

OFFICE DE RADIODIFFUSION TÉLÉVISION FRANÇAISE

ÉTUDE (COMPTE RENDU)

ETUDE N° 12 100/A/67

—
SYSTEME DE MESURE
DE MICROS STEREOPHONIQUES
—

SERVICE DES ÉTUDES

5.120

OFFICE DE RADIODIFFUSION-TELEVISION FRANCAISE
DIRECTION DE L'EQUIPEMENT
Service des ETUDES
Laboratoire d'Acoustique
SE/20/56/67

Mars 1967

ETUDE N° 12 100/A/67

-

SYSTEME DE MESURE
DE MICROS STEREOPHONIQUES

Le Chef de Laboratoire

R. CONDAMINES

A. LARACINE

6 pages
6 figures

REALISATION D'UN SYSTEME DE MESURE
PERMETTANT DE MESURER LES DISTORSIONS D'ESPACE
INTRODUITES PAR LES MICROS OU GROUPES MICROS
STEREOPHONIQUES

-

RESUME.-

La mesure consiste en la comparaison dans une chambre sourde des déplacements réels d'un objet sonore et de l'image qu'en donne un enregistrement et une diffusion stéréophonique .

Ce système permet des comparaisons objectives entre les différents systèmes de prise de son stéréophonique.

Une première application a permis de constater les différences de distorsion d'espace entre les trois principaux systèmes AB , XY et MS.

On voit par exemple que le système MS a tendance à étirer l'espace latéralement et à l'aplatir, le système XY en l'aplatissant aussi l'élève vers l'arrière, le système AB semble lui conserver une forme plus large et mieux répartie.

Le local utilisé pour l'expérience n'a permis d'étudier le comportement des micros que pour les seuls plans de présence, les résultats permettent de penser que l'on pourrait étendre cette mesure aux plans d'ambiance et aux plans lointains.

Etude N° 12 100/A/67.-BUT.-

Les distorsions d'espace d'un système de transmission stéréophonique peuvent provenir de deux points de ce système : la prise de son et l'écoute. L'état actuel de la technique permet de négliger les aberrations produites par les moyens de transmission radioélectriques.

Dans l'expérience suivante le système d'écoute choisi est celui le plus couramment utilisé, c'est-à-dire deux enceintes acoustiques disposées de façon que leurs axes de symétrie se coupent en un point formant avec ces deux enceintes un triangle équilatéral.

PRINCIPE DE LA MESURE.- (voir figure n° 1)

La mesure consiste à comparer les déplacements réels d'une source sonore dans l'espace, à leur reproduction par un système de transmission stéréophonique.

Pour ce faire deux plans ont été superposés dans une chambre sourde, un plan de prise de son et un plan d'écoute constitués de deux enceintes acoustiques situées à 2 m l'une de l'autre.

Trois micros-test reliés chacun à une chaîne d'amplification et à un volt-mètre électronique permettent de situer dans le plan soit le son réel soit sa reproduction par le système de transmission stéréophonique.

La différence entre les niveaux acoustiques recueillis par les micros 1 & 2 donne la position latérale de la source sonore, le niveau indiqué par le micro 3 indique la position de la source en profondeur.

La source sonore mobile est constituée par une enceinte acoustique de petite dimension alimentée par un bruit blanc filtré par un passe bande 1 500 - 3 500 Hz. Ces limites ont été choisies afin de réduire au minimum l'influence des défauts des haut-parleurs et des paramètres acoustiques de la chambre sourde.

La méthode de mesure est la suivante : la source sonore est placée à un endroit quelconque de l'espace, sa position est repérée à l'aide des niveaux recueillis par les micros 1, 2 & 3. Cette source est enregistrée par le système de prise de son à étudier sur un magnétophone stéréophonique, cet enregistrement est lu avec le système d'écoute et les micros

.../.

test 1, 2 et 3 donnent la position de la source sonore initiale ainsi reconstituée. Si cette expérience est répétée sur différents points d'une ligne sur laquelle se déplace la source sonore et sur différentes lignes de l'espace sonore considéré, on peut matérialiser les déformations d'espace introduites par le système de prise de son.

