

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).

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	https://www.sudoc.abes.fr/cbs//DB=2.1/SET=17/TTL=3/REL?PPN=261820893&RELTYPE=NT
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B_P1329-C
LISTE DES VOLUMES	
	N°25 (1936)
	N°26 (1937)
	N°27 (1937)
	N°28 (1937)
	N°29 (1938)
	N°30 (1939)
	N°31 (1936)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	N°32 (1938)
	N°33 (1938)
	N°34 (1938)
	N°35 (1938)
	N°36 (1938)
	N°37 (1938)
	N°38 (1938)
	N°39 (1938)
	N°40 (1939)
	N°41 (1939)
	N°42 (1939)
	N°43 (1939)
	N°44 (1939)
	N°45 (1938)
	N°46 (1940)
	N°47 (1940)
	N°48 (1940)
	N°49 (1940)
	N°50 (1940)
	N°51 (1941)
	N°52 (1941)
	N°53 (1941)
	N°54 (1941)
	N°55 (1942)
	N°56 (1942)
	N°57 (1942)
	N°59 (1942)

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

	N° 123 (1948)
	N° 124 (1948)
	N° 125 (1948)
	N° 126 (1948)
	N° 127 (1948)
	N° 128 (1948)
	N° 129 (1948)
	N° 130 (1949)
	N° 131 (1949)
	N° 132 (1949)
	N° 133 (1948)
	N° 134 (1949)
	N° 135 (1948)
	N° 136 (1949)
	N° 137 (1950)
	N° 138 (1950)
	N° 139 (1950)
	N° 140 (1950)
	N° 141 (1950)
	N° 142 (1948)
	N° 143 (1950)
	N° 144 (1950)
	N° 145 (1951)
	N° 146 (1951)
	N° 147 (1951)
	N° 148 (1951)
	N° 149 (1951)
	N° 150 (1951)
	N° 151 (1951)
	N° 152 (1951)
	N° 153 (1952)
	N° 154 (1952)
	N° 155 (1952)

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
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	N°32 (1938)
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1938
Collation	1 vol. (3 p.) ; 25 cm
Nombre de vues	8
Cote	CNAM-BIB P 1329-B (8)
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	https://www.sudoc.fr/039014541
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B.8

...

P1329

8. Km. 107 (9)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE D'ESSAIS



LA MESURE DES TEMPS
DE RÉVÉRBÉRATION ET DES
NIVEAUX ACOUSTIQUES MOYENS
A L'AIDE DU FLUXMÈTRE

par R. Fleurent et M. Beauvilain

PUBLICATION N° 32

*(Extrait des Comptes Rendus
de l'Académie des Sciences
T. 206 P. 895-21 Mars 1938)*



ACOUSTIQUE. — *La mesure des temps de réverbération et des niveaux acoustiques moyens à l'aide du fluxmètre.* Note de MM. **ROBERT FLEURENT** et **MAURICE BEAUVILAIN**.

Pour la mesure du temps de réverbération acoustique T d'une salle, deux types principaux d'appareils sont utilisés : ceux dans lesquels on enregistre directement la courbe représentant la décroissance, ou une fonction liée à celle-ci; ceux qui effectuent, sans enregistrement de cette courbe, l'intégration de l'aire qu'elle limite. La présente Communication est relative à l'un de ces derniers.

Un appareil de ce type comprend toujours un microphone, un amplificateur, un redresseur, un galvanomètre. Si l'on utilise un redresseur à caractéristique linéaire, la quantité d'électricité qui traverse le galvanomètre au cours de la décroissance du son dans la salle est proportionnelle à $I_0 T$, où I_0 est le courant électrique redressé qui traverse en régime permanent le galvanomètre lorsque le son dans la salle est maintenu au niveau acoustique constant dont on part dans la mesure. Il est bon de noter que la définition de I_0 n'est pas exempte d'ambiguïté : on sait qu'il est en général difficile, même avec une source stable, de maintenir dans une salle un niveau acoustique constant; des fluctuations forcent à remplacer, dans la définition de I_0 , ce niveau constant idéal par un niveau moyen.

