

---

---

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

**Partie 10:**

Essai combiné de vibrations sinusoïdales et  
chaleur sèche ou froid

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Optics and optical instruments — Environmental test methods —  
Part 10: Combined sinusoidal vibration and dry heat or cold*

[ISO 9022-10:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ef0d12c-62ea-46a8-abdd-cace23606d2e/iso-9022-10-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ef0d12c-62ea-46a8-abdd-cace23606d2e/iso-9022-10-1998>



## 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 9022-10 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et instruments d'optique*, sous-comité SC 1, *Normes fondamentales*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9022-10:1994), dont elle constitue une révision technique.

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*

© ISO 1998

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  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

- *Partie 8: Haute pression, basse pression, immersion*
- *Partie 9: Rayonnement solaire*
- *Partie 10: Essai combiné vibrations sinusoïdales et chaleur sèche ou froid*
- *Partie 11: Moisissures*
- *Partie 12: Contamination*
- *Partie 13: Essai combiné choc, secousse ou chute libre et chaleur sèche ou froid*
- *Partie 14: Rosée, givre, glace*
- *Partie 15: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande (asservissement numérique) et chaleur sèche ou froid*
- *Partie 16: Essai combiné secousse ou accélération constante et chaleur sèche ou froid*
- *Partie 17: Essai combiné contamination-rayonnement solaire*
- *Partie 18: Essai combiné chaleur 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'hydrogène sulfuré*
- *Partie 21: Essai combiné basse pression et température ambiante ou chaleur sèche*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0ef0d12c-62ea-46a8-abdd-cace23606d2e/iso-9022-10-1998>

## 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/0ef0d12c-62ea-46a8-abdd-cace23606d2e/iso-9022-10-1998>

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 10:

### Essai combiné de vibrations sinusoïdales et chaleur sèche ou froid

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9022 prescrit des méthodes d'essais des instruments contenant des composants optiques dans des conditions équivalentes, portant sur leur aptitude à résister aux influences combinées des vibrations sinusoïdales et de la chaleur sèche ou du froid.

L'objet des essais est de rechercher dans quelle mesure les caractéristiques optiques, thermiques, chimiques et électriques du spécimen sont influencées par l'effet combiné des vibrations sinusoïdales et de la chaleur sèche ou du froid.

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

#### 2 Références normatives

ISO 9022-10:1998

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 9022-1:1994, *Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essais d'environnement — Partie 1: Définitions, portée des essais.*

ISO 9022-2:1994, *Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essais d'environnement — Partie 2: Froid, chaleur, humidité.*

ISO 9022-3:1998, *Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essais d'environnement — Partie 3: Contraintes mécaniques.*

CEI 60068-2-47:1982, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique — 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 60068-2-50:1983, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique — Partie 2: Essais — Essai Z/AFc: Essais combinés froid/vibrations (sinusoïdales) pour spécimens dissipant et ne dissipant pas d'énergie.*

CEI 60068-2-51:1983, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique — Partie 2: Essais — Essai Z/BFc: Essais combinés chaleur sèche/vibrations (sinusoïdales) pour spécimens dissipant et ne dissipant pas d'énergie.*

CEI 60068-2-53:1984, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique — Partie 2: Essais — Guide pour essais Z/AFc et Z/BFc: Essais combinés température (froid et chaleur sèche) et vibrations (sinusoïdales).*

### 3 Informations générales et conditions d'essai

L'exposition du spécimen aux conditions de contraintes combinées rend l'essai plus sévère que l'exposition séparée à l'une des conditions d'environnement.

Les valeurs de température spécifiées dans les tableaux 1 et 3 ont été choisies d'après l'ISO 9022-2, méthodes d'épreuve 10 et 11.

Effectuer les essais conformément aux exigences de l'ISO 9022-3.

Le dispositif de montage du spécimen doit satisfaire aux exigences de la CEI 60068-2-47 et doit être isolé thermiquement, si nécessaire.

Dans le cas où le spécimen est monté sur des amortisseurs, il faut tenir compte du temps nécessaire aux éléments amortisseurs pour se stabiliser en température.

## 4 Épreuve

### 4.1 Généralités

La période d'exposition requise ne doit pas commencer tant que toutes les parties du spécimen n'ont pas atteint une température égale à la température de la chambre d'essai à 3 K près. Pour les spécimens dissipant de la chaleur, la période d'exposition ne doit commencer que lorsque la variation de température des spécimens ne varie pas de plus de 1 K en 1 h par rapport à la température stabilisée de la chambre d'essai.

La dernière heure de réchauffement doit être considérée comme la première heure de la période d'exposition.

### 4.2 Méthode d'épreuve 61: Essai combiné vibrations sinusoïdales-chaleur sèche

Voir tableaux 1 et 2.

**Tableau 1 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 61:  
Essai combiné vibrations sinusoïdales-chaleur sèche avec balayage fréquentiel**

Degré de sévérité	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Température de la chambre d'essai °C	40 ± 2		55 ± 2						63 ± 2				
Humidité relative %	< 40												
Déplacement mm	0,035	0,15	0,075	0,15	0,15	0,15	0,35	0,35	0,15	0,15	0,35	0,35	1,0
Accélération m/s <sup>2</sup>	5	20	10	20	—	20	50	50	20	20	50	50	—
	multiples de g <sub>n</sub>												
Nombre de cycles de fréquence <sup>1)</sup> pour chaque	10 Hz à 55 Hz	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	20
	10 Hz à 150 Hz	—	20	—	—	—	—	5	—	20	—	5	—
fréquences													
	10 Hz à 2000 Hz	—	—	2	—	—	10	—	10	—	10	—	10
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2												
1) La vitesse de balayage, pour le nombre spécifié de cycles de fréquence, devrait être d'une octave par minute.													

**Tableau 2 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 61:  
Essai combiné vibrations sinusoïdales-chaueur sèche, avec fréquences caractéristiques**

Degré de sévérité	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Degré de sévérité conformément au tableau 1	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06	06	07	07	08	08	09	09	10	10	11	11	12	12	13	13
Durée d'exposition à la fréquence caractéristique min	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30				
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2																									

### 4.3 Méthode d'épreuve 62: Essai combiné vibrations sinusoïdales-froid

Voir tableaux 3 et 4.

**Tableau 3 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 62:  
Essai combiné vibration sinusoïdales-froid, avec balayage fréquentiel**

Degré de sévérité	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Température de la chambre d'essai °C	- 10 ± 3		- 20 ± 3		- 25 ± 3				- 35 ± 3			- 55 ± 3			- 65 ± 3		
Humidité relative %	ISO 9022-10:1998 < 40																
Déplacement mm	0,035	0,15	0,035	0,15	0,075	0,15	0,15	0,35	0,075	0,15	0,15	0,35	0,15	0,15	0,35	1,0	0,15
Accélération m/s <sup>2</sup>	5	20	5	20	10	20	—	50	10	20	20	50	20	20	50	—	20
Accélération multiples de g <sub>n</sub>	0,5	2	0,5	2	1	2	—	5	1	2	2	5	2	2	5	—	2
Nombre de cycles de fréquence <sup>1)</sup> pour chaque axe dans les bandes de fréquences	10 Hz à 55 Hz	—	—	—	2	2	7	—	5	—	—	—	—	—	—	20	—
10 Hz à 150 Hz	—	20	—	20	—	20	—	5	—	—	—	—	20	—	—	—	—
10 Hz à 500 Hz	2	—	2	—	—	—	—	—	—	10	—	—	•	—	•	—	—
10 Hz à 2000 Hz	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	10	10	—	10	10	—	10
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2																
1) La vitesse de balayage, pour le nombre spécifié de cycles de fréquence, devrait être d'une octave par minute.																	

**Tableau 4 — Degrés de sévérité pour la méthode 62:  
Essai combiné vibrations sinusoïdales-froid avec fréquences caractéristiques**

Degré de sévérité	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Degré de sévérité conformément au tableau 3	01	01	02	02	03	03	04	04	05	05	06	06	7	07	08	08	09
Durée d'exposition à la fréquence caractéristique min	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2																

Degré de sévérité	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Degré de sévérité conformément au tableau 3	09	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17
Durée d'exposition à la fréquence caractéristique min	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2																

#### 4.4 Exemples

Des exemples types d'application des méthodes d'épreuve 61 et 62 sont donnés dans le tableau 5.

**Tableau 5 — Exemple types d'application**

Méthode d'épreuve	Degré de sévérité	Instruments
61 62	01 01	Instruments d'astronomie
61 62	03 03	Instruments pour les exigences industrielles d'ordre général
61 62	05 07	Instruments pour utilisation dans les bateaux
61 61 62 62	08 12 12 15	Instruments pour utilisation dans les avions et missiles ainsi que dans les véhicules spéciaux tels qu'hydroglisseurs
61 62	21 à 46 21 à 54	Instruments dont les fréquences caractéristiques tendent à répondre pendant le fonctionnement

## 5 Mode opératoire

### 5.1 Généralités

Effectuer l'essai conformément aux exigences de la spécification appropriée et conformément aux différentes parties de l'ISO 9022 et de la CEI 60088 citées dans l'article 2.

## 5.2 Séquence d'essai

La durée d'exposition aux températures d'essai dépend du comportement thermique du spécimen et de la durée spécifiée de l'exposition aux vibrations.

On peut repositionner le spécimen, pour le soumettre à des vibrations sur un autre axe, à toute température située entre la température ambiante et la température d'essai, à condition qu'il ne se forme pas de condensat, de givre ou de glace.

## 6 Code de l'essai d'environnement

Le code de l'essai d'environnement doit être tel que défini dans l'ISO 9022-1; il doit faire référence à l'ISO 9022 suivie du code de la méthode choisie, du degré de sévérité et du mode de fonctionnement.

EXEMPLE: L'essai d'environnement des instruments d'optique portant sur la résistance aux effets combinés des vibrations sinusoïdales et du froid, méthode d'épreuve 62, degré de sévérité 03, mode de fonctionnement 1, est identifié comme suit:

### Essai d'environnement ISO 9022-62-03-1

## 7 Spécification

La spécification appropriée doit comporter les détails suivants:

- a) code de l'essai d'environnement;
- b) nombre de spécimens;
- c) axes selon lesquels les vibrations mécaniques doivent être appliquées;
- d) emplacement et nombre de points de mesure de la température;
- e) préconditionnement;
- f) type et objet de l'essai initial;
- g) mode de fonctionnement 2: objet de fonctionnement;
- h) mode de fonctionnement 2: méthode et objet de l'essai intermédiaire;
- i) reprise;
- j) type et objet de l'essai final;
- k) critère d'évaluation;
- l) type et objet du rapport d'essai.