

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Audio archive system –
Part 1-1: DVD disk and data migration for long term audio data storage**

**Système d'archivage audio –
Partie 1-1: Disque DVD et migration de données pour le stockage à long terme
des données audio**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Audio archive system –

Part 1-1: DVD disk and data migration for long term audio data storage

Système d'archivage audio –

**Partie 1-1: Disque DVD et migration de données pour le stockage à long terme
des données audio**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.160.30; 35.220.30

ISBN 978-2-8322-3285-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	7
4 Disk and lifetime for long term audio data storage	9
4.1 Disk for long term audio data storage	9
4.2 Lifetime estimation	9
4.3 B_{mig} Life for long-term audio data storage.....	9
4.4 Estimated-lifetime rank and display colour	10
4.4.1 Estimated-lifetime rank and display colour identification	10
4.4.2 B_{mig} Life and display colour indication on disks and packages	10
5 Test condition, test methods and disks for audio data migration.....	10
5.1 Ambient conditions for testing.....	10
5.2 Test methods	11
5.2.1 Playback test drive.....	11
5.2.2 Test area of recorded disk.....	11
5.2.3 Recording test drive	11
5.3 Test drive calibration	11
6 Test result evaluation	11
6.1 Initial performance test result evaluation	11
6.2 Periodic performance test evaluation	12
6.3 Reporting items.....	13
6.3.1 Initial performance test result	13
6.3.2 Periodic performance test result	13
6.4 Management of reporting item	13
6.5 Test and migration intervals	13
7 Prevention of deterioration.....	14
Annex A (informative) Guideline of usage and indication.....	15
A.1 Usage of lifetime rank	15
A.2 Lifetime rank indication and place.....	15
A.2.1 Lifetime rank indication	15
A.2.2 Indication example	15
Annex B (informative) Recommendations on handling, storage and cleaning conditions for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks	16
B.1 Handling	16
B.2 Storage.....	16
B.3 Cleaning	17
Annex C (informative) Guideline of disk history record	18
Bibliography	24
Figure 1 – Data migration flow for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks.....	13
Figure A.1 – Indication example	15

Table 1 – Category of initial recording performance	12
Table 2 – Category of recording performance at periodic performance test.....	12
Table B.1 – Recommended conditions for general storage.....	16
Table B.2 – Recommended conditions for Controlled storage.....	16
Table C.1 – Sectors of the disk history file.....	19
Table C.2 – Byte content of sector 0 ~7 of the disk history file	20
Table C.3 – Byte format of sector 8 to 15 and 9 to the following of the disk history file.....	22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AUDIO ARCHIVE SYSTEM –

Part 1-1: DVD disk and data migration for long term audio data storage

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62702-1-1 has been prepared by technical area 6: Storage media, storage data structures, storage systems and equipment, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

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

CDV	Report on voting
100/2449/CDV	100/2518/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

Sound recordings such as music, speech, and storytelling are an important human heritage and should be preserved for as long as possible. However, we were not able to record sounds in order to preserve them in the past. The first recoding was achieved by Edison in 1877.

Although various technologies were invented later, most of them have limitations for audio archives because storage life time is limited and the sound quality deteriorates when it is transferred to the next generation storage device.

The progress of LSI technology made digital recording of recorded sound possible. The digital recording is very suitable for audio archiving because the migration is performed by copying digital data.

For this purpose various recording materials exist, such as optical disks, magnetic disks, magnetic tape and nonvolatile memory such as a phase change memory.

This International Standard specifies physical and logical aspects for a standard of audio archives of various storage types which are typically used for audio archives in markets.

The IEC 62702 series currently consists of:

Part 1 specifies the minimum requirements on physical aspects of optical disks for digital sound recordings. Part 1-1 specifies DVD optical disks, and Part 1-2 specifies BD optical disks.

Part 2 specifies the minimum requirements for digitization of content, format of digitised content, content information and media inspection.

AUDIO ARCHIVE SYSTEM –

Part 1-1: DVD disk and data migration for long term audio data storage

1 Scope

This part of IEC 62702 specifies a method of data-quality assurance for writable DVD disks (hereinafter disks) which are specified for long term data storage, and a data migration method which can sustain the recorded data on disks for long term audio data preservation. The writable disks include recordable disks such as DVD-R, and +R format, and rewritable disks such as DVD-RW, +RW format and DVD-RAM.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO/IEC 16448:2002, *Information technology – 120 mm DVD – Read-only disk*

ISO/IEC 16963, *Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Test method for the estimation of lifetime of optical media for long-term data storage*

ISO/IEC 29121:2013, *Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Data migration method for DVD-R, DVD-RW, DVD-RM, +R, and +RW disks*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

BER max

maximum byte error rate at any consecutive 32 ECC blocks on a disk as measured in the first pass of the decoder before correction

Note 1 to entry: BER max is applied to DVD-RAM disks.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.2

B_{mig} Life

lifetime for use of data migration and identical to $B_{0,0001}$ Life which is 0,000 001 quantile of the lifetime distribution (i.e. 0,000 1 % failure time) or 99,999 9 % survival lifetime

3.3

B_5 Life

5 percentile of the lifetime distribution (i.e. 5 % failure time) or 95 % survival lifetime

3.4

(B_5 Life)_L

95 % lower confidence bound of B_5 Life

3.5

B_{50} Life

50 percentile of the lifetime distribution (i.e. 50 % failure time) or 50 % survival lifetime

3.6

data migration

process to copy data from one storage device or medium to another

3.7

error correction code

ECC

mathematical computation yielding check bytes used for the detection and correction of errors in data

Note 1 to entry: For DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks, the Reed-Solomon product code defined in ISO/IEC 16448:2002 for DVD-ROM systems is applied.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.8

error rate

rate of errors on the recorded disk measured before error correction is applied

3.9

initial performance test

test of the recording performance of data recorded on a disk before storing

3.10

lifetime

time that information is retrievable in a system

3.11

PIE SUM 8 max

maximum inner parity error at any consecutive 8 ECC blocks on a disk as measured in the first pass of the decoder before correction

Note 1 to entry: PIE SUM 8 max is applied to DVD-R, DVD-RW, +R, and +RW disks.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.12

periodic performance test

periodic test of the recording performance of data recorded on a disk during the storage

3.13

retrievability

ability to recover physical information as recorded

3.14

substrate

transparent layer of the disk, provided for mechanical support of the recording or recorded layer, through which the optical beam accesses the recordable/recorded layer

3.15 system

combination of hardware, software, storage medium and documentation used to record, retrieve and reproduce information

3.16 uncorrectable error

error in the playback data that could not be corrected by the error correcting decoders

3.17 X_{mig} Life

migration interval (year) determined by user

3.18 Controlled storage-condition

well-controlled storage conditions with full-time air conditioning (25 °C and 50 % RH) in which the lifetime of data stored on optical media may be extended

Note 1 to entry: Refer ISO/IEC 16963.

4 Disk and lifetime for long term audio data storage

4.1 Disk for long term audio data storage

A disk with a specified lifetime should be used for long-term audio data storage. A disk with an unspecified lifetime should not be used.

4.2 Lifetime estimation

For the purposes of this standard, the lifetime of a disk shall be derived from the measurements specified in ISO/IEC 16963. The Eyring method is used for lifetime estimation under Controlled storage conditions (25 °C /50 %RH).

In ISO/IEC 16963, the estimated lifetime can be defined variously as B_{50} Life, B_5 Life and the 95 % lower confidence bound of B_5 Life (= $(B_5 \text{ Life})_L$) and described as follows.

$$\begin{aligned} B_{50} \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_{50}) \\ &= \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{10} + \hat{\beta}_2 x_{20}), \\ B_5 \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_5) \\ &= \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{10} + \hat{\beta}_2 x_{20} - 1,64\hat{\sigma}), \end{aligned}$$

where, $\{x_{10}, x_{20}\}$ denotes the Controlled storage-condition (25 °C and 50 % RH).

Also, the 95 % lower confidence bound of B_5 Life becomes

$$(B_5 \text{ Life})_L \cong \exp(\ln \hat{B}_5 - 1,64\hat{\sigma}).$$

$\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_2$ and estimated variance of residual errors $\hat{\sigma}_2$ are obtained using regression analysis of time-to-failure data.

4.3 B_{mig} Life for long-term audio data storage

The estimated lifetime of B_5 Life means 5 % of the products reach failure. It is widely used in other contexts. However, from the viewpoint of the reliability of long-term audio storage to

retain the integrity of the original data, it is not appropriate to use B_5 Life as the estimated lifetime when determining a test interval and deciding on data migration.

In the case of audio data migration, it is necessary to have a sufficiently low failure probability. The time at which one millionth of the products reach failure shall define the estimated lifetime in this standard to determine test intervals and migration interval. $B_{0,000\ 1}$ Life is 0,000 001 quantile of the lifetime distribution (i.e. 0,000 1% failure time) and expressed as B_{mig} Life in this standard. B_{mig} Life can be calculated using B_{50} Life and B_5 Life as follows (see also Annex E in ISO/IEC 29121:2013)

$$\begin{aligned} B_{0,000\ 1} \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_{50} - 4,75 \hat{\sigma}) = \exp\left(\ln \hat{B}_{50} - 4,75 \frac{\ln \hat{B}_{50} - \ln \hat{B}_5}{1,64}\right) \\ &= \exp(2,9 \ln \hat{B}_5 - 1,9 \ln \hat{B}_{50}) \end{aligned}$$

Thus

$$B_{\text{mig}} \text{ Life} = B_{0,000\ 1} \text{ Life} = \exp(2,9 \ln \hat{B}_5 - 1,9 \ln \hat{B}_{50})$$

In actual storage conditions, the temperature and relative humidity may deviate from the Controlled storage-condition of 25 °C/50 % RH, which changes the estimated lifetime. In this case, the estimated lifetime should be adjusted according to the estimated lifetime at the actual storage conditions (see Annex D in ISO/IEC 29121:2013).

4.4 Estimated-lifetime rank and display colour

4.4.1 Estimated-lifetime rank and display colour identification

For audio data migration, rank of B_{mig} Life and its identifying display colour are defined as follows.

B_{mig} Life is over 30 years, the display colour is red.

B_{mig} Life is over 60 years, the display colour is green.

B_{mig} Life is over 100 years, the display colour is gold.

Guideline for use of the ranks of B_{mig} Life and their display colours are shown in Annex A.

4.4.2 B_{mig} Life and display colour indication on disks and packages

The rank of B_{mig} Life, its display colour and the reference Controlled storage-condition shall be indicated both on disk and package, excluding a two sided disk. Indication examples for ranks and their colours are shown in Annex A.

5 Test condition, test methods and disks for audio data migration

5.1 Ambient conditions for testing

When performing recordings or playbacks, the air immediately surrounding the disk should have the following properties:

Recording condition	20 °C to 45 °C
Playback condition	20 °C to 45 °C

5.2 Test methods

5.2.1 Playback test drive

The playback speed of the test drive should be:

for DVD-R, DVD-RW, +R format and +RW format disks	4 × CLV (constant linear velocity), or 6 × CLV
for DVD-RAM disk	2 × CAV (constant angular velocity), 3 × CAV, or 5 × CAV

5.2.2 Test area of recorded disk

The whole recorded data area should be tested.

In case of a DVD-RAM disk, the replaced data in the defect management area, instead of the defect data in the user area, should be tested.

5.2.3 Recording test drive

The recording speed of the test drive should be:

For DVD-R, DVD-RW, +R format and +RW format disks	4 × CLV or 6 × CLV
For a DVD-RAM disk	2 × CAV, 3 × CAV or 5 × CAV

The test drive should implement the multi-session and multi-border method for recordable disks and the DVD-RW rewritable disk. Archive data shall be recorded in the first session or border. The history information can be recorded on the second or subsequent session or border.

The test drive should implement the incremental write method for the DVD-RAM and +RW format rewritable disks. Data can be written to the formatted disk by simply recording files. The history information can be recorded on the disk as additional file record.

5.3 Test drive calibration

The playback and recording test drive(s) shall be calibrated by using a calibration disk prepared by the test drive manufacturer and using the calibration procedure specified by the manufacturer. The calibration shall be done at the intervals recommended by the manufacturer.

6 Test result evaluation

6.1 Initial performance test result evaluation

When data are recorded on disks, the initial recording performance on the whole recorded area shall be checked. The initial recording performance shall be categorized as Level 1, 2 and 3 using PIE SUM 8 max for DVD-R, DVD-RW, +R, and +RW disks, and BER max for DVD-RAM as shown in Table 1.

