

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

Publication 94

Première édition — First Edition

1957

**Recommandations relatives aux systèmes
d'enregistrement et de lecture sur bandes magnétiques :
Dimensions et caractéristiques**

**Recommendations for magnetic tape recording
and reproducing systems :
Dimensions and characteristics**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60094:1957

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

Publication 94

Première édition — First Edition

1957

**Recommandations relatives aux systèmes
d'enregistrement et de lecture sur bandes magnétiques;
Dimensions et caractéristiques**

**Recommendations for magnetic tape recording
and reproducing systems:
Dimensions and characteristics**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
CHAPITRE	
A DOMAINE D'APPLICATION	6
B OBJET	6
C DÉFINITIONS	6
D EQUIPEMENT D'ENREGISTREMENT ET DE LECTURE	6
D 1 Spécifications mécaniques	6
D 1 1 Vitesse de la bande magnétique	6
D 1 1 1 Valeur nominale de la vitesse de la bande magnétique	6
D 1 1 2 Ecart permis entre la valeur moyenne et la valeur nominale	6
D 1 2 Enroulement de la bande	6
D 1 2 1 Sens de rotation de la bobine	6
D 1 2 2 Position de la surface active	6
D 1 3 Positions et dimensions de la piste acoustique magnétique	8
D 1 3 1 Piste unique	8
D 1 3 2 Pistes multiples	8
D 1 3 2 1 Piste double	8
D 1 3 2 2 Enregistrement comportant plus de deux pistes	8
D 1 4 Bobines	8
D 1 4 1 Noyau du type européen	8
D 1 4 2 Noyau et flasques du type NARTB	8
D 1 4 3 Adaptateur permettant aux machines européennes d'utiliser les noyaux du type NARTB	10
D 1 4 4 Bobine du type cinématographique	10
D 2 Spécifications électriques	10
D 2 1 Caractéristiques d'enregistrement	10
D 2 2 Caractéristiques de lecture	10
D 2 3 Chaîne de lecture normale	10
E BANDE MAGNÉTIQUE POUR L'ENREGISTREMENT POUR LES USAGES PROFESSIONNELS ET AMATEURS	12
E 1 Dimensions	12
E 2 Résistance mécanique minimum	12
E 3 Conditions de sécurité	12
E 4 Identification des faces	12
F AMORCES ET ÉTIQUETTES DES BANDES ENREGISTRÉES	12
F 1 Amorces des bandes	12
F 2 Identification du programme	12
F 2 1 Début	12
F 2 2 Identification par l'amorce	12
F 2 3 Identification par l'étiquette	14
FIGURES	16–23
ANNEXE	24

CONTENTS

FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION	
A SCOPE	7
B OBJECT	7
C DEFINITIONS	7
D RECORDING AND REPRODUCING EQUIPMENT	7
D 1 Mechanical requirements	7
D 1 1 Tape speed	7
D 1 1 1 Nominal tape speed	7
D 1 1 2 Tape speed tolerance	7
D 1 2 Tape winding	7
D 1 2 1 Direction of reel rotation	7
D 1 2 2 Position of the active surface of the tape	7
D 1 3 Position and dimensions of the magnetic sound track	9
D 1 3 1 Single track	9
D 1 3 2 Multi track	9
D 1 3 2 1 Two tracks	9
D 1 3 2 2 More than two tracks	9
D 1 4 Spools	9
D 1 4 1 European type hub	9
D 1 4 2 NARTB type hub and flanges	9
D 1 4 3 Adaptor to permit the European type machine fittings to receive the NARTB type hub	11
D 1 4 4 Cine type spools	11
D 2 Electrical requirements	11
D 2 1 Recording characteristic	11
D 2 2 Reproducing characteristic	11
D 2 3 Standard replay chain	11
E MAGNETIC TAPE FOR PROFESSIONAL AND DOMESTIC SOUND RECORDING	13
E 1 Dimensions	13
E 2 Minimum tensile strength	13
E 3 Flammability	13
E 4 Identification of tape sides	13
F LEADERS AND LABELS FOR RECORDED TAPES	13
F 1 Tape leaders	13
F 2 Programme identification	13
F 2 1 Start of programme	13
F 2 2 Programme identification by the leader	13
F 2 3 Programme identification by the label	15
FIGURES	16–23
APPENDIX	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX SYSTÈMES D'ENREGISTREMENT
ET DE LECTURE SUR BANDES MAGNÉTIQUES:
DIMENSIONS ET CARACTÉRISTIQUES**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but

PRÉFACE

Le premier projet des présentes recommandations a été préparé par les soins du Comité national de la République Fédérale Allemande. Ce projet fut discuté lors de la réunion du Comité d'Etudes n° 29 de la C E I, Electroacoustique, à Philadelphie en septembre 1954, où il fut accepté pour être soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois. Après avoir été révisé conformément aux décisions prises à cette réunion, le texte fut diffusé pour approbation en mai 1955. Les observations formulées par les Comités nationaux dans le délai fixé furent examinées à Berne en septembre 1955, où il fut décidé de procéder à la publication des recommandations, moyennant quelques modifications d'ordre rédactionnel.

Lors du vote pour l'approbation, les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Australie	Norvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	République Fédérale Allemande
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Japon	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RECOMMENDATIONS FOR MAGNETIC TAPE RECORDING
AND REPRODUCING SYSTEMS:
DIMENSIONS AND CHARACTERISTICS**

FOREWORD

- (1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- (2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- (3) In order to promote this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- (4) The desirability is recognised of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end

PREFACE

The first draft of these Recommendations was prepared by the National Committee of the German Federal Republic. This draft was discussed during the meeting of I E C Technical Committee No. 29, Electro-acoustics, in Philadelphia, September, 1954, when it was accepted for submission to the National Committees for approval under the Six Months' Rule. The text, as revised in accordance with the decisions of this meeting was circulated for approval in March, 1955. The comments received from the National Committees during the voting period were discussed in Berne in September, 1955, when it was decided to publish the Recommendations with small editorial amendments.

During the voting for approval, the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	Sweden
Denmark	Switzerland
France	United Kingdom
German Federal Republic	United States of America
Japan	

RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX SYSTÈMES D'ENREGISTREMENT ET DE LECTURE SUR BANDES MAGNÉTIQUES: DIMENSIONS ET CARACTÉRISTIQUES

A DOMAINE D'APPLICATION

Ces recommandations s'appliquent aux équipements d'enregistrement et de lecture sur bandes magnétiques non-perforées utilisées pour l'enregistrement du son, tant dans les applications professionnelles que pour les usages amateurs

B OBJET

Le présent document spécifie les dimensions et caractéristiques nécessaires pour assurer l'interchangeabilité des enregistrements. Les clauses de cette spécification, relatives aux applications professionnelles, sont en conformité avec les recommandations n° 135 du C C I R (Londres 1953) et n° 209 (Varsovie 1956) sauf indication contraire

C DÉFINITIONS

(Actuellement à l'étude)

D ÉQUIPEMENT D'ENREGISTREMENT ET DE LECTURE

D 1 Spécifications mécaniques

D 1 1 VITESSE DE LA BANDE MAGNÉTIQUE

D 1 1 1 *Valeur nominale de la vitesse de la bande magnétique*

Usages professionnels: 76,2 cm/s (30 in/s)

38,1 cm/s (15 in/s)

19,05 cm/s (7 5 in/s)

Usages amateurs 19,05 cm/s (7 5 in/s)

9,53 cm/s (3 75 in/s)

et ainsi de suite en progression géométrique de raison 2

D 1 1 2 *Écart permis entre la valeur moyenne et la valeur nominale*

L'écart tolérable entre la vitesse moyenne et la vitesse nominale doit être:

Usages professionnels $\pm 0,5\%$ ¹

Usages amateurs $\pm 2\%$ (si elle n'est pas ajustable à la valeur nominale)

D 1 2 ENROULEMENT DE LA BANDE

D 1 2 1 *Sens de rotation de la bobine* A l'étude

Nota — Dans le texte approuvé par les Comités nationaux il était indiqué que, quand une seule direction de la bande magnétique est prévue, la bobine de déroulement doit tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre durant l'enregistrement ou la lecture. Depuis que le projet a été approuvé, il a été signalé que cette prescription n'est généralement pas nécessaire et, dans certains cas, peut même présenter des inconvénients.

