

## 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](#))
- 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 passible 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>
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	<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>
	<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°44 (1939)</a>
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1939
Collation	1 vol. (3 p.) ; 25 cm
Nombre de vues	8
Cote	CNAM-BIB P 1329-B (20)
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.20">https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B.20</a>



P 1329-B

8° Ku. 107 (24)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
LABORATOIRE D'ESSAIS



UNE MÉTHODE DE MESURE  
DE LA VITESSE DE PROPAGATION  
DES DÉFLAGRATIONS

par - R. Zouckermann et L. Heyberger



PUBLICATION N° 44

(Extrait des Comptes Rendus  
de l'Académie des Sciences)

T. 209 - P. 680 - 6 Novembre 1939







---

CHIMIE PHYSIQUE. — *Une méthode de mesure de la vitesse de propagation des déflagrations.* Note de MM. **RAYMOND ZOUCKERMANN** et **LÉON HEYBERGER**.

---

Cette méthode a pour but de mesurer les vitesses de propagation des déflagrations, même dans le cas où la flamme est trop peu éclairante pour impressionner l'œil ou la plaque photographique.

Le mélange gazeux étudié est contenu dans un tube de verre ou de fer d'au moins 2<sup>m</sup> de longueur et de 2 ou 5<sup>cm</sup> de diamètre intérieur. Des bolomètres, constitués par quelques centimètres d'un fil fin de nickel (0<sup>mm</sup>,04 de diamètre) sont répartis le long du tube et montés en série sur une des branches d'un pont de Wheatstone. Une diagonale du pont est reliée à une source de courant alternatif à 500 périodes, modulée à 50 périodes. L'autre diagonale est reliée à un oscillographe enregistreur Dubois par l'intermédiaire d'un amplificateur convenable.

Un jeu de robinets permet de mettre le tube en relation, soit avec une pompe à vide, soit avec un réservoir contenant le mélange gazeux à étudier et avec un manomètre à mercure. L'allumage du mélange est obtenu avec l'étincelle d'une bobine d'induction.

Avant l'allumage, le pont étant presque complètement équilibré, l'oscillographe enregistre une courbe sinusoïdale de très faible amplitude et de 500 périodes par seconde. Après l'allumage, chaque fois que le front de la flamme atteint un des bolomètres, le pont est brusquement déséquilibré. La courbe enregistrée s'épanouit, son amplitude suivant instantanément les variations de température des bolomètres (*fig. 1 et 2*).

A l'aide de cette méthode, nous avons étudié la propagation de flammes, dans des mélanges d'hydrogène et d'oxygène saturés d'humidité, à l'intérieur de tubes en fer de 25<sup>mm</sup> ou de 50<sup>mm</sup> de diamètre intérieur, et pour des teneurs en hydrogène voisines de la teneur minimum permettant la propa-



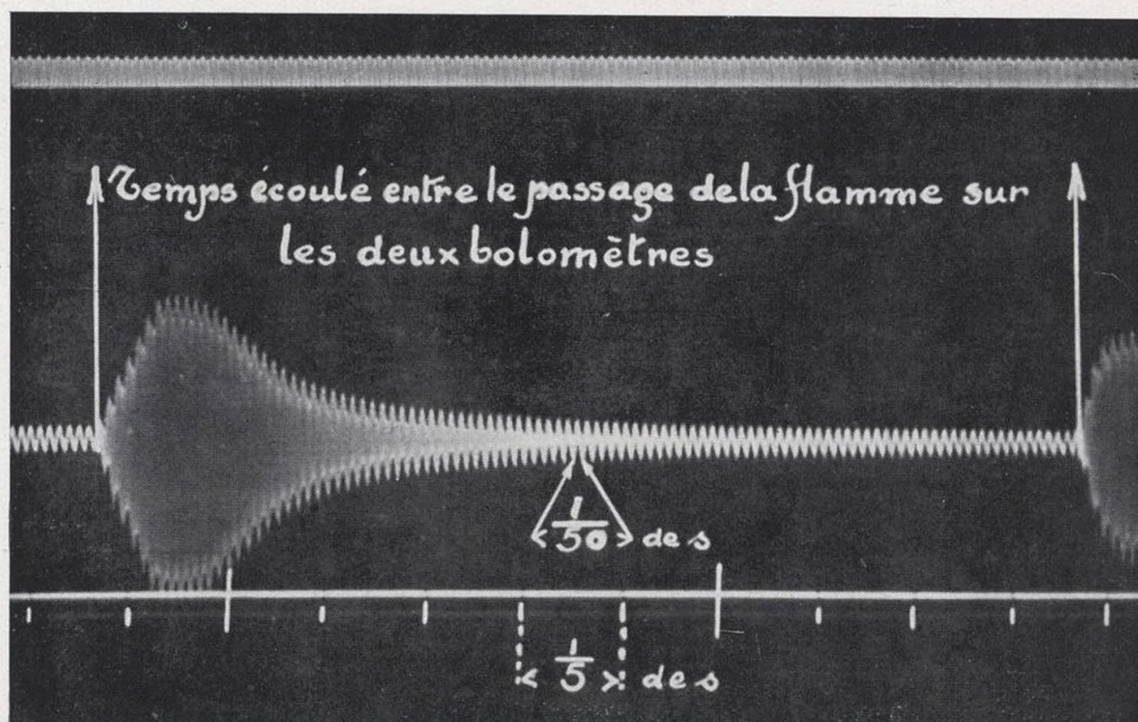


Fig. 1. — Mesure du temps écoulé entre les passages du front de flamme sur deux bolomètres consécutifs.