At least, the initial recording performance shall be within Level 1. Disks showing the initial recording performance of Level 2 should not be used for long-term audio data storage, and those of Level 3 are out of the specification and shall not be used.

If the initial recording performance is worse than Level 1, the performance of the drive used for recording the data should be verified because PIE SUM 8 max and BER max depend on the performance of both disks and drives. If the drive is not good, the drive should be replaced. If the disk is not good, another batch of disks should be used.

Table 1 – Category of initial recording performance

Level	Status	DVD-R, DVD-RW, +R, +RW PIE SUM 8 max	DVD-RAM BER max
1	Recommended	<140	$<5,0 \times 10^{-4}$
2	Should not be used	140 to 280	$5,0 \times 10^{-4}$ to $1,0 \times 10^{-3}$
3	Shall not be used	>280	$>1,0 \times 10^{-3}$

6.2 Periodic performance test evaluation

Disks used for storing data should be periodically checked with the test interval described in Clause 6. The recording performance at the periodic performance test is categorized in Levels 4, 5 and 6 using PIE SUM 8 max for DVD-R, DVD-RW, +R, and +RW disks, and BER max for DVD-RAM as shown in Table 2.

If the recording performance is within Level 4, the disk is good enough to continue to be stored.

If the recording performance is within Level 5, the data stored on the disk shall be migrated to another disk as soon as possible.

If the recording performance is in Level 6, the data stored on the disk shall be copied to another disk immediately, as far as the data can be retrieved. Please note that in Level 6, PIE SUM 8 max and BER max are high enough that the retrieved data may contain uncorrectable errors.

Data migration flow for the initial performance test and periodic performance test is shown in Figure 1.

Table 2 – Category of recording performance at periodic performance test

Level	Status	DVD-R, DVD-RW, +R, +RW PIE SUM 8 max	DVD-RAM BER max
4	Use as it is	<200	$<7,1 \times 10^{-4}$
5	Migrate data as soon as possible	200 to 280	$7,1 \times 10^{-4}$ to $1,0 \times 10^{-3}$
6	Migrate data immediately	>280	$>1,0 \times 10^{-3}$

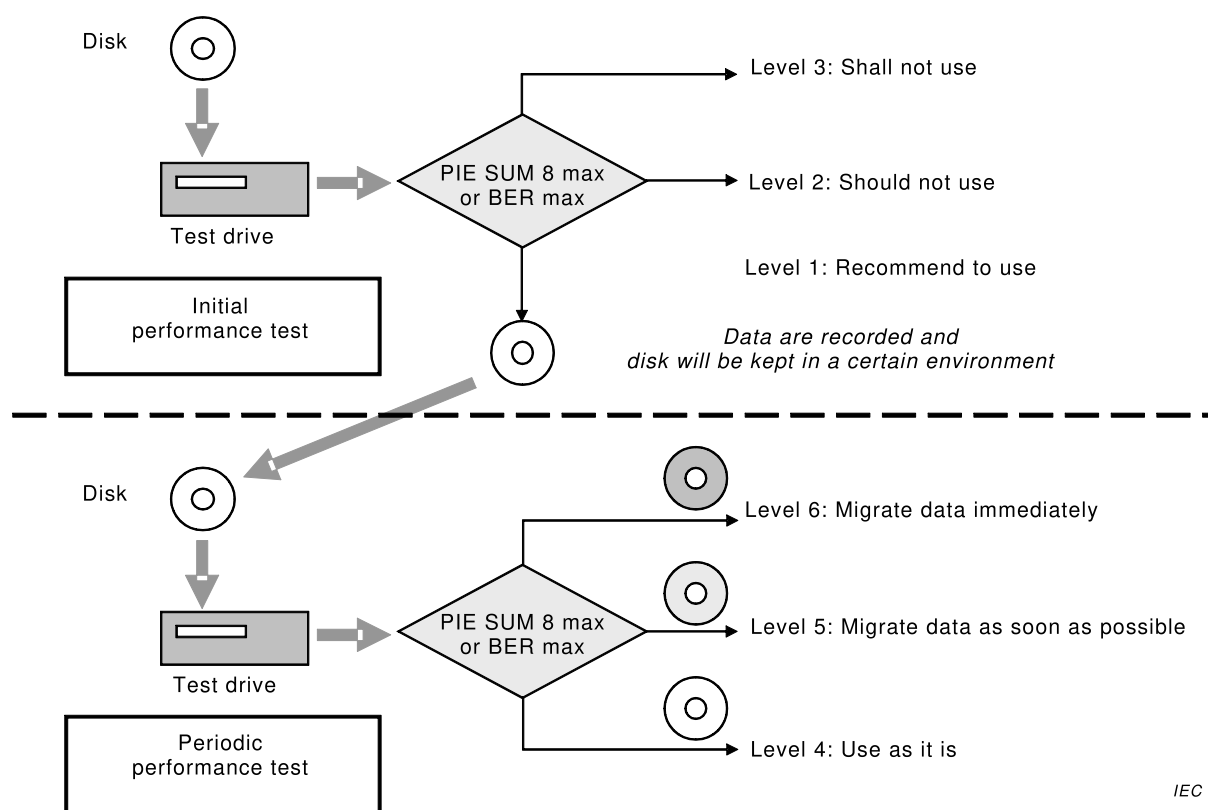


Figure 1 – Data migration flow for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks

6.3 Reporting items

6.3.1 Initial performance test result

The date and year of the initial test, the measured errors result and the evaluation result shall be reported as part of the history of this disk. The disk type and manufacturer name, the specified rank of disk, and the next testing year and date should be reported. Moreover, the test drive manufacturer, model name and serial number should be reported.

6.3.2 Periodic performance test result

At each periodic test, the date and year of the test, the measured errors result, and history of evaluation results shall be reported. The disk type and manufacturer name, and the specified rank of the disk should be reported. Moreover, the test drive manufacturer, model name and serial number should be reported.

6.4 Management of reporting item

Reporting items shall be reported to the host computer.

Reporting items should be recorded on the disk which can then be used (see Annex C).

6.5 Test and migration intervals

In this standard, the maximum interval between periodic performance tests shall be set at half of B_{mig} Life. Therefore the maximum test interval for each rank of disk with display colour red, green and gold will be 15 years, 30 years and 50 years respectively.

If a disk with an unspecified lifetime is used, it should be tested every three years or less.

Generational changes of the system, including reading devices, the file structures and applications, that occur during the normal migration interval may affect readability in addition to the quality of the disk itself. For safety, or if the stored data has high value, the user may choose shorter intervals for testing and migration.

In consideration of these factors, the migration interval is defined as X_{mig} (years) and this value shall be determined by the user of this standard.

Actual test interval and data migration using B_{mig} Life (herein after B_{mig}) and X_{mig} are as follows.

- a) If $X_{\text{mig}} - B_{\text{mig}}/2$ is larger than 0, then the maximum test interval of the first periodic performance test is $B_{\text{mig}}/2$ years, with continued storage. (See Annex F in ISO/IEC 29121:2013.)
- b) If $X_{\text{mig}} - B_{\text{mig}}/2$ is less than or equal to 0, then the test interval of the first periodic performance test is X_{mig} (years), the data migration has been carried out regardless of the test result.

If the test interval is very long, a sampling check of the stored disks should be carried out at shorter intervals. The occurrence of retrievability problems or long read times may indicate an immediate need for detailed testing.

When tests indicate deterioration of one disk, additional tests may be performed on other disks of the same type, age, or batch to ascertain their condition. Replacement of all similarly affected disks should be considered if such additional tests indicate significant problems.

7 Prevention of deterioration

Necessary precautions shall be taken to reduce the possibility of deterioration, in order to assure the integrity of the disks during their use, storage, handling, or transportation. Causes of deterioration and their effects are indicated in Annex B.

Annex A (informative)

Guideline of usage and indication

A.1 Usage of lifetime rank

This annex describes how to choose the disk rank which is most desirable as audio information storage.

- a) Display colour: red, (indicated B_{mig} Life is over 30 years)
A disk of this rank may be used for general purpose storage of audio information.
- b) Display colour: Green, (indicated B_{mig} Life is over 60 years)
A disk of this rank may be used for long-term audio information storage or important audio information.
- c) Display colour: Gold, (indicated B_{mig} Life is over 100 years)
A disk of this rank may be used for specially important audio information or historically valuable audio information.

A.2 Lifetime rank indication and place

A.2.1 Lifetime rank indication

Disk and/or disk packages should display the specified lifetime rank and display colour. Two-sided disks should display the specified lifetime rank and display colour on the packages only.

A.2.2 Indication example

Figure A.1 shows typical indication examples together with B_{mig} Life, display colour and storage condition for reference.

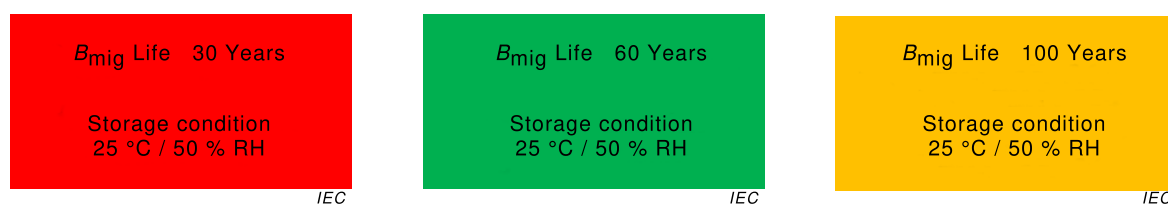


Figure A.1 – Indication example

Annex B (informative)

Recommendations on handling, storage and cleaning conditions for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks

B.1 Handling

Disks intended for long-term audio storage should not be left in readers, nor remain exposed to light, corrosive atmospheres or solvents, or to extremes of temperature or humidity.

The fragile protective coating on the label surface is vulnerable to damage and should be protected together with the readout surface. Carefully handle the disk, touching only the outer edge and inner hole. Never touch the readout surface.

Disks should not be subjected to mechanical stresses that might tend to distort the disk.

Disks should be protected from dust and debris. This is especially important for recordable and rewritable disks during the recording process. The use of a deionizing environment is recommended to neutralize static charges on the disk that can attract and retain loose contaminants.

B.2 Storage

For temporary storage such as in an office environment, the storage environment should be limited to the ranges given in Table B.1.

Table B.1 – Recommended conditions for general storage

Ambient condition	Recommended range
Temperature	5 °C to 30 °C
Relative humidity	15 % to 80 %
Absolute humidity	1 g/m ³ to 24 g/m ³
Atmospheric pressure	75 kPa to 106 kPa
Temperature gradient	10°C per hour maximum
Relative humidity gradient	10 % per hour maximum

For long-term storage, conditions should be more tightly controlled and the storage environment should be limited to the ranges given in Table B.2.

Table B.2 – Recommended conditions for Controlled storage

Ambient condition	Recommended range
Temperature	10 °C to 25 °C
Relative humidity	30 % to 50 %
Absolute humidity	3 g/m ³ to 12 g/m ³
Atmospheric pressure	75 kPa to 106 kPa
Temperature gradient	10 °C per hour maximum
Relative humidity gradient	10 % per hour maximum

Conditions that could form condensation of moisture on the disk should be avoided. Cool and dry storage conditions are preferred. To maintain the desirable temperature and humidity fluctuation tolerance levels, and to protect against high intensity light and pollutants, DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks should be stored vertically in clean insulated containers. Dust or debris in operational or storage locations should be minimized by appropriate maintenance and monitoring procedures, especially when recording disks.

B.3 Cleaning

Prior to performing cleaning operations of disks containing useful data, tests should be carried out on disks of the same type and from the same supplier that do not contain any useful data, in order to ensure that no adverse reaction will occur.

Loose contaminants may be removed by short, one-second bursts of clean, dry air, avoiding expulsion of cold propellants. If the manufacturer has not supplied any cleaning information, organic polymer substrate disks can be cleaned using a lint-free cloth of a non-woven fabric and either clean or soapy water. Do not use detergents or solvents such as alcohol. All wiping actions should be in a radial direction, taking care not to exert isolated pressure or to scratch the disks. Never use abrasives. Do not use acrylic liquids, waxes, or other coatings on either surface.