Le Président du Comité d'Etudes No 29 a décidé en conséquence que cette clause devra être revue lors de la prochaine réunion du comité et qu'en attendant qu'une décision définitive intervienne il convient de la laisser en suspens.

D 1 2 2 *Position de la surface active*

Usages professionnels: La surface active doit être tournée, de préférence, vers le centre de la bobine

Usages amateurs La surface active doit être tournée vers le centre de la bobine

¹ Quand la vitesse de la bande magnétique dépend de la fréquence ou de la tension du réseau, les tolérances mentionnées ci-dessus se réfèrent à la fréquence et à la tension nominales (dans ces conditions, la vitesse de la bande est conforme à la recommandation C C I R N° 135: Londres 1953)

RECOMMENDATIONS FOR MAGNETIC TAPE RECORDING AND REPRODUCING SYSTEMS: DIMENSIONS AND CHARACTERISTICS

A SCOPE

These recommendations apply to non-perforated magnetic tape used for sound recording in both professional and domestic applications and to the equipment used for recording and reproducing it

B OBJECT

The document gives dimensional and other characteristics necessary to secure interchangeability of recordings. Those clauses of the specification that deal with professional applications are in conformity with Recommendations No 135 of the C C I R (London, 1953) and No 209 (Warsaw, 1956), except where otherwise stated

C DEFINITIONS

(Under consideration)

D RECORDING AND REPRODUCING EQUIPMENT

D 1 Mechanical requirements

D 1 1 TAPE SPEED

D 1 1 1 *Nominal tape speed*

For professional use	30 in/s (76.2 cm/s)
	15 in/s (38.1 cm/s)
	7.5 in/s (19.05 cm/s)
For domestic use:	7.5 in/s (19.05 cm/s)
	3.75 in/s (9.53 cm/s)

and so on in a geometrical progression with the quotient 2

D 1 1 2 *Tape speed tolerance*

The permissible deviation of the mean speed from the nominal value is

For professional use:	$\pm 0.5\%$ ¹
For domestic use:	$\pm 2\%$ (unless the speed can be adjusted to the nominal value)

D 1 2 TAPE WINDING

D 1 2 1 *Direction of reel rotation* Under consideration

Note — In the text as approved by the National Committees it was stated that if there is only one direction of tape travel for recording or reproducing then it shall be with the unwinding reel rotating in an anti-clockwise direction. Since the draft was approved it has been pointed out that this requirement is not generally necessary and in certain cases it may actually be disadvantageous.

The Chairman of Technical Committee No 29 has therefore decided that this clause shall be re-considered at the next meeting of T C 29 and until a final decision can be taken this clause is left in abeyance.

D 1 2 2 *Position of the active surface of the tape*

For professional use	The active surface should preferably face the centre of the reel
For domestic use	The active surface shall face the centre of the reel

¹ If the tape speed depends on the frequency or the voltage of the electrical supply the above mentioned tolerances refer to the nominal voltage and frequency. Under these conditions, the tape speed will conform to the C C I R Recommendation 135, London 1953.

D 1 3 POSITIONS ET DIMENSIONS DE LA PISTE ACOUSTIQUE MAGNÉTIQUE

Pour les usages professionnels Les pistes doubles ou multiples sont uniquement utilisées pour des applications spéciales (enregistrements multiples et stéréophoniques)

D 1 3 1 *Piste unique*

Usages professionnels Exception faite pour les applications spéciales, une piste unique est utilisée, cette piste doit occuper, en principe, la totalité de la largeur de la bande

Usages amateurs: Aucune recommandation

D 1 3 2 *Pistes multiples*

La bande magnétique se déplaçant de la gauche vers la droite d'un observateur situé du côté opposé à la couche active, la piste supérieure est appelée piste n° 1, la piste située immédiatement au-dessous piste n° 2, etc (voir figure 1a, page 16)

Usages stéréophoniques Dans les applications stéréophoniques (voir D 1 3 1) la piste n° 1 doit correspondre au canal situé le plus à gauche des auditeurs, la piste n° 2 doit correspondre au canal situé immédiatement à droite du précédent, etc. Les entrefers des têtes d'enregistrement correspondant aux différentes pistes doivent être exactement dans le prolongement les uns des autres

Usages non stéréophoniques: Lorsque les pistes sont enregistrées à la suite l'une de l'autre, les sens de défilement doivent être alternés, la piste n° 1 doit être enregistrée en premier lieu, la piste n° 2 en second lieu et ainsi de suite (voir figure 1a)

D 1 3 2 1 *Piste double*

Usages professionnels
ou usages amateurs

Dans les applications stéréophoniques, les pistes utilisées correspondent aux pistes n° 1 et n° 2 du paragraphe D 1 3 2 : pistes multiples. L'enregistrement en double piste doit comporter une plage de garde, dépourvue de tout enregistrement systématique. La plage de garde, centrée sur l'axe de la bande, doit avoir une largeur d'au moins 0,75 mm (0 030 in) (voir figure 1b page 16). Les enregistrements parasites qui se produisent des deux côtés de la tête d'enregistrement, par suite des effets de frange, doivent être aussi réduits que possible pour éviter la diaphonie entre les deux pistes.

D 1 3 2 2 *Enregistrement comportant plus de deux pistes* Pas de spécifications concernant l'espacement des pistes

D 1 4 BOBINES

D 1 4 1 *Noyau du type européen*

Usages professionnels voir la figure 2, page 17

D 1 4 2 *Noyau et flasques du type NARTB*

Pour les usages professionnels: voir la figure 3, page 18

D 1 3 POSITION AND DIMENSIONS OF THE MAGNETIC SOUND TRACK

For professional use Double or multiple tracks are used for certain special applications, for example, multiple recording and stereophony

D 1 3 1 *Single track*

For professional use Except in special applications only a single track shall be used and this track shall extend over substantially the whole width of the tape

For domestic use: No recommendation is given

D 1 3 2 *Multi track*

If the tape moves from left to right and with the active side facing away from the observer, the top track shall be designated No 1 track, the next lower one shall be designated No 2 track and so on (see Figure 1a, page 16)

For stereophonic use In stereophonic applications (see D 1 3 1), No 1 track shall carry the recording for the extreme lefthand channel, as viewed from the audience, No 2 track shall carry the recording for the next adjacent channel to the right and so on. All tracks shall be recorded with the head gaps in line

For non-stereophonic use: When the tracks are recorded in sequence they shall be recorded in alternate directions. No 1 track shall be recorded first, No 2 track second and so on (see Figure 1a)

D 1 3 2 1 *Two tracks*

For professional or domestic use

In stereophonic applications, the tracks used correspond with the tracks No 1 and No 2 of Clause D 1 3 2 Multi track. A band 0.03 in (0.75 mm) wide in the centre of the tape shall be left free from intentional recording (see Figure 1b, page 16). Unintentional recording resulting from fringing of the recording field beyond the edges of the heads must be avoided as far as possible so as to minimise "cross-talk" between the two tracks

D 1 3 2 2 *More than two tracks* No recommendation concerning the spacing between tracks is given

D 1 4 SPOOLS

D 1 4 1 *European type hub*

For professional use See Figure 2, page 17

D 1 4 2 *NARTB type hub and flanges*

For professional use See Figure 3, page 18

D 1 4 3 Adaptateur permettant aux machines européennes d'utiliser les noyaux du type NARTB

Pour les usages professionnels: Voir la figure 4, page 19

D 1 4 4 Bobine du type cinématographique

Usages professionnels Une petite bobine analogue à la bobine du type cinématographique est à l'étude pour une vitesse de bande de 19,05 cm/s ($7\frac{1}{2}$ in/s) Voir C C I R (Varsovie 1956)

Usages amateurs Voir la figure 5, page 20

D 2 Spécifications électriques

D 2 1 CARACTÉRISTIQUES D'ENREGISTREMENT ¹

Usages professionnels: La bande doit être enregistrée de façon que la courbe de réponse s'inscrive entre les deux courbes définissant les limites sur les figures 6a ou 7a, pages 21 et 22 selon la vitesse de la bande, lorsqu'elle est lue sur la « chaîne de lecture normale » (voir D 2 3)