REALISATION.-

Pour que ces résultats aient une précision suffisante il a fallu travailler dans une chambre sourde et encore dans une certaine partie de cette chambre afin de s'affranchir des réflexions même faibles. Les haut-parleurs ont été soigneusement sélectionnés afin que leurs réponses dans la bande utilisée à 1 500 - 3 500 Hz soient identiques. L'expérience s'est limitée aux déplacements dans un plan horizontal passant par les axes des haut-parleurs, des micros test et du système de prise de son à mesurer.

Le système a été étalonné comme suit :

- 1 - La source sonore (bruit blanc filtré 1500 - 3 500 Hz) est placée au point O.

On lit sur les chaînes test les niveaux :

$$N_1 = N_2 = a \quad N_3 = b$$

- 2 - On alimente le système d'écoute stéréophonique avec le générateur de bruit blanc filtré, les deux haut-parleurs du même niveau A de façon que sur les chaînes test on ait les mêmes mesures que précédemment :

$$N_1 = N_2 = x$$

$$N_3 = b$$

- 3 - On place la source sonore mobile en un point quelconque de l'espace utilisé et l'on note les niveaux de 1, 2 et 3 ,

$$\text{Par exemple } N_1 = a + 2$$

$$N_2 = a - 3$$

$$N_3 = b - 4$$

.../.

4 - On alimente le système d'écoute par le bruit blanc filtré avec les niveaux :

- sur gauche A + 2
- sur droite B - 3 .

Les chaînes test doivent indiquer les mêmes niveaux qu'en 3 , c'est-à-dire :

$$N_1 = a + 2 \quad , \quad N_2 = a - 3 \quad , \quad N_3 = b - 4$$

On modifie les emplacements relatifs des haut-parleurs et des micros test jusqu'à ce que ces résultats soient obtenus pour tous les points du plan de prise de son.

Nos essais ont abouti à un système de mesure dont les éléments sont disposés comme le montre la figure I.

RESULTATS. -

Afin de représenter graphiquement les résultats l'espace dans lequel se déplace la source sonore mobile a été divisé en zones par deux réseaux de courbes .

L'éloignement de la source du micro test 3 qui se traduit en théorie par un réseau de cercles concentriques . Le relevé point par point diffère très peu de ces cercles .

Les courbes d'égales différences de niveaux recueillis par les micros 1 et 2 . Ces dernières courbes ont été relevées point par point et diffèrent légèrement du réseau théorique dans les limites extrêmes du plan considéré.

Figure 2

Ce système a servi en première expérimentation à mesurer trois groupes classiques : le système MS avec un niveau égal sur M & S , le système XY et le système AB

Figures 3 , 4 et 5

.../.

Etude N° 12 100/A/67.-

Dans les 3 cas la source mobile se déplaçait successivement sur les segments de droite en traits pleins, les relevés après enregistrement et lecture sont figurés en pointillés.

NOMENCLATURE DU MATERIEL UTILISE.-

- 3 enceintes acoustiques semblables : sphères de 18 cm ,
- 3 amplificateurs de puissance 40 W. ,
- 3 SCHOEPS ELA 221 ,
- 3 chaînes d'amplification ,
- 3 VUmètres ,
- 1 Voltmètre électronique ,
- 2 lignes d'affaiblissement ,
- 1 générateur B.F. ,
- 1 filtre 1 500/3 500 ,
- 1 magnétophone autonome AMPEX stéréophonique.

CONCLUSION.-

L'effet de loupe inévitable quand la source se rapproche des microphones, le même que celui produit par une caméra qui s'approche d'un sujet modifie les rapports de l'espace sonore dans les trois cas différemment. On voit par exemple que le système MS a tendance à étirer l'espace latéralement et à l'aplatir, le système XY en l'aplatissant aussi l'étire vers l'arrière, le système AB semble lui conserver une forme plus large et mieux répartie.

Le local utilisé pour l'expérience n'a permis d'étudier le comportement des micros que pour les seuls plans de présence. Les résultats permettent de penser que l'on pourrait étendre cette mesure aux plans d'ambiance et même aux plans lointains et de mesurer ainsi la qualité de la restitution de l'espace des systèmes actuels ou à venir, de prise de son stéréophonique.