Annex C (informative)

Guideline of disk history record

With writable disks such as DVD-R, DVD+R and DVD+R DL, and the rewritable disk such as DVD-RW, the disk history information should be recorded with the multi-session/multi-border write method.

Archive data should be preserved in the first session or border. The first history information at the preservation of the archive data should be recorded in the second session or border. This information is saved as a file named `$$HIST$.000`. The size of this file should be 128 sectors (256 kB = 8ECC). The detail of this file is described later.

The second and the subsequent history information of the periodic inspection results should be recorded in the third and following session or border as a file named `$$HIST$.n` where *n* is greater than or equal to 001 and is a 3-digit decimal number. These disk history files are described in detail later.

The host software is required to appropriately take the archive data out of the first session even when the multi-session/multi-border write has failed. If the host software cannot implement such a process, the history information record is prohibited.

When the disk free space is less than 100 MB, no history information should be saved to the disk.

When no more data can be recorded, the disk should be finalized so that no more additional record can be implemented.

With the rewritable disk such as DVD-RAM and DVD+RW, disk history information should be recorded with an incremental write method. In this case, it is recommended that the archive file and a file named `$$HIST$.000` with the size of 128-sector (256 kB = 8ECC) are sequentially and successively recorded without a separating space. The files recorded to the disk should be write-protected, if possible.

Similar to the case for the multi-session/multi-border write method, the history information should be recorded as the file named `$$HIST$.xxx`, where *xxx* is a 3-digit decimal number indicating the number of the inspecting operation.

The history files should not be recorded unless all risk to the archive file can be suppressed when the history information is added to the disk. The history files should also not be recorded if the free space of the disk is less than 2 MB. In this case, the disk should be write-protected to prevent that more files are being added to the disk, if possible.

The history files should be stored in the folder with the name of disk ID, which is explained below:

- 0 diskID\\$\$HIST\$.000 at the archive file preservation
- 1 diskID\\$\$HIST\$.001 for the first inspection right after the archive file preservation
- 2 diskID\\$\$HIST\$.002 for the second inspection
- 3 diskID\\$\$HIST\$.003 for the third inspection:
 - m* diskID\\$\$HIST\$.*m* for the *m*th inspection (*m* is a 3-digit decimal number);
 - n* diskID\\$\$HIST\$.MIG at the archive file migration.

With the multi-session/multi-border method, the disk should be finalized after this file is recorded to inhibit additional recording.

With the incremental write method, the disk should be write-protected if possible, after recording of this file.

The disk ID should be renamed on the disk to which the archive file is migrated, and the 3-digit decimal of the file extension should be reset to 000, that is, new diskID\\$\$HIST\$\$\$.000 after migration.

\$\$HIST\$\$\$.000 consists of the first 8 sectors of disk history file shown in Table C.1 as sector 0 to 7 and pad data, composing 128 sectors (256 kB = 8ECC). The main data of the 120-sector pad data is all 00h.

\$\$HIST\$\$\$.MIG consists of the first 8 sectors of disk history file shown in Table C.1 as sector 0 to 7 with pad data composing 1ECC. The main data of the pad data is all 00h.

The disk history should be recorded as the file (\$\$HIST\$\$\$.*n*, where *n* is a 3-digit decimal number equal to, or more than 0, or MIG) at the time of the archive file preservation, error rate inspection and the archive file migration. Those files are composed of the following sectors.

In the following tables, PSN_{LBA0} is the value of physical sector number (PSN) where the user area starts. At the address of PSN_{LBA0}, LBA (Logical Block Address) is equal to 0. PSN_{LBA0} is 31 000 h for DVD-RAM, and 30 000 h for DVD-R, DVD-RW, DVD+R and DVD+RW.

Table C.1 – Sectors of the disk history file

Sector	Byte	Description
0 to 7	0 to 16 383	Information related to disk, drive, and software. These sectors always exist in all \$\$HIST\$\$\$. <i>n</i> , where <i>n</i> is from 000 to 999 or MIG. Refer to Table C.2 for the byte format of these sectors.
8 to 15	16 384 to 32 767	Error rate inspection results of the disk's inner area with the physical sector number (PSN) less than PSN _{LBA0} . The size of this field is fixed to 16 384 B. The unused field should be filled with 00h. These sectors are present in the history files \$\$HIST\$.001 to 999 which represent the error rate inspection result. However, they are not in files, \$\$HIST\$\$\$.000 and \$\$HIST\$\$\$.MIG. Refer to Table C.3 for the byte format of these sectors.
16 to maximum 527	32 768 to maximum 1 081 343	Error rate inspection results of disk user area with the PSN more than or equal to PSN _{LBA0} . The maximum size of this field is 510 sectors. These sectors are present in the history files \$\$HIST\$.001 to 999 which represent the error rate inspection result. However, these are not in files, \$\$HIST\$\$\$.000 and \$\$HIST\$\$\$.MIG. Refer to Table C.3 for the byte format of these sectors.
		Pad sectors in the order to form a multiple of ECCs. The pad data should all be 00h. If no pad is necessary, this field is absent.

The content of these sectors is explained below in Table C.2 and Table C.3. All the parameters are MSB first (little endian). Insufficient data should be padded with 00h.

Table C.2 – Byte content of sector 0 ~7 of the disk history file

Byte	Parameters	Byte size	Description
0	Disk ID	32	Unique ID for a single disk If the volume label, SDCB in the lead-in of DVD+R and DVD+R DL, and disk ID in the RMD field of DVD-R are recorded, all of these disk IDs should be identical. The history files should be stored in the folder named with this disk ID. Even when the size of the folder name is restricted to less than 32 B by the old operating systems, this disk ID should be unique under the usage environment.
32	Archive data information	992	This field can be utilized to distinguish the song titles, album titles and so on. The data definition is vendor specific. When this field is unnecessary, all the data should be 00h. When this field is insufficient, the additional archive data information field may also be assigned for the title information.
1 024	Inspection year	4	Inspection year with ASCII character format (example 2013 = 32h 30h 31h 33h)
1 028	Inspection month	2	Inspection month with ASCII character format (example June = 30h 36h)
1 030	Inspection day	2	Inspection day with ASCII character format (example 12 = 31h 32h)
1 032	Next inspection year	4	The next planned inspection year with ASCII character format (example 2028 = 32h 30h 32h 38h)
1 036	Next inspection month	2	The next planned inspection month with ASCII character format (example June = 30h 36h)
1 038	RESERVED	1	00h
1 039	Disk condition	1	This field implies the inspection result which is determined by the all over error rate measurement. The values less than 40h shown below are the error rate inspection result. 00h: good (use as it is) 1xh: archive data should be migrated (refer to ISO/IEC 29121) 2xh: error rate measurement was failed 40h: first archive data preservation 41h: archive data has been migrated from a disk X 42h: archive data has been migrated to a disk Y 80h to FFh: vendor specific When x is 0, the definition is as specified in the above. When x takes another value, the information is supplemental for each result and vendor specific. The value of 40h and 41h are information for \$\$HIST\$\$.\$000. The value of 42h is information for \$\$HIST\$\$.\$MIG. The values between 43h and 4Fh are information about the archive data migration and are vendor specific.
1 040	Migrated to/from disk ID	32	When the disk condition takes the value of 41h, this field specifies the disk ID from which the archive data are migrated. When the disk condition takes the value of 42h, this field describes the disk ID of the disk to which the archive file is migrated. When the disk condition takes another value, this field is filled with 00h.
1 072	Error rate measuring device vendor ID	8	This field can be obtained by INQUIRY command (MMC6, SFF8090-v8)

Byte	Parameters	Byte size	Description
1 080	Error rate measuring device product ID	16	This field can be obtained by INQUIRY command (MMC6, SFF8090-v8)
1 096	Error rate measuring device product revision level	8	This field can be obtained by INQUIRY command (MMC6, SFF8090-v8) IDENTIFY PACKET command (ATA8-ACS)
1 104	Error rate measuring device serial number	20	This field can be obtained by GET CONFIGURATION command with feature of 0108h (MMC6, SFF8090-v8) IDENTIFY PACKET command (ATA8-ACS) The serial number is mandatory.
1 124	Error rate measuring device profile	88	This field can be obtained by GET CONFIGURATION command with feature of 0000h (MMC6, SFF8090-v8). This field describes the error rate measuring device profile such as DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW or DVD-RAM.
1 212	RESERVED	3	This field is filled with 00h.
1 215	Error rate measuring software information validity	1	Bit 0: validity of error rate measuring software vendor ID field (1 if valid, 0 if invalid). Bit 1: validity of error rate measuring software name field (1 if valid, 0 if invalid). Bit 2: validity of error rate measuring software version field (1 if valid, 0 if invalid). Else: all 0.
1 216	Error rate measuring software vendor ID	384	If bit 0 of error rate measuring software information validity field is 1, then this field is valid when specifying the software vendor ID. ASCII characters comprise this field. This field should be filled with 00h when the error rate measuring software vendor ID is unnecessary or invalid.
1 600	Error rate measuring software name	384	If bit 1 of error rate measuring software information validity field is 1, then this field is valid when specifying the software name. ASCII characters comprise this field. This field should be filled with 00h when the error rate measuring software name is unnecessary or invalid.
1 984	Error rate measuring software version	64	If bit 2 of error rate measuring software information validity field is 1, then this field is valid when specifying the software version. ASCII characters comprise this field. This field should be filled with 00h when the error rate measuring software version is unnecessary or invalid.
2 048	Additional archive data information	14 336	Archive data information is complemented with this field. When this field is unnecessary, it should be filled with 00h. This field is also allowed to complement the information about error rate measuring software. When this field is used for additional software information, the data definition is vendor specific.

Table C.3 shows the common format for the error rate measuring results which are sector 8 to 15 and 16 to the following (maximum 527) of the disk history file.

The first byte offset (start offset in Table C.3) of disk inner error rate inspection is 16 384. The size of disk inner error rate inspection is fixed to 16 384 B (= 32 767 – 16 384 + 1).

The error rate inspection is not performed in the initial zone and OPC (Optimum Power Control) area of the disk inner area.

The first byte offset (start offset in Table C.3) of the disk user area error rate inspection is 32 768. The disk user area size varies, but the maximum size is 1 048 576 B (= 1 081 343 – 32 768 + 1).

Table C.3 – Byte format of sector 8 to 15 and 9 to the following of the disk history file

Byte offset	Parameters	Byte size	Description
Start offset + $n \times 32 + 0$	Error rate measuring start address	4	For the disk inner area with PSN less than PSN_{LBA0}, this field specifies the error rate measuring start PSN. For the disk user area with PSN more than or equal to PSN_{LBA0}, this field specifies the error rate measuring start LBA. LBA may not be allocated for some area with PSN more than PS_{LBA0} such as middle zone. In this case, this field specifies the error rate measuring start PSN. This condition can be distinguished with the user area error rate measuring address mode field. This field and the error rate measuring end address specify per unit of the number of recorded sectors of the error rate measuring operation.
Start offset + $n \times 32 + 4$	Error rate measuring end address	4	For the disk inner area with PSN less than PSN_{LBA0}, this field specifies the error rate measuring end PSN. For the disk user area with PSN more than or equal to PSN_{LBA0}, this field specifies the error rate measuring end LBA. LBA may not be allocated for some areas with PSN more than PSN_{LBA0} such as the middle zone. In this case, this field specifies the error rate measuring end PSN. This condition can be distinguished with the user area error rate measuring address mode field.
Start offset + $n \times 32 + 8$	PI error counts	4	This field specifies the number of PI errors within the area between the error rate measuring start and end addresses. When the error rate measuring is failed, this field takes the value of FFh-XXXXXXh where XXXXXh is the address where the failure is detected.
Start offset + $n \times 32 + 12$	PO error counts	4	This field specifies the number of PO errors within the area between the error rate measuring start and end addresses. When the error rate measuring is failed, this field takes the value of FFh-XXXXXXh where XXXXXh is the address where the failure is detected. The failure information can be revealed with this field as well as the error rate measuring result field.
Start offset + $n \times 32 + 16$	Error rate measuring result	4	After the successful error rate measuring, this field is determined by the PI and PO error counts within the error rate measuring start and end addresses. When MSB takes the value of FFh, the error rate measuring is failed. The following values indicate the failure causes. FFh-03h-02h-00h: The seek error causes the error rate measuring failure. FFh-03h-11h-00h: The decode error causes the error rate measuring failure. FFh-xx-xx-xx: vendor specific error causes other than the above causes. When MSB takes the value of 00h, the error rate measuring is successfully completed. 00h-00h-00h-00h: The disk is fine. 00h-FFh-FFh-FFh: The archive file should be migrated even though the error rate measuring is successfully performed.