Usages amateurs Pour les vitesses de bande de 19,05 et 9,53 cm/s ($7\frac{1}{2}$ et $3\frac{3}{4}$ in/s), la bande doit être enregistrée de façon que la réponse soit comprise entre les limites données dans les figures 7a ou 7b, selon la vitesse de la bande, lorsqu'elle est lue sur la « chaîne de lecture normale » (voir D 2 3)

D 2 2 Caractéristiques de lecture

Usages professionnels La courbe de réponse de la chaîne de lecture doit être la même que celle de la « chaîne de lecture normale », à l'intérieur des tolérances données dans les figures 6b ou 7a, pages 21, et 22 selon la vitesse de la bande

Usages amateurs Pour les vitesses de bande de 19,05 et 9,53 cm/s ($7\frac{1}{2}$ et $3\frac{3}{4}$ in/s), la courbe de réponse de la chaîne de lecture doit être la même que celle de la « chaîne de lecture normale », à l'intérieur des tolérances données dans les figures 7a ou 7b, page 22, selon la vitesse de la bande

D 2 3 CHAÎNE DE LECTURE NORMALE: La « chaîne de lecture normale » est définie comme ayant la même réponse qu'une tête de lecture « idéale » ² dont la force électromotrice ³ est appliquée à un amplificateur ayant les courbes de réponse définies ci-dessous (figure 8b, page 23)

¹ La définition fondamentale de la caractéristique d'enregistrement d'un enregistreur sur bande magnétique doit spécifier la variation de l'induction magnétique superficielle de la bande en fonction de la fréquence. Cependant, si une chaîne de lecture normale est spécifiée, dans laquelle la tension de sortie, pour une induction superficielle donnée, est connue, cette chaîne peut évidemment être utilisée pour mesurer l'induction superficielle de la bande.

Puisqu'une autre spécification internationale a déjà été acceptée en ce qui concerne une « chaîne de lecture normale », la spécification ci-dessus est donnée sous cette forme. L'inverse des courbes mentionnées en D 2 3 spécifiera donc la variation de l'induction superficielle en fonction de la fréquence, donc la caractéristique d'enregistrement (Voir la fig 8, courbes a)

² Une tête de lecture « idéale » est définie comme étant une tête de lecture ferro magnétique dont les pertes sont négligeables. Normalement, cela signifie que l'entrefer est petit, que la longueur de l'arc de contact avec la bande est grande vis-à-vis de la plus grande longueur d'onde à enregistrer sur la bande et que les pertes internes de la tête sont faibles. Avec les têtes de lecture utilisées en pratique, une correction doit être effectuée lors de l'amplification de lecture, pour compenser les pertes de la tête. Avec les têtes de bonne qualité, il est possible d'adopter, pour cette correction, une valeur moyenne pour les deux vitesses supérieures et même pour les trois vitesses.

³ La force électromotrice induite dans une tête de lecture ferromagnétique dépend de l'induction superficielle de la bande lorsqu'elle est en contact avec la tête. (Dans ce document et son annexe le terme « induction superficielle » désigne la composante de l'induction magnétique perpendiculaire à la surface de la bande; en d'autres termes, « l'induction superficielle » est égale à la densité du flux magnétique traversant la surface de la bande.) Or, si l'on utilise une bande couchée à haute coercitivité, l'induction superficielle en espace libre est modifiée lorsque la bande est mise au contact de la tête, d'une façon sensiblement indépendante de la longueur d'onde dans la gamme considérée. Dans ces conditions, l'induction superficielle relative aux différentes fréquences peut être mesurée par au moins trois méthodes, qui sont décrites en annexe. On peut déduire de ces mesures l'écart qui sépare une tête de lecture de l'état « idéal » et, par conséquent, on peut réaliser un « dispositif de lecture normal » constituant un étalon primaire. Des bandes de mesure peuvent ensuite être enregistrées et servir d'étalons secondaires pour l'exploitation normale.

D 1 4 3 *Adaptor to permit the European type machine fittings to receive the NARTB type hub*

For professional use See Figure 4, page 19

D 1 4 4 *Cine type spools*

For professional use A small spool similar to the cine type spool is under consideration for a tape speed of $7\frac{1}{2}$ in/s (19 05 cm/s)
See C C I R , Warsaw 1956

For domestic use See Figure 5, page 20

D 2 Electrical requirements

D 2 1 RECORDING CHARACTERISTIC ¹

For professional use: Tapes shall be so recorded that the response falls between the limits shown in Figure 6a or 7a, pages 21 and 22, depending on the tape speed, when a tape is reproduced on the "standard replay chain" (see D 2 3)

For domestic use At tape speeds of $7\frac{1}{2}$ in/s and $3\frac{3}{4}$ in/s (19 05 cm/s and 9 53 cm/s), tapes shall be so recorded that the response falls between the limits shown in Figure 7a or 7b, depending on the tape speed, when a tape is reproduced on the "standard replay chain" (see D 2 3)

D 2 2 REPRODUCING CHARACTERISTIC

For professional use: The frequency response of the reproducing chain shall be the same as that of the "standard replay chain" within the tolerances shown in Figure 6b or 7a, pages 21 and 22, according to the tape speed

For domestic use: At tape speeds of $7\frac{1}{2}$ and $3\frac{3}{4}$ in/s (19 05 and 9 53 cm/s) the frequency response of the reproducing chain shall be the same as that of the "standard replay chain" within the tolerances shown in Figure 7a or 7b, page 22, according to the tape speed

D 2 3 STANDARD REPLAY CHAIN The "standard replay chain" is defined as one having the same response as that of an "ideal" reproducing head ², the open circuit voltage ³ of which is applied to an amplifier with a response curve as specified below (Figure 8b, page 23)

¹ The basic definition of a recording characteristic for magnetic tape recording should specify the variation of magnetic surface induction as a function of frequency. However, if a standard replay chain is established in which the output voltage for a given surface induction is known, it can clearly be used to measure the surface induction on the tape

Since another international specification has already been accepted in terms of a standard replay chain, the above specification is given in this form. The inverse of the curves referred to in D 2 3 will specify the variations of surface induction as a function of frequency and, hence the recording characteristic (Curves a Figure 8)

² An "ideal" reproducing head is defined as a ferromagnetic reproducing head, the losses of which are negligible. Normally this means that the gap is short, that the arc of contact with the tape is long compared with the longest wavelengths to be recorded on the tape and that the losses in the material of the head are small. With the reproducing heads used in practice compensation for the head losses must be added to the replay amplifier. With good replay heads a mean value of this equalization may be used for the two higher speeds and even for three speeds

³ The open-circuit voltage developed in a ferromagnetic reproducing head depends on the surface induction on the tape while it is in contact with the head. (In this document and the Appendix the term "surface induction" means the normal surface induction, that is to say the flux density at right angles to the surface of the tape)

It has been found that, provided a coated high coercivity tape is used, the surface induction in free space will be altered, when the tape is placed in contact with the head, by an approximately constant factor over the whole range of the wavelengths. Under these circumstances the relative surface inductions at different frequencies can be measured by at least three methods that are described in the Appendix. From such measurements the departure of the response of a reproducing head from the "ideal" can be defined and, consequently, the "standard replay chain" can be established as a primary standard. Test tapes can then be made which can serve as secondary standards for use in normal operation

Pour les vitesses de bande de 38,1 et 76,2 cm/s (15 et 30 in/s), la courbe de réponse spécifiée décroît lorsque la fréquence croît, comme varie l'impédance d'un circuit résistance-capacité série, ayant une constante de temps de 35 μ s

Pour la vitesse de bande de 19,05 cm/s (7 1/2 in/s), la courbe de réponse spécifiée décroît lorsque la fréquence croît, comme varie l'impédance d'un circuit résistance-capacité série, ayant une constante de temps de 100 μ s

Pour la vitesse de bande de 9,53 cm/s (3 3/4 in/s), la courbe de réponse spécifiée décroît lorsque la fréquence croît, comme varie l'impédance d'un circuit résistance-capacité série, ayant une constante de temps de 200 μ s

