

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 11 (1958)  
**Heft:** 7: Colloque Ampère

**Artikel:** Changement de phase et propriétés diélectriques des cristaux mixtes NH<sub>4</sub>Cl-NH<sub>4</sub>Br  
**Autor:** Meinel, J. / Le Brumant, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-738847>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 06.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Changement de phase et propriétés diélectriques des cristaux mixtes $\text{NH}_4\text{Cl-NH}_4\text{Br}$

J. MEINNEL et J. LE BRUMANT

Laboratoire de Physique, Faculté des Sciences de Rennes

## CHANGEMENTS DE PHASE DES CRISTAUX MIXTES TRAVAUX ANTÉRIEURS

Si la structure des diverses formes cristallines sous lesquelles peuvent exister les halogénures d'ammonium est actuellement bien connue, celle

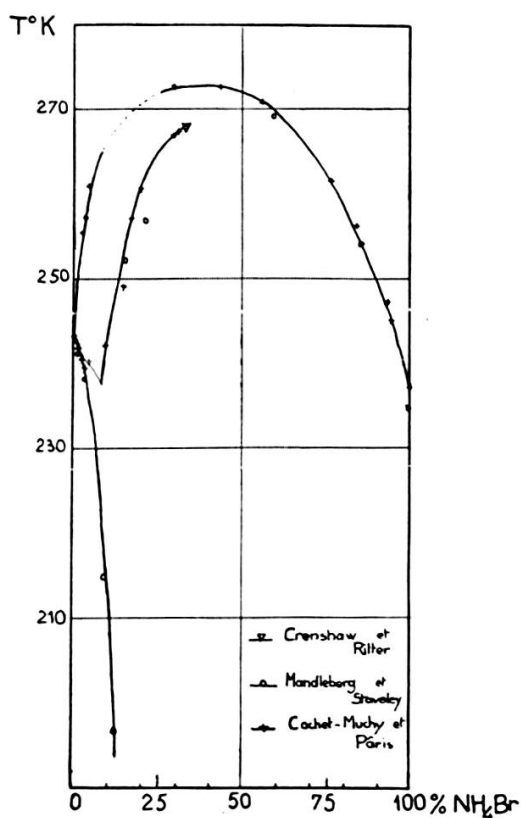


Fig. 1.

des cristaux mixtes obtenus par leur mélange n'a fait l'objet que de quelques travaux et seulement pour le système  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NH}_4\text{Br}$ .

L'étude aux rayons X montre que vers 290° K, les solutions solides ( $x$   $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $y$   $\text{NH}_4\text{Br}$ ) sont sous la forme cubique centrée comme les deux constituants purs. La maille varie linéairement avec la concentration en chacun des constituants.

Or, des études par analyse thermique différentielle ou par dilatométrie [1, 6, 7], il ressort que la température de transition ne varie pas linéaire-

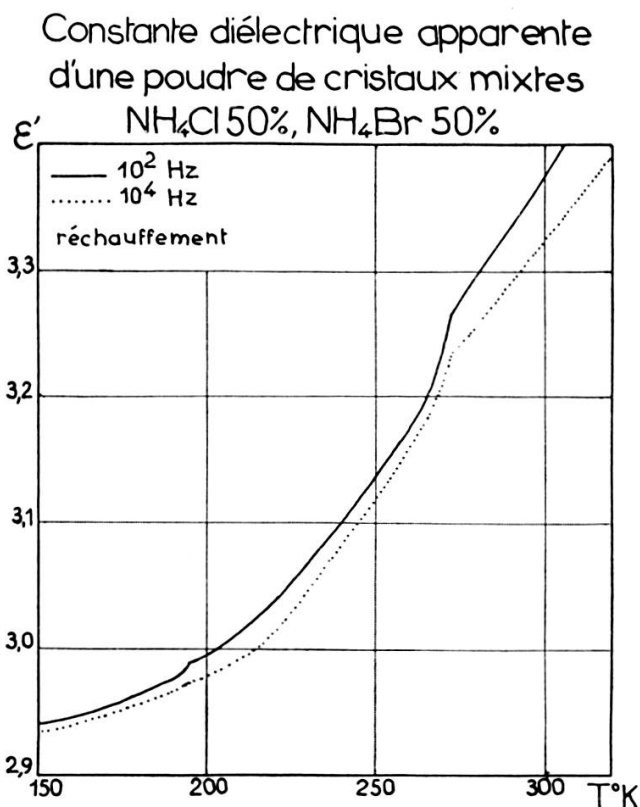


Fig. 2.

ment d'un constituant à l'autre (fig. 1), il apparaît même que dans un certain domaine de concentration, la transition pourrait se dédoubler.