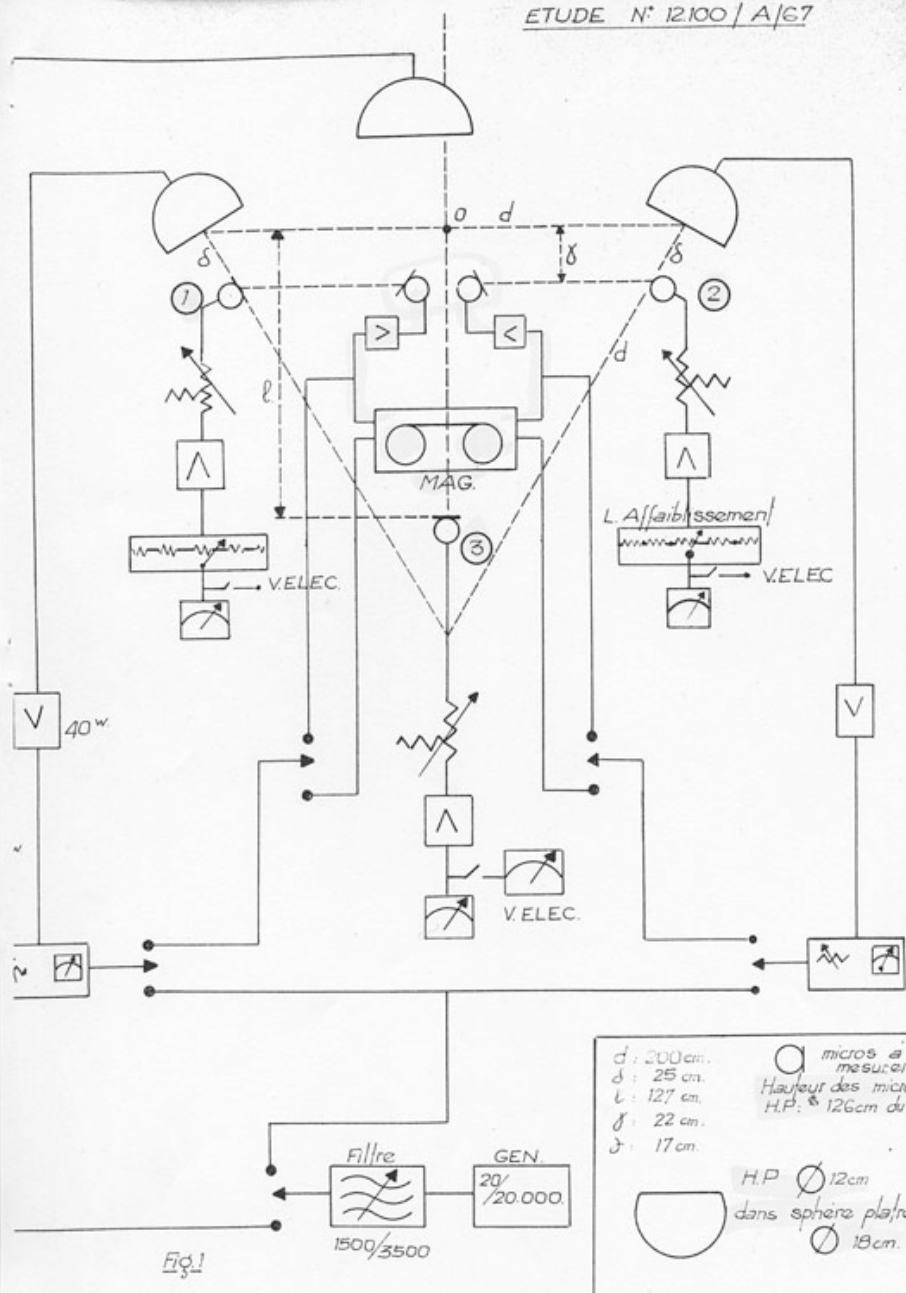
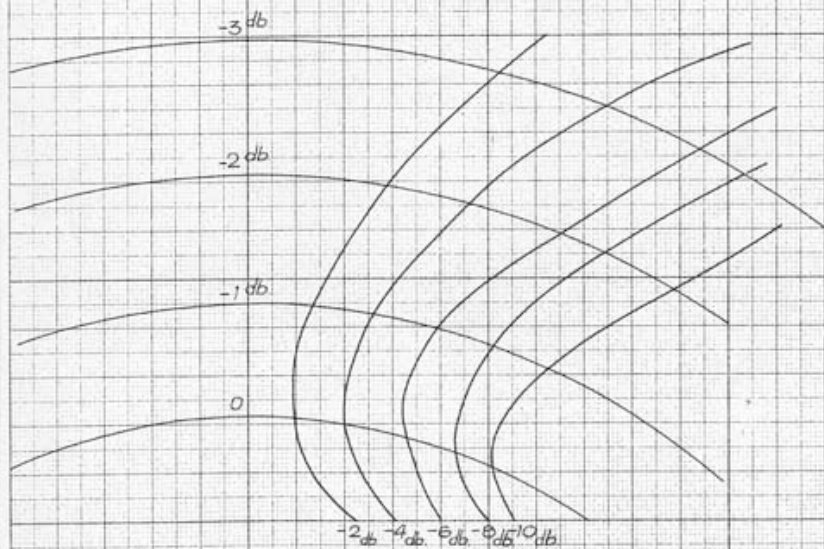