E. BANDE MAGNÉTIQUE POUR L'ENREGISTREMENT POUR LES USAGES PROFESSIONNELS ET AMATEURS

- E 1 **Dimensions:** Largeur de la bande $6,35^{+0}_{-0,15}$ mm ($0,25^{+0}_{-0,006}$ in)
Épaisseur maximum de la bande: 0,055 mm (0 0022 in)
- E 2 **Résistance mécanique minimum:** La bande doit pouvoir être utilisée sur une machine exerçant une force maximum instantanée de 9,8 N (1 kgf, 2,2 lb)
- E 3 **Conditions de sécurité:** Les bandes doivent être conformes aux règlements relatifs aux films cinématographiques de sécurité.
- E 4 **Identification des faces:** Il est recommandé que, dans la mesure du possible, la face non enregistrée de la bande puisse être identifiée par une inscription reproduite sur toute la longueur de la bande

F AMORCES ET ÉTIQUETTES DES BANDES ENREGISTRÉES

- F 1 **Amorces des bandes:** Une amorce d'identification, non magnétique, doit être placée au début de chaque bande enregistrée; elle doit avoir une couleur différente de celle de la bande et sa longueur minimum doit être
- | | |
|-----------------------|------------|
| Usages professionnels | 1,0 mètre |
| Usages amateurs: | 0,50 mètre |

F 2 Identification du programme

F 2 1 DÉBUT

- | | |
|-----------------------|---|
| Usages professionnels | Le début de l'enregistrement doit être séparé de la fin de l'amorce par une longueur de bande correspondant à une durée de lecture de 1 seconde |
| Usages amateurs | Aucune spécification n'est donnée |

F 2 2 IDENTIFICATION PAR L'AMORCE

- | | |
|-----------------------|--|
| Usages professionnels | L'amorce doit porter au moins le numéro de la bobine et le numéro de référence du programme
Ces indications devront être inscrites sur le côté de l'amorce qui prolonge, sans discontinuité, la face non enregistrée de la bande. |
|-----------------------|--|

For tape speeds of 15 and 30 in/s (38.1 and 76.2 cm/s) the specified frequency response curve falls with increasing frequency in conformity with the impedance of a series combination of a capacitance and a resistance having a time constant of 35 μ s

For a tape speed of 7 1/2 in/s (19.05 cm/s) the specified frequency response curve falls with increasing frequency in conformity with the impedance of a series combination of a capacitance and a resistance having a time constant of 100 μ s

For a tape speed of 3 3/4 in/s (9.53 cm/s) the specified frequency response curve falls with increasing frequency in conformity with the impedance of a series combination of a capacitance and a resistance having a time constant of 200 μ s

E MAGNETIC TAPE FOR PROFESSIONAL AND DOMESTIC SOUND RECORDING

E 1 **Dimensions:** Width 0.25 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0.006 \end{smallmatrix}$ in (6.35 $\begin{smallmatrix} +0 \\ -0.15 \end{smallmatrix}$ mm)

Maximum thickness: 0.0022 in (0.055 mm)

E 2 **Minimum tensile strength:** The tape shall be suitable for use with a machine applying a maximum transient load of 9.8 N (2.2 lb, 1 kgf)

E 3 **Flammability:** As regards flammability, tapes shall comply with the regulations for motion picture safety film

E 4 **Identification of tape sides:** It is recommended that, whenever possible, the non-recorded side of the tape shall be identified by some form of marking throughout the length of the tape

F LEADERS AND LABELS FOR RECORDED TAPES

F 1 **Tape leaders:** At the beginning of each recorded tape there shall be a non-magnetic identification strip (leader) having a colour different from that of the tape. The minimum length of this leader shall be:

For professional use 1.0 metre
For domestic use 0.5 metre

F 2 **Programme identification**

F 2.1 **START OF PROGRAMME**

For professional use: The beginning of the recording shall be separated from the end of the leader by a length of tape equivalent to a playing time of 1 second

For domestic use No recommendations given

F 2.2 **PROGRAMME IDENTIFICATION BY THE LEADER**

For professional use The leader shall carry at least the number of the reel and the programme reference number

This information should be given on the side of the leader continuous with the non-recorded side of the tape

F 2 3 IDENTIFICATION PAR L'ÉTIQUETTE

Usages professionnels L'étiquette accompagnant chaque bobine devra porter au moins les indications suivantes

Organisme de production

Titre du programme

Numéro de la bobine

Nombre total de bobines

Numéro de référence du programme

Durée totale du programme

Vitesse de la bande (très en évidence)

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60094:1957

F 2 3 PROGRAMME IDENTIFICATION BY THE LABEL

For professional use A label shall accompany each reel and shall give at least the following information:

Producing organization

Programme title

Reel number

Total number of reels

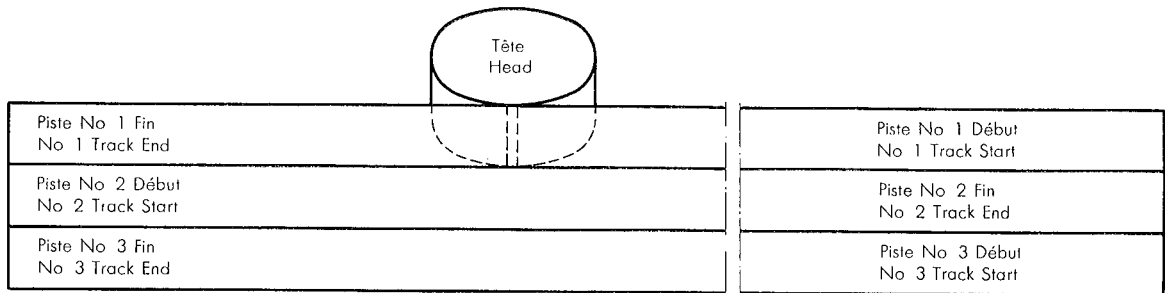
Programme reference number

Total playing time of programme

Speed of tape (very clearly marked)

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60094:1957

PISTES MULTIPLES POUR USAGES AMATEURS **MULTI TRACK FOR DOMESTIC USE**



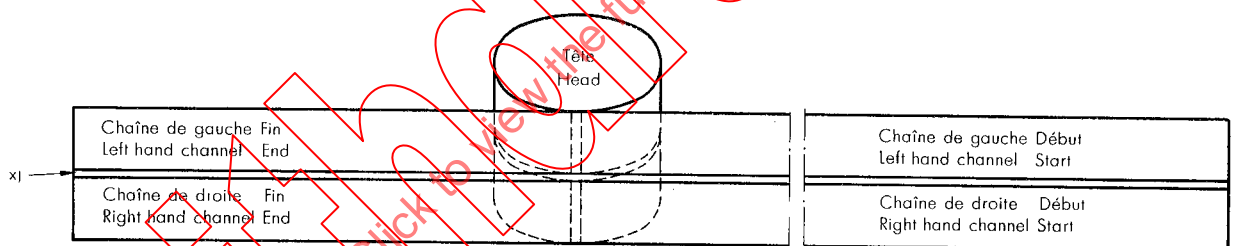
Observateur  Observer

La face active de la bande, au contact de la tête, est opposée à l'observateur

Active side facing away from the observer

FIG 1a

PISTE DOUBLE POUR USAGES PROFESSIONNELS (STÉRÉOPHONIE **TWO TRACKS FOR PROFESSIONAL (STEREOPHONIC) USE**



x) Plage de garde de largeur minimum 0,75 mm (0 030 in), centrée sur l'axe de défilement de la bande

x) Band free from recording 0 030 in (0 75 mm) (minimum value) centred on the axis of the tape