Byte offset	Parameters	Byte size	Description
Start offset + $n \times 32 + 20$	Temperature around the error rate measuring device at the start address	4	This field is optional. The temperature should be monitored 30 mm away from the centre of the spindle motor, toward the tray open direction, on the top cover of the device. The format of this field is <i>xx.yy</i> degrees Celsius, where <i>xx</i> are the upper 2 B and <i>yy</i> are the lower 2 B. The value of <i>yy</i> is the number after the decimal point.
Start offset + $n \times 32 + 24$	Temperature in the error rate measuring device at the start address	4	This field is optional. The position to monitor the temperature in the device is vendor specific. The format of this field is <i>xx.yy</i> degrees Celsius, where <i>xx</i> are the upper 2 B and <i>yy</i> are lower 2 B. The value of <i>yy</i> is the number after the decimal point.
Start offset + $n \times 32 + 28$	User area error rate measuring address mode	1	When the error rate measuring start and end addresses are specified by LBA for the user area with PSN more than PSN_{LBA0} , this field is 00h. When the error rate measuring start and end addresses are specified by PSN for the user area with PSN more than PS_{LBA0} , this field is 01h. When the error rate measuring is performed in the disk inner area with PSN less than PSN_{LBA0} , this field is 00h as this field is "don't care". LBA may not be allocated to some area with PSN more than PSN_{LBA0} such as the middle zone. So, if the error rate measuring of such an area is necessary, the error rate measuring needs to be carried out with the addresses specified by PSN. In the area (such as border in/out or intro/closure) where LBA can be theoretically allocated even though the normal read/write command may not be able to access with addresses specified by LBA, this field should be 00h and the error rate measuring should be performed with LBA.
Start offset + $n \times 32 + 29$	RESERVED	3	all 00h

n is an integer greater than or equal to 0, depending on the number of error rate measurement records.

All the above 32 B are parameters for per unit of error rate measuring results.

The error rate resulting from measuring the disk inner area and the user area should be recorded. The number of PI or PO errors here will represent errors in the archive data and indicate the necessity for data migration. Nonetheless, any error rate measuring results even without PI and PO error can be recorded, in a vendor-specific manner.

For the inspection history, a file named `$$HIST$$. $n$` should be recorded even when there is no implication for data migration. This file should include the error rate measurement result with zero or a sufficiently small number of PI and PO errors, and pad data to satisfy at least 1ECC.

Bibliography

ISO/IEC 12862:2011, *Information technology – 120 mm (8,54 Gbytes per side) and 80 mm (2,66 Gbytes per side) DVD recordable disk for dual layer (DVD-R for DL)*

ISO/IEC 13170:2009, *Information technology – 120 mm (8,54 Gbytes per side) and 80 mm (2,66 Gbytes per side) DVD re-recordable disk for dual layer (DVD-RW for DL)*

ISO/IEC 16449:2002, *Information technology – 80 mm DVD – Read-only disk*

ISO/IEC 17341:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +RW format – Capacity: 4,7 Gbytes and 1,46 Gbytes per side (recording speed up to 4x)*

ISO/IEC 17342:2004, *Information technology – 80 mm (1,46 Gbytes per side) and 120 mm (4,70 Gbytes per side) DVD re-recordable Disk (DVD-RW)*

ISO/IEC 17344:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +R format – Capacity: 4,7 Gbytes and 1,46 Gbytes per side (recording speed up to 16x)*

ISO/IEC 17592:2004, *Information technology – 120 mm (4,7 Gbytes per side) and 80 mm (1,46 Gbytes per side) DVD rewritable disk (DVD-RAM)*

ISO/IEC 23912:2005, *Information technology – 80 mm (1,46 Gbytes per side) and 120 mm (4,70 Gbytes per side) DVD Recordable Disk (DVD-R)*

ISO/IEC 25434:2008, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +R DL format – Capacity: 8,55 Gbytes and 2,66 Gbytes per side (recording speed up to 16x)*

ISO/IEC 26925:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +RW HS format – Capacity: 4,7 and 1,46 Gbytes per side (recording speed 8x)*

ANSI INCITS 452 (D1699), *AT Attachment 8 – ATA/ATAPI Command Set (ATA8-ACS)*

ANSI INCITS 468, *Information technology – Multi-media Commands – 6 (MMC-6)*

INF-8090i v9, *Mt.Fuji Commands for Multimedia Devices Version 9*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	28
INTRODUCTION.....	30
1 Domaine d'application.....	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	31
4 Disque et durée de vie pour le stockage à long terme des données audio	33
4.1 Disque pour le stockage à long terme des données audio	33
4.2 Estimation de la durée de vie	33
4.3 $B_{\text{mig}}\text{Life}$ pour le stockage à long terme des données audio.....	34
4.4 Rang de durée de vie estimée et couleur d'affichage.....	35
4.4.1 Rang de durée de vie estimée et identification de la couleur d'affichage.....	35
4.4.2 $B_{\text{mig}}\text{Life}$ et indication de la couleur d'affichage sur les disques et les boîtiers	35
5 Condition d'essai, méthodes d'essai et disques pour la migration des données audio.....	35
5.1 Conditions ambiantes d'essai	35
5.2 Méthodes d'essai	35
5.2.1 Unité d'essai de lecture	35
5.2.2 Zone d'essai du disque enregistré	35
5.2.3 Unité d'essai d'enregistrement.....	35
5.3 Etalonnage de l'unité d'essai	36
6 Evaluation du résultat de l'essai.....	36
6.1 Evaluation du résultat de l'essai initial de performances.....	36
6.2 Evaluation de l'essai périodique de performances	36
6.3 Eléments du rapport	38
6.3.1 Résultat de l'essai initial de performances	38
6.3.2 Résultat de l'essai périodique de performances	38
6.4 Gestion des éléments du rapport	38
6.5 Intervalles d'essai et de migration.....	38
7 Prévention des détériorations.....	39
Annexe A (informative) Lignes directrices relatives à l'utilisation et l'indication	40
A.1 Utilisation du rang de durée de vie	40
A.2 Indication et place du rang de durée de vie.....	40
A.2.1 Indication du rang de durée de vie.....	40
A.2.2 Exemple d'indication	40
Annexe B (informative) Recommandations relatives aux conditions de manipulation, de stockage et de nettoyage des disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW.....	41
B.1 Manipulation	41
B.2 Stockage.....	41
B.3 Nettoyage	42
Annexe C (informative) Lignes directrices relatives à l'enregistrement de l'historique du disque	43
Bibliographie	50
Figure 1 – Flux de migration de données pour les disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW	38

Figure A.1 – Exemple d'indication	40
Tableau 1 – Catégorie de performances de l'enregistrement initial	36
Tableau 2 – Catégorie de performances d'enregistrement lors de l'essai périodique de performances	37
Tableau B.1 – Conditions recommandées pour le stockage général	41
Tableau B.2 – Conditions recommandées pour le stockage contrôlé	42
Tableau C.1 – Secteurs du fichier d'historique du disque	44
Tableau C.2 – Contenu en octets des secteurs 0 à 7 du fichier d'historique du disque	45
Tableau C.3 – Format d'octet des secteurs 8 à 15 et du secteur 9 aux secteurs suivants du fichier d'historique du disque	48

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈME D'ARCHIVAGE AUDIO –

**Partie 1-1: Disque DVD et migration de données pour
le stockage à long terme des données audio**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62702-1-1 a été établie par le domaine technique 6: Média de stockage, structures des données, équipements et systèmes, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
100/2449/CDV	100/2518/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Les enregistrements sonores tels que la musique, la parole et les récits constituent un héritage humain important qu'il convient de préserver le plus longtemps possible. Toutefois, par le passé, les sons ne pouvaient pas être enregistrés à des fins de préservation. Le premier enregistrement a été réalisé par Edison en 1877.

Même si différentes technologies ont été inventées par la suite, la plupart d'entre elles ont leurs limites en ce qui concerne l'archivage audio; la durée de vie du stockage est limitée et la qualité du son se détériore lors de son transfert sur les dispositifs de stockage nouvelle génération.

Les progrès de la technologie d'intégration à grande échelle ont rendu possible l'enregistrement numérique du son. L'enregistrement numérique est parfaitement adapté à l'archivage audio, car la migration est réalisée en copiant les données numériques.

Différents supports d'enregistrement peuvent exister tels que les disques optiques, les disques magnétiques, les bandes magnétiques, les mémoires rémanentes (par exemple: mémoires de changement de phase).

La présente Norme internationale spécifie les aspects physique et logique des normes relatives aux archivages audio de différents types de stockages, habituellement utilisés pour les archivages audio sur le marché.

La série IEC 62702 se compose actuellement des parties suivantes:

La Partie 1 spécifie les exigences minimales relatives aux aspects physiques des disques optiques pour les enregistrements sonores numériques. La Partie 1-1 spécifie les disques optiques DVD, tandis que la Partie 1-2 spécifie les disques optiques BD.

La Partie 2 spécifie les exigences minimales relatives à la numérisation du contenu, au format du contenu numérisé, aux informations du contenu et à l'inspection du support.

SYSTÈME D'ARCHIVAGE AUDIO –

Partie 1-1: Disque DVD et migration de données pour le stockage à long terme des données audio

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62702 spécifie une méthode d'assurance de la qualité des données pour les disques DVD inscriptibles (ci-après appelés "disques") qui sont prévus pour le stockage à long terme des données, ainsi qu'une méthode de migration des données capable de conserver les données enregistrées sur les disques de manière à assurer la préservation à long terme des données audio. Les disques inscriptibles incluent les disques enregistrables DVD-R, le format +R, ainsi que les disques réenregistrables DVD-RW, +RW et DVD-RAM.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO/IEC 16448:2002, *Information technology – 120 mm DVD – Read-only disk* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 16963, *Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Test method for the estimation of lifetime of optical disks for long-term data storage* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 29121:2013, *Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Data migration method for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

BER max

taux maximal d'erreurs sur les octets tous les 32 blocs ECC consécutifs d'un disque, mesuré au premier passage du décodeur avant la correction

Note 1 à l'article: Le BER max est appliqué aux disques DVD-RAM.

Note 2 à l'article: L'abréviation "BER" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Byte Error Rate".

3.2

B_{mig} Life

durée de vie d'utilisation de la migration de données et identique à $B_{0,0001}$ Life, qui correspond à 0,000 001 quantile de la répartition des durées de vie (c'est-à-dire 0,000 1 % de temps de défaillance) ou 99,999 9 % de durée de vie de survie

3.3

B_5 Life

5 centiles de la répartition des durées de vie (c'est-à-dire 5 % de temps de défaillance) ou 95 % de durée de vie de survie

3.4

$(B_5 \text{ Life})_L$

limite de confiance inférieure de 95 % de B_5 Life

3.5

B_{50} Life

50 centiles de la répartition des durées de vie (c'est-à-dire 50 % de temps de défaillance) ou 50 % de durée de vie de survie

3.6

migration de données

processus de copie des données à partir d'un dispositif ou d'un support de stockage sur un autre

3.7

code de correction d'erreurs

ECC

calcul mathématique donnant les octets de contrôle utilisés pour la détection et la correction d'erreurs dans les données

Note 1 à l'article: Pour les disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW, le code de produit de Reed-Solomon défini dans l'ISO/IEC 16448:2002 pour les systèmes DVD-ROM est appliqué.

Note 2 à l'article: L'abréviation "ECC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Error Correction Code".

3.8

taux d'erreurs

taux d'erreurs mesuré sur le disque enregistré avant d'appliquer la correction d'erreurs

3.9

essai initial de performances

essai des performances d'enregistrement des données enregistrées sur un disque avant le stockage

3.10

durée de vie

durée pendant laquelle les informations peuvent être récupérées d'un système

3.11

PIE SUM 8 max

nombre maximal d'erreurs de parité interne sur 8 blocs ECC consécutifs d'un disque, mesuré au premier passage du décodeur avant la correction

Note 1 à l'article: PIE SUM 8 max s'applique aux disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW.

Note 2 à l'article: L'abréviation "PIE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Parity Inner Error".

