |                      |
| 14 = 001110 : EXCLUSIVE-OR additional FONT with 2 colours |                      |
| 16 = 010000 : Load CLUT colour-0 .. 7                     | (each colour 4 bits) |
| 17 = 010001 : Load CLUT colour-8 .. 15                    | (each colour 4 bits) |
| 18 = 010010 : Load CLUT colour-16 .. 23                   | (each colour 4 bits) |
| 19 = 010011 : Load CLUT colour-24 .. 31                   | (each colour 4 bits) |
| 20 = 010100 : Load CLUT colour-32 .. 39                   | (each colour 4 bits) |
| 21 = 010101 : Load CLUT colour-40 .. 47                   | (each colour 4 bits) |
| 22 = 010110 : Load CLUT colour-48 .. 55                   | (each colour 4 bits) |
| 23 = 010111 : Load CLUT colour-56 .. 63                   | (each colour 4 bits) |
| 24 = 011000 : Load CLUT colour-64 .. 71                   | (each colour 4 bits) |
| 25 = 011001 : Load CLUT colour-72 .. 79                   | (each colour 4 bits) |
| 26 = 011010 : Load CLUT colour-80 .. 87                   | (each colour 4 bits) |
| 27 = 011011 : Load CLUT colour-88 .. 95                   | (each colour 4 bits) |
| 28 = 011100 : Load CLUT colour-96 .. 103                  | (each colour 4 bits) |
| 29 = 011101 : Load CLUT colour-104 .. 111                 | (each colour 4 bits) |
| 30 = 011110 : Load CLUT colour-112 .. 119                 | (each colour 4 bits) |
| 31 = 011111 : Load CLUT colour-120 .. 127                 | (each colour 4 bits) |
| 32 = 100000 : Load CLUT colour-128 .. 135                 | (each colour 4 bits) |
| 33 = 100001 : Load CLUT colour-136 .. 143                 | (each colour 4 bits) |
| 34 = 100010 : Load CLUT colour-144 .. 151                 | (each colour 4 bits) |
| 35 = 100011 : Load CLUT colour-152 .. 159                 | (each colour 4 bits) |
| 36 = 100100 : Load CLUT colour-160 .. 167                 | (each colour 4 bits) |
| 37 = 100101 : Load CLUT colour-168 .. 175                 | (each colour 4 bits) |
| 38 = 100110 : Load CLUT colour-176 .. 183                 | (each colour 4 bits) |
| 39 = 100111 : Load CLUT colour-184 .. 191                 | (each colour 4 bits) |
| 40 = 101000 : Load CLUT colour-192 .. 199                 | (each colour 4 bits) |
| 41 = 101001 : Load CLUT colour-200 .. 207                 | (each colour 4 bits) |
| 42 = 101010 : Load CLUT colour-208 .. 215                 | (each colour 4 bits) |
| 43 = 101011 : Load CLUT colour-216 .. 223                 | (each colour 4 bits) |
| 44 = 101100 : Load CLUT colour-224 .. 231                 | (each colour 4 bits) |
| 45 = 101101 : Load CLUT colour-232 .. 239                 | (each colour 4 bits) |
| 46 = 101110 : Load CLUT colour-240 .. 247                 | (each colour 4 bits) |
| 47 = 101111 : Load CLUT colour-248 .. 255                 | (each colour 4 bits) |
| 48 = 110000 : Load CLUT additional colour-0 .. 15         | (each colour 2 bits) |
| 49 = 110001 : Load CLUT additional colour-16 .. 31        | (each colour 2 bits) |
| 50 = 110010 : Load CLUT additional colour-32 .. 47        | (each colour 2 bits) |
| 51 = 110011 : Load CLUT additional colour-48 .. 63        | (each colour 2 bits) |
| 52 = 110100 : Load CLUT additional colour-64 .. 79        | (each colour 2 bits) |
| 53 = 110101 : Load CLUT additional colour-80 .. 95        | (each colour 2 bits) |
| 54 = 110110 : Load CLUT additional colour-96 .. 111       | (each colour 2 bits) |
| 55 = 110111 : Load CLUT additional colour-112 .. 127      | (each colour 2 bits) |
| 56 = 111000 : Load CLUT additional colour-128 .. 143      | (each colour 2 bits) |
| 57 = 111001 : Load CLUT additional colour-144 .. 159      | (each colour 2 bits) |
| 58 = 111010 : Load CLUT additional colour-160 .. 175      | (each colour 2 bits) |
| 59 = 111011 : Load CLUT additional colour-176 .. 191      | (each colour 2 bits) |
| 60 = 111100 : Load CLUT additional colour-192 .. 207      | (each colour 2 bits) |
| 61 = 111101 : Load CLUT additional colour-208 .. 223      | (each colour 2 bits) |
| 62 = 111110 : Load CLUT additional colour-224 .. 239      | (each colour 2 bits) |
| 63 = 111111 : Load CLUT additional colour-240 .. 255      | (each colour 2 bits) |

ITEM-2 instructions, except MEMORY control and Load CLUT colour-0 .. 7 and 8 .. 15, are available only when the instruction MEMORY control indicates 1-plane state.

<sup>2)</sup> The MEMORY control instruction is repeated in the disc twice in succeeding PACKS.

### 23.5.1 Instruction Commande MÉMOIRE (3)

Si l'instruction est Commande MÉMOIRE, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R | S | T | U | V | W |  |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|--|
| Symbol 4        | 0 | 0 | D | M | W | M | DM = T U   |
| 5               | 0 | 0 | D | M | W | M | 0 0: configuration 1-plan (WM = 11 ou 00)        |
| 6               | . | . | . | . | . | . | 0 1: afficher PRIMAIRE                           |
| 7               | . | . | . | . | . | . | 1 0: afficher SECONDAIRE } Configuration 2-plans |
| .               | . | . | . | . | . | . | 1 1: mélange additif (1:1)                       |
| .               | . | . | . | . | . | . | (DM = mémoire d'affichage)                       |
| .               | . | . | . | . | . | . | V W  |
| .               | . | . | . | . | . | . | WM = 0 0: ni PRIMAIRE ni SECONDAIRE              |
| .               | . | . | . | . | . | . | 0 1: PRIMAIRE uniquement                         |
| .               | . | . | . | . | . | . | 1 0: SECONDAIRE uniquement                       |
| .               | . | . | . | . | . | . | 1 1: PRIMAIRE et SECONDAIRE                      |
| 18              | . | . | . | . | . | . | (WM = mémoire de travail)                        |
| 19              | . | . | . | . | . | . |  |

L'instruction Commande MÉMOIRE est utilisée

- au point de départ de chaque piste,
- au départ et à la fin de l'effet SUPPRESSION ou FONDU,
- au point de départ de configuration 1-plan ou de configuration 2-plans,
- en fin d'une chaîne d'instructions Charger couleur de CLUT et Charger couleur additionnelle de CLUT.

La dernière instruction Commande MÉMOIRE définit quelle instruction ARTICLE-1 est active. Au lieu d'utiliser les ENSEMBLES vides (MODE 0, ARTICLE 0) après la dernière instruction Commande MÉMOIRE, cette instruction doit être répétée dans les ENSEMBLES vides qui suivent.

L'instruction Commande MÉMOIRE indique

- l'attribut de 2 mémoires, c'est-à-dire 2 mémoires INDÉPENDANTES d'images de 16 couleurs (configuration 2-plans) ou une mémoire INDIVIDUELLE d'images de 256 couleurs (configuration 1-plan),
- la sélection du mode d'affichage dans configuration 2-plans, c'est-à-dire à partir de la MÉMOIRE PRIMAIRE uniquement, de la MÉMOIRE SECONDAIRE uniquement ou à partir du mélange additif des deux mémoires,
- la mémoire à laquelle les instructions sont adressées.

### 23.5.1 MEMORY control instruction (3)

If the instruction is MEMORY control, the format of the DATA-field in the PACK is:

| Bit      | R | S | T | U | V | W |   |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| Symbol 4 | 0 | 0 | D | M | W | M | DM = T U                                |
| 5        | 0 | 0 | D | M | W | M | 0 0: 1-plane state (WM = 11 or 00)      |
| 6        | . | . | . | . | . | . | 0 1: display PRIMARY                    |
| 7        | . | . | . | . | . | . | 1 0: display SECONDARY } 2-plane state  |
| .        | . | . | . | . | . | . | 1 1: additive mix (1:1)                 |
| .        | . | . | . | . | . | . | (DM = display memory)                   |
| .        | . | . | . | . | . | . | V W                                     |
| .        | . | . | . | . | . | . | WM = 0 0: neither PRIMARY nor SECONDARY |
| .        | . | . | . | . | . | . | 0 1: PRIMARY only                       |
| .        | . | . | . | . | . | . | 1 0: SECONDARY only                     |
| .        | . | . | . | . | . | . | 1 1: both PRIMARY and SECONDARY         |
| 18       | . | . | . | . | . | . | (WM = working memory)                   |
| 19       | . | . | . | . | . | . |   |

The instruction MEMORY control is used

- at the start point of every track,
- at the start and end of the CUT or DISSOLVE effect,
- at the start point of 1-plane state or 2-plane state,
- at the end of a chain of Load CLUT colour and Load CLUT additional colour instructions.

The last MEMORY control instruction defines which ITEM-1 instruction is active. Instead of using empty PACKs (MODE 0, ITEM 0) after the last MEMORY control instruction, the last MEMORY control instruction shall be repeated in subsequent empty PACKs.

The instruction MEMORY control indicates

- the attribute of 2 memories, i.e. 2 INDEPENDENT memories for 16-colour pictures (2-plane state) or an INDIVIDUAL memory for 256-colour pictures (1-plane state),
- the selection of the display mode in the 2-plane state, i.e. from PRIMARY MEMORY only, from SECONDARY MEMORY only or from an additive mix of both memories,
- the memory to which instructions are addressed.

Le tableau suivant illustre toutes les combinaisons possibles de DM et de WM.

| WM<br>DM | 00: Pas d'instruction<br>ARTICLE 1 disponible                    | 01: Instruction agit sur<br>MÉMOIRE PRIMAIRE       | 10: Instruction agit sur<br>MÉMOIRE SECONDAIRE                  | 11: Instruction agit sur<br>les deux MÉMOIRES                  |
|----------|--|--|---|--|
| 00       | Configuration 1-plan<br>Pas d'instruction<br>ARTICLE 1           | Non en fonction                                    | Non en fonction   | Configuration 1-plan   |
| 01       | Affiche PRIMAIRE<br>Pas d'instruction<br>disponible              | Affiche PRIMAIRE<br>Fonctionne sur<br>PRIMAIRE     | Affiche PRIMAIRE<br>Fonctionne sur<br>MÉMOIRE SECONDAIRE        | Affiche PRIMAIRE<br>Fonctionne sur les deux<br>MÉMOIRES        |
| 10       | Affiche MÉMOIRE<br>SECONDAIRE<br>Pas d'instruction<br>disponible | Affiche MÉMOIRE<br>SECONDAIRE<br>Agit sur PRIMAIRE | Affiche MÉMOIRE<br>SECONDAIRE<br>Agit sur MÉMOIRE<br>SECONDAIRE | Affiche MÉMOIRE<br>SECONDAIRE<br>Agit sur les deux<br>MÉMOIRES |
| 11       | Affiche mélange additif<br>Pas d'instruction<br>disponible       | Affiche mélange additif<br>Agit sur PRIMAIRE       | Affiche mélange additif<br>Agit sur MÉMOIRE<br>SECONDAIRE       | Affiche mélange additif<br>Agit sur les deux<br>MÉMOIRES       |

### Utilisation de la configuration 1-plan

- DM, WM correspond à 00, 11: la MÉMOIRE PRIMAIRE et la MÉMOIRE SECONDAIRE forment un code à 8 éléments binaires pour construire une image de 256 couleurs.

Ecrire POLICE additionnelle et POLICE OU-EXCLUSIF additionnelle modifient la MÉMOIRE SECONDAIRE. Ecrire POLICE et POLICE OU-EXCLUSIF des instructions ARTICLE-1 modifient la MÉMOIRE PRIMAIRE. Défilement logique de l'ÉCRAN déplace les données POLICE des deux mémoires en même temps. Les instructions Prérégler MÉMOIRE, Prérégler CADRE ou Défilement logique de l'ÉCRAN avec préréglage donnent la COULEUR définie dans les instructions pour toutes les POLICES de la MÉMOIRE PRIMAIRE et fournissent la donnée 0000 à toutes les POLICES de la MÉMOIRE SECONDAIRE.

La procédure pour changer le CLUT en une fois est la suivante:

- a) une chaîne d'instructions composée de Charger couleur de CLUT et de Charger couleur additionnelle de CLUT pour une image est fournie dans les ENSEMBLES qui suivent;
  - b) l'instruction Commande MÉMOIRE pour la configuration 1-plan est placée en fin d'une chaîne d'instructions Charger couleur de CLUT et Charger couleur additionnelle de CLUT qui active le nouveau contenu de CLUT.
- DM, WM correspond à 00, 00: la MÉMOIRE PRIMAIRE et la MÉMOIRE SECONDAIRE forment un code à 8 éléments binaires pour construire une image de 256 couleurs. Les instructions ARTICLE-1 ne sont pas activées dans ce mode. Toutes les instructions ARTICLE-1 modifient uniquement un décodeur TV-GRAFIQUE. L'image affichée à partir du décodeur TV-GRAFIQUE ÉTENDU est cependant non affectée par les instructions ARTICLE-1.
  - DM, WM correspond à 00, 01 ou 00, 10: ce sont des codes de non-fonctionnement de l'instruction Commande MÉMOIRE, et la dernière instruction Commande MÉMOIRE reste active.

### Utilisation de la configuration 2-plans

Les instructions ARTICLE-2 ne sont pas activées dans cette configuration, sauf les instructions Commande MÉMOIRE, Charger couleur 0 .. 7 de CLUT et Charger couleur 8 .. 15 de CLUT qui sont activées dans les deux configurations.

The following table shows all possible combinations of DM and WM.

| WM<br>DM | 00: No ITEM-1<br>instruction available                  | 01: Instruction works<br>on PRIMARY MEMORY     | 10: Instruction works on<br>SECONDARY MEMORY               | 11: Instruction works on<br>both MEMORIES            |
|----------|---|--|--|--|
| 00       | 1-plane state<br>No ITEM-1 instruction                  | No operation                                   | No operation   | 1-plane state  |
| 01       | Display PRIMARY<br>No instruction available             | Display PRIMARY<br>Work on PRIMARY             | Display PRIMARY<br>Work on SECONDARY<br>MEMORY             | Display PRIMARY<br>Work on both MEMORIES             |
| 10       | Display SECONDARY<br>MEMORY<br>No instruction available | Display SECONDARY<br>MEMORY<br>Work on PRIMARY | Display SECONDARY<br>MEMORY<br>Work on SECONDARY<br>MEMORY | Display SECONDARY<br>MEMORY<br>Work on both MEMORIES |
| 11       | Display mix<br>No instruction available                 | Display mix<br>Work on PRIMARY                 | Display mix<br>Work on SECONDARY<br>MEMORY                 | Display mix<br>Work on both MEMORIES                 |

### One-plane state usage

- DM, WM is 00, 11: the PRIMARY MEMORY and the SECONDARY MEMORY form an 8-bit code to construct a 256-colour picture.

Write additional FONT and X-OR additional FONT affect the SECONDARY MEMORY. Write FONT and X-OR FONT of ITEM-1 instructions affect the PRIMARY MEMORY. Soft scroll SCREEN shifts the FONT-data of both memories together. The instructions Preset MEMORY, Preset BORDER or Soft scroll SCREEN with preset give the COLOR defined in the instructions to all FONTS of the PRIMARY MEMORY and give the data 0000 to all FONTS of the SECONDARY MEMORY.

The procedure to change the CLUT at once is as follows:

- a chain of Load CLUT colour and Load CLUT additional colour instructions for one picture is supplied in subsequent PACKS;
  - the MEMORY control instruction for 1-plane state is placed at the end of a chain of Load CLUT colour and Load CLUT additional colour instructions, which activates the new CLUT contents.
- DM, WM is 00, 00: the PRIMARY MEMORY and the SECONDARY MEMORY form an 8-bit code to construct a 256-colour picture. ITEM-1 instructions are not effective in this mode. All ITEM-1 instructions affect a TV-Graphics decoder only. The displayed picture from the extended TV-Graphics decoder is, however, not affected by ITEM-1 instructions.
  - DM, WM is 00, 01 or 00, 10: these are the no operation codes of the instruction MEMORY control, and the last MEMORY control instruction is still effective.

### Two-plane state usage

The ITEM-2 instructions are not effective in this state, except the instructions MEMORY control, Load CLUT colour-0 .. 7 and Load CLUT colour-8 .. 15, which are effective in both states.

DM (affichage mémoire) définit la mémoire à afficher:

- DM correspond à 01: seule l'image de la MÉMOIRE PRIMAIRE peut être vue sur l'écran;
- DM correspond à 10: seule l'image de la MÉMOIRE SECONDAIRE peut être vue sur l'écran;
- DM correspond à 11: les données R, V, B des deux mémoires sont simplement et respectivement ajoutées. Si le résultat de cette addition est supérieur à 1111, il convient de représenter le résultat par 1111.

WM indique que les instructions MÉMOIRE/CLUT doivent fonctionner avec les instructions ARTICLE-1:

- WM = 00: aucune instruction n'est activée, ni MÉMOIRE PRIMAIRE/CLUT, ni MÉMOIRE SECONDAIRE/CLUT/CADRE, sauf Commande MÉMOIRE. Les instructions ARTICLE-1 affectent uniquement le décodeur TV-GRAFIQUE;
- WM = 01: les instructions ARTICLE-1, Charger couleur 0 .. 7 de CLUT et Charger couleur 8 .. 15 de CLUT affectent uniquement la MÉMOIRE PRIMAIRE;
- WM = 10: les instructions ARTICLE-1, Charger couleur 0 .. 7 de CLUT et Charger couleur 8 .. 15 de CLUT affectent uniquement la MÉMOIRE SECONDAIRE;
- WM = 11: les instructions ARTICLE-1, Charger couleur 0 .. 7 de CLUT et Charger couleur 8 .. 15 de CLUT affectent la MÉMOIRE PRIMAIRE et la MÉMOIRE SECONDAIRE.

### 23.5.2 Instruction Ecrire POLICE additionnelle PREMIER PLAN/ARRIÈRE-PLAN (6)

Si l'instruction est Ecrire POLICE additionnelle PREMIER PLAN/ARRIÈRE-PLAN, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R    | S       | T | U        | V   | W   |
|-----------------|------|---------|---|----------|-----|-----|
| Symbol 4        | CH 0 |         |   | COULEUR0 |     |     |
| 5               | CH 1 |         |   | COULEUR1 |     |     |
| 6               | 0    | RANGÉE  |   |          | lsb |     |
| 7               |      | COLONNE |   |          |     | lsb |
| 8               | y    |         |   |          |     |     |
| .               |      |         |   | POLICE   |     |     |
| .               |      |         |   |          |     |     |
| .               |      |         |   |          |     |     |
| 19              |      |         |   |          |     | z   |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| COULEUR0 | : | numéro de la couleur arrière-plan 0 .. 15 (lsb sur W)   |
| COULEUR1 | : | numéro de la couleur premier plan 0 .. 15 (lsb sur W)   |
| RANGÉE   | = | 0 .. 17   |
| COLONNE  | = | 0 .. 49 } adresse de la POLICE additionnelle  |
| CH0/1    | = | 0 .. 15: numéro de voie<br>(msb sur R du symbole 4, lsb sur S du symbole 5)   |
| POLICE   | : | y = pixel en haut à gauche dans la POLICE<br>z = pixel en bas à droite dans la POLICE<br>Pixel avec valeur = 0: couleur arrière-plan (COULEUR0)<br>Pixel avec valeur = 1: couleur premier plan (COULEUR1)<br>COLOR0/1: lsb = élément binaire du plan 0<br>msb = élément binaire du plan 3 |

L'instruction Ecrire POLICE additionnelle PREMIER PLAN/ARRIÈRE-PLAN indique une POLICE avec les données définies dans POLICE et les couleurs définies dans COULEUR0 et COULEUR1 dans la mémoire. Les données dans la POLICE sont écrites à l'adresse (RANGÉE, COLONNE) dans le plan des éléments binaires 0 .. 3 de la MÉMOIRE SECONDAIRE.

Le numéro CH donne un numéro de voie dans une POLICE ayant des données. Le concept d'une voie est le même que pour TV-GRAFIQUE. La donnée POLICE et la donnée POLICE additionnelle d'une image possèdent le même numéro de voie.

DM (display memory) defines the memory to display:

- DM is 01: only the picture of the PRIMARY MEMORY can be seen on the display;
- DM is 10: only the picture of the SECONDARY MEMORY can be seen on the display;
- DM is 11: R, G, B data of both memories are simply added respectively. If the result of this addition is over 1111, the result should be represented by 1111.

WM indicates the MEMORY/CLUT is to be operated by the ITEM-1 instructions:

- WM = 00: no instruction is effective on either the PRIMARY MEMORY/CLUT or SECONDARY MEMORY/CLUT/BORDER, except MEMORY control. ITEM-1 instructions affect a TV-Graphics decoder only;
- WM = 01: ITEM-1 instructions, Load CLUT colour-0 .. 7 and Load CLUT colour-8 .. 15 affect the PRIMARY MEMORY only;
- WM = 10: ITEM-1 instructions, Load CLUT colour-0 .. 7 and Load CLUT colour-8 .. 15 affect the SECONDARY MEMORY only;
- WM = 11: ITEM-1 instructions, Load CLUT colour-0 .. 7 and Load CLUT colour-8 .. 15 affect the PRIMARY MEMORY and the SECONDARY MEMORY.

### 23.5.2 Write Additional FONT FOREGROUND/BACKGROUND instruction (6)

If the instruction is Write Additional FONT FOREGROUND/BACKGROUND, the format of the DATA-field in the PACK is:

| Bit    | B  | S    | T      | U      | V   | W |
|--------|----|------|--------|--------|-----|---|
| Symbol | 4  | CH 0 |        | COLOR0 |     |   |
|        | 5  | CH 1 |        | COLOR1 |     |   |
|        | 6  | 0    | ROW    |        | lsb |   |
|        | 7  |      | COLUMN |        | lsb |   |
|        | 8  | y    |        |        |     |   |
|        | .  |      |        |        |     |   |
|        | .  |      |        |        |     |   |
|        | .  |      |        |        |     |   |
|        | 19 |      |        |        |     | z |

|           |     |  |
|-----------|-----|--|
| COLOR0    | :   | background colour number 0 .. 15 (lsb on W)  |
| COLOR1    | :   | foreground colour number 0 .. 15 (lsb on W)  |
| ROW       | =   | 0 .. 17  |
| COLUMN    | =   | 0 .. 49  |
| CH0/1     | =   | 0 .. 15: channel number<br>(msb on R of symbol 4, lsb on S of symbol 5)  |
| FONT      | :   | y = top-left pixel in the FONT<br>z = bottom-right pixel in the FONT<br>Pixel with value = 0: background colour (COLOR0)<br>Pixel with value = 1: foreground colour (COLOR1) |
| COLOR0/1: | lsb | = bit plane 0  |
|           | msb | = bit plane 3  |

The instruction Write Additional FONT FOREGROUND/BACKGROUND writes one FONT with the data defined in FONT and the colours defined in COLOR0 and COLOR1 into memory. The data in FONT is written at address (ROW, COLUMN) in bit planes 0 .. 3 of the SECONDARY MEMORY.

The number CH gives a channel number to a FONT with data. The concept of a channel is the same as for TV-Graphics. The FONT data and the additional FONT data of one picture have the same channel number.

### 23.5.3 Instruction POLICE OU-EXCLUSIF additionnelle avec 2 couleurs (14)

Si l'instruction est POLICE OU-EXCLUSIF additionnelle avec 2 couleurs, le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R    | S | T       | U        | V   | W |
|-----------------|------|---|---------|----------|-----|---|
| Symbol 4        | CH 0 |   |         | COULEUR0 |     |   |
| 5               | CH 1 |   |         | COULEUR1 |     |   |
| 6               | 0    |   | RANGÉE  |          | lsb |   |
| 7               |      |   | COLONNE |          | lsb |   |
| 8               | y    |   |         |          |     |   |
| .               |      |   |         |          |     |   |
| .               |      |   | POLICE  |          |     |   |
| .               |      |   |         |          |     |   |
| 19              |      |   |         |          |     | z |

|            |   |  |
|------------|---|--|
| COULEUR0/1 | : | numéro de couleur 0 .. 15 (lsb sur W)  |
| ROW        | = | 0 .. 17 } adresse de la POLICE additionnelle   |
| COLUMN     | = | 0 .. 49  |
| CHO        | = | 0 .. 15: numéro de voie<br>(msb sur R du symbole 4, lsb sur S du symbole 5)            |
| FONT       | : | y = pixel en haut à gauche dans la POLICE.<br>z = pixel en bas à droite dans la POLICE |
|            |   | Pixel avec valeur = 0: OU-EXCLUSIF du numéro de la couleur de ce pixel avec COULEUR0   |
|            |   | Pixel avec valeur = 1: OU-EXCLUSIF du numéro de la couleur de ce pixel avec COULEUR1   |

L'instruction POLICE OU-EXCLUSIF additionnelle avec 2 couleurs applique une fonction OU-EXCLUSIF aux valeurs des couleurs des pixels se trouvant dans POLICE (RANGÉE, COLONNE) avec les nombres donnés par COULEUR0 et COULEUR1. Le résultat de cette action est stocké à l'emplacement mémoire (RANGÉE, COLONNE).

Le numéro CH donne un numéro de voie à une POLICE avec des données. Le concept de voie est le même que pour TV-GRAFIQUE. La donnée POLICE et la donnée POLICE additionnelle d'une image possèdent le même numéro de voie.

Si un pixel dans la POLICE vaut 0, les 4 éléments binaires en mémoire de ce pixel sont traités de façon exclusive avec les 4 éléments binaires donnés dans COULEUR0. Si un pixel dans la POLICE vaut 1, les 4 éléments binaires en mémoire de ce pixel sont traités de façon exclusive avec les 4 éléments binaires donnés dans COULEUR1.

### 23.5.4 Instructions Charger couleur de CLUT (16-47)

Si l'instruction est Charger couleur ( $n \times 8 \dots n \times 8 + 7$ ) de CLUT) avec ( $n = 0 \dots 31$ ), le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R | S | T | U                         | V    | W |
|-----------------|---|---|---|---------------------------|------|---|
| Symbol 4        |   |   |   | couleur- $n \times 8$     |      |   |
| 5               |   |   |   |                           |      |   |
| 6               |   |   |   | couleur- $n \times 8+1$   |      |   |
| 7               |   |   |   |                           |      |   |
| 8               |   |   |   |                           |      |   |
| .               |   |   |   |                           |      |   |
| .               |   |   |   | ROUGE                     | GR0  |   |
| .               |   |   |   | GR1                       | BLEU |   |
| .               |   |   |   |                           |      |   |
| 17              |   |   |   |                           |      |   |
| 18              |   |   |   | couleur- $n \times 8 + 7$ |      |   |
| 19              |   |   |   |                           |      |   |

couleur- $n \times 8 + i$   
( $i = 0 \dots 7$ )

|       |   |                  |                               |   |                  |
|-------|---|------------------|-------------------------------|---|------------------|
| ROUGE | : | composante rouge | (msb sur l'élément binaire R) | } | (symboles pairs) |
| GR0   | : | composante verte | (msb sur l'élément binaire V) |   |                  |
| GR1   | : | composante verte | (lsb sur l'élément binaire S) |   |                  |
| BLEU  | : | composante bleue | (msb sur l'élément binaire T) |   |                  |

} (symboles impairs)

### 23.5.3 EXCLUSIVE-OR additional FONT with 2 colours instruction (14)

If the instruction is EXCLUSIVE-OR additional FONT with 2 colours, the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit      | R    | S | T      | U      | V   | W |
|----------|------|---|--------|--------|-----|---|
| Symbol 4 | CH 0 |   |        | COLOR0 |     |   |
| 5        | CH 1 |   |        | COLOR1 |     |   |
| 6        | 0    |   | ROW    |        | lsb |   |
| 7        |      |   | COLUMN |        | lsb |   |
| 8        | y    |   |        |        |     |   |
| .        |      |   |        |        |     |   |
| .        |      |   | FONT   |        |     |   |
| .        |      |   |        |        |     |   |
| 19       |      |   |        |        |     | z |

|          |   |  |                            |
|----------|---|--|----------------------------|
| COLOR0/1 | : | colour number 0 .. 15 (lsb on W)   |                            |
| ROW      | = | 0 .. 17  | }                          |
| COLUMN   | = | 0 .. 49  | address of additional FONT |
| CH0      | = | 0 .. 15: channel number<br>(msb - on R of symbol 4, lsb on S of symbol 5)  |                            |
| FONT     | : | y = top-left pixel in the FONT<br>z = bottom-right pixel in the FONT<br>Pixel with value = 0: X-OR the colour number of this pixel with the number COLOR0<br>Pixel with value = 1: X-OR the colour number of this pixel with the number COLOR1 |                            |

The instruction EXCLUSIVE-OR additional FONT with 2 colours X-OREs the colour values of pixels in FONT (ROW, COLUMN) with the numbers given in COLOR0 and COLOR1. The result of this action is stored at memory address (ROW, COLUMN).

The number CH gives a channel number to a FONT with data. The concept of a channel is the same as for TV-GRAFICS. The FONT data and the additional FONT data of one picture have the same channel number.

If a pixel in FONT has value 0, the 4 bits in the memory for this pixel are X-ORED with the 4 bits given in COLOR0. If a pixel in FONT has value 1, the 4 bits in the memory for this pixel are X-ORED with the 4 bits given in COLOR1.

### 23.5.4 Load CLUT colour instructions (16-47)

If the instruction is Load CLUT colour-( $n \times 8 \dots n \times 8 + 7$ ), ( $n = 0 \dots 31$ ), the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit      | R | S | T | U                | V | W    |
|----------|---|---|---|------------------|---|------|
| Symbol 4 |   |   |   | colour-n × 8     |   |      |
| 5        |   |   |   |                  |   |      |
| 6        |   |   |   | colour-n × 8+1   |   |      |
| 7        |   |   |   |                  |   |      |
| 8        |   |   |   |                  |   |      |
| .        |   |   |   |                  |   |      |
| .        |   |   |   | RED              |   | GR0  |
| .        |   |   |   | GR1              |   | BLUE |
| .        |   |   |   |                  |   |      |
| 17       |   |   |   |                  |   |      |
| 18       |   |   |   | colour-n × 8 + 7 |   |      |
| 19       |   |   |   |                  |   |      |

colour-n × 8 + i  
(i = .7)

|      |   |                 |                |   |   |                |  |  |
|------|---|-----------------|----------------|---|---|----------------|--|--|
| RED  | : | red component   | (msb on bit R) | { | } | (even symbols) |  |  |
| GR0  | : | green component | (msb on bit V) |   |   |                |  |  |
| GR1  | : | blue component  | (lsb on bit S) |   |   |                |  |  |
| BLUE | : |                 | (msb on bit T) | { |   |                |  |  |
|      |   |                 |                |   |   |                |  |  |
|      |   |                 |                |   |   |                |  |  |

(odd symbols)

L'instruction Charger couleur ( $n \times 8 .. n \times 8 + 7$ ) de CLUT charge la donnée de 12 éléments binaires constituée des 4 éléments binaires supérieurs de R, V, B, à 6 éléments binaires chacun, pour chacun des groupes de 8 couleurs.

Une instruction prend en compte le CLUT (8 fois 12 / 256 fois 18). Le CLUT doit être rechargé en totalité après le passage de la configuration 2-plans à la configuration 1-plan. L'instruction Commande MÉMOIRE configuration 1-plan est utilisée pour indiquer à la fois le changement de configuration et la fin d'une chaîne d'instructions composée de Charger couleur de CLUT et de Charger couleur additionnelle de CLUT.

Les instructions Charger couleur 0 .. 7 de CLUT et Charger couleur 8 .. 15 de CLUT sont utilisées dans la configuration 2-plans. Ces deux instructions sont utilisées pour des effets de FONDU consécutifs aux changements des deux CLUT.

### 23.5.5 Instructions Charger couleur additionnelle de CLUT (48-63)

Si l'instruction est Charger couleur additionnelle ( $16m .. 16m + 15$ ) de CLUT (avec  $m = 0 .. 15$ ), le format du champ de DONNÉES dans l'ENSEMBLE est:

| Elément binaire | R     | S | T    | U | V    | W |  |
|-----------------|-------|---|------|---|------|---|--|
| Symbol 4        |       |   |      |   |      |   | couleur- $16m$                         |
| 5               |       |   |      |   |      |   | couleur- $16m + 1$                     |
| 6               |       |   |      |   |      |   | couleur- $16m + 2$                     |
| .               | ROUGE |   | VERT |   | BLEU |   | couleur- $16m + i$<br>( $i = 0 .. 7$ ) |
| 18              |       |   |      |   |      |   | couleur- $16m + 14$                    |
| 19              |       |   |      |   |      |   | couleur- $16m + 15$                    |

- ROUGE : composante rouge (msb sur l'élément binaire R)  
 VERT : composante verte (msb sur l'élément binaire T)  
 BLEU : composante bleue (msb sur l'élément binaire V)

L'instruction Charger couleur additionnelle ( $16m .. 16m + 15$ ) de CLUT charge la donnée de 6 éléments binaires constituée des 2 éléments binaires les plus faibles de R, V, B, à 6 éléments binaires chacun, pour chacun des groupes de 16 couleurs. Une instruction prend en compte le CLUT (16 fois 6 / 256 fois 18). Le CLUT doit être rechargé en totalité après le passage de la configuration 2-plans à la configuration 1-plan. L'instruction Commande MÉMOIRE configuration 1-plan est utilisée pour indiquer à la fois le changement de configuration et la fin d'une chaîne d'instructions composée de Charger couleur de CLUT et de Charger couleur additionnelle de CLUT.

## 24 Mode MIDI (MODE = 3, ARTICLE = 0)

### 24.1 Généralités

Le mode MIDI est une voie transparente de données avec un débit maximal de données de 3 125 octets par seconde destinée aux données d'interface numérique des instruments de musique (MIDI) tel que cela est spécifié par l'Association internationale MIDI 3)

3) Voir la publication Spécification détaillée MIDI 1.0.

The instruction Load CLUT colour-( $n \times 8 .. n \times 8 + 7$ ) loads 12-bit data consisting of upper 4 bits of R, G, B, 6 bits each, for every 8-colour group.

One instruction handles ( $8/256 \times 12/18$ ) of the CLUT. The CLUT needs to be reloaded completely after changing from 2-plane state to 1-plane state. The MEMORY control instruction: 1-plane state is used for indicating both the state change and the end of a chain of Load CLUT colour and Load CLUT additional colour instructions.

The instructions load CLUT colour-0 .. 7 and Load CLUT colour-8 .. 15 are used in the 2-plane state. These two instructions are used for a DISSOLVE effect by changing both CLUTS.

### 23.5.5 Load CLUT additional colour instructions (48-63)

If the instruction is Load CLUT additional colour-( $16m .. 16m + 15$ ) ( $m = 0 .. 15$ ), the format of the DATA field in the PACK is:

| Bit    | R   | S | T     | U | V    | W |                                    |
|--------|-----|---|-------|---|------|---|------------------------------------|
| Symbol | 4   |   |       |   |      |   | colour-16m                         |
|        | 5   |   |       |   |      |   | colour-16m + 1                     |
|        | 6   |   |       |   |      |   | colour-16m + 2                     |
| .      | RED |   | GREEN |   | BLUE |   | colour-16m + i<br>( $i = 0 .. 7$ ) |
| .      |     |   |       |   |      |   |                                    |
| 18     |     |   |       |   |      |   | colour-16m + 14                    |
| 19     |     |   |       |   |      |   | colour-16m + 15                    |

RED : red component (msb on bit R)  
 GREEN : green component (msb on bit T)  
 BLUE : blue component (msb on bit V)

The instruction Load CLUT additional colour-( $16m .. 16m + 15$ ) loads 6-bit data consisting of the lower 2 bits of R, G, B, 6 bits each, for every 16-colour group. One instruction handles ( $16/256 \times 6/18$ ) of the CLUT. The CLUT has to be reloaded completely after changing from 2-plane state to 1-plane state. The MEMORY control instruction 1-plane state is used for indicating both state change and the end of a chain of Load CLUT colour and Load CLUT additional colour instructions.

## 24 MIDI mode (MODE = 3, ITEM = 0)

### 24.1 General

The MIDI mode is a transparent data channel with a maximum data rate of 3 125 bytes per second intended for musical instrument digital interface (MIDI) data as specified by the International MIDI Association <sup>3)</sup>.

<sup>3)</sup> See publication MIDI 1.0 Detailed Specification.

## 24.2 Format ENSEMBLE du mode MIDI

| Elément binaire | R  | S | T | U         | V | W |
|-----------------|----|---|---|-----------|---|---|
| Symbol          | 0  | 0 | 1 | 1         | 0 | 0 |
|                 | 1  | 0 | 0 | OCTETS    |   |   |
|                 | 2  |   |   | PARITÉ Q0 |   |   |
|                 | 3  |   |   | PARITÉ Q1 |   |   |
|                 | 4  |   |   | B1        |   |   |
|                 | 5  |   |   | B2        |   |   |
|                 | 6  |   |   | B3        |   |   |
|                 | 7  |   |   |           |   |   |
|                 | 8  |   |   | B4        |   |   |
|                 | 9  |   |   | B5        |   |   |
|                 | 10 |   |   | B6        |   |   |
|                 | 11 |   |   |           |   |   |
|                 | 12 |   |   | B7        |   |   |
|                 | 13 |   |   | B8        |   |   |
|                 | 14 |   |   | B9        |   |   |
|                 | 15 |   |   |           |   |   |
|                 | 16 |   |   | B10       |   |   |
|                 | 17 |   |   | B11       |   |   |
|                 | 18 |   |   | B12       |   |   |
|                 | 19 |   |   |           |   |   |
|                 | 20 |   |   | PARITÉ P0 |   |   |
|                 | 21 |   |   | PARITÉ P1 |   |   |
|                 | 22 |   |   | PARITÉ P2 |   |   |
|                 | 23 |   |   | PARITÉ P3 |   |   |

OCTETS = 0 .. 12 (lsb sur l'élément binaire W)  
nombre d'octets MIDI dans un ENSEMBLE

B<sub>n</sub> = octet n de MIDI dans un ENSEMBLE  
(msb sur R, T ou V,  
lsb sur S, U ou W respectivement)

Le nombre d'octets MIDI dans un ENSEMBLE est celui indiqué par quatre éléments binaires (OCTETs). Tous les éléments binaires non utilisés sont mis à zéro.

Un ensemble quelconque de 12 ENSEMBLES consécutifs ne peut pas contenir plus de 125 octets MIDI. Si l'on envisage de lire sur un matériel avec une commande de hauteur du son allant jusqu'à +12,5 %, il est recommandé de limiter le débit de données à UN maximum de 110 octets pour n'importe quel ensemble de 12 ENSEMBLES consécutifs.

Il est recommandé qu'un lecteur de disque compact équipé de sortie MIDI génère la totalité du message relatif aux contrôles musicaux, si la séquence MIDI est interrompue par l'utilisateur (arrêt, pause, précédent, suivant, balayage).

## 25 Mode UTILISATEUR (MODE = 7, ARTICLE = 0)

### 25.1 Généralités

Le mode UTILISATEUR est une voie de données «utilisateur» destinée à une utilisation par des utilisateurs professionnels.

## 24.2 MIDI mode PACK format

| Bit      | R | S | T | U         | V   | W   |
|----------|---|---|---|-----------|-----|-----|
| Symbol 0 | 0 | 1 | 1 | 0         | 0   | 0   |
| 1        | 0 | 0 |   | BYTES     |     |     |
| 2        |   |   |   | PARITY Q0 |     |     |
| 3        |   |   |   | PARITY Q1 |     |     |
| 4        |   |   |   | B1        |     |     |
| 5        |   |   |   |           | B2  |     |
| 6        |   |   |   |           |     | B3  |
| 7        |   |   |   |           |     |     |
| 8        |   |   |   | B4        |     |     |
| 9        |   |   |   |           | B5  |     |
| 10       |   |   |   |           |     | B6  |
| 11       |   |   |   |           |     |     |
| 12       |   |   |   | B7        |     |     |
| 13       |   |   |   |           | B8  |     |
| 14       |   |   |   |           |     | B9  |
| 15       |   |   |   |           |     |     |
| 16       |   |   |   | B10       |     |     |
| 17       |   |   |   |           | B11 |     |
| 18       |   |   |   |           |     | B12 |
| 19       |   |   |   |           |     |     |
| 20       |   |   |   | PARITY P0 |     |     |
| 21       |   |   |   | PARITY P1 |     |     |
| 22       |   |   |   | PARITY P2 |     |     |
| 23       |   |   |   | PARITY P3 |     |     |

BYTES = 0 .. 12 (lsb on bit W)

Number of MIDI bytes in a PACK

$B_n = n$ -th MIDI byte in PACK

(msb on R, T or V,

lsb on S, U or W respectively)

The number of MIDI bytes in a PACK is indicated by BYTES (4-bit binary). All bits of unused bytes are zero.

Any 12 consecutive PACKs may contain no more than 125 MIDI bytes. If playback on equipment with up to +12,5 % pitch control is envisaged, it is recommended to limit the data rate to a maximum of 110 bytes in any 12 consecutive PACKs.

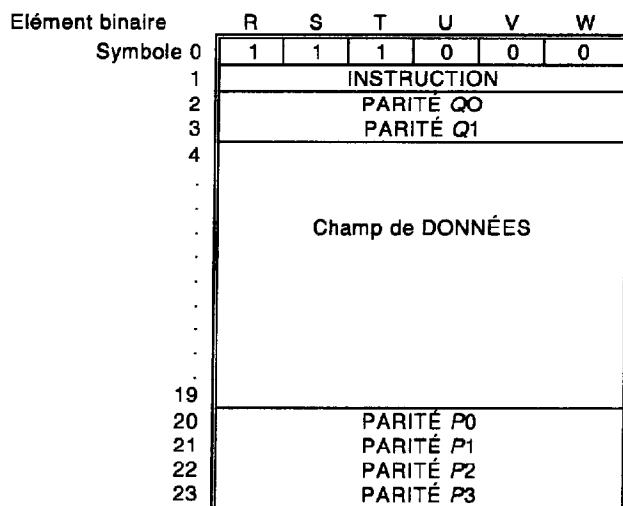
It is recommended that a CD player equipped with a MIDI output generates an all notes off message when the MIDI sequence is interrupted by the user (stop, pause, previous, next, scan).

## 25 USER mode (MODE = 7, ITEM = 0)

### 25.1 General

The USER mode is a "user" data channel intended for use by professional CD users.

## 25.2 Format ENSEMBLE du mode UTILISATEUR



INSTRUCTION  
Champ de DONNÉES      }      Définis par l'utilisateur

## 26 Mode TEXTE CD (MODE = 2, ARTICLE = 1, 2, 3, 5, 6, 7 ou MODE = 4)

### 26.1 Généralités

Les informations de texte ou de données peuvent être stockées dans la zone de départ et dans la zone de programme.

De cette façon, deux applications différentes sont possibles:

- un lecteur qui lit des informations à partir de la zone de départ (MODE = 4), les stocke dans une mémoire et auquel on peut demander de les afficher immédiatement;
- un lecteur qui lit des informations pendant la lecture audio à partir de la zone de programme (Mode = 2). Cette application ne nécessite pas de mémoire, puisque les informations peuvent être obtenues à partir du disque. Pour limiter les durées d'acquisition, les informations sont répétées de manière continue à un débit minimal donné.

### Notation

Les valeurs hexadécimales sont précédées de \$.

Les valeurs binaires sont précédées de %.

Dans cet article, les définitions suivantes sont utilisées:

- SYMBOLE:** groupe de 6 éléments binaires (R à W), provenant du même SYMBOLE commande et affichage
- BLOC DE SIGNALISATION:** 96 SYMBOLES successifs suivant immédiatement les caractères S0 et S1 de la synchronisation de signalisation
- ENSEMBLE:** groupe de 24 SYMBOLES commençant au 1er, 25ème, 49ème ou 73ème SYMBOLE d'un BLOC DE SIGNALISATION
- PAQUET DE SIGNALISATION:** groupement de 4 ENSEMBLE successifs, dont le premier est le premier ENSEMBLE dans un BLOC DE SIGNALISATION
- PAQUET ITTS:** unité de 48 octets telle qu'elle est définie dans la CEI 61866, avec un en-tête de 8 octets et un champ de données de 40 octets

## 25.2 USER mode PACK format

| Symbol | Bit | R | S | T | U           | V | W |
|--------|-----|---|---|---|-------------|---|---|
|        | 0   | 1 | 1 | 1 | 0           | 0 | 0 |
|        | 1   |   |   |   | INSTRUCTION |   |   |
|        | 2   |   |   |   | PARITY Q0   |   |   |
|        | 3   |   |   |   | PARITY Q1   |   |   |
|        | 4   |   |   |   |             |   |   |
|        | .   |   |   |   |             |   |   |
|        | .   |   |   |   |             |   |   |
|        | .   |   |   |   |             |   |   |
|        | .   |   |   |   |             |   |   |
|        | .   |   |   |   |             |   |   |
|        | .   |   |   |   |             |   |   |
|        | .   |   |   |   |             |   |   |
|        | .   |   |   |   |             |   |   |
|        | 19  |   |   |   |             |   |   |
|        | 20  |   |   |   | DATA        |   |   |
|        | 21  |   |   |   | field       |   |   |
|        | 22  |   |   |   |             |   |   |
|        | 23  |   |   |   |             |   |   |
|        |     |   |   |   | PARITY P0   |   |   |
|        |     |   |   |   | PARITY P1   |   |   |
|        |     |   |   |   | PARITY P2   |   |   |
|        |     |   |   |   | PARITY P3   |   |   |

**INSTRUCTION** }      **Defined by the user**  
**DATA field**

## 26 CD TEXT mode (MODE = 2, ITEM = 1, 2, 3, 5, 6, 7 or MODE = 4)

## 26.1 General

Text or data information can be stored in the lead-in area and the program area.

With this, two different applications can be supported:

- a) player which reads information from the lead-in area (MODE = 4), stores it in a memory and can be requested to provide it immediately on a display;
  - a) player which reads information during the playback of the audio from the program area (Mode = 2). This application does not require a memory, as the requested information can be obtained from the disc. To limit the acquisition times the information is repeated continuously at a certain minimum rate.

## Notation

Hexadecimal values are preceded by a \$.

Binary values are preceded by a %.

In this clause, the following definitions are used:

**SYMBOL:** a group of 6 bits (R to W), originating from the same 'control and display' SYMBOL

**SUBCODE BLOCK:** 96 successive SYMBOLs immediately following the subcode sync patterns S0 and S1

**PACK:** a group of 24 SYMBOLs, starting at the 1st, 25th, 49th or 73rd SYMBOL of a SUBCODE BLOCK

**SUBCODE PACKET:** a grouping of 4 successive packs, the first of which is the first PACK in a SUBCODE BLOCK

**ITTS PACKET:** a 48-byte unit as defined in IEC 61866, with an 8-byte header and 40-byte data field

Quand les octets (8 éléments binaires) doivent être codés en SYMBOLES (6 éléments binaires), quatre SYMBOLES successifs transporteront trois octets successifs:

Les octets sont marqués x, y et z, le chiffre indiquant la position de l'élément binaire: 7 = MSB, 0 = LSB.

