

VIII - 1 - ESSAI COMPLET .

L'essai est celui défini dans la norme WT 0061. de l'US NAVY.

Un mètre de bande est enroulé sur un mandrin de 12,7 mm de diamètre sous une tension de 10 newtons. L'extrémité est maintenue par un ruban adhésif. L'ensemble subit, à l'étuve, les cycles climatiques suivants :

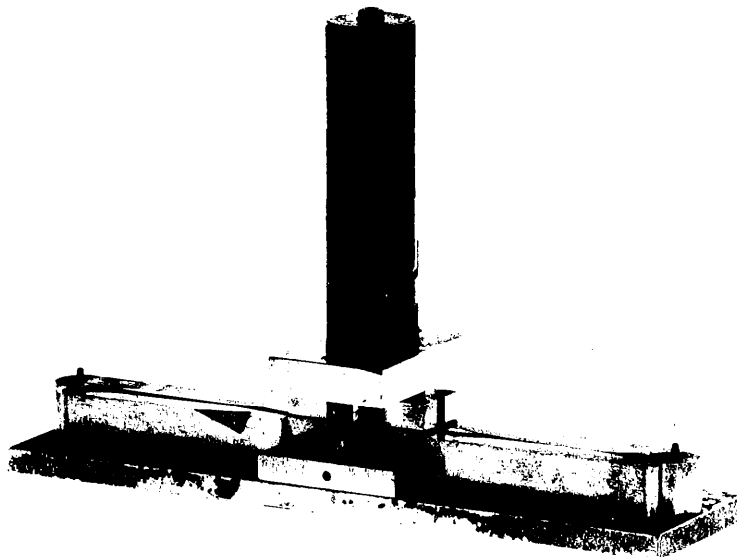
- 8 heures à 55° C et 100% d'humidité relative.
- Chauffage interrompu pendant 15 heures, mais humidité maintenue à 100%.
- Température ramenée à 55°C, atmosphère sèche pendant 5 heures.
- L'ensemble est sorti de l'étuve et stabilisé pendant 1 heure en atmosphère ambiante.

La bande est alors déroulée.

- Si, - sous l'influence du seul poids d'un brin libre de 25cm de longueur,
- elle se déroule librement, la bande est considérée comme bonne;
 - l'on est obligé de tirer sur le brin libre, la bande est considérée comme douteuse;
 - l'on constate un détachement de la couche d'oxyde à la projection du mandrin, en tenant le brin libre dans la main, la bande est considérée comme mauvaise.

VIII. 2 - ESSAI SIMPLIFIÉ .

La méthode ci-dessus est très longue à réaliser. Au cours de l'essai simplifié, les brins de bandes sont laissés pendant 4 minutes à la température de 60°C. La force d'application est de 10 newtons pour une surface de contact de 1 cm² .



Les brins peuvent être disposés :

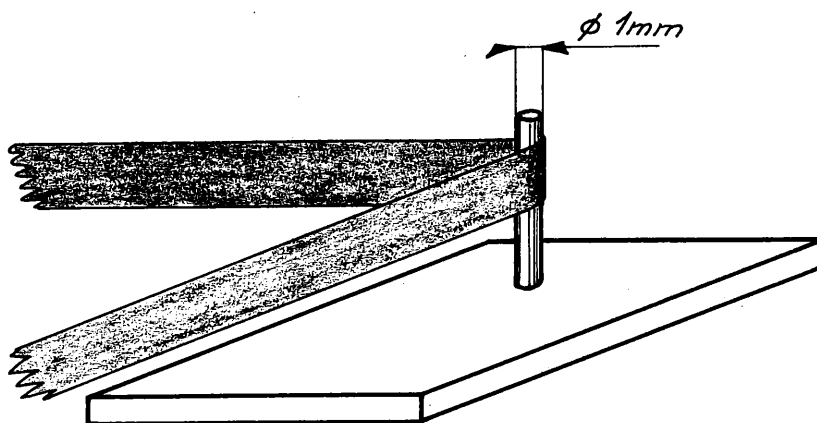
- . Couche contre couche
- . Couche contre support
- . Support contre support

En cas d'adhérence, la traction nécessaire pour séparer les deux brins doit être inférieure à 0,2 newton.

