# NOTE

# MISE AU POINT D'UN BANC DE MESURE EN MICRO-ONDES (BANDE E) ETUDE DU COMPORTEMENT DIELECTRIQUE DU MONOCRISTAL KH2PO4

#### H. ZANGAR et M.S. HAOUAT

Département de Physique - Faculté des Sciences 1060 - Tunis - TUNISIE

#### RESUME

Un banc de mesure micro-onde en bande E a été mis au point et testé.

La transition de phase ferroélectrique-paraélectrique d'un monocristal de dihydrogénophosphate de potassium KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> a été observée à la température de 123 K pour une fréquence de travail de 70 GHz.

Les valeurs extrêmes de la permittitivité complexe au cours de la transition ont été évaluées.

### INTRODUCTION

Le comportement diélectrique de KH<sub>2</sub> PO<sub>4</sub> a fait l'objet de nombreuses investigations dans les domaines optique et radioélectrique [1;2;3;4;5]

Ainsi, Gauss et Col [6] d'une part, Miane et Col [7] d'autre part ont respectivement déterminé le comportement diélectrique du monocristal KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> aux fréquences 140 GHz et 35 GHz.

Afin de compléter les résultats cités en référence ci-dessus, nous avons mis au point un banc microonde en bande E à la fréquence de travail de 70 GHz.

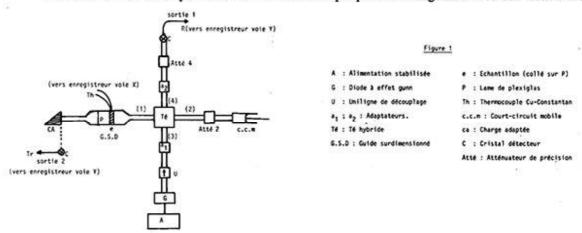
## Dispositif expérimental et technique de mesure en bande E :

Le schéma du montage utilisé est représenté sur la figure 1

Le Té hybride utilisé est transformé en Té magique par adjonction des deux adapteurs a<sub>1</sub> et a<sub>2</sub> qui ont été ajustés de façon adéquate.

Le monocristal de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> est obtenu après plusieurs cristallisations dans l'eau bidistillée afin d'éliminer les impuretés contenues dans le produit fourni par le commerce.

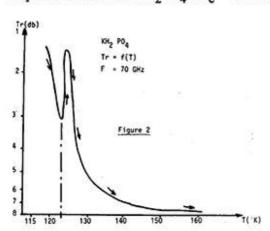
L'échantillon utilisé se présente sous forme d'une plaquette rectangulaire avec des troncatures.

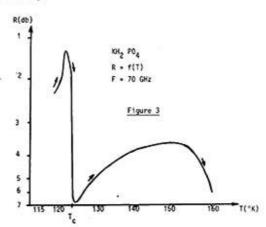


Il est taillé suivant une section droite du guide de façon que le champ électrique du mode fondamental TE<sub>10</sub> soit perpendiculaire à l'axe c de l'échantillon. La technique de mesure utilisée est la réflectomètrie [8].

### RESULTATS

L'enregistrement des courbes donnant le pouvoir réflecteur R et la transmission  $T_r$  en fonction de la température T à 70 GHz a permis l'observation de la transition de phase paraélectrique-ferroélectrique de la substance  $KH_2PO_4$  à  $T_c=123$  K (figures 2 et 3)





Le traitement sur ordinateur des données et des résultats expérimentaux conduit à déterminer les valeurs extrêmes entre lesquelles varie la permittitivité complexe  $\mathcal{E}^* = \mathcal{E}'$  - i  $\mathcal{E}''$  de l'échantillon au voisinage immédiat, de part et d'autre de  $T_c$ . Ainsi  $\mathcal{E}'$  varie de 45,5 à 48 et  $\mathcal{E}''$  de 0 à 0,6 avec respectivement des précisions de 5% et de 10%.

#### DISCUSSION ET CONCLUSION

Le banc de mesure que nous avons mis au point nous a permis d'apporter une contribution à l'étude de KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>. En effet les résultats obtenus en bande E semblent conformes à ceux obtenus dans les autres bandes de fréquences [6 ; 7].

L'existence d'une transition de phase à 123 K et les valeurs numériques obtenues à 70 GHz pour E'et & "au cours de la transition sont conformes aux résultats de Gauss et Col à 140 GHz d'une part et à ceux de Miane et Col à 35 GHz d'autre part.

Ceci constitue un résultat partiel qu'il convient de compléter par une étude de la permittitivité sur une gamme plus large de température de part et d'autre de la température critique.

Soumis en Mars 85

## BIBLIOGRAPHIE

Accepté en Octobre 85

- 1. A.S. BARKER, J.R; M. TINKHAM, J of chem phys vol 38; Nbre 9; p 2257 p 2264 (1963).
- A.A. VOLKOV; G.V KOZLOV; S.P. LEBEDEV Fiz Tverd Tela (Leiningrad) <u>20</u>; 2021-206 (1978).

# J. Soc. Chim. TUNISIE, Vol. 2, Nº 2 (Décembre 1985)

- 3. S.HAVLIN; E. LITOV; H. SOMPOLINSKY Phys Lett, vol 51A; Nbre 1 (1975) p 33 p 35.
- 4. J. W. EBERHARD; P.M. HORN Solid state comm; vol 16; p 1343 p 1345 (1975).
- L.P. POPLAVKO; Y.P. PETROV V.M. MAKAREVSK AYA Kristallographiya 18, 645-646 (1973).
- 6. K.E. GAUSS et AL Phys Stat sol (b) 72, 623 (1975).
- 7. J.L. MIANE; H. ZANGAR Colloque optique hertzienne et diélectrique Ampère Lille 1979.
- 8. H. ZANGAR; J.L. MIANE and A. DAOUD (1983) J. Phys. C: Solid State, 16, 6875.