## **26.2 Mode TEXTE CD pour la zone de départ (MODE = 4)**

### **26.2.1 Groupe et BLOC de texte**

Un jeu d'informations de texte représentant une langue particulière est appelé BLOC. Un BLOC peut contenir jusqu'à 256 ENSEMBLES. Un groupe de texte est une combinaison de BLOCS pouvant aller jusqu'à 8. Il est recommandé que la taille d'un groupe de texte soit inférieure à 512 ENSEMBLES et elle doit être au maximum de 2048 ENSEMBLES.

Les groupes de texte doivent être enregistrés de manière répétée dans la zone de départ (voir figure 27).

### **26.2.2 Format d'ENSEMBLE TEXTE CD pour la zone de départ**

Dans la zone de départ, on ne doit pas utiliser le code d'entrelacement et le code de correction d'erreur.

Un ENSEMBLE est constitué d'un champ d'en-tête, d'un champ de données de texte et d'un champ de contrôle de redondance cyclique (CRC) (voir figure 28).

#### **26.2.2.1 Champ d'en-tête**

Le champ d'en-tête est constitué de 4 octets Indicateurs (ID): ID1 (indicateur de type d'ENSEMBLE), ID2 (indicateur de numéro de piste), ID3 (indicateur de numéro d'ordre) et ID4 (numéro de BLOC et indicateur de position du caractère).

##### **26.2.2.1.1 Description de ID1 (Indicateur de Type d'ENSEMBLE)**

ID1 montre les articles qui sont codés dans l'ENSEMBLE. Les articles sont définis comme suit:

- (\$80) Titre du nom de l'Album (ID2=\$00) et Titres des Pistes (ID2 = \$01 .. \$63)
- (\$81) Nom(s) du ou des interprètes (c'est-à-dire chanteurs et/ou acteurs et/ou chefs d'orchestre et/ou orchestre)
- (\$82) Nom(s) du ou des paroliers
- (\$83) Nom(s) du ou des compositeurs
- (\$84) Nom(s) du ou des arrangeurs
- (\$85) Message(s) du fournisseur du contenu et/ou de l'interprète
- (\$86) Informations d'identification du disque
- (\$87) Identification du genre et information sur le genre
- (\$88) Informations sur le répertoire des pistes
- (\$89) Deuxième information sur le répertoire des pistes
- (\$8A) réservé
- (\$8B) réservé
- (\$8C) réservé
- (\$8D) Information fermée (pour usage interne par le fournisseur du contenu uniquement)
- (\$8E) Code UPC/EAN de l'album et code ISRC de chaque piste
- (\$8F) Information sur la taille du BLOC

In the case when bytes (8 bits) have to be encoded into SYMBOLs (6 bits), four successive SYMBOLs will carry three successive bytes:

The bytes are designated by x, y and z, with the number indicating the bit position: 7 = MSB, 0 = LSB.

## 26.2 CD TEXT mode for the lead-in area (MODE = 4)

### 26.2.1 Text group and BLOCK

A set of text information representing one particular language is called a BLOCK. A BLOCK can contain up to 256 PACKs. Up to 8 BLOCKs are combined into a text group. The size of a text group is recommended to be less than 512 PACKs, and shall be at maximum 2048 PACKs.

Text groups shall be recorded repeatedly in the lead-in area (see figure 27).

### 26.2.2 CD TEXT PACK format for the lead-in area

In the lead-in area the interleaving and error-correcting code shall not be used.

A PACK consists of a header field, a text data field and a cyclic redundancy checksum (CRC) field (see figure 28).

#### 26.2.2.1 Header field

The header field consists of 4 indicator (ID) bytes: ID1 (PACK type indicator), ID2 (track number indicator), ID3 (sequence number indicator) and ID4 (BLOCK number and character position indicator).

##### 26.2.2.1.1 Description of ID1 (PACK type indicator)

ID1 shows the items that are encoded in the PACK. Items are defined as follows:

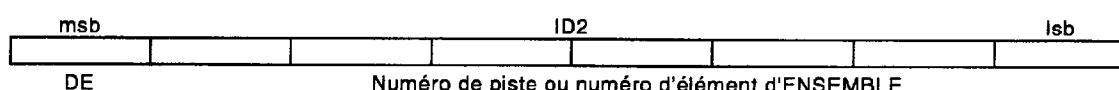
- (\$80) Title of album name (ID2 = \$00) and track titles (ID2 = \$01 .. \$63)
- (\$81) Name(s) of the performer(s) (i.e. singer(s) and/or player(s) and/or conductor(s) and/or orchestra(s))
- (\$82) Name(s) of the songwriter(s)
- (\$83) Name(s) of the composer(s)
- (\$84) Name(s) of the arranger(s)
- (\$85) Message(s) from content provider and/or artist
- (\$86) Disc identification information
- (\$87) Genre identification and genre information
- (\$88) Table of contents information
- (\$89) Second table of contents information
- (\$8A) Reserved
- (\$8B) Reserved
- (\$8C) Reserved
- (\$8D) Closed information (for internal use by content provider only)
- (\$8E) UPC/EAN code of the album, and ISRC code of each track
- (\$8F) Size information of the BLOCK

Les ENSEMBLES doivent être codés dans l'ordre des articles dont la liste est donnée ci-dessus.

NOTE – Etant donné que les 3 éléments binaires les plus significatifs de ID1 sont %100, cela correspond à une indication de Mode 4.

#### **26.2.2.1.2 Description de ID2 (Indicateur de numéro de piste)**

ID2 contient 1 élément binaire pour le drapeau d'extension et 7 éléments binaires pour le numéro de piste ou le numéro d'élément d'ENSEMBLE.



##### **26.2.2.1.2.1 Drapeau d'extension**

Le MSB de ID2 est le drapeau d'extension, normalement à la valeur %0.

S'il a la valeur %1, l'ENSEMBLE est utilisé pour une application étendue (à définir). Les lecteurs incompatibles avec une application étendue doivent supprimer cet ENSEMBLE.

##### **26.2.2.1.2.2 Numéro de piste**

Les 7 éléments binaires inférieurs de ID2 montrent le numéro de piste auquel le premier caractère du champ de données texte du BLOC (Text1) appartient.

Le numéro de piste (1 à 99) est exprimé en code binaire (%0000001 à %1100011).

Le numéro de piste %0000000 est utilisé pour les informations qui représentent l'ensemble du disque (nom d'album, interprète principal, compositeur principal, message principal, parolier principal, arrangeur principal, etc.).

Les numéros de pistes %1100100 à %1111111 inclus sont réservés.

##### **26.2.2.1.2.3 Numéro d'élément d'ENSEMBLE**

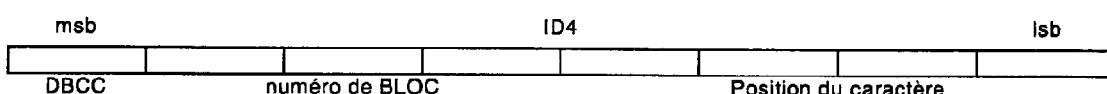
Les ENSEMBLES qui sont indépendants des pistes utilisent les 7 éléments binaires inférieurs de ID2 pour indiquer le numéro d'élément d'ENSEMBLE. L'utilisation de ce champ dépend du type d'ENSEMBLE.

#### **26.2.2.1.3 Description de ID3 (indicateur de numéro d'ordre)**

ID3 contient le numéro d'ordre de l'ENSEMBLE avec une progression croissante à partir du premier ENSEMBLE dans chaque BLOC. Le numéro d'ordre commence à 0 (\$00) et ne doit pas dépasser 255 (\$FF).

#### **26.2.2.1.4 Description de ID4 (numéro de BLOC et indicateur de position du caractère)**

ID4 contient 1 élément binaire pour l'indication du code de caractère double octet, 3 éléments binaires pour le numéro de BLOC et 4 éléments binaires pour la position du caractère.

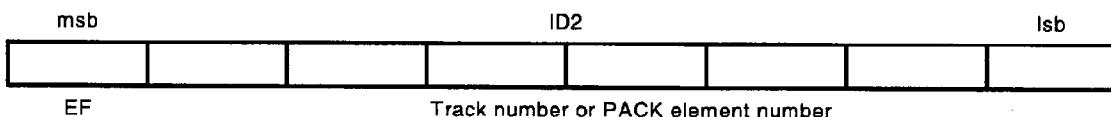


PACKs shall be encoded in the order of the items listed above.

NOTE – As the three most significant bits of ID1 are %100, this corresponds to an indication of Mode 4.

### **26.2.2.1.2 Description of ID2 (track number indicator)**

ID2 contains 1 bit of the extension flag, and 7 bits of either track number or PACK element number.



#### **26.2.2.1.2.1 Extension flag**

The MSB of ID2 is the extension flag, and is normally set to %0.

If it is set to %1, the PACK is used for an extended application (to be defined). Players incompatible with an extended application shall discard this PACK.

#### **26.2.2.1.2.2 Track number**

The lower 7 bits of ID2 show the track number to which the first character of the text data field of the BLOCK (Text1) belongs.

The track number (1 to 99) is expressed in binary code (%0000001 to %1100011).

Track number %0000000 is used for information that represents the whole disc (album name, main performer, main composer, main message, main songwriter, main arranger, etc.).

Track numbers %1100100 up to and including %1111111 are reserved.

#### **26.2.2.1.2.3 PACK element number**

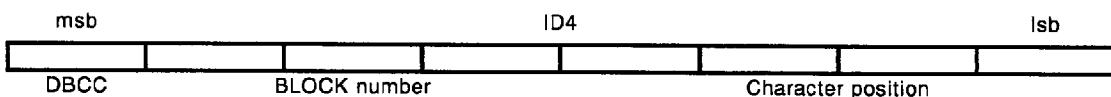
PACKs that are independent of the Tracks use the lower 7 bits of ID2 to indicate the PACK element number. The use of this field depends on the type of the PACK.

### **26.2.2.1.3 Description of ID3 (sequence number indicator)**

ID3 contains the sequence number of the PACK, numbered incrementally from the first PACK in each BLOCK. The sequence number starts at 0 (\$00) and must not exceed 255 (\$FF).

### **26.2.2.1.4 Description of ID4 (BLOCK number and character position indicator)**

ID4 contains 1 bit of the double byte character code indication, 3 bits of the BLOCK number and 4 bits of the character position.



#### **26.2.2.1.4.1 Indication de code du caractère double octet**

Le élément binaire le plus significatif de ID4 est l'indication de code de caractère double octet.

Si un BLOC contient des chaînes de caractères double octet dans le champ de données texte des ENSEMBLE avec ID1 = \$80 à \$85, tous les ENSEMBLE à l'intérieur du BLOC doivent avoir leur indication de code de caractères double octet à %1.

Dans tous les autres cas, l'indication doit être à %0 pour signaler qu'un code de caractère à un seul octet est utilisé.

#### **26.2.2.1.4.2 Numéro de BLOC**

Les 3 éléments binaires suivants de ID4 contiennent le numéro de BLOC du BLOC auquel l'ENSEMBLE appartient. Le numéro de BLOC est numéroté de manière croissante de 0 à partir du premier BLOC à l'intérieur de chaque groupe.

#### **26.2.2.1.4.3 Position du caractère**

Les 4 éléments binaires les moins significatifs de ID4 contiennent la position du caractère. La position du premier caractère du champ de données texte (Text1) est comptée à partir du premier caractère de sa chaîne. La position du caractère commence à 0 et, si la position dépasse 15, 15 doit être codé.

Lorsque le code de caractère est un code à double octet, un jeu de 2 octets dans le champ de données texte (c'est-à-dire chaque caractère à double octet) est compté comme un.

Un code nul est également compté comme un caractère en position de caractère.

La position du caractère n'est pas utilisée dans les ENSEMBLE avec ID1 = \$88, \$89 ou \$8F et il est recommandé d'utiliser %0000 dans tous ces ENSEMBLE.

### **26.2.2.2 Champ de données texte**

Un champ de données texte est composé de 12 octets et contient soit des chaînes de caractères soit des informations binaires selon le type d'ENSEMBLE.

#### **26.2.2.2.1 Information de chaîne de caractères**

Tous les ENSEMBLE à l'exception des ENSEMBLE avec informations de répertoire des pistes (ID1 = \$88), deuxième information de répertoire des pistes (ID1 = \$89) ou information de taille (ID1 = \$8F) doivent incorporer des chaînes de caractères dans le champ de données texte.

Si les ENSEMBLE avec ID1 = \$80 à ID1 = \$85 et ID1 = \$8E sont utilisés, il est recommandé de fournir une chaîne de caractères pour chaque piste(de la première à la dernière piste).

Une chaîne de caractères est composée d'une suite de caractères et d'un caractère d'arrêt. La suite de caractères peut être omise si une chaîne de caractères ne contient pas d'informations utiles. Cependant, il n'est pas permis d'omettre le caractère d'arrêt.

Le caractère d'arrêt est un code nul (\$00) pour les codes de caractères à un seul octet et deux codes nuls pour les codes de caractères à double octet.

Il est recommandé que la taille d'une chaîne de caractères soit inférieure à 160 octets.

**26.2.2.1.4.1 Double byte character code indication**

The most significant bit of ID4 is the double byte character code indication.

If a BLOCK contains double byte character strings in the text data field of PACKs with ID1 = \$80 through \$85, all PACKs within the BLOCK shall have their double byte character code indication set to %1.

In all other cases it shall be set to %0 to indicate a single byte character code is used.

**26.2.2.1.4.2 BLOCK number**

The next 3 bits of ID4 contain the BLOCK number of the BLOCK to which the PACK belongs. BLOCK number is numbered incrementally from 0 from the first BLOCK within each group.

**26.2.2.1.4.3 Character position**

The least significant 4 bits of ID4 contain the character position. The position of the first character of the text data field (Text1) is counted from the first character of its string. The character position starts from 0, and if the position exceeds 15, 15 shall be encoded.

When the character code is a double byte code, a set of 2 bytes in the text data field (i.e. each double byte character) is counted as one.

A null code is also counted as a character, when obtaining the character position.

Character position is not used in PACKs with ID1 = \$88, \$89 or \$8F, and %0000 should be used in all of these PACKs.

**26.2.2.2 Text data field**

A text data field consists of 12 bytes, and contains either character strings or binary information depending on the type of PACK.

**26.2.2.2.1 Character string information**

All PACKs except PACKs with table of contents information (ID1 = \$88), Second table of content information (ID1 = \$89) or size information (ID1 = \$8F) shall incorporate character strings in the text data field.

If PACKs with ID1 = \$80 through ID1 = \$85 and ID1 = \$8E are used, a character string for each track (from the first track up to the last) should be provided.

A character string consists of a character sequence, and a terminator. The character sequence may be omitted if a character string does not contain any relevant information. The terminator may not be omitted, however.

The terminator is a null (\$00) code for single byte characters codes, and two null codes for double byte character codes.

The size of a character string is recommended to be less than 160 bytes.

Si une chaîne de caractères ne tient pas dans un champ de données texte d'un ENSEMBLE, elle est continuée dans les ENSEMBLES suivants. La chaîne de caractères suivante (avec le même ID1) sera codée en commençant à l'octet suivant dans le champ de données texte après le caractère d'arrêt de la chaîne courante.

Les octets non utilisés dans le champ de données texte (suivant le caractère d'arrêt de la chaîne de caractère finale dans la même catégorie d'informations) doivent être complétés par des codes nuls (\$00).

Si la même chaîne de caractères est utilisée pour des pistes consécutives, l'indicateur tab peut être utilisé pour représenter la même chaîne que dans la piste précédente.

L'indicateur tab est un code tab unique (\$09) pour des codes de caractères à octet unique et un jeu de deux codes tab pour des codes de caractères à double octet.

Un indicateur tab doit être suivi par un caractère d'arrêt.

Les indicateurs tab doivent être utilisés uniquement dans des ENSEMBLES avec ID1=\$80 à \$85 et ne doivent pas être utilisés pour la première piste, ni pour une piste pour laquelle les informations de la piste précédente ne contiennent pas d'informations de caractères (c'est-à-dire qu'il s'agit d'une chaîne nulle).

Exemple: (\_ indique un espace, X est inconnu/indifférent, SN = numéro d'ordre)

| ID1   | ID2   | ID3   | ID4   | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |     |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-----|
| \$8X  | \$00  | SN    | SX0   | S     | T      | R      | I      |     |
| Text5 | Text6 | Text7 | Text8 | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 | CRC |
| N     | -     | 1     | \$00  | S     | T      | R      | I      |     |
| ID1   | ID2   | ID3   | ID4   | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |     |
| \$8X  | \$01  | SN+1  | \$X4  | N     | G      | -      | 2      |     |
| Text5 | Text6 | Text7 | Text8 | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 | CRC |
| \$00  | S     | T     | R     | I     | N      | G      | -      |     |
| ID1   | ID2   | ID3   | ID4   | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |     |
| \$8X  | \$03  | SN+2  | \$X7  | 3     | \$00   | S      | T      |     |
| Text5 | Text6 | Text7 | Text8 | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 | CRC |
| R     | I     | N     | G     | -     | 4      | \$00   | \$00   |     |

### 26.2.2.2 Informations binaires

Les ENSEMBLES qui contiennent des ID de Disque, des ID de Genre, des TOC, des informations de deuxième TOC et de taille (ID1 = \$86, \$87, \$88, \$89 ou \$8F) incorporent des informations binaires dans le champ de données texte. L'attribution des informations binaires dépend du type d'ENSEMBLE.

### 26.2.2.3 Champ de contrôle de redondance cyclique (CRC)

Un champ de contrôle de redondance cyclique (CRC) est composé de 2 octets, avec msb en premier et il est utilisé pour contrôler les erreurs dans les voies R à W de la zone de départ.

Le polynôme CRC est  $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ . Tous les éléments binaires doivent être inversés.

If a character string does not fit in a text data field of a PACK, it is continued onto the succeeding PACKs. The succeeding character string (with the same ID1) will be encoded starting at the next byte in the text data field after the terminator of the current string.

Unused bytes in the text data field (following the terminator of the final character string within the same information category) shall be filled with null codes (\$00).

In case the same character string is used for consecutive tracks, the tab indicator may be used to represent the same as previous track.

The tab indicator is a single tab code (\$09) for single byte character codes, and a set of two tab codes for double byte character codes.

A tab indicator shall be followed by a terminator.

Tab indicators shall only be used in PACKs with ID1 = \$80 through \$85, and shall not be used for the first track, nor for a track of which the previous track information does not contain any character information (i.e. is a null string).

Example: ( \_ indicates a space, X is unknown/don't care, SN = Sequence number )

| ID1   | ID2   | ID3   | ID4   | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |      |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------|
| \$8X  | \$00  | SN    | \$X0  | S     | T      | R      | I      |      |
| Text5 | Text6 | Text7 | Text8 | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 | .CRC |
| N     | _     | 1     | \$00  | S     | T      | R      | I      |      |
| ID1   | ID2   | ID3   | ID4   | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |      |
| \$8X  | \$01  | SN+1  | \$X4  | N     | G      | -      | 2      |      |
| Text5 | Text6 | Text7 | Text8 | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 | CRC  |
| \$00  | S     | T     | R     | I     | N      | G      | -      |      |
| ID1   | ID2   | ID3   | ID4   | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |      |
| \$8X  | \$03  | SN+2  | \$X7  | 3     | \$00   | S      | T      |      |
| Text5 | Text6 | Text7 | Text8 | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 | CRC  |
| R     | I     | N     | G     | -     | 4      | \$00   | \$00   |      |

### 26.2.2.2 Binary information

PACKs that contain disc ID, genre ID, TOC, second TOC and size information (ID1 = \$86, \$87, \$88, \$89 or \$8F) incorporate binary information in the text data field. The allocation of the binary information depends on the type of PACK.

### 26.2.2.3 Cyclic redundancy checksum (CRC) field

A cyclic redundancy checksum (CRC) field consists of 2 bytes, msb first, and is used to check errors in the R to W channels in the lead-in area.

The CRC polynomial is  $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ . All bits shall be inverted.

### 26.2.3 Application de TEXTE CD dans la zone de départ

#### 26.2.3.1 Information de titre, de nom et de message (ID1 = \$80 à \$85)

Les ENSEMBLES avec ID1 égal à \$80 à \$85 peuvent être utilisés pour coder des informations textuelles concernant le nom d'album et les titres de pistes, les noms et les messages comme indiqué en 26.2.2.1.1.

Lorsque ID2 est égal à \$00, le champ de données texte contient des informations qui représentent l'ensemble du disque (voir 26.2.2.1.2.2).

#### 26.2.3.2 Information d'ID de disque (ID1 = \$86)

Le champ de données texte de l'ENSEMBLE avec ID1 = \$86 doit contenir les informations d'ID de disque telles que la référence catalogue et le nom du studio d'enregistrement, le code du point de vente, l'année de vente etc. Chacune doit être séparée par une barre oblique ("").

Le numéro d'élément d'ENSEMBLE (ID2) doit être codé \$00.

Seul le code de caractère ISO/IEC 8859-1 (modifié) doit être utilisé pour cet article (voir 26.2.3.8).

| ID1   | ID2                              | ID3                     | ID4              | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |
|-------|----------------------------------|-------------------------|------------------|-------|--------|--------|--------|
| \$86  | Elément d'<br>ENSEMBLE<br>= \$00 | Numéro<br>d'ordre       | \$X0             | C     | A      | T      | A      |
| Text5 | Text6                            | Text7                   | Text8            | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 |
| L     | O                                | G                       | \$20<br>[espace] | N     | U      | M      | B      |
| ID1   | ID2                              | ID3                     | ID4              | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |
| \$86  | Elément d'<br>ENSEMBLE<br>= \$00 | Numéro<br>d'ordre<br>+1 | \$XC             | E     | R      | \$00   | \$00   |
| Text5 | Text6                            | Text7                   | Text8            | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 |
| \$00  | \$00                             | \$00                    | \$00             | \$00  | \$00   | \$00   | \$00   |
|       |                                  |                         |                  |       |        |        | CRC    |

#### 26.2.3.3 Information de genre (ID1 = \$87)

Le champ de données texte de l'ENSEMBLE avec ID1 = \$87 doit contenir l'information de genre.

Le code genre est le même que celui défini au chapitre III.3.2.5.3.8 de la spécification CD EXTRA. Il sera codé comme une entrée sur 2 octets, l'octet le plus significatif en premier, dans les 2 premiers octets du champ de données texte.

La description supplémentaire du genre peut être annexée.

Le numéro d'élément d'ENSEMBLE (ID2) doit être codé \$00.

| ID1   | ID2                              | ID3                     | ID4   | Text1                               | Text2                               | Text3  | Text4            |
|-------|----------------------------------|-------------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|------------------|
| \$87  | Elément d'<br>ENSEMBLE<br>= \$00 | Numéro<br>d'ordre       | \$X0  | Code de<br>genre octet<br>supérieur | Code de<br>genre octet<br>inférieur | S      | U                |
| Text5 | Text6                            | Text7                   | Text8 | Text9                               | Text10                              | Text11 | Text12           |
| P     | P                                | L                       | E     | M                                   | E                                   | N      | T                |
| ID1   | ID2                              | ID3                     | ID4   | Text1                               | Text2                               | Text3  | Text4            |
| \$87  | Elément d'<br>ENSEMBLE<br>= \$00 | Numéro<br>d'ordre<br>+1 | \$XA  | A                                   | R                                   | Y      | \$20<br>[espace] |
| Text5 | Text6                            | Text7                   | Text8 | Text9                               | Text10                              | Text11 | Text12           |
| I     | N                                | F                       | O     | \$00                                | \$00                                | \$00   | \$00             |
|       |                                  |                         |       |                                     |                                     |        | CRC              |

### 26.2.3 CD TEXT application in the lead-in area

#### 26.2.3.1 Title, name and message information (ID1 = \$80 through \$85)

PACKs with ID1 equal to \$80 through \$85 can be used to encode textual information about album name and track titles, names and message information as indicated in 26.2.2.1.1.

When ID2 equals \$00, the text data field contains information that represents the whole disc (see 26.2.2.1.2.2).

#### 26.2.3.2 Disc ID information (ID1 = \$86)

The text data field of the PACK with ID1 = \$86 shall contain disc ID information, such as the catalog number and the name of the record company, point of sale code, year of sales, etc. Each of these shall be separated by a slash ("/").

The PACK element number (ID2) shall be encoded as \$00.

Only the ISO/IEC 8859-1 (modified) character code shall be used for this item (see 26.2.3.8).

| ID1   | ID2                                     | ID3      | ID4             | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |
|-------|---|----------|-----------------|-------|--------|--------|--------|
| \$86  | PACK element<br>number<br>= \$00        | Sequence | \$X0            | C     | A      | T      | A      |
| Text5 | Text6                                   | Text7    | Text8           | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 |
| L     | O                                       | G        | \$20<br>[space] | N     | U      | M      | B      |
| ID1   | ID2                                     | ID3      | ID4             | Text1 | Text2  | Text3  | Text4  |
| \$86  | PACK element<br>number<br>= \$00<br>+ 1 | Sequence | \$XC            | E     | R      | \$00   | \$00   |
| Text5 | Text6                                   | Text7    | Text8           | Text9 | Text10 | Text11 | Text12 |
| \$00  | \$00                                    | \$00     | \$00            | \$00  | \$00   | \$00   | \$00   |
|       |   |          |                 |       |        |        | CRC    |

#### 26.2.3.3 Genre information (ID1 = \$87)

The text data field of the PACK with ID1 = \$87 shall contain genre information.

The genre code is the same as defined in chapter III.3.2.5.3.8 of the CD EXTRA specification. It will be encoded as a 2-byte entry, with the most significant byte first, in the first 2 bytes of the text data field.

The supplementary description of the genre may be appended.

The PACK element number (ID2) shall be encoded as \$00.

| ID1   | ID2                              | ID3                | ID4   | Text1                    | Text2                       | Text3  | Text4           |
|-------|----------------------------------|--------------------|-------|--------------------------|-----------------------------|--------|-----------------|
| \$87  | Pack<br>element<br>= \$00        | Sequence<br>number | \$X0  | Genre code<br>upper byte | Genre<br>code lower<br>byte | S      | U               |
| Text5 | Text6                            | Text7              | Text8 | Text9                    | Text10                      | Text11 | Text12          |
| P     | P                                | L                  | E     | M                        | E                           | N      | T               |
| ID1   | ID2                              | ID3                | ID4   | Text1                    | Text2                       | Text3  | Text4           |
| \$87  | Pack<br>element<br>= \$00<br>+ 1 | Sequence<br>number | \$XA  | A                        | R                           | Y      | \$20<br>[space] |
| Text5 | Text6                            | Text7              | Text8 | Text9                    | Text10                      | Text11 | Text12          |
| I     | N                                | F                  | O     | \$00                     | \$00                        | \$00   | \$00            |
|       |                                  |                    |       |                          |                             |        | CRC             |

#### 26.2.3.4 Information de répertoire des pistes (ID1 = \$88)

Les temps de départ des pistes ou les pointeurs, tels qu'ils sont codés dans la voie de signalisation Q dans la zone de départ, peuvent également être codés en ENSEMBLES TEXTE CD avec ID1 = \$88.

Les pointeurs sont exprimés dans l'ordre minutes, secondes et trames, de la même manière qu'ils sont codés dans la voie Q de signalisation.

Toutes les valeurs sont exprimées en code binaire.

Si ID2 = \$00, le champ de données texte contient le premier numéro de piste (A0), le dernier numéro de piste (A1) et le début de la zone de sortie (A2):

| ID1                  | ID2                              | ID3               | ID4               | Text1                         | Text2                         | Text3             | Text4               |
|----------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------|
| \$88                 | Elément d'<br>ENSEMBLE<br>= \$00 | Numéro<br>d'ordre | Numéro<br>de BLOC | Premier<br>numéro<br>de piste | Dernier<br>numéro de<br>piste | Réserve<br>(\$00) | Sortie<br>(minutes) |
| Text5                | Text6                            | Text7             | Text8             | Text9                         | Text10                        | Text11            | Text12              |
| Sortie<br>(secondes) | Sortie<br>(trames)               | Réserve<br>(\$00) | Réserve<br>(\$00) | Réserve<br>(\$00)             | Réserve<br>(\$00)             | Réserve<br>(\$00) | Réserve<br>(\$00)   |
|                      |                                  |                   |                   |                               |                               |                   | CRC                 |

Si ID2 <> \$00, le champ de données texte contient des pointeurs de pistes:

| ID1                     | ID2                                    | ID3                    | ID4                     | Text1                   | Text2                    | Text3                   | Text4                     |
|-------------------------|--|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| \$88                    | Elément d'<br>ENSEMBLE<br>= Piste N° N | Numéro<br>d'ordre      | Numéro<br>de BLOC       | Piste<br>N<br>(minutes) | Piste<br>N<br>(secondes) | Piste<br>N<br>(trames)  | Piste<br>N+1<br>(minutes) |
| Text5                   | Text6                                  | Text7                  | Text8                   | Text9                   | Text10                   | Text11                  | Text12                    |
| Piste N+1<br>(secondes) | Piste N+1<br>(trames)                  | Piste N+2<br>(minutes) | Piste N+2<br>(secondes) | Piste N+2<br>(trames)   | Piste N+3<br>(minutes)   | Piste N+3<br>(secondes) | Piste N+3<br>(trames)     |
|                         |  |                        |                         |                         |                          |                         | CRC                       |

Les pointeurs de piste inutilisés doivent être complétés avec des codes nuls (\$00).

Le numéro d'élément d'ENSEMBLE doit représenter le numéro de piste de la piste pointée par le pointeur en Text1, Text2 et Text3. Il doit ainsi être codé en ordre croissant, avec une incrémentation de 4 à chaque nouvel ENSEMBLE de répertoire de pistes.

#### 26.2.3.5 Deuxième information de répertoire de pistes (ID1 = \$89)

La deuxième information de répertoire de pistes indique des intervalles spécifiques dans la zone de programme (par exemple les passages alternatifs de balayage du disque peuvent être indiqués). Les intervalles sont exprimés dans l'ordre du numéro de piste (ID2), et les temps de début et de fin en temps absolu (minutes, secondes et trames). De tels intervalles peuvent commencer dans une piste et finir dans une autre.

Un ENSEMBLE peut contenir des informations sur un tel intervalle.

Toutes les entrées sont codées en binaire.

On donne aussi un numéro de priorité aux intervalles.

**26.2.3.4 Table of contents information (ID1 = \$88)**

The track start times or pointers, as encoded in the subcode Q channel in the lead-in area, may also be encoded in CD TEXT PACKs with ID1 = \$88.

The pointers are expressed in the order of minutes, seconds and frames, in the same way as encoded in the subcode Q channel.

All values are expressed in binary code.

If ID2 = \$00, the text data field contains the first track number (A0), last track number (A1) and start of the lead-out area (A2):

| ID1                | ID2                 | ID3             | ID4             | Text1              | Text2             | Text3           | Text4              |
|--------------------|---------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| \$88               | PACK element = \$00 | Sequence number | BLOCK number    | First track number | Last track number | Reserved (\$00) | Lead-out (minutes) |
|                    |                     |                 |                 |                    |                   |                 |                    |
| Text5              | Text6               | Text7           | Text8           | Text9              | Text10            | Text11          | Text12             |
| Lead-out (seconds) | Lead-out (frames)   | Reserved (\$00) | Reserved (\$00) | Reserved (\$00)    | Reserved (\$00)   | Reserved (\$00) | Reserved (\$00)    |
|                    |                     |                 |                 |                    |                   |                 |                    |
|                    |                     |                 |                 |                    |                   |                 | CRC                |

If ID2 <> \$00, the text data field contains pointers to tracks:

| ID1                 | ID2                        | ID3                 | ID4                 | Text1              | Text2               | Text3               | Text4               |
|---------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| \$88                | PACK element = Track No. N | Sequence number     | BLOCK number        | Track N (minutes)  | Track N (seconds)   | Track N (frames)    | Track N+1 (minutes) |
|                     |                            |                     |                     |                    |                     |                     |                     |
| Text5               | Text6                      | Text7               | Text8               | Text9              | Text10              | Text11              | Text12              |
| Track N+1 (seconds) | Track N+1 (frames)         | Track N+2 (minutes) | Track N+2 (seconds) | Track N+2 (frames) | Track N+3 (minutes) | Track N+3 (seconds) | Track N+3 (frames)  |
|                     |                            |                     |                     |                    |                     |                     |                     |
|                     |                            |                     |                     |                    |                     |                     | CRC                 |

Unused pointers to a track shall be filled with null (\$00) codes.

The PACK element number shall represent the track number of the track pointed to by the pointer in Text1, Text2 and Text3. As such it shall be encoded in ascending order, incremented by 4 with every next table of contents PACK.

**26.2.3.5 Second table of contents information (ID1 = \$89)**

The second table of contents information indicates specific intervals in the program area (e.g. alternative scan passages of the disc can be indicated). The intervals are expressed in the order of track number (ID2), and start and end time in absolute time (minutes, seconds and frames). Such intervals may start in one track, and end in another.

One PACK can contain information about one such interval.

All entries are encoded in binary code.

The intervals are also given a priority number.

Il est recommandé d'enregistrer les ENSEMBLES dans l'ordre du numéro de priorité. Il en résulte que le numéro de priorité est codé en incrémentant de 1 jusqu'au nombre des intervalles: on donne à l'intervalle à jouer en premier le numéro de priorité \$01. La priorité suivante est \$02, etc.

| ID1            | ID2              | ID3                       | ID4                        | Text1                    | Text2                  | Text3                   | Text4                 |
|----------------|------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| \$89           | Numéro de pistes | Numéro d'ordre            | Numéro de BLOC             | Numéro de priorité       | Nombre d'intervalle    | Réserve (\$00)          | Réserve (\$00)        |
|                |                  |                           |                            |                          | s                      |                         |                       |
| <hr/>          |                  |                           |                            |                          |                        |                         |                       |
| Text5          | Text6            | Text7                     | Text8                      | Text9                    | Text10                 | Text11                  | Text12                |
| Réserve (\$00) | Réserve (\$00)   | Point de départ (minutes) | Point de départ (secondes) | Point de départ (trames) | Point de fin (minutes) | Point de fin (secondes) | Point de fin (trames) |
|                |                  |                           |                            |                          |                        |                         |                       |
| <hr/>          |                  |                           |                            |                          |                        |                         |                       |
| CRC            |                  |                           |                            |                          |                        |                         |                       |

#### 26.2.3.6 Information fermée (ID1 = \$8D)

Des informations telles que la commande ou le mémorandum de fabrication peuvent être enregistrées en utilisant cet ENSEMBLE. Les informations ne seront ni montrées ni lues par les lecteurs disponibles pour le public. L'information fermée est enregistrée en tant que chaînes de caractères qui représentent l'ensemble du disque et chaque piste individuelle (voir 26.2.2.2.1).

#### 26.2.3.7 Information UPC/EAN et information ISRC (ID1 = \$8E)

Ces ENSEMBLES contiennent le UPC/EAN (Code POS) de l'album et le code ISRC de chaque piste. Les codes UPC/EAN et ISRC sont enregistrés en tant que chaînes de caractères (voir 26.2.2.2.1).

Le code UPC/EAN est normalement constitué de 13 octets et il est recommandé de l'enregistrer comme Piste 0.

Le code ISRC est normalement constitué de 12 octets et il est recommandé de l'enregistrer comme information représentant chacune des pistes.

#### 26.2.3.8 Information de Taille (ID1 = \$8F)

Trois ENSEMBLES avec ID1 = \$8F contiennent l'information de code de caractère, de premier numéro de piste, de dernier numéro de piste, des drapeaux de protection de copie, du nombre d'ENSEMBLES dans le BLOC par rapport à chaque type d'ENSEMBLE, du nombre d'ENSEMBLES et du code de langue de chaque BLOC.

The PACKs should be recorded in the order of the priority number. As a result, the priority number is encoded incrementally from 1 up to the number of intervals: the interval to be played first is given priority number \$01. The next priority is \$02, etc.

| ID1                 | ID2                | ID3                         | ID4                         | Text1                      | Text2                     | Text3                     | Text4                    |     |
|---------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----|
| \$89                | Track<br>number    | Sequence<br>number          | BLOCK<br>number             | Priority<br>number         | Number<br>of<br>intervals | Reserved<br>(\$00)        | Reserved<br>(\$00)       |     |
| Text5               | Text6              | Text7                       | Text8                       | Text9                      | Text10                    | Text11                    | Text12                   | CRC |
| Reserve<br>d (\$00) | Reserved<br>(\$00) | Start<br>point<br>(minutes) | Start<br>point<br>(seconds) | Start<br>point<br>(frames) | End<br>point<br>(minutes) | End<br>point<br>(seconds) | End<br>point<br>(frames) |     |

#### 26.2.3.6 Closed information (ID1 = \$8D)

Information such as manufacturing control or memorandum may be recorded using this PACK. The information will not be shown nor read by players available to the public. Closed information is recorded as character strings that represent the whole disc and each individual track (see 26.2.2.1).

#### 26.2.3.7 UPC/EAN and ISRC information (ID1 = \$8E)

These PACKs contain the UPC/EAN (POS code) of the album and the ISRC code of each of the tracks. The UPC/EAN and ISRC codes are recorded as character strings (see 26.2.2.1).

The UPC/EAN code typically consists of 13 bytes and should be recorded as track 0.

The ISRC code typically consists of 12 bytes and should be recorded as information representing each of the tracks.

#### 26.2.3.8 Size information (ID1 = \$8F)

Three PACKs with ID1 = \$8F contain the character code, first track number, last track number, copy protection flags, number of PACKs in the BLOCK with respect to each PACK type, number of PACKs and language code information of each BLOCK.

Toutes les valeurs sont exprimées en binaire.

| ID1                                | ID2                                | ID3                                | ID4                                | Text1                              | Text2                              | Text3                              | Text4                                    |     |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|-----|
| \$8F                               | Elément d'ensemble = \$00          | Numéro d'ordre                     | Numéro de BLOC                     | Code de caractère pour ce BLOC     | Premier numéro de piste            | Dernier numéro de piste            | Drapeaux mode 2 & de protection de copie |     |
| Text5                              | Text6                              | Text7                              | Text8                              | Text9                              | Text10                             | Text11                             | Text12                                   | CRC |
| Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$80 | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$81 | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$82 | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$83 | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$84 | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$85 | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$86 | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$87       |     |
| ID1                                | ID2                                | ID3                                | ID4                                | Text1                              | Text2                              | Text3                              | Text4                                    |     |
| \$8F                               | Elément d'ENSEMBLE = \$01          | Numéro d'ordre                     | Numéro de BLOC                     | Nombre d'ENSEMBLE avec ID1 = \$88  | Nombre d'ENSEMBLE avec ID1 = \$89  | Nombre d'ENSEMBLE avec ID1 = \$8A  | Nombre d'ENSEMBLE avec ID1 = \$8B        |     |
| Text5                              | Text6                              | Text7                              | Text8                              | Text9                              | Text10                             | Text11                             | Text12                                   | CRC |
| Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$8C | Nombre d'ENSEMBLES avec D1 = \$8D  | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$8E | Nombre d'ENSEMBLES avec ID1 = \$8F | Dernier numéro d'ordre BLOC 0      | Demier numéro d'ordre BLOC 1       | Demier numéro d'ordre BLOC 2       | Demier numéro d'ordre BLOC 3             |     |
| ID1                                | ID2                                | ID3                                | ID4                                | Text1                              | Text2                              | Text3                              | Text4                                    |     |
| \$8F                               | Elément d'ENSEMBLE = \$02          | Numéro d'ordre                     | Numéro de BLOC                     | Dernier numéro d'ordre BLOC 4      | Dernier numéro d'ordre BLOC 5      | Dernier numéro d'ordre BLOC 6      | Dernier numéro d'ordre BLOC 7            |     |
| Text5                              | Text6                              | Text7                              | Text8                              | Text9                              | Text10                             | Text11                             | Text12                                   | CRC |
| Code de langue BLOC 0              | Code de langue BLOC 1              | Code de langue BLOC 2              | Code de langue BLOC 3              | Code de langue BLOC 4              | Code de langue BLOC 5              | Code de langue BLOC 6              | Code de langue BLOC 7                    |     |

Le code de caractère est défini comme suit:

|              |   |
|--------------|---|
| \$00         | = ISO/IEC 8859-1 (modifiée, voir spécification CD EXTRA , annexe 1) |
| \$01         | = ISO/IEC 646, ASCII (7 éléments binaires)                          |
| \$02 .. \$7F | = réservé   |
| \$80         | = JIS Kanji-Music Shift   |
| \$81         | = Code de caractère coréen (à définir)                              |
| \$82         | = Code de caractère chinois mandarin (à définir)                    |
| \$83 .. \$FF | = réservé   |

Le code de caractère indique le jeu de caractères utilisé pour coder les chaînes de caractères des ENSEMBLES avec ID1 = \$80 à \$85. D'autres ENSEMBLES doivent avoir un code de caractère \$00 (ISO 8859-1 modifiée).

Tous les BLOCS qui utilisent l'ISO 8859-1 (modifiée) ou le code de caractères ASCII (tel qu'il est indiqué par Text1 dans le premier ENSEMBLE de taille) doivent avoir un numéro de BLOC (voir 26.2.1.4.2) inférieur aux BLOCS qui incorporent d'autres codes de caractères.

Drapeaux de mode 2 & de protection de copie:

| msb    | PA C.P. | Réserve | Réserve | Réserve | L1 C.P.2 | L1 C.P.1 | lsb |
|--------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|-----|
| Mode 2 |         |         |         |         |          |          |     |

Le drapeau de mode 2 indique si les Paquets de TEXTE CD mode 2 sont codés dans la zone de programme: si on a %1, les Paquets mode 2 sont disponibles, sinon on a %0.

Le drapeau de protection de copie de zone de programme (PA C.P.) indique si des informations complémentaires sont disponibles dans la zone de programme (voir 26.3.2.1.1) concernant l'indication du droit de reproduction d'articles spécifiques: si on a %1, alors une telle information est disponible, si on a %0 une telle information n'est pas disponible et le droit de reproduction existe pour toutes les informations TEXTE CD dans la zone de programme. Ce élément binaire doit être à %0 si le drapeau de mode 2 est à %0.

Les éléments binaires réservés sont à %0.

All values are expressed in binary code.

| ID1                             | ID2                             | ID3                             | ID4                             | Text1                           | Text2                           | Text3                           | Text4                           |     |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----|
| \$8F                            | PACK element = \$00             | Sequence number                 | BLOCK number                    | Character code for this BLOCK   | First track number              | Last track number               | Mode 2 & copy protection flags  |     |
| Text5                           | Text6                           | Text7                           | Text8                           | Text9                           | Text10                          | Text11                          | Text12                          | CRC |
| Number of PACKS with ID1 = \$80 | Number of PACKS with ID1 = \$81 | Number of PACKS with ID1 = \$82 | Number of PACKS with ID1 = \$83 | Number of PACKS with ID1 = \$84 | Number of PACKS with ID1 = \$85 | Number of PACKS with ID1 = \$86 | Number of PACKS with ID1 = \$87 |     |
| ID1                             | ID2                             | ID3                             | ID4                             | Text1                           | Text2                           | Text3                           | Text4                           |     |
| \$8F                            | PACK element = \$01             | Sequence number                 | BLOCK number                    | Number of PACKS with ID1 = \$88 | Number of PACKS with ID1 = \$89 | Number of PACKS with ID1 = \$8A | Number of PACKS with ID1 = \$8B |     |
| Text5                           | Text6                           | Text7                           | Text8                           | Text9                           | Text10                          | Text11                          | Text12                          | CRC |
| Number of PACKS with ID1 = \$8C | Number of PACKS with ID1 = \$8D | Number of PACKS with ID1 = \$8E | Number of PACKS with ID1 = \$8F | Last sequence number BLOCK 0    | Last sequence number BLOCK 1    | Last sequence number BLOCK 2    | Last sequence number BLOCK 3    |     |
| ID1                             | ID2                             | ID3                             | ID4                             | Text1                           | Text2                           | Text3                           | Text4                           |     |
| \$8F                            | PACK element = \$02             | Sequence number                 | BLOCK number                    | Last sequence number BLOCK 4    | Last sequence number BLOCK 5    | Last sequence number BLOCK 6    | Last sequence number BLOCK 7    |     |
| Text5                           | Text6                           | Text7                           | Text8                           | Text9                           | Text10                          | Text11                          | Text12                          | CRC |
| Language code BLOCK 0           | Language code BLOCK 1           | Language code BLOCK 2           | Language code BLOCK 3           | Language code BLOCK 4           | Language code BLOCK 5           | Language code BLOCK 6           | Language code BLOCK 7           |     |

The character code is defined as follows:

|              |   |
|--------------|---|
| \$00         | = ISO/IEC 8859-1 (modified, see CD EXTRA specification, appendix 1) |
| \$01         | = ISO/IEC 646, ASCII (7 bit)  |
| \$02 .. \$7F | = Reserved  |
| \$80         | = Music Shift-JIS Kanji   |
| \$81         | = Korean character code (to be defined)                             |
| \$82         | = Mandarin Chinese character code (to be defined)                   |
| \$83 .. \$FF | = Reserved  |

The character code indicates the character set used to code the character strings of the PACKs with ID1 = \$80 through \$85. Other PACKs shall have character code \$00 (ISO 8859-1 modified).

All BLOCKs which use ISO 8859-1 (modified) or ASCII character code (as indicated by Text1 in the first size PACK) shall have a smaller BLOCK number (see 26.2.1.4.2) than BLOCKs which incorporate other character codes.

Mode 2 & copy protection flags:

| msb    | PA C.P. | Reserved | Reserved | Reserved | L1 C.P.2 | L1 C.P.1 | lrb |
|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|
| Mode 2 |         |          |          |          |          |          |     |

The mode 2 flag indicates whether or not mode 2 CD TEXT PACKETs are encoded in the program area: if set to %1 then mode 2 PACKETs are available, otherwise set to %0.

The program area copy protection (PA C.P.) flag indicates whether or not additional information is available in the program area (see 26.3.2.1.1) about the copyright assertion of specific items: if set to %1 then such information is available, if set to %0 such information is unavailable and copyright is asserted for all CD TEXT information in the program area. This bit shall be set to %0 if the mode 2 flag is set to %0.

The reserved bits are set to %0.

Les drapeaux de protection de copie (LI C.P.0 à LI C.P.2) font référence aux informations TEXTE CD zone de départ dans le BLOC courant seulement: ils indiquent si le droit de reproduction existe pour les types d'ENSEMBLES suivants:

- LI C.P.2 Droit de reproduction pour le ou les Messages (c'est-à-dire ENSEMBLES avec ID1 = \$85)
- LI C.P.1 Droit de reproduction pour le ou les noms des interprètes, paroliers, compositeurs et arrangeurs (c'est-à-dire ENSEMBLES avec ID1 = \$81 à \$84)
- LI C.P.0 Droit de reproduction pour le nom d'album et les titres de pistes (c'est-à-dire ENSEMBLES avec ID1 = \$80)

Si l'élément binaire est à %1, il y a un droit de reproduction, si on a %0, il n'y a pas de droit de reproduction.

Le code langue est codé comme spécifié à l'annexe 1 à la partie 5 de UER Tech 3258-E.

Un dernier numéro d'ordre égal à \$00 indique que le BLOC n'existe pas.

### **26.3 Mode TEXTE CD pour la zone de programme (MODE = 2)**

Les informations de texte ou de données assemblées en PAQUETs conformément au système de transmission de texte interactif (ITTS) défini dans la CEI 61866 peuvent être transportées dans des ENSEMBLES.

#### **26.3.1 Format de l'ENSEMBLE TEXTE CD pour la zone de programme**

Le format de l'ENSEMBLE TEXTE CD pour la zone de programme est identique au format de l'ENSEMBLE, à l'exception de l'entrelacement: les symboles des ENSEMBLES successifs peuvent être entrelacés.