3.12

essai périodique de performances

essai périodique des performances d'enregistrement des données enregistrées sur un disque pendant le stockage

3.13**récupérabilité**

aptitude à récupérer des informations physiques enregistrées

3.14**substrat**

couche transparente du disque, fournie pour le support mécanique de l'enregistrement ou de la couche enregistrée, à travers laquelle le faisceau optique accède à la couche enregistrable/enregistrée

3.15**système**

combinaison de matériel, de logiciel, de support de stockage et de documentation, utilisée pour l'enregistrement, la récupération et la reproduction d'informations

3.16**erreur incorrigible**

erreur dans les données de lecture qui ne pourrait pas être corrigée par les décodeurs de correction des erreurs

3.17 **X_{mig} Life**

intervalle de migration (année) déterminé par l'utilisateur

3.18**condition de stockage contrôlée**

conditions de stockage bien contrôlées avec une climatisation permanente (25 °C et 50 % d'humidité relative) et dans lesquelles la durée de vie des données stockées sur le support optique peut être prolongée

Note 1 à l'article: Se reporter à l'ISO/IEC 16963.

4 Disque et durée de vie pour le stockage à long terme des données audio

4.1 Disque pour le stockage à long terme des données audio

Il convient d'utiliser un disque d'une durée de vie spécifiée pour le stockage à long terme des données audio. Il convient de ne pas utiliser un disque dont la durée de vie n'est pas spécifiée.

4.2 Estimation de la durée de vie

Pour les besoins de la présente norme, la durée de vie d'un disque doit être déduite des mesurages spécifiés dans l'ISO/IEC 16963. La méthode d'Eyring est utilisée pour estimer la durée de vie dans les conditions de stockage contrôlées (25 °C/50 % HR).

Dans l'ISO/IEC 16963, la durée de vie estimée peut être définie de différentes manières comme B_{50} Life, B_5 Life et la limite inférieure de confiance à 95 % de B_5 Life ($= (B_5 \text{ Life})_L$) et est décrite ci-dessous.

$$\begin{aligned}
 B_{50} \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_{50}) \\
 &= \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{10} + \hat{\beta}_2 x_{20}), \\
 B_5 \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_5) \\
 &= \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{10} + \hat{\beta}_2 x_{20} - 1,64\hat{\sigma}),
 \end{aligned}$$

où $\{x_{10}, x_{20}\}$ désigne la condition de stockage contrôlée (25 °C et 50 % HR).

De même, la limite inférieure de confiance à 95 % de $B_5 \text{ Life}$ devient

$$(B_5 \text{ Life})_L \cong \exp(\ln \hat{B}_5 - 1,64\hat{\sigma}).$$

$\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$ et la variance estimée des erreurs résiduelles $\hat{\sigma}_2$ sont obtenus par l'analyse de régression des données de durée de fonctionnement avant défaillance.

4.3 $B_{\text{mig}} \text{Life}$ pour le stockage à long terme des données audio

La durée de vie estimée de $B_5 \text{ Life}$ signifie que 5 % des produits sont défaillants. Elle est largement utilisée dans d'autres contextes. Toutefois, du point de vue de la fiabilité du stockage audio à long terme pour le maintien de l'intégrité des données d'origine, il n'est pas judicieux d'utiliser $B_5 \text{ Life}$ en tant que durée de vie estimée lors de la détermination d'un intervalle d'essai et de la décision de migration des données.

En cas de migration des données, une probabilité de défaillance suffisamment faible doit être assurée. Le moment où un millionième des produits est défaillant doit définir la durée de vie estimée dans la présente norme pour déterminer les intervalles d'essai et l'intervalle de migration. $B_{0,000\,1} \text{ Life}$ correspond à 0,000 001 quantile de la répartition des durées de vie (c'est-à-dire 0,000 1 % de temps de défaillance) et est exprimé par $B_{\text{mig}} \text{ Life}$ dans la présente norme. $B_{\text{mig}} \text{ Life}$ peut être calculé à l'aide de $B_{50} \text{ Life}$ et de $B_5 \text{ Life}$ comme suit (voir également Annexe E de l'ISO/IEC 29121:2013):

$$\begin{aligned}
 B_{0,000\,1} \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_{50} - 4,75\hat{\sigma}) = \exp\left(\ln \hat{B}_{50} - 4,75 \frac{\ln \hat{B}_{50} - \ln \hat{B}_5}{1,64}\right) \\
 &= \exp(2,9 \ln \hat{B}_5 - 1,9 \ln \hat{B}_{50})
 \end{aligned}$$

Ainsi

$$B_{\text{mig}} \text{ Life} = B_{0,000\,1} \text{ Life} = \exp(2,9 \ln \hat{B}_5 - 1,9 \ln \hat{B}_{50})$$

Dans les conditions réelles de stockage, la température et l'humidité relative peuvent s'écarter de la condition de stockage contrôlée de 25 °C/50 % HR, ce qui modifie la durée de vie estimée. Dans ce cas, il convient d'ajuster la durée de vie estimée en fonction de la durée de vie estimée aux conditions réelles de stockage (voir Annexe D de l'ISO/IEC 29121:2013).

4.4 Rang de durée de vie estimée et couleur d'affichage

4.4.1 Rang de durée de vie estimée et identification de la couleur d'affichage

Pour la migration de données audio, le rang de B_{mig} Life et sa couleur d'affichage d'identification sont définis comme suit.

B_{mig} Life est supérieur à 30 ans, la couleur d'affichage est le rouge.

B_{mig} Life est supérieur à 60 ans, la couleur d'affichage est le vert.

B_{mig} Life est supérieur à 100 ans, la couleur d'affichage est le doré.

Les lignes directrices relatives à l'utilisation des rangs de B_{mig} Life et leurs couleurs d'affichage sont décrites à l'Annexe A.

4.4.2 B_{mig} Life et indication de la couleur d'affichage sur les disques et les boîtiers

Le rang de B_{mig} Life, sa couleur d'affichage et la condition de stockage contrôlée de référence doivent être indiqués sur le disque et le boîtier, à l'exclusion du disque double face. Des exemples d'indication des rangs et de leurs couleurs sont donnés à l'Annexe A.

5 Condition d'essai, méthodes d'essai et disques pour la migration des données audio

5.1 Conditions ambiantes d'essai

Lors des enregistrements ou lectures, il convient que l'air au voisinage immédiat du disque présente les propriétés suivantes:

Condition d'enregistrement	20 °C à 45 °C
Condition de lecture	20 °C à 45 °C

5.2 Méthodes d'essai

5.2.1 Unité d'essai de lecture

Il convient que la vitesse de lecture de l'unité d'essai soit:

pour les disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW:	4 × VLC (vitesse linéaire constante) ou 6 × VLC
pour le disque DVD-RAM:	2 × VAC (vitesse angulaire constante), 3 × VAC ou 5 × VAC

5.2.2 Zone d'essai du disque enregistré

Il convient de soumettre à l'essai l'ensemble de la zone de données enregistrée.

Dans le cas d'un disque DVD-RAM, il convient de soumettre à l'essai les données remplacées dans la zone de gestion des défauts au lieu des données de défauts de la zone utilisateur.

5.2.3 Unité d'essai d'enregistrement

Il convient que la vitesse d'enregistrement de l'unité d'essai soit:

pour les disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW:	4 × VLC (vitesse linéaire constante) ou 6 × VLC
pour le disque DVD-RAM:	2 × VAC (vitesse angulaire constante), 3 × VAC ou 5 × VAC

Il convient que l'unité d'essai mette en œuvre la méthode multisession et multibordure pour les disques enregistrables et le disque réenregistrable DVD-RW. Les données d'archive doivent être enregistrées dans la première session ou bordure. Les informations d'historique peuvent être enregistrées sur la deuxième session ou bordure, ou les suivantes.

Il convient que l'unité d'essai mette en œuvre la méthode d'écriture incrémentale pour les disques réenregistrables DVD-RAM et le format +RW. Les données peuvent être écrites sur le disque formaté par simple enregistrement de fichiers. Les informations d'historique peuvent être enregistrées sur le disque en tant qu'enregistrement de fichier supplémentaire.

5.3 Etalonnage de l'unité d'essai

La ou les unités d'essai de lecture et d'enregistrement doivent être étalonnées en utilisant un disque d'étalonnage préparé par le fabricant de l'unité d'essai selon la procédure d'étalonnage spécifiée par le fabricant. L'étalonnage doit être réalisé aux intervalles recommandés par le fabricant.

6 Evaluation du résultat de l'essai

6.1 Evaluation du résultat de l'essai initial de performances

Lors de l'enregistrement des données sur des disques, les performances de l'enregistrement initial sur l'ensemble de la zone enregistrée doivent être vérifiées. Les performances de l'enregistrement initial doivent être classées par Niveau 1, Niveau 2 et Niveau 3 à l'aide de PIE SUM 8 max pour les disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW, et de BER max pour les disques DVD-RAM (voir Tableau 1).

Les performances de l'enregistrement initial doivent être au moins dans les limites du Niveau 1. Il convient de ne pas utiliser les disques dont les performances de l'enregistrement initial sont de Niveau 2 pour le stockage à long terme des données audio; les disques dont les performances de l'enregistrement initial sont de Niveau 3 ne relèvent pas de la spécification et ne doivent pas être utilisés.

Si les performances de l'enregistrement initial sont moins bonnes que le Niveau 1, il convient de vérifier les performances de l'unité utilisée pour l'enregistrement des données, car les paramètres PIE SUM 8 max et BER max dépendent des performances à la fois des disques et des unités. Si l'unité n'est pas bonne, il convient de la remplacer. Si le disque n'est pas bon, il convient d'utiliser un autre lot de disques.

Tableau 1 – Catégorie de performances de l'enregistrement initial

Niveau	Statut	DVD-R, DVD-RW, +R, +RW PIE SUM 8 max	DVD-RAM BER max
1	Utilisation recommandée	<	$<5,0 \times 10^{-4}$
2	Utilisation non recommandée	140 à 280	$5,0 \times 10^{-4}$ à $1,0 \times 10^{-3}$
3	Ne doit pas être utilisé	>280	$>1,0 \times 10^{-3}$

6.2 Evaluation de l'essai périodique de performances

Il convient de vérifier régulièrement les disques utilisés pour le stockage des données selon l'intervalle d'essai donné à l'Article 6. Les performances d'enregistrement lors de l'essai périodique de performances sont classées par Niveau 4, Niveau 5 et Niveau 6 à l'aide de PIE SUM 8 max pour les disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW, et de BER max pour les disques DVD-RAM (voir Tableau 2).

Si les performances d'enregistrement sont au Niveau 4, le disque est suffisamment performant pour poursuivre le stockage.

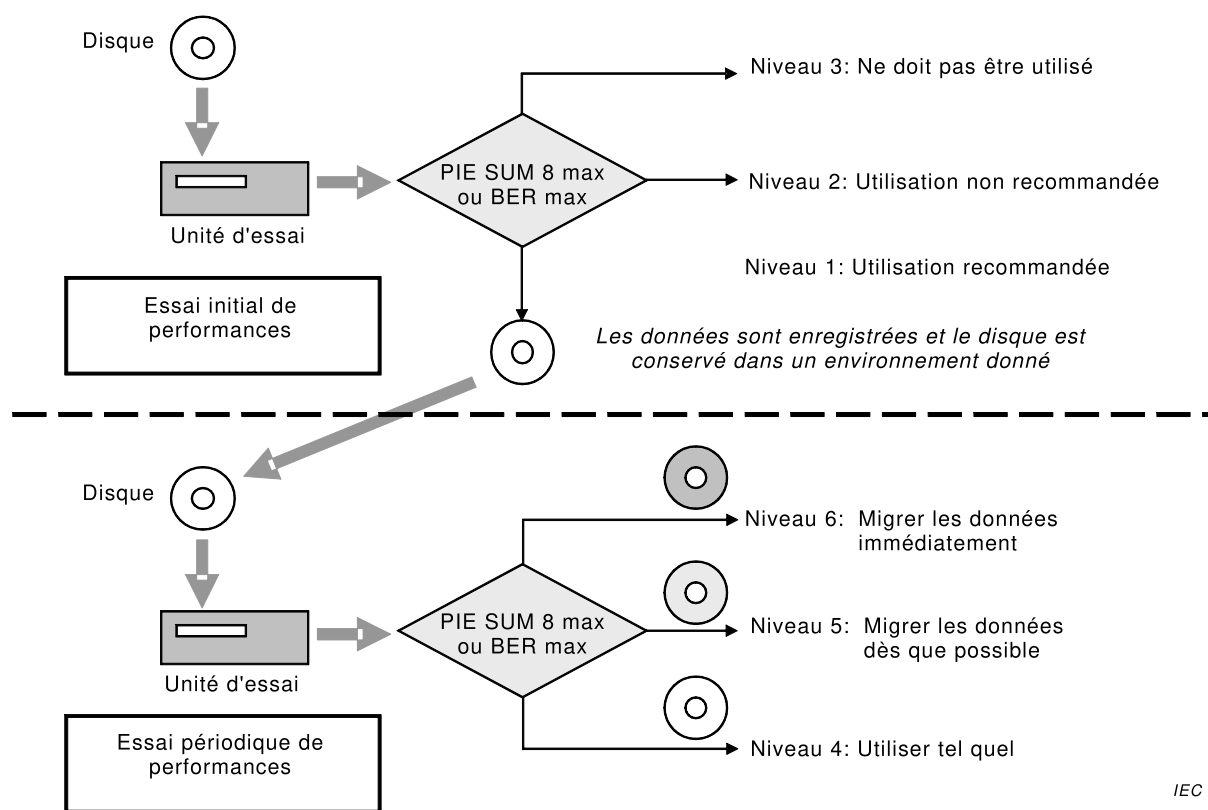
Si les performances d'enregistrement sont au Niveau 5, les données stockées sur le disque doivent être migrées vers un autre disque dès que possible.