I X - A D H E R E N C E D E L A C O U C H E

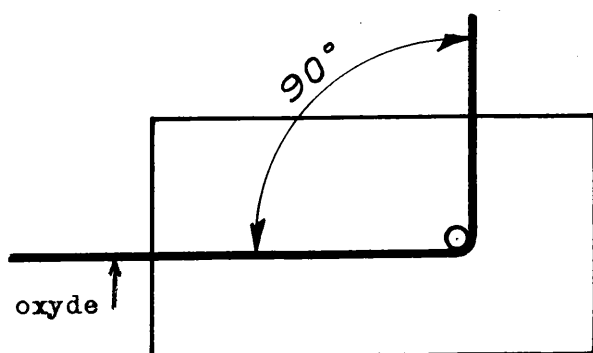
Toute bande magnétique doit avoir une bonne adhérence de la couche d'oxyde sur le support.

Il est possible de mettre en évidence la mauvaise adhérence par un moyen simple.



Une tige d'acier de 1 mm de diamètre est fixée sur un socle métallique.

La bande placée sur le magnétophone défile normalement. La tige est alors amenée en contact avec la bande jusqu'à obtenir un angle de 90°.

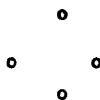


Après ce traitement la couche d'oxyde ne doit présenter aucun défaut d'apparence, tels que : craquelures, écaillures, décollement.

EMN 100 A

X = COEFFICIENT DE FROTTEMENT
ET PROPRIETES ABRASIVES.

Méthode de mesure à l'étude.



B - MESURE DES
C A R A C T E R I S T I Q U E S D E T R A N S M I S S I O N

-o- SOMMAIRE -o-

G E N E R A L I T E S

C O N D I T I O N S D ' E S S A I S	p.17
1. Magnétophone.	"
2. Bandes étalons.	"
3. Bandes de référence.	p.18
I - POLARISATION.	p.19
1. Polarisation normale.	"
2. Polarisation de référence.	p.20
II - EFFICACITE.	"
1. Efficacité relative.	"
2. Courbes d'efficacités relatives.	p.21
III - COURBES DE REPONSE.	p.24
1. Courbe de réponse relative.	"
IV - DISTORSION HARMONIQUE.	p.26
1. Distorsion en fonction de la polarisation.	"
2. Distorsion en fonction du niveau.	"
3. Distorsion en fonction de la fréquence.	p.29
4. Distorsion harmonique à 400 Hz.	"
5. Distorsion harmonique à 3 KHz.	"
V - SATURATION.	"
1. Saturation à 10 KHz.	p.31
VI - STABILITE DE NIVEAU A 10 KHz.	"
VII - BRUIT DE FOND.	p.33
1. Bruit de bande.	"
2. Bruit de modulation et pertes de niveau.	"
VIII- EFFACEMENT.	p.35
1. Qualité d'effacement.	"
2. Bruit d'effacement.	"
IX - ECHO.	"
1. Mesures d'échos.	"

GENERALITES

Les caractéristiques de transmission d'une bande résultent à la fois de ses propriétés physiques et de ses propriétés magnétiques. Ce sont elles qui intéressent en définitive l'utilisateur ; leur mesure mérite donc d'être faite avec le plus grand soin, en définissant de façon suffisamment précise les paramètres et les conditions d'essais.

CONDITIONS D'ESSAIS

1. MAGNETOPHONE.

Les caractéristiques de transmission d'une bande sont aussi fonction du magnétophone. Il importe donc de définir ce dernier et de le maintenir en bon état de fonctionnement et de réglage. (Voir les documents EMN 104 et EMN 110).

Actuellement les essais sont effectués à la vitesse de 19,05 cm/s sur une machine type 156 VR 6 TOLANA pour les bandes de 6,25 mm, sur une machine type 916 TOLANA pour les bandes de 16 mm. (SN463 ou 469).

Les enregistrements sont effectués conformément aux normes d'égalisation de 50 microsecondes, en pleine piste pour les bandes de 6,25 mm, en piste centrale de 5 mm pour les bandes de 16 mm.

La tension de bande est de 0,8 N . pour les bandes de 6,25 mm.

Les magnétophones sont réglés avec les bandes étalons et les bandes de référence O.R.T.F. éditées par le Laboratoire d'Enregistrement.

2. BANDES ETALONS.

Elles sont indispensables pour le réglage de la chaîne de lecture. Ce sont les bandes :

- . Etalon d'azimut.
- . Etalon de niveau.
- . Etalon de fréquences.