Le champ article de l'ENSEMBLE indique le contenu du champ de données ainsi que l'état d'entrelacement de l'ENSEMBLE.

| <b>Entrelacé:</b>                    | <b>Article</b> |                                    |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| ENSEMBLE en PAQUET de signalisation: | U V W          |                                    |
| 1                                    | 0 0 1          | Début du PAQUET ITTS               |
| 2, 3                                 | 0 1 0          | Continuation du PAQUET ITTS        |
| 4                                    | 0 1 1          | Continuation et fin du PAQUET ITTS |

| <b>Non Entrelacé:</b>                | <b>Article</b> |                                    |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| ENSEMBLE en PAQUET de signalisation: | U V W          |                                    |
| 1                                    | 1 0 1          | Début du PAQUET ITTS               |
| 2, 3                                 | 1 1 0          | Continuation du PAQUET ITTS        |
| 4                                    | 1 1 1          | Continuation et fin du PAQUET ITTS |

Le champ instruction n'est pas défini et il n'y a aucune information applicable pour le décodeur. Il est codé \$00.

The copy protection flags (LI C.P.0 through LI C.P.2) refer to lead-in area CD TEXT information in the current BLOCK only: they indicate whether or not copyright is asserted for the following PACK types:

- LI C.P.2 Copyright asserted for message(s) (i.e. PACKs with ID1 = \$85)
- LI C.P.1 Copyright asserted for name(s) of performers, songwriters, composers and arrangers (i.e. PACKs with ID1 = \$81 through \$84)
- LI C.P.0 Copyright asserted for album name and track titles (i.e. PACKs with ID1 = \$80)

If the bit is set to %1, copyright is asserted, if set to %0, no copyright is asserted.

The language code is encoded as specified in annex 1 to part 5 of EBU Tech 3258-E.

A last sequence number equal to \$00 indicates that the BLOCK does not exist.

### **26.3 CD TEXT mode for the program area (MODE = 2)**

Text or data information arranged as PACKETS according to the interactive text transmission system (ITTS), as defined in IEC 61866, can be carried in the PACKs.

#### **26.3.1 CD TEXT PACK format for the program area**

The CD TEXT PACK format for the program area is identical to the PACK format, except for the interleaving: the symbols of successive PACKs may either be interleaved or not.

The item field of the PACK indicates the data field contents, as well as the PACK interleave state.

| <b>Interleaved:</b>     | <b>Item</b> |                                  |
|-------------------------|-------------|----------------------------------|
| PACK in subcode PACKET: | U V W       |                                  |
| 1                       | 0 0 1       | ITTS PACKET start                |
| 2, 3                    | 0 1 0       | ITTS PACKET continuation         |
| 4                       | 0 1 1       | ITTS PACKET continuation and end |

| <b>Non-interleaved:</b> | <b>Item</b> |                                  |
|-------------------------|-------------|----------------------------------|
| PACK in subcode PACKET: | U V W       |                                  |
| 1                       | 1 0 1       | ITTS PACKET start                |
| 2, 3                    | 1 1 0       | ITTS PACKET continuation         |
| 4                       | 1 1 1       | ITTS PACKET continuation and end |

The instruction field is undefined, with no relevant information for the decoder. It is encoded as \$00.

### 26.3.1.1 Contenu du CHAMP DE DONNÉES

Les 48 octets du PAQUET ITTS, numérotés de 0 à 47, sont distribués comme suit:

| ENSEMBLE dans le PAQUET de signalisation: | Octets du PAQUET ITTS |
|---|-----------------------|
| 1   | 0 à 11                |
| 2   | 12 à 23               |
| 3   | 24 à 35               |
| 4   | 36 à 47               |

### 26.3.1.2 Mode d'entrelacement et entrelacement partiel

Si aucun entrelacement n'est appliqué, la parité de correction d'erreur P et Q sera encore codée, mais aucune permutation de symbole ou aucun retard n'est appliquée.

L'entrelacement ou le non-entrelacement des symboles d'un ENSEMBLE est indiqué dans le champ mode et article du symbole 0 (pour les codes, voir 26.3.1). Des informations complémentaires optionnelles doivent toujours être codées selon le format de l'ENSEMBLE entrelacé.

Les modifications d'entrelacement des ENSEMBLES ne doivent intervenir qu'aux limites de synchronisation de la signalisation.

Lors des passages d'ENSEMBLES entrelacés à non entrelacés ou vice versa, une transition doit être effectuée dans laquelle les ENSEMBLES seront partiellement entrelacés (voir 26.5). Cela est dû aux retards du schéma d'entrelacement qui retardent les symboles d'un maximum de 7 ENSEMBLES.

La transition sera en deux BLOCS de signalisation successifs.

Lors du passage d'entrelacé à non entrelacé, l'ENSEMBLE final du bloc de signalisation précédent sera le dernier ENSEMBLE entrelacé. Les symboles de cet ENSEMBLE seront codés sur le disque avec un retard allant jusqu'à 7 ENSEMBLES. Les symboles dans les ENSEMBLES de transition qui ne transportent pas d'informations provenant du dernier ENSEMBLE entrelacé seront réglés à 0. Le premier ENSEMBLE du bloc de signalisation suivant sera le premier avec des informations d'ENSEMBLE non entrelacé.

Lors du passage de non entrelacé à entrelacé, l'ENSEMBLE final du bloc de signalisation précédent sera le dernier ENSEMBLE non entrelacé. Le premier ENSEMBLE de transition sera entrelacé. Les symboles de cet ENSEMBLE seront codés sur le disque avec un retard allant jusqu'à 7 ENSEMBLES. Les symboles dans les ENSEMBLES de transition qui ne transportent pas d'information provenant d'ENSEMBLES non entrelacés seront mis à 0.

### 26.3.2 Application de TEXTE CD dans la zone de programme

Dans la présente section, il est recommandé de lire toutes les références aux PAQUETS comme étant des PAQUETS ITTS.

**26.3.1.1 DATA FIELD contents**

The 48 bytes of the ITTS PACKET, numbered 0 to 47, are distributed as follows:

| PACK in subcode PACKET: | ITTS PACKET bytes |
|-------------------------|-------------------|
| 1                       | 0 to 11           |
| 2                       | 12 to 23          |
| 3                       | 24 to 35          |
| 4                       | 36 to 47          |

**26.3.1.2 Interleave mode and partial interleave**

In the case when no interleaving is applied, the P and Q error correction parity will still be encoded, but no symbol permutation or delay is applied.

Whether the symbols of a PACK are interleaved or not is indicated in the mode and item field of symbol 0 (for codes see 26.3.1). Optional additional information shall always be encoded according to the interleaved PACK format.

Changes in the interleaving of PACKs shall only occur at subcode sync boundaries.

When changing from interleaved to non-interleaved PACKs, or from non-interleaved to interleaved PACKs, a transition needs to be made, in which the PACKs will be partially interleaved (see 26.5). This is caused by the delays in the interleaving scheme, which delay symbols by a maximum of 7 PACKs.

The transition will be in two successive subcode BLOCKs.

When changing from interleaved to non-interleaved, the final PACK of the previous subcode BLOCK will be the last interleaved PACK. Symbols of this PACK will be encoded onto disc with a delay of up to 7 PACKs. The symbols in the transition PACKs which are not carrying information from the last interleaved PACK will be set to 0. The first PACK of the next subcode BLOCK will be the first with non-interleaved PACK information.

When changing from non-interleaved to interleaved, the final PACK of the previous subcode BLOCK will be the last non-interleaved PACK. The first PACK of the transition will be interleaved. Symbols of this PACK will be encoded onto disc with a delay of up to 7 PACKs. The symbols in the transition PACKs which are not carrying information from the interleaved PACKs will be set to 0.

**26.3.2 CD TEXT application in the program area**

In this section, all references to PACKETS should be read as ITTS PACKETS.

### 26.3.2.1 Structures d'ENSEMBLES définies de manière complémentaire

#### 26.3.2.1.1 PAQUET de données TOC statiques

En complément des types de DONNÉES des PAQUETS de DONNÉES définis dans la CEI 61866, un nouveau type de DONNÉES peut être utilisé.

| Type de DONNÉES | Contenu                  |
|-----------------|--------------------------|
| %00101          | Information TOC statique |

L'en-tête des PAQUETS de DONNÉEs d'informations TOC statiques doit contenir ce qui suit:

|                       |        |  |
|-----------------------|--------|--|
| Numéro de langue      | %000   |  |
| Article d'application | %0111  |  |
| Indice de PAQUET      | \$0000 |  |
| MMC                   | \$00   |  |
| SMC                   | \$00   |  |
| CDS & CDE             | %10    | Premier PAQUET de données TOC                |
|                       | %01    | Dernier PAQUET de données TOC                |
|                       | %00    | Tout autre PAQUET de données TOC             |
| ICI                   | %00    | Données TOC identiques pour le volume entier |

L'octet 7 de l'en-tête indique le genre de données TOC:

|      |  |
|------|--|
| \$00 | Données TOC de volume  |
| \$01 | Données TOC de piste (pour 2 pistes)   |
| \$02 | Information complémentaire de droit de reproduction pour les PAQUETs avec indice de PAQUET non égal à \$0000 |
| \$03 | Information complémentaire de droit de reproduction pour les PAQUETs avec indice de PAQUET égal à \$0000     |

Toutes les autres valeurs de l'octet 7 sont réservées pour un usage ultérieur.

##### 26.3.2.1.1.1 Données TOC de volume

Les données TOC de volume peuvent être codées dans un PAQUET de données TOC statiques avec l'octet 7 de l'en-tête égal à \$00.

### 26.3.2.1 Additionally defined PACKET structures

#### 26.3.2.1.1 Static TOC data PACKET

In addition to the DATA PACKET DATA types defined in IEC 61866, a new DATA type may be used.

| DATA type | Contents               |
|-----------|------------------------|
| %00101    | Static TOC information |

The header of the static TOC information DATA PACKETS shall contain the following:

|                  |        |                                     |
|------------------|--------|-------------------------------------|
| Language number  | %000   |                                     |
| Application item | %0111  |                                     |
| PACKET index     | \$0000 |                                     |
| MMC              | \$00   |                                     |
| SMC              | \$00   |                                     |
| CDS & CDE        | %10    | First TOC data PACKET               |
|                  | %01    | Last TOC data PACKET                |
|                  | %00    | Any other TOC data PACKET           |
| ICI              | %00    | TOC data the same for entire volume |

Byte 7 of the header indicates the kind of TOC data:

|      |  |
|------|--|
| \$00 | Volume TOC data  |
| \$01 | Track TOC data (for 2 tracks)  |
| \$02 | Additional copyright information for PACKETS with PACKET index not equal to \$0000 |
| \$03 | Additional copyright information for PACKETS with PACKET index equal to \$0000     |

All other values of byte 7 are reserved for future use.

#### 26.3.2.1.1.1 Volume TOC data

Volume TOC data may be encoded in one static TOC data PACKET with byte 7 of the header equal to \$00.

Les octets du champ de données doivent contenir les informations suivantes:

| Octet    | Contenu  |
|----------|--|
| 8        | Nombre total d'entrées de données TOC  |
| 9        | \$00 = information de volume   |
| 10,11,12 | Moment de départ du mode de balayage d'intervalle (min : sec : tr), codé binaire (voir 26)   |
| 13,14    | Genre du volume selon le code de genre défini pour EXTRA CD  |
| 15       | Nombre total de pistes   |
| 16..28   | Code UPC/EAN, si non utilisé tous = \$00   |
| 29       | Premier numéro de piste  |
| 30       | Dernier numéro de piste  |
| 31,32,33 | Moment de départ du mode de balayage d'intervalle alternatif (min : sec : tr), codé binaire (voir 26)  |
| 34       | Numéro de piste maximal pour le balayage d'intervalle (voir 26)  |
| 35       | Numéro de piste maximal pour le mode de balayage d'intervalle alternatif (voir 26)   |
| 36       | Drapeau d'information de droit de reproduction complémentaire: si à \$01, l'information de droit de reproduction complémentaire est disponible, si à \$00, une telle information n'est pas disponible et le droit de reproduction existe pour toutes les informations TEXTE CD de la zone de programme |
| 37..47   | Réservé pour une utilisation ultérieure, à coder \$00 si aucune fonction n'a été définie   |

#### 26.3.2.1.1.2 Données TOC de piste

Les données TOC de piste peuvent être codées en PAQUETs de données TOC statiques, l'octet 7 de l'en-tête étant égal à \$01.

Les 40 octets du champ de données doivent contenir deux entrées de données TOC de piste, chacune d'une longueur de 20 octets. La première entrée de données TOC de piste doit être située dans les octets 8 à 27, la seconde dans les octets 28 à 47.

| Octet    | Octet    | Contenu   |
|----------|----------|---|
| 8        | 28       | Numéro d'entrée de données TOC, compte à rebours, codé en binaire   |
| 9        | 29       | Numéro de piste, codé en binaire. Le MSB détient l'élément binaire de commande de copie audio<br>(%0 = non protégé en copie, %1 = protégé en copie) |
| 10,11,12 | 30,31,32 | Moment de début de piste (min:sec:tr), codé en binaire  |
| 13,14    | 33,34    | Genre de piste selon le code de genre   |
| 15       | 35       | Numéro de piste alternatif, si pas dans la piste, alors \$00  |
| 16 .. 27 | 36 .. 47 | ISRC (si pas utilisé alors tous à \$00)   |

The bytes of the data field shall contain information as follows:

| Byte     | Contents  |
|----------|---|
| 8        | Total number of TOC data entries  |
| 9        | \$00 = Volume information   |
| 10,11,12 | Interval scan mode start time (min:sec:fr), binary coded (see 26)   |
| 13,14    | Volume genre, according to the genre code as defined for CD EXTRA   |
| 15       | Total number of tracks  |
| 16 .. 28 | UPC/EAN code, if not used all = \$00  |
| 29       | First track number  |
| 30       | Last track number   |
| 31,32,33 | Alternative interval scan mode start time (min:sec:fr), binary coded (see 26)   |
| 34       | Maximum sequence number for interval scan (see 26)  |
| 35       | Maximum sequence number for alternative interval scan mode (see 26)   |
| 36       | Additional copyright information flag: if set to \$01 additional copyright information is available, if set to \$00 such information is unavailable and copyright is asserted for all CD TEXT information in the program area |
| 37 .. 47 | Reserved for future use, to be encoded as \$00 if no function has been defined  |

#### 26.3.2.1.1.2 Track TOC data

Track TOC data may be encoded in static TOC data PACKETS with byte 7 of the header equal to \$01.

The 40 bytes of the data field shall contain two track TOC data entries, each with a length of 20 bytes. The first track TOC data entry shall be located in bytes 8 to 27, the second one in bytes 28 to 47

| Byte     | Byte     | Contents  |
|----------|----------|---|
| 8        | 28       | TOC data entry number, count down, binary coded   |
| 9        | 29       | Track number, binary coded. The MSB holds the audio copy control bit (%0 = not copy protected, %1 = copy protected) |
| 10,11,12 | 30,31,32 | Track start time (min:sec:fr), binary coded   |
| 13,14    | 33,34    | Track genre, according to the genre code  |
| 15       | 35       | Alternative sequence number, if not in sequence then \$00   |
| 16 .. 27 | 36 .. 47 | ISRC (if not used then all \$00)  |

La zone de sortie doit être codée avec les valeurs suivantes:

| Octet    | Octet    | Contenu   |
|----------|----------|---|
| 8        | 28       | Numéro d'entrée de données TOC = \$00 (entrée finale)   |
| 9        | 29       | Numéro de piste = \$FF                                  |
| 10,11,12 | 30,31,32 | Temps de départ de sortie (min:sec:tr), codé en binaire |
| 13,14    | 33,34    | Genre de piste = \$0000                                 |
| 15       | 35       | Numéro d'ordre alternatif le plus élevé                 |
| 16 .. 27 | 36 .. 47 | ISRC = tous à \$00                                      |

Si la zone de données TOC de sortie est codée dans les octets 8 à 27, les octets 28 à 47 doivent contenir \$00.

#### 26.3.2.1.1.3 Informations de droit de reproduction complémentaire

Les informations de droit de reproduction complémentaires peuvent être codées en PAQUETs de données TOC statiques, l'octet 7 de l'en-tête étant égal à \$02 (pour les PAQUETs avec indice de PAQUET non égal à \$0000) ou \$03 (pour les PAQUETs avec indice de PAQUET égal à \$0000).

Pour chaque numéro de voie de sous-message, un élément binaire représente le statut de droit de reproduction: s'il est à %1, le droit de reproduction existe, s'il est à %0, le droit de reproduction n'existe pas.

Le numéro de voie de sous-message \$02 fait référence aux PAQUETs de menu d'exécution.

L'emplacement du élément binaire pour la voie de sous-message  $n$  ( $0 \leq n \leq 255$ ) dans le PAQUET peut être trouvé avec les formules suivantes:

$$\begin{aligned} \text{Octet: } & 8 + (n \text{ div } 8) \\ \text{Élément binaire: } & n \bmod 8 \quad (7 = \text{MSB}, 0 = \text{LSB}) \end{aligned}$$

Les octets restants (40 à 47) dans le PAQUET sont réservés à une utilisation ultérieure et doivent être codés \$00 dans l'attente d'une autre définition.

Si aucune information de droit de reproduction complémentaire n'est codée, le droit de reproduction existe pour toutes les informations de TEXTE CD dans la zone de programme.

#### 26.3.2.1.2 PAQUET base de données

En complément des types de PAQUET définis dans la CEI 61866, un nouveau type de BASE DE DONNÉE peut être utilisé. La structure est basée sur celle des PAQUETs TEXTE.

The lead-out area shall be encoded with the following values:

| Byte     | Byte     | Contents                                       |
|----------|----------|--|
| 8        | 28       | TOC data entry number = \$00 (final entry)     |
| 9        | 29       | Track number = \$FF                            |
| 10,11,12 | 30,31,32 | Lead-out start time (min:sec:fr), binary coded |
| 13,14    | 33,34    | Track genre = \$0000                           |
| 15       | 35       | Highest alternative sequence number            |
| 16 .. 27 | 36 .. 47 | ISRC = all \$00                                |

If the lead-out area TOC data area is encoded in bytes 8 to 27, bytes 28 to 47 shall contain \$00.

#### 26.3.2.1.1.3 Additional copyright information

Additional copyright information may be encoded in static TOC data PACKETS with byte 7 of the header equal to \$02 (for PACKETS with PACKET index not equal to \$0000) or \$03 (for PACKETS with PACKET index equal to \$0000).

For every submessage channel number one bit represents the copyright status: if set to %1 copyright is asserted, if set to %0 copyright is not asserted.

The submessage channel number \$02 refers to runtime menu PACKETS.

The location of the bit for submessage channel  $n$  ( $0 \leq n \leq 255$ ) in the PACKET can be found with the following formulae:

$$\begin{aligned} \text{Byte: } & 8 + (n \text{ div } 8) \\ \text{Bit: } & n \text{ mod } 8 \text{ (7 = MSB, 0 = LSB)} \end{aligned}$$

The remaining bytes (40 through 47) in the PACKET are reserved for future use and shall be encoded as \$00 until otherwise defined.

In case no additional copyright information is encoded, copyright is asserted for all CD TEXT information in the program area.

#### 26.3.2.1.2 Database packet

In addition to the PACKET types defined in IEC 61866, a new DATABASE type may be used. The structure is based on that of the TEXT PACKETS.

L'en-tête des PAQUETs BASE DE DONNÉES doit contenir ce qui suit:

|                       |                          |   |
|-----------------------|--------------------------|---|
| Numéro de langue      | %000                     | ou dépendant de la langue   |
| Article d'application | %1100                    | indiquant le nouveau paquet BASE DE DONNÉES   |
| Indice de PAQUET      | \$0000                   | ou comme défini dans la CEI 61866   |
| Octet 3               | Numéro des pistes        | indiquera le numéro de piste auquel l'information fait référence. Si c'est \$00, alors il est valable pour le volume entier   |
| Octet 4               | Code d'article           | indiquera quelle sorte d'information est codée dans le corps TEXTE (voir ci-dessous)  |
| Octet 5               | Numéro de piste          | compte à rebours (pour CDS = 1, le numéro d'ordre le plus élevé doit être codé), codage binaire   |
| ICP                   | %0                       | Donnée TOC identique pour le volume entier  |
| SA                    | %000                     |   |
| TCI                   | %00                      |   |
| CDS & CDE             | %10<br>%01<br>%00<br>%11 | premier PAQUET de BASE DE DONNÉES<br>dernier PAQUET de BASE DE DONNÉES<br>tout autre PAQUET de BASE DE DONNÉES autorisé uniquement si seulement un PAQUET de BASE DE DONNÉES est disponible |
| Jeu de caractères     |                          | comme défini dans la CEI 61866  |
| Code d'article        | \$00                     | Réservé   |
|                       | \$01                     | Titre de piste  |
|                       | \$02                     | Interprète(s)   |
|                       | \$03                     | Parolier(s)   |
|                       | \$04                     | Compositeur(s)  |
|                       | \$05                     | Arrangeur(s)  |
|                       | \$06                     | Message(s) personnel(s)   |
|                       | \$07                     | Description de l'identification du disque   |
|                       | \$08                     | Mot(s) clé(s) ou chaîne pour les tris   |
|                       | \$09 .. \$FF             | Réservé   |

L'information est codée en TEXTE clair dans le corps du PAQUET (octets 8 .. 47), sans information de commande d'affichage.

### 26.3.2.2 Commandes interactives définies de manière complémentaire

#### 26.3.2.2.1 Codage du mode de balayage

Des commandes interactives spéciales particulières aux fonctions de balayage peuvent être codées. En complément des modes de balayage définis dans le lecteur, le disque peut fournir un lecteur avec des informations à exécuter

- **Balayage d'Intervalle:** parties spécifiques de pistes, indiquées Intervalles;
- **Balayage d'Intervalle alternatif:** parties spécifiques de pistes, comme alternative au Balayage d'Intervalle;
- **Balayage commandé par Menu:** Balayage du disque pour les parties telles qu'elles sont identifiées dans un menu.

The header of the DATABASE PACKETS shall contain the following:

|                  |                          |   |
|------------------|--------------------------|---|
| Language number  | %000                     | or language dependent   |
| Application item | %1100                    | indicating this new DATABASE PACKET   |
| PACKET index     | \$0000                   | or as defined in IEC 61866  |
| Byte 3           | Track number             | will indicate the track number to which the information refers. If \$00, then it is valid for the entire volume                     |
| Byte 4           | Item code                | will indicate the kind of information that is encoded in the TEXT body (see below)  |
| Byte 5           | Sequence number          | count down (for CDS = 1 the highest sequence number shall be encoded), binary coded   |
| ICP              | %0                       | TOC data the same for entire volume   |
| SA               | %000                     |   |
| TCI              | %00                      |   |
| CDS & CDE        | %10<br>%01<br>%00<br>%11 | first DATABASE PACKET<br>last DATABASE PACKET<br>any other DATABASE PACKET<br>only allowed if just one DATABASE packet is available |
| Character set    |                          | as defined in IEC 61866   |
| Item code:       | \$00                     | Reserved  |
|                  | \$01                     | Track title   |
|                  | \$02                     | Performer(s)  |
|                  | \$03                     | Songwriter(s)   |
|                  | \$04                     | Composer(s)   |
|                  | \$05                     | Arranger(s)   |
|                  | \$06                     | Personal message(s)   |
|                  | \$07                     | Disc identification description   |
|                  | \$08                     | Keyword(s) or string for sorting purposes   |
|                  | \$09 .. \$FF             | Reserved  |

The information is encoded as plain TEXT in the PACKET body (bytes 8 .. 47), without display control information.

### 26.3.2.2 Additionally defined interactive commands

#### 26.3.2.2.1 Scan mode coding

Special interactive commands for scan functions can be encoded. In addition to scan modes defined in the player, the disc may provide a player with information to perform

- Interval scan: specific parts of tracks, indicated as intervals;
- Alternative interval scan: specific parts of tracks, as an alternative to the interval scan;
- Menu controlled scan: scanning the disc for parts as identified in a menu.

L'en-tête des PAQUETS DONNÉES avec information de balayage doit contenir ce qui suit:

|                       |        |   |
|-----------------------|--------|---|
| Numéro de langue      | %000   | Indépendant de la langue                                |
| Article d'application | %0111  | PAQUET DONNÉES  |
| Indice de PAQUET      | \$0000 | Décode immédiatement                                    |
| MMC                   | \$00   |   |
| SMC                   | \$00   |   |
| Type de DONNÉES       | %00010 | Commandes interactives                                  |
| CDS & CDE             |        | Comme défini dans la CEI 61866                          |
| ICI                   | %00    | Commandes interactives identiques pour le volume entier |

L'octet 7 aura la valeur \$00.

La commande interactive avec information de mode de balayage doit avoir la structure suivante:

| Octet | Valeur | Explication   | Commentaires  |
|-------|--------|---|---|
| 0,1   |        | \$0000 ou indice de PAQUET associé                              | Exécute quand activé ou lien avec ligne de texte de menu  |
| 2     | \$04   | IC4 = référence de mode de balayage                             | Nouvelle commande interactive pour cette application  |
| 3     |        | Identification de mode de balayage, codage binaire              | 0 = pas de balayage<br>1 = balayage d'intervalle<br>2 = balayage d'intervalle alternatif<br>3 = balayage intro<br>4 = balayage intro alternatif<br>5 .. 255 = balayage de sujet de menu |
| 4     |        | Numéro de compte à rebours de suite de balayage, codage binaire | Indique le numéro d'ordre courant en commençant par le numéro d'ordre maximal (voir 26.3.2.1.1) et compte à rebours avec chaque suite   |
| 5     |        | Temps de renvoi en minutes, codage binaire                      | MSB = %0: temps de départ de la suite courante<br>MSB = %1: temps de fin de la suite courante   |
| 6     |        | Temps de renvoi en secondes, codage binaire                     |   |
| 7     |        | Temps de renvoi en trames, codage binaire                       |   |

Si elles sont appliquées, les commandes interactives associées seront codées au moins pendant les pistes de balayage.

#### 26.4 Articles obligatoires, recommandés et optionnels

Il est optionnel de coder un disque compact selon la spécification étendue de la présente section. Cependant, s'il est codé de cette façon, il doit contenir les ENSEMBLES TEXTE CD dans la zone de départ et peut contenir des informations TEXTE CD dans la zone de programme selon les règles suivantes.

The header of the DATA PACKETS with scan information shall contain the following:

|                  |         |   |
|------------------|---------|---|
| Language number  | %000    | Language independent                            |
| Application item | %0111   | DATA PACKET                                     |
| PACKET index     | \$0000  | Decode immediately                              |
| MMC              | \$00    |   |
| SMC              | \$00    |   |
| DATA type        | %000010 | Interactive commands                            |
| CDS & CDE        |         | As defined in IEC 61866                         |
| ICI              | %00     | Interactive commands the same for entire volume |

Byte 7 will be \$00.

The interactive command with the scan mode information shall have the following structure:

| Byte | Value                                | Explanation                                     | Comment   |
|------|--------------------------------------|---|---|
| 0,1  | \$0000 or<br>associated PACKET index |   | Execute when activated or<br>link with menu text line   |
| 2    | \$04                                 | IC4 = scan mode reference                       | New interactive command for this<br>application   |
| 3    |                                      | Scan mode identification,<br>binary coded       | 0 = no scan<br>1 = interval scan<br>2 = alternative interval scan<br>3 = intro scan<br>4 = alternative intro scan<br>5 .. 255 = menu topic scan |
| 4    |                                      | Scan sequence countdown<br>number, binary coded | Indicates current sequence number,<br>starting with the maximum sequence<br>number (see 26.3.2.1.1.1) and counting<br>down with every sequence  |
| 5    |                                      | Jump time minutes,<br>binary coded              | MSB = %0: start time of current sequence<br>MSB = %1: end time of current sequence  |
| 6    |                                      | Jump time seconds,<br>binary coded              |   |
| 7    |                                      | Jump time frames,<br>binary coded               |   |

If applied, associated interactive commands will be encoded at least during the scan sequences.

#### 26.4 Mandatory, recommended and optional items

It is optional to encode a compact disc according to the extended specification in this section. However, if it is encoded accordingly, it shall contain CD TEXT PACKs in the lead-in area, and may contain CD TEXT information in the program area according to the following rules.

#### 26.4.1 Zone d'entrée

Dans la zone d'entrée d'un disque de TEXTE CD, les articles suivants sont obligatoires ou recommandés:

| ID1  | Statut      | Contenu   |
|------|-------------|---|
| \$80 | Obligatoire | Titre du nom d'album (ID2 = \$00) et titres des pistes (ID2 = \$01 .. \$63) |
| \$81 | Recommandé  | Nom(s) du ou des interprètes  |
| \$86 | Recommandé  | Information d'identification de disque                                      |
| \$8F | Obligatoire | Information de taille   |

D'autres articles sont codés en option.

#### 26.4.2 Zone de programme

Il est recommandé de coder les informations TEXTE CD dans la zone de programme, auquel cas il est obligatoire de coder les ENSEMBLE non entrelacés dans les voies de signalisation R à W. Les ENSEMBLE contiendront des PAQUETs ITTS.

En complément, il est autorisé de coder en option

- les ENSEMBLES entrelacés avec les PAQUETs ITTS. Dans ce cas, il s'agira d'une structure d'information complémentaire, complètement séparée de l'information dans les ENSEMBLES non entrelacés.
- les ENSEMBLES entrelacés avec d'autres informations, comme spécifié à l'article 5.

L'information de la zone de programme peut être dynamique, c'est-à-dire qu'il est possible de mettre à jour des articles spécifiques à tout moment pendant la lecture car un flux continu d'informations peut être codé en parallèle avec le programme audio.

Pour les applications dans la zone de programme, les articles suivants sont obligatoires ou recommandés:

| MMC  | SMC  | Statut      | Contenu  |
|------|------|-------------|--|
| \$01 | \$01 | Obligatoire | Titre du volume (album)                                |
| \$01 | \$02 | Obligatoire | Menu d'exécution (= titres des pistes)                 |
| \$01 | \$03 | Recommandé  | Crédits (= noms du ou des chanteurs etc.)              |
| \$01 | \$FF | Obligatoire | Menu principal (avec commandes interactives associées) |

Le titre de volume plus toute information connexe doit être codé dans au moins un PAQUET Texte avec l'article d'application = %1000.

La piste des PAQUETs du menu d'exécution doit contenir au moins un PAQUET avec le titre de piste de chacune des pistes enregistrées sur le disque. Cette piste doit être codée avec le numéro de segment du menu d'exécution égal au numéro de piste et le numéro de sous-segment du menu d'exécution égal à \$01.

Les informations complémentaires peuvent éventuellement être codées comme cela est défini dans la CEI 61866 ou dans la présente norme.

**26.4.1 Lead-in area**

In the lead-in area of a CD TEXT disc, the following items are mandatory or recommended:

| ID1  | Status      | Contents   |
|------|-------------|--|
| \$80 | Mandatory   | Title of album name (ID2 = \$00) and track titles (ID2 = \$01 .. \$63) |
| \$81 | Recommended | Name(s) of the performer(s)  |
| \$86 | Recommended | Disc identification information  |
| \$8F | Mandatory   | Size information   |

Other items are optionally encoded.

**26.4.2 Program area**

It is recommended to encode CD TEXT information in the program area, in which case it is mandatory to encode non-interleaved PACKs in the R to W subcode channels. The PACKs will contain ITTS PACKETs.

In addition, it is allowed to encode optionally

- interleaved PACKs with ITTS PACKETs. In this case, this will be an additional information structure, completely separate from the information in the non-interleaved PACKs,
- interleaved PACKs with other information, as specified in clause 5.

The information in the program area may be dynamic, i.e. it is possible to update specific items at any moment during the playback, because a continuous flow of information can be encoded in parallel to the audio program.

If applied in the program area, the following items are mandatory or recommended:

| MMC  | SMC  | Status      | Contents   |
|------|------|-------------|--|
| \$01 | \$01 | Mandatory   | Volume (album) title                             |
| \$01 | \$02 | Mandatory   | Runtime menu (= track titles)                    |
| \$01 | \$03 | Recommended | Credits (= names of singer(s) etc.)              |
| \$01 | \$FF | Mandatory   | Main menu (with associated interactive commands) |

The volume title plus any related information shall be encoded in at least one text PACKET with application item = %1000.

The sequence of runtime menu PACKETs shall contain at least one PACKET with the track title of each of the tracks recorded on the disc. This sequence shall be coded with the runtime menu segment number equal to the track number, and the runtime menu subsegment number equal to \$01.

Additional information may optionally be encoded, as defined in IEC 61866 or this standard.

## 26.5 Taux de répétition et désalignement

### 26.5.1 Zone de départ

Une suite complète d'ENSEMBLES TEXTE CD mode 4, organisée en BLOCs dans un groupe de texte doit être enregistrée de manière séquentielle. Les groupes de texte doivent être répétés de manière continue jusqu'à la fin de la zone de départ et peuvent être terminés au niveau de n'importe quel ENSEMBLE.

### 26.5.2 Zone de programme

Si cela s'applique, les ENSEMBLES TEXTE CD Mode 2 contenant des PAQUETs ITTS doivent être enregistrés dans la zone de programme avec un taux moyen d'au moins 25 PAQUETs par seconde. 75 PAQUETs au moins doivent être enregistrés dans chaque section de 5 s.

### 26.5.3 Désalignement de transition de mode

Le désalignement de transition de mode est défini comme étant le décalage après décodage, exprimé en périodes de synchronisation de signalisation, à partir de la trame de la voie-Q de synchronisation avec le temps d'exécution sur le disque égal à 00:00:00 (début de la zone de programme), jusqu'au premier BLOC de signalisation avec la première information de mode TEXTE CD de zone de programme (mode 2).

Le point de référence pour la trame de la voie-Q de signalisation est le début de la synchronisation S0 de la voie-Q de signalisation après démodulation et extraction de la synchronisation avec un retard minimal. Seul le retard minimal nécessaire aux données de trame de la voie-Q de signalisation est calculé pour le point de référence.

Le point de référence pour le BLOC de signalisation avec la première information de mode TEXTE CD de la zone de programme est le début de la synchronisation S0 de la signalisation après démodulation et extraction de la synchronisation avec un retard minimal. Seul le délai minimal nécessaire aux données de la voie de signalisation est calculé pour le point de référence.

Le désalignement maximal autorisé de transition de mode est limité à la gamme de périodes de synchronisation de signalisation allant de 0,0 à +8,0, si la synchronisation de signalisation du BLOC de synchronisation avec la première information de mode TEXTE CD de la zone de programme doit intervenir au même moment ou plus tard que la synchronisation de signalisation de trame de la voie-Q avec un temps d'exécution sur le disque égal à 00:00:00 (voir figure 31).

Les BLOC de signalisation avant ce point doivent transporter des informations de mode de TEXTE CD de la zone de départ.

## 26.5 Repetition rate and skew

### 26.5.1 Lead-in area

A complete sequence of CD TEXT mode 4 PACKs, organized as BLOCKs within a text group, shall be recorded sequentially. Text groups shall be repeated continuously up to the end of the lead-in area, and may be terminated at any PACK.

### 26.5.2 Program area

If applied, CD TEXT mode 2 PACKs containing ITTS PACKETs shall be recorded in the program area with an average rate of at least 25 PACKETs per second. At least 75 PACKETs shall be recorded in each section of 5 s.

### 26.5.3 Mode transition skew

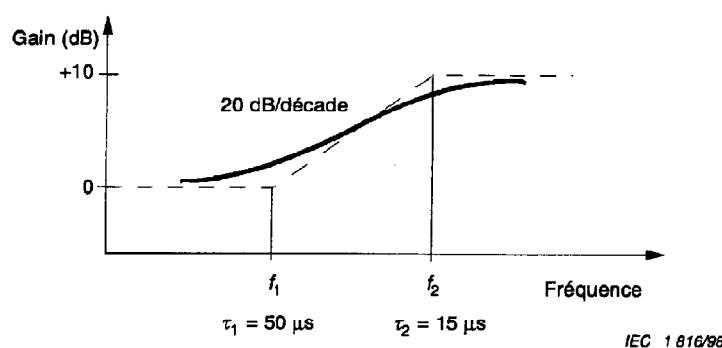
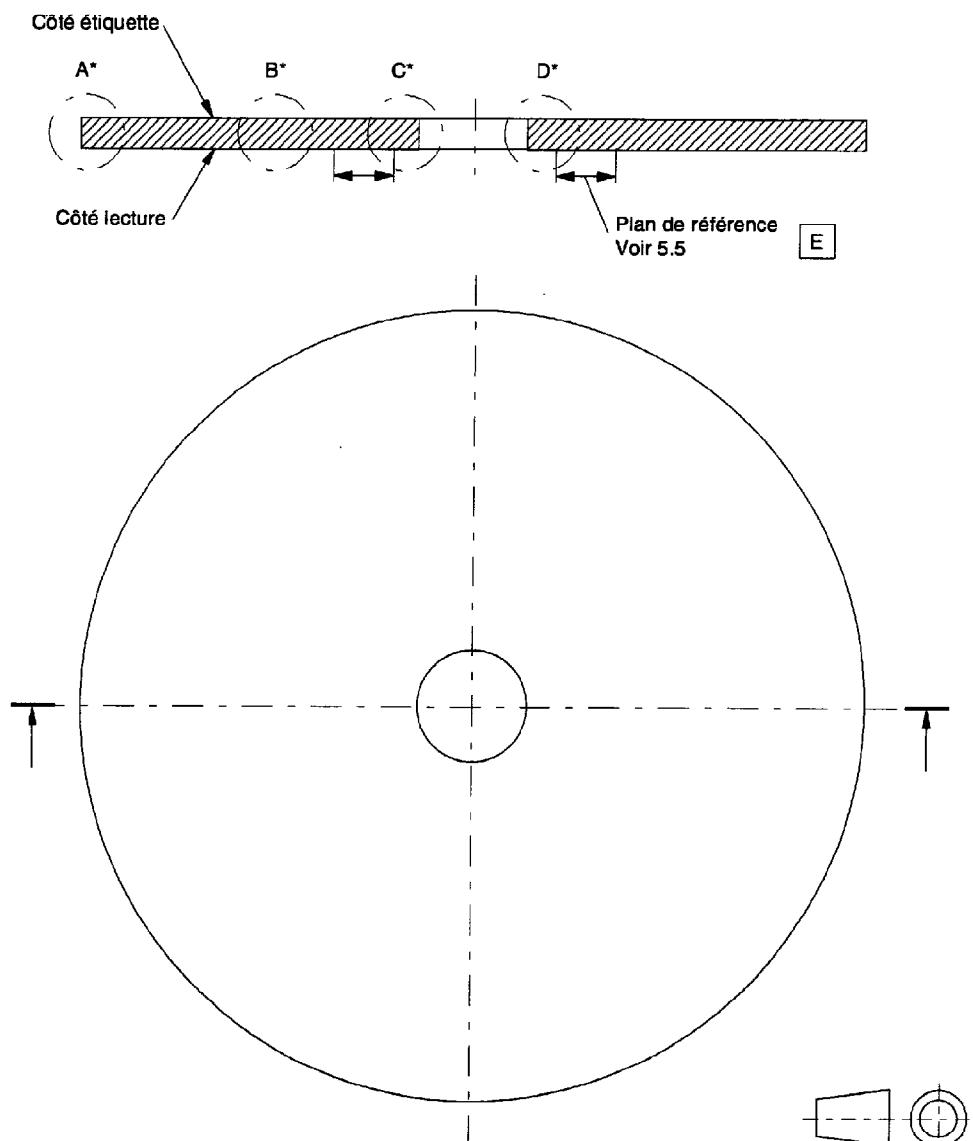
The mode transition skew is defined as the offset after decoding, expressed in subcode sync periods, from the subcode Q-channel frame with the running time on the disc time equal to 00:00:00 (start of the program area), to the first subcode BLOCK with the first program area CD TEXT mode information (mode 2).

The reference point for the subcode Q-channel frame is the start of the subcode Q-channel sync S0 after demodulation and sync extraction with minimum delay. Only the minimum required delay of the subcode Q-channel frame data is calculated for the reference point.

The reference point for the subcode BLOCK with the first program area CD TEXT mode information is the start of the subcode sync S0 after demodulation and sync extraction with minimum delay. Only the minimum required delay of the subcode channel data is calculated for the reference point.

The maximum allowed mode transition skew is limited to the range from 0,0 to +8,0 subcode sync periods, where the subcode sync of the subcode BLOCK with the first program area CD TEXT mode information shall occur at the same time as or later than the subcode sync of the Q-channel frame with running time on the disc equal to 00:00:00 (see figure 31).

Subcode BLOCKs before this point shall carry lead-in area CD TEXT mode information.

**Figure 1 – Caractéristique de préaccentuation**

\* Pour les détails A, B, C et D voir la figure 2b.

**Figure 2a – Dimensions du disque**

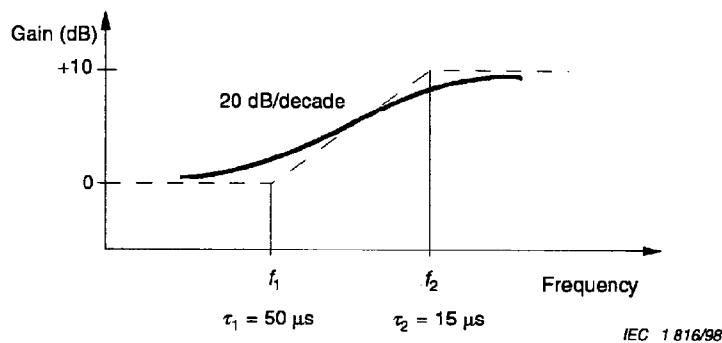
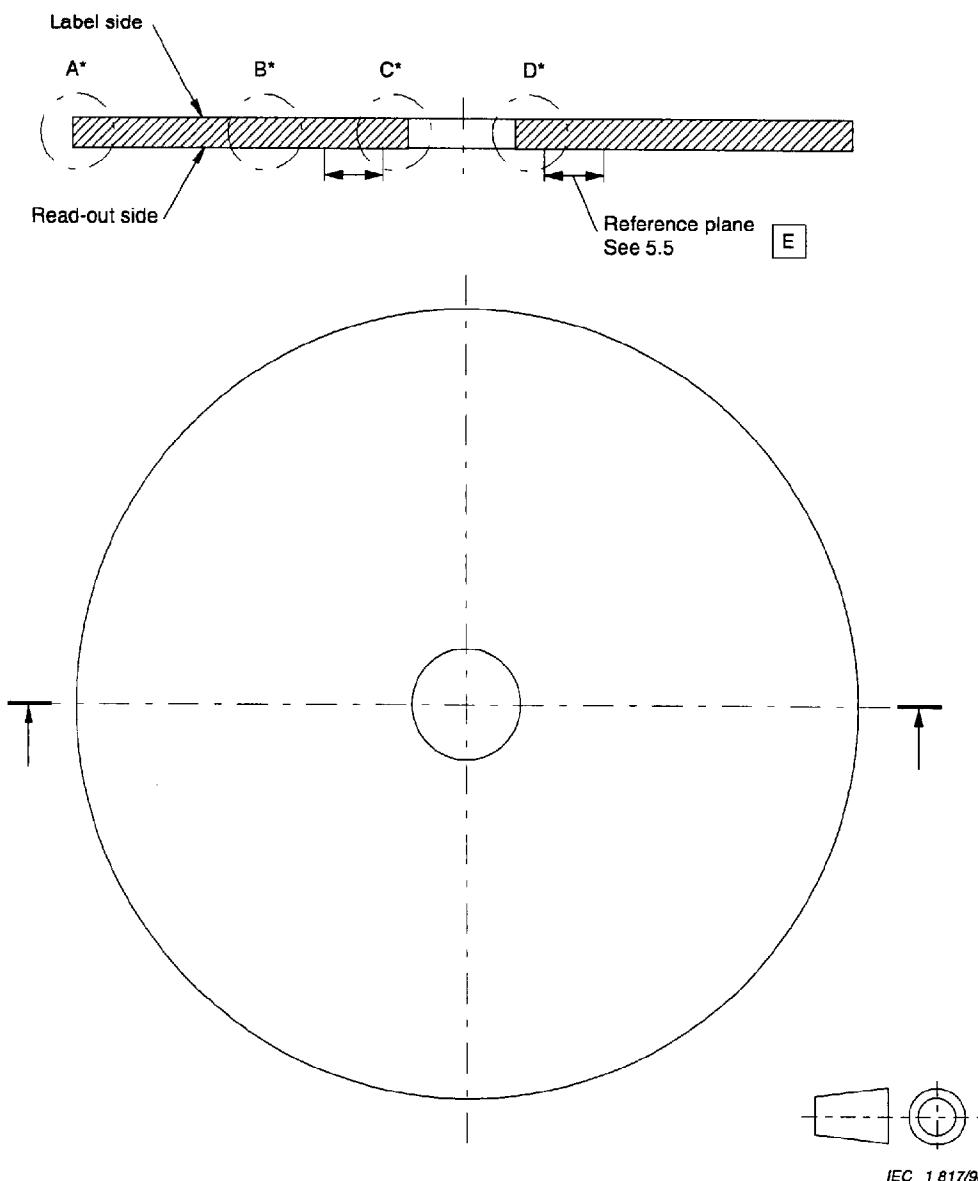


Figure 1 – Pre-emphasis characteristic



\* For details A, B, C and D, see figure 2b.