Si les performances d'enregistrement sont au Niveau 6, les données stockées sur le disque doivent être copiées sur un autre disque immédiatement, dans la mesure où les données peuvent être récupérées. Il est à noter qu'au Niveau 6, PIE SUM 8 max et BER max sont suffisamment élevés pour que les données récupérées puissent contenir des erreurs incorrigibles.

Le flux de migration de données pour l'essai initial de performances et l'essai périodique de performances est représenté à la Figure 1.

**Tableau 2 – Catégorie de performances d'enregistrement
lors de l'essai périodique de performances**

Niveau	Statut	DVD-R, DVD-RW, +R, +RW PIE SUM 8 max	DVD-RAM BER max
4	Utiliser tel quel	<200	$<7,1 \times 10^{-4}$
5	Migrer les données dès que possible	200 à 280	$7,1 \times 10^{-4}$ à $1,0 \times 10^{-3}$
6	Migrer les données immédiatement	>280	$>1,0 \times 10^{-3}$



IEC

Figure 1 – Flux de migration de données pour les disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW

6.3 Éléments du rapport

6.3.1 Résultat de l'essai initial de performances

La date et l'année de l'essai initial, le résultat mesuré d'erreurs et le résultat de l'évaluation doivent être consignés dans l'historique de ce disque. Il convient de consigner le type de disque et le nom du fabricant, le rang spécifié du disque, ainsi que la prochaine année d'essai. En outre, il convient de consigner le nom du fabricant, le nom du modèle ainsi que le numéro de série de l'unité d'essai.

6.3.2 Résultat de l'essai périodique de performances

Lors de chaque essai périodique, la date et l'année de l'essai, le résultat mesuré d'erreurs et l'historique des résultats d'évaluation doivent être consignés. Il convient de consigner le type de disque, le nom du fabricant ainsi que le rang spécifié du disque. En outre, il convient de consigner le nom du fabricant, le nom du modèle ainsi que le numéro de série de l'unité d'essai.

6.4 Gestion des éléments du rapport

Les éléments du rapport doivent être consignés sur l'ordinateur hôte.

Il convient d'enregistrer les éléments du rapport sur le disque, lequel peut être par la suite utilisé (voir Annexe C).

6.5 Intervalles d'essai et de migration

Dans la présente norme, l'intervalle maximal entre les essais périodiques de performances doit être égal à la moitié de B_{mig} Life. Par conséquent, l'intervalle maximal d'essai pour

chaque rang de disque ayant les couleurs d'affichage rouge, vert et doré est respectivement de 15 ans, 30 ans et 50 ans.

Si un disque dont la durée de vie n'est pas spécifiée est utilisé, il convient de le soumettre à l'essai tous les trois ans, voire moins.

Les modifications générationnelles (incluant les dispositifs de lecture, les structures de fichiers et les applications) qui se produisent au cours de l'intervalle normal de migration peuvent affecter la lisibilité, en plus de la qualité du disque lui-même. Pour des raisons de sécurité ou si les données stockées sont de première importance, l'utilisateur peut choisir des intervalles d'essai et de migration plus rapprochés.

Compte tenu de ces facteurs, l'intervalle de migration est défini comme X_{mig} (années), cette valeur devant être déterminée par l'utilisateur de la présente norme.

L'intervalle réel d'essai et la migration de données à l'aide de B_{mig} Life (ci-après appelé B_{mig}) et de X_{mig} sont définis comme suit.

- a) Si $X_{\text{mig}} - B_{\text{mig}}/2$ est supérieur à 0, l'intervalle maximal d'essai du premier essai périodique de performances est de $B_{\text{mig}}/2$ ans, avec stockage continu (voir Annexe F de l'ISO/IEC 29121:2013).
- b) Si $X_{\text{mig}} - B_{\text{mig}}/2$ est inférieur ou égal à 0, l'intervalle d'essai du premier essai périodique de performances est de X_{mig} (ans), les données étant migrées quel que soit le résultat d'essai.

Si l'intervalle d'essai est très long, il convient de procéder à un contrôle d'échantillonnage des disques stockés selon des intervalles plus rapprochés. L'occurrence de problèmes de récupérabilité ou de longs temps de lecture peut révéler la nécessité immédiate de procéder à des essais approfondis.

Lorsque les essais révèlent la détérioration d'un disque, des essais supplémentaires peuvent être réalisés sur d'autres disques du même type, du même âge ou du même lot pour s'assurer de leur état. Il convient de prévoir le remplacement de tous les disques affectés de la manière similaire si ces essais supplémentaires révèlent la présence de problèmes majeurs.

7 Prévention des détériorations

Les précautions nécessaires doivent être prises pour réduire la possibilité de détérioration afin d'assurer l'intégrité des disques pendant leur utilisation, leur stockage, leur manipulation ou leur transport. Les causes de détérioration et leurs effets sont donnés à l'Annexe B.

Annexe A (informative)

Lignes directrices relatives à l'utilisation et l'indication

A.1 Utilisation du rang de durée de vie

La présente annexe explique comment choisir le rang du disque le plus souhaitable pour stocker des informations audio.

- a) Couleur d'affichage: rouge (le B_{mig} Life indiqué est supérieur à 30 ans)
Un disque de ce rang peut être utilisé pour le stockage général des informations audio.
- b) Couleur d'affichage: vert (le B_{mig} Life indiqué est supérieur à 60 ans)
Un disque de ce rang peut être utilisé pour le stockage à long terme des informations audio ou les informations audio importantes.
- c) Couleur d'affichage: doré (le B_{mig} Life indiqué est supérieur à 100 ans)
Un disque de ce rang peut être utilisé pour des informations audio particulièrement importantes ou des informations audio de grande valeur historique.

A.2 Indication et place du rang de durée de vie

A.2.1 Indication du rang de durée de vie

Il convient que le disque et/ou les boîtiers de disques indiquent le rang de durée de vie et la couleur d'affichage spécifiés. Il convient que le rang de durée de vie et la couleur d'affichage spécifiés des disques double face soient indiqués sur les boîtiers uniquement.

A.2.2 Exemple d'indication

La Figure A.1 donne des exemples types d'indication selon B_{mig} Life, la couleur d'affichage et la condition de stockage pour référence.

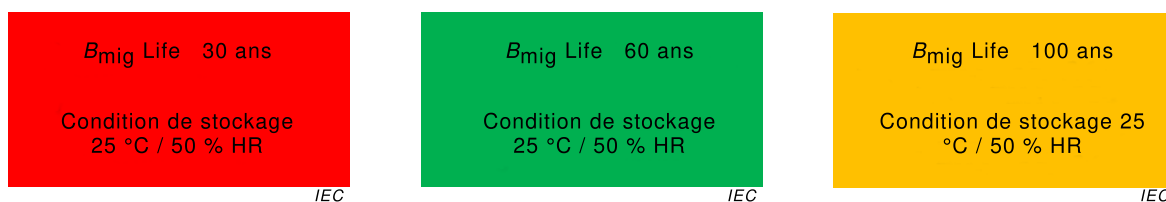


Figure A.1 – Exemple d'indication

Annexe B

(informative)

Recommandations relatives aux conditions de manipulation, de stockage et de nettoyage des disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW

B.1 Manipulation

Il convient de ne pas laisser les disques destinés au stockage audio à long terme dans les lecteurs, ni de les exposer à la lumière, à des atmosphères ou des solvants corrosifs, ou à une température ou humidité extrême.

Le fragile revêtement de protection sur la surface de l'étiquette étant sensible, il convient de le protéger conjointement avec la surface de lecture. Manipuler le disque avec précaution en le prenant uniquement par le bord extérieur et le trou intérieur. Ne jamais toucher la surface de lecture.

Il convient de ne pas soumettre le disque à des contraintes mécaniques qui pourraient le déformer.

Il convient de protéger le disque de la poussière et des impuretés. Cela est particulièrement important pour les disques enregistrables et réenregistrables lors du processus d'enregistrement. Il est recommandé d'utiliser un environnement de déionisation de manière à neutraliser les charges statiques accumulées sur le disque, qui peuvent attirer et fixer les contaminants.

B.2 Stockage

Pour le stockage temporaire tel que dans un bureau, il convient de limiter l'environnement de stockage aux plages données dans le Tableau B.1.

Tableau B.1 – Conditions recommandées pour le stockage général

Condition ambiante	Plage recommandée
Température	5 °C à 30 °C
Humidité relative	15 % à 80 %
Humidité absolue	1 g/m ³ à 24 g/m ³
Pression atmosphérique	75 kPa à 106 kPa
Gradient de température	10 °C par heure maximum
Gradient d'humidité relative	10 % par heure maximum

Pour le stockage à long terme, il convient de contrôler plus rigoureusement les conditions et de limiter l'environnement de stockage aux plages données dans le Tableau B.2.

Tableau B.2 – Conditions recommandées pour le stockage contrôlé

Condition ambiante	Plage recommandée
Température	10 °C à 25 °C
Humidité relative	30 % à 50 %
Humidité absolue	3 g/m ³ à 12 g/m ³
Pression atmosphérique	75 kPa à 106 kPa
Gradient de température	10 °C par heure maximum
Gradient d'humidité relative	10 % par heure maximum

Il convient d'éviter les conditions qui pourraient favoriser la condensation de l'humidité sur le disque. Les conditions préférentielles de stockage sont au frais et au sec. Pour maintenir les niveaux de tolérance souhaitables en matière de variation de température et d'humidité, et pour assurer la protection contre la lumière de forte intensité et les polluants, il convient de stocker les disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW à la verticale dans des conteneurs isothermes propres. Il convient de réduire le plus possible la poussière ou les impuretés dans les lieux de travail ou de stockage en appliquant des procédures adéquates de maintenance et de surveillance, en particulier lors de l'enregistrement des disques.

B.3 Nettoyage

Avant de procéder aux opérations de nettoyage de disques contenant des données utiles, il convient de soumettre à l'essai les disques vierges de même type et provenant du même fournisseur pour s'assurer qu'il ne survient aucun effet indésirable.

Les contaminants peuvent être éliminés par de courtes pulvérisations d'air propre et sec d'une seconde, en évitant l'expulsion des agents de propulsion froids. Si le fabricant n'a fourni aucune information relative au nettoyage, les disques à substrat polymère organique peuvent être nettoyés à l'aide d'un chiffon non pelucheux en tissu non tissé et d'eau claire ou savonneuse. Ne pas utiliser de détergents ni de solvants (tels que l'alcool). Il convient de réaliser toutes les actions d'essuyage dans une direction radiale en prenant soin de ne pas exercer de pression isolée ni de rayer les disques. Ne jamais utiliser de produits abrasifs. Ne pas utiliser de liquides acryliques, de cires, ni d'autres revêtements sur l'une ou l'autre des surfaces.

