



Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN IEC 60068-2-86:2024

Essais d'environnement - Partie 2-86: Essais - Essai Fx: Vibrations - Méthode par excitateurs multiples et axes multiples

Environmental testing - Part 2-86: Tests -
Test Fx: Vibration - Multi-exciter and
multi-axis method

Umgebungseinflüsse - Teil 2-86:
Prüfverfahren - Prüfung Fx: Vibration -
Multi-Erreger- und Mehrachsenverfahren

03/2024



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN IEC 60068-2-86:2024 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN IEC 60068-2-86:2024.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

ILNAS-EN IEC 60068-2-86:2024

NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN IEC 60068-2-86

Mars 2024

ICS 19.040

Version française

Essais d'environnement - Partie 2-86: Essais - Essai Fx:
Vibrations - Méthode par excitateurs multiples et axes multiples
(IEC 60068-2-86:2024)

Umgebungseinflüsse - Teil 2-86: Prüfverfahren - Prüfung
Fx: Vibration - Multi-Erreger- und Mehrachsenverfahren
(IEC 60068-2-86:2024)

Environmental testing - Part 2-86: Tests - Test Fx: Vibration
- Multi-exciter and multi-axis method
(IEC 60068-2-86:2024)

La présente Norme Européenne a été adoptée par le CENELEC le 2024-03-21. Les membres du CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à cette Norme Européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du CEN-CENELEC Management Centre ou auprès des membres du CENELEC.

La présente Norme Européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CENELEC dans sa langue nationale, et notifiée au CEN-CENELEC Management Centre, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

Avant-propos européen

Le texte du document 104/1035/FDIS, future édition 1 de IEC 60068-2-86, préparé par le CE 104 de l'IEC, "Conditions, classification et essais d'environnement", a été soumis au vote parallèle IEC-CENELEC et approuvé par le CENELEC en tant que EN IEC 60068-2-86:2024.

Les dates suivantes sont fixées:

- date limite à laquelle ce document doit être mis en application au niveau national par publication d'une norme nationale identique ou par entérinement (dop) 2024-12-21
- date limite à laquelle les normes nationales conflictuelles doivent être annulées (dow) 2027-03-21

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CENELEC ne saurait être tenu pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information et toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve sur le site web du CENELEC.

Notice d'entérinement

Le texte de la Norme internationale IEC 60068-2-86:2024 a été approuvé par le CENELEC comme Norme Européenne sans aucune modification.

Dans la version officielle, ajouter dans la Bibliographie la note suivante pour la norme indiquée:

IEC 60068-2-47 NOTE Approuvée comme EN 60068-2-47
IEC 60721 (série) NOTE Approuvée comme EN 60721 (série)
ISO/IEC 17025 NOTE Approuvée comme EN ISO/IEC 17025

Annexe ZA (normative)

Références normatives à d'autres publications internationales avec les publications européennes correspondantes

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE 1 Dans le cas où une publication internationale est modifiée par des modifications communes, indiqué par (mod), l'EN/le HD correspondant(e) s'applique.

NOTE 2 Les informations les plus récentes concernant les dernières versions des Normes Européennes listées dans la présente annexe sont disponibles à l'adresse suivante: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Année</u>	<u>Titre</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Année</u>
IEC 60068-1	-	Essais d'environnement - Partie 1: Généralités et lignes directrices	EN 60068-1	-
IEC 60068-2-6	-	Essais d'environnement - Partie 2-6: Essais - Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)	EN 60068-2-6	-
IEC 60068-2-27	-	Essais d'environnement - Partie 2: Essais - Essai Ea et guide: Chocs	EN 60068-2-27	-
IEC 60068-2-57	-	Essais d'environnement - Partie 2-57: Essais - Essai Ff: Vibrations - Méthode par accélérogrammes et sinusoïdes modulées	EN 60068-2-57	-
IEC 60068-2-64	-	Essais d'environnement - Partie 2-64: Essais - Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande et guide	EN 60068-2-64	-
IEC 60068-2-80	-	Essais d'environnement - Partie 2-80: Essais - Essai Fi: Vibration - Mode mixte	EN 60068-2-80	-
IEC 60068-2-85	-	Essais d'environnement - Partie 2-85 : Essais - Essai Fj: Vibrations - Reproduction dans le temps par accélérogrammes	EN IEC 60068-2-85	-
ISO 2041	-	Mechanical vibration, shock and condition monitoring - Vocabulary	-	-



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Environmental testing –
Part 2-86: Tests – Test Fx: Vibration – Multi-exciter and multi-axis method**

**Essais d'environnement –
Partie 2-86: Essais – Essai Fx: Vibrations – Méthode par excitateurs multiples et
axes multiples**