Figure 2a – Dimensions of the disc

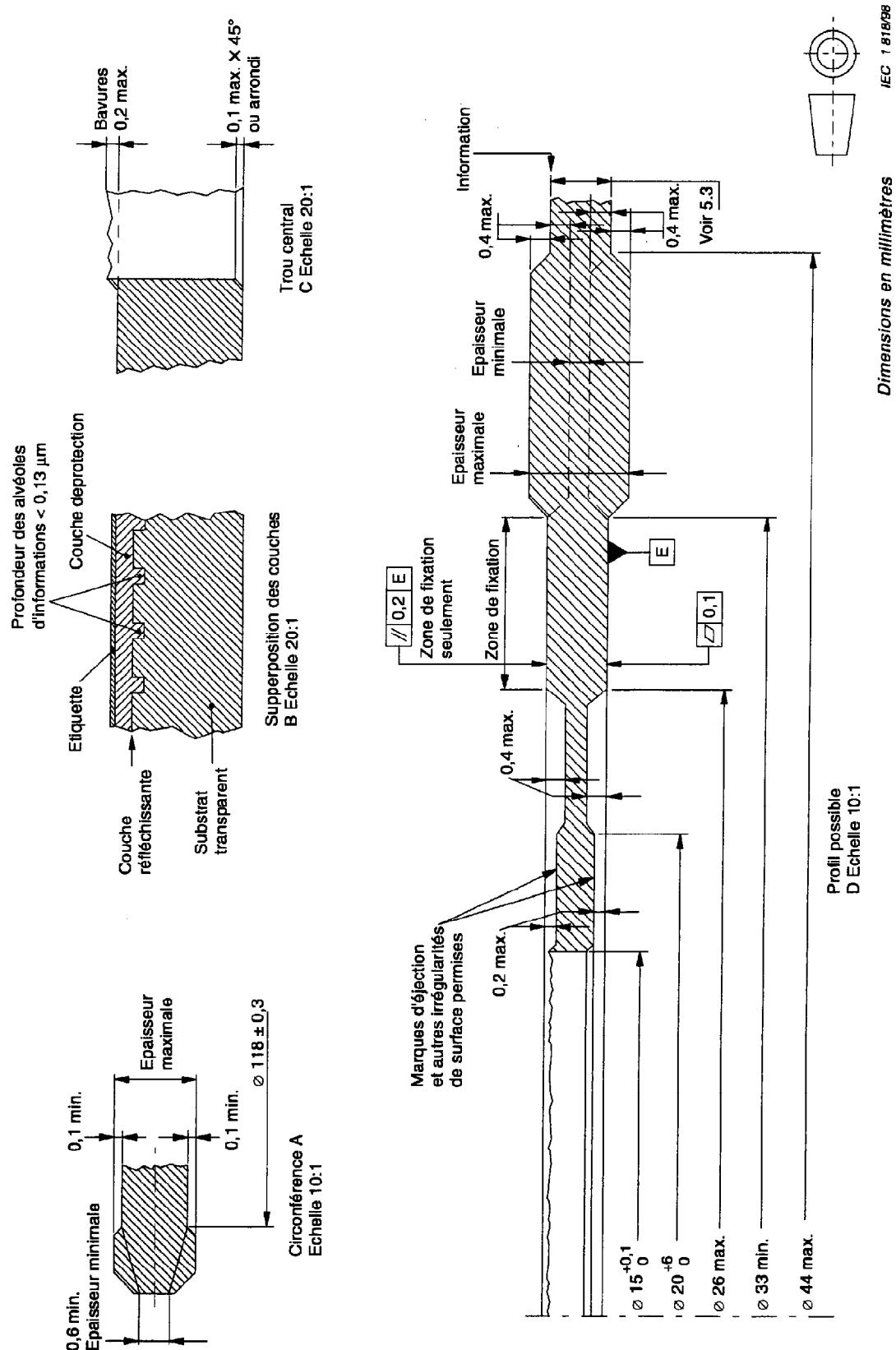
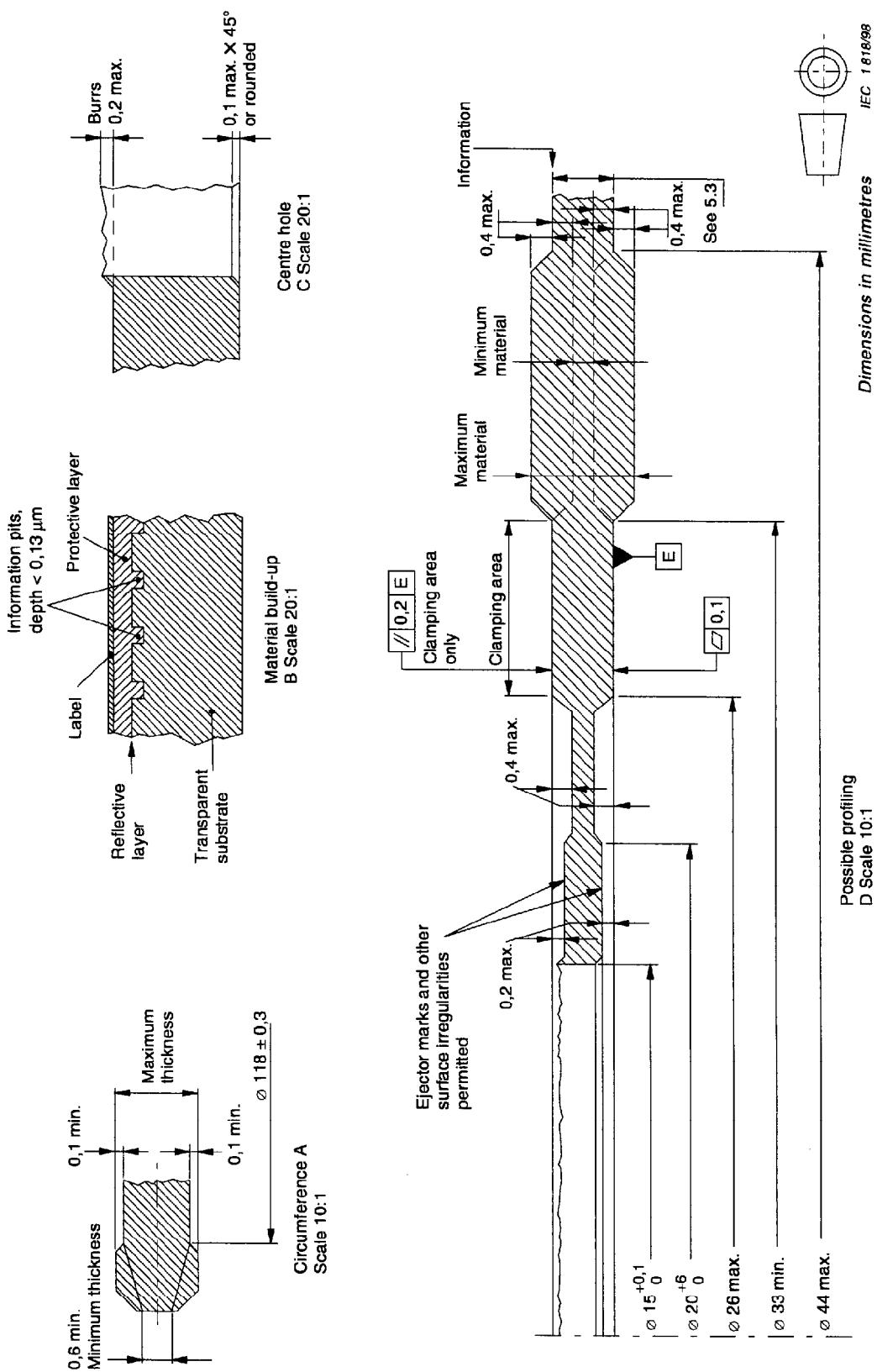


Figure 2b – Dimensions du disque



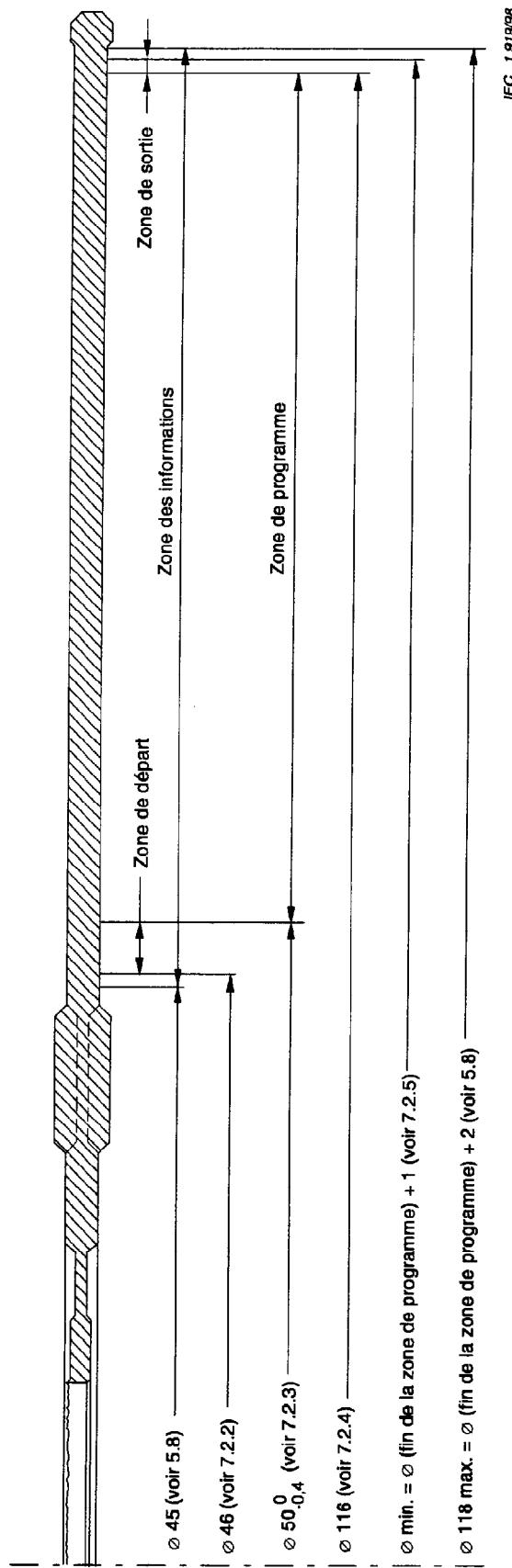


Figure 2c – Dimensions du disque

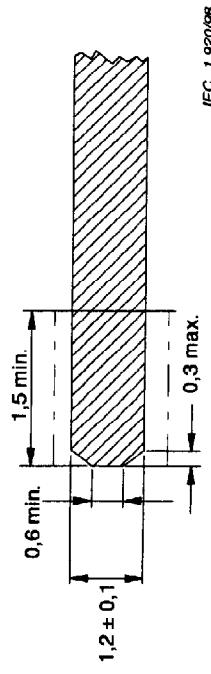


Figure 2d – Forme du bord du disque (CD – 8 cm)

Figure 2 – Disposition générale du disque

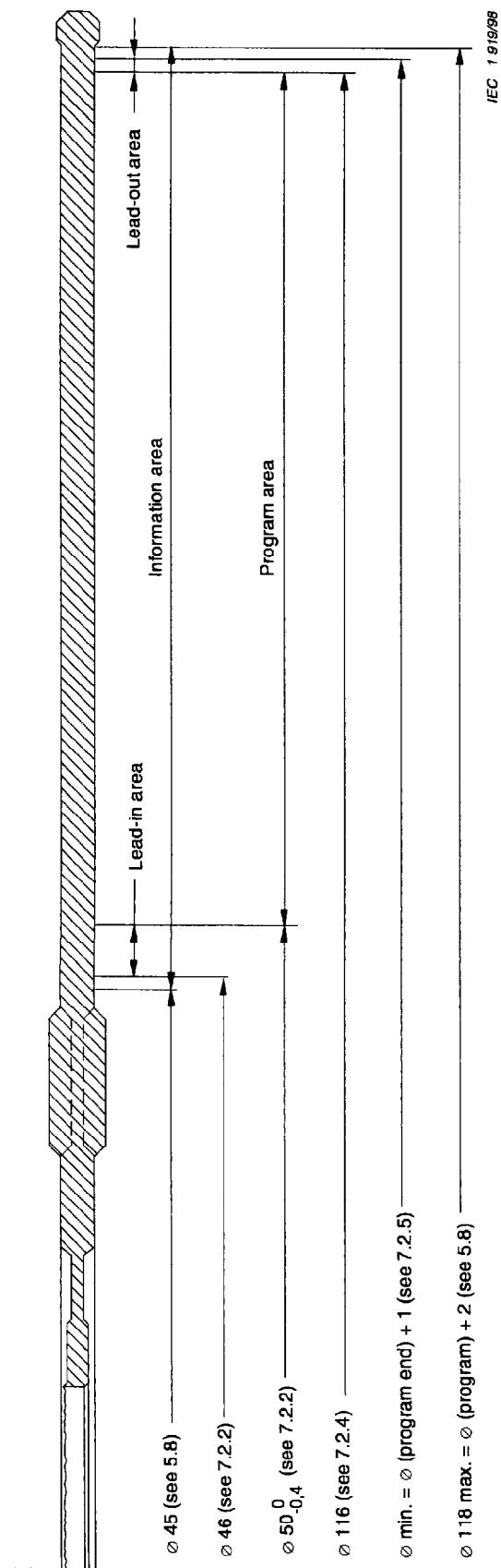


Figure 2c – Dimensions of the disc

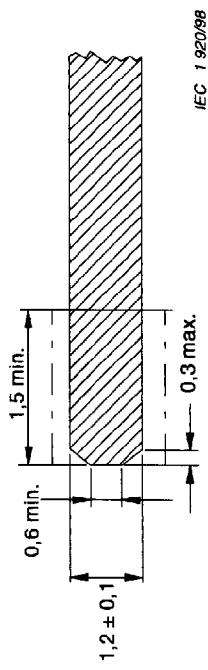


Figure 2d – Edge shape of the disc (8 cm-CD)

Figure 2 – Overall disc layout

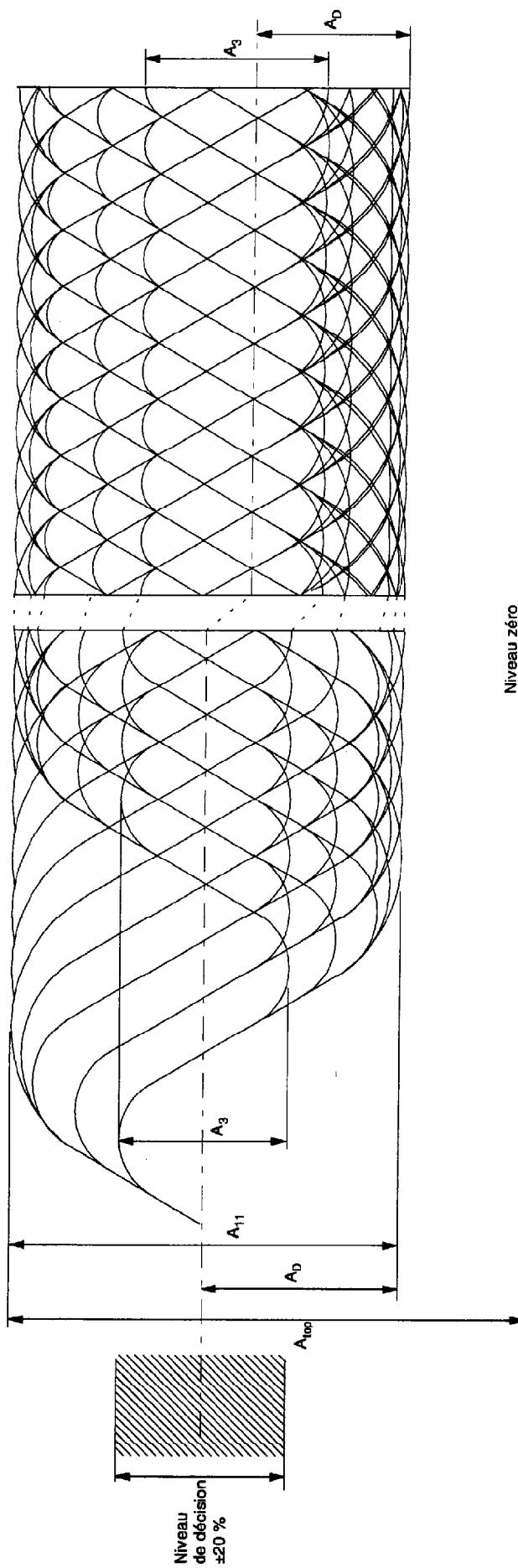
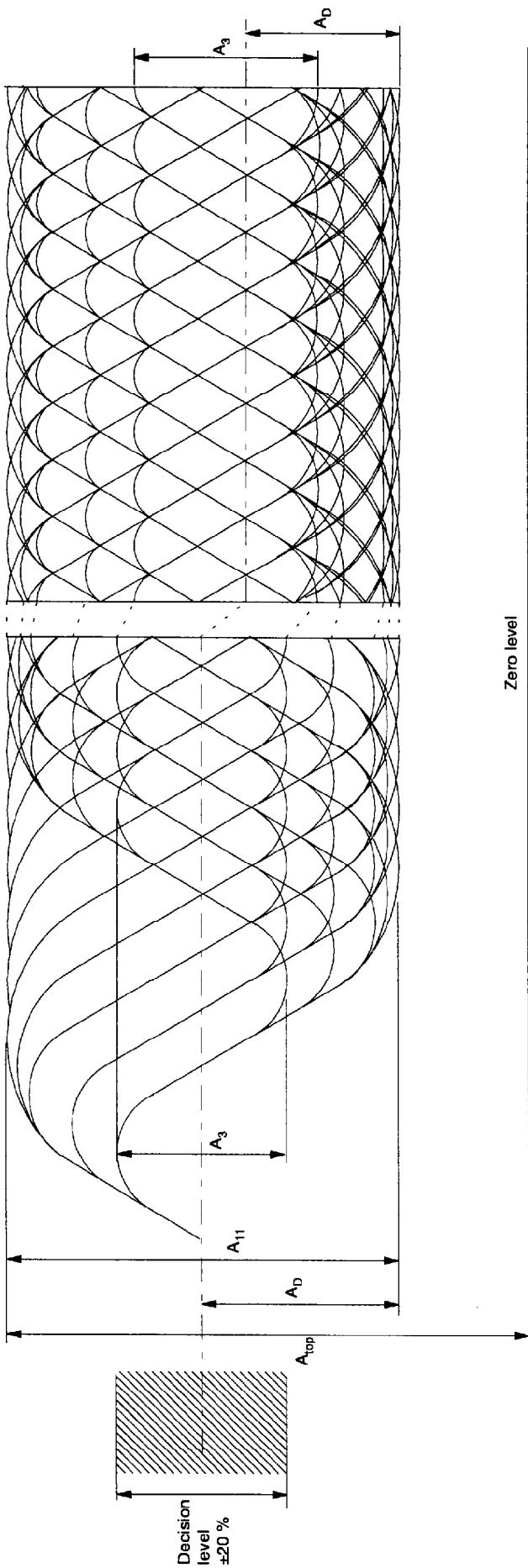
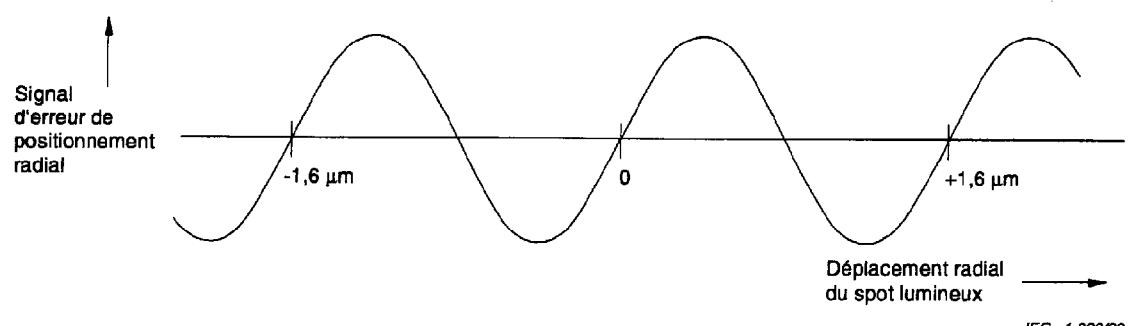


Figure 3 – Signal haute fréquence



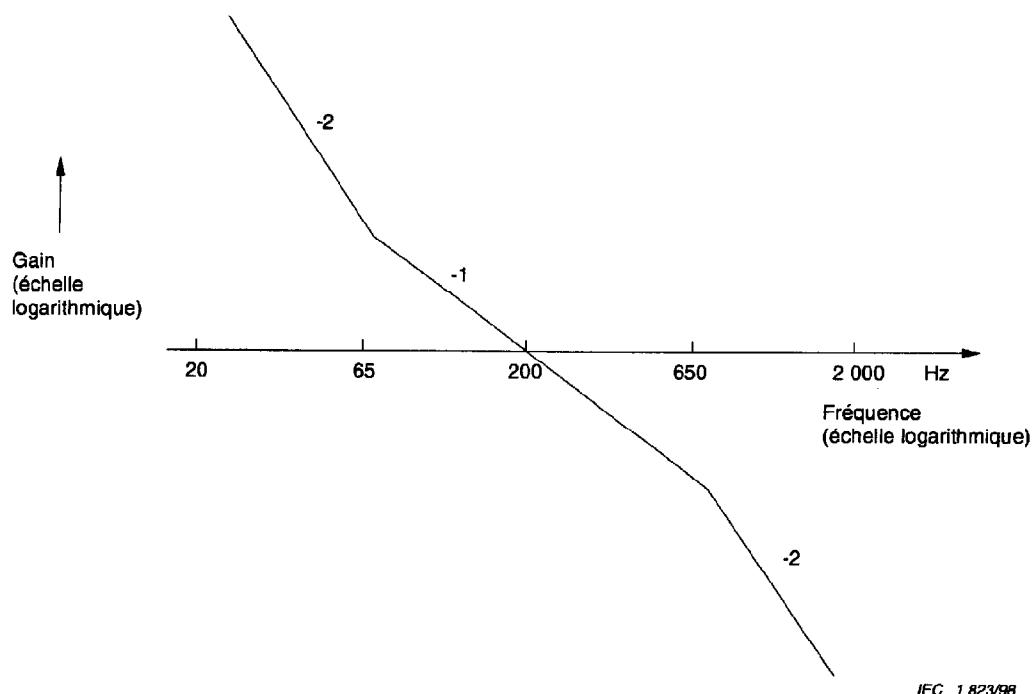
**Figure 3 – HF signal**

IEC 1821/98



IEC 1 822/98

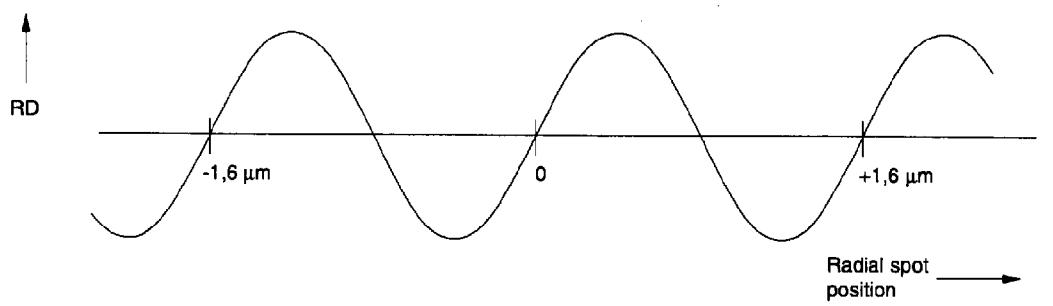
**Figure 4 – Forme typique du signal d'erreur de positionnement radial utilisé pour le guidage en fonction de la position radiale du spot**



IEC 1 823/98

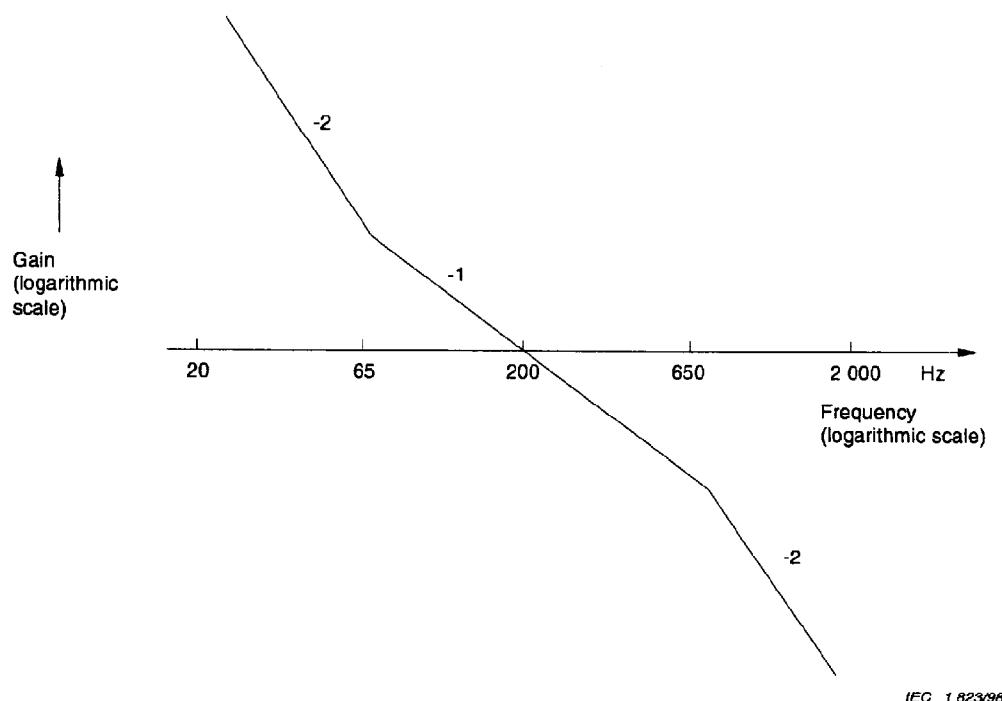
Représentation schématique de la fonction de transfert en boucle ouverte utilisée pour les mesures de guidage.

**Figure 5 – Fonction de transfert**



IEC 1822/98

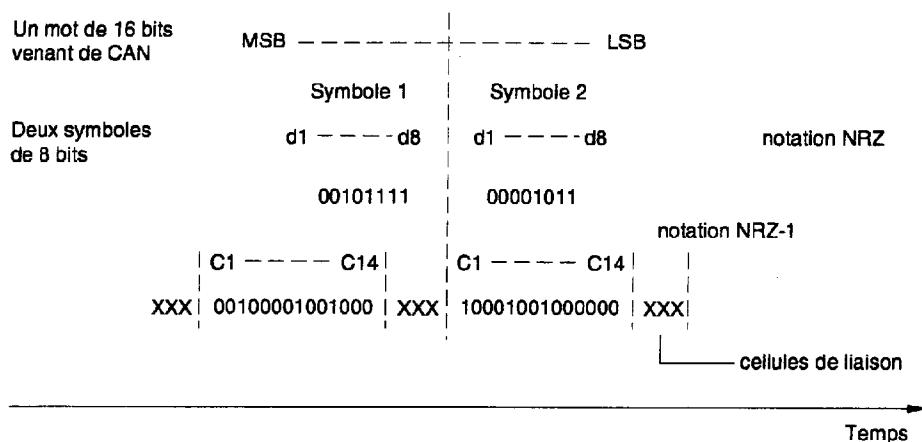
**Figure 4 – Typical shape of the RD signal used for tracking versus radial spot position**



IEC 1823/98

Schematic representation of the open-loop transfer function for tracking measurements.

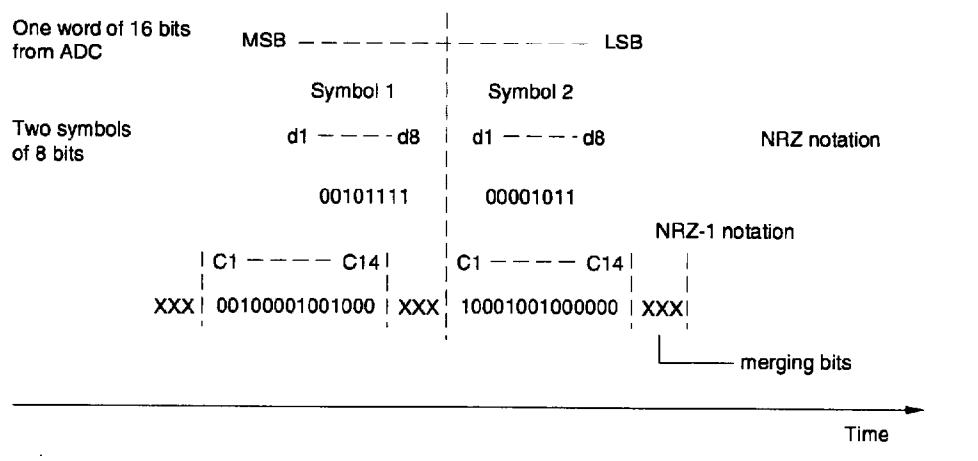
**Figure 5 – Transfer function**



IEC 1824/98

En ce qui concerne la conversion de d1 ----- d8 en C1 ----- C14, se reporter à la table de conversion, figures 7a et 7b.  
La cellule C1 est émise la première.

**Figure 6 – Code de modulation de 8 à 14 (EFM)**



IEC 1824/98

For conversion of d1-----d8 into C1-----C14, see conversion table, figures 7a and 7b.  
 Bit C1 is first out.

**Figure 6 – 8 to 14 modulation code (EFM code)**

|               |                 |                |                  |
|---------------|-----------------|----------------|------------------|
| 0 : 00000000  | 01001000100000  | 64 : 01000000  | 01001000100100   |
| 1 : 00000001  | 10000100000000  | 65 : 01000001  | 10000100100100   |
| 2 : 00000010  | 10010000100000  | 66 : 01000010  | 10010000100100   |
| 3 : 00000011  | 10001000100000  | 67 : 01000011  | 10001000100100   |
| 4 : 00000100  | 01000100000000  | 68 : 01000100  | 01000100100100   |
| 5 : 00000101  | 00000100010000  | 69 : 01000101  | 00000000100100   |
| 6 : 00000110  | 00010000100000  | 70 : 01000110  | 00010000100100   |
| 7 : 00000111  | 00100100000000  | 71 : 01000111  | 00100100100100   |
| 8 : 00001000  | 01001001000000  | 72 : 01001000  | 01001001000100   |
| 9 : 00001001  | 10000001000000  | 73 : 01001001  | 10000001000100   |
| 10 : 00001010 | 10010001000000  | 74 : 01001010  | 10010001000100   |
| 11 : 00001011 | 10001001000000  | 75 : 01001011  | 10001001000100   |
| 12 : 00001100 | 01000001000000  | 76 : 01001100  | 01000001000100   |
| 13 : 00001101 | 00000001000000  | 77 : 01001101  | 00000001000100   |
| 14 : 00001110 | 00010001000000  | 78 : 01001110  | 00010001000100   |
| 15 : 00001111 | 00100001000000  | 79 : 01001111  | 00100001000100   |
| 16 : 00010000 | 100000000100000 | 80 : 01010000  | 100000000100100  |
| 17 : 00010001 | 100000010000000 | 81 : 01010001  | 100000010000100  |
| 18 : 00010010 | 100100010000000 | 82 : 01010010  | 100100010000100  |
| 19 : 00010011 | 001000001000000 | 83 : 01010011  | 001000001000100  |
| 20 : 00010100 | 010000001000000 | 84 : 01010100  | 010000001000100  |
| 21 : 00010101 | 000000001000000 | 85 : 01010101  | 0000000010000100 |
| 22 : 00010110 | 000100000000000 | 86 : 01010110  | 0001000000000100 |
| 23 : 00010111 | 001000000000000 | 87 : 01010111  | 0010000000000100 |
| 24 : 00011000 | 010001000000000 | 88 : 01011000  | 0100010000000100 |
| 25 : 00011001 | 100000000010000 | 89 : 01011001  | 1000000000000100 |
| 26 : 00011010 | 100100000010000 | 90 : 01011010  | 1001000000000100 |
| 27 : 00011011 | 100010000010000 | 91 : 01011011  | 1000100000000100 |
| 28 : 00011100 | 010000000010000 | 92 : 01011100  | 0100000000000100 |
| 29 : 00011101 | 000001000010000 | 93 : 01011101  | 0000010000000100 |
| 30 : 00011110 | 000100000010000 | 94 : 01011110  | 0001000000000100 |
| 31 : 00011111 | 001000000010000 | 95 : 01011111  | 0010000000000100 |
| 32 : 00100000 | 000000000010000 | 96 : 01100000  | 010010001000010  |
| 33 : 00100001 | 100000100000000 | 97 : 01100001  | 1000001001000010 |
| 34 : 00100010 | 000001000000000 | 98 : 01100000  | 1001000001000010 |
| 35 : 00100011 | 001000100000000 | 99 : 01100001  | 100010001000010  |
| 36 : 00100100 | 010000100000000 | 100 : 01100100 | 010001001000010  |
| 37 : 00100101 | 000000100000000 | 101 : 01100101 | 000000000000010  |
| 38 : 00100110 | 010000000000000 | 102 : 01100110 | 0100000000000100 |
| 39 : 00100111 | 001000000000000 | 103 : 01100111 | 0010000000000100 |
| 40 : 00101000 | 010000000000000 | 104 : 01101000 | 0100000000000100 |
| 41 : 00101001 | 100000000000000 | 105 : 01101001 | 1000000000000010 |
| 42 : 00101010 | 100100000000000 | 106 : 01101010 | 1001000000000010 |
| 43 : 00101011 | 100010000000000 | 107 : 01101011 | 1000100000000010 |
| 44 : 00101100 | 010000000000000 | 108 : 01101100 | 0100000000000010 |
| 45 : 00101101 | 000000000000000 | 109 : 01101101 | 0000000000000010 |
| 46 : 00101110 | 000100000000000 | 110 : 01101110 | 0001000000000010 |
| 47 : 00101111 | 001000000000000 | 111 : 01101111 | 0010000000000010 |
| 48 : 00110000 | 000000000000000 | 112 : 01110000 | 1000000000000010 |
| 49 : 00110001 | 100000000000000 | 113 : 01110001 | 1000000000000010 |
| 50 : 00110010 | 100100000000000 | 114 : 01110010 | 1001000000000010 |
| 51 : 00110011 | 100000100000000 | 115 : 01110011 | 0010000000000010 |
| 52 : 00110100 | 010000000000000 | 116 : 01110100 | 0100000000000010 |
| 53 : 00110101 | 000000000000000 | 117 : 01110101 | 0000000000000010 |
| 54 : 00110110 | 000100000000000 | 118 : 01110110 | 0001000000000010 |
| 55 : 00110111 | 001000000000000 | 119 : 01110111 | 0010000000000010 |
| 56 : 00111000 | 010010000000000 | 120 : 01111000 | 0100100000000010 |
| 57 : 00111001 | 100000000000000 | 121 : 01111001 | 00001001001000   |
| 58 : 00111010 | 100100000000000 | 122 : 01111010 | 1001000000000010 |
| 59 : 00111011 | 100010000000000 | 123 : 01111011 | 1000100000000010 |
| 60 : 00111100 | 010000000000000 | 124 : 01111100 | 0100000000000010 |
| 61 : 00111101 | 000001000000000 | 125 : 01111101 | 0000100000000010 |
| 62 : 00111110 | 000100000000000 | 126 : 01111110 | 0001000000000010 |
| 63 : 00111111 | 001000000000000 | 127 : 01111111 | 0010000000000010 |

↓      ↓      ↓      ↓  
d1 ----- d8      C1 ----- C14

C1 est émise la première

IEC 1825/98

Figure 7a – Table de codage EFM 0-127 (représentation NRZ-I)

|               |                  |                 |                  |
|---------------|------------------|-----------------|------------------|
| 0 : 00000000  | 01001000100000   | 64 : 01000000   | 01001000100100   |
| 1 : 00000001  | 10000100000000   | 65 : 01000001   | 10000100100100   |
| 2 : 00000010  | 10010000100000   | 66 : 01000010   | 10010000100100   |
| 3 : 00000011  | 10001000100000   | 67 : 01000011   | 10001000100100   |
| 4 : 00000100  | 01000100000000   | 68 : 01000100   | 01000100100100   |
| 5 : 00000101  | 00000100010000   | 69 : 01000101   | 00000000100100   |
| 6 : 00000110  | 00010000100000   | 70 : 01000110   | 00010000100100   |
| 7 : 00000111  | 00100100000000   | 71 : 01000111   | 00100100100100   |
| 8 : 00001000  | 01001000100000   | 72 : 01001000   | 01001001000100   |
| 9 : 00001001  | 10000000100000   | 73 : 01001001   | 10000001000100   |
| 10 : 00001010 | 10010000100000   | 74 : 01001010   | 10010001000100   |
| 11 : 00001011 | 10001000100000   | 75 : 01001011   | 10001001000100   |
| 12 : 00001100 | 01000000100000   | 76 : 01001100   | 010000001000100  |
| 13 : 00001101 | 00000000100000   | 77 : 01001101   | 000000001000100  |
| 14 : 00001110 | 00010000100000   | 78 : 01001110   | 00010001000100   |
| 15 : 00001111 | 00100000100000   | 79 : 01001111   | 00100001000100   |
| 16 : 00010000 | 100000000100000  | 80 : 01010000   | 100000000100100  |
| 17 : 00010001 | 100000001000000  | 81 : 01010001   | 100000010000100  |
| 18 : 00010010 | 100100001000000  | 82 : 01010010   | 10010010000100   |
| 19 : 00010011 | 001000000100000  | 83 : 01010011   | 001000001000100  |
| 20 : 00010100 | 01000010000000   | 84 : 01010100   | 01000010000100   |
| 21 : 00010101 | 000000100000000  | 85 : 01010101   | 00000010000100   |
| 22 : 00010110 | 000100100000000  | 86 : 01010110   | 00010010000100   |
| 23 : 00010111 | 001000100000000  | 87 : 01010111   | 00100010000100   |
| 24 : 00011000 | 010010000100000  | 88 : 01011000   | 01001000000100   |
| 25 : 00011001 | 100000000010000  | 89 : 01011001   | 10000000000100   |
| 26 : 00011010 | 100100000100000  | 90 : 01011010   | 10010000000100   |
| 27 : 00011011 | 100010000100000  | 91 : 01011011   | 10001000000100   |
| 28 : 00011100 | 010000000010000  | 92 : 01011100   | 010000000000100  |
| 29 : 00011101 | 000010000100000  | 93 : 01011101   | 000010000000100  |
| 30 : 00011110 | 000100000010000  | 94 : 01011110   | 000100000000100  |
| 31 : 00011111 | 001000000010000  | 95 : 01011111   | 001000000000100  |
| 32 : 00100000 | 000000000100000  | 96 : 01100000   | 01001000100010   |
| 33 : 00100001 | 10000100001000   | 97 : 01100001   | 10000100100010   |
| 34 : 00100010 | 000010001000000  | 98 : 01100010   | 10010000100010   |
| 35 : 00100011 | 001001001000000  | 99 : 01100011   | 10001000100010   |
| 36 : 00100100 | 01000100001000   | 100 : 01100100  | 01000100100010   |
| 37 : 00100101 | 00000100001000   | 101 : 01100101  | 000000000100010  |
| 38 : 00100110 | 010000000100000  | 102 : 01100110  | 010000000100100  |
| 39 : 00100111 | 00100100001000   | 103 : 01100111  | 00100100100010   |
| 40 : 00101000 | 010010001001000  | 104 : 01101000  | 01001001000010   |
| 41 : 00101001 | 1000000001001000 | 105 : 01101001  | 100000000100010  |
| 42 : 00101010 | 100100001001000  | 106 : 01101010  | 10010001000010   |
| 43 : 00101011 | 100010001001000  | 107 : 01101011  | 10001001000010   |
| 44 : 00101100 | 0100000001001000 | 108 : 01101100  | 010000000100010  |
| 45 : 00101101 | 0000000001001000 | 109 : 01101101  | 0000000001000010 |
| 46 : 00101110 | 000100001001000  | 110 : 01101110  | 000100001000010  |
| 47 : 00101111 | 001000001001000  | 111 : 01101111  | 001000001000010  |
| 48 : 00110000 | 0000001000000000 | 112 : 01110000  | 100000000100010  |
| 49 : 00110001 | 1000000000100000 | 113 : 01110001  | 100000000000100  |
| 50 : 00110010 | 1001000000100000 | 114 : 011100010 | 100100010000010  |
| 51 : 00110011 | 1000010000100000 | 115 : 011100011 | 001000000100010  |
| 52 : 00110100 | 0100000000100000 | 116 : 01110100  | 010000000000010  |
| 53 : 00110101 | 0000000000100000 | 117 : 01110101  | 000000000000010  |
| 54 : 00110110 | 0001000000100000 | 118 : 01110110  | 000100010000010  |
| 55 : 00110111 | 0010000000100000 | 119 : 01110111  | 001000010000010  |
| 56 : 00111000 | 010001000001000  | 120 : 01111000  | 010010000000010  |
| 57 : 00111001 | 100000000001000  | 121 : 01111001  | 000001001001000  |
| 58 : 00111010 | 100100000001000  | 122 : 01111010  | 100100000000010  |
| 59 : 00111011 | 100010000001000  | 123 : 01111011  | 100010000000010  |
| 60 : 00111100 | 0100000000001000 | 124 : 01111100  | 010000000000010  |
| 61 : 00111101 | 0000010000001000 | 125 : 01111101  | 000010000000010  |
| 62 : 00111110 | 000100000001000  | 126 : 01111110  | 000100000000010  |
| 63 : 00111111 | 001000000001000  | 127 : 01111111  | 001000000000010  |

↓      ↓      ↓      ↓  
d1 ----- d8      C1 ----- C14

C1 is first out

IEC 1 825/98

Figure 7a – EFM conversion table 0–127 (NRZ-I presentation)

|                |                   |                |                   |
|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 128 : 10000000 | 01001000100001    | 192 : 11000000 | 01000100100000    |
| 129 : 10000001 | 10000100100001    | 193 : 11000001 | 10000100010001    |
| 130 : 10000010 | 10010000100001    | 194 : 11000010 | 10010010010000    |
| 131 : 10000011 | 10001000100001    | 195 : 11000011 | 00001000100100    |
| 132 : 10000100 | 01000100100001    | 196 : 11000100 | 01000100010001    |
| 133 : 10000101 | 00000000100001    | 197 : 11000101 | 00000100010001    |
| 134 : 10000110 | 00010000100001    | 198 : 11000110 | 00010010010000    |
| 135 : 10000111 | 00100100100001    | 199 : 11000111 | 00100100010001    |
| 136 : 10001000 | 01001001000001    | 200 : 11001000 | 00001001000001    |
| 137 : 10001001 | 10000001000001    | 201 : 11001001 | 10000100000001    |
| 138 : 10001010 | 10010001000001    | 202 : 11001010 | 00001001000100    |
| 139 : 10001011 | 10001001000001    | 203 : 11001011 | 00001001000000    |
| 140 : 10001100 | 01000001000001    | 204 : 11001100 | 01000100000001    |
| 141 : 10001101 | 00000000100001    | 205 : 11001101 | 00000010000000    |
| 142 : 10001110 | 00010000100001    | 206 : 11001110 | 00000010010000    |
| 143 : 10001111 | 00100001000001    | 207 : 11001111 | 00100100000001    |
| 144 : 10010000 | 10000000100001    | 208 : 11010000 | 000000100100100   |
| 145 : 10010001 | 100000010000001   | 209 : 11010001 | 10000010010001    |
| 146 : 10010010 | 100100010000001   | 210 : 11010010 | 10010010010001    |
| 147 : 10010011 | 00100000100001    | 211 : 11010011 | 10000100100000    |
| 148 : 10010100 | 01000010000001    | 212 : 11010100 | 01000010010001    |
| 149 : 10010101 | 000000010000001   | 213 : 11010101 | 000000010010001   |
| 150 : 10010110 | 000100010000001   | 214 : 11010110 | 00010010010001    |
| 151 : 10010111 | 001000010000001   | 215 : 11010111 | 00100010010001    |
| 152 : 10011000 | 010001000000001   | 216 : 11011000 | 010010000010001   |
| 153 : 10011001 | 100000000000001   | 217 : 11011001 | 1000000000010001  |
| 154 : 10011010 | 100100000000001   | 218 : 11011010 | 100100000010001   |
| 155 : 10011011 | 100010000000001   | 219 : 11011011 | 100010000010001   |
| 156 : 10011100 | 01000000000000001 | 220 : 11011100 | 0100000000000001  |
| 157 : 10011101 | 0000000000000001  | 221 : 11011101 | 0000000000000001  |
| 158 : 10011110 | 0000000000000001  | 222 : 11011110 | 0000000000000001  |
| 159 : 10011111 | 0010000000000001  | 223 : 11011111 | 0010000000000001  |
| 160 : 10100000 | 0000000000000001  | 224 : 11100000 | 01000000000000001 |
| 161 : 10100001 | 1000000000000001  | 225 : 11100001 | 0000000000000001  |
| 162 : 10100010 | 0100000000000001  | 226 : 11100010 | 1000000000000001  |
| 163 : 10100011 | 0000000000000001  | 227 : 11100011 | 0010000000000001  |
| 164 : 10100100 | 0100000000000001  | 228 : 11100100 | 0100000000000001  |
| 165 : 10100101 | 0000000000000001  | 229 : 11100101 | 0000000000000001  |
| 166 : 10100110 | 0100000000000001  | 230 : 11100110 | 0100000000000001  |
| 167 : 10100111 | 0010000000000001  | 231 : 11100111 | 0010000000000001  |
| 168 : 10101000 | 0100000000000001  | 232 : 11101000 | 1000000000000001  |
| 169 : 10101001 | 1000000000000001  | 233 : 11101001 | 1000000000000001  |
| 170 : 10101010 | 1001000000000001  | 234 : 11101010 | 0000100010000001  |
| 171 : 10101011 | 1000100000000001  | 235 : 11101011 | 0000100000000001  |
| 172 : 10101100 | 0100000000000001  | 236 : 11101100 | 0100000000000001  |
| 173 : 10101101 | 0000000000000001  | 237 : 11101101 | 0000000000000001  |
| 174 : 10101110 | 0001000000000001  | 238 : 11101110 | 0001000000000001  |
| 175 : 10101111 | 0010000000000001  | 239 : 11101111 | 0010000000000001  |
| 176 : 10110000 | 00000000000000001 | 240 : 11110000 | 00000000000000001 |
| 177 : 10110001 | 1000000000000001  | 241 : 11110001 | 1000000000000001  |
| 178 : 10110010 | 1001000000000001  | 242 : 11110010 | 1001001000000001  |
| 179 : 10110011 | 0010000000000001  | 243 : 11110011 | 0000100000000001  |
| 180 : 10110100 | 0100000000000001  | 244 : 11110100 | 0100000000000001  |
| 181 : 10110101 | 0000000000000001  | 245 : 11110101 | 0000000000000001  |
| 182 : 10110110 | 0001000000000001  | 246 : 11110110 | 0001000000000001  |
| 183 : 10110111 | 0010000000000001  | 247 : 11110111 | 0010000000000001  |
| 184 : 10111000 | 0100000000000001  | 248 : 11111000 | 0100000000000001  |
| 185 : 10111001 | 1000000000000001  | 249 : 11111001 | 1000000000000001  |
| 186 : 10111010 | 1001000000000001  | 250 : 11111010 | 1001000000000001  |
| 187 : 10111011 | 1000100000000001  | 251 : 11111011 | 1000100000000001  |
| 188 : 10111100 | 0100000000000001  | 252 : 11111100 | 0100000000000001  |
| 189 : 10111101 | 0000100000000001  | 253 : 11111101 | 0000100000000001  |
| 190 : 10111110 | 0001000000000001  | 254 : 11111110 | 0001000000000001  |
| 191 : 10111111 | 0010000000000001  | 255 : 11111111 | 0010000000000001  |

Symboles  
de 8 bitsTransitions  
entre  
cellules

IEC 1826/98

Figure 7b – Table de codage EFM 128–255 (représentation NRZ-I)