Annexe C (informative)

Lignes directrices relatives à l'enregistrement de l'historique du disque

Avec les disques inscriptibles (par exemple: DVD-R, DVD+R et DVD+R DL) et le disque réenregistrable (par exemple: DVD-RW), il convient d'enregistrer les informations d'historique du disque à l'aide de la méthode d'écriture multisession/multibordure.

Il convient de préserver les données d'archive dans la première session ou bordure. Il convient d'enregistrer dans la deuxième session ou bordure les premières informations d'historique destinées à préserver les données d'archive. Ces informations sont sauvegardées dans un fichier nommé \$\$HIST\$\$\$.000. Il convient que ce fichier ait une taille de 128 secteurs (256 ko = 8ECC). Ce fichier est décrit ultérieurement.

Il convient d'enregistrer les deuxième informations d'historique des résultats d'inspection périodique, ainsi que les suivantes, dans la troisième session ou bordure et dans les suivantes, dans un fichier nommé \$\$HIST\$\$\$.*n*, où *n* est un nombre décimal de 3 chiffres supérieur ou égal à 001. Ces fichiers d'historique de disque sont décrits de manière approfondie ultérieurement.

Le logiciel hôte doit extraire correctement les données d'archivage de la première session, même lorsque l'écriture multisession/multibordure a échoué. Si le logiciel hôte ne peut pas mettre en œuvre un tel processus, l'enregistrement des informations d'historique est interdit.

Lorsque l'espace libre sur le disque est inférieur à 100 Mo, il convient de ne sauvegarder aucune information d'historique sur le disque.

Lorsqu'aucune autre donnée ne peut être enregistrée, il convient de finaliser le disque afin d'empêcher tout enregistrement ultérieur.

Avec le disque réenregistrable (par exemple: DVD-RAM et DVD+RW), il convient d'enregistrer les informations d'historique du disque à l'aide de la méthode d'écriture incrémentale. Dans ce cas, il est recommandé d'enregistrer de manière séquentielle et successive le fichier d'archive et un fichier nommé \$\$HIST\$\$\$.000 d'une taille de 128 secteurs (256 ko = 8ECC) sans espace de séparation. Il convient dans la mesure du possible de protéger en écriture les fichiers enregistrés sur le disque.

Comme pour le cas de la méthode d'écriture multisession/multibordure, il convient d'enregistrer les informations d'historique dans le fichier nommé \$\$HIST\$\$\$.*xxx*, où *xxx* est un nombre décimal de 3 chiffres indiquant le numéro de l'opération d'inspection.

Il convient de ne pas enregistrer les fichiers d'historique, à moins de pouvoir éliminer tous les risques liés au fichier d'archive lors de l'ajout des informations d'historique sur le disque. De même, il convient de ne pas enregistrer les fichiers d'historique si l'espace libre sur le disque est inférieur à 2 Mo. Dans ce cas, il convient dans la mesure du possible de protéger le disque en écriture afin d'empêcher l'ajout de fichiers supplémentaires sur le disque.

Il convient de stocker les fichiers d'historique dans le dossier portant l'ID du disque, qui est expliqué ci-dessous:

- 0 diskID\\\$HIST\$\$\$.000 lors de la préservation du fichier d'archive
- 1 diskID\\\$HIST\$\$\$.001 pour la première inspection tout de suite après la préservation du fichier d'archive
- 2 diskID\\\$HIST\$\$\$.002 pour la deuxième inspection

3 diskID\\\$HIST\$.003 pour la troisième inspection:

m diskID\\\$HIST\$. m pour la $m^{\text{ème}}$ inspection (m est un nombre décimal de 3 chiffres);

n diskID\\\$HIST\$.MIG lors de la migration du fichier d'archive.

Avec la méthode multissession/multibordure, il convient de finaliser le disque après l'enregistrement de ce fichier afin d'empêcher tout enregistrement ultérieur.

Avec la méthode d'écriture incrémentale, il convient dans la mesure du possible de protéger le disque en écriture après l'enregistrement du fichier.

Il convient de renommer l'ID du disque vers lequel est migré le fichier d'archive et de remettre à 000 le nombre décimal à 3 chiffres de l'extension de fichier, c'est-à-dire diskID\\\$HIST\$.000 à l'issue de la migration.

\$HIST\$.000 est composé des 8 premiers secteurs du fichier d'historique du disque présentés dans le Tableau C.1 (secteurs 0 à 7) et de données de remplissage composant 128 secteurs (256 ko = 8ECC). Les données principales des données de remplissage de 120 secteurs sont toutes 00h.

\$HIST\$.MIG est composé des 8 premiers secteurs du fichier d'historique du disque présentés dans le Tableau C.1 (secteurs 0 à 7) avec des données de remplissage composant 1ECC. Les données principales des données de remplissage sont toutes 00h.

Il convient d'enregistrer l'historique du disque dans un fichier (\$HIST\$. n , où n est un nombre décimal de 3 chiffres supérieur ou égal à 0, ou MIG) au moment de la préservation du fichier d'archive, de l'inspection du taux d'erreurs et de la migration du fichier d'archive. Ces fichiers sont composés des secteurs suivants.

Dans les tableaux ci-dessous, PSN_{LBA0} est la valeur du numéro de secteur physique (PSN, *Physical Sector Number*) où commence la zone utilisateur. A l'adresse de PSN_{LBA0} , LBA est égal à 0. PSN_{LBA0} est égal à 31000h pour les disques DVD-RAM, à 30000h pour les disques DVD-R, DVD-RW, DVD+R et DVD+RW.

Tableau C.1 – Secteurs du fichier d'historique du disque

Secteurs	Octets	Description
0 à 7	0 à 16 383	Informations relatives au disque, à l'unité et au logiciel. Ces secteurs existent toujours dans tous les fichiers \$HIST\$. n , où n est compris entre 000 et 999 ou MIG. Pour le format d'octet de ces secteurs, se reporter au Tableau C.2.
8 à 15	16 384 à 32 767	Résultats de l'inspection du taux d'erreurs de la zone interne du disque dont le numéro de secteur physique (PSN) est inférieur à PSN_{LBA0} . La taille de ce champ est fixée à 16 384 o. Il convient de remplir le champ non utilisé par 00h. Ces secteurs se trouvent dans les fichiers d'historique \$HIST.001 à 999 qui représentent le résultat de l'inspection du taux d'erreurs. Toutefois, ils sont absents des fichiers \$HIST\$.000 et \$HIST\$.MIG. Pour le format d'octet de ces secteurs, se reporter au Tableau C.3.

Secteurs	Octets	Description
16 à 527 maximum	32 768 à 1 081 343 maximum	Résultats de l'inspection du taux d'erreurs de la zone utilisateur du disque dont le numéro de secteur physique (PSN) est supérieur ou égal à PSN_{LBA0}. La taille maximale de ce champ est de 510 secteurs. Ces secteurs se trouvent dans les fichiers d'historique \$\$\$HIST.001 à 999 qui représentent le résultat de l'inspection du taux d'erreurs. Toutefois, ils sont absents des fichiers \$\$\$HIST\$\$\$.000 et \$\$\$HIST\$\$\$.MIG. Pour le format d'octet de ces secteurs, se reporter au Tableau C.3.
		Remplir les secteurs dans l'ordre de manière à former un multiple des ECC. Il convient que les données de remplissage soient 00h. Si aucun remplissage n'est nécessaire, ce champ est absent.

Le contenu de ces secteurs est expliqué dans le Tableau C.2 et dans le Tableau C.3 ci-dessous. Tous les paramètres placent le bit le plus significatif en premier (petit boutiste). Il convient de remplir les données insuffisantes par 00h.

Tableau C.2 – Contenu en octets des secteurs 0 à 7 du fichier d'historique du disque

Octets	Paramètres	Taille en octets	Description
0	ID du disque	32	ID unique d'un seul disque Si l'étiquette de volume, le SDCB dans la zone d'entrée de DVD+R et DVD+R DL, et l'ID du disque dans le champ RMD de DVD-R sont enregistrés, il convient que tous ces ID de disques soient identiques. Il convient de stocker les fichiers d'historique dans le dossier portant l'ID du disque. Même lorsque la taille du nom de dossier est limitée à moins de 32 o par les anciens systèmes d'exploitation, il convient que cet ID de disque soit unique dans l'environnement d'utilisation.
32	Informations sur les données de l'archive	992	Ce champ peut être utilisé pour distinguer les titres de chansons, les titres d'albums, etc. La définition des données est spécifique au fournisseur. Lorsque ce champ est inutile, il convient que toutes les données soient 00h. Lorsque ce champ est insuffisant, le champ d'informations de données d'archive supplémentaires peut également être assigné pour les informations de titre.
1 024	Année d'inspection	4	Année d'inspection au format de caractères ASCII (par exemple: 2013 = 32h 30h 31h 33h)
1 028	Mois d'inspection	2	Mois d'inspection au format de caractères ASCII (par exemple: juin = 30h 36h)
1 030	Jour d'inspection	2	Jour d'inspection au format de caractères ASCII (par exemple: 12 = 31h 32h)
1 032	Prochaine année d'inspection	4	Prochaine année d'inspection prévue au format de caractères ASCII (par exemple: 2028 = 32h 30h 32h 38h)
1 036	Prochain mois d'inspection	2	Prochain mois d'inspection prévu au format de caractères ASCII (par exemple: juin = 30h 36h)
1 038	RÉSERVÉ	1	00h

Octets	Paramètres	Taille en octets	Description
1 039	Etat du disque	1	Ce champ implique le résultat d'inspection, qui est déterminé par le mesurage du taux d'erreurs global. Les valeurs inférieures à 40h indiquées ci-dessous représentent le résultat d'inspection du taux d'erreurs. 00h: bon (utiliser tel quel) 1xh: il convient de migrer les données d'archive (voir ISO/IEC 29121) 2xh: le mesurage du taux d'erreurs a échoué 40h: première préservation des données d'archive 41h: les données d'archive ont été migrées à partir d'un disque X 42h: les données d'archive ont été migrées vers un disque Y 80h à FFh: spécifique au fournisseur Lorsque x est égal à 0, la définition est telle que spécifiée ci-dessus. Lorsque x prend une autre valeur, les informations viennent compléter chaque résultat et sont spécifiques au fournisseur. Les valeurs de 40h et de 41h sont des informations pour \$\$HIST\$\$000. La valeur de 42h est une information pour \$\$HIST\$\$MIG. Les valeurs comprises entre 43h et 4Fh sont des informations relatives à la migration des données d'archive et sont spécifiques au fournisseur.
1 040	Migré vers/depuis l'ID du disque	32	Lorsque l'état du disque prend la valeur de 41h, ce champ spécifie l'ID du disque à partir duquel sont migrées les données d'archive. Lorsque l'état du disque prend la valeur de 42h, ce champ décrit l'ID du disque vers lequel est migré le fichier d'archive. Lorsque l'état du disque prend une autre valeur, ce champ est rempli par 00h.
1 072	ID du fournisseur du dispositif de mesurage du taux d'erreurs	8	Ce champ peut être obtenu par la commande INQUIRY (MMC6, SFF8090-v8)
1 080	ID de produit du dispositif de mesurage du taux d'erreurs	16	Ce champ peut être obtenu par la commande INQUIRY (MMC6, SFF8090-v8)
1 096	Niveau de révision du produit du dispositif de mesurage du taux d'erreurs	8	Ce champ peut être obtenu par la commande INQUIRY (MMC6, SFF8090-v8) la commande IDENTIFY PACKET (ATA8-ACS)
1 104	Numéro de série du dispositif de mesurage du taux d'erreurs	20	Ce champ peut être obtenu par la commande GET CONFIGURATION avec la caractéristique de 0108h (MMC6, SFF8090-v8) la commande IDENTIFY PACKET (ATA8-ACS) Le numéro de série est obligatoire.
1 124	Profil du dispositif de mesurage du taux d'erreurs	88	Ce champ peut être obtenu par la commande GET CONFIGURATION avec la caractéristique de 0000h (MMC6, SFF8090-v8). Ce champ décrit le profil du dispositif de mesurage du taux d'erreurs tel que DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW ou DVD-RAM.
1 212	RÉSERVÉ	3	Ce champ est rempli par 00h.