Leur description et leur usage sont indiqués dans le document EMN 104. Signalons les nouvelles bandes étalons en 16 mm éditées depuis 1969 (étalon de niveau augmenté de 3,5 dB et étalon de fréquences à 50 microsecondes).

3. BANDES DE REFERENCE.

Ce sont des bandes sélectionnées pour leur régularité (constance des propriétés tout au long de la bande). Ces bandes sont vierges mais accompagnées d'une fiche indiquant leurs performances de distorsion harmonique et de bruit de fond, ainsi que les écarts avec une "Bande de référence primaire" pour les efficacités à 400 Hz et à 10 kHz. La "polarisation normale" d'une bande de référence est identique à celle de la bande de référence primaire ; elle est appelée "polarisation de référence".

Ces bandes sont utilisées pour le réglage et la vérification des chaînes d'enregistrement. De plus, au Laboratoire, elles servent de base pour chiffrer les paramètres à mesurer sur les bandes essayées.

I - POLARISATION

L'enregistrement magnétique d'un signal audio fréquence se fait en lui superposant un signal appelé "H.F. de polarisation", dont la fréquence sur nos machines d'essais est de 80 kHz pour les bandes 6,25 mm et de 60 kHz pour les bandes 16 mm.

Le courant de polarisation se mesure à l'aide d'un voltmètre électronique branché aux bornes d'une résistance placée dans le point bas de la tête d'enregistrement. Une résistance de 5 ohms est prévue à cet effet sur nos amplificateurs d'enregistrement. Il faut se souvenir que cette résistance est aussi parcourue par le courant basse fréquence, qui n'est pas toujours négligeable vis-à-vis du courant de polarisation (hauts niveaux et fréquences supérieures de la gamme B.F.). Pour certaines mesures il est nécessaire de couper le signal B.F., afin de repérer la valeur de polarisation avec la précision souhaitable.

Afin d'examiner les différents paramètres en fonction du courant de polarisation, des variations importantes de ce dernier sont nécessaires. Pour certains échantillons on peut être amené à modifier le système de réglage prévu sur la machine.

Deux valeurs particulières de la polarisation sont à considérer dans la mesure des performances des bandes : ce sont la "polarisation normale" et la "polarisation de référence". Ces deux polarisations, malheureusement, ne peuvent pas être définies, pour un échantillon donné, par la mesure du courant de polarisation. Celui-ci est différent suivant la tête, son usure et même son positionnement par rapport à la bande. Ceci nous montre la nécessité de conserver une bande de "référence primaire". De même il est souhaitable de conserver une tête d'enregistrement étalon avec laquelle on a noté les résultats obtenus sur la bande primaire.

I.1 - POLARISATION NORMALE.

La polarisation normale d'une bande est celle donnant le minimum d'harmonique 3 pour un signal enregistré à 400 Hz.* On obtient en général simultanément le maximum d'efficacité à cette fréquence. Le sommet de la courbe d'efficacité étant plat, il est convenu de déterminer la polarisation normale en effectuant la mesure de distorsion.

*La fréquence de 400 Hz a été choisie car elle permet de faire rapidement la mesure à l'aide d'un distorsiomètre, type SN 982. La fréquence de 500 Hz donne pratiquement les mêmes résultats d'efficacité, de distorsion et de détermination de polarisation normale.

I.2 - POLARISATION DE REFERENCE.

La polarisation de référence est la polarisation normale de la bande de référence.

Le réglage des magnétophones d'exploitation doit être fait afin d'obtenir cette polarisation de référence qui permet de trouver des performances satisfaisantes avec toute "bande compatible", c'est-à-dire avec toute bande répondant aux spécifications SN 401 ou SN 402.

II - EFFICACITE

L'efficacité (ou sensibilité) de plusieurs échantillons s'apprécie en comparant les niveaux enregistrés (*) pour une fréquence donnée et pour un certain courant B.F. fourni à la tête d'enregistrement. Les divers échantillons ayant a priori des polarisations normales différentes, il est indispensable de tracer les courbes d'efficacité en faisant varier la polarisation de façon convenable. Il faudra prendre soin d'enregistrer avec un niveau suffisamment faible pour ne saturer aucune bande dans les fréquences élevées.

La sensibilité d'un ruban dépend principalement du titre de l'oxyde et de l'épaisseur de la couche. A cause de l'équilibre souhaité entre les basses fréquences et les aigus, on est limité dans cette sensibilité. Aussi les différents types de bandes modernes sont assez voisins quant à leur efficacité aux basses fréquences.

II.1 - EFFICACITE RELATIVE.

C'est l'écart d'efficacité entre l'échantillon et la bande de référence primaire, la polarisation étant réglée pour chaque bande à sa valeur normale. L'efficacité relative se mesure à 400 Hz et à 10 kHz.

On utilise pratiquement des bandes de référence étalonnées en efficacité par rapport à la bande primaire.

- Remarque : Lorsque l'échantillon et la bande de référence n'ont pas la même épaisseur de couche, l'efficacité relative varie légèrement avec la largeur d'entrefer de la tête d'enregistrement utilisée.

(*) Ce niveau enregistré est mesuré par une chaîne de lecture étalonnée.

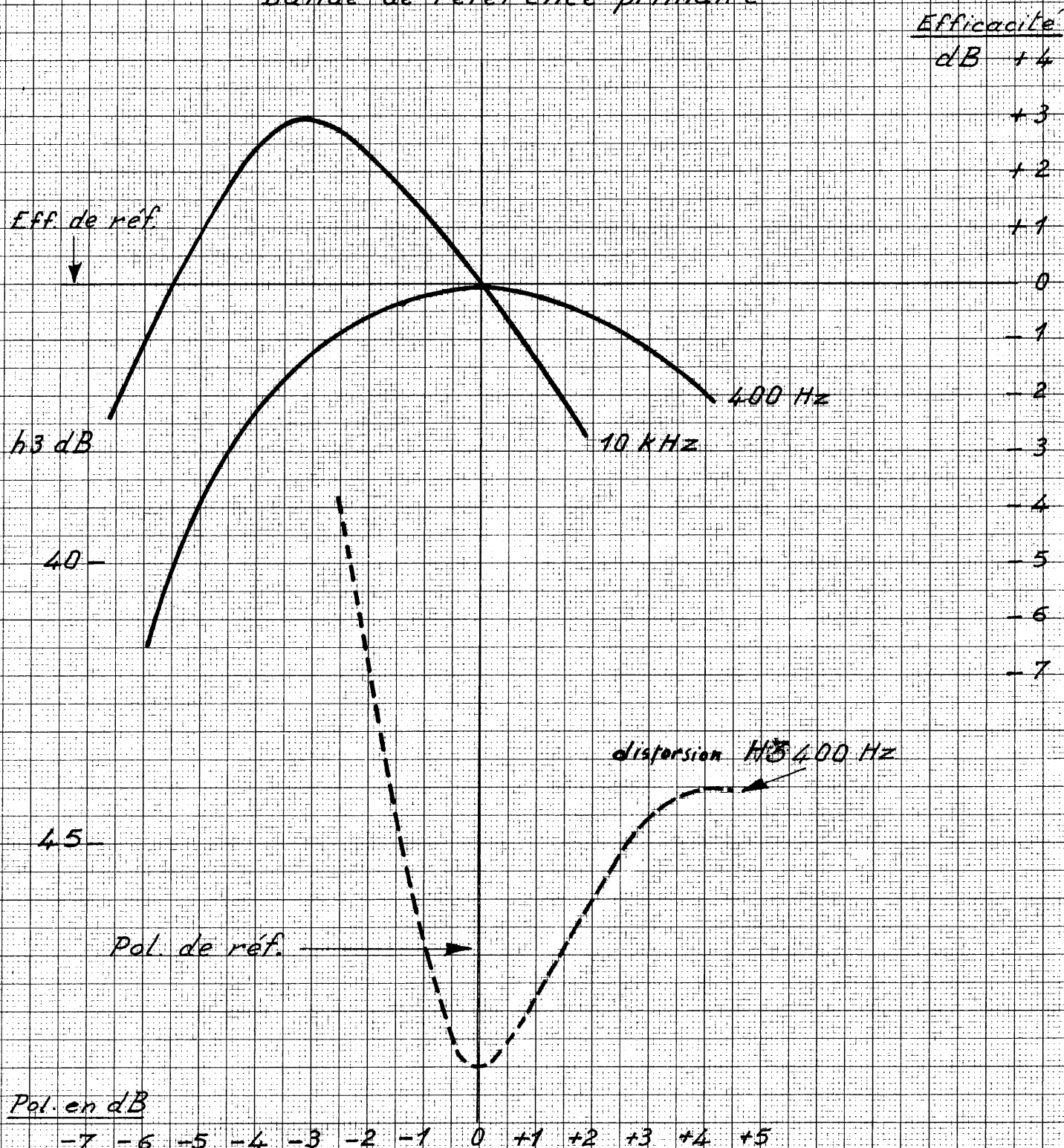
II.2 - COURBES D'EFFICACITE RELATIVE.