Dans le cas d'un galvanomètre ordinaire, l'élongation maximum α atteinte par l'équipage mobile n'est approximativement proportionnelle à $I_0 T$ que si la période propre θ de l'équipage mobile est très grande devant la durée pratique de la décroissance. Lorsqu'on exécute des mesures dans des salles construites de façon que leur temps de réverbération soit grand (de l'ordre de 5 à 10 secondes par exemple), T et θ sont du même ordre de grandeur. Dans ce cas, et pourvu que la décroissance ait une allure exponentielle régulière et reproductible, il existe encore une relation $T = f(\alpha)$.

En pratique, nous venons de dire que des irrégularités et des fluctuations sont à peu près inévitables, même lorsqu'on utilise, au lieu de sons sinusoïdaux purs, des sons modulés. Dans ces conditions, l'utilisation d'un

galvanomètre balistique conduit à des erreurs importantes et très variables provenant de l'influence de la forme de la fonction de décroissance sur l'expression $f(\alpha)$.

L'emploi d'un *fluxmètre* ne présente pas ces inconvénients. L'élongation finale α est alors proportionnelle à la quantité totale d'électricité reçue; quelles que soient la forme et la durée du phénomène intégré, à la seule condition que les variations instantanées ne soient pas trop rapides, ce qui est précisément le cas. Notre montage comporte un microphone, un amplificateur de puissance à gain réglable, un redresseur à caractéristique linéaire utilisant les deux alternances du courant, un filtre passe-bas et un circuit d'utilisation comprenant en série une résistance, un milliampèremètre indicateur du niveau électrique I_0 et un fluxmètre convenablement shunté. Un commutateur arrête la source sonore dans la salle et met simultanément le fluxmètre en circuit; l'élongation α du fluxmètre permet de déterminer le temps de réverbération T une fois l'appareil étalonné.

L'étalonnage peut être fait de deux façons :

1° A l'aide d'un variomètre rotatif : l'étude du rapport de transformation d'un variomètre rotatif a été faite en fonction de l'angle des axes des deux circuits; on a déduit de cette étude la vitesse qu'il faudrait donner au rotor à chaque instant pour induire dans le stator une force électromotrice dont l'amplitude décroît exponentiellement avec le temps; ce mouvement a été approximativement réalisé en accouplant le rotor du variomètre à un moteur synchrone par l'intermédiaire d'un démultiplicateur et d'un système à trois barres. En faisant varier le rapport de démultiplication, on a pu réaliser des « temps de réverbération fictifs » de durée 3, 6 et 12 secondes.

2° Par la méthode itérative : on applique à l'entrée de l'amplificateur une tension alternative telle que le milliampèremètre indique un niveau électrique I_0 ; cette tension est maintenue pendant une durée T' , ce qui définit à nouveau un temps fictif de réverbération donné par la relation

$$T = 6,9 \frac{I_0}{I_0} T'.$$

Quelle que soit la méthode d'étalonnage employée, les tensions alternatives sont appliquées à l'entrée de l'amplificateur, le microphone étant enlevé; le montage entier est ainsi correctement étalonné, pourvu que l'impédance du circuit d'étalonnage ne diffère pas sensiblement de l'impédance du microphone utilisé pour la mesure effective des temps de réverbé-

ration. Les résultats obtenus par ces deux méthodes coïncident à 5 pour 100 près, et paraissent indépendants de la fréquence (dans l'intervalle étudié qui est de 250 à 4000 périodes par seconde); l'élongation α a été trouvée proportionnelle à la fois à I_0 et à T .

Ce montage permet aussi de comparer entre eux des niveaux acoustiques moyens, ceux-ci étant proportionnels aux vitesses moyennes de déplacement de l'aiguille du fluxmètre.

Les résultats que nous avons obtenus par cette méthode ont été beaucoup plus constants que ceux que donnent les montages balistiques. Nous avons mesuré les coefficients d'absorption apparents de quelques matériaux absorbants, soit par des mesures de temps de réverbération, soit par des mesures de niveaux acoustiques moyens. Les nombres obtenus dans chaque cas concordent entre eux et avec les valeurs généralement adoptées. Nous avons fait quelques applications de cette méthode en utilisant une salle spécialement construite pour les mesures acoustiques.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,
t. 206, p. 895, séance du 21 mars 1938.)