Figure 7 – Table de codage EFM

|                |                  |                 |                  |
|----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 128 : 10000000 | 01001000100001   | 192 : 11000000  | 01000100100000   |
| 129 : 10000001 | 10000100100001   | 193 : 11000001  | 10000100010001   |
| 130 : 10000010 | 10010000100001   | 194 : 11000010  | 10010010010000   |
| 131 : 10000011 | 10001000100001   | 195 : 11000011  | 00001000100100   |
| 132 : 10000100 | 01000100100001   | 196 : 11000100  | 01000100010001   |
| 133 : 10000101 | 00000000100001   | 197 : 11000101  | 00000100010001   |
| 134 : 10000110 | 00010000100001   | 198 : 11000110  | 00010010010000   |
| 135 : 10000111 | 00100100100001   | 199 : 11000111  | 00100100010001   |
| 136 : 10001000 | 01000100100001   | 200 : 11001000  | 00001001000001   |
| 137 : 10001001 | 10000000100001   | 201 : 11001001  | 10000100000001   |
| 138 : 10001010 | 10010000100001   | 202 : 11001010  | 00001001000100   |
| 139 : 10001011 | 10001000100001   | 203 : 11001011  | 00000100100000   |
| 140 : 10001100 | 01000000100001   | 204 : 11001100  | 01000100000001   |
| 141 : 10001101 | 00000000100001   | 205 : 11001101  | 00000010000000   |
| 142 : 10001110 | 00010000100001   | 206 : 11001110  | 00000010010000   |
| 143 : 10001111 | 00100000100001   | 207 : 11001111  | 00100100000001   |
| 144 : 10010000 | 100000000100001  | 208 : 11010000  | 00000100100100   |
| 145 : 10010001 | 100000001000001  | 209 : 11010001  | 10000010010001   |
| 146 : 10010010 | 1001000001000001 | 210 : 11010010  | 100100100010001  |
| 147 : 10010011 | 0010000001000001 | 211 : 11010011  | 10000100100000   |
| 148 : 10010100 | 0100000001000001 | 212 : 11010100  | 01000010010001   |
| 149 : 10010101 | 0000000010000001 | 213 : 11010101  | 00000010010001   |
| 150 : 10010110 | 0001000000000001 | 214 : 11010110  | 000100010010001  |
| 151 : 10010111 | 0010000000000001 | 215 : 11010111  | 001000100100001  |
| 152 : 10011000 | 0100010000000001 | 216 : 11011000  | 01001000000001   |
| 153 : 10011001 | 1000000000000001 | 217 : 11011001  | 1000000000000001 |
| 154 : 10011010 | 1001000000000001 | 218 : 11011010  | 1001000000000001 |
| 155 : 10011011 | 1000100000000001 | 219 : 11011011  | 1000100000000001 |
| 156 : 10011100 | 0100000000000001 | 220 : 11011100  | 0100000000000001 |
| 157 : 10011101 | 0000000000000001 | 221 : 11011101  | 0000000000000001 |
| 158 : 10011110 | 0001000000000001 | 222 : 11011110  | 0001000000000001 |
| 159 : 10011111 | 0010000000000001 | 223 : 11011111  | 0010000000000001 |
| 160 : 10100000 | 0000000000000001 | 224 : 11100000  | 0100000000000001 |
| 161 : 10100001 | 1000000000000001 | 225 : 11100001  | 0000001000000001 |
| 162 : 10100010 | 0100000000000001 | 226 : 11100010  | 1000000000000001 |
| 163 : 10100011 | 0000000000000001 | 227 : 11100011  | 0010000000000001 |
| 164 : 10100100 | 0100000000000001 | 228 : 111000100 | 0100000000000001 |
| 165 : 10100101 | 0000000000000001 | 229 : 111000101 | 0000000000000001 |
| 166 : 10100110 | 0100000000000001 | 230 : 111000110 | 0100000000000001 |
| 167 : 10100111 | 0010000000000001 | 231 : 111000111 | 0010000000000001 |
| 168 : 10101000 | 0100000000000001 | 232 : 11101000  | 1000000000000001 |
| 169 : 10101001 | 1000000000000001 | 233 : 11101001  | 1000000000000001 |
| 170 : 10101010 | 1001000000000001 | 234 : 11101010  | 0000000000000001 |
| 171 : 10101011 | 1000100000000001 | 235 : 11101011  | 0000000000000001 |
| 172 : 10101100 | 0100000000000001 | 236 : 11101100  | 0100000000000001 |
| 173 : 10101101 | 0000000000000001 | 237 : 11101101  | 0000000000000001 |
| 174 : 10101110 | 0001000000000001 | 238 : 11101110  | 0001000000000001 |
| 175 : 10101111 | 0010000000000001 | 239 : 11101111  | 0010000000000001 |
| 176 : 10110000 | 0000000000000001 | 240 : 11110000  | 0000000000000001 |
| 177 : 10110001 | 1000000000000001 | 241 : 11110001  | 1000000000000001 |
| 178 : 10110010 | 1001000000000001 | 242 : 11110010  | 1001000000000001 |
| 179 : 10110011 | 0010000000000001 | 243 : 11110011  | 0000000000000001 |
| 180 : 10110100 | 0100000000000001 | 244 : 11110100  | 0100000000000001 |
| 181 : 10110101 | 0000000000000001 | 245 : 11110101  | 0000000000000001 |
| 182 : 10110110 | 0001000000000001 | 246 : 11110110  | 0001000000000001 |
| 183 : 10110111 | 0010000000000001 | 247 : 11110111  | 0010000000000001 |
| 184 : 10111000 | 0100000000000001 | 248 : 11111000  | 0100000000000001 |
| 185 : 10111001 | 1000000000000001 | 249 : 11111001  | 1000000000000001 |
| 186 : 10111010 | 1001000000000001 | 250 : 11111010  | 1001000000000001 |
| 187 : 10111011 | 1000100000000001 | 251 : 11111011  | 1000100000000001 |
| 188 : 10111100 | 0100000000000001 | 252 : 11111100  | 0100000000000001 |
| 189 : 10111101 | 0000000000000001 | 253 : 11111101  | 0000000000000001 |
| 190 : 10111110 | 0001000000000001 | 254 : 11111110  | 0001000000000001 |
| 191 : 10111111 | 0010000000000001 | 255 : 11111111  | 0010000000000001 |

8-bit  
symbols      Transitions  
                  between  
                  channel bits

IEC 1-826/98

Figure 7b – EFM conversion table 128–255 (NRZ-I presentation)

Figure 7 – EFM conversion table

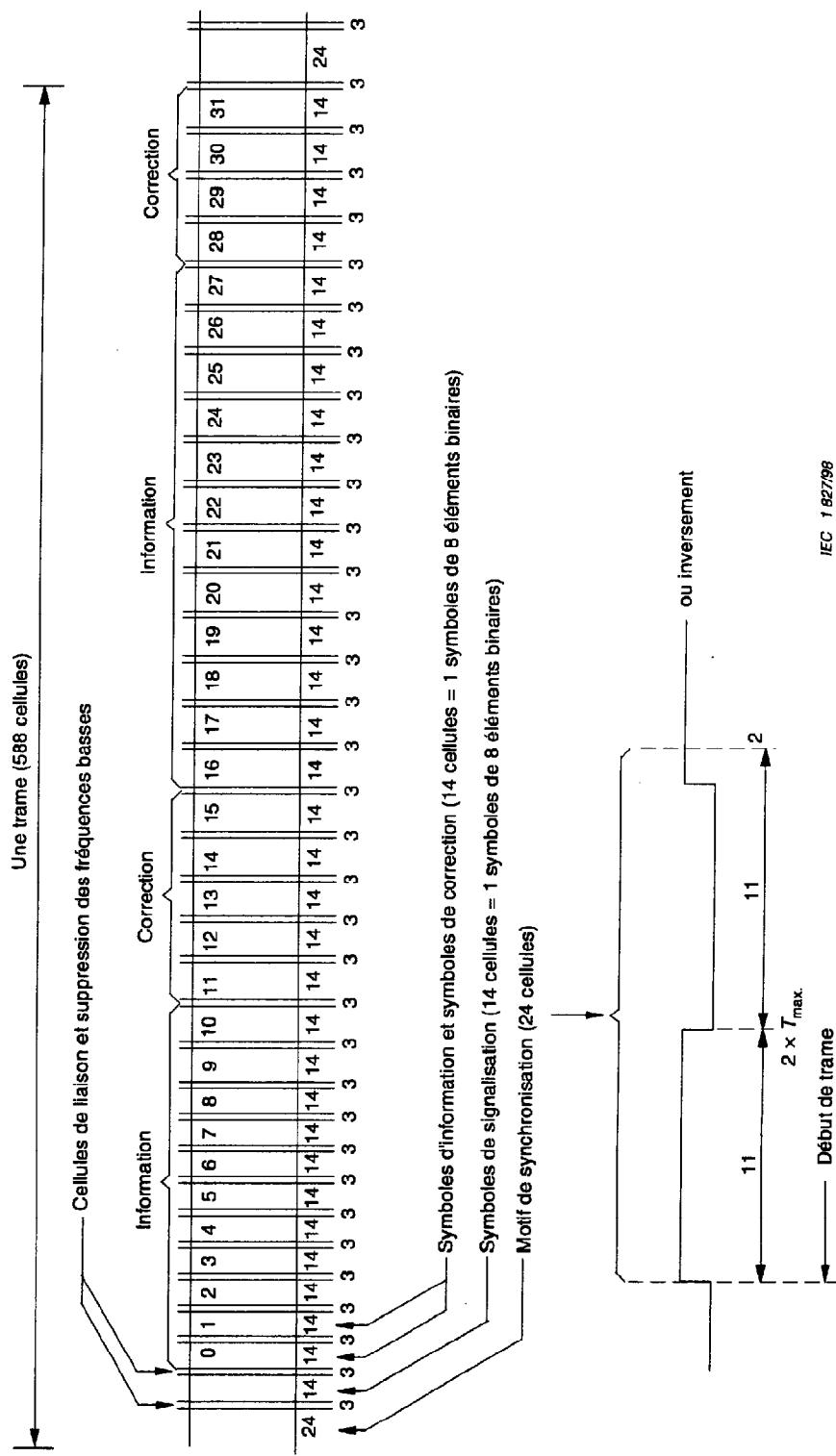
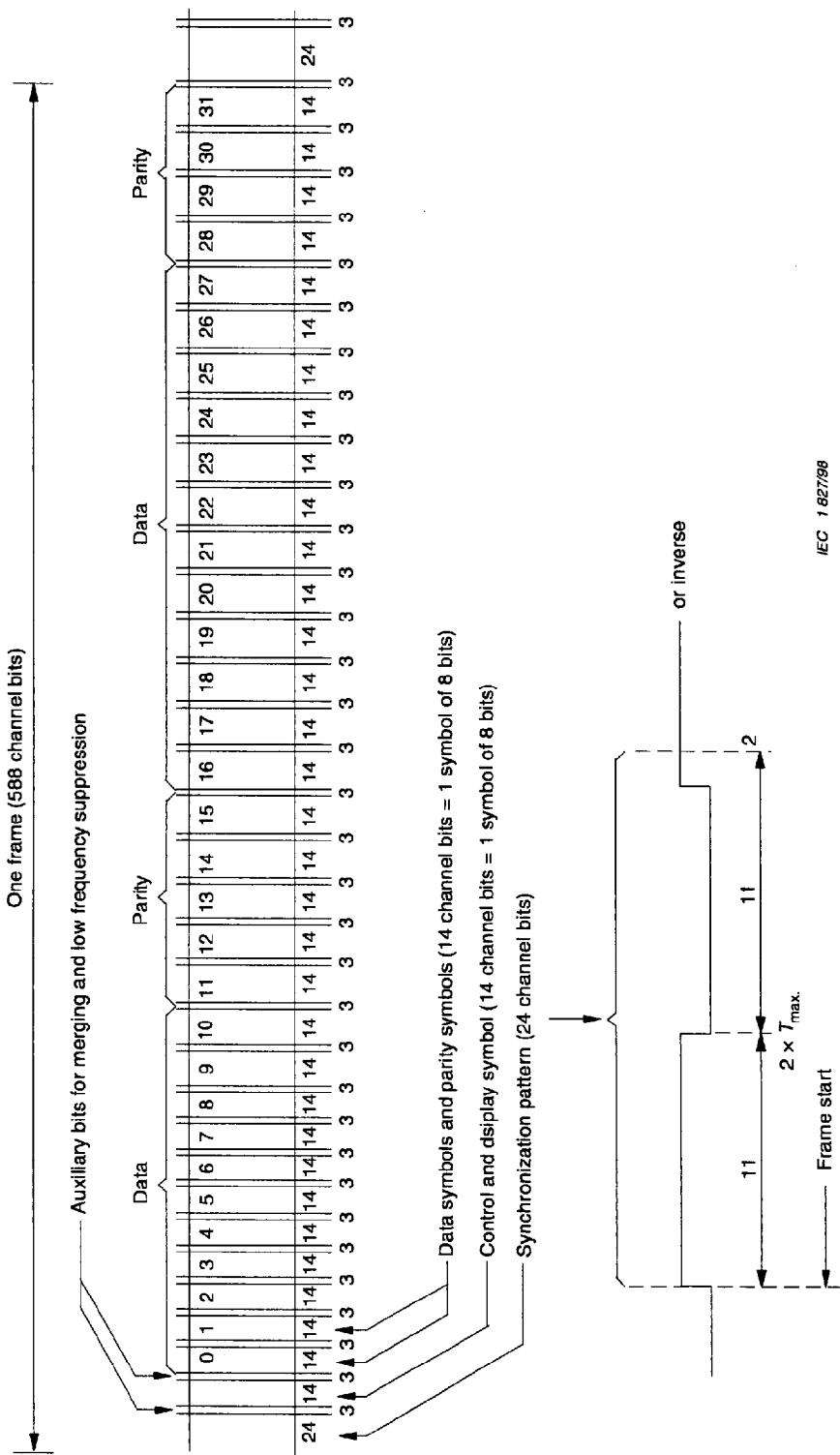


Figure 8 – Format de trame

**Figure 8 – Frame format**

| Numéro de symbole | Désignation du symbole | Rang                       |
|-------------------|------------------------|----------------------------|
| 0                 | WmA                    | $m = 12n - 12(3)$          |
| 1                 | WmB                    | $m = 12n - 12(D+2)$        |
| 2                 | WmA                    | $m = 12n + 4 - 12(2D+3)$   |
| 3                 | WmB                    | $m = 12n + 4 - 12(3D+2)$   |
| 4                 | WmA                    | $m = 12n + 8 - 12(4D+3)$   |
| 5                 | WmB                    | $m = 12n + 8 - 12(5D+2)$   |
| 6                 | WmA                    | $m = 12n + 1 - 12(6D+3)$   |
| 7                 | WmB                    | $m = 12n + 1 - 12(7D+2)$   |
| 8                 | WmA                    | $m = 12n + 5 - 12(8D+3)$   |
| 9                 | WmB                    | $m = 12n + 5 - 12(9D+2)$   |
| 10                | WmA                    | $m = 12n + 9 - 12(10D+3)$  |
| 11                | WmB                    | $m = 12n + 9 - 12(11D+2)$  |
| 12                | $\bar{Q}m$             | $m = 12n - 12(12D+1)$      |
| 13                | $\bar{Q}m$             | $m = 12n + 1 - 12(13D)$    |
| 14                | $\bar{Q}m$             | $m = 12n + 2 - 12(14D+1)$  |
| 15                | $\bar{Q}m$             | $m = 12n + 3 - 12(15D)$    |
| 16                | WmA                    | $m = 12n + 2 - 12(16D+1)$  |
| 17                | WmB                    | $m = 12n + 2 - 12(17D)$    |
| 18                | WmA                    | $m = 12n + 6 - 12(18D+1)$  |
| 19                | WmB                    | $m = 12n + 6 - 12(19D)$    |
| 20                | WmA                    | $m = 12n + 10 - 12(20D+1)$ |
| 21                | WmB                    | $m = 12n + 10 - 12(21D)$   |
| 22                | WmA                    | $m = 12n + 3 - 12(22D+1)$  |
| 23                | WmB                    | $m = 12n + 3 - 12(23D)$    |
| 24                | WmA                    | $m = 12n + 7 - 12(24D+1)$  |
| 25                | WmB                    | $m = 12n + 7 - 12(25D)$    |
| 26                | WmA                    | $m = 12n + 11 - 12(26D+1)$ |
| 27                | WmB                    | $m = 12n + 11 - 12(27D)$   |
| 28                | $\bar{P}m$             | $m = 12n - 12$             |
| 29                | $\bar{P}m$             | $m = 12n + 1$              |
| 30                | $\bar{P}m$             | $m = 12n + 2 - 12$         |
| 31                | $\bar{P}m$             | $m = 12n + 3$              |

 $D = 4; n = 0, 1, 2, \dots$ 

IEC 1828/98

**Figure 9 – Structure du bloc**

| Symbol<br>number | Symbol<br>name | Sequence                   |
|------------------|----------------|----------------------------|
| 0                | WmA            | $m = 12n - 12(3)$          |
| 1                | WmB            | $m = 12n - 12(D+2)$        |
| 2                | WmA            | $m = 12n + 4 - 12(2D+3)$   |
| 3                | WmB            | $m = 12n + 4 - 12(3D+2)$   |
| 4                | WmA            | $m = 12n + 8 - 12(4D+3)$   |
| 5                | WmB            | $m = 12n + 8 - 12(5D+2)$   |
| 6                | WmA            | $m = 12n + 1 - 12(6D+3)$   |
| 7                | WmB            | $m = 12n + 1 - 12(7D+2)$   |
| 8                | WmA            | $m = 12n + 5 - 12(8D+3)$   |
| 9                | WmB            | $m = 12n + 5 - 12(9D+2)$   |
| 10               | WmA            | $m = 12n + 9 - 12(10D+3)$  |
| 11               | WmB            | $m = 12n + 9 - 12(11D+2)$  |
| 12               | $\bar{Q}m$     | $m = 12n - 12(12D+1)$      |
| 13               | $\bar{Q}m$     | $m = 12n + 1 - 12(13D)$    |
| 14               | $\bar{Q}m$     | $m = 12n + 2 - 12(14D+1)$  |
| 15               | $\bar{Q}m$     | $m = 12n + 3 - 12(15D)$    |
| 16               | WmA            | $m = 12n + 2 - 12(16D+1)$  |
| 17               | WmB            | $m = 12n + 2 - 12(17D)$    |
| 18               | WmA            | $m = 12n + 6 - 12(18D+1)$  |
| 19               | WmB            | $m = 12n + 6 - 12(19D)$    |
| 20               | WmA            | $m = 12n + 10 - 12(20D+1)$ |
| 21               | WmB            | $m = 12n + 10 - 12(21D)$   |
| 22               | WmA            | $m = 12n + 3 - 12(22D+1)$  |
| 23               | WmB            | $m = 12n + 3 - 12(23D)$    |
| 24               | WmA            | $m = 12n + 7 - 12(24D+1)$  |
| 25               | WmB            | $m = 12n + 7 - 12(25D)$    |
| 26               | WmA            | $m = 12n + 11 - 12(26D+1)$ |
| 27               | WmB            | $m = 12n + 11 - 12(27D)$   |
| 28               | $\bar{P}m$     | $m = 12n - 12$             |
| 29               | $\bar{P}m$     | $m = 12n + 1$              |
| 30               | $\bar{P}m$     | $m = 12n + 2 - 12$         |
| 31               | $\bar{P}m$     | $m = 12n + 3$              |

 $D = 4; n = 0, 1, 2, \dots$ 

IEC 1 828/98

**Figure 9 – Block structure**

|                             |   |         |  |
|-----------------------------|---|---------|--|
| $v_p =$                     | $\left\{ \begin{array}{l} W_{12n-12}(2), A \\ W_{12n-12}(1D+2), B \\ W_{12n+4-12}(2D+2), A \\ W_{12n+4-12}(3D+2), B \\ W_{12n+8-12}(4D+2), A \\ W_{12n+8-12}(5D+2), B \\ W_{12n+1-12}(6D+2), A \\ W_{12n+1-12}(7D+2), B \\ W_{12n+5-12}(8D+2), A \\ W_{12n+5-12}(9D+2), B \\ W_{12n+9-12}(10D+2), A \\ W_{12n+9-12}(11D+2), B \\ Q_{12n-12}(12D) \\ Q_{12n+1-12}(13D) \\ Q_{12n+2-12}(14D) \\ Q_{12n+3-12}(15D) \\ W_{12n+2-12}(16D), A \\ W_{12n+2-12}(17D), B \\ W_{12n+6-12}(18D), A \\ W_{12n+6-12}(19D), B \\ W_{12n+10-12}(20D), A \\ W_{12n+10-12}(21D), B \\ W_{12n+3-12}(22D), A \\ W_{12n+3-12}(23D), B \\ W_{12n+7-12}(24D), A \\ W_{12n+7-12}(25D), B \\ W_{12n+11-12}(26D), A \\ W_{12n+11-12}(27D), B \\ P_{12n} \\ P_{12n+1} \\ P_{12n+2} \\ P_{12n+3} \end{array} \right\}$ | $v_q =$ | $\left\{ \begin{array}{l} W_{12n-24}, A \\ W_{12n-24}, B \\ W_{12n+4-24}, A \\ W_{12n+4-24}, B \\ W_{12n+8-24}, A \\ W_{12n+8-24}, B \\ W_{12n+1-24}, A \\ W_{12n+1-24}, B \\ W_{12n+5-24}, A \\ W_{12n+5-24}, B \\ W_{12n+9-24}, A \\ W_{12n+9-24}, B \\ Q_{12n} \\ Q_{12n+1} \\ Q_{12n+2} \\ Q_{12n+3} \\ W_{12n+2}, A \\ W_{12n+2}, B \\ W_{12n+6}, A \\ W_{12n+6}, B \\ W_{12n+10}, A \\ W_{12n+10}, B \\ W_{12n+3}, A \\ W_{12n+3}, B \\ W_{12n+7}, A \\ W_{12n+7}, B \\ W_{12n+11}, A \\ W_{12n+11}, B \end{array} \right\}$ |
| $D = 4; n = 0, 1, 2, \dots$ |   |         |  |

IEC 1829/98

Figure 10 – Vecteurs colonnes

|                             |  |         |  |
|-----------------------------|--|---------|--|
| $V_p =$                     | $\left\{ \begin{array}{l} W_{12n-12}(2), A \\ W_{12n-12}(1D+2), B \\ W_{12n+4-12}(2D+2), A \\ W_{12n+4-12}(3D+2)), B \\ W_{12n+8-12}(4D+2), A \\ W_{12n+8-12}(5D+2), B \\ W_{12n+1-12}(6D+2), A \\ W_{12n+1-12}(7D+2), B \\ W_{12n+5-12}(8D+2), A \\ W_{12n+5-12}(9D+2), B \\ W_{12n+9-12}(10D+2), A \\ W_{12n+9-12}(11D+2), B \\ Q_{12n-12}(12D) \\ Q_{12n+1-12}(13D) \\ Q_{12n+2-12}(14D) \\ Q_{12n+3-12}(15D) \\ W_{12n+2-12}(16D), A \\ W_{12n+2-12}(17D), B \\ W_{12n+6-12}(18D), A \\ W_{12n+6-12}(19D), B \\ W_{12n+10-12}(20D), A \\ W_{12n+10-12}(21D), B \\ W_{12n+3-12}(22D), A \\ W_{12n+3-12}(23D), B \\ W_{12n+7-12}(24D), A \\ W_{12n+7-12}(25D), B \\ W_{12n+11-12}(26D), A \\ W_{12n+11-12}(27D), B \\ P_{12n} \\ P_{12n+1} \\ P_{12n+2} \\ P_{12n+3} \end{array} \right\}$ | $V_q =$ | $\left\{ \begin{array}{l} W_{12n-24}, A \\ W_{12n-24}, B \\ W_{12n+4-24}, A \\ W_{12n+4-24}, B \\ W_{12n+8-24}, A \\ W_{12n+8-24}, B \\ W_{12n+1-24}, A \\ W_{12n+1-24}, B \\ W_{12n+5-24}, A \\ W_{12n+5-24}, B \\ W_{12n+9-24}, A \\ W_{12n+9-24}, B \\ Q_{12n} \\ Q_{12n+1} \\ Q_{12n+2} \\ Q_{12n+3} \\ W_{12n+2}, A \\ W_{12n+2}, B \\ W_{12n+6}, A \\ W_{12n+6}, B \\ W_{12n+10}, A \\ W_{12n+10}, B \\ W_{12n+3}, A \\ W_{12n+3}, B \\ W_{12n+7}, A \\ W_{12n+7}, B \\ W_{12n+11}, A \\ W_{12n+11}, B \end{array} \right\}$ |
| $D = 4; n = 0, 1, 2, \dots$ |  |         |  |

IEC 1829/98

Figure 10 – Column vectors

$$H_p = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ \alpha^{31} & \alpha^{30} & \alpha^{29} & \alpha^{28} & \alpha^{27} & \alpha^{26} & \alpha^{25} & \alpha^{24} & \alpha^{23} & \alpha^{22} & \alpha^{21} & \alpha^{20} & \alpha^{19} & \alpha^{18} & \alpha^{17} & \alpha^{16} & \alpha^{15} & \alpha^{14} & \alpha^{13} & \alpha^{12} & \alpha^{11} & \alpha^{10} & \alpha^9 & \alpha^8 & \alpha^7 & \alpha^6 & \alpha^5 & \alpha^4 & \alpha^3 & \alpha^2 & \alpha^1 & 1 \\ \alpha^{62} & \alpha^{60} & \alpha^{58} & \alpha^{56} & \alpha^{54} & \alpha^{52} & \alpha^{50} & \alpha^{48} & \alpha^{46} & \alpha^{44} & \alpha^{42} & \alpha^{40} & \alpha^{38} & \alpha^{36} & \alpha^{34} & \alpha^{32} & \alpha^{30} & \alpha^{28} & \alpha^{26} & \alpha^{24} & \alpha^{22} & \alpha^{20} & \alpha^{18} & \alpha^{16} & \alpha^{14} & \alpha^{12} & \alpha^{10} & \alpha^8 & \alpha^6 & \alpha^4 & \alpha^2 & \alpha^1 & 1 \\ \alpha^{93} & \alpha^{90} & \alpha^{87} & \alpha^{84} & \alpha^{81} & \alpha^{78} & \alpha^{75} & \alpha^{72} & \alpha^{69} & \alpha^{66} & \alpha^{63} & \alpha^{60} & \alpha^{57} & \alpha^{54} & \alpha^{51} & \alpha^{48} & \alpha^{45} & \alpha^{42} & \alpha^{39} & \alpha^{36} & \alpha^{33} & \alpha^{30} & \alpha^{27} & \alpha^{24} & \alpha^{21} & \alpha^{18} & \alpha^{15} & \alpha^{12} & \alpha^9 & \alpha^6 & \alpha^3 & 1 \end{bmatrix}$$
  

$$H_q = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ \alpha^{27} & \alpha^{26} & \alpha^{25} & \alpha^{24} & \alpha^{23} & \alpha^{22} & \alpha^{21} & \alpha^{20} & \alpha^{19} & \alpha^{18} & \alpha^{17} & \alpha^{16} & \alpha^{15} & \alpha^{14} & \alpha^{13} & \alpha^{12} & \alpha^{11} & \alpha^{10} & \alpha^9 & \alpha^8 & \alpha^7 & \alpha^6 & \alpha^5 & \alpha^4 & \alpha^3 & \alpha^2 & \alpha^1 & 1 \\ \alpha^{54} & \alpha^{52} & \alpha^{50} & \alpha^{48} & \alpha^{46} & \alpha^{44} & \alpha^{42} & \alpha^{40} & \alpha^{38} & \alpha^{36} & \alpha^{34} & \alpha^{32} & \alpha^{30} & \alpha^{28} & \alpha^{26} & \alpha^{24} & \alpha^{22} & \alpha^{20} & \alpha^{18} & \alpha^{16} & \alpha^{14} & \alpha^{12} & \alpha^{10} & \alpha^8 & \alpha^6 & \alpha^4 & \alpha^2 & \alpha^1 & 1 \\ \alpha^{81} & \alpha^{78} & \alpha^{75} & \alpha^{72} & \alpha^{69} & \alpha^{66} & \alpha^{63} & \alpha^{60} & \alpha^{57} & \alpha^{54} & \alpha^{51} & \alpha^{48} & \alpha^{45} & \alpha^{42} & \alpha^{39} & \alpha^{36} & \alpha^{33} & \alpha^{30} & \alpha^{27} & \alpha^{24} & \alpha^{21} & \alpha^{18} & \alpha^{15} & \alpha^{12} & \alpha^9 & \alpha^6 & \alpha^3 & 1 \end{bmatrix}$$

IEC 1 630/98

Figure 11 – Matrices de correction

$$H_p = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ \alpha^{31} & \alpha^{30} & \alpha^{29} & \alpha^{28} & \alpha^{27} & \alpha^{26} & \alpha^{25} & \alpha^{24} & \alpha^{23} & \alpha^{22} & \alpha^{21} & \alpha^{20} & \alpha^{19} & \alpha^{18} & \alpha^{17} & \alpha^{16} & \alpha^{15} & \alpha^{14} & \alpha^{13} & \alpha^{12} & \alpha^{11} & \alpha^{10} & \alpha^{9} & \alpha^{8} & \alpha^{7} & \alpha^{6} & \alpha^{5} & \alpha^{4} & \alpha^{3} & \alpha^{2} & \alpha^{1} \\ \alpha^{62} & \alpha^{60} & \alpha^{58} & \alpha^{56} & \alpha^{54} & \alpha^{52} & \alpha^{50} & \alpha^{48} & \alpha^{46} & \alpha^{44} & \alpha^{42} & \alpha^{40} & \alpha^{38} & \alpha^{36} & \alpha^{34} & \alpha^{32} & \alpha^{30} & \alpha^{28} & \alpha^{26} & \alpha^{24} & \alpha^{22} & \alpha^{20} & \alpha^{18} & \alpha^{16} & \alpha^{14} & \alpha^{12} & \alpha^{10} & \alpha^{8} & \alpha^{6} & \alpha^{4} & \alpha^{2} & \alpha^{3} & \alpha^{1} \\ \alpha^{93} & \alpha^{90} & \alpha^{87} & \alpha^{84} & \alpha^{81} & \alpha^{78} & \alpha^{75} & \alpha^{72} & \alpha^{69} & \alpha^{66} & \alpha^{63} & \alpha^{60} & \alpha^{57} & \alpha^{54} & \alpha^{51} & \alpha^{48} & \alpha^{45} & \alpha^{42} & \alpha^{39} & \alpha^{36} & \alpha^{33} & \alpha^{30} & \alpha^{27} & \alpha^{24} & \alpha^{21} & \alpha^{18} & \alpha^{15} & \alpha^{12} & \alpha^{9} & \alpha^{6} & \alpha^{3} & \alpha^{1} \end{bmatrix}$$
  

$$H_q = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ \alpha^{27} & \alpha^{26} & \alpha^{25} & \alpha^{24} & \alpha^{23} & \alpha^{22} & \alpha^{21} & \alpha^{20} & \alpha^{19} & \alpha^{18} & \alpha^{17} & \alpha^{16} & \alpha^{15} & \alpha^{14} & \alpha^{13} & \alpha^{12} & \alpha^{11} & \alpha^{10} & \alpha^{9} & \alpha^{8} & \alpha^{7} & \alpha^{6} & \alpha^{5} & \alpha^{4} & \alpha^{3} & \alpha^{2} & \alpha^{1} \\ \alpha^{54} & \alpha^{52} & \alpha^{50} & \alpha^{48} & \alpha^{46} & \alpha^{44} & \alpha^{42} & \alpha^{40} & \alpha^{38} & \alpha^{36} & \alpha^{34} & \alpha^{32} & \alpha^{30} & \alpha^{28} & \alpha^{26} & \alpha^{24} & \alpha^{22} & \alpha^{20} & \alpha^{18} & \alpha^{16} & \alpha^{14} & \alpha^{12} & \alpha^{10} & \alpha^{8} & \alpha^{6} & \alpha^{4} & \alpha^{2} & \alpha^{3} & \alpha^{1} \\ \alpha^{81} & \alpha^{78} & \alpha^{75} & \alpha^{72} & \alpha^{69} & \alpha^{66} & \alpha^{63} & \alpha^{60} & \alpha^{57} & \alpha^{54} & \alpha^{51} & \alpha^{48} & \alpha^{45} & \alpha^{42} & \alpha^{39} & \alpha^{36} & \alpha^{33} & \alpha^{30} & \alpha^{27} & \alpha^{24} & \alpha^{21} & \alpha^{18} & \alpha^{15} & \alpha^{12} & \alpha^{9} & \alpha^{6} & \alpha^{3} & \alpha^{1} \end{bmatrix}$$

IEC 1830/98

Figure 11 – Parity check matrices

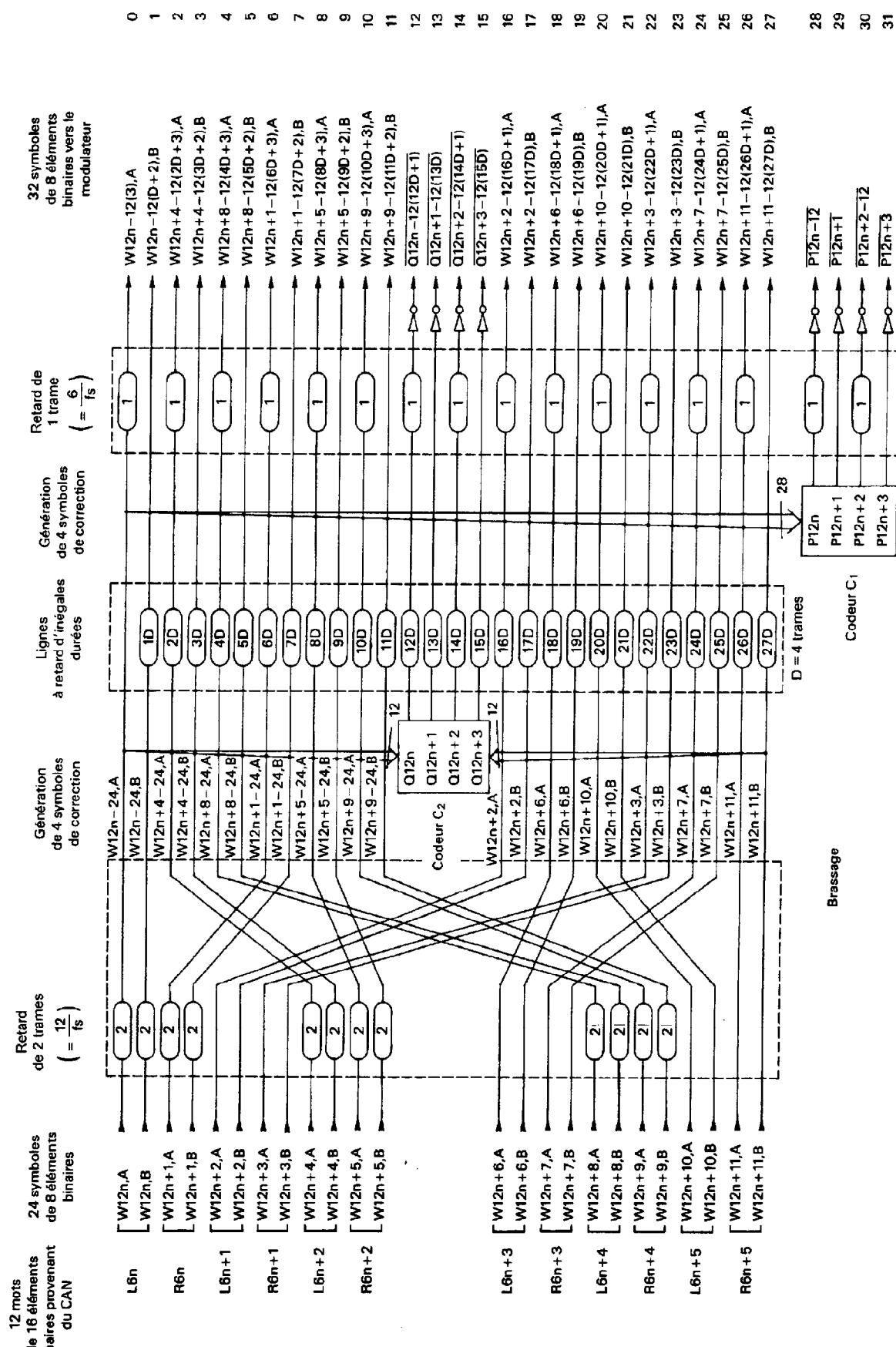
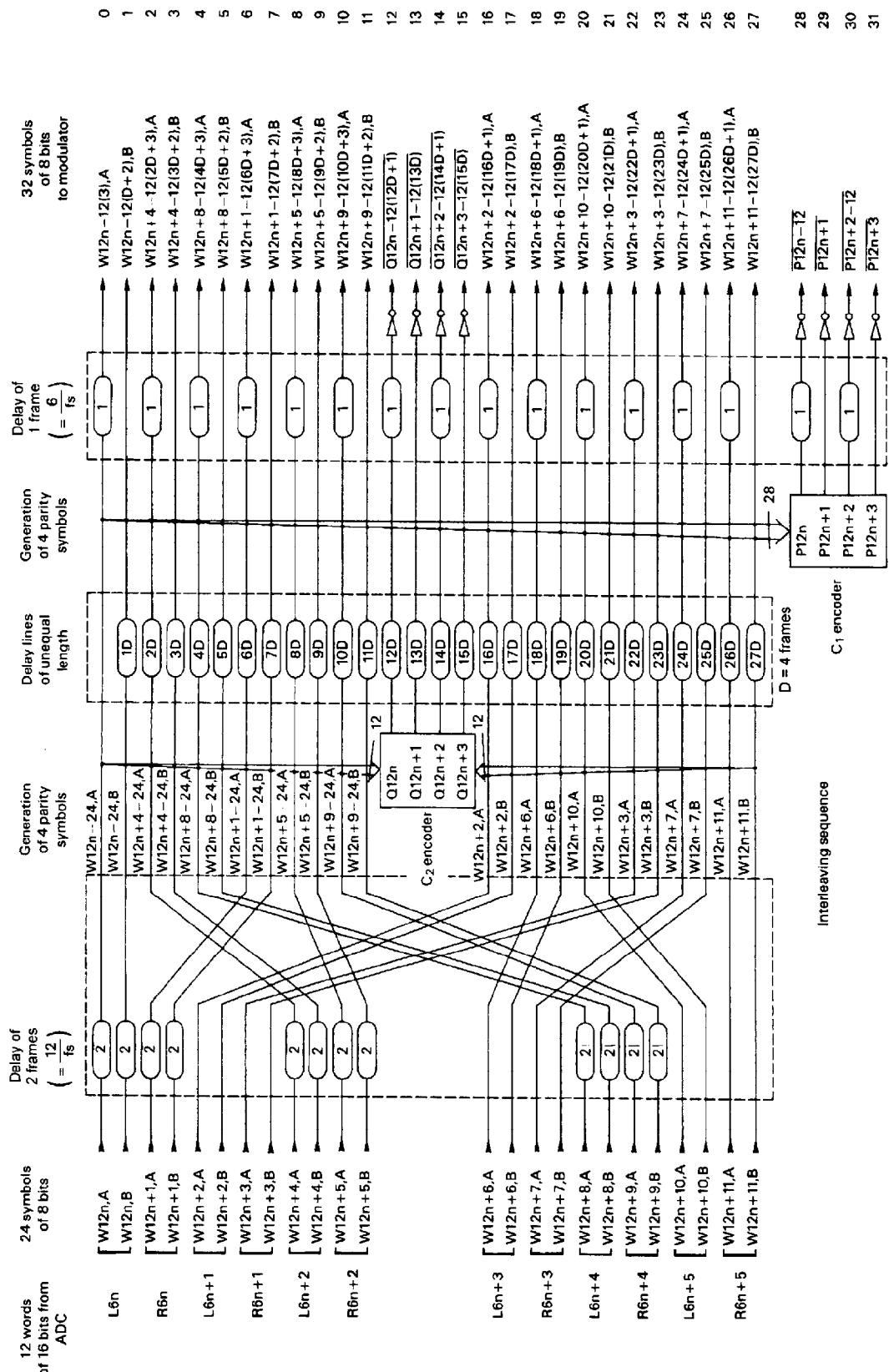


Figure 12 – Codage CIRC



IEC 1831/98

Figure 12 – CIRC encoder

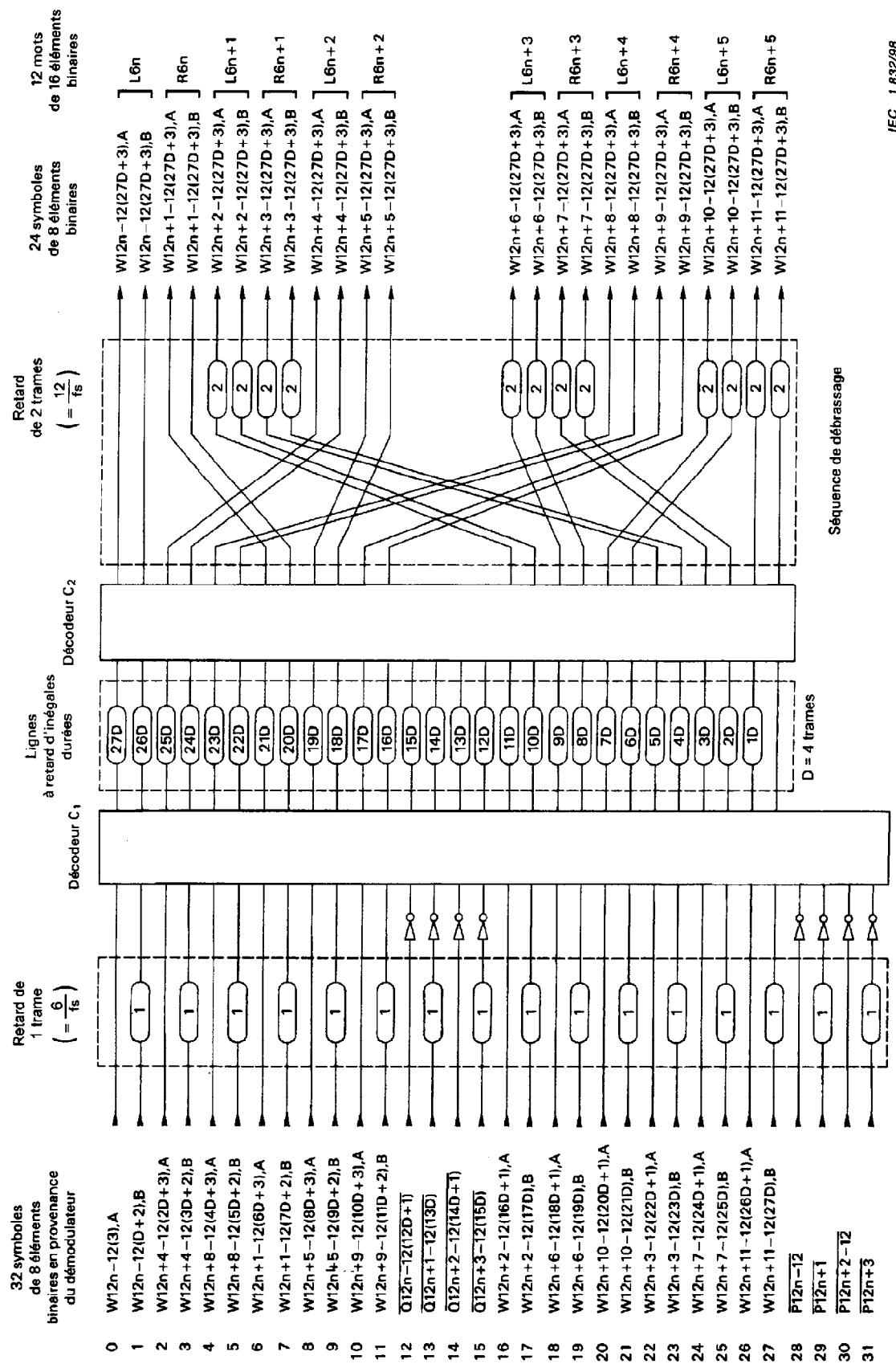


Figure 13 – Décodeur CIRC

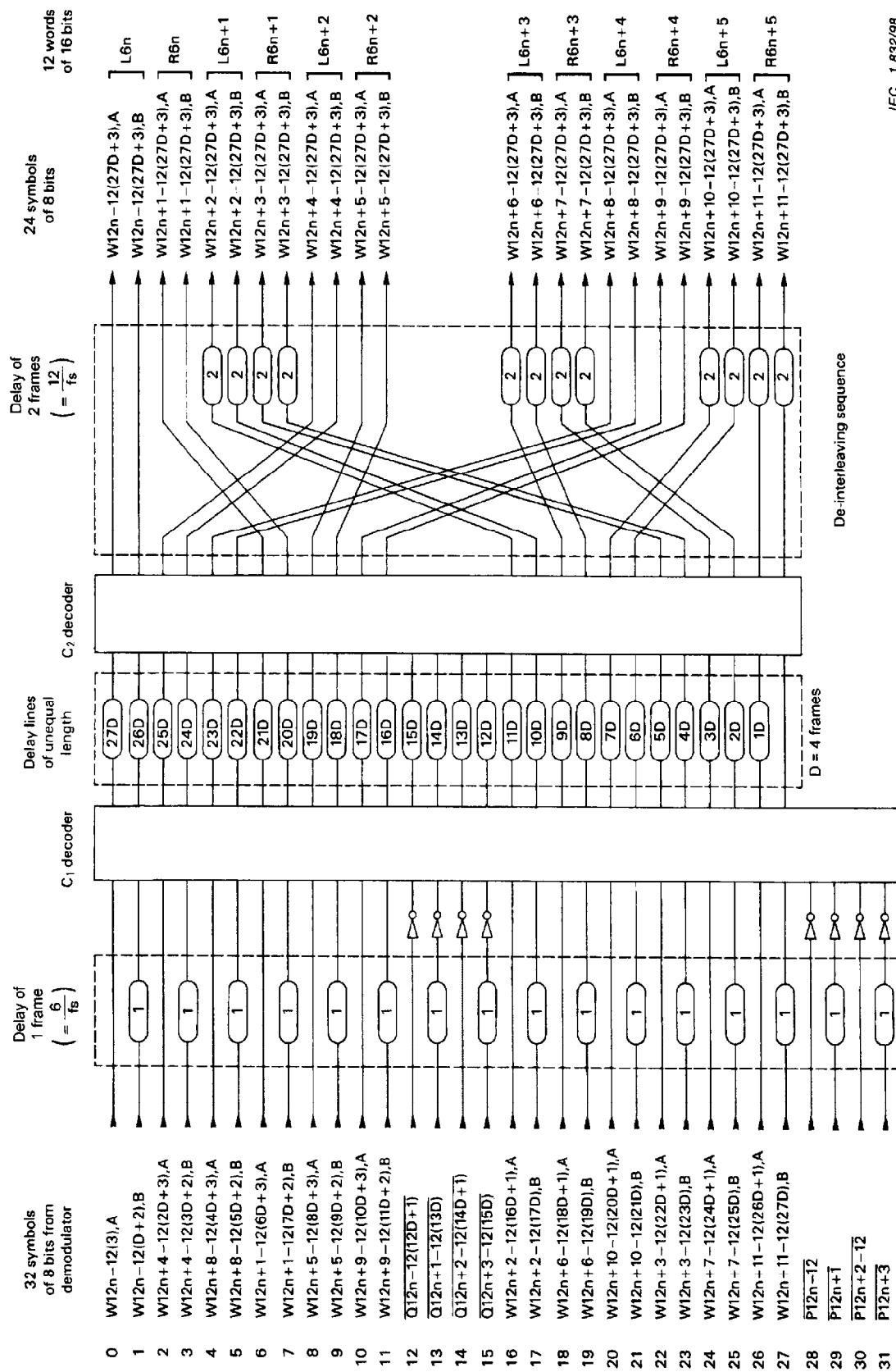
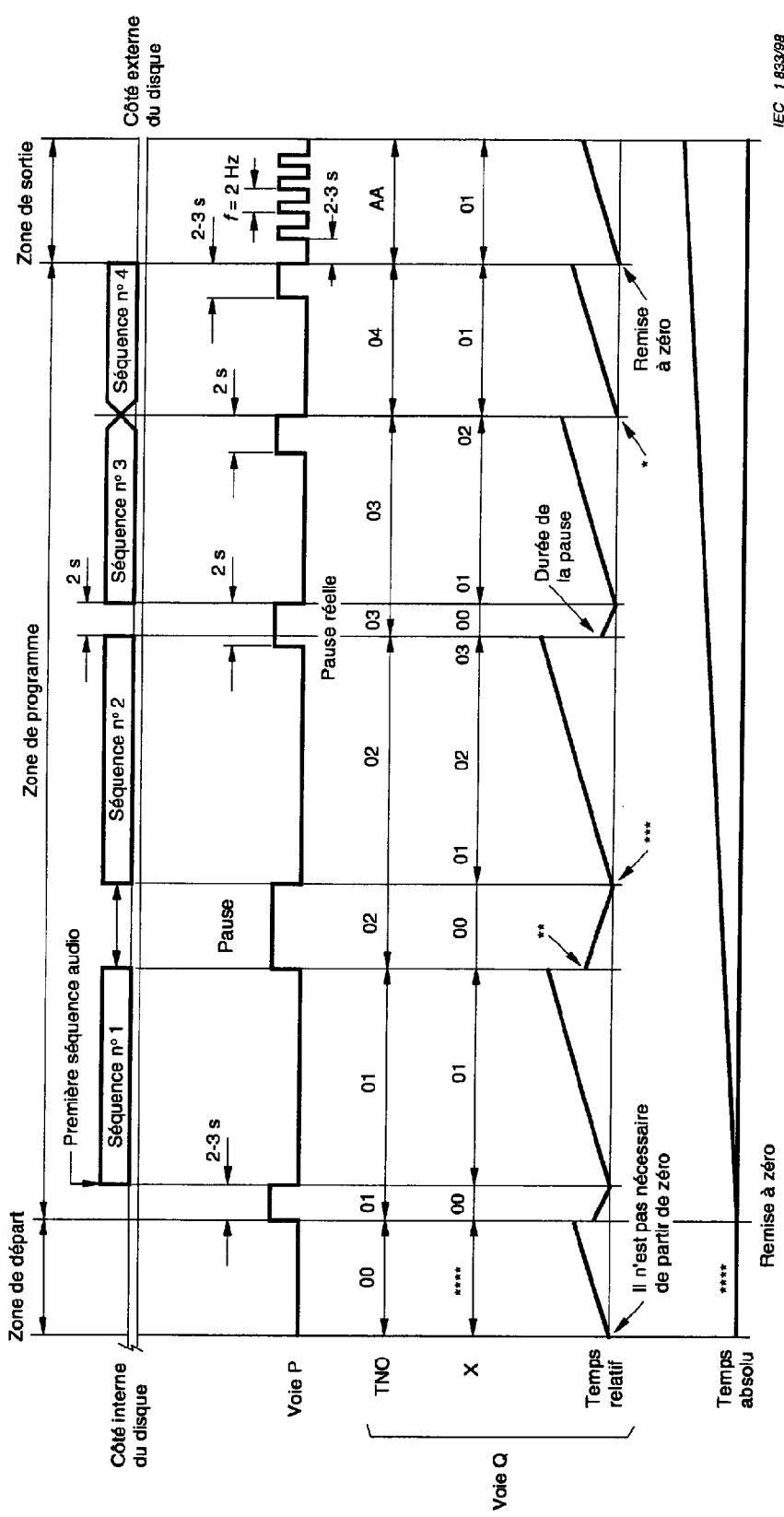


Figure 13 – CIRC decoder



- \* Ce point peut être déterminé par le fabricant du disque.
  - \*\* Le point final d'une séquence sur le disque est l'endroit où le numéro de séquence change.
  - \*\*\* Le point de départ d'une séquence sur le disque est le premier point où se trouve le nouveau numéro de la séquence et où  $X \neq 00$ .
  - La précision d'identification des instants de début et de fin dépend de la conception du lecteur. Le retard au changement de la désaccentuation dépend de la conception du lecteur.
  - \*\*\*\*Durant la lecture de la zone de départ, le temps absolu A et l'indice X ne sont pas disponibles.
- NOTE - Voir également la figure 2c.