Octets	Paramètres	Taille en octets	Description
1 215	Validité des informations du logiciel de mesurage du taux d'erreurs	1	Bit 0: validité du champ d'ID du fournisseur de logiciel de mesurage du taux d'erreurs (1 si valide, 0 si non valide) Bit 1: validité du champ de nom du logiciel de mesurage du taux d'erreurs (1 si valide, 0 si non valide) Bit 2: validité du champ de version du logiciel de mesurage du taux d'erreurs (1 si valide, 0 si non valide) Autre: tous 0.
1 216	ID du fournisseur du logiciel de mesurage du taux d'erreurs	384	Si la valeur 1 est attribuée au bit 0 du champ de validité des informations du logiciel de mesurage du taux d'erreurs, ce champ est valide lors de la spécification de l'ID du fournisseur de logiciel. Ce champ est composé de caractères ASCII. Il convient de remplir ce champ par 00h lorsque l'ID du fournisseur du logiciel de mesurage du taux d'erreurs est inutile ou non valide.
1 600	Nom du logiciel de mesurage du taux d'erreurs	384	Si la valeur 1 est attribuée au bit 1 du champ de validité des informations du logiciel de mesurage du taux d'erreurs, ce champ est valide lors de la spécification du nom du logiciel. Ce champ est composé de caractères ASCII. Il convient de remplir ce champ par 00h lorsque le nom du fournisseur du logiciel de mesurage du taux d'erreurs est inutile ou non valide.
1 984	Version du logiciel de mesurage du taux d'erreurs	64	Si la valeur 2 est attribuée au bit 1 du champ de validité des informations du logiciel de mesurage du taux d'erreurs, ce champ est valide lors de la spécification de la version du logiciel. Ce champ est composé de caractères ASCII. Il convient de remplir ce champ par 00h lorsque la version du logiciel de mesurage du taux d'erreurs est inutile ou non valide.
2 048	Informations complémentaires sur les données d'archive	14 336	Les informations sur les données d'archive sont complétées avec ce champ. Lorsque ce champ est inutile, il convient de le remplir par 00h. Ce champ peut également compléter les informations relatives au logiciel de mesurage du taux d'erreurs. Lorsque ce champ est utilisé pour les informations complémentaires relatives au logiciel, la définition des données est spécifique au fournisseur.

Le Tableau C.3 donne le format commun pour les résultats de mesurage du taux d'erreurs, qui représentent les secteurs 8 à 15 et le secteur 16 aux secteurs suivants (527 maximum) du fichier d'historique du disque.

Le premier décalage d'octet (décalage initial dans le Tableau C.3) de l'inspection du taux d'erreurs interne du disque est 16 384. La taille de l'inspection du taux d'erreurs internes du disque est fixée à 16 384 o (= 32 767 – 16 384 + 1).

L'inspection du taux d'erreurs n'est pas réalisée dans la zone initiale ni dans la zone OPC (Optimum Power Control) de la zone interne du disque.

Le premier décalage d'octet (décalage initial dans le Tableau C.3) de l'inspection du taux d'erreurs de la zone utilisateur du disque est 32 768. La taille de la zone utilisateur du disque varie, mais sa taille maximale est de 1 048 576 o (= 1 081 343 – 32 768 + 1).

**Tableau C.3 – Format d'octet des secteurs 8 à 15 et du secteur 9
aux secteurs suivants du fichier d'historique du disque**

Décalage d'octet	Paramètres	Taille en octets	Description
Décalage initial + $n \times 32 + 0$	Adresse de début de mesurage du taux d'erreurs	4	Pour la zone interne du disque dont le PSN est inférieur à PSN_{LBA0}, ce champ spécifie le PSN de début de mesurage du taux d'erreurs. Pour la zone utilisateur du disque dont le PSN est supérieur ou égal à PSN_{LBA0}, ce champ spécifie l'adresse de bloc logique (LBA) de début de mesurage du taux d'erreurs. L'adresse de bloc logique (LBA) peut ne pas être allouée pour certaines zones dont le PSN est supérieur à PSN_{LBA0} (par exemple: zone du milieu). Dans ce cas, ce champ spécifie le PSN de début de mesurage du taux d'erreurs. Cette condition peut être distinguée à l'aide du champ du mode d'adresse de mesurage du taux d'erreurs de la zone utilisateur. Ce champ et l'adresse de fin de mesurage du taux d'erreurs spécifient par unité le nombre de secteurs enregistrés dans le cadre de l'opération de mesurage du taux d'erreurs.
Décalage initial + $n \times 32 + 4$	Adresse de fin de mesurage du taux d'erreurs	4	Pour la zone interne du disque dont le PSN est inférieur à PSN_{LBA0}, ce champ spécifie le PSN de fin de mesurage du taux d'erreurs. Pour la zone utilisateur du disque dont le PSN est supérieur ou égal à PSN_{LBA0}, ce champ spécifie l'adresse de bloc logique (LBA) de fin de mesurage du taux d'erreurs. L'adresse de bloc logique (LBA) peut ne pas être allouée pour certaines zones dont le PSN est supérieur à PSN_{LBA0} (par exemple: zone du milieu). Dans ce cas, ce champ spécifie le PSN de fin de mesurage du taux d'erreurs. Cette condition peut être distinguée à l'aide du champ du mode d'adresse de mesurage du taux d'erreurs de la zone utilisateur.
Décalage initial + $n \times 32 + 8$	Nombres d'erreurs PI	4	Ce champ spécifie le nombre d'erreurs PI dans la zone entre les adresses de début et de fin de mesurage du taux d'erreurs. Lorsque le mesurage du taux d'erreurs a échoué, ce champ prend la valeur de FFh-XXXXXXh, où XXXXXh est l'adresse où a été détecté l'échec.
Décalage initial + $n \times 32 + 12$	Nombres d'erreurs PO	4	Ce champ spécifie le nombre d'erreurs PO dans la zone entre les adresses de début et de fin de mesurage du taux d'erreurs. Lorsque le mesurage du taux d'erreurs a échoué, ce champ prend la valeur de FFh-XXXXXXh, où XXXXXh est l'adresse où a été détecté l'échec. Les informations relatives à l'échec peuvent être connues avec ce champ et le champ de résultat du mesurage du taux d'erreurs.
Décalage initial + $n \times 32 + 16$	Résultat du mesurage du taux d'erreurs	4	A l'issue du mesurage réussi du taux d'erreurs, ce champ est déterminé avec les nombres d'erreurs PI et PO dans les adresses de début et de fin du mesurage du taux d'erreurs. Lorsque le bit le plus significatif prend la valeur de FFh, le mesurage du taux d'erreurs a échoué. Les valeurs suivantes indiquent les raisons de l'échec. FFh-03h-02h-00h: l'erreur de recherche provoque l'échec du mesurage du taux d'erreurs. FFh-03h-11h-00h: l'erreur de décodage provoque l'échec du mesurage du taux d'erreurs. FFh-xx-xx-xx: l'échec est provoqué par une erreur spécifique au fournisseur autre que les raisons ci-dessus. Lorsque le bit le plus significatif prend la valeur de 00h, le mesurage du taux d'erreurs a réussi. 00h-00h-00h-00h: Le disque est correct. 00h-FFh-FFh-FFh: Il convient de migrer le fichier d'archive même si le mesurage du taux d'erreurs a été réalisé avec succès.

Décalage d'octet	Paramètres	Taille en octets	Description
Décalage initial + $n \times 32 + 20$	Température autour du dispositif de mesure du taux d'erreurs à l'adresse de début	4	Ce champ est facultatif. Il convient de surveiller la température à 30 mm du centre du moteur à axe, dans la direction du tiroir ouvert, sur le capot supérieur du dispositif. Le format de ce champ est xx.yy degrés Celsius, où xx et yy représentent respectivement les 2 o supérieurs et les 2 o inférieurs. La valeur de yy est le nombre après la virgule.
Décalage initial + $n \times 32 + 24$	Température dans le dispositif de mesure du taux d'erreurs à l'adresse de début	4	Ce champ est facultatif. La position de surveillance de la température dans le dispositif est spécifique au fournisseur. Le format de ce champ est xx.yy degrés Celsius, où xx et yy représentent respectivement les 2 o supérieurs et les 2 o inférieurs. La valeur de yy est le nombre après la virgule.
Décalage initial + $n \times 32 + 28$	Mode d'adresse de mesure du taux d'erreurs de la zone utilisateur	1	Lorsque les adresses de début et de fin de mesure du taux d'erreurs sont spécifiées par l'adresse de bloc logique (LBA) pour la zone utilisateur dont le PSN est supérieur à PSN_{LBA0}, ce champ est 00h. Lorsque les adresses de début et de fin de mesure du taux d'erreurs sont spécifiées par le PSN pour la zone utilisateur dont le PSN est supérieur à PSN_{LBA0}, ce champ est 01h. Lorsque le mesure du taux d'erreurs est réalisé dans la zone interne du disque dont le PSN est inférieur à PSN_{LBA0}, ce champ est 00h, car il est "négligeable". L'adresse de bloc logique (LBA) peut ne pas être allouée pour certaines zones dont le PSN est supérieur à PSN_{LBA0} (par exemple: zone du milieu). Ainsi, si le mesure du taux d'erreurs d'une telle zone est nécessaire, le mesure du taux d'erreurs doit être réalisé avec les adresses spécifiées par le PSN. Dans la zone (par exemple: dans/hors de la limite ou début/fin) où l'adresse de bloc logique peut être théoriquement allouée même si la commande normale de lecture/écriture peut ne pas être en mesure d'y accéder avec les adresses spécifiées par la LBA, il convient que ce champ soit 00h et de réaliser le mesure du taux d'erreurs avec la LBA.
Décalage initial + $n \times 32 + 29$	RESERVE	3	tous 00h

n est un entier supérieur ou égal à 0, en fonction du nombre d'enregistrements de mesure du taux d'erreurs.

Tous les 32 o ci-dessus sont tous des paramètres par unité du résultat du mesure du taux d'erreurs.

Il convient d'enregistrer le taux d'erreurs faisant suite au mesure de la zone interne du disque de la zone utilisateur. Le nombre d'erreurs PI ou PO représente ici les erreurs dans les données d'archive, et révèle la nécessité de migrer les données. Néanmoins, tous les résultats de mesure du taux d'erreurs peuvent être enregistrés de manière spécifique au fournisseur, même s'ils ne contiennent aucune erreur PI et PO.

Pour l'historique d'inspection, il convient d'enregistrer un fichier nommé \$\$HIST\$\$. n même lorsqu'il n'existe aucune implication pour la migration des données. Il convient que ce fichier inclue le résultat du mesure du taux d'erreurs avec un nombre nul ou suffisamment faible d'erreurs PI et PO, ainsi que de données de remplissage afin de satisfaire au moins 1ECC.

Bibliographie

ISO/IEC 12862:2011, *Information technology – 120 mm (8,54 Gbytes per side) and 80 mm (2,66 Gbytes per side) DVD recordable disk for dual layer (DVD-R for DL)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 13170:2009, *Information technology – 120 mm (8,54 Gbytes per side) and 80 mm (2,66 Gbytes per side) DVD re-recordable disk for dual layer (DVD-RW for DL)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 16449:2002, *Information technology – 80 mm DVD – Read-only disk* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 17341:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +RW format – Capacity: 4,7 Gbytes and 1,46 Gbytes per side (recording speed up to 4x)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 17342:2004, *Information technology – 80 mm (1,46 Gbytes per side) and 120 mm (4,70 Gbytes per side) DVD Re-recordable Disk (DVD-RW)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 17344:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +R format – Capacity: 4,7 Gbytes and 1,46 Gbytes per side (recording speed up to 16x)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 17592:2004, *Information technology – 120 mm (4,7 Gbytes per side) and 80 mm (1,46 Gbytes per side) DVD rewritable disk (DVD-RAM)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 23912:2005, *Information technology – 80 mm (1,46 Gbytes per side) and 120 mm (4,70 Gbytes per side) DVD Recordable Disk (DVD-R)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 25434:2008, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +R DL format – Capacity: 8,55 Gbytes and 2,66 Gbytes per side (recording speed up to 16x)* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 26925:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +RW HS format – Capacity: 4,7 and 1,46 Gbytes per side (recording speed 8x)* (disponible en anglais seulement)

ANSI INCITS 452 (D1699), *AT Attachment 8 – ATA/ATAPI Command Set (ATA8-ACS)*

ANSI INCITS 468, *Information technology – Multi-media Commands – 6 (MMC-6)*

INF-8090i v9, *Mt.Fuji Commands for Multimedia Devices Version 9*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch