

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre ([www.eclydre.fr](http://www.eclydre.fr)).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](https://cnum.cnam.fr))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment possible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Auteur(s)	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Titre	Publication : Laboratoire d'essais
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 193.-195.
Nombre de volumes	125
Cote	CNAM-BIB P 1329-B et P 1329-C
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) Génie industriel -- 20e siècle
Note	La collection comporte des lacunes : n°24; n°58; n°63; n°67; n°76-n°77
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.abes.fr/cbs//DB=2.1/SET=17/TTL=3/REL?PPN=261820893&amp;RELTYPE=NT">https://www.sudoc.abes.fr/cbs//DB=2.1/SET=17/TTL=3/REL ?PPN=261820893&amp;RELTYPE=NT</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B_P1329-C">https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B_P1329-C</a>
LISTE DES VOLUMES	
	<a href="#">N°25 (1936)</a>
	<a href="#">N°26 (1937)</a>
	<a href="#">N°27 (1937)</a>
	<a href="#">N°28 (1937)</a>
	<a href="#">N°29 (1938)</a>
	<a href="#">N°30 (1939)</a>
	<a href="#">N°31 (1936)</a>
	<a href="#">N°32 (1938)</a>
	<a href="#">N°33 (1938)</a>
	<a href="#">N°34 (1938)</a>
	<a href="#">N°35 (1938)</a>
	<a href="#">N°36 (1938)</a>
	<a href="#">N°37 (1938)</a>
	<a href="#">N°38 ( 1938)</a>
	<a href="#">N°39 (1938)</a>
	<a href="#">N°40 (1939)</a>
	<a href="#">N°41 (1939)</a>
	<a href="#">N°42 (1939)</a>
	<a href="#">N°43 (1939)</a>
	<a href="#">N°44 (1939)</a>
	<a href="#">N°45 (1938)</a>
	<a href="#">N°46 (1940)</a>
	<a href="#">N°47 (1940)</a>
	<a href="#">N°48 (1940)</a>
	<a href="#">N°49 (1940)</a>
	<a href="#">N°50 (1940)</a>
	<a href="#">N°51 (1941)</a>
	<a href="#">N°52 (1941)</a>
	<a href="#">N°53 (1941)</a>
	<a href="#">N°54 (1941)</a>
	<a href="#">N°55 (1942)</a>
	<a href="#">N°56 (1942)</a>
	<a href="#">N°57 (1942)</a>
	<a href="#">N°59 (1942)</a>

	<a href="#">N°60 (1941)</a>
	<a href="#">N°61 (1942)</a>
	<a href="#">N°62 (1943)</a>
	<a href="#">N°64 (1943)</a>
	<a href="#">N°65 (1943)</a>
	<a href="#">N°66 (1943)</a>
	<a href="#">N°68 (1943)</a>
	<a href="#">N°69 (1943)</a>
	<a href="#">N°70 (1943)</a>
	<a href="#">N°71 (1943)</a>
	<a href="#">N°72 (1944)</a>
	<a href="#">N°73 (1943)</a>
	<a href="#">N°74 (1944)</a>
	<a href="#">N°75 (1944)</a>
	<a href="#">N°78 (1944)</a>
	<a href="#">N°79 (1944)</a>
	<a href="#">N°80 (1944)</a>
	<a href="#">N°81 (1944)</a>
	<a href="#">N°82 (1944)</a>
	<a href="#">N°83 (1944)</a>
	<a href="#">N°84 (1944)</a>
	<a href="#">N°85 (1944)</a>
	<a href="#">N°86 (1945)</a>
	<a href="#">N°87 (1945)</a>
	<a href="#">N°88 (1945)</a>
	<a href="#">N°89 (1945)</a>
	<a href="#">N°90 (1945)</a>
	<a href="#">N°91 (1945)</a>
	<a href="#">N°92 (1945)</a>
	<a href="#">N°93 (1945)</a>
	<a href="#">N°94 (1945)</a>
	<a href="#">N°95 (1946)</a>
	<a href="#">N°96 (1946)</a>
	<a href="#">N°97 (1946)</a>
	<a href="#">N°98 (1944)</a>
	<a href="#">N°99 (1945)</a>
	<a href="#">N°100 (1945)</a>
	<a href="#">N°101 (1946)</a>
	<a href="#">N°102 (1946)</a>
	<a href="#">N°103 (1946)</a>
	<a href="#">N°104 (1946)</a>
	<a href="#">N°105 (1946)</a>
	<a href="#">N°106 (1946)</a>
	<a href="#">N°107 (1947)</a>
	<a href="#">N°108 (1947)</a>
	<a href="#">N°109 (1947)</a>
	<a href="#">N°110 et 111 (1947)</a>
	<a href="#">N° 112 (1947)</a>
	<a href="#">N° 113 (1947)</a>
	<a href="#">N° 114 (1947)</a>
	<a href="#">N° 115 (1947)</a>
	<a href="#">N° 116 (1947)</a>
	<a href="#">N° 117 (1947)</a>
	<a href="#">N° 118 (1948)</a>
	<a href="#">N° 119 (1948)</a>
	<a href="#">N° 120 (1948)</a>
	<a href="#">N° 121 (1948)</a>
	<a href="#">N° 122 (1947)</a>

