

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 10 (1957)  
**Heft:** 6: Colloque Ampère

**Artikel:** Recherches sur les diélectriques liquides effectuées au laboratoire de radioélectricité et électronique de la faculté des sciences de Lille  
**Autor:** Arnoult, R. / Lebrun, A. / Moriamez, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-738738>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.03.2025

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

# **Recherches sur les diélectriques liquides effectuées au Laboratoire de radioélectricité et électronique de la Faculté des sciences de Lille**

par le Professeur R. ARNOULT, A. LEBRUN, M<sup>me</sup> C. MORIAMEZ,  
M. MORIAMEZ, R. WEMELLE

---

L'étude de la structure des liquides dipolaires — en particulier de ceux présentant des phénomènes d'association par liaison hydrogène — a été entreprise par différentes voies :

- I. Comparaison des spectres hertziens de différents isomères d'un même alcool;
- II. Comparaison des spectres hertziens des glycols et des monoalcools;
- III. Etude des propriétés diélectriques de solutions d'alcools dans des solvants non polaires de constitution moléculaire voisine, ou non, de celle du corps polaire.

I. M. Wemelle se propose de comparer les propriétés diélectriques de différents alcools isomères de l'octanol. Il a commencé par l'éthyl-2 hexanol-1, dont il a étudié le spectre hertzien entre 100 Hz et 10.000 MHz, aux températures de 45, 25, 0, — 25, — 45 et — 65° C. L'échantillon examiné a été préparé par crotonisation de l'aldéhyde *n*-butyrique puis hydrogénation de l'aldéhyde insaturé obtenu.

L'analyse des résultats a été effectuée en utilisant le diagramme circulaire  $\epsilon'' = \varphi(\epsilon')$  de Cole et Cole [1] et les représentations linéaires  $\epsilon' = \varphi(\nu\epsilon'')$ ,  $\epsilon' = \varphi(\epsilon''/\nu)$  [2].

On observe d'abord un premier domaine de dispersion à temps de relaxation unique, puis un second domaine présentant une distribution des temps de relaxation. (La détermination de ce domaine à 45° C. et 25° C. est peu précise, les fréquences critiques étant supérieures à 10.000 MHz). Pour les températures inférieures à 0° C, les valeurs de  $\epsilon'_{0,2}$  sont légèrement supérieures à celles de  $\epsilon'_{\infty,1}$ . Il semble donc que les différents domaines de dispersion correspondent à des phénomènes en série et non en parallèle[3].

TABLEAU I.

PREMIER DOMAINE								
n-Octanol					Ethyl-2 hexanol-1			
Temp. (° C)	$\epsilon'_{0,1}$	$\nu_{c,1}$ (MHz)	$\epsilon'_{\infty,1}$	Ref.	$\epsilon'_{0,1}$	$\nu_{c,1}$ (MHz)	$\epsilon'_{\infty,1}$	
45					6,44	390	3,10	
25	9,85	117	3,10	[4]	7,58	100	3,10	
20	10,35	90	3,05	[5]				
0	12,2	30,3	3,3	[6]	10,44	15,5	3,10	
— 15	13,6	12,5	3,7	[7]				
— 25					14,45	1,4	3,10	
— 45					17,8	0,155	3,10	
— 65					20,9	0,0166	3,10	
Energie d'activation: 8,41 k cal/Mole				[5, 6, 7]	12,4 k cal/Mole			
	8,85	»		[4]				
DEUXIÈME DOMAINE								
	$\epsilon'_{0,2}$	$\nu_{c,2}$ (MHz)	$\epsilon'_{\infty,2}$	Ref.	$\epsilon'_{0,2}$	$\nu_{c,2}$ (MHz)	$\epsilon'_{\infty,2}$	$\alpha$
20	3,05	4.000	2,35	[5]				
0	3,3	800	2,5	[6]	3,10	255	2,47	0,30
— 15	3,7	360	2,5	[7]				
— 25					3,13	36,3	2,47	0,32
— 45					3,28	5,0	2,46	0,37
— 65					3,64	0,50	2,49	0,39
Energie d'activation: 10,2 k cal/Mole				[5, 6, 7]	10,8 k cal/Mole			
TROISIÈME DOMAINE								
	$\epsilon'_{0,3}$	$\nu_{c,3}$ (MHz)	$\epsilon'_{\infty,3}$	Ref.	$\epsilon'_{0,3}$	$\nu_{c,3}$ (MHz)	$\epsilon'_{\infty,3}$	$\alpha$
20	2,52	60.000	22,1	[3]				
0	2,48	43.000	2,24	[3]				
— 15	2,46	33.000	2,30	[3]				
— 25					2,47	3.500	2,17	0,47
— 45					2,46	935	2,18	0,42
— 65					2,61	240	2,20	0,53
Energie d'activation: 2,3 k cal/Mole				[3]	6,9 k cal/Mole			

Un troisième domaine apparaît aux températures inférieures à 0° C. L'étendue de ce domaine est faible et la distribution des temps de relaxation y devient importante. La représentation de  $\log \nu_c$  en fonction de  $\frac{1}{T}$  permet d'obtenir la valeur de l'énergie d'activation E du processus de relaxation.

On a réuni dans le tableau I les valeurs des paramètres caractérisant les différents domaines ( $\alpha$  précise l'importance de la distribution des temps de relaxation [1]) ainsi que celles, obtenues antérieurement par différents auteurs, relatives à l'octanol-1.

Des mesures sont actuellement en cours sur le méthyl-3 isopropyl-2 butanol-1.

II. M<sup>me</sup> C. Moriamez a étudié, entre 1 et 10.000 MHz, le spectre d'absorption de l'éthylène glycol liquide, à 25° C, 0° C et — 20° C (surfusion). Les constantes diélectriques  $\epsilon'_{0,1}$  sont, respectivement, pour ces trois températures: 41,8, 46,1 et 50,8 et les fréquences critiques du premier domaine d'absorption: 1410 MHz, 330 MHz et 140 MHz. L'énergie d'activation correspondante  $E = 8,6 \text{ k cal/Mole}$ . Des mesures sont en cours pour préciser les paramètres caractérisant les autres domaines d'absorption.

Des mesures ont également été effectuées sur le corps à l'état solide, à — 17° C et — 30° C, mais les résultats obtenus jusqu'ici dépendent encore fortement du type de cellule utilisé.

III. M. Moriamez a étudié, entre 1 et 10.000 MHz, le spectre d'absorption de solutions de cyclohexanol dans le cyclohexane, à 25° C. Les valeurs des paramètres caractérisant le premier domaine d'absorption sont présentées dans le Tableau II.

TABLEAU II.

Concentration (en poids) en cyclohexanol	$\epsilon'_{0,1}$	$\nu_{c,1}$ (MHz)	$\epsilon'_{\infty,1}$	Concentration (en poids) en cyclohexanol	$\epsilon'_{0,1}$	$\nu_{c,1}$ (MHz)	$\epsilon'_{\infty,1}$
100%	16,8	65,5	4,3	45%	4,75	161	2,8
86	15,3	75	3,1	26	3,0	> 200	2,3
70	9,75	110	2,95	10	2,2	—	2,0
54	6,1	141	2,9	0	2,04	—	$n_D^2 = 2,035$

## BIBLIOGRAPHIE

1. COLE, K. S. et R. H. COLE, *J. Chem. Phys.*, **9**, 1941, p. 341.
2. COLE, R. H., *J. Chem. Phys.*, **23**, 1955, p. 493.
3. BROT, C., thèse doctorat, Paris, juin 1956.
4. DALBERT, M<sup>me</sup>, thèse doctorat, Paris, 1952.
5. LEBRUN, A., thèse doctorat, Lille, 1953.
6. ——— *Cahiers de Physique*, **60**, août 1955, p. 11.
7. ——— Résultats non publiés.