Nous avons entrepris l'étude de ce problème du point de vue des propriétés diélectriques.

#### PROPRIÉTÉS DIÉLECTRIQUES DE $\text{NH}_4\text{Cl}$ ET $\text{NH}_4\text{Br}$ PURS

Des mesures ont été effectuées notamment par Guillien [2], Kamiyoshi [3] et Le Traon [5] soit sur des poudres, soit sur des monocristaux; elles ont montré que la température de transition des produits purs était caractérisée par une variation brusque de la partie réelle  $\epsilon'$  de la permittivité.

## TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Nous avons étudié un certain nombre de cristaux mixtes  $\text{NH}_4\text{Cl}$  —  $\text{NH}_4\text{Br}$  obtenus par précipitation des solutions aqueuses; les pourcentages molaires en  $\text{NH}_4\text{Br}$  étaient de 5, 10, 30, 50 et 90%. Nous avons vérifié, par des clichés de R.X. qu'il s'agissait effectivement de cristaux mixtes.

Nos mesures ont été effectuées sur des poudres entre 150 et 350° K,

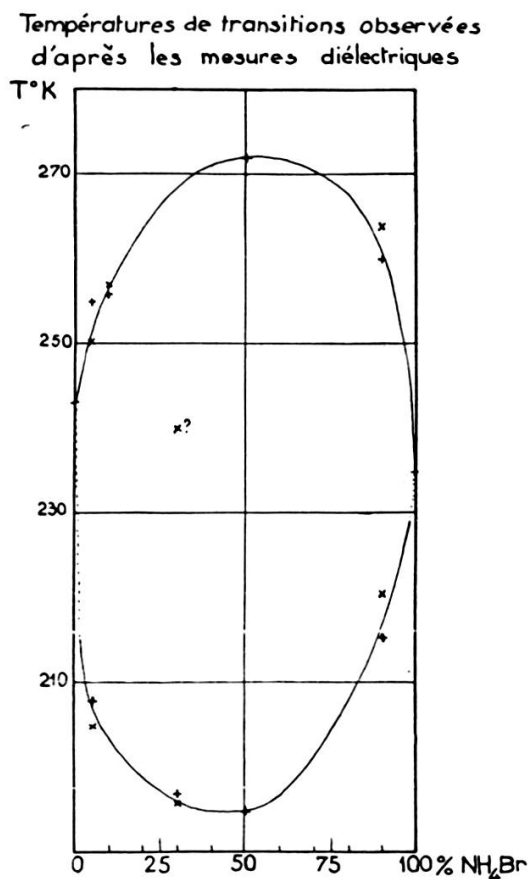


Fig 3.

aussi bien au refroidissement qu'au réchauffement; la vitesse était de 20° à l'heure environ. Chaque produit était étudié simultanément aux quatre fréquences suivantes:  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$  et  $10^6$  Hz.

## RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX [4]

Pour chacun des cinq produits étudiés, nous avons noté deux discontinuités de  $\epsilon'$  dans l'intervalle de température exploré, il semble donc

qu'il y ait deux changements de phase pour ces produits. Exemple: figure 2.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  50%,  $\text{NH}_4\text{Br}$  50%.

Sur la figure 3, nous avons représenté le déplacement des températures de transition observées, en fonction de la concentration en  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Les points expérimentaux semblent se répartir sur deux courbes:

- l'une d'elles (avec un maximum vers 50%  $\text{NH}_4\text{Br}$ ) correspond assez bien avec les observations de Cochet-Muchy;
- par contre, celle qui présente un minimum ne correspond pas aux résultats des autres auteurs (cf fig. 1).

Ces résultats préliminaires montrent que par suite de leur sensibilité aux changements de phase, les propriétés diélectriques sont une méthode de choix pour la détermination des températures de transition. Il reste à confronter les résultats avec ceux obtenus par d'autres méthodes et si possible sur des monocristaux pour déterminer la structure de ces solutions solides.

1. CRENSHAW et RITTER, *Zeit. Phys. Chem.* 1932, 16B, 143.
  2. GUILLIEN, C. R., 1939, 298, 980.
  3. KAMIYOSHI, *Sci. Rep. Ritu, A*, 1956, 8, 252.
  4. J. LE BRUMANT, D.E.S., Rennes, 1958.
  5. A. LE TRAON, D.E.S., Rennes, 1956.
  6. MANDELBERG et STAVELEY, *J. Chem. Soc.*, 1950, 2736.
  7. PARIS et COCHET-MUCHY, *Colloque Changements de phase*, Paris, 1952.
-