Fig.1

COURBES D'EGALES DIFFERENCES DE NIVEAUX



échelle 1/10^{ème}

Fig. 2

SYSTEME MS

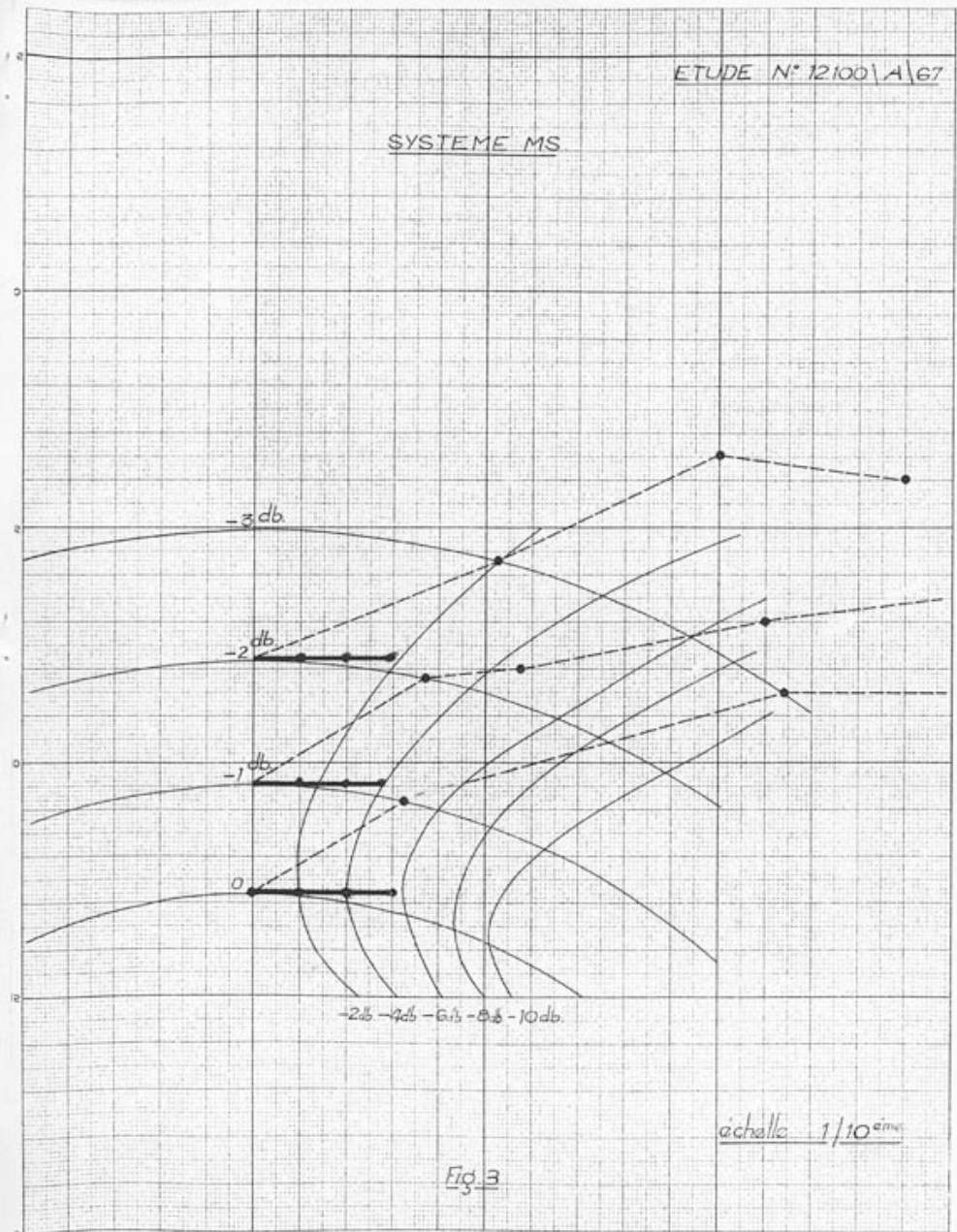