	<a href="#">N° 123 (1948)</a>
	<a href="#">N° 124 (1948)</a>
	<a href="#">N° 125 (1948)</a>
	<a href="#">N° 126 (1948)</a>
	<a href="#">N° 127 (1948)</a>
	<a href="#">N° 128 (1948)</a>
	<a href="#">N° 129 (1948)</a>
	<a href="#">N° 130 (1949)</a>
	<a href="#">N° 131 (1949)</a>
	<a href="#">N° 132 (1949)</a>
	<a href="#">N° 133 (1948)</a>
	<a href="#">N° 134 (1949)</a>
	<a href="#">N° 135 (1948)</a>
	<a href="#">N° 136 (1949)</a>
	<a href="#">N° 137 (1950)</a>
	<a href="#">N° 138 (1950)</a>
	<a href="#">N° 139 (1950)</a>
	<a href="#">N° 140 (1950)</a>
	<a href="#">N° 141 (1950)</a>
	<a href="#">N° 142 (1948)</a>
	<a href="#">N° 143 (1950)</a>
	<a href="#">N° 144 (1950)</a>
	<a href="#">N° 145 (1951)</a>
<b>VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	<a href="#">N° 146 (1951)</a>
	<a href="#">N° 147 (1951)</a>
	<a href="#">N° 148 (1951)</a>
	<a href="#">N° 149 (1951)</a>
	<a href="#">N° 150 (1951)</a>
	<a href="#">N° 151 (1951)</a>
	<a href="#">N° 152 (1951)</a>
	<a href="#">N° 153 (1952)</a>
	<a href="#">N° 154 (1952)</a>
	<a href="#">N° 155 (1952)</a>

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
Auteur(s) volume	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Titre	Publication : Laboratoire d'essais
Volume	<a href="#">N° 146 (1951)</a>
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1951
Collation	1 vol. (2 p.) ; 25 cm
Nombre de vues	8
Cote	CNAM-BIB P 1329-B (87)
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) Génie industriel -- 20e siècle
Thématique(s)	Histoire du Cnam
Typologie	Revue
Langue	Anglais Français
Date de mise en ligne	10/04/2025
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039014541">https://www.sudoc.fr/039014541</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B.87">https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B.87</a>

## **Note de présentation du ....**

---

...

8<sup>e</sup> Rue 10<sup>e</sup> (83)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
LABORATOIRE D'ESSAIS



232  
SUR LES DIMENSIONS OPTIMA  
D'UN CADRE DE RÉCEPTION A FIL DIVISÉ

par M. A. Colombani.

PUBLICATION N° 146

(Extrait des Comptes Rendus de l'Académie des Sciences,  
T. 232 P. 708-709 - Séance du 19 Février 1951)



ÉLECTRICITÉ. — *Sur les dimensions optima d'un cadre de réception à fil divisé.*  
Note de M. ANTOINE COLOMBANI, présentée par M. Gustave Ribaudo.

On sait que lorsque des fils rapprochés sont parcourus par un courant de haute fréquence, le champ magnétique produit à l'intérieur de l'un deux par les courants voisins n'est pas négligeable par rapport à celui que le fil lui-même produit dans son intérieur. La distribution du courant dans le fil est très différente et la résistance apparente plus grande que ne le fait prévoir l'application des formules de l'effet Kelvin relatives à des conducteurs très éloignés.

J'ai établi dans une publication antérieure (<sup>1</sup>) une formule qui donne la résistance en H. F. d'un bobinage hélicoïdal à fil divisé en N brins de rayon  $r$ :

$$(1) \quad R_F = R_0 \left[ 1 + \frac{\eta \beta}{\alpha} \left( \frac{\pi}{D} r^3 \omega \gamma n N \right)^2 \right]$$

ou

$$(2) \quad R_F = \frac{L}{\beta r^2} \left[ \frac{1}{\gamma N n} + \frac{\eta \beta}{\alpha} \left( \frac{\pi}{D} r^3 \omega \right)^2 \gamma N n \right],$$

$R_0$  est la résistance sur courant continu;  $n$  le nombre total de spires;  $\gamma$  la conductibilité;  $D$  le diamètre moyen d'enroulement;  $\alpha, \beta, \eta$  sont des coefficients qui ne dépendent que de la forme de la bobine et non de ses dimensions :

$$\alpha = \frac{el}{D^2}, \quad \beta = \frac{\pi^2 D}{l}, \quad \eta = \frac{e}{D}$$

( $l$ , longueur axiale;  $e$ , profondeur d'enroulement).