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	42
1 Domaine d'application	44
2 Références normatives	45
3 Termes et définitions	46
4 Contexte	47
4.1 Généralités	47
4.2 Recours aux essais à axes multiples et/ou à excitateurs multiples pour améliorer la répartition des réponses dynamiques	48
4.3 Recours aux essais à excitateurs multiples pour les matériels volumineux	49
4.4 Recours aux essais à axes multiples pour la croissance de la fiabilité	49
4.5 Recours aux essais à axes multiples pour réduire la durée des essais	49
5 Appareillage d'essai et stratégie de pilotage	50
6 Sévérités d'essai et tolérances	50
6.1 Sévérités d'essai	50
6.2 Tolérances	50
6.3 Excitations en dehors de la plage de fréquences d'essai spécifiée	51
6.4 Mouvements transversaux	51
7 Montage du spécimen et installation des systèmes de mesure	52
8 Essais préliminaires	52
9 Recherche et étude des fréquences critiques	53
10 Préconditionnement	53
11 Mesures initiales et essai de performance de fonctionnement	53
12 Faible excitation pour l'égalisation avant les essais	53
13 Essais	53
14 Mesure intermédiaire et essai de performance de fonctionnement	54
15 Reprise	54
16 Mesure finale, essai de performance de fonctionnement et recherche et étude des fréquences critiques	54
17 Vérification de l'essai	54
18 Renseignements à spécifier dans la spécification pertinente	55
19 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai	55
Annexe A (informative) Recommandations pour les systèmes de pilotage d'essai à excitateurs multiples/à axes multiples	57
A.1 Généralités	57
A.2 Stratégies de pilotage à excitateurs multiples	57
A.3 Stratégies de pilotage dimensionnée et surdimensionnée	59
A.4 Quantification de l'interrelation entre les excitateurs pour les essais de vibrations	59
A.5 Quantification de l'interrelation entre les excitateurs pour les essais de reproduction des vibrations par accélérogrammes	61
Annexe B (informative) Recommandations supplémentaires pour les essais	63
B.1 Points de fixation, de surveillance, de pilotage et de référence	63
B.2 Égalisation du pilotage	63
B.3 Mouvements transversaux, distorsion des signaux et réponses en dehors de la plage de fréquences d'essai	64
B.4 Essais préliminaires	65

B.5	Recherche et étude des fréquences critiques	65
B.6	Conditionnement en température et stabilisation thermique	66
B.7	Évaluation des performances	66
B.8	Vérification de la procédure d'essai.....	67
Annexe C (informative) Recommandations pour l'application des essais à axes multiples/à excitateurs multiples		68
C.1	Généralités	68
C.2	Conseils concernant l'utilisation de systèmes à excitateurs multiples pour les essais de spécimens volumineux	68
C.2.1	Généralités	68
C.2.2	Mesures des données	68
C.2.3	Bâti de fixation à excitateurs multiples	69
C.2.4	Pilotage d'essai	69
C.2.5	Essais	69
C.3	Conseils concernant l'utilisation de systèmes à axes multiples pour les essais selon plusieurs degrés de liberté.....	69
C.3.1	Généralités	69
C.3.2	Mesures des données	70
C.3.3	Bâti de fixation à excitateurs multiples	70
C.3.4	Pilotage d'essai	71
C.3.5	Essais	71
C.4	Conseils concernant l'utilisation de plusieurs excitateurs fixés directement au spécimen par des accouplements souples.....	71
C.4.1	Généralités	71
C.4.2	Mesures des données	72
C.4.3	Bâti de fixation à excitateurs multiples	72
C.4.4	Pilotage d'essai	74
C.4.5	Interrelation lors des essais	74
Annexe D (informative) Recommandations pour l'utilisation des données mesurées lors d'essais à axes multiples/à excitateurs multiples		75
D.1	Généralités	75
D.2	Utilisation des données mesurées pour déduire les sévérités d'essai	75
Annexe E (informative) Recommandations pour le choix des tolérances d'essai		77
E.1	Généralités	77
E.2	Tolérances d'essai associées aux données mesurées	77
E.3	Tolérances d'essai applicables aux différents paramètres	78
Bibliographie.....		79
Figure A.1 – Densité spectrale de puissance (PSD) et densité spectrale croisée (CSD) pour un système à deux excitateurs		60
Figure A.2 – Densité spectrale de puissance (PSD) et densité spectrale croisée (CSD) pour un système à six excitateurs		60
Figure C.1 – Exemples de roulements sphériques.....		73
Tableau E.1 – Tolérances d'essai applicables aux différents paramètres		78