Fig 3

ETUDE N° 12 100 / A67

SYSTEME XY

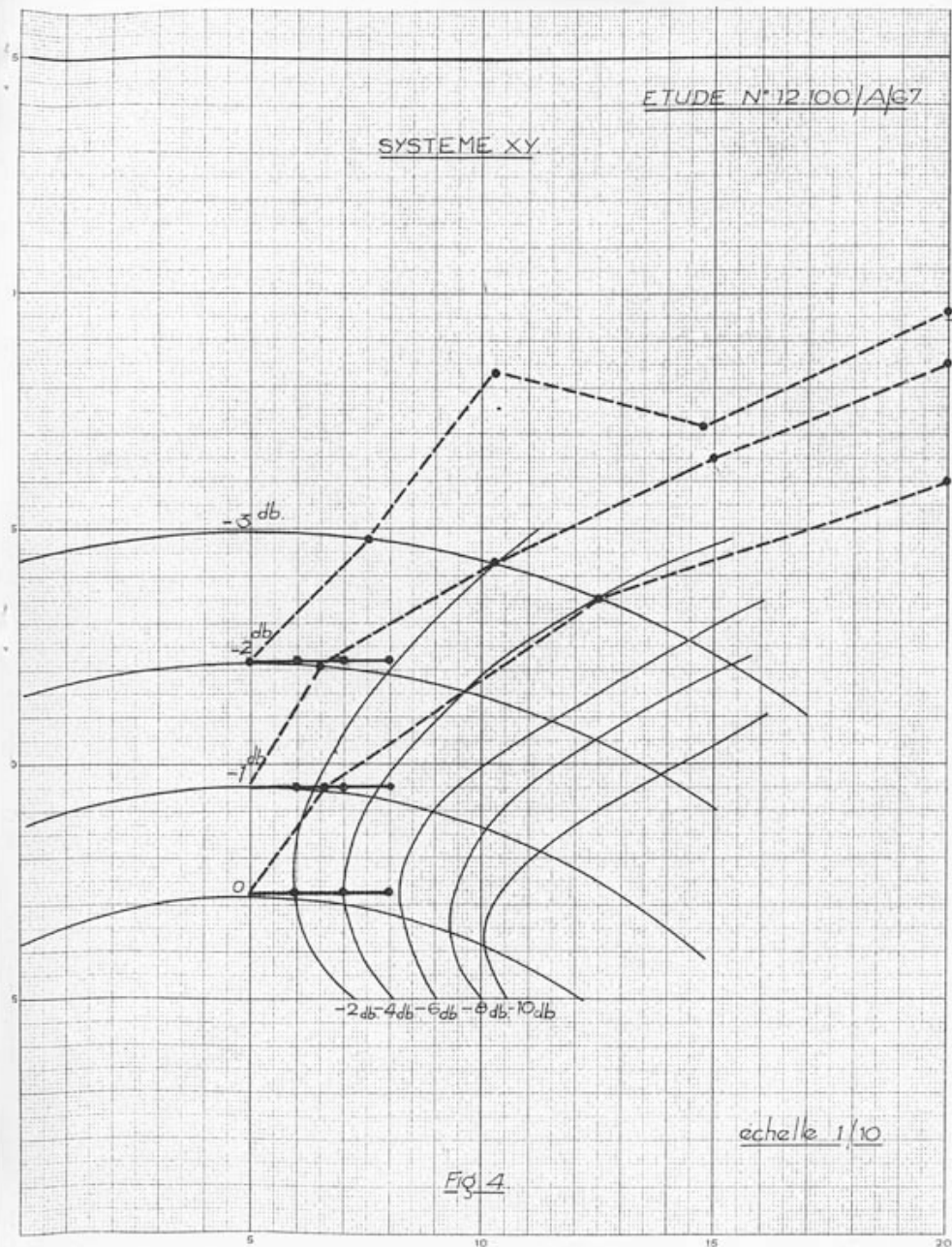