Enfin, le rayon des brins satisfait à la condition :  $r \ll \varepsilon$  ( $\varepsilon = (2\pi\omega\gamma)^{-1/2}$ ). Supposons que nous utilisions une telle bobine comme cadre de réception. La quantité à rendre minimum dans ce cas est

$$\theta = \frac{R_F}{\omega^2 LS},$$

en appelant  $S$  sa surface ( $S = \pi n D^2 / 4$ ). La valeur de la self induction n'étant pas déterminée à priori, on peut, comme nous l'avons déjà vu, s'imposer la condition d'être au-dessus de la longueur d'onde propre dans un rapport déterminé en utilisant l'expression de la capacité sous la forme  $\Gamma = kD$ ,  $k$  étant un coefficient de l'ordre de  $10^{-20}$ .

En éliminant  $L$  au moyen de la condition de résonance  $\omega^2 L \Gamma = 1$  on obtient, pour l'expression à rendre minimum, la valeur

$$\theta = \frac{R_F}{\omega^2 LS} = \frac{4}{\pi \omega r^2 D} \sqrt{\frac{k}{\beta}} \left[ \frac{1}{\gamma N n} + \frac{\pi^2 \eta \beta \omega^2 r^6}{\alpha D^2} \gamma N n \right].$$

(<sup>1</sup>) *J. Phys.*, 10, 1949.

Si l'on se donne l'encombrement défini par  $D$ , l'expression entre crochets est minima pour

$$(4) \quad \gamma N n = \frac{D}{\pi \omega r^3} \sqrt{\frac{\alpha}{\eta \beta}}.$$

Comme  $R_0 = nD/\gamma N r^2 = n^2 \pi r \omega (\sqrt{\eta \beta / \alpha})$  et  $L = \beta n^2 D$ , on voit que pour la condition (4) on a le résultat suivant :

$$(5) \quad R_F = \mathcal{R} = 2 n^2 \pi r \omega \sqrt{\frac{\eta \beta}{\alpha}} = 2 R_0.$$

Le minimum de l'expression  $\theta$  a donc lieu quand la résistance en haute fréquence est double de la résistance ohmique.

Avec les valeurs (3) on obtient  $\mathcal{R} = (2 L r \omega / D)$ , valeur remarquable indépendante de  $\gamma$ , donc de la nature du métal, et

$$(6) \quad \theta = \frac{8r}{D^2} \sqrt{\frac{k\eta}{\alpha}} = \frac{8r}{D^2} \sqrt{\frac{kD}{l}}.$$

Il y a donc intérêt à choisir les dimensions les plus grandes et le brin le plus fin. D'autre part, la capacité répartie est d'autant plus faible que le volume du métal est petit par rapport à celui de la gorge qui le contient. Ce rapport  $\delta = (\pi r^2 N n / \alpha D^2)$  vaut à l'optima

$$(7) \quad \delta = \frac{1}{\omega \gamma r D} \sqrt{\frac{1}{\alpha \beta \eta}} = \frac{1}{\pi \omega \gamma r e}.$$

Le rayon  $r$  est faible, sa valeur maxima est fixée par la condition de pénétration. On a déjà montré en effet que pour la résistance optima  $\mathcal{R}$  la pénétration  $\epsilon = (2 \pi \omega \gamma)^{-1/2}$  est égale au rayon du brin et le champ est encore uniforme. Il y a donc intérêt, pour diminuer  $\delta$ , à augmenter la profondeur d'enroulement  $e$ , ce qui conduit à diminuer la longueur axiale d'enroulement  $l$ .

De cette façon, le bobinage n'est pas compact et le coefficient  $k$  inférieur à  $(1/c^2)$  ( $c = 3 \cdot 10^{10}$  C. G. S.).

Le cadre doit donc correspondre à une bobine relativement plate de grand diamètre moyen et dont la résistance est déterminée par (5). On a d'ailleurs constaté que c'est pour cette forme que le rapport signal/bruit est maximum (supérieur à celui de l'antenne).

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,  
t. 232, p. 708-709, séance du 19 février 1951.)