Pour les mesures complètes d'échantillons, les courbes d'efficacité sont tracées en fonction de la polarisation. Les échelles sont graduées en décibels, en prenant pour référence l'efficacité et la polarisation normale de la bande de référence primaire. Ces courbes sont très utiles pour juger de la compatibilité d'un échantillon avec la bande de référence.

La figure 1 représente les courbes de la bande de référence primaire ; la figure 2 montre les courbes d'efficacité relative obtenues pour un échantillon.

COURBES D'EFFICACITE*

Bande de référence primaire

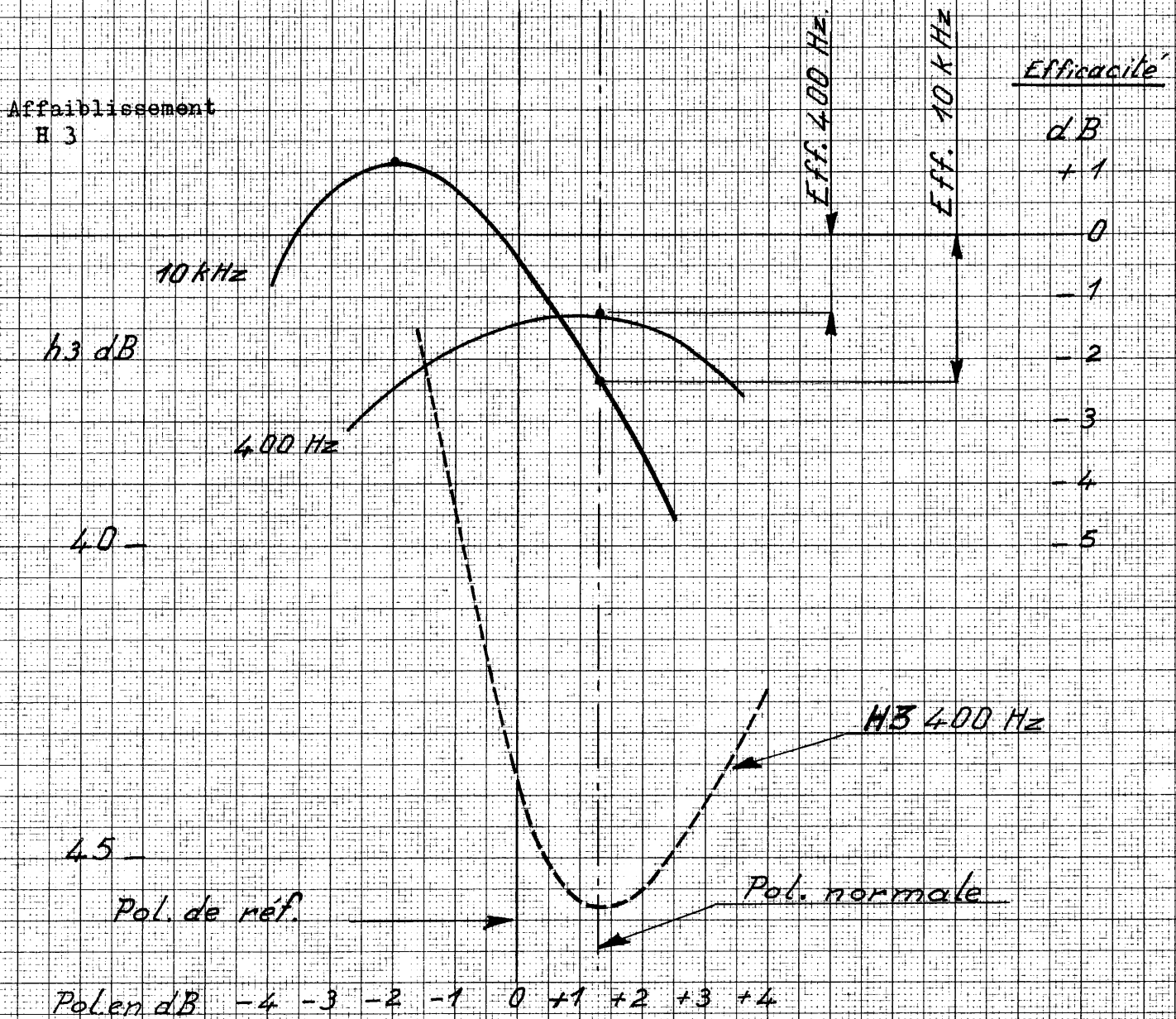


* Les courbes ci-dessus, qui s'appliquent à la bande de référence primaire, ont été relevées sur une machine réglée en fonction de cette référence. C'est seulement après vérification de ce réglage que le tracé sur le même diagramme des courbes à 400 Hz et à 10 kHz présente une signification. (Voir les hypothèses énoncées en B - GENERALITES - CONDITIONS D'ESSAIS ; page 17).

COURBES D'EFFICACITE

23

Echantillon EP. 1409



On constate que l'échantillon décrit par les courbes ci-dessus présente les propriétés suivantes :

- La polarisation normale est supérieure de 1,3 dB à la polarisation de référence.
- Pour la polarisation normale, l'efficacité à 400 Hz est inférieure de 1,3 dB à celle de la bande de référence et l'efficacité à 10 kHz inférieure de 2,4 dB à celle de la bande de référence ; l'harmonique 3 du signal à 400 Hz est atténué de 45,7 dB par rapport au fondamental.
- Pour la polarisation de référence, l'efficacité à 400 Hz est inférieure de 1,5 dB à celle de la bande de référence et l'efficacité à 10 kHz inférieure de 0,5 dB à celle de la bande de référence ;

III - COURBE DE REPONSE

La courbe de réponse d'une bande est la variation de l'efficacité en fonction de la fréquence. Cette courbe est relevée pour une polarisation donnée ; (en général la polarisation normale de la bande). Cette polarisation doit être déterminée avec précision, l'efficacité dans les aigus variant rapidement pour de petits écarts de polarisation. Il faut prendre soin également à ne pas saturer la bande dans le haut du spectre.