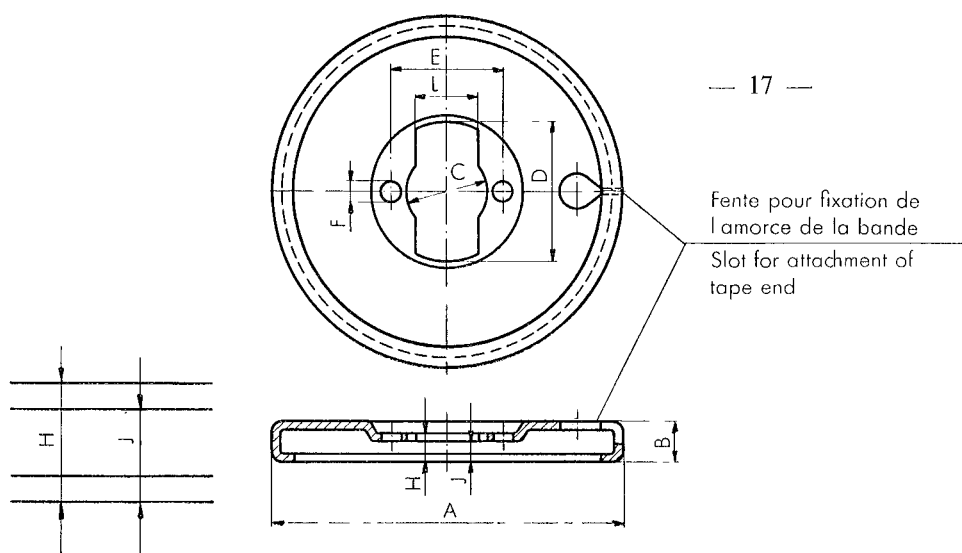
Observateur  Observer

La face active de la bande, au contact de la tête, est opposée à l'observateur

Active side facing away from the observer

FIG 1b

FIG 1 — POSITION DES PISTES MAGNÉTIQUES POUR LE SON
 POSITION OF THE MAGNETIC SOUND TRACKS



Non à l'échelle

Les dimensions en pouces sont déduites des dimensions originales en millimètres

Mode de projection: troisième angle

Not to scale

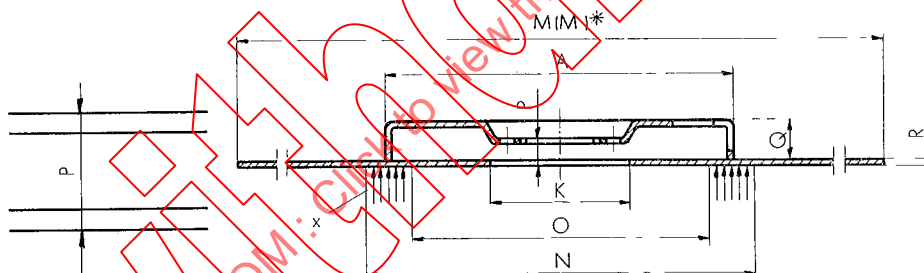
The inch dimensions are derived from the original millimetre dimensions

Third angle projection

Ref	millimètres		inches	
	min	max	min	max
A	70	100	2 756	3 937
B	10 8	11 0	0 425	0 433
C	20 1	20 2	0 792	0 795
D	35 0	35 2	1 378	1 383
E	28 0	28 2	1 103	1 110
F	5 0	5 2	0 197	0 204
H	6 9	7 0	0 272	0 275
J	3 5	—	0 138	—
K	36 0	—	1 418	—
L	16 0	16 2	0 630	0 637

NOYAU AVEC FLASQUE

HUB COMBINED WITH FLANGE



Les dimensions en millimètres sont déduites des dimensions originales en pouces (excepté la mesure M')

The millimetre dimensions are derived from the original inch dimensions (except the dimension M')

Ref	millimètres			inches		
	min	nom	max	min	nom	max
M	—	—	292 1	—	—	11 500
M'	—	—	290 0	—	—	11 420
N	—	98 55	—	—	3 880	—
O	—	76 2	—	—	3 000	—
P	7 011	7 264	7 518	0 276	0 286	0 296
Q	9 856	—	—	0 388	—	—
R	—	0 914	—	—	0 036	—

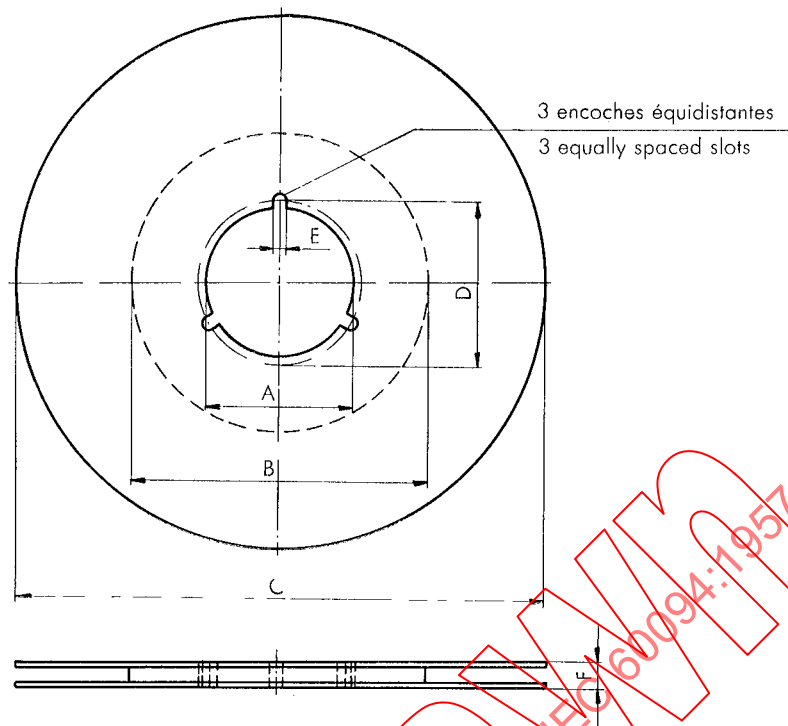
* Il a été prévu provisoirement deux cotes différentes M (11,5 in = 292,1 mm) et M' (290 mm = 11,42 in) du fait de l'existence, dans certains pays de plateaux de 11,5 in (292,1 mm) de diamètre et dans d'autres pays, de machines qui ne peuvent pas recevoir le plateau de diamètre supérieur à 290 mm (11,42 in)

* La surface d'appui indiquée par le symbole $\overline{\text{||||}}$ ne doit comporter aucune saillie. L'excentricité des cercles de diamètre A et K ne doit pas excéder 0,125 mm (0,005 in)

* There are for the time being two different standards M (11 5 in = 292 1 mm) and M' (290 mm = 11 42 in) because on the one hand there are many 11 5 in (292 1 mm) diameter spools in existence but on the other hand there are some machines in some countries that will not accept a spool larger than 290 mm (11 42 in)

* The bearing surface indicated thus $\overline{\text{||||}}$ must be free from projections. Dia A and K to be concentric within 0 125 mm (0 005 in) total dial indicator reading