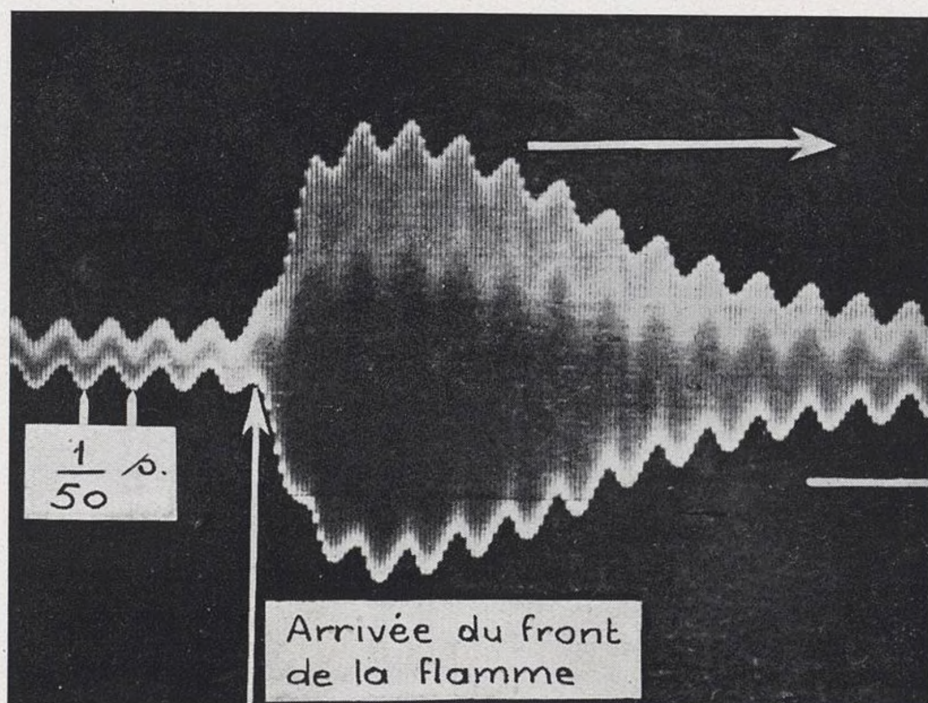


Fig. 2. — Agrandissement d'une partie du diagramme précédent permettant la lecture du  $1/500^{\text{e}}$  de seconde.



gation des déflagrations. Les résultats de cette étude sont résumés dans le tableau suivant qui montre que, dans les conditions de nos expériences :

1° La teneur minimum d'hydrogène est sensiblement indépendante du diamètre du tube.

2° La vitesse de propagation, au voisinage de la teneur minimum, croît avec la teneur en hydrogène et avec la section du tube.

Position du tube (Nature de la propagation).	Teneur en hydrogène.	Vitesse de propagation (cm:sec).	Position du tube (Nature de la propagation).	Teneur en hydrogène.	Vitesse de propagation (cm:sec).
Diam. intérieur du tube, 20 <sup>mm</sup> .			Diam. intérieur du tube, 50 <sup>mm</sup> .		
Horizontale...	7	( <sup>a</sup> )	Horizontale...	7,0	( <sup>a</sup> )
	7,15	16		7,3	27
	7,5	17,3		8,7	29,5
	8,45	21,5	Verticale (ascendante)...	4,1	( <sup>a</sup> )
Verticale (ascendante)...	9,4	26		4,6	26
	4,2	( <sup>a</sup> )		5,8	42
	4,35	12	Verticale (descendante).	7,0	50
	7,5	14		9,9	( <sup>a</sup> )
Verticale (descendante).	8,1	15		10,1	(30) ( <sup>b</sup> )
	9,6	( <sup>a</sup> )		10,4	(35) ( <sup>b</sup> )
	9,8	26,5			
	10,1	35			

(<sup>a</sup>) Pas d'inflammation; (<sup>b</sup>) La propagation verticale ascendante dans le tube de 50<sup>mm</sup> était rendue irrégulière par des phénomènes vibratoires dus à des réflexions aux extrémités du tube. Des observations analogues ont été signalées par divers expérimentateurs (Voir P. LAFFITTE, *La propagation des flammes dans les mélanges gazeux*, Paris, 1933).

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,  
t. 209, p. 680, séance du 6 novembre 1939).





THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS  
CHICAGO, ILL. 60607







