

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9022-3

Première édition
1994-07-15

**Optique et instruments d'optique —
Méthodes d'essais d'environnement —**

Partie 3:

Contraintes mécaniques
(standards.iteh.ai)

Optics and optical instruments — Environmental test methods —

Part 3: Mechanical stress

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e505574e-182f-43fc-9b93-9bcd52b0f457/iso-9022-3-1994>



Numéro de référence
ISO 9022-3:1994(F)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 9022-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et instruments d'optique*, sous-comité SC 1, *Normes fondamentales*.

ISO 9022-3:1994

L'ISO 9022 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essais d'environnement*.

- *Partie 1: Définitions, portée des essais*
- *Partie 2: Froid, chaleur, humidité*
- *Partie 3: Contraintes mécaniques*
- *Partie 4: Brouillard salin*
- *Partie 5: Essais combinés froid-basse pression*
- *Partie 6: Poussière*
- *Partie 7: Ruissellement, pluie*
- *Partie 8: Haute pression, basse pression, immersion*
- *Partie 9: Rayonnement solaire*

© ISO 1994

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

- *Partie 10: Essai combiné vibrations sinusoïdales-chaueur sèche ou froid*
- *Partie 11: Moisissures*
- *Partie 12: Contamination*
- *Partie 13: Essai combiné choc, secousse ou chute libre-chaueur sèche ou froid*
- *Partie 14: Rosée, givre, glace*
- *Partie 15: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande (reproductibilité moyenne)-chaueur sèche ou froid*
- *Partie 16: Essai combiné secousse ou accélération constante-chaueur sèche ou froid*
- *Partie 17: Essai combiné contamination-rayonnement solaire*
- *Partie 18: Essai combiné chaueur humide-pression interne basse*
- *Partie 19: Essai combiné cycles de températures-vibrations sinusoïdales ou aléatoires*
- *Partie 20: Atmosphère humide contenant du dioxyde de soufre ou de l'acide sulfurique*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9022-3:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e305574e-182f-43fc-9b93-9bcd52b0f457/iso-9022-3-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e305574e-182f-43fc-9b93-9bcd52b0f457/iso-9022-3-1994>

Introduction

Pendant leur utilisation, les instruments d'optique sont soumis à l'effet d'un certain nombre de paramètres d'environnement auxquels ils doivent résister sans altération sensible de leurs performances.

Le type et l'importance de ces paramètres dépendent des conditions d'utilisation de l'instrument (par exemple dans un laboratoire ou un atelier) et de son emplacement géographique. Les effets de l'environnement sur les performances d'un instrument d'optique dans les régions tropicales et subtropicales sont totalement différents de ceux que l'on obtient lorsque cet instrument est utilisé dans les régions arctiques. Les paramètres individuels provoquent toute une gamme d'effets différents et simultanés sur le fonctionnement des instruments.

Le fabricant essaie de garantir la résistance des instruments aux rigueurs probables de leur environnement pendant toute leur durée de vie, ce à quoi l'utilisateur est en droit de s'attendre. On peut évaluer cette espérance en exposant l'instrument à une série de conditions d'environnement simulées et contrôlées en laboratoire. On augmente souvent la sévérité de ces conditions pour obtenir des résultats significatifs sur une période relativement courte.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e305574e-182f-43fc-9b93-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e305574e-182f-43fc-9b93-9bcd52b0f157/iso-9022-3-1994)

[9bcd52b0f157/iso-9022-3-1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e305574e-182f-43fc-9b93-9bcd52b0f157/iso-9022-3-1994)

Afin d'évaluer et de comparer la réponse des instruments d'optique aux conditions d'environnement appropriées, l'ISO 9022 décrit un certain nombre d'essais «standard» en laboratoire qui simulent de façon fiable toute une série de différents environnements. Les recommandations se fondent en grande partie sur des normes CEI, modifiées si nécessaire, pour tenir compte des caractéristiques propres aux instruments d'optique.