FIG 2 — NOYAU EUROPÉEN EUROPEAN HUB



Non à l'échelle

Les dimensions en millimètres sont déduites des dimensions originales en pouces

Mode de projection: troisième angle

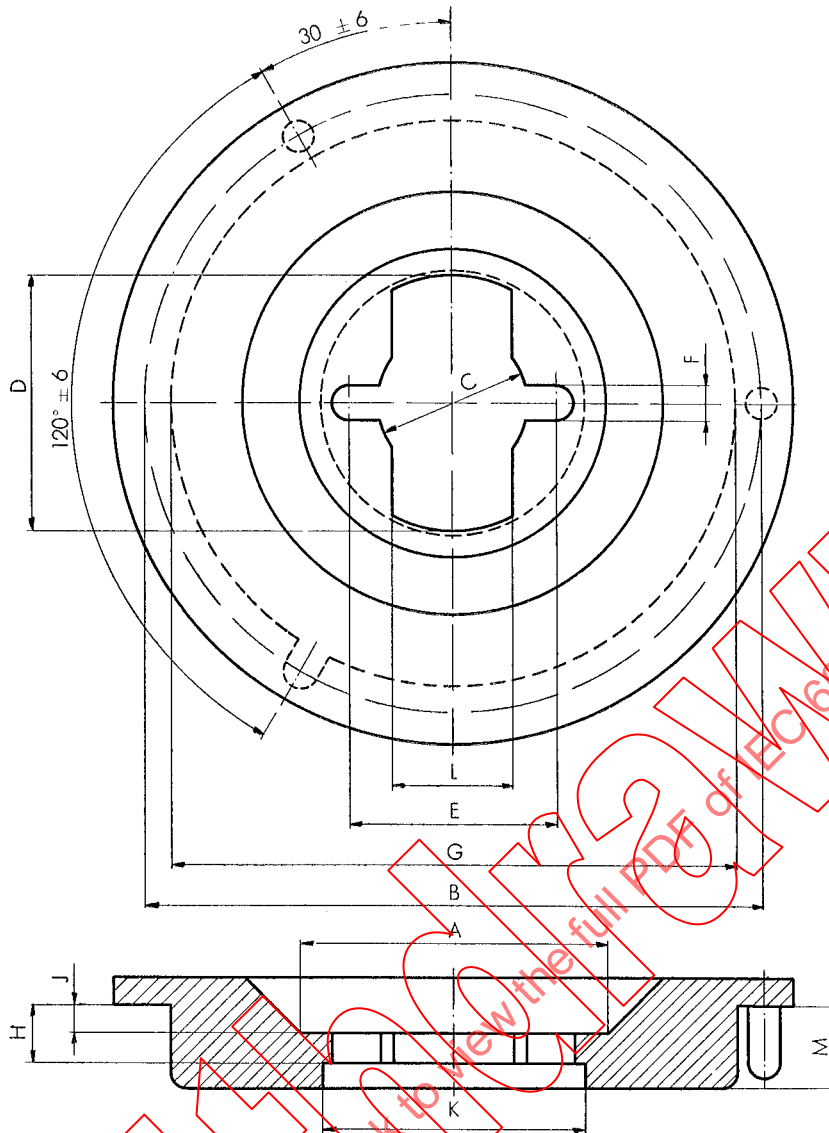
Not to scale

The millimetre dimensions are derived from the original inch dimensions

Third angle projection

Ref	millimètres		inches	
	min	max	min	max
A	76 200	76 301	3 000	3 004
B	114 046	114 554	4 490	4 510
C	266 70	267 20	10 50	10 52
D	82 500	82 600	3 248	3 252
E	5 563	5 715	0 219	0 225
F	11 354	11 607	0 447	0 457

FIG 3 — BOBINE TYPE USA POUR ENREGISTREMENT SUR BANDE MAGNÉTIQUE
USA TYPE SPOOL FOR MAGNETIC TAPE RECORDING



Non à l'échelle

Les dimensions A, B, G, H, J et M en millimètres sont déduites des dimensions originales en pouces

Les dimensions C, D, E, F, K et L en pouces sont déduites des dimensions originales en millimètres

Mode de projection: troisième angle

Not to scale

The millimetre dimensions A, B, G, H, J and M are derived from the original inch dimensions

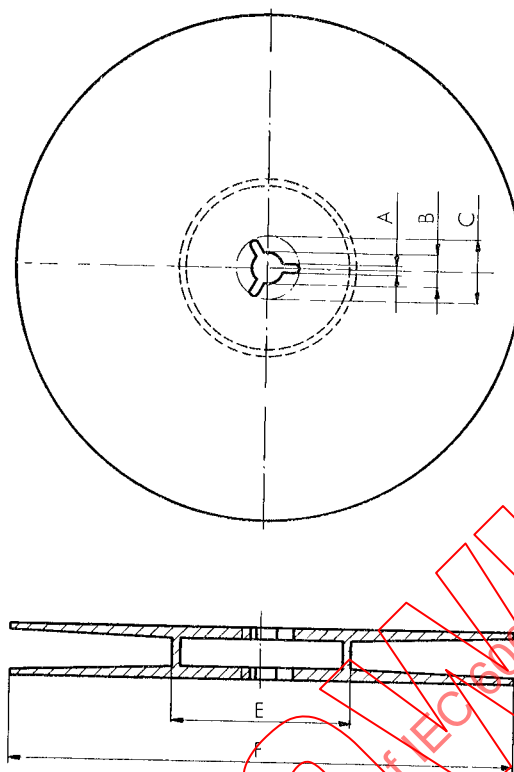
The inch dimensions C, D, E, F, K and L are derived from the original millimetre dimensions

Third angle projection

Ref	millimètres			inches		
	min	nom	max	min	nom	max
A	41 275	—	—	1 625	—	—
B	82 500	82 550	82 600	3 248	3 250	3 252
C	20 092	20 218	20 345	0 791	0 796	0 801
D	35 00	—	35 20	1 378	—	1 385
E	27 864	27 990	28 117	1 097	1 102	1 107
F	4 623	4 749	4 876	0 182	0 187	0 192
G	75 972	—	76 073	2 991	—	2 995
H	—	—	7 924	—	—	0 312
J	3 708	—	—	0 146	—	—
K	35 180	—	35 280	1 385	—	1 389
L	16 256	—	16 637	0 640	—	0 655
M	—	—	11 226	—	—	0 442

FIG 4 — ADAPTATEUR PERMETTANT AUX MACHINES EUROPÉENNES DE RECEVOIR LE NOYAU DU TYPE NARTB

ADAPTOR TO ENABLE THE EUROPEAN TYPE OF MACHINE FITTING TO RECEIVE THE NARTB TYPE HUB



Non à l'échelle

Les dimensions en millimètres sont déduites des dimensions originales en pouces

Mode de projection: troisième angle

Not to scale

The millimetre dimensions are derived from the original inch dimensions

Third angle projection

Ref.	millimètres			inches		
	min	nom	max	min	nom	max
A	1 524	—	1 651	0 060	—	0 065
B	8 027	—	8 102	0 316	—	0 319
C	16 01	—	—	0 63	—	—
D	12 75	—	13 512	0 502	—	0 532

Capacité nominale	Nominal capacity	F ¹		E	
		Diamètre nominal	Nominal diameter	Diamètre minimum du noyau	Minimum core diameter
m	ft	mm	inches	mm	inches
50	150	76	3	35	1 3/8
100	300	101 5	4	35	1 3/8
200	600	127	5	44 5	1 3/4
400	1200	178	7	57 1	2 1/4

¹ Tolérances sui F:

— 0 mm (— 0 00 in)
+ 2 mm (+ 0 08 in)

¹ Tolerances on F:

— 0 00 in (— 0 mm)
+ 0 08 in (+ 2 mm)