Fig 4.

echelle 1/10

SYSTEME AB 17^{cm} 1/10°

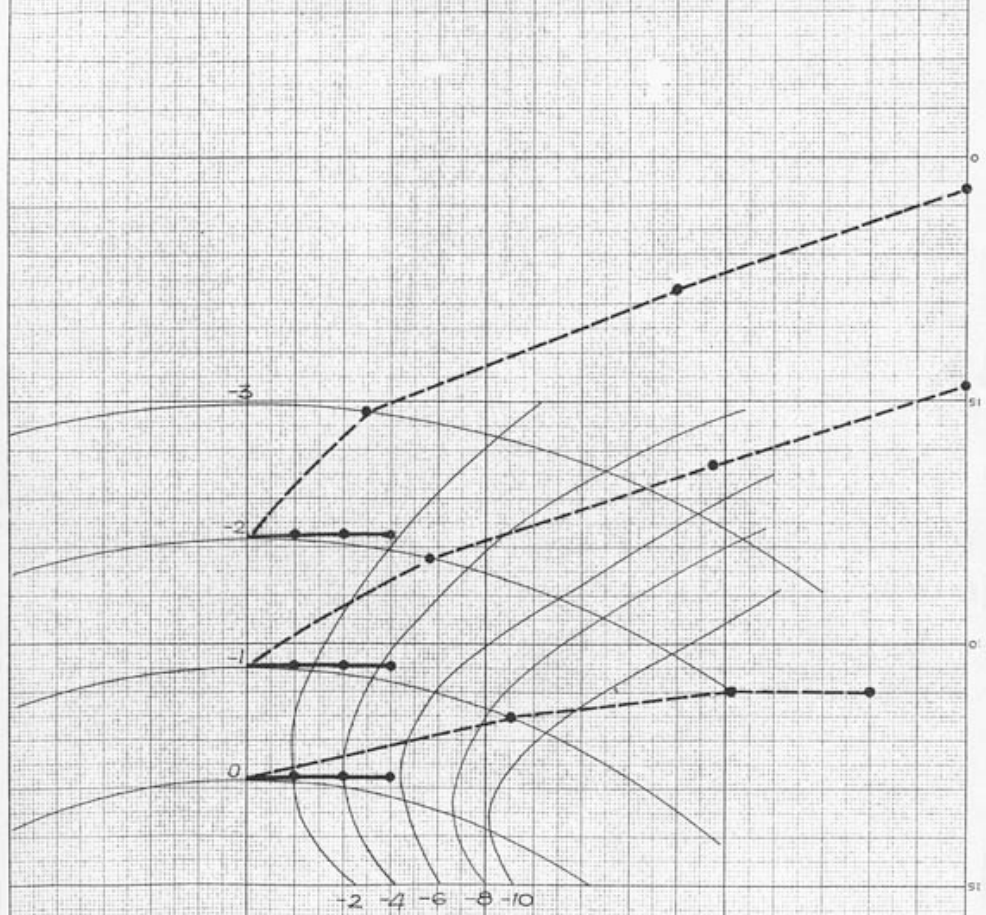


Fig. 5

échelle 1/10 mm