Il convient de noter que grâce aux progrès continus réalisés dans tous les domaines, les instruments d'optique ne sont plus uniquement des produits d'optique de précision, mais ils contiennent également des éléments complémentaires provenant d'autres domaines, selon leur champ d'application. C'est pourquoi il faut évaluer la fonction principale de l'instrument pour définir la Norme internationale à utiliser pour les essais. Si la fonction optique est de première importance, appliquer alors l'ISO 9022, mais si d'autres fonctions sont plus importantes, il y a alors lieu d'appliquer les Normes internationales des domaines appropriés. Dans certains cas, il pourra s'avérer nécessaire d'appliquer l'ISO 9022 ainsi que les autres Normes internationales appropriées.

Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essais d'environnement —

Partie 3: Contraintes mécaniques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9022 prescrit des méthodes d'essais des instruments d'optique et des instruments contenant des composants optiques dans des conditions équivalentes, portant sur leur aptitude à résister aux contraintes mécaniques.

L'objet des essais est de rechercher dans quelle mesure les caractéristiques optiques, thermiques, mécaniques, chimiques et électriques du spécimen sont influencées par des contraintes mécaniques.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9022. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9022 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 9022-1:1994¹⁾, *Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essais d'environnement — Partie 1: Définitions, portée des essais.*

CEI 68-2-6:1985, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).*

CEI 68-2-7:1983, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Ga et guide: Accélération constante.*

CEI 68-2-27:1987, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Ea et guide: Chocs.*

CEI 68-2-29:1987, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Eb et guide: Secousses.*

CEI 68-2-31:1969, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels.*

CEI 68-2-32:1975, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Ed: Chute libre.*

CEI 68-2-34:1973, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Fd: Vibrations aléatoires à large bande — Exigences générales.*

CEI 68-2-36:1973, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Fdb: Vibrations aléatoires à large bande — Reproductibilité moyenne.*

CEI 68-2-47:1982, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Fixation des composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques tels que chocs (Ea), secousses (Eb), vibrations (Fc et Fd) et accélération constante (Ga) et guide.*

CEI 68-2-55:1987, *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Ee et guide: Rebondissement.*

1) À publier.

3 Informations générales et conditions d'essai

Effectuer l'essai dans les conditions atmosphériques ambiantes, conformément à l'ISO 9022-1 et aux normes mentionnées dans le tableau 1. Les spécimens doivent être montés sur l'appareillage d'essai (simulateur de chocs, installation d'accélération ou vibreur électrodynamique) conformément à la CEI 68-2-47.

Pour les besoins de la présente Norme internationale, prendre $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ comme accélération en chute libre.

4 Épreuve

4.1 Méthode d'épreuve 30: Choc

Voir tableau 2.

Lors des essais des instruments d'optique, appliquer une impulsion de choc semi-sinusoïdale. Soumettre le spécimen à trois chocs dans chaque direction sur chaque axe.

4.2 Méthode d'épreuve 31: Secousse

Voir tableau 3.

Tableau 1 — Méthodes d'épreuve et normes applicables pour les essais

Paragraphe	Méthode d'épreuve	Normes
4.1	30: Choc	CEI 68-2-27
4.2	31: Secousse	CEI 68-2-29
4.3	32: Chute et culbute	CEI 68-2-31 et Amendement n° 1
4.4	33: Chute libre	CEI 68-2-32 et Amendement n° 2
4.5	34: Rebondissement	CEI 68-2-55
4.6	35: Accélération constante	CEI 68-2-7 et Amendement n° 1
4.7	36: Vibrations sinusoïdales	CEI 68-2-6
4.8	37: Vibrations aléatoires à large bande — Reproductibilité moyenne	CEI 68-2-34 et Amendement n° 1 CEI 68-2-36 et Amendement n° 1

Tableau 2 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 30: Choc

Degré de sévérité		01	02	03	04	05	06	07	08 ¹⁾
Amplitude d'accélération	$\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$	98	147	294	294	490	490	981	4 900
	Multiple de g	10	15	30	30	50	50	100	500
Durée du choc nominal	ms	6	11	6	18	3	11	6	1
Mode de fonctionnement		0 ou 1 ou 2							

NOTE — On choisira de préférence les degrés de sévérité en caractères gras.