**Figure 14 – Exemple de codage dans les voies P et Q**

IEC 1833/98

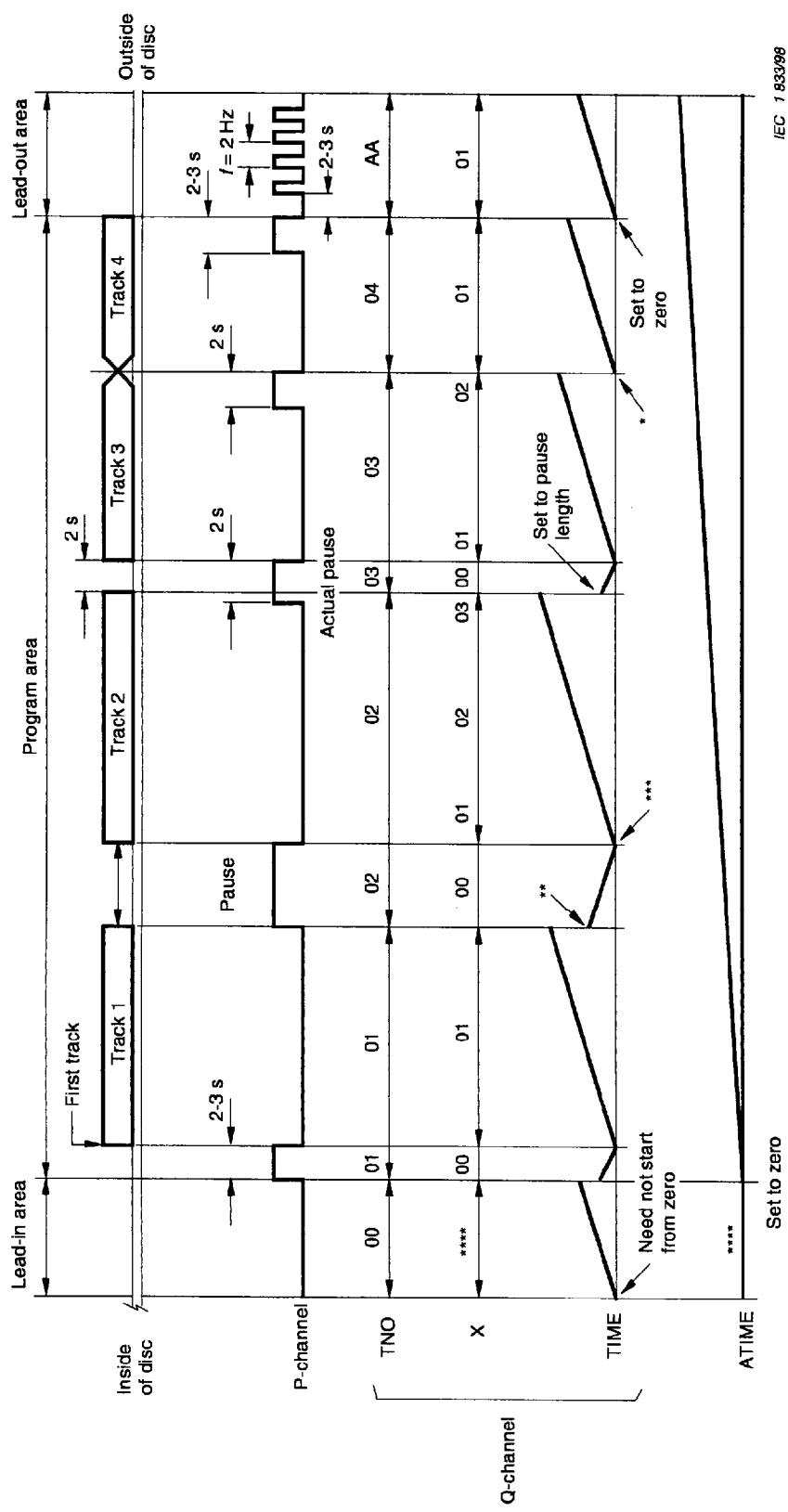


Figure 14 – Example of encoding in channels P and Q

| Nº de la trame<br>de signalisation | POINT | MIN P, SEC P, TRAME P |
|------------------------------------|-------|-----------------------|
| n                                  | 01    | 00, 02, 32            |
| n+1                                | 01    | 00, 02, 32            |
| n+2                                | 01    | 00, 02, 32            |
| n+3                                | 02    | 10, 15, 12            |
| n+4                                | 02    | 10, 15, 12            |
| n+5                                | 02    | 10, 15, 12            |
| n+6                                | 03    | 16, 28, 63            |
| n+7                                | 03    | 16, 28, 63            |
| n+8                                | 03    | 16, 28, 63            |
| n+9                                | 04    | . . .                 |
| n+10                               | 04    | . . .                 |
| n+11                               | 04    | . . .                 |
| n+12                               | 05    | . . .                 |
| n+13                               | 05    | . . .                 |
| n+14                               | 05    | . . .                 |
| n+15                               | 06    | 49, 10, 03            |
| n+16                               | 06    | 49, 10, 03            |
| n+17                               | 06    | 49, 10, 03            |
| n+18                               | A0    | 01, 00, 00            |
| n+19                               | A0    | 01, 00, 00            |
| n+20                               | A0    | 01, 00, 00            |
| n+21                               | A1    | 06, 00, 00            |
| n+22                               | A1    | 06, 00, 00            |
| n+23                               | A1    | 06, 00, 00            |
| n+24                               | A2    | 52, 48, 41            |
| n+25                               | A2    | 52, 48, 41            |
| n+26                               | A2    | 52, 48, 41            |
| n+27                               | 01    | 00, 02, 32            |
| n+28                               | 01    | 00, 02, 32            |
| .                                  | .     | . . .                 |
| .                                  | .     | . . .                 |

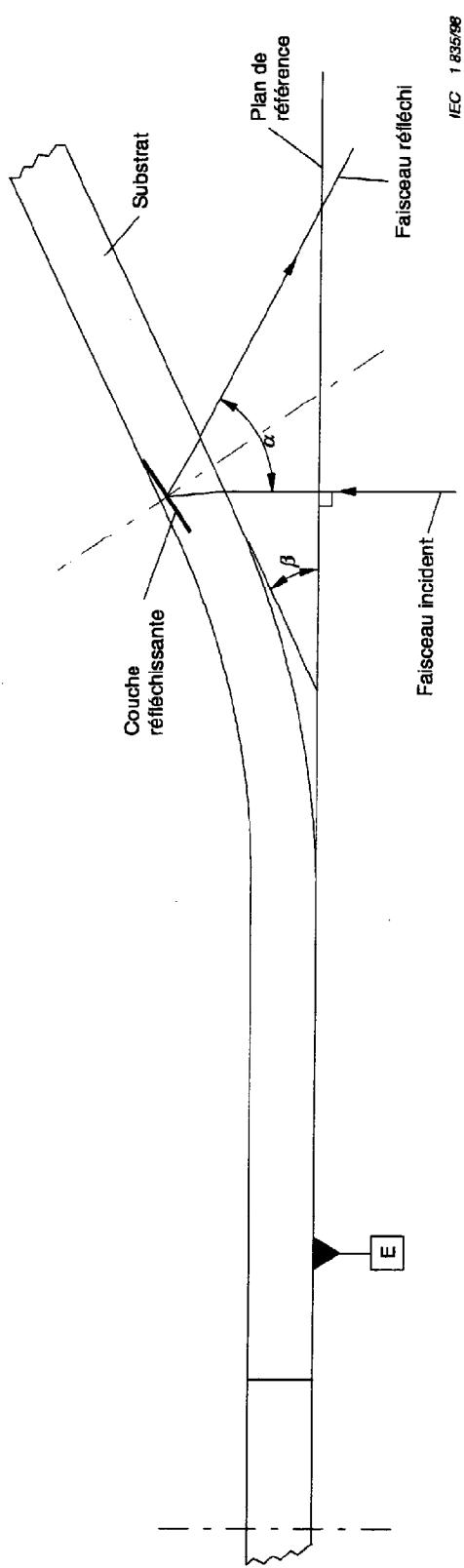
IEC 1834/98

**Figure 15 – Exemple de codage d'un répertoire avec six séquences  
(éléments de programme)**

| Subcode<br>frame number | POINT | PMIN, PSEC, PFRAME |
|-------------------------|-------|--------------------|
| n                       | 01    | 00, 02, 32         |
| n+1                     | 01    | 00, 02, 32         |
| n+2                     | 01    | 00, 02, 32         |
| n+3                     | 02    | 10, 15, 12         |
| n+4                     | 02    | 10, 15, 12         |
| n+5                     | 02    | 10, 15, 12         |
| n+6                     | 03    | 16, 28, 63         |
| n+7                     | 03    | 16, 28, 63         |
| n+8                     | 03    | 16, 28, 63         |
| n+9                     | 04    | .                  |
| n+10                    | 04    | .                  |
| n+11                    | 04    | .                  |
| n+12                    | 05    | .                  |
| n+13                    | 05    | .                  |
| n+14                    | 05    | .                  |
| n+15                    | 06    | 49, 10, 03         |
| n+16                    | 06    | 49, 10, 03         |
| n+17                    | 06    | 49, 10, 03         |
| n+18                    | A0    | 01, 00, 00         |
| n+19                    | A0    | 01, 00, 00         |
| n+20                    | A0    | 01, 00, 00         |
| n+21                    | A1    | 06, 00, 00         |
| n+22                    | A1    | 06, 00, 00         |
| n+23                    | A1    | 06, 00, 00         |
| n+24                    | A2    | 52, 48, 41         |
| n+25                    | A2    | 52, 48, 41         |
| n+26                    | A2    | 52, 48, 41         |
| n+27                    | 01    | 00, 02, 32         |
| n+28                    | 01    | 00, 02, 32         |
| .                       | .     | .                  |
| .                       | .     | .                  |
| .                       | .     | .                  |

IEC 1834/96

**Figure 15 – Example of encoding of table of contents with six tracks  
(program items)**



**Figure 16 – Ecart angulaire**

IEC 1835/98

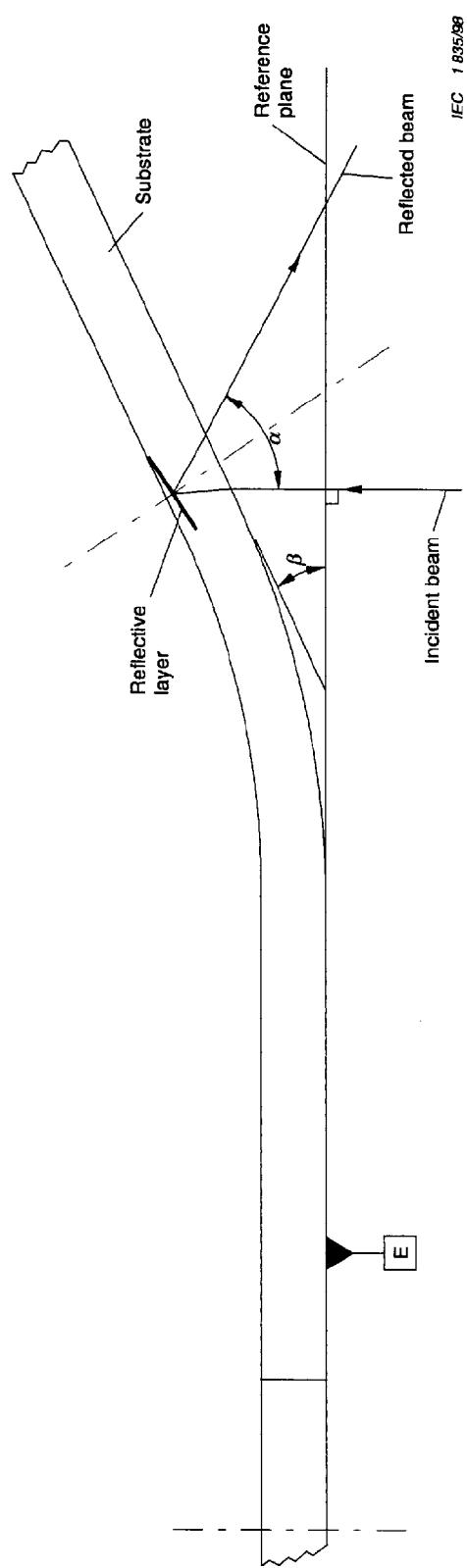
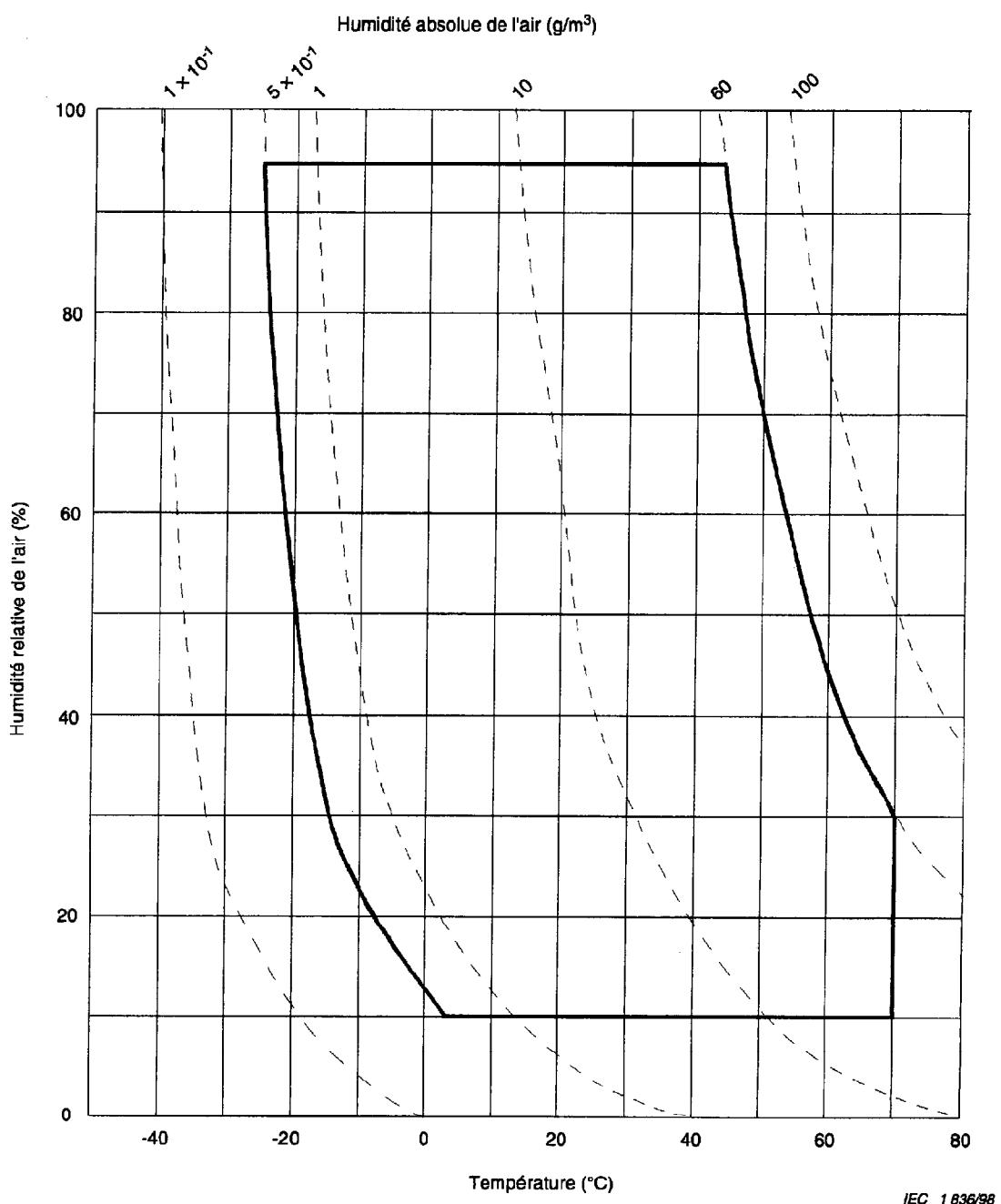
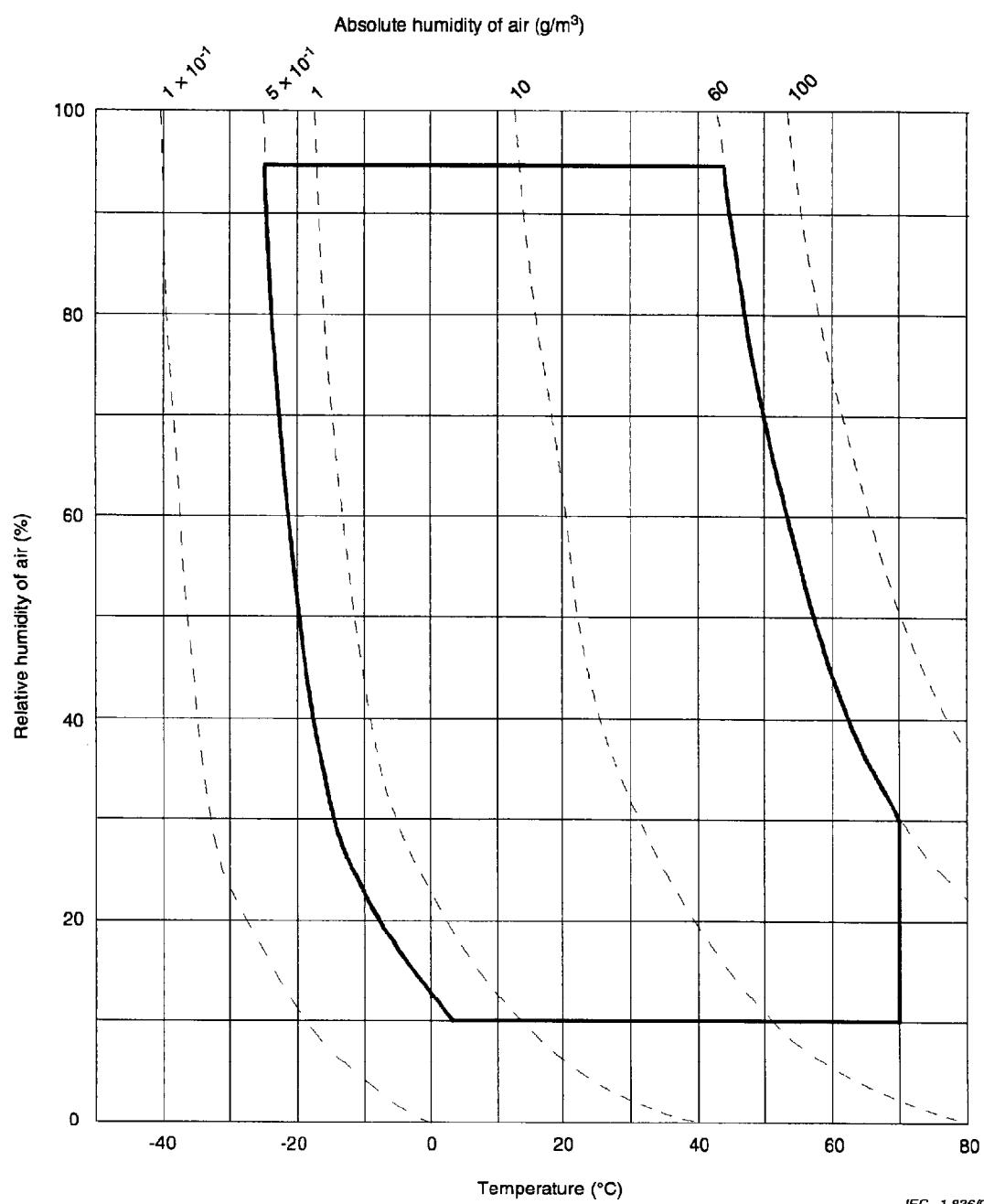


Figure 16 – Angular deviation

IEC 1 895/98



**Figure 17 – Conditions de fonctionnement du disque**



**Figure 17 – Operating conditions of disc**

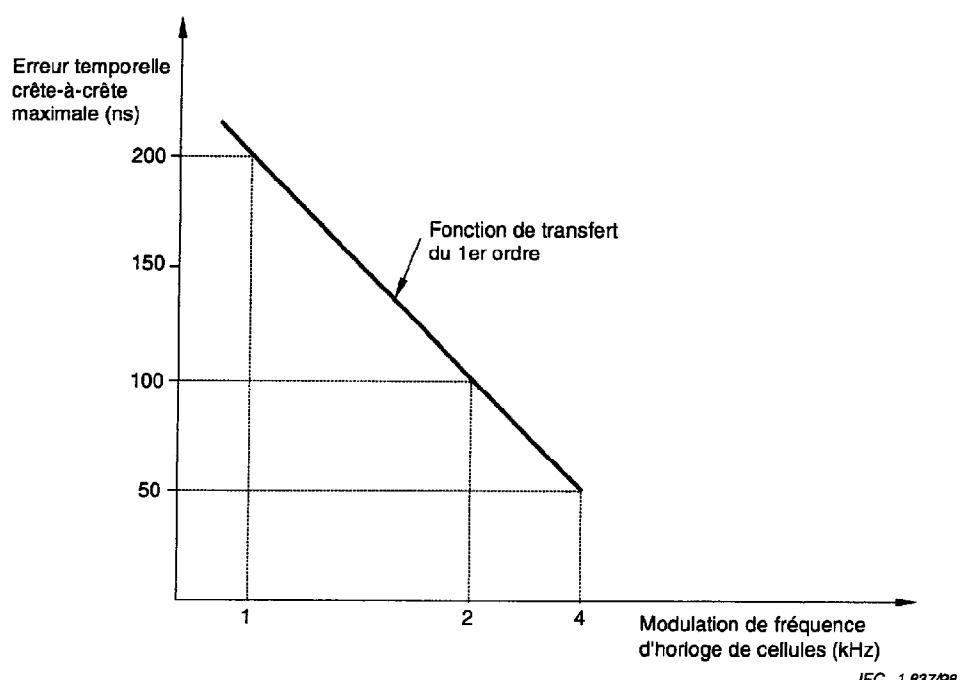
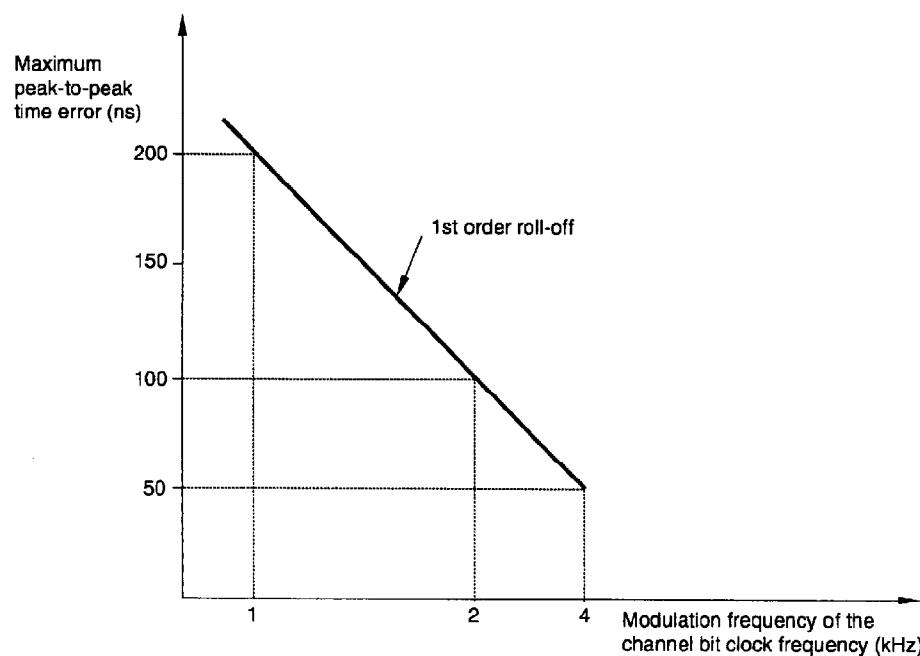
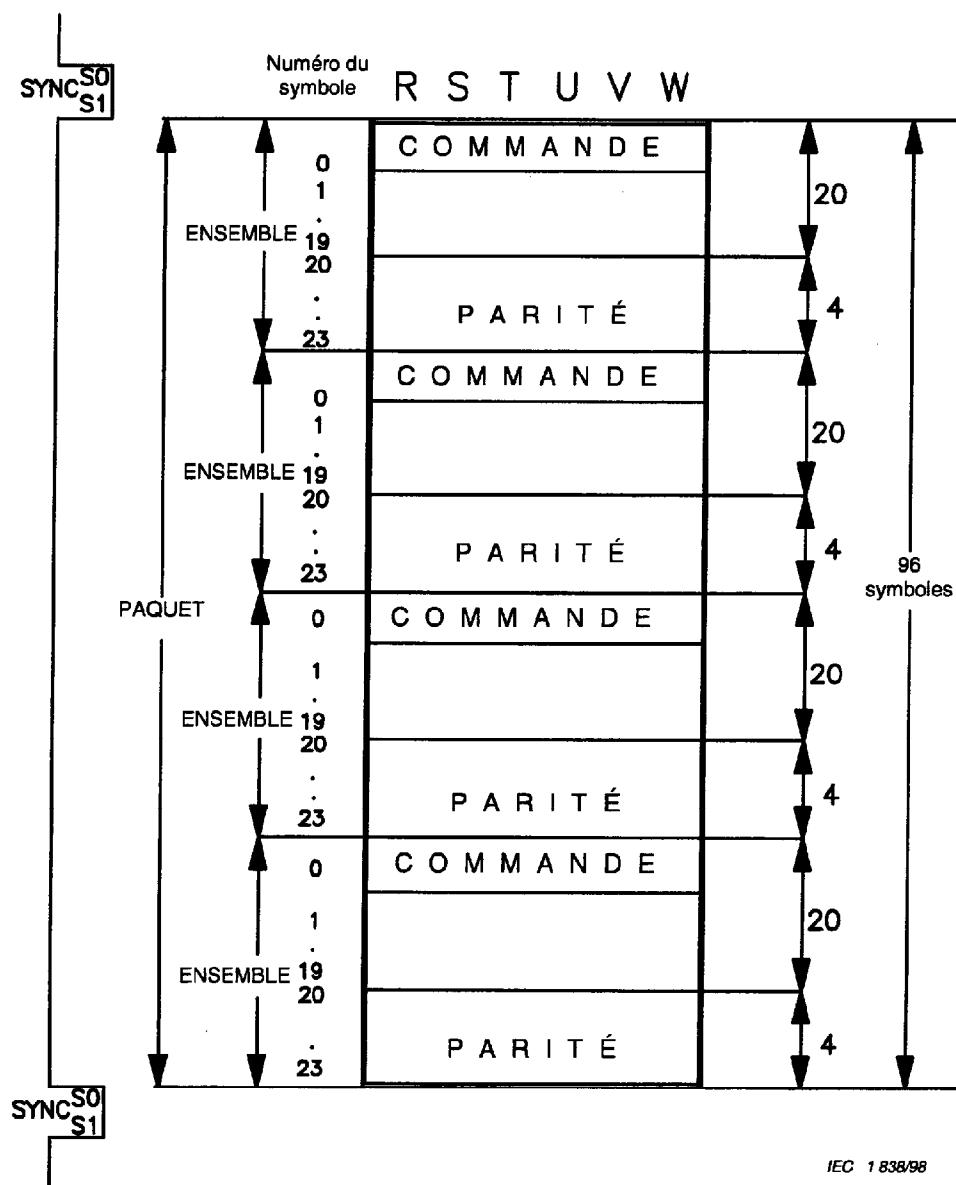


Figure 18 – Erreur temporelle en fonction de la modulation de la fréquence



IEC 1837/98

**Figure 18 – Time error versus modulation frequency**



SYMBOLE: 

|     |   |   |   |   |   |   |     |
|-----|---|---|---|---|---|---|-----|
| msb | R | S | T | U | V | W | lsb |
|-----|---|---|---|---|---|---|-----|

COMMAND: 

|      |     |         |     |   |   |
|------|-----|---------|-----|---|---|
| R    | S   | T       | U   | V | W |
| msb  | lsb | msb     | lsb |   |   |
| MODE |     | ARTICLE |     |   |   |

Figure 19 – Format de base pour les voies R à W de signalisation

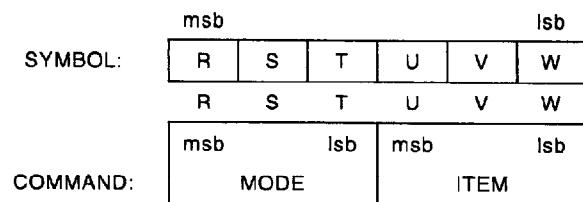
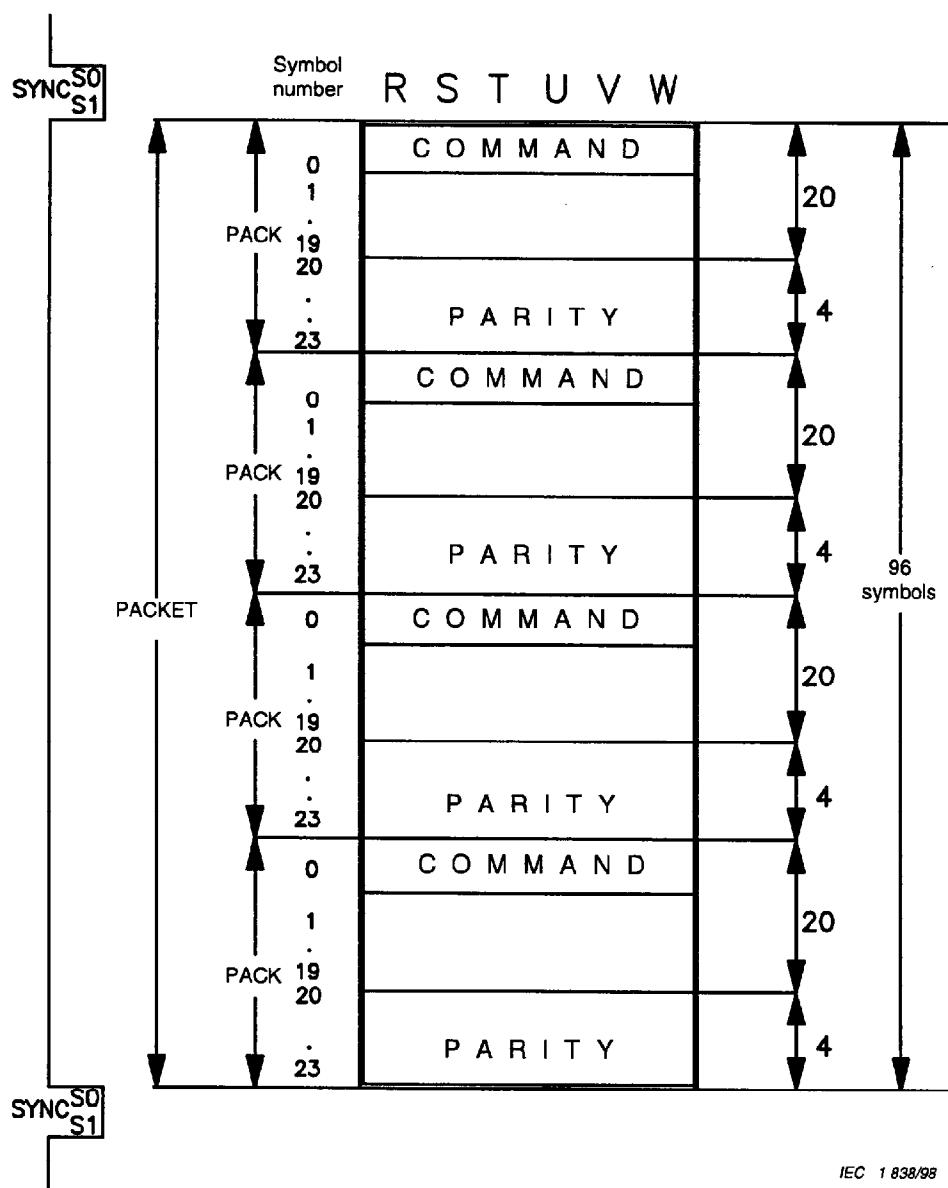
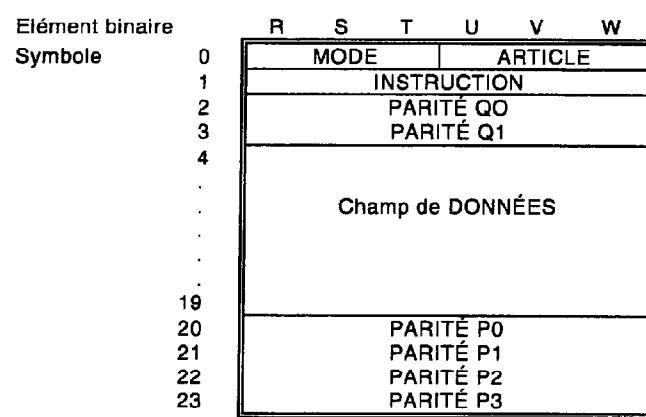


Figure 19 – Basic format subcode channels R to W



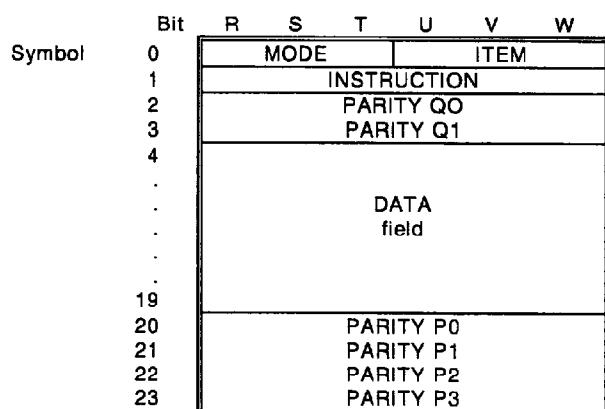
INSTRUCTION: Décrit la nature du champ de DONNÉES

PARITÉ Q: Détection et correction d'erreurs sur les symboles 0 .. 3

PARITÉ P: Détection et correction d'erreurs sur les symboles 0 .. 23

IEC 1839/98

**Figure 20 – Organisation générale d'un ENSEMBLE**



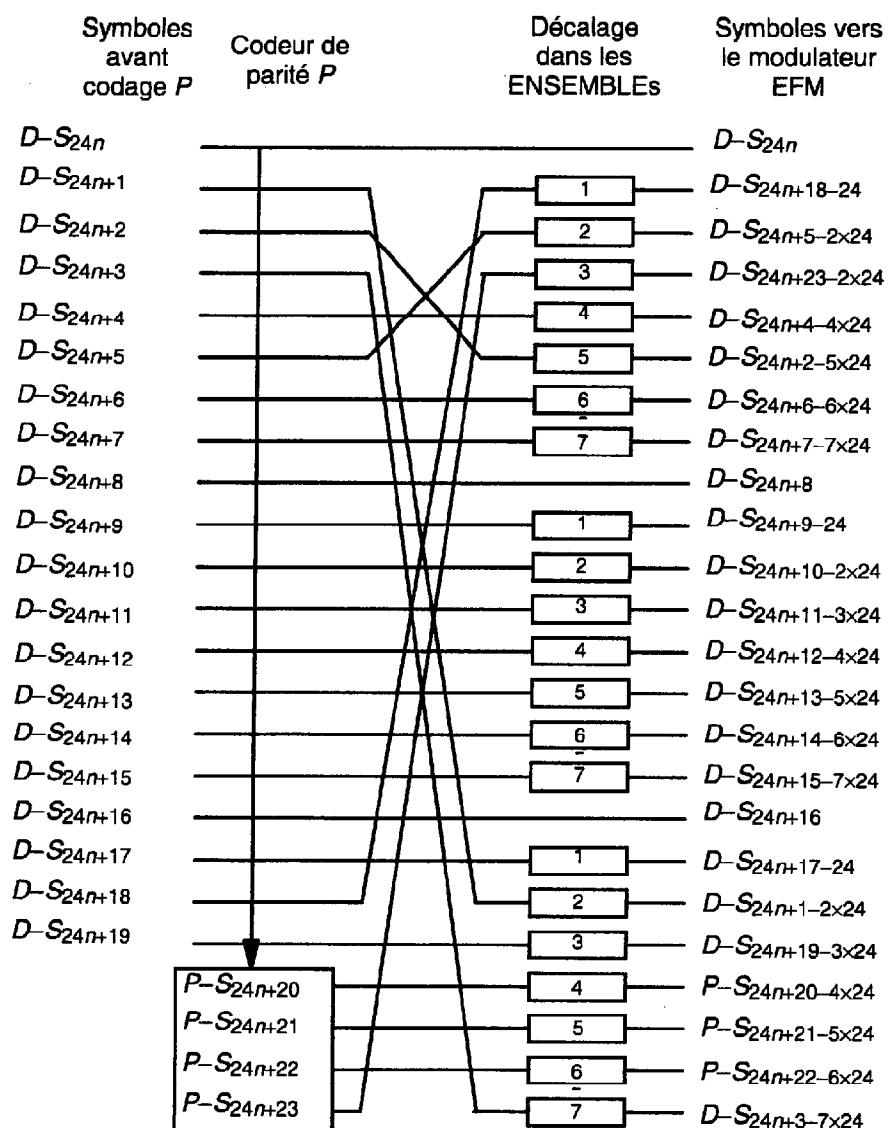
INSTRUCTION: Describes the nature of the DATA field