La qualité de la courbe de réponse d'un ruban est appréciée en fonction des pertes dans les fréquences élevées. Elle est directement liée à la nature de l'oxyde, en particulier au rapport de la coercitivité à la rémanence. Ce rapport, compte tenu du facteur de démagnétisation, conditionne les pertes à l'enregistrement des faibles longueurs d'onde. L'état de surface de la bande intervient également, à la fois à l'enregistrement et à la lecture, pour donner plus ou moins de pertes d'éloignement aux fréquences élevées.

III.1 - COURBE DE REPONSE RELATIVE.

Pratiquement, les courbes de réponse relevées sont toujours relatives.

Une courbe de réponse absolue n'a pas de sens dans la mesure où l'on ne connaît pas la variation à donner au courant B.F. dans la tête d'enregistrement. La loi de ce courant est fonction de la norme d'égalisation, (bien déterminée), mais aussi des pertes de la tête et des pertes du ruban, pertes dont on ne connaît pas les parts respectives.

Par convention, la courbe de réponse de la bande de référence primaire est considérée comme droite lorsqu'elle est enregistrée avec sa polarisation normale, (polarisation de référence). Les courbes de réponse des bandes à examiner peuvent être relevées soit avec la polarisation de référence, soit avec la polarisation normale.

Pour les essais et contrôles des bandes des livraisons, c'est la polarisation de référence qui est utilisée. Pour les échantillons, les courbes de réponse doivent être faites successivement avec les deux valeurs de polarisation. On peut ainsi juger de la qualité de la bande dans l'absolu et de la compatibilité.

La figure 3 est un exemple de courbes de réponse relatives relevées sur un échantillon.

COURBES DE REPONSE

Extraitillon FR 1409

pol ref
pol normale

1dB

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10² 2 3 4 5 6 7 8 9 10³ 2 3 4 5 6 7 8 9 10⁴ 2 3 4 5 6 7 8 9 10⁵

EMN-100 A fig.3