FIG 5 — BOBINE DU TYPE CINÉMATOGRAPHIQUE

CINE TYPE SPOOL

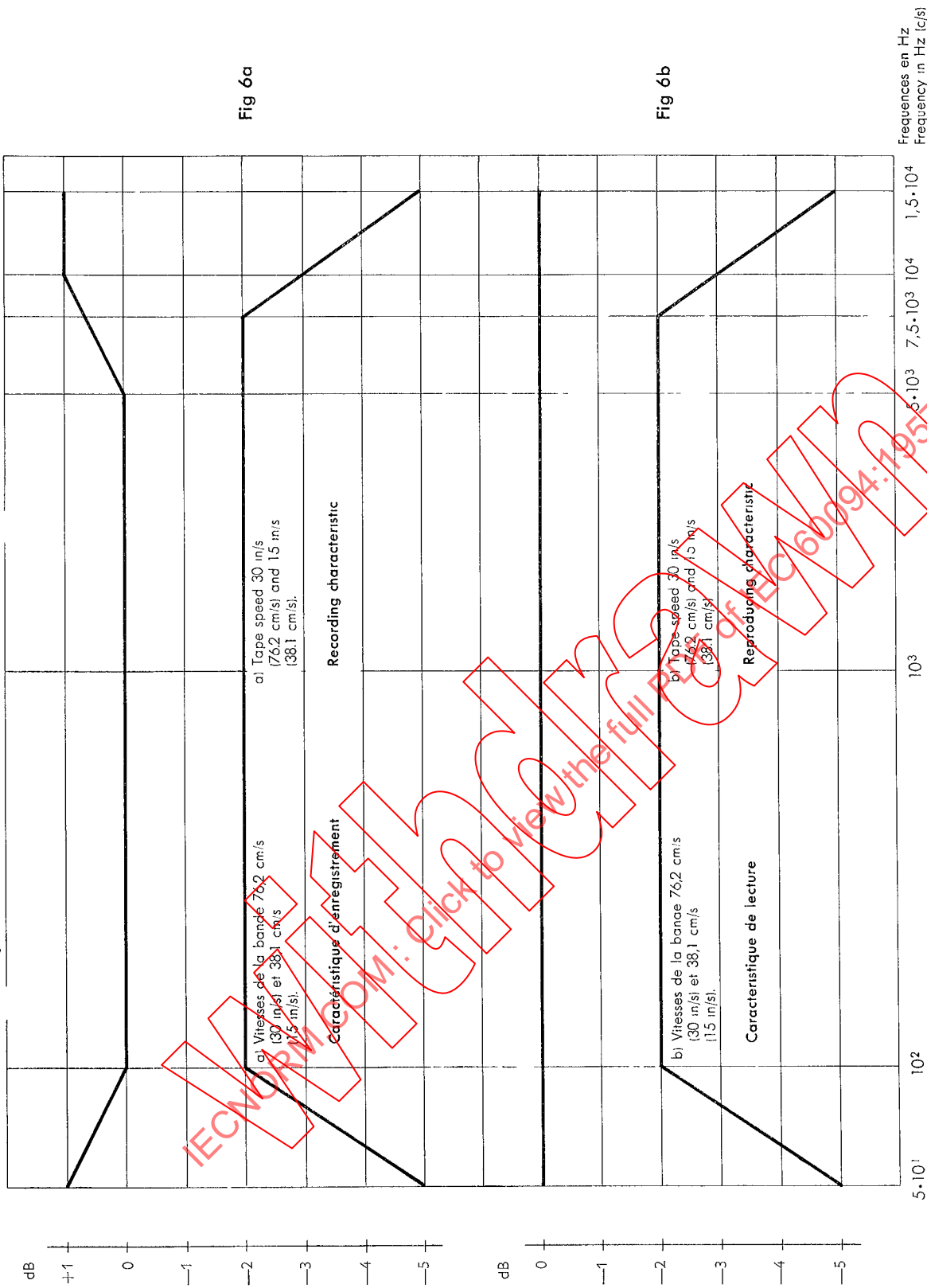


FIG. 6. — TOLERANCES RELATIVES AUX CARACTÉRISTIQUES D'ENREGISTREMENT
ET DE LECTURE DES SYSTÈMES POUR USAGE PROFESSIONNEL

TOLERANCES FOR RECORDING AND REPRODUCING CHARACTERISTICS
OF SYSTEMS FOR PROFESSIONAL USE

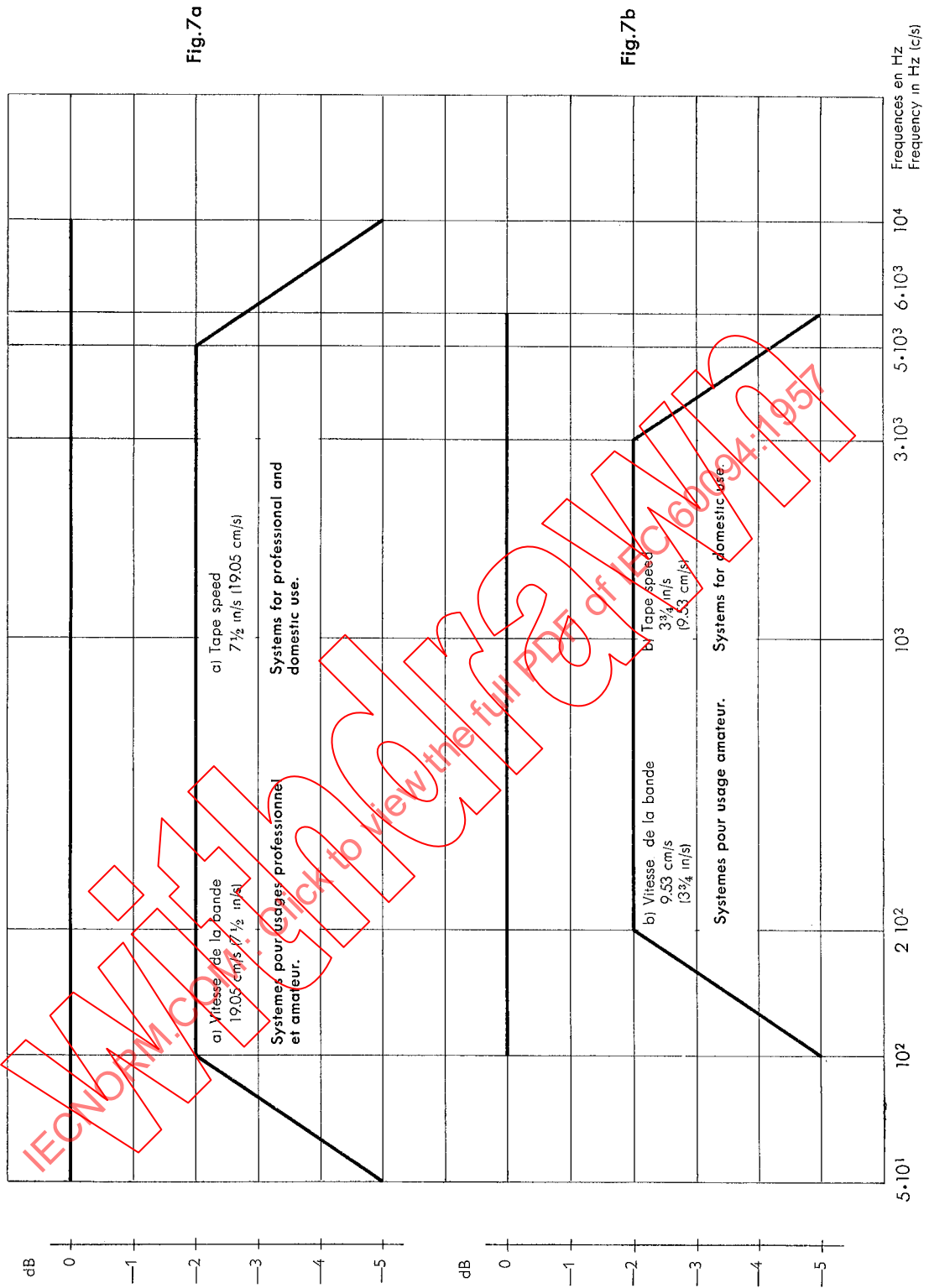


FIG. 7 — TOLERANCES RELATIVES AUX CARACTERISTIQUES D'ENREGISTREMENT
ET DE LECTURE

TOLERANCES FOR RECORDING AND REPRODUCING CHARACTERISTICS

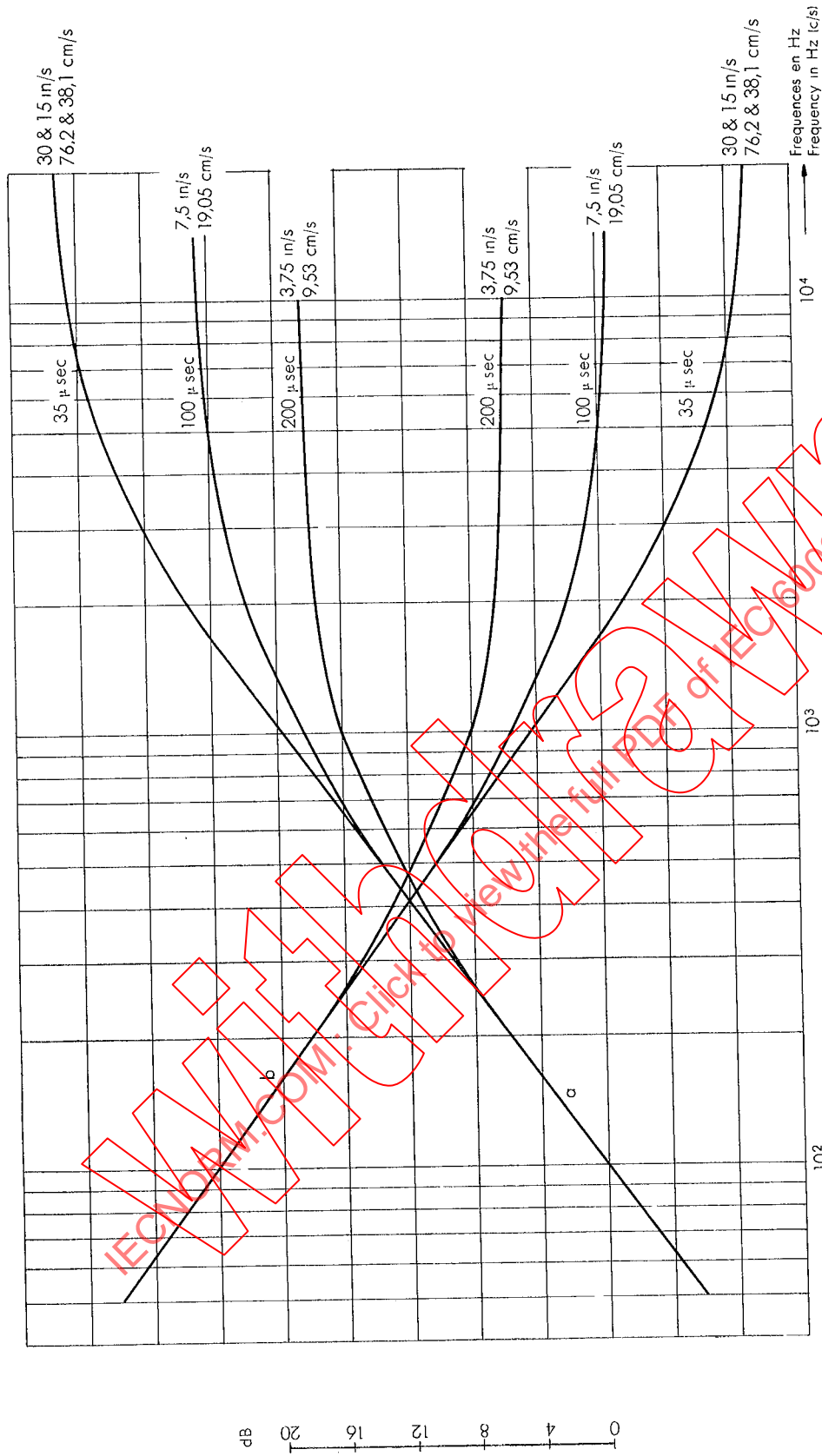


FIG. 8

- a) Caractéristique de fréquence de l'induction magnétique superficielle.
- b) Courbe de réponse de l'amplificateur de lecture. (A utiliser avec la tête de lecture idéale).
- (a) Frequency characteristic of the surface induction.
- (b) Frequency response of the reproducing amplifier. (To be used with the ideal reproducing head.)

ANNEXE ¹

MÉTHODES DE MESURE DE LA MAGNÉTISATION DE LA BANDE

On peut déterminer de deux façons la caractéristique induction superficielle²-fréquence d'une bande

- 1 sans modifier l'induction superficielle. Cela implique, à la lecture, l'utilisation d'un dispositif non magnétique. Par exemple, l'utilisation d'un conducteur non magnétique placé dans le champ, au voisinage de la surface de la bande en mouvement, constitue une méthode de laboratoire utilisable, et peut donc servir à l'établissement d'une bande-étalon primaire. Celle-ci peut servir à la détermination des variations relatives de l'induction superficielle en fonction de la longueur d'onde, en présence d'une tête magnétique,
- 2 à l'aide d'un dispositif de lecture magnétique, qui introduit nécessairement une variation de l'induction superficielle de la bande, en fonction de la longueur d'onde. Dans ce cas, on utilise de deux façons les têtes conventionnelles. Dans le premier procédé, on emploie une tête à entrefer étroit, et dans le deuxième, une tête à entrefer large. Dans les deux cas, l'entrefer de la tête de lecture doit être tel qu'il donne des minima bien définis du niveau de lecture : un seul, dans le procédé à un entrefer étroit, ou plusieurs, dans le procédé à entrefer large. Afin d'être certain que l'on obtient les mêmes résultats avec des dispositifs de lecture magnétique et non magnétique, on doit toujours employer une bande couchée à haute coercivité.

Il y a lieu de s'assurer que l'arc de contact de la bande sur la tête est assez long par rapport aux plus grandes longueurs d'onde enregistrées. Dans le cas contraire, le niveau de sortie aux fréquences basses peut se trouver légèrement supérieur à celui que donnerait la tête idéale, l'écart croît quand la fréquence diminue tout en restant généralement compris dans les tolérances définies ci-dessus. Cette erreur peut être réduite en utilisant pour les mesures aux très basses fréquences des têtes de lecture de plus grandes dimensions ²

- a) *Procédé de la tête à « entrefer étroit »*. La plus grande longueur d'onde pour laquelle se produit un minimum du niveau de lecture est appelée « largeur fictive de l'entrefer ». *d*. Le calcul de la correction de largeur d'entrefer est basé sur l'hypothèse que le signal de sortie est proportionnel à

$$\frac{\sin \frac{\pi d}{\lambda}}{\frac{\pi d}{\lambda}}$$

Cette correction ne doit pas dépasser 5 db aux plus courtes longueurs d'onde. Il faut également déterminer les pertes par courants de Foucault, par exemple, en comparant le signal de sortie pour différentes vitesses de bande, ou en utilisant une boucle d'induction. Compte tenu de ces corrections, la tête peut tenir lieu de tête « idéale » pour mesurer l'induction superficielle relative de la bande, dans la gamme de longueurs d'onde envisagée.

- b) *Procédé de la tête à « entrefer large »*. Dans ce procédé, on utilise un entrefer environ 50 fois plus large que celui d'une tête de lecture normale. En pratique, une tête d'effacement peut généralement être utilisée à cette fin. La réponse fournie par une telle tête doit pouvoir donner une série de valeurs maxima et minima bien définies.