PARITY Q: Error detection and correction on symbols 0 .. 3

PARITY P: Error detection and correction on symbols 0 .. 23

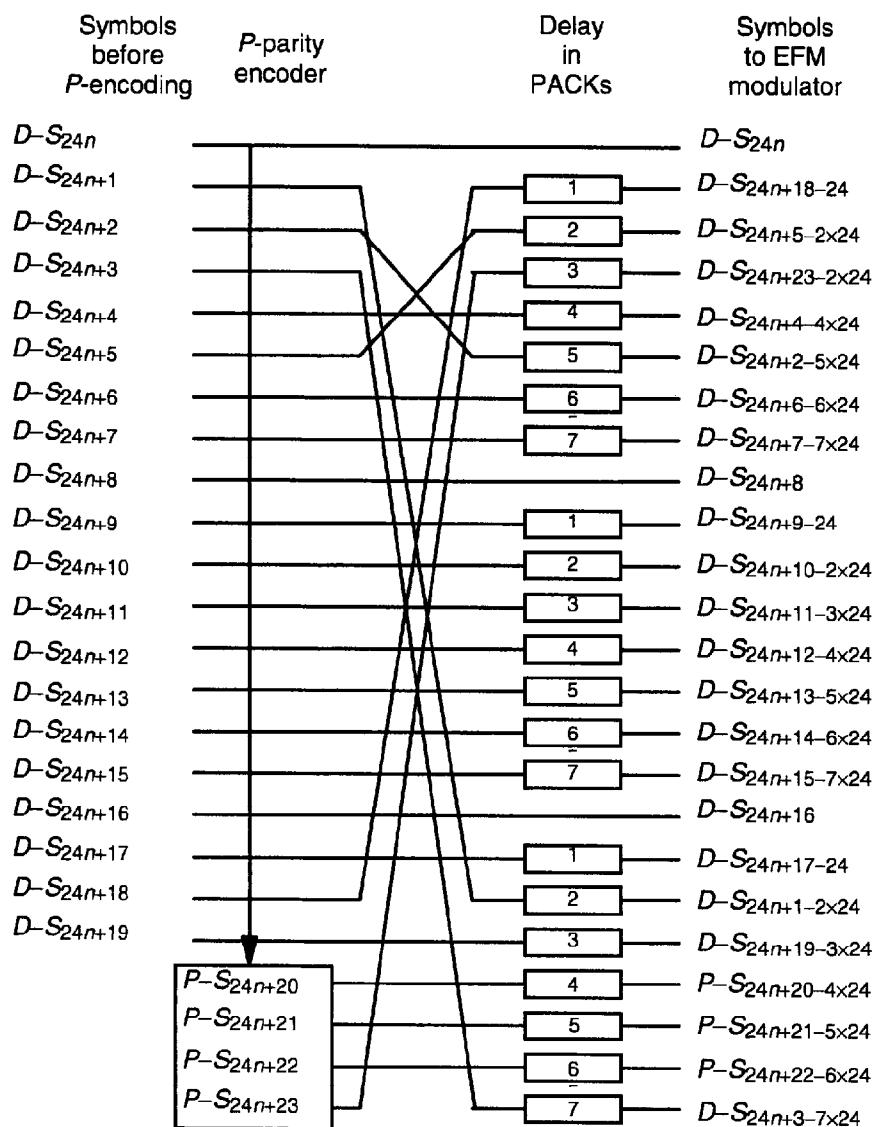
IEC 1839/98

**Figure 20 – General organization of a PACK**



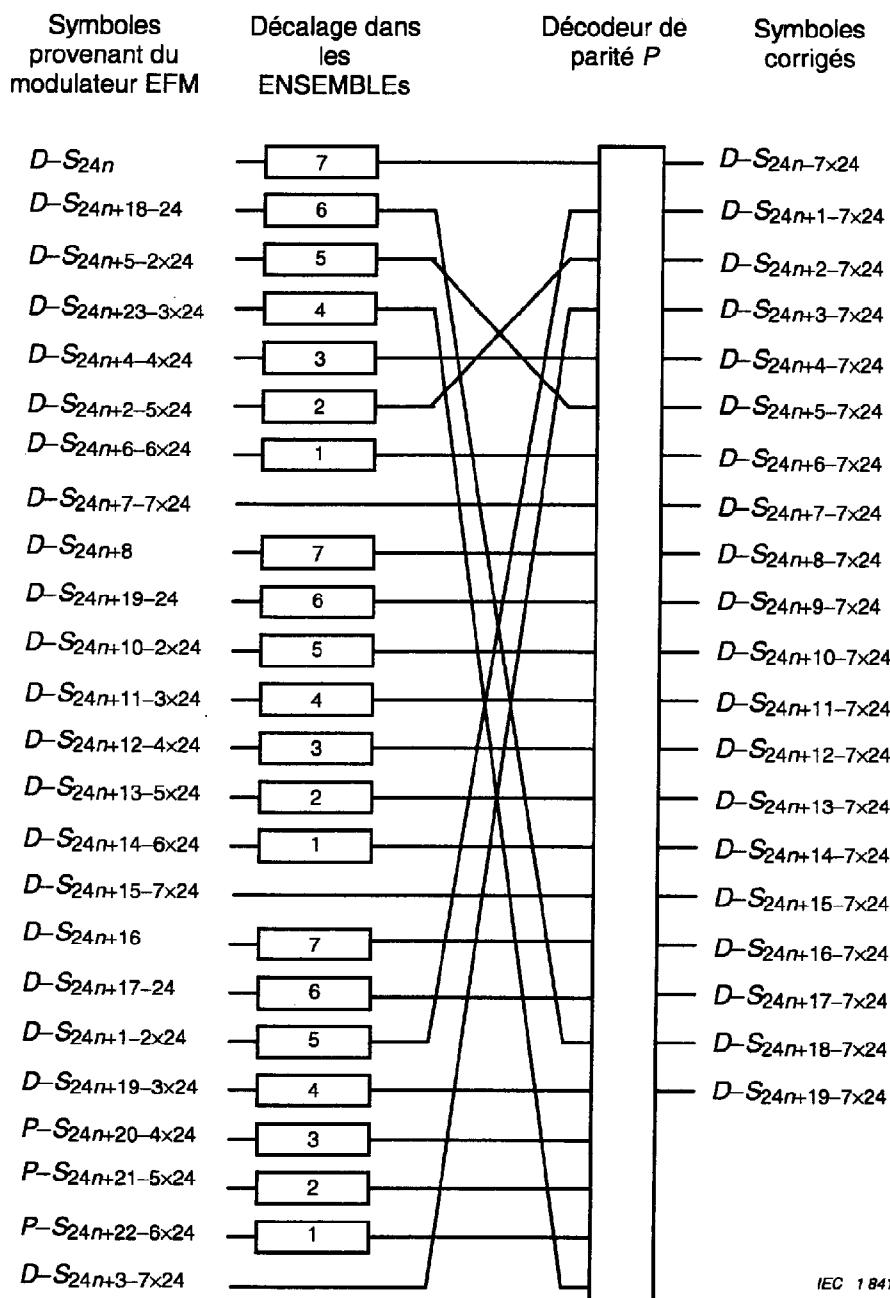
IEC 1840/98

Figure 21 – Parité  $P$  et séquence d'entrelacement



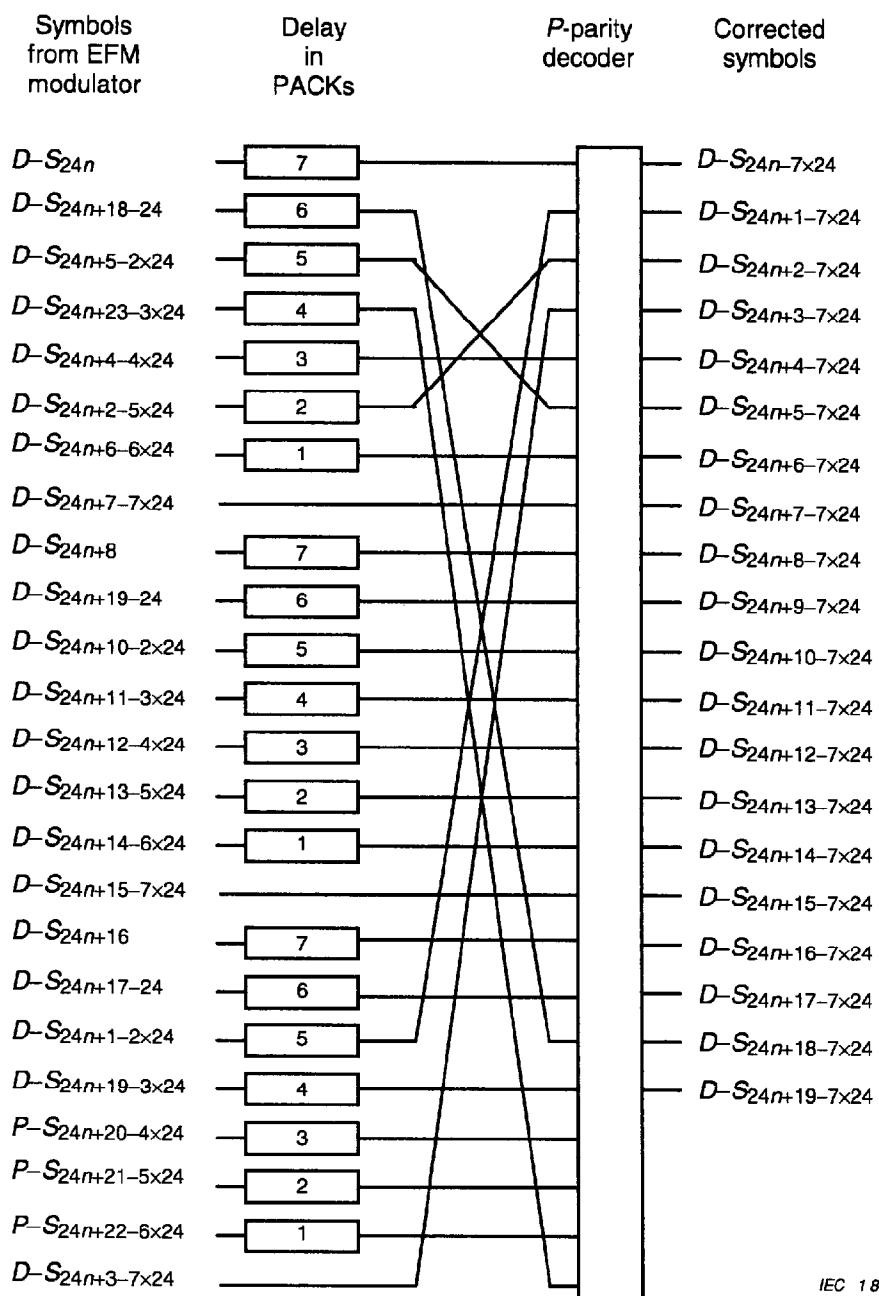
IEC 1840/98

Figure 21 – P-parity and interleave sequence



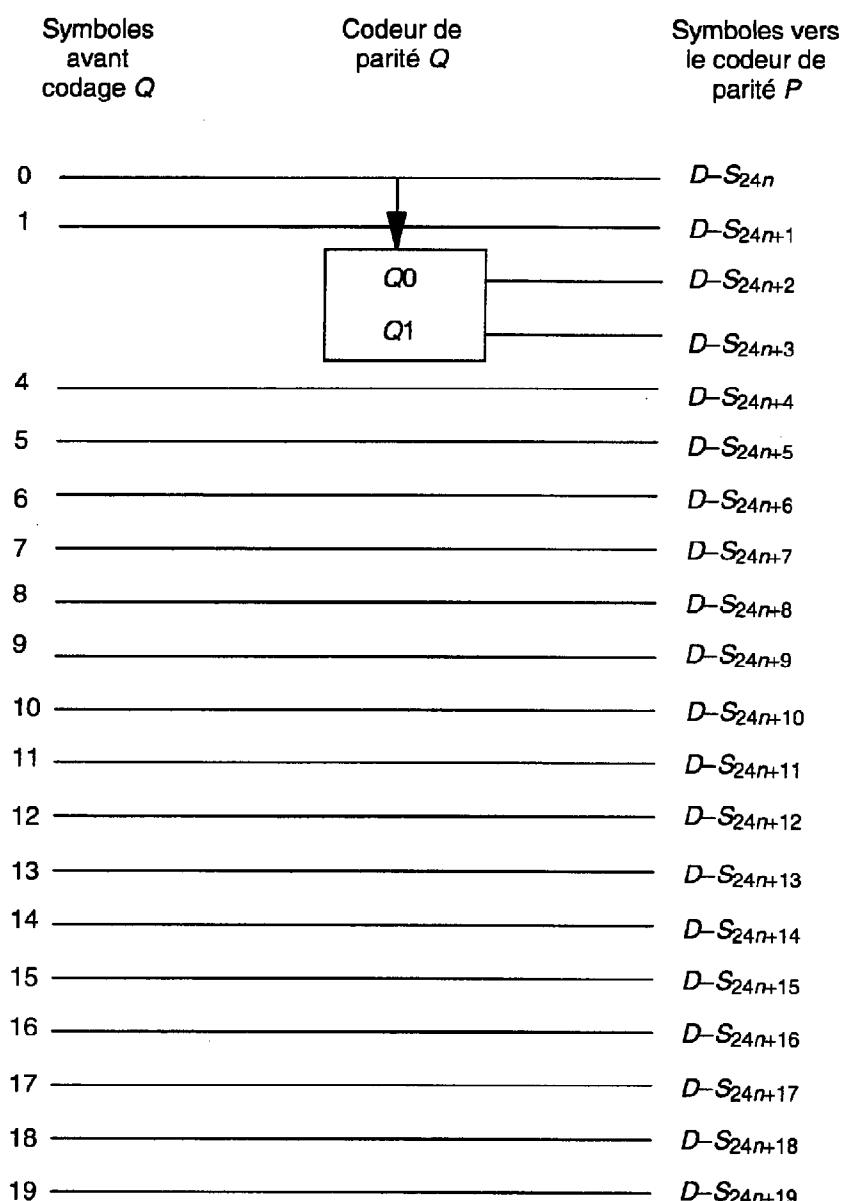
IEC 1841/98

Figure 22 – Parité *P* et séquence de désentrelacement



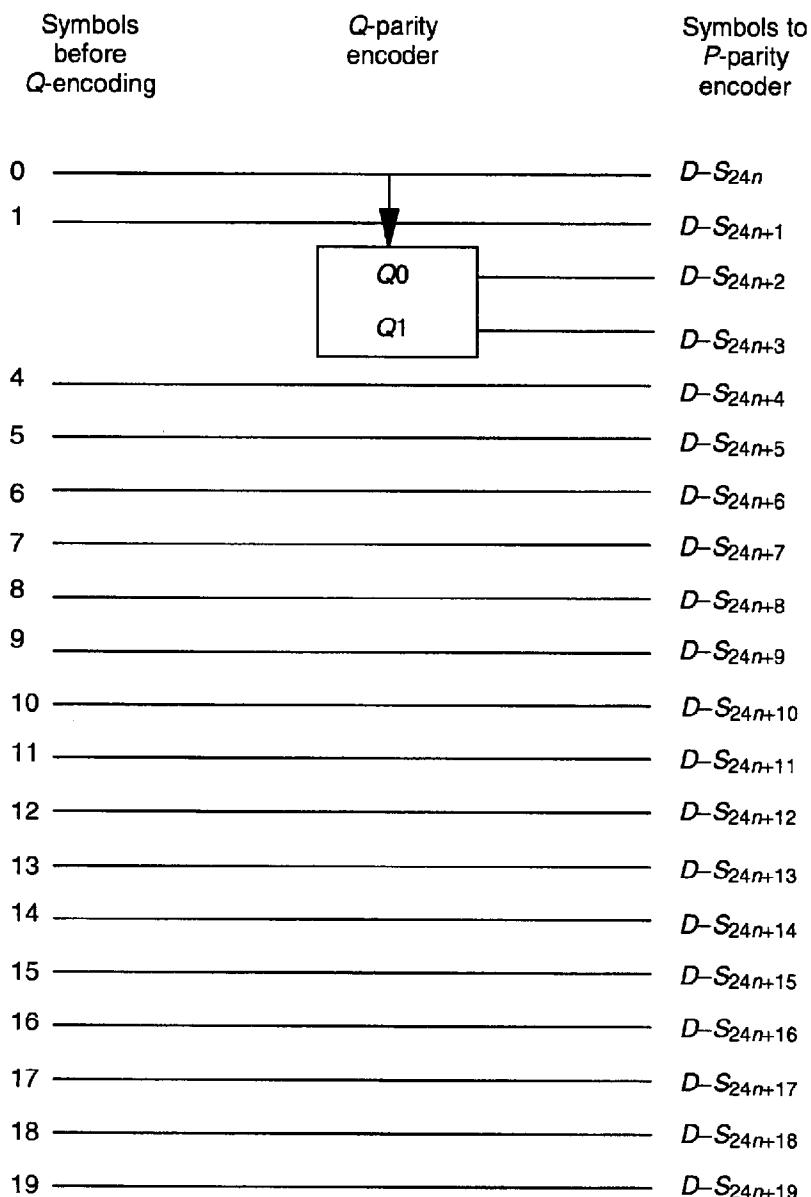
IEC 1841/98

Figure 22 – P-parity and de-interleave sequence



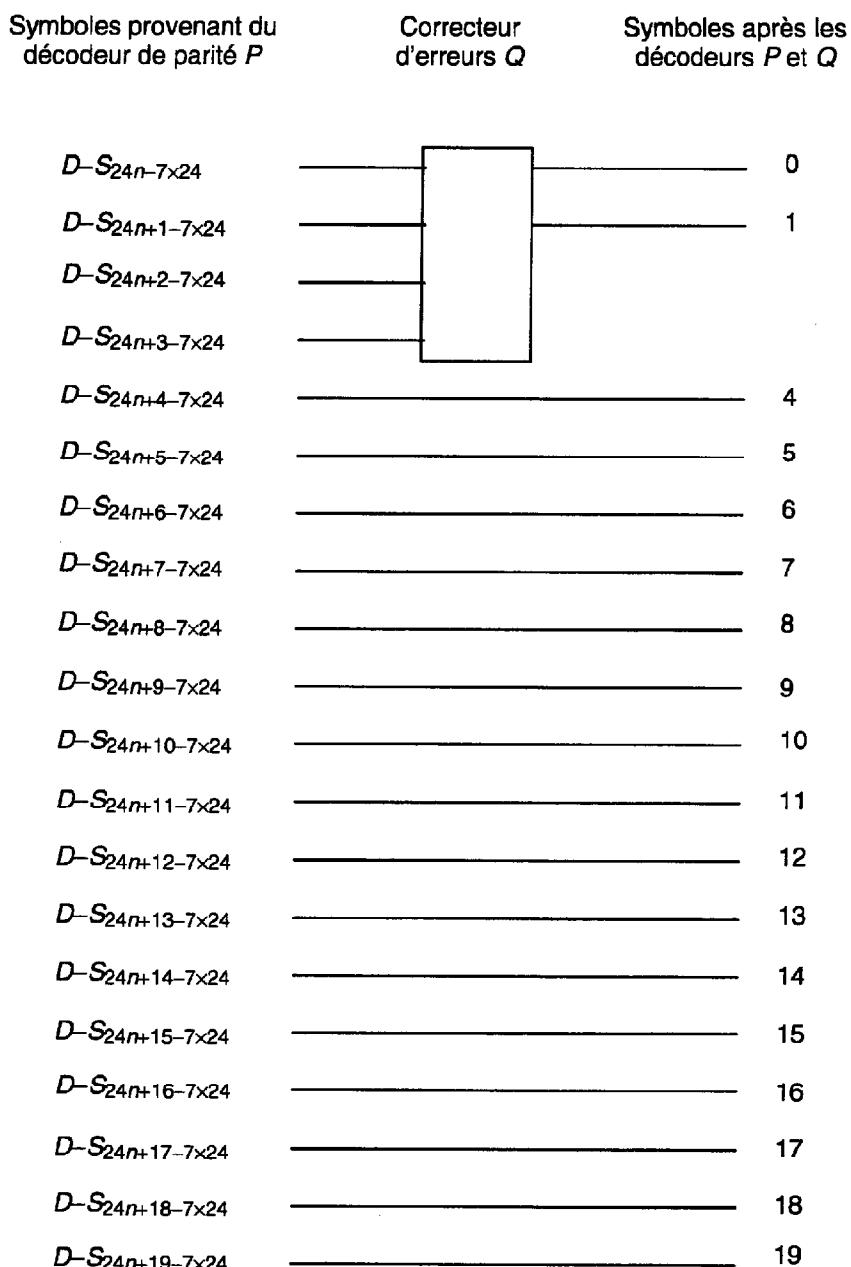
IEC 1842/98

**Figure 23 – Codeur de parité  $Q$**



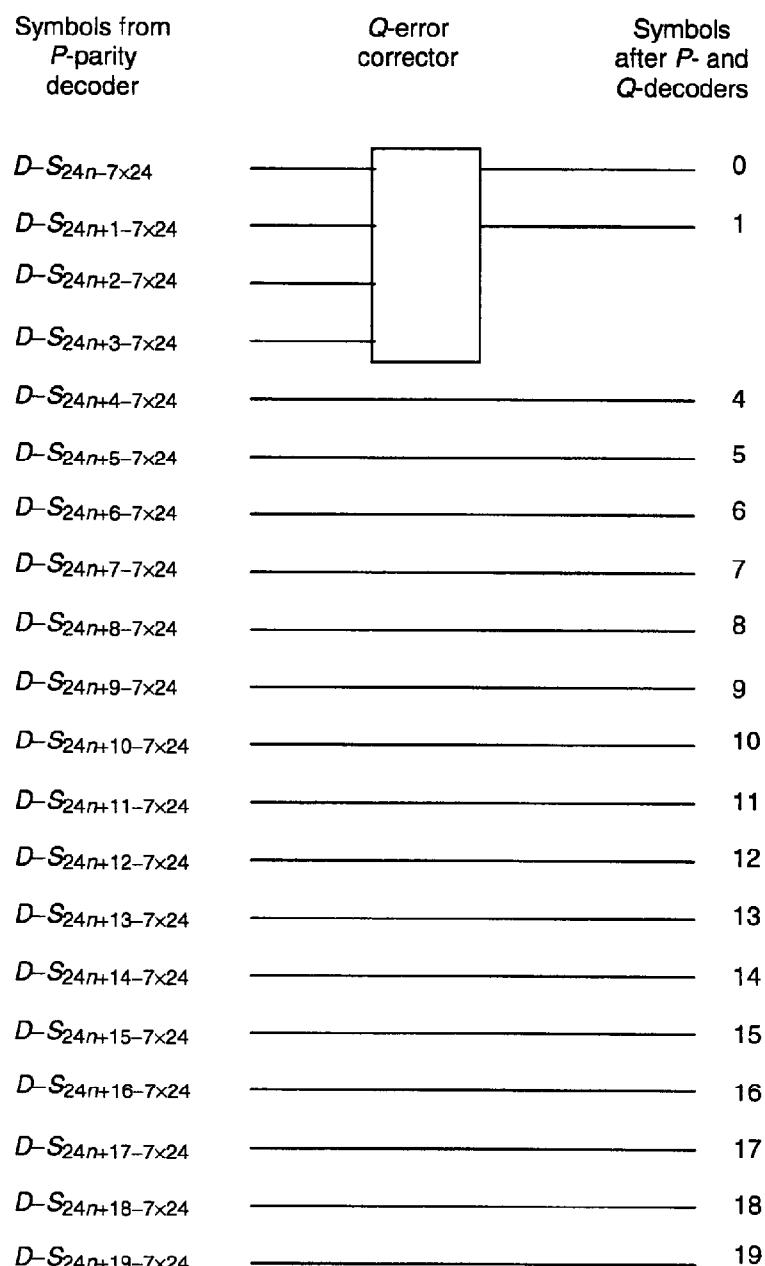
IEC 1842/98

Figure 23 – *Q*-parity encoder



IEC 1843/98

Figure 24 – Décodeur de parité  $Q$



IEC 1843/98

Figure 24 – *Q*-parity decoder

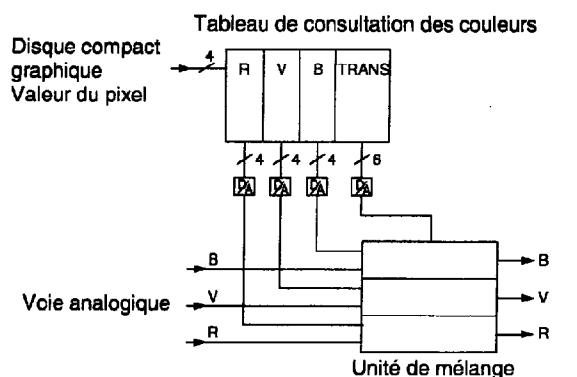


Figure 25 – Schéma d'une unité de mélange vidéo/graphique

| Symbole | Elément binaire |    |    |    |    |    |
|---------|-----------------|----|----|----|----|----|
|         | R               | S  | T  | U  | V  | W  |
| N       | x7              | x6 | x5 | x4 | x3 | x2 |
| N + 1   | x1              | x0 | y7 | y6 | y5 | y4 |
| N + 2   | y3              | y2 | y1 | y0 | z7 | z6 |
| N + 3   | z5              | z4 | z3 | z2 | z1 | z0 |

IEC 1845/98

Figure 26 – Exemple de codage de 3 octets en 4 symboles

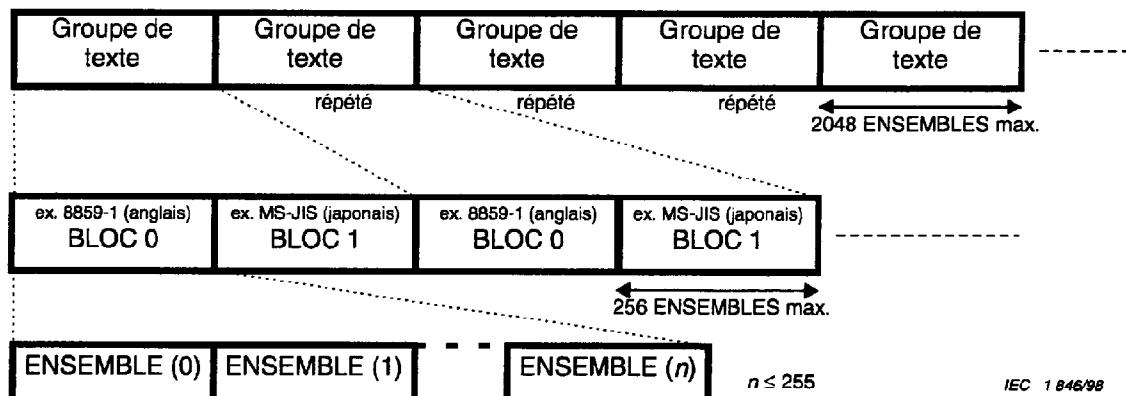


Figure 27 – Groupe de texte et structure de BLOC

1 ENSEMBLE = 18 octets = 24 SYMBOLES

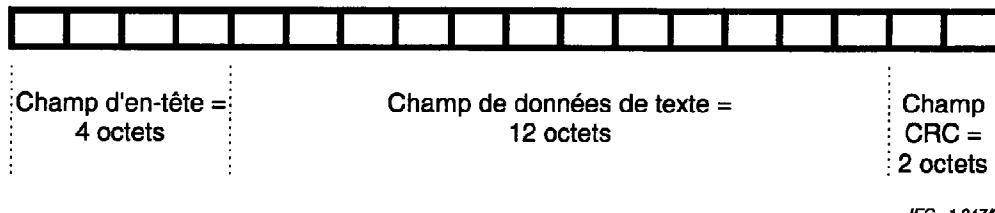
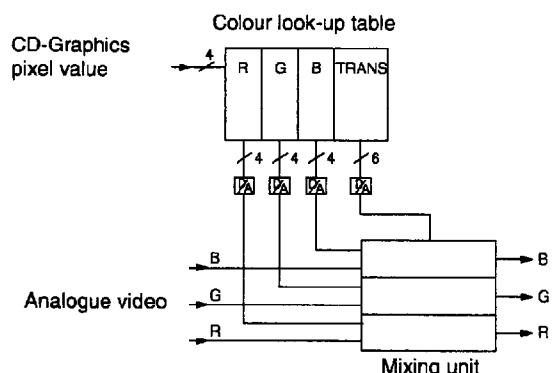
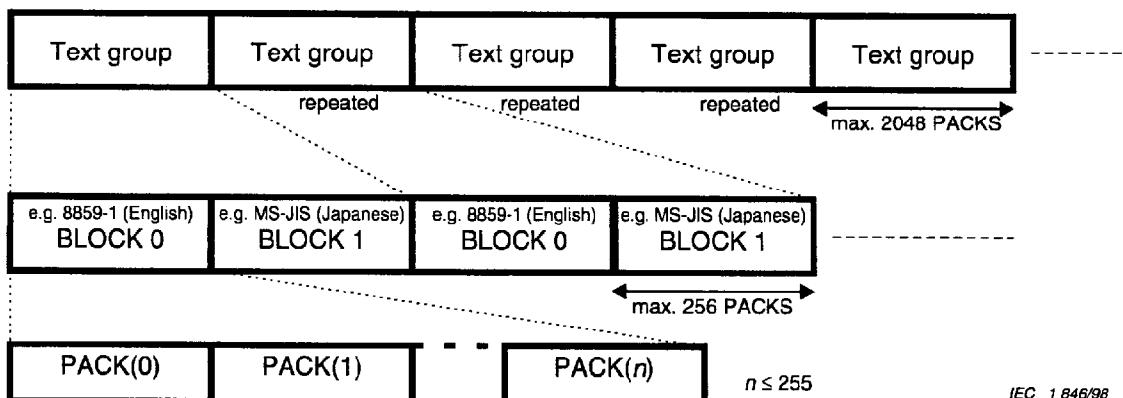


Figure 28 – Format d'ENSEMBLE TEXTE CD pour la zone de départ

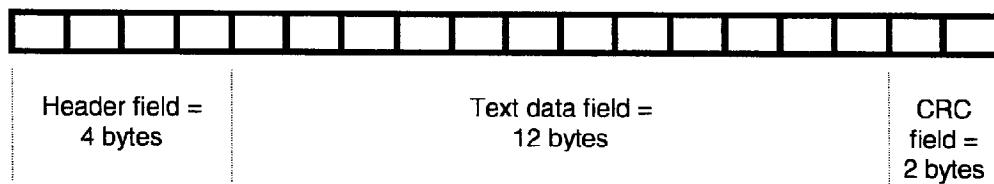
**Figure 25 – Block diagram of a video/graphics mixing unit**

| Symbol | Bit<br>R | S  | T  | U  | V  | W  |
|--------|----------|----|----|----|----|----|
| N      | x7       | x6 | x5 | x4 | x3 | x2 |
| N + 1  | x1       | x0 | y7 | y6 | y5 | y4 |
| N + 2  | y3       | y2 | y1 | y0 | z7 | z6 |
| N + 3  | z5       | z4 | z3 | z2 | z1 | z0 |

IEC 1845/98

**Figure 26 – Example of encoding 3 bytes in 4 SYMBOLS****Figure 27 – Text group and BLOCK structure**

1 PACK = 18 bytes = 24 SYMBOLS

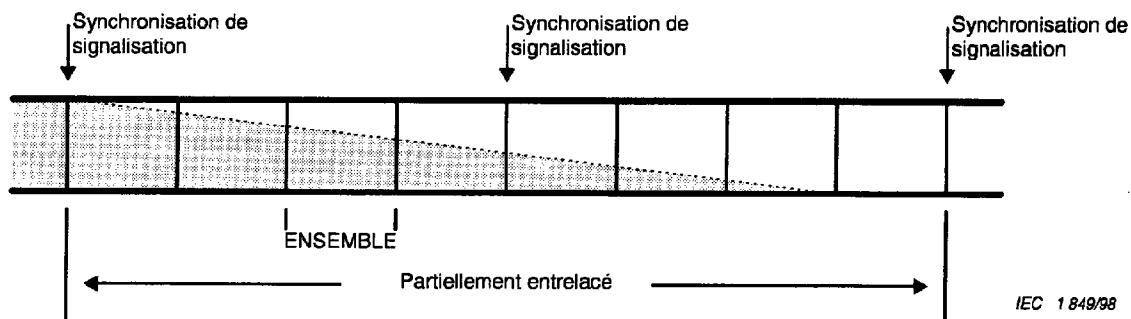


IEC 1847/98

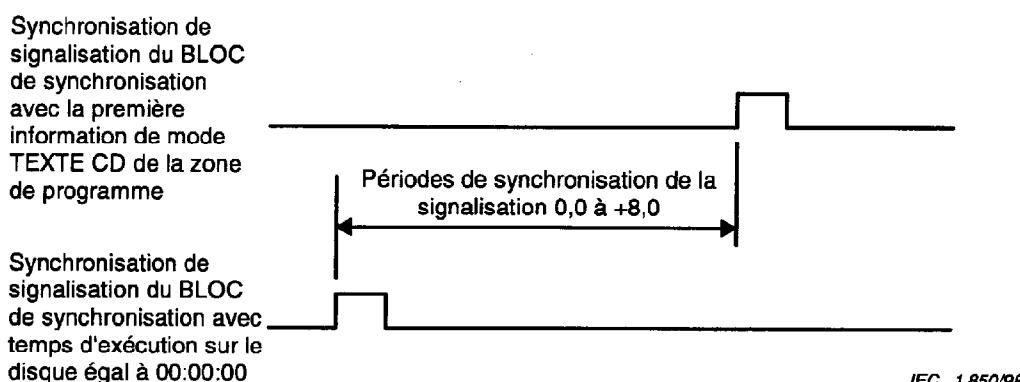
**Figure 28 – CD TEXT mode PACK format for the lead-in area**

|     | Elément binaire:<br>R | S | T | U                | V | W |
|-----|-----------------------|---|---|------------------|---|---|
| 0   | 0                     | 1 | 0 |                  |   |   |
| 1   |                       |   |   | Instruction      |   |   |
| 2   |                       |   |   | Parité Q0        |   |   |
| 3   |                       |   |   | Parité Q1        |   |   |
| 4   |                       |   |   | Champ de données |   |   |
| ... |                       |   |   |                  |   |   |
| 19  |                       |   |   |                  |   |   |
| 20  |                       |   |   | Parité P0        |   |   |
| 21  |                       |   |   | Parité P1        |   |   |
| 22  |                       |   |   | Parité P2        |   |   |
| 23  |                       |   |   | Parité P3        |   |   |

IEC 1 848/98

**Figure 29 – Format de l'ENSEMBLE de mode TEXTE CD pour la zone de programme**

IEC 1 849/98

**Figure 30 – Exemple d'entrelacement partiel d'ENSEMBLES**

IEC 1 850/98

NOTE – Les deux signaux sont évalués après démodulation et extraction de la synchronisation avec un retard minimal.

**Figure 31 – Désalignement maximal autorisé de transition de mode**

|    | Bit:<br>R | S | T | U           | V          | W |
|----|-----------|---|---|-------------|------------|---|
| 0  | 0         | 1 | 0 |             |            |   |
| 1  |           |   |   | Instruction |            |   |
| 2  |           |   |   | Parity Q0   |            |   |
| 3  |           |   |   | Parity Q1   |            |   |
| 4  |           |   |   |             | Data field |   |
| .. |           |   |   |             |            |   |
| 19 |           |   |   |             |            |   |
| 20 |           |   |   | Parity P0   |            |   |
| 21 |           |   |   | Parity P1   |            |   |
| 22 |           |   |   | Parity P2   |            |   |
| 23 |           |   |   | Parity P3   |            |   |

IEC 1848/98

Figure 29 – CD TEXT mode PACK format for the program area

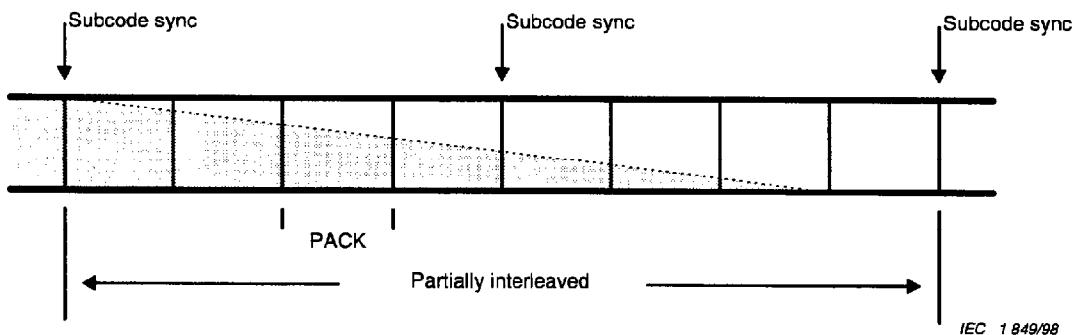


Figure 30 – Example of partial interleaving of PACKs

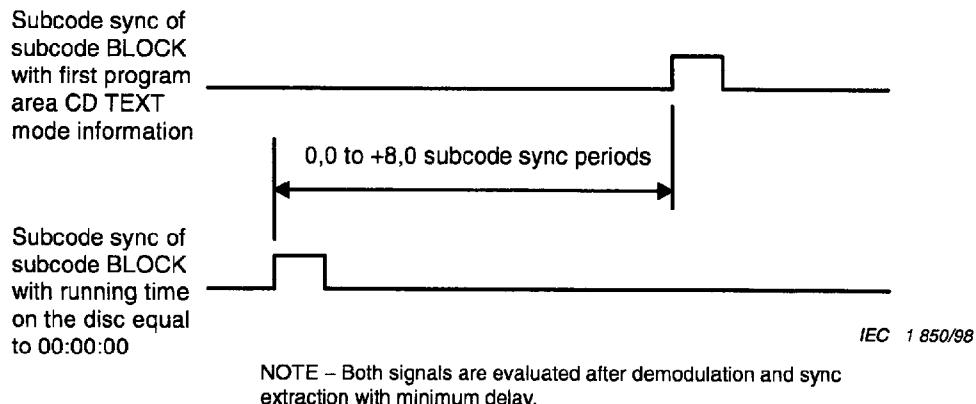


Figure 31 – Maximum allowed mode transition skew

**Annexe A**  
(informative)

**Exemples de combinaison du code EFM avec  
les 3 cellules supplémentaires**  
(voir également article 13)

*Exemple 1*

Voir figure A.1

Une transition supplémentaire peut être insérée dans l'une des cellules de liaison 1, 2 ou 3, si la condition de  $T_{min}$  n'est pas violée, car ces 3 cellules ne contiennent aucune information. La durée maximale entre deux transitions peut ainsi être limitée à  $T_{max}$ .

*Exemple 2*

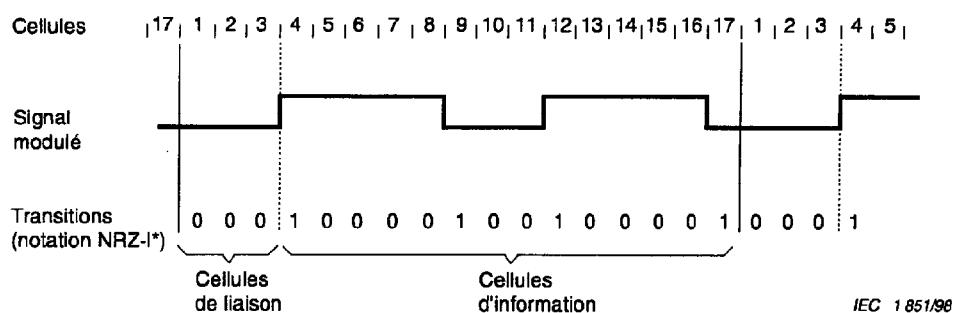
Voir figure A.2

Pour limiter la durée entre transitions à  $T_{max}$ , une transition supplémentaire dans les cellules de liaison est nécessaire.

*Exemple 3*

Voir figure A.3

Lorsque d'autres règles ne déterminent pas les cellules de liaison, la valeur de la somme numérique et par conséquent la composante à basse fréquence peuvent être réduites en insérant une transition. La position de la transition peut souvent être choisie parmi l'une des cellules de liaison pour décaler la somme numérique de  $\pm 2$  éléments binaires.



\* Représente la position des transitions du signal NRZ.

**Figure A.1**

IEC 1851/98

## Annex A (informative)

### Examples of the combination of the EFM-code with 3 extra channel bits (see also clause 13)

*Example 1*

See figure A.1

An extra transition may be inserted in one of the merging bits 1, 2 or 3, if the requirement for  $T_{min}$  is not violated, because these 3 bits do not contain any information. The maximum run length between two blocks can thus be limited to  $T_{max}$ .

*Example 2*

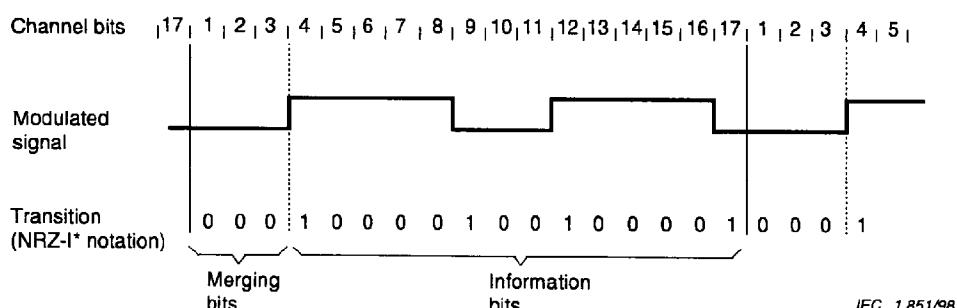
See figure A.2

To limit the run length to  $T_{max}$ , an extra transition in the merging bits is given.

*Example 3*

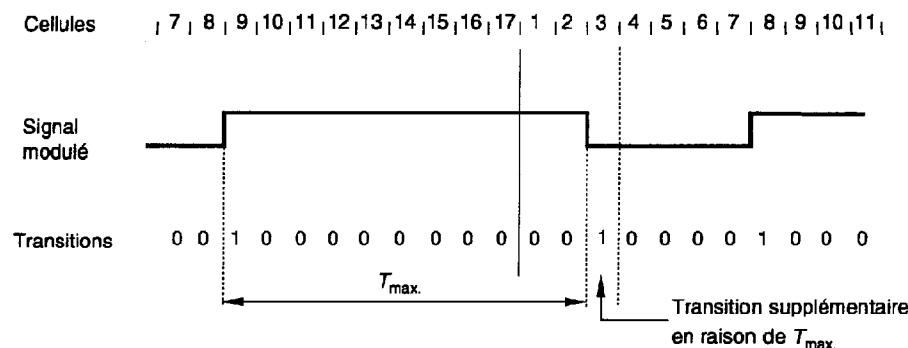
See figure A.3

When no other rules determine the merging bits, the digital sum value (DSV) and hence the I.f. content can be minimized by inserting a transition. The transition position can often be chosen among one of the merging bits to shift the DSV by  $\pm 2$  bits.

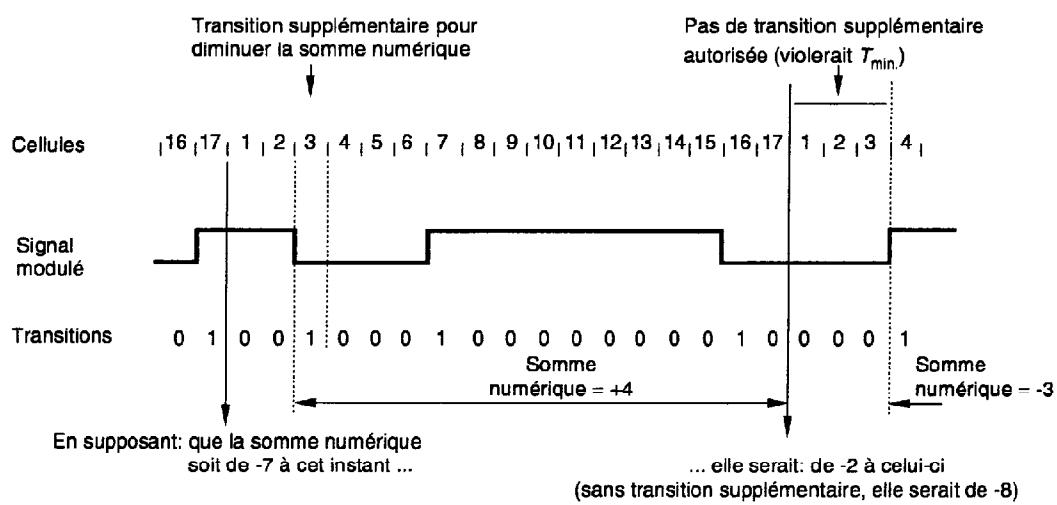


\* A signal which represents the position of the transition of the NRZ signal.

**Figure A.1**



IEC 1852/98

**Figure A.2**

IEC 1853/98

**Figure A.3**

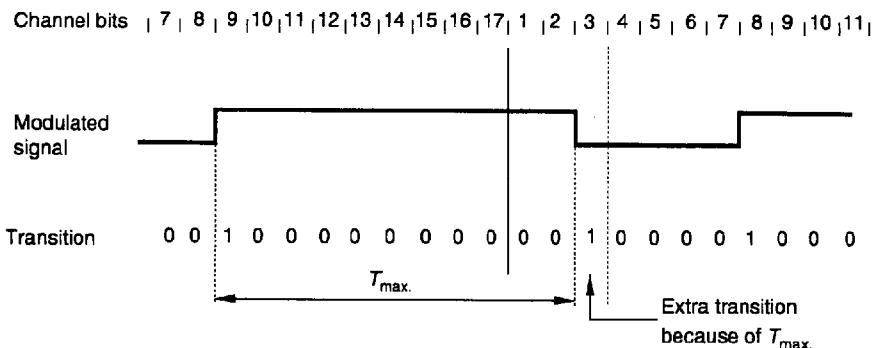


Figure A.2

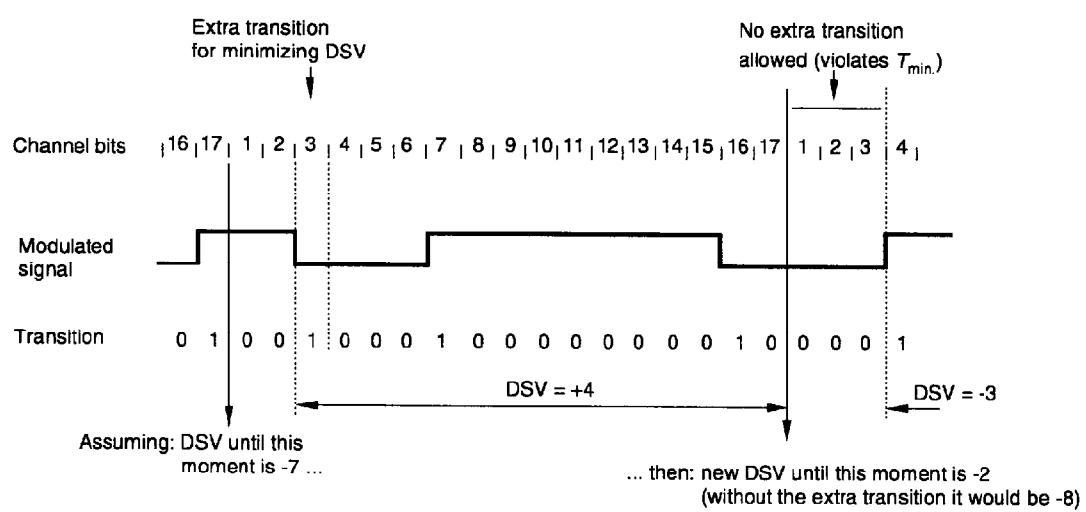


Figure A.3

**Annexe B**  
(normative)

**Abréviations**

| Français | Signification   |
|----------|---|
| LSB      | Elément binaire le moins significatif                     |
| MSB      | Elément binaire le plus significatif                      |
| CIRC     | Code Reed-Solomon entrelacé et cascadé                    |
| -        | Ouverture numérique                                       |
| -        | Taux d'erreur sur les blocs                               |
| NRZ      | Codage à non-retour à zéro                                |
| A/N      | Conversion analogique numérique                           |
| -        | Valeur de la somme numérique                              |
| EFM      | Code de modulation de huit à quatorze                     |
| GF       | Corps de Galois   |
| TNO      | Numéro de séquence de programme                           |
| -        | Valeur efficace   |
| RD       | Signal d'erreur de positionnement radial                  |
| MODE     | Mode  |
| CRC      | Code cyclique de redondance                               |
| DCB      | Nombre décimal codé binaire                               |
| ISRC     | Code international normalisé des enregistrement           |
| CPU/NEA  | Code de produit universel/Numérotage européen par article |
| fs       | Fréquence d'échantillonnage                               |
| CAN      | Convertisseur analogique/numérique                        |

**Annex B**  
**(normative)**

**Abbreviations**

| English | Meaning   |
|---------|---|
| LSB     | Least significant bit                             |
| MSB     | Most significant bit                              |
| CIRC    | Cross Interleave Reed-Solomon Code                |
| NA      | Numerical aperture                                |
| BLER    | Block error rate                                  |
| NRZ     | Non-return to zero coding                         |
| A/D     | Analogue to digital                               |
| DSV     | Digital sum value                                 |
| EFM     | Eight to fourteen modulation code                 |
| GF      | Galois field                                      |
| TNO     | Track number                                      |
| r.m.s.  | Root mean square                                  |
| RD      | Radial differential                               |
| ADR     | Address   |
| CRC     | Cyclic redundancy check                           |
| BCD     | Binary coded decimal                              |
| ISRC    | International standard recording code             |
| UPC/EAN | Universal product code/European article numbering |
| fs      | Sampling frequency                                |
| ADC     | Analogue to digital convertor                     |

**Annexe C**  
(informative)**Recommandations***Désaccentuation*

La préaccentuation peut être commutée entre les numéros de pistes. Il est recommandé d'utiliser un interrupteur de désaccentuation à commande automatique dans le lecteur de disque compact.

*Sortie audio analogique*

Il est souhaitable que toutes les sorties audio analogiques soient coupées pendant la durée d'une piste autre qu'une piste audio (par exemple une piste de données).

*Niveau de sortie*

Il doit être conforme à l'article 19 de la CEI 60268-15.

**Annex C**  
(informative)

**Recommendations**

*De-emphasis*

The pre-emphasis can be switched between track numbers. It is recommended to use an automatically controlled de-emphasis switch in the CD-player.

*Analogue audio output*

It is recommended that all analogue audio outputs are muted during a non-audio track (such as a data track).

*Output level*

This should be in accordance with clause 19 of IEC 60268-15.

## Annexe D (informative)

### Spécification de l'adaptateur pour le CD – 8 cm

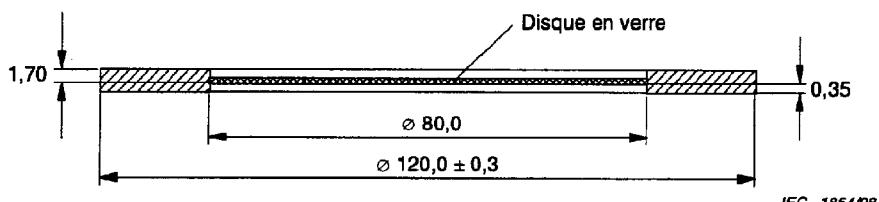
Lorsqu'un adaptateur est utilisé, il convient de conserver toutes les caractéristiques spécifiées dans cette norme.

#### D.1 Exigences de mesure

##### D.1.1 Conditions de mesure

- température ambiante: de 15 °C à 35 °C;
- humidité relative: de 45 % à 75 %;
- pression atmosphérique: de 86 kPa à 106 kPa.

| Caractéristiques à spécifier                              | Exigences   | Méthodes et/ou conditions de mesure  |
|---|---|--|
| <b>D.2 Caractéristiques mécaniques de l'adaptateur</b>    |   | Figure D.1   |
| <b>D.2.1 Diamètre extérieur</b>                           |   |  |
| D.2.1.1 Sans disque                                       | 119,8 ± 0,1 mm  | A mesurer à 23 ± 2 °C et avec une humidité relative de (50 ± 5) %  |
| D.2.1.2 Avec disque                                       | 120,0 ± 0,3 mm  |  |
| <b>D.2.2 Masse de l'adaptateur</b>                        | 8 g à 12 g  |  |
| <b>D.2.3 Matériau</b>                                     | Non transparent, du domaine spectral visible au domaine infrarouge proche |  |
| <b>D.2.4 Couple de joint (entre disque et adaptateur)</b> | 60 mN m à 120 mN m  | A mesurer à 23 ± 2 °C et avec une humidité relative de (50 ± 5) %<br>Il convient de mesurer un couple minimal à l'aide d'un disque en verre de référence minimale ( $\varnothing$ 79,8 × 1,1 mm) et un couple maximal à l'aide d'un disque en verre de référence maximale ( $\varnothing$ 80,2 × 1,3 mm) |



IEC 1854/98

**Figure D.1 – Adaptateur avec disque**

## Annex D (informative)

### Adaptor specification for 8 cm-CD

By using an adaptor all parameters in this standard should be maintained.

#### D.1 Requirements for measurements

##### D.1.1 Conditions of measurement

- ambient temperature: 15 °C to 35 °C;
- relative humidity: 45 % to 75 %;
- air pressure: 86 kPa to 106 kPa.

| Parameters to be specified                              | Requirements  | Methods and/or conditions of measurement  |
|---|---|---|
| <b>D.2 Mechanical parameters of adaptor</b>             |   | Figure D.1  |
| <b>D.2.1 Outer Diameter</b>                             |   |   |
| D.2.1.1 Without disc                                    | 119,8 ± 0,1 mm  | To be measured at 23 ± 2 °C and (50 ± 5) % relative humidity  |
| D.2.1.2 Including disc                                  | 120,0 ± 0,3 mm  |   |
| <b>D.2.2 Mass of adaptor</b>                            | 8 g to 12 g   |   |
| <b>D.2.3 Material</b>                                   | Non-transparent in the range visible to near-infrared |   |
| <b>D.2.4 Torque of joint (between disc and adaptor)</b> | 60 mN m to 120 mN m                                   | At 23 ± 2 °C and (50 ± 5) % relative humidity.<br><br>A minimum torque should be measured by using a minimum reference glass disc ( $\varnothing$ 79,8 × 1,1 mm) and a maximum torque should be measured by using a maximum reference glass disc ( $\varnothing$ 80,2 × 1,3 mm) |

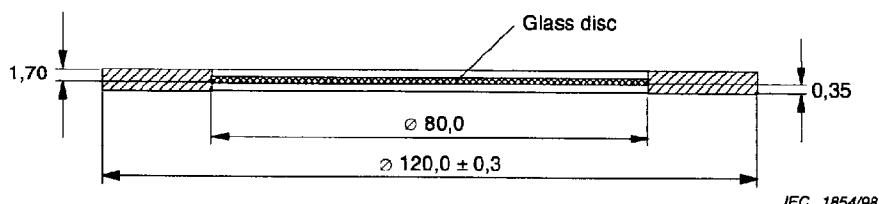


Figure D.1 – Adaptor including disc

**Annexe E**  
(informative)

**Aspects relatifs à la mise en œuvre du mode TV-GRAPHIQUE**

**E.1 Débit de données**

Le débit maximal des données TV-GRAPHIQUE est de 300 BLOCS par seconde. Dans la plupart des cas, une image TV-GRAPHIQUE est affichée 50 fois par seconde (système PAL/SECAM) ou 60 fois par seconde (NTSC) (en vidéo non entrelacée). En conséquence, de nouvelles données et la mise à jour des pointeurs écran seront visibles au maximum 50 (ou 60) fois par seconde.