1) Applicable aux essais de composants et ensembles. L'instrument d'optique devrait être soumis à une accélération de 500g et à des chocs d'une durée de 0,5 ms.

Tableau 3 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 31: Secousse

Degré de sévérité		01	02	03	04	05	06	07	08
Amplitude d'accélération	$\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$	98	98	98	98	245	245	392	392
	Multiple de g	10	10	10	10	25	25	40	40
Durée du choc nominal	ms	6	6	16	16	6	6	6	6
Nombre de chocs dans chaque direction sur chaque axe	$\pm 1\%$	1 000	4 000	1 000	4 000	1 000	4 000	1 000	4 000
Mode de fonctionnement		0 ou 1 ou 2							

4.3 Méthode d'épreuve 32: Chute et culbute

Voir tableau 4.

4.4 Méthode d'épreuve 33: Chute libre

Voir tableau 5.

Ne pas soumettre à l'essai les instruments d'optique non conditionnés à moins qu'ils ne soient spécialement conçus, construits et blindés (par exemple blindage en caoutchouc) pour les chutes libres. Les degrés de sévérité s'appliquent pour une manutention normale pendant le transport. Sauf exigence contraire

dans la spécification appropriée, faire subir deux chutes au spécimen. Si l'on prend un autre nombre de chutes, mentionner le nombre total de chutes dans la spécification appropriée et le choisir plutôt dans la série suivante: 10; 20; 50.

4.5 Méthode d'épreuve 34: Rebondissement

Voir tableau 6.

Effectuer l'essai conformément à la CEI 68-2-55 sur une table de rebondissement avec une amplitude double de $25,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ et une fréquence de $4,75 \text{ Hz} \pm 0,05 \text{ Hz}$.

Tableau 4 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 32: Chute et culbute

Degré de sévérité	01 ¹⁾	02 ¹⁾	03 ¹⁾	04 ²⁾
Hauteur de culbute	mm	25	50	100
	Écart admissible	$+20$ 0 %		
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2			
1) Faire subir une chute au spécimen sur chacun des quatre coins inférieurs et chacune des arêtes inférieures.				
2) Faire subir une culbute au spécimen sur chacune des quatre arêtes inférieures.				

Tableau 5 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 33: Chute libre

Degré de sévérité	01	02	03	04	05	06
Hauteur de chute	mm	25	50	100	250	500
	Écart admissible	$+20$ 0 %			1 000	
Mode de fonctionnement	0 ou 1					
Masse du spécimen comprenant l'emballage ¹⁾	kg	> 500	≤ 500	≤ 200	≤ 100	≤ 50
NOTE — Les conteneurs de stockage ne doivent pas être considérés comme des emballages.						
1) Recommandation pour le choix des degrés de sévérité.						

Tableau 6 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 34: Rebondissement

Degré de sévérité	01	02	03
Durée d'exposition	min	15	60
	Écart admissible	± 10 %	
Mode de fonctionnement	0 ou 1		
NOTE — On choisira de préférence le degré de sévérité en caractères gras. La durée d'exposition totale doit être également répartie sur l'ensemble des faces à exposer.			

4.6 Méthode d'épreuve 35: Accélération constante, centrifuge

Voir tableau 7.

4.7 Méthode d'épreuve 36: Vibrations sinusoïdales

Les degrés de sévérité spécifiés au tableau 8 sont appropriés aux instruments d'optique car les basses fréquences combinées à de grandes amplitudes de déplacement ne fatiguent pas les instruments d'optique. Pour les cas spéciaux, se référer au tableau 4 ou à la figure 1 de la CEI 68-2-6.

4.7.1 Essai vibratoire avec balayage fréquentiel

Voir tableaux 8 et 9.

Tableau 7 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 35: Accélération constante, centrifuge

Degré de sévérité		01	02	03
Accélération	m·s ⁻²	49	98	196
	Multiple de g	5	10	20
Durée d'exposition sur chaque axe et dans chaque direction		min		
Mode de fonctionnement		1 à 2		
Mode de fonctionnement		1 ou 2		
NOTE — On choisira de préférence le degré de sévérité en caractère gras.				

Tableau 8 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 36: Vibrations sinusoïdales avec balayage fréquentiel

Degré de sévérité		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Déplacement	mm	0,035	0,075	0,15	0,15	0,15	0,15	0,35	0,35	0,35	1,0
	m·s ⁻²	4,9	9,8	19,6	19,6	19,6	19,6	49	49	49	—
Accélération	Multiple de g	0,5	1	2	2	2	2	5	5	5	—
	10 Hz à 55 Hz	—	—	—	—	5	—	—	—	—	20
Nombre de cycles de fréquence ¹⁾ à utiliser sur chaque axe par bande de fréquences	10 Hz à 150 Hz	—	—	20	—	—	—	5	—	—	—
	10 Hz à 500 Hz	2	—	—	10	—	—	—	10	—	—
	10 Hz à 2 000 Hz	—	2	—	—	—	10	—	—	10	—
	Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2									
1) La vitesse de balayage pour le nombre de cycles de fréquence spécifié doit être d'une octave par minute.											

Tableau 9 — Applications types

Bande de fréquences Hz	Exemples d'application
10 à 55	Instruments installés dans les bateaux et autres constructions navales ou à proximité de grosses machines rotatives et pour des exigences industrielles générales.
10 à 150	Instruments pour les exigences industrielles générales et à utiliser dans les véhicules terrestres et à transporter sur ces véhicules.
10 à 500	Équipement pour utilisation aéroportée générale et pour utilisation dans un véhicule terrestre (par exemple véhicules tractés) dans des conditions spéciales.
10 à 2 000	Équipement à utiliser sur des avions et missiles à grande vitesse et dans des véhicules spéciaux comme l'hydroglisseur.

4.7.2 Essai de fatigue par les vibrations avec fréquences caractéristiques

Voir tableau 10.

L'essai de fatigue par les vibrations avec fréquences caractéristiques ne doit pas être effectué, sauf s'il est combiné à la condition spécifiée en 4.7.1.

Faire vibrer le spécimen sur chaque axe pendant le temps spécifié dans le tableau 10. Si les fréquences caractéristiques dépendent de l'emplacement du spécimen, les indiquer dans la spécification correspondante. Au cas où l'on devrait utiliser plus d'une

fréquence caractéristique, répartir les portions du temps d'exposition sur chaque fréquence. La portion du temps d'exposition à répartir sur chaque fréquence caractéristique doit être donnée dans les spécifications appropriées.

4.8 Méthode d'épreuve 37: Vibrations aléatoires à large bande — Reproductibilité moyenne

La durée totale de l'épreuve spécifiée dans les tableaux 11 à 13 doit être également partagée entre les différents axes d'épreuve définis dans la spécification appropriée.

Tableau 10 — Durée de l'essai de fatigue par les vibrations avec fréquences caractéristiques

Accélération ou déplacement	À choisir à partir du tableau 8			
Durée d'exposition avec fréquences caractéristiques	min	10	30	90
	Écart admissible	± 10 %		

Tableau 11 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 37: Vibrations aléatoires; bande de fréquences de 20 Hz à 150 Hz

Degré de sévérité	01	02	03	04
Densité spectrale, puissance d'accélération g^2/Hz	0,02	0,05	0,2	0,2
Accélération quadratique moyenne ¹⁾ (multiple de g)	1,6	2,6	5,1	5,1
Bande de fréquences (f_1 à f_2) Hz	20 à 150			
Durée totale de l'épreuve	min	9	9	30
	Écart admissible	± 10 %		
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2			

1) Les valeurs se réfèrent à un spectre rectangulaire.

Tableau 12 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 37: Vibrations aléatoires; bande de fréquences de 20 Hz à 500 Hz

Degré de sévérité	11	12	13	14	15	
Densité spectrale, puissance d'accélération g^2/Hz	0,005	0,01	0,05	0,05	0,05	
Accélération quadratique moyenne ¹⁾ (multiple de g)	1,6	2,2	4,9	4,9	4,9	
Bande de fréquences (f_1 à f_2) Hz	20 à 500					
Durée totale de l'épreuve	min	9	9	9	30	90
	Écart admissible	± 10 %				
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2					

1) Les valeurs se réfèrent à un spectre rectangulaire.