¹ L'annexe au présent document est extraite intégralement de la Recommandation 135 du CCIR, adoptée à Londres en 1953 et modifiée à Varsovie en 1956. Des méthodes y sont indiquées permettant de mesurer les pertes dans les têtes magnétiques.

² Dans ce document, le terme « induction superficielle » désigne la composante de l'induction magnétique perpendiculaire à la surface de la bande; en d'autres termes « l'induction superficielle » est égale à la densité du flux magnétique qui traverse la surface de la bande.

APPENDIX ¹

METHODS OF MEASURING THE MAGNETIZATION OF A TAPE

There are two general ways in which the surface induction ²/frequency characteristic of a tape may be determined

- 1 by means which do not affect the surface induction. This implies the use of a non-magnetic reproducing device. For example, reproduction by means of a simple non-magnetic conductor placed in the field at the surface of the moving tape is practicable as a laboratory method and may therefore be used to establish a primary standard. This can be used to determine the relative change of surface induction with wavelength created by the presence of a magnetic head.
- 2 by means of a magnetic reproducing device, which necessarily affects the surface induction of the tape in a manner dependent on recorded wavelength. In this category there are two ways in which conventional magnetic heads have been used, one method involving heads with a short gap, the other involving heads with a long gap. In both cases the gap in the reproducing head must be sufficiently accurate, magnetically, to give well-defined minima of reproduced level, one in the short gap method or several in the long gap method. In order to ensure that the same results will be obtained with both magnetic and non-magnetic reproducing devices, a coated high coercivity tape must be used.

Steps must be taken to ensure that the arc of the tape passing through the head is long enough in relation to the longest wavelengths recorded. If this is not so, it may be found that output level at the lower frequencies is slightly higher than that given by an ideal head and that the deviation increases as the frequency decreases while remaining as a general rule within the tolerances defined above. The error may be reduced by using bigger reproducing heads for the very low frequencies.

- (a) *The "short gap" method*. The longest wavelength at which a minimum of reproduced level occurs is called the effective gap length d . The necessary correction for the gap length is calculated on the assumption that output is proportional to

$$\frac{\sin \frac{\pi d}{\lambda}}{\frac{\pi d}{\lambda}}$$

This correction must not exceed 5 db at the shortest wavelength considered. Any necessary correction for eddy current losses must also be determined; for example, by comparing outputs at various tape speeds or by the use of an inducing loop. Once these corrections are known and applied, the head may be used as an "ideal" head to measure relative surface inductions on the tape over the wavelength range considered.

- (b) *The "long gap" method*. In this method a head is used with a gap some 50 times longer than that of the normal reproducing head. In practice an erase head can usually be adapted for the purpose. The response of such a head should show a series of well defined maxima and minima

¹ The appendix of the present document is reproduced verbatim from the C C I R Recommendation 135 (London 1953) as changed in Warsaw in 1956 and this text includes methods of measurement of head losses.

² In this document the term "surface induction" means the normal surface induction, that is to say, the flux density at right angles to the surface of the tape; in other words the surface induction is equal to the magnetic flux density which passes through the surface of the tape.