**E.2 Défilement logique et défilement graphique**

Le défilement logique est possible avec un système de pointeurs. Pour le système LIGNE-GRAPHIQUE, les pointeurs disponibles et leur action générale sont décrits en 214. Pour le système TV-GRAPHIQUE, les pointeurs sont décrits en 22.4.

Pour illustrer l'action des pointeurs logiques, quelques-unes des séquences possibles de ces pointeurs sont données ci-dessous pour le système TV-GRAPHIQUE.

Défilement ÉCRAN

|            | Défilement gauche                                       |        | Défilement droit |                  |
|------------|---|--------|------------------|------------------|
|            | rapide  |        | lent             |                  |
| PH         | = 2 4 0 2 4 0 1 2 3 4 5 0 1 2 1 0 5 4 3 2 1 0 4 2 0 4   |        |                  |                  |
| COPH       | = 0 0 2 0 0 2 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 |        |                  |                  |
| PV         | = 0 |        |                  |                  |
| COPV       | = 0 |        |                  |                  |
| Préréglage | (i,49)  | (i,49) | (i,49)           | (i,0)      (i,0) |

Deuxième exemple de défilement ÉCRAN:

|            | Défilement haut   |        | Défilement bas |       |
|------------|---|--------|----------------|-------|
|            | rapide  |        | lent           |       |
| PH         | = 0 |        |                |       |
| COPH       | = 0 |        |                |       |
| PV         | = 3 6 9 0 3 6 9 A B 0 1 2 3 2 1 0 B A 9 8 6 3 0 9 6 3   |        |                |       |
| COPV       | = 0 0 0 2 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0   |        |                |       |
| Préréglage | (17,j)  | (17,j) | (0,j)          | (0,j) |

## Annex E (informative)

### TV-Graphics mode implementation aspects

#### E.1 Data speed

The maximum speed of the TV-Graphics data is 300 PACKs per second. For TV-Graphics a picture, in most cases, will be displayed 50 (PAL/SECAM) or 60 (NTSC) times per second (not interlaced video). As a result of this, new data and the update of the screen pointers will be visible maximum 50 (or 60) times per second.

#### E.2 Graphics and soft scroll

Soft scroll is made possible by a POINTER system. For the LINE-Graphics system, the available pointers and their general behaviour are described in 21.4. For the TV-Graphics system, the pointers are described in 22.4.

To illustrate the behaviour of the soft scroll pointers a few possible pointer sequences are given below for the TV-Graphics system.

Scroll SCREEN:

|        | ←----- Scroll left -----→                                 |        | ←----- Scroll right -----→ |       |       |       |
|--------|---|--------|----------------------------|-------|-------|-------|
|        | ←--- fast ---→  |        | ←--- slow ---→             |       |       |       |
| PH     | = 2 4 0 2 4 0 1 2 3 4 5 0 1 2 1 0 5 4 3 2 1 0 4 2 0 4     |        |                            |       |       |       |
| COPH   | = 0 0 2 0 0 2 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1     |        |                            |       |       |       |
| PV     | = 0 |        |                            |       |       |       |
| COPV   | = 0 |        |                            |       |       |       |
| •      | •   | •      | •                          | •     |       |       |
| Preset | (i,49)  | (i,49) | (i,49)                     | (i,0) | (i,0) | (i,0) |

A second example of Scroll SCREEN:

|        | ←----- Scroll up -----→                                   |        | ←----- Scroll down -----→ |       |
|--------|---|--------|---------------------------|-------|
|        | ←--- fast ---→  |        | ←--- slow ---→            |       |
| PH     | = 0 |        |                           |       |
| COPH   | = 0 |        |                           |       |
| PV     | = 3 6 9 0 3 6 9 A B 0 1 2 3 2 1 0 B A 9 8 6 3 0 9 6 3     |        |                           |       |
| COPV   | = 0 0 0 2 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0       |        |                           |       |
| •      | •   | •      | •                         | •     |
| Preset | (17,j)  | (17,j) | (0,j)                     | (0,j) |

### Troisième exemple de défilement ÉCRAN:

|            | <-----Défilement gauche/haut -----> |                 |   |   |                               |   |   |                 |   |   | -----Défilement droite/bas-----> |   |   |                |   |   |                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|-------------------------------------|-----------------|---|---|-------------------------------|---|---|-----------------|---|---|----------------------------------|---|---|----------------|---|---|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PH         | = 4                                 | 0               | 2 | 4 | 0                             | 1 | 2 | 3               | 4 | 5 | 0                                | 1 | 2 | 1              | 0 | 5 | 4              | 3 | 2 | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 | 4 | 2 |
| COPH       | = 0                                 | 2               | 0 | 0 | 2                             | 0 | 0 | 0               | 0 | 2 | 0                                | 0 | 0 | 0              | 1 | 0 | 0              | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |   |
| PV         | = 3                                 | 6               | 9 | 0 | 3                             | 6 | 9 | A               | B | 0 | 1                                | 2 | 3 | 2              | 1 | 0 | B              | A | 9 | 8 | 6 | 3 | 0 | 9 | 6 | 3 |
| COPV       | = 0                                 | 0               | 0 | 2 | 0                             | 0 | 0 | 0               | 0 | 2 | 0                                | 0 | 0 | 0              | 0 | 1 | 0              | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|            | .                                   | .               | . | . | .                             | . | . | .               | . | . | .                                | . | . | .              | . | . | .              | . | . | . | . | . | . | . | . |   |
| Préréglage | ( <i>i</i> ,49)                     | ( <i>i</i> ,49) |   |   | ( <i>i</i> ,49)( <i>i</i> ,0) |   |   | ( <i>i</i> ,0)  |   |   |                                  |   |   |                |   |   |                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Préréglage | .                                   | .               |   |   | .                             |   |   | .               |   |   |                                  |   |   |                |   |   |                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|            |                                     |                 |   |   | (17, <i>j</i> )               |   |   | (17, <i>j</i> ) |   |   | (0, <i>j</i> )                   |   |   | (0, <i>j</i> ) |   |   | (0, <i>j</i> ) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### E.3 Concept de VOIE

Le numéro de VOIE donne au fabricant de logiciel la possibilité de diviser l'image en un maximum de 16 images fractionnaires. Une image fractionnaire (repérée par un numéro de voie) peut utiliser des instructions POLICES en n'importe quel endroit de l'écran. Des données avec des numéros de voie différents peuvent avoir la même position à l'écran; cela a un sens si un petit nombre d'images fractionnaires sont utilisées pour différents langages.

Un fabricant de logiciel doit créer l'image par défaut avec les VOIES 0 et 1. En utilisant deux voies pour l'image par défaut, il peut diviser l'image par défaut en images texte et images informations graphiques. Cela donne à l'utilisateur, pour l'affichage, la possibilité de choisir dans le texte d'information de l'affichage par défaut seulement ou dans l'image seulement, si les voies 0 et 1 sont utilisées de cette manière.

La liste suivante donne un exemple du contenu de ces 16 voies.

|              |  |
|--------------|--|
| VOIE 0       | Texte anglais de la chanson                    |
| VOIE 1       | Images illustrant cette chanson (fleurs, etc.) |
| VOIE 2       | Traduction en japonais du texte                |
| VOIE 3       | Version phonétique du texte japonais           |
| VOIE 4       | Traduction française du texte                  |
| VOIE 5       | Notes de musique                               |
| VOIE 6       | Pas de danse                                   |
| VOIE 7       | Pointeur de mot pour le texte anglais          |
| VOIE 8       | Traduction en allemand du texte                |
| VOIE 9 .. 15 | Non utilisée                                   |

Sur un décodeur avec la possibilité de choix, une combinaison quelconque des voies 0 .. 8 peut être affichée avec ce disque.

Les données POLICE des voies non sélectionnées peuvent être ignorées, sinon une très grande quantité de mémoire serait nécessaire aux décodeurs graphiques.

A third example of Scroll SCREEN:

|        | ← Scroll left/up → |        |        |   |        |        |       |       |   |       | ← Scroll right/down → |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|--------------------|--------|--------|---|--------|--------|-------|-------|---|-------|-----------------------|---|-------|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PH     | =                  | 4      | 0      | 2 | 4      | 0      | 1     | 2     | 3 | 4     | 5                     | 0 | 1     | 2 | 1 | 0     | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 | 4 | 2 |
| COPH   | =                  | 0      | 2      | 0 | 0      | 2      | 0     | 0     | 0 | 0     | 2                     | 0 | 0     | 0 | 0 | 1     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |   |
| PV     | =                  | 3      | 6      | 9 | 0      | 3      | 6     | 9     | A | B     | 0                     | 1 | 2     | 3 | 2 | 1     | 0 | B | A | 9 | 8 | 6 | 3 | 0 | 9 | 6 | 3 |
| COPV   | =                  | 0      | 0      | 0 | 2      | 0      | 0     | 0     | 0 | 2     | 0                     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
| •      | •                  | •      | •      | • | •      | •      | •     | •     | • | •     | •                     | • | •     | • | • | •     | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |   |
| Preset |                    | (i,49) | (i,49) |   |        | (i,49) | (i,0) |       |   | (i,0) |                       |   | (i,0) |   |   | (i,0) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Preset |                    | (17,j) |        |   | (17,j) |        |       | (0,j) |   |       |                       |   | (0,j) |   |   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### E.3 CHANNEL concept

The CHANNEL number gives a software manufacturer the possibility to split up a picture into maximum 16 subpictures. A subpicture (marked by a channel number) can use FONTS with any position on the screen. Data with different channel numbers can have the same position on the screen; this can make sense if a few subpictures are used to give different languages.

A software manufacturer needs to create the default picture with CHANNELS 0 and 1. By using two channels for the default picture, he can split up the default picture into text and other graphics information. This gives the user at the display side the possibility to select from the default display information text only or picture only if the channels 0 and 1 are used in this way.

The following list gives an example of the contents of these 16 channels.

|                 |   |
|-----------------|---|
| CHANNEL 0       | English text of the song                        |
| CHANNEL 1       | Pictures illustrating this song (flowers, etc.) |
| CHANNEL 2       | Japanese translation of the text                |
| CHANNEL 3       | Phonetic version of the Japanese text           |
| CHANNEL 4       | French translation of the text                  |
| CHANNEL 5       | Music notes                                     |
| CHANNEL 6       | Dancing feet                                    |
| CHANNEL 7       | Word pointer for the English text               |
| CHANNEL 8       | German translation of the text                  |
| CHANNEL 9 .. 15 | Not used  |

On a decoder with selection possibilities, any combination of the channels 0 .. 8 can be displayed with this disc.

The FONT data of the non-selected channels can be ignored, otherwise a huge amount of memory would be necessary in the graphics decoder.

**Annexe F**  
(informative)

**Aspects relatifs à la mise en œuvre  
du mode TV-GRAFIQUE ÉTENDU**

**F.1 Organisation de la mémoire (voir figure F.1)**

La MÉMOIRE PRIMAIRE et la MÉMOIRE SECONDAIRE ont 300 (pixels) fois 216 (lignes) ou (50 fois 18 POLICE). Les pixels sont codés avec un code à 4 éléments binaires, qui est l'adresse couleur du tableau de consultation des couleurs. Chacune des deux instructions CADRE est définie indépendamment par la couleur.

**F.2 Effets vidéo SUPPRESSION et FONDU**

Le code à 4 éléments binaires provenant de chaque mémoire définit indépendamment l'adresse du CLUT pour les images de 16 couleurs. La modification d'une image à 16 couleurs en une autre image donne l'effet de SUPPRESSION. Le mélange additif de deux images à 16 couleurs donne l'effet FONDU par modification du CLUT, en utilisant Charger couleur 0 .. 7 et 8 .. 15 de CLUT dans l'ARTICLE-1 et Charger couleur 0 .. 7 et 8 .. 15 du CLUT dans l'ARTICLE-2, en raison de la compatibilité avec les décodeurs TV-GRAFIQUE.

**F.3 Organisation du CLUT (voir figure F.2)**

Le CLUT consiste en un numéro correspondant à une des 256 couleurs qui est formé par R, V, B, avec 6 éléments binaires chacun. L'instruction Charger couleur de CLUT donne les quatre éléments binaires les plus significatifs des 6 éléments binaires à chaque groupe de 8 couleurs.

L'instruction Charger couleur additionnelle de CLUT donne les 2 éléments binaires les moins significatifs des 6 éléments binaires à chaque groupe de 16 couleurs.

Les 32 instructions Charger CLUT définissent le numéro des 256 couleurs. Deux instructions Charger CLUT sont dans l'ARTICLE-1. Les 30 restants sont dans l'ARTICLE-2. Deux instructions Charger couleur 0 .. 7 et 8 .. 15 de CLUT de l'ARTICLE-2 sont utilisées pour un effet FONDU dans la configuration 2-plans.

Les 16 instructions Charger couleur additionnelle de CLUT définissent le numéro des 256 couleurs et sont situées dans l'ARTICLE-2.

Si l'on passe du mode Configuration 1-plan au mode configuration 2-plans, il convient que les données du CLUT soient rechargées avec l'instruction Charger CLUT de l'ARTICLE-1.

Dans le mode configuration 1-plan, les couleurs des numéros de couleur 0 .. 15 parmi les 16 × 16 CLUT doivent être chargées au moins une fois par Charger CLUT dans l'ARTICLE-1. Les numéros 0 .. 15 de la couleur sont alors prêts pour le chargement avec Charger couleur 0 .. 7 et 8 .. 15 de CLUT dans l'ARTICLE-2.

**Annex F**  
(informative)**EXTENDED TV-Graphics mode implementation aspects****F.1 Memory organization (see figure F.1)**

Both the PRIMARY MEMORY and the SECONDARY MEMORY have 300 (pixels) × 216 (lines) or (50 × 18 FONTS). The pixels are coded with a 4-bit code, which is the colour address of the colour look-up table. Each of the two BORDERs is defined independently by the colour.

**F.2 Video effects CUT and DISSOLVE**

The 4-bit code from each memory defines the address of the CLUT for 16-colour pictures independently. The change from one 16-colour picture to another gives the CUT effect. The additive mix of two 16-colour pictures gives the DISSOLVE effect by changing the CLUT, using Load CLUT colour-0 .. 7 and -8 .. 15 in ITEM-1 and Load CLUT colour-0 .. 7 and -8 .. 15 in ITEM-2, because of compatibility with TV-Graphics decoders.

**F.3 CLUT organization (see figure F.2)**

The CLUT consists of the 256-colour number which has R, G, B, 6 bits each. The instruction Load CLUT colour gives the upper 4 bits of the 6 bits to each group of 8 colours.

The instruction Load CLUT additional colour gives the lower 2 bits of the 6 bits to each group of 16 colours.

The 32 Load CLUT instructions define the 256-colour number. Two Load CLUT instructions are in ITEM-1. The remaining 30 are in ITEM-2. Two instructions Load CLUT colour-0 .. 7 and -8 .. 15 in ITEM-2 are used for a DISSOLVE effect in the 2-plane state.

The 16 Load CLUT additional colour instructions define the 256-colour numbers and are in ITEM-2.

When changing the mode from 1-plane state to 2-plane state, the CLUT data should be reloaded with the ITEM-1 instruction Load CLUT.

In the 1-plane state, the colours of colour numbers 0 .. 15 on the 16 × 16 CLUT shall be loaded at least once by Load CLUT in ITEM-1. Colour numbers 0 .. 15 are then ready for loading by Load CLUT colour-0 .. 7 and -8 .. 15 in ITEM-2.

#### **F.4 Modification d'une couleur parmi les 256 couleurs**

Les deux instructions Charger CLUT et Charger couleur additionnelle de CLUT sont nécessaires pour modifier uniquement une couleur parmi les 256 couleurs.

Si l'on change huit couleurs quelconques choisies parmi les 256 couleurs, il est nécessaire d'avoir une à huit des paires d'instructions précisées ci-dessus.

#### **F.5 Relation entre les numéros de couleurs dans la configuration 1-plan (voir figure F.3)**

Les instructions de l'ARTICLE-1 Charger couleur 0 .. 7 de CLUT et Charger couleur 8 .. 15 de CLUT déterminent les 16 couleurs de R, V, B, à 4 éléments binaires chacune. Un décodeur TV-GRAFIQUE représente des images avec ces 16 couleurs et ignore toutes les autres instructions Charger couleur de CLUT ou Charger couleur additionnelle de CLUT.

La procédure pour déterminer la couleur du CLUT est, par exemple, la suivante:

- en premier lieu, les 16 couleurs de R, V, B, à 4 éléments binaires chacune, sont choisies dans les images d'origine. A ces 16 couleurs sont alloués les numéros de couleur 0-15. L'image constituée par ces 16 couleurs est destinée à l'image TV-GRAFIQUE;
- dans un deuxième temps, dans la zone correspondant à chaque numéro de couleur pour l'image TV-GRAFIQUE, les 16 couleurs de R, V, B, à 6 éléments binaires chacune, sont choisies à partir des images d'origine.

Les couleurs correspondant au numéro de couleur ayant les mêmes 4 éléments binaires les moins significatifs représentent les nuances de la couleur la plus proche.

#### **F.6 Compatibilité avec les décodeurs TV-GRAFIQUE**

Un décodeur TV-GRAFIQUE représente une image à 16 couleurs à partir d'une image à 256 couleurs et n'exécute pas les effets vidéo de SUPPRESSION et FONDU, car il ne possède qu'un plan de mémoire.

Les 2 éléments binaires les moins significatifs de R, V, B, à 6 éléments binaires chacun, sont ignorés, même si l'image consiste en 256 couleurs du format TV-GRAFIQUE ÉTENDU.

Les effets vidéo de SUPPRESSION et FONDU ne sont pas exécutés par un décodeur TV-GRAFIQUE ÉTENDU.

Si l'instruction Commande MÉMOIRE indique configuration 1-plan, la MÉMOIRE PRIMAIRE et le CLUT 0-15 fabriquent une image à 16 couleurs dans le décodeur TV-GRAFIQUE.

#### **F.7 Différence de niveau du signal en sortie du décodeur entre les données à 4 éléments binaires et les données à 6 éléments binaires**

La plage dynamique du niveau du signal en sortie du décodeur est différente selon que les images sont en 16 couleurs avec 4 éléments binaires pour les données et en 256 couleurs avec 6 éléments binaires pour les données.

Une manière de corriger le niveau consiste à atténuer le signal vidéo. Une autre manière consiste à ajouter une donnée fixe adaptée aux 2 éléments binaires les plus faibles. On recommande, comme donnée fixe, la valeur 10 car il s'agit d'un juste milieu entre le blanc crête et le niveau de réglage.

#### **F.4 Changing one colour out of 256 colours**

Both Load CLUT and Load CLUT additional colour instructions are required to change only one colour out of the 256 colours.

When changing any eight colours selected from the 256 colours, from one to eight pairs of the above instructions are required.

#### **F.5 Relationship between colour numbers in 1-plane state (see figure F.3)**

The ITEM-1 instructions Load CLUT colour-0 .. 7 and Load CLUT colour-8 .. 15 determine the 16 colours with R, G, B, 4 bits each. A TV-Graphics decoder represents pictures with these 16 colours and ignores any other Load CLUT colour or Load CLUT additional colour instructions.

The procedure to determine the colour to the CLUT is, for example, as follows:

- first of all, the 16 colours of R, G, B, 4 bits each, are selected from the original images. These 16 colours are allocated with colour numbers 0-15. The picture consisting of these 16 colours is for the TV-Graphics picture;
- secondly, in the area of every colour number for the TV-Graphics picture, the 16 colours of R, G, B, 6 bits each, are selected from the original images.

The colours of the colour number with the same lower 4 bits represent near colour tones.

#### **F.6 Compatibility with TV-Graphics decoders**

A TV-Graphics decoder represents a 16-colour picture out of a 256-colour picture and executes no video CUT or DISSOLVE effects, because it has only one memory plane.

The lower 2 bits of R, G, B, 6 bits each, are ignored, even if the picture consists of 256 colours in the EXTENDED TV-Graphics format.

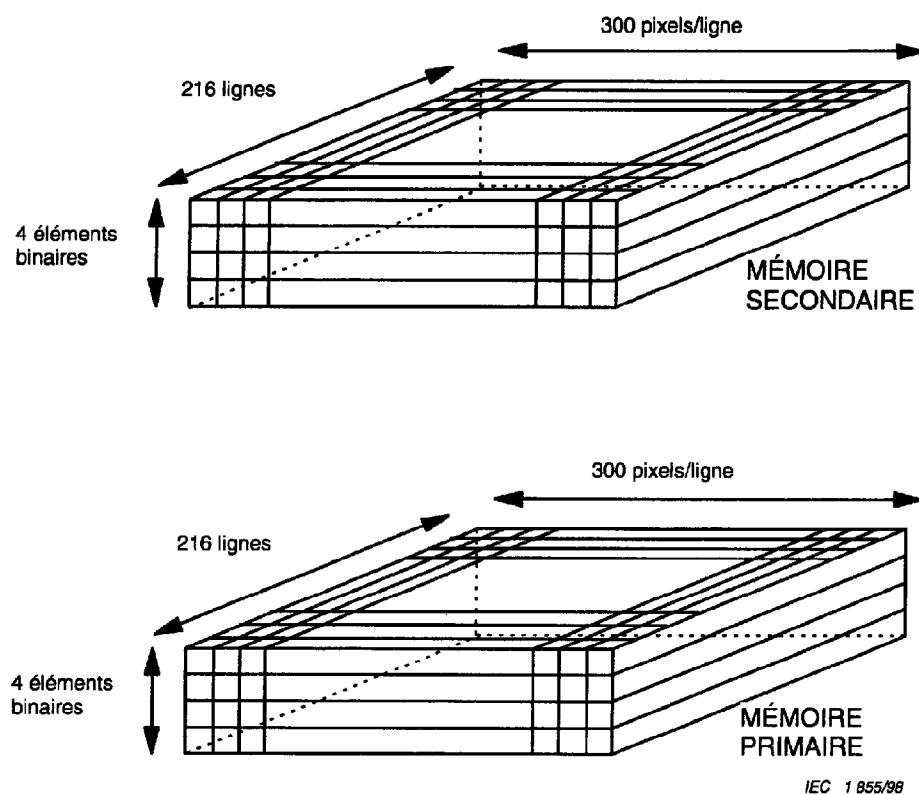
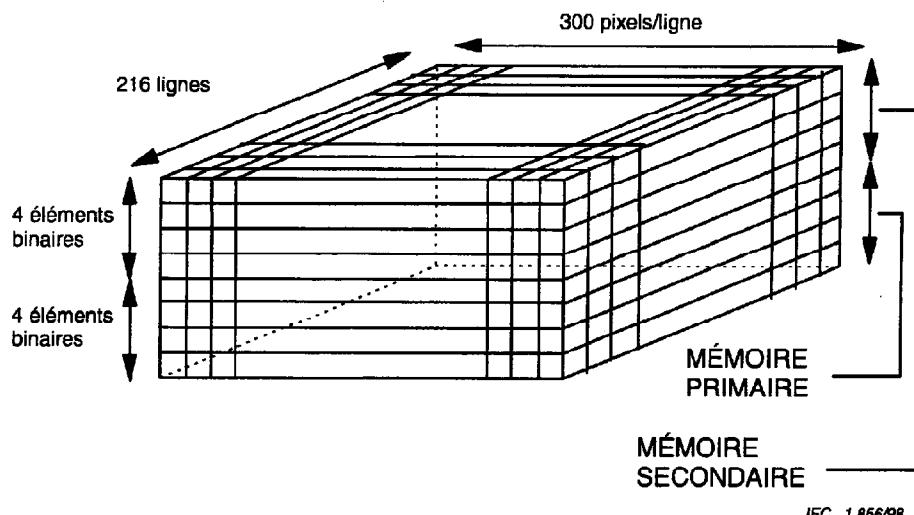
The video effects CUT or DISSOLVE are not executed by a TV-Graphics decoder.

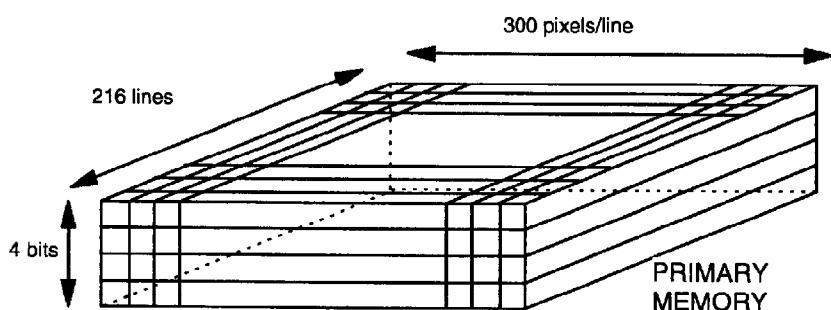
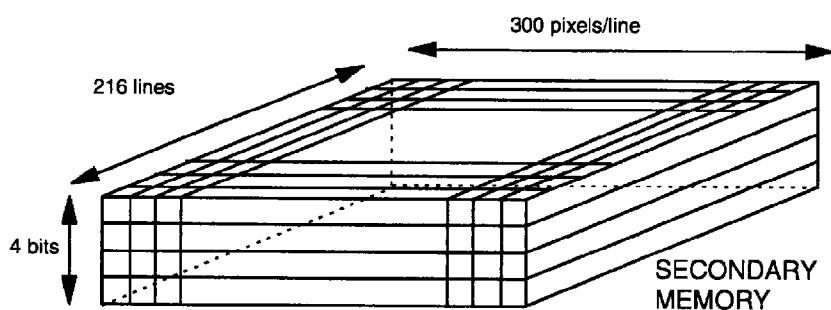
When the instruction MEMORY control indicates 1-plane state, the PRIMARY MEMORY and CLUT 0-15 construct a 16-colour picture in the TV-Graphics decoder.

#### **F.7 Difference of decoder output signal level between 4-bit data and 6-bit data**

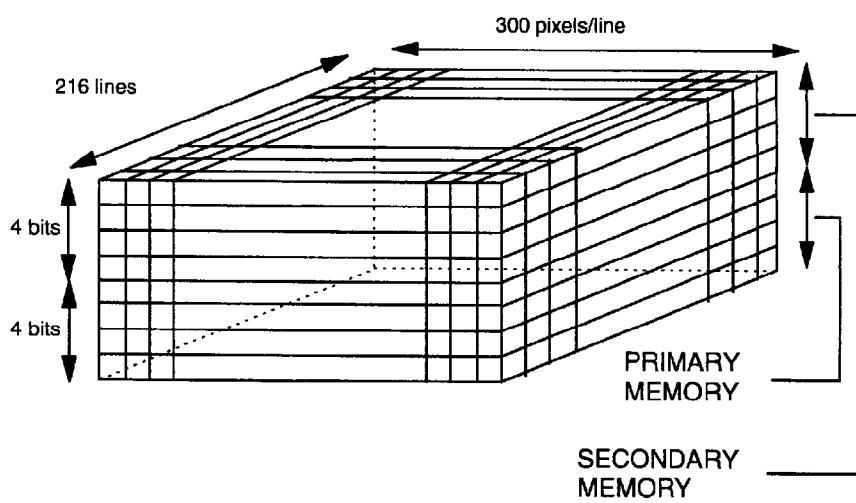
The dynamic range of the decoder output signal level is different between 4-bit data of 16-colour pictures and 6-bit data of 256-colour pictures.

One way to correct the level is to attenuate the video signal. Another way is to add suitable fixed data to the lower 2 bits. The fixed data is recommended to be 10 as a balance between white peak and set-up level.

**Figure F.1a – Deux plans de mémoire à 16 couleurs****Figure F.1b – Un plan de mémoire à 256 couleurs****Figure F.1 – Organisation de mémoire du TV-GRAFIQUE ÉTENDU**



IEC 1855/98

**Figure F.1a – Two memory planes of 16 colours**

IEC 1856/98

**Figure F.1b – One memory plane of 256 colours****Figure F.1 – Memory organization of EXTENDED TV-GRAFICS**

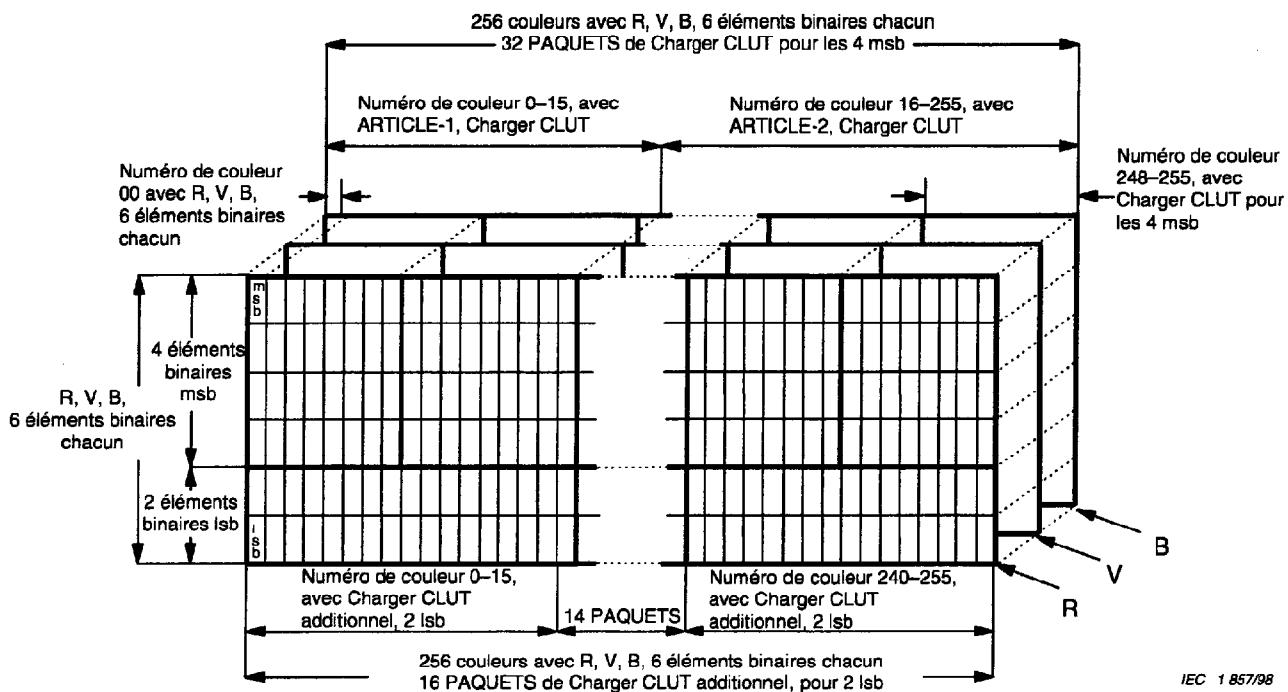


Figure F.2 – Organisation du CLUT du TV-GRAFIQUE ÉTENDU

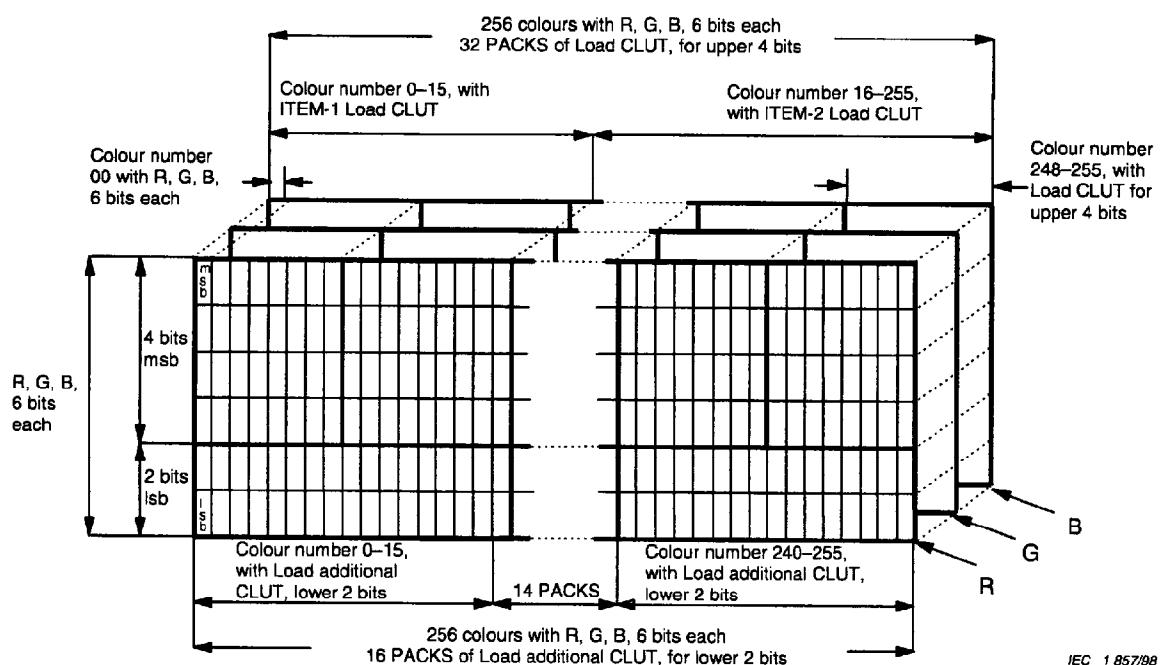
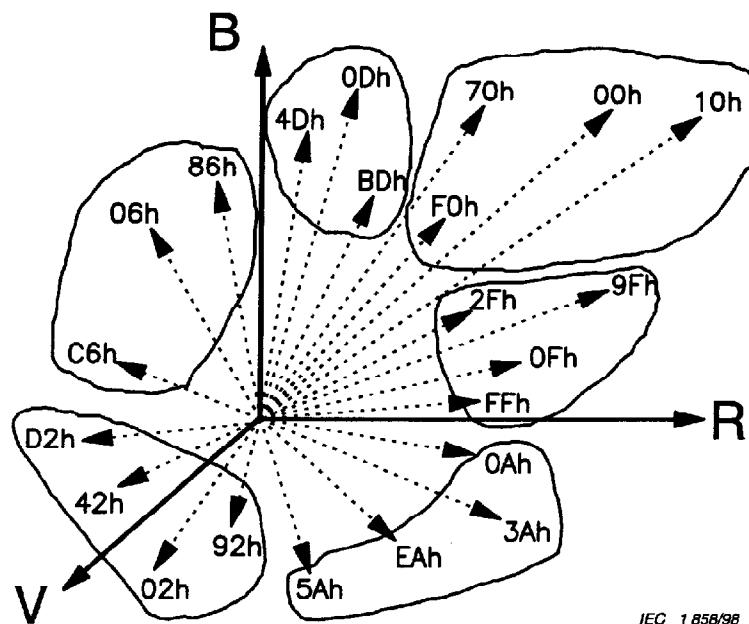


Figure F.2 – CLUT structure of EXTENDED TV-GRAFICS



TV-GRAFIQUE peut afficher (16 couleurs: par ARTICLE-1:  
lsb/4 éléments binaires)

0h 1h 2h 3h --- Ch Dh Eh Fh

(numéros de couleurs)

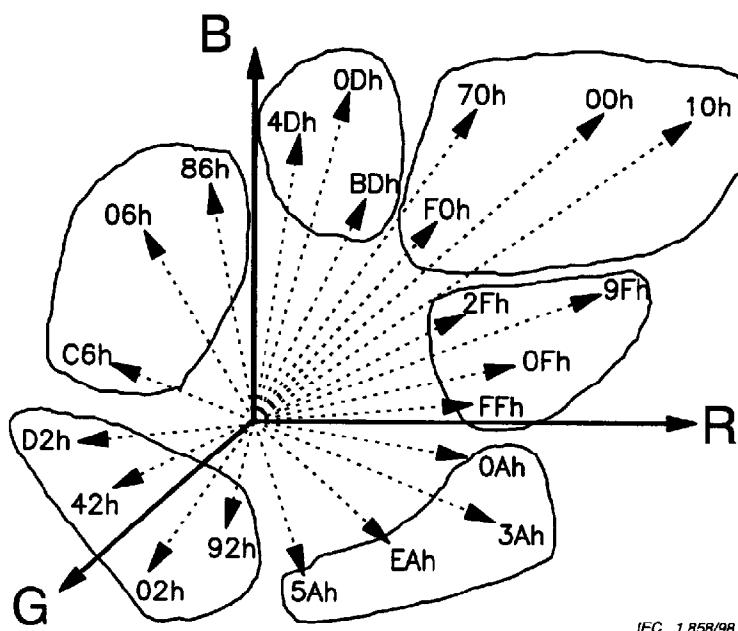
|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 00h | 01h | 0Eh | 0Fh |
| 10h | 11h | 1Eh | 1Fh |
| 20h | 21h | 2Eh | 2Fh |
| 30h | 31h | 3Eh | 3Fh |
| 40h | 41h | 4Eh | 4Fh |
| 50h | 51h | 5Eh | 5Fh |
| 60h | 61h | 6Eh | 6Fh |
| 70h | 71h | 7Eh | 7Fh |
| 80h | 81h | 8Eh | 8Fh |
| 90h | 91h | 9Eh | 9Fh |
| A0h | A1h | AEh | AFh |
| B0h | B1h | BEh | BFh |
| C0h | C1h | CEh | CFh |
| D0h | D1h | DEh | DFh |
| E0h | E1h | EEh | EFh |
| F0h | F1h | FFh |     |

TV-GRAFIQUE ÉTENDU peut afficher (256 couleurs: par ARTICLE-1/2:  
8 éléments binaires)

msb lsb (4 éléments binaires)

IEC 1859/98

Figure F.3 – Relation de couleurs entre TV-GRAFIQUE et TV-GRAFIQUE ÉTENDU



TV-GRAFICS can  
display (16 colours: by  
ITEM-1:  
1sb/4 bits)

EXTENDED TV-  
GRAFICS can  
display (256 colours:  
by ITEM-1/2:  
8 bits)

| 0h  | 1h  | 2h  | 3h  | ---              | Ch  | Dh  | Eh | Fh |
|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|----|----|
|     |     |     |     | (colour numbers) |     |     |    |    |
| 00h | 01h | 02h | 03h |                  | 0Eh | 0Fh |    |    |
| 10h | 11h | 12h | 13h |                  | 1Eh | 1Fh |    |    |
| 20h | 21h | 22h | 23h |                  | 2Eh | 2Fh |    |    |
| 30h | 31h | 32h | 33h |                  | 3Eh | 3Fh |    |    |
| 40h | 41h | 42h | 43h |                  | 4Eh | 4Fh |    |    |
| 50h | 51h | 52h | 53h |                  | 5Eh | 5Fh |    |    |
| 60h | 61h | 62h | 63h |                  | 6Eh | 6Fh |    |    |
| 70h | 71h | 72h | 73h |                  | 7Eh | 7Fh |    |    |
| 80h | 81h | 82h | 83h |                  | 8Eh | 8Fh |    |    |
| 90h | 91h | 92h | 93h |                  | 9Eh | 9Fh |    |    |
| A0h | A1h | A2h | A3h |                  | AEh | AFh |    |    |
| B0h | B1h | B2h | B3h |                  | BEh | BFh |    |    |
| C0h | C1h | C2h | C3h |                  | CEh | CFh |    |    |
| D0h | D1h | D2h | D3h |                  | DEh | DFh |    |    |
| E0h | E1h | E2h | E3h |                  | EEh | EFh |    |    |
| F0h | F1h |     |     |                  | FOh | FFh |    |    |

msb (4 bits)      lsb (4 bits)

IEC 1859/98

Figure F.3 – Relationship of colours between TV-GRAFICS and EXTENDED TV-GRAFICS

## Bibliographie

L.B. Vries, K.A. Immink, J.G. Nijboer, H. Hoeve, T.T. Doi, K. Odaka, H. Ogawa: *The Compact Disc Digital Audio System – Modulation and Error Correction*, 67th AES Conv., No. 1674 (H-8), 1980.10

*Philips' Technical Review*, vol. 40, 1982, No. 6

## Bibliography

L.B. Vries, K.A. Immink, J.G. Nijboer, H. Hoeve, T.T. Doi, K. Odaka, H. Ogawa: *The Compact Disc Digital Audio System – Modulation and Error Correction*, 67th AES Conv., No. 1674 (H-8), 1980.10

*Philips' Technical Review*, vol. 40, 1982, No. 6



## Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Switzerland

or

Fax to: IEC/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)  
**International Electrotechnical Commission**  
3, rue de Varembé  
1211 GENEVA 20  
Switzerland



|                             |  |   |   |
|-----------------------------|--|---|---|
| <b>Q1</b>                   | Please report on <b>ONE STANDARD</b> and <b>ONE STANDARD ONLY</b> . Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1) | <b>Q6</b>   | If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply) |
| .....                       |  | standard is out of date <input type="checkbox"/>                                  |   |
|                             |  | standard is incomplete <input type="checkbox"/>                                   |   |
|                             |  | standard is too academic <input type="checkbox"/>                                 |   |
|                             |  | standard is too superficial <input type="checkbox"/>                              |   |
|                             |  | title is misleading <input type="checkbox"/>                                      |   |
|                             |  | I made the wrong choice <input type="checkbox"/>                                  |   |
|                             |  | other .....   |   |
| <b>Q2</b>                   | Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:                              | <b>Q7</b>   | Please assess the standard in the following categories, using the numbers:  |
| purchasing agent            | <input type="checkbox"/>   | (1) unacceptable,   |   |
| librarian                   | <input type="checkbox"/>   | (2) below average,  |   |
| researcher                  | <input type="checkbox"/>   | (3) average,  |   |
| design engineer             | <input type="checkbox"/>   | (4) above average,  |   |
| safety engineer             | <input type="checkbox"/>   | (5) exceptional,  |   |
| testing engineer            | <input type="checkbox"/>   | (6) not applicable  |   |
| marketing specialist        | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| other.....                  | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| <b>Q3</b>                   | I work for/in/as a: (tick all that apply)  | <b>Q8</b>   | timeliness .....  |
| manufacturing               | <input type="checkbox"/>   | quality of writing.....   |   |
| consultant                  | <input type="checkbox"/>   | technical contents.....   |   |
| government                  | <input type="checkbox"/>   | logic of arrangement of contents .....  |   |
| test/certification facility | <input type="checkbox"/>   | tables, charts, graphs, figures.....  |   |
| public utility              | <input type="checkbox"/>   | other .....   |   |
| education                   | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| military                    | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| other.....                  | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| <b>Q4</b>                   | This standard will be used for: (tick all that apply)  | <b>Q9</b>   | I read/use the: (tick one)  |
| general reference           | <input type="checkbox"/>   | French text only <input type="checkbox"/>   |   |
| product research            | <input type="checkbox"/>   | English text only <input type="checkbox"/>  |   |
| product design/development  | <input type="checkbox"/>   | both English and French texts <input type="checkbox"/>                            |   |
| specifications              | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| tenders                     | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| quality assessment          | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| certification               | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| technical documentation     | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| thesis                      | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| manufacturing               | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| other.....                  | <input type="checkbox"/>   |   |   |
| <b>Q5</b>                   | This standard meets my needs: (tick one)   | Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know: |   |
| not at all                  | <input type="checkbox"/>   | .....   |   |
| nearly                      | <input type="checkbox"/>   | .....   |   |
| fairly well                 | <input type="checkbox"/>   | .....   |   |
| exactly                     | <input type="checkbox"/>   | .....   |   |





## Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Suisse

ou

Télécopie: CEI/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

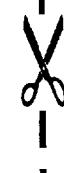
**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)  
**Commission Electrotechnique Internationale**  
3, rue de Varembé  
1211 GENÈVE 20  
Suisse



|           |   |           |   |
|-----------|---|-----------|---|
| <b>Q1</b> | Veuillez ne mentionner qu' <b>UNE SEULE NORME</b> et indiquer son numéro exact:<br><i>(ex. 60601-1-1)</i><br>.....  | <b>Q5</b> | Cette norme répond-elle à vos besoins:<br><i>(une seule réponse)</i>  |
|           |   |           | <input type="checkbox"/> pas du tout<br><input type="checkbox"/> à peu près<br><input type="checkbox"/> assez bien<br><input type="checkbox"/> parfaitement   |
| <b>Q2</b> | En tant qu'acheteur de cette norme,<br>quelle est votre fonction?<br><i>(cochez tout ce qui convient)</i><br>Je suis le/un:   | <b>Q6</b> | Si vous avez répondu PAS DU TOUT à<br>Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:<br><i>(cochez tout ce qui convient)</i>  |
|           | <input type="checkbox"/> agent d'un service d'achat<br><input type="checkbox"/> bibliothécaire<br><input type="checkbox"/> chercheur<br><input type="checkbox"/> ingénieur concepteur<br><input type="checkbox"/> ingénieur sécurité<br><input type="checkbox"/> ingénieur d'essais<br><input type="checkbox"/> spécialiste en marketing<br><input type="checkbox"/> autre(s) .....   |           | <input type="checkbox"/> la norme a besoin d'être révisée<br><input type="checkbox"/> la norme est incomplète<br><input type="checkbox"/> la norme est trop théorique<br><input type="checkbox"/> la norme est trop superficielle<br><input type="checkbox"/> le titre est équivoque<br><input type="checkbox"/> je n'ai pas fait le bon choix<br><input type="checkbox"/> autre(s) ..... |
| <b>Q3</b> | Je travaille:<br><i>(cochez tout ce qui convient)</i>   | <b>Q7</b> | Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres<br>(1) inacceptable,<br>(2) au-dessous de la moyenne,<br>(3) moyen,<br>(4) au-dessus de la moyenne,<br>(5) exceptionnel,<br>(6) sans objet  |
|           | <input type="checkbox"/> dans l'industrie<br><input type="checkbox"/> comme consultant<br><input type="checkbox"/> pour un gouvernement<br><input type="checkbox"/> pour un organisme d'essais/<br>certification<br><input type="checkbox"/> dans un service public<br><input type="checkbox"/> dans l'enseignement<br><input type="checkbox"/> comme militaire<br><input type="checkbox"/> autre(s) .....  |           | <input type="checkbox"/> publication en temps opportun .....<br><input type="checkbox"/> qualité de la rédaction .....<br><input type="checkbox"/> contenu technique .....<br><input type="checkbox"/> disposition logique du contenu .....<br><input type="checkbox"/> tableaux, diagrammes, graphiques,<br>figures .....<br><input type="checkbox"/> autre(s) .....                     |
| <b>Q4</b> | Cette norme sera utilisée pour/comme<br><i>(cochez tout ce qui convient)</i>  | <b>Q8</b> | Je lis/utilise: <i>(une seule réponse)</i>  |
|           | <input type="checkbox"/> ouvrage de référence<br><input type="checkbox"/> une recherche de produit<br><input type="checkbox"/> une étude/développement de produit<br><input type="checkbox"/> des spécifications<br><input type="checkbox"/> des soumissions<br><input type="checkbox"/> une évaluation de la qualité<br><input type="checkbox"/> une certification<br><input type="checkbox"/> une documentation technique<br><input type="checkbox"/> une thèse<br><input type="checkbox"/> la fabrication<br><input type="checkbox"/> autre(s) ..... |           | <input type="checkbox"/> uniquement le texte français<br><input type="checkbox"/> uniquement le texte anglais<br><input type="checkbox"/> les textes anglais et français  |
|           |   | <b>Q9</b> | Veuillez nous faire part de vos<br>observations éventuelles sur la CEI:<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....  |



ISBN 2-8318-4638-2



9 782831 846385

---

**ICS 33.160.30**

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND