

---

---

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

**Partie 13:**

Essai combiné choc, secousse ou chute libre  
et chaleur sèche ou froid

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Optics and optical instruments — Environmental test methods —  
Part 13: Combined shock, bump or free fall and dry heat or cold*

[ISO 9022-13:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe1a431b-8a0b-4406-953e-0d165f68c43d/iso-9022-13-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe1a431b-8a0b-4406-953e-0d165f68c43d/iso-9022-13-1998>



## 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 9022-13 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 9022-13:1994), 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/fe1a431b-8a0b-4406-953e-0d165f68c43d/iso-9022-13-1998>

## 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/fe1a431b-8a0b-4406-953e-0d165f68c43d/iso-9022-13-1998>

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 13:

### Essai combiné choc, secousse ou chute libre et chaleur sèche ou froid

#### 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 influences combinées de choc, secousse ou chute libre avec la chaleur sèche ou le froid.

L'objet des essais est de rechercher dans quelle mesure les caractéristiques optiques, thermiques, mécaniques, chimiques et électriques du spécimen sont influencées par l'effet combiné de choc, secousse ou chute libre avec la chaleur sèche ou le froid.

#### 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 9022-1:1994, *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.*

### 3 Informations générales et conditions d'essai

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

Les valeurs des températures spécifiées dans les tableaux 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 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 minimum. Pour les spécimens dissipant de la chaleur, la période d'exposition ne doit commencer que lorsque la variation de température des spécimens par rapport à la température stabilisée de la chambre d'essai n'atteint pas plus de 1 K en 1 h. La dernière heure d'absorption de la chaleur doit être considéré comme la première heure de la période d'exposition.

#### 4.2 Méthode d'épreuve 64: Essai combiné choc-chaleur sèche

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe1a431b-8a0b-4406-953e-0d165f68c43d/iso-9022-13-1998>

Voir tableau 1.

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

Tableau 1 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 64: Essai combiné choc-chaleur sèche

Degré de sévérité	01	02	03	04 <sup>1)</sup>	05	06	07	08	09 <sup>1)</sup>	10	11	12	13	14 <sup>1)</sup>	15 <sup>1)</sup>	
Température de la chambre d'essai °C	40 ± 2				55 ± 2					63 ± 2				85 ± 2		
Humidité relative %	< 40															
Amplitude de l'accélération	m/s <sup>2</sup>	150	300	500	5 000	150	300	500	500	5 000	150	300	500	500	5 000	5 000
	Multiplés de g <sub>n</sub>	15	30	50	500	15	30	50	50	500	15	30	50	50	500	500
Durée d'un choc nominal ms	11	6	11	1	11	6	11	3	1	11	6	11	3	1	1	
Mode de fonctionnement	0 ou 1 ou 2															

1) Applicable lors des essais de composants et d'ensembles. Appliquer des chocs avec une accélération de 500 g et durée de 0,5 ms lorsqu'on soumet l'instrument d'optique complet aux essais.

### 4.3 Méthode d'épreuve 65: Essai combiné secousse-chaleur sèche

Voir tableau 2.

**Tableau 2 — Degré de sévérité pour la méthode d'épreuve 65: Essai combiné secousse-chaleur sèche**

Degré de sévérité		01	02	03	04	05	06	07	08
Température de la chambre d'essai °C		40 ± 2		55 ± 2			63 ± 2		
Humidité relative %		< 40							
Amplitude de l'accélération	m/s <sup>2</sup>	100	100	100	100	250	100	100	250
	Multiples de g <sub>n</sub>	10	10	10	10	25	10	10	25
Durée d'un choc nominal	ms	6	6	6	6	6	6	6	6
Nombre de chocs dans chaque direction suivant chaque axe ± 10		1 000	4 000	1 000	4 000	1 000	1 000	4 000	1 000
Mode de fonctionnement		0 ou 1 ou 2							

### 4.4 Méthode d'épreuve 66: Essai combiné choc-froid

Voir tableau 3.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

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

ISO 9022-13:1998

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe1a431b-8a0b-4406-953e-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe1a431b-8a0b-4406-953e-0d165f68c43d/iso-9022-13-1998)

[0d165f68c43d/iso-9022-13-1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe1a431b-8a0b-4406-953e-0d165f68c43d/iso-9022-13-1998)

**Tableau 3 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 66: Essai combiné choc-froid**

Degré de sévérité		01	02	03	04 <sup>1)</sup>	05	06	07	08 <sup>1)</sup>	09	10	11	12	13 <sup>1)</sup>
Température de la chambre d'essai °C		- 10 ± 3				- 20 ± 3				- 25 ± 3				
Amplitude de l'accélération	m/s <sup>2</sup>	150	300	500	5 000	150	300	500	5 000	150	300	500	500	5 000
	n	15	30	50	500	15	30	50	500	15	30	50	50	500
Durée d'un choc nominal	ms	11	6	11	1	11	6	11	1	11	6	11	3	1
Mode de fonctionnement		0 ou 1 ou 2			0 ou 1	0 ou 1 ou 2			0 ou 1	0 ou 1 ou 2				0 ou 1

Degré de sévérité		14	15	16	17	18 <sup>1)</sup>	19 <sup>2)</sup>	20	21 <sup>1)</sup>	22 <sup>2)</sup>	23 <sup>2)</sup>	24	25 <sup>1)</sup>
Température de la chambre d'essai °C		- 35 ± 3					- 55 ± 3			- 65 ± 3			
Amplitude de l'accélération	m/s <sup>2</sup>	150	300	500	500	5 000	150	500	5 000	150	500	500	5 000
	Multiples de g <sub>n</sub>	15	30	50	50	500	15	50	500	15	50	50	500
Durée d'un choc nominal	ms	11	6	11	3	1	11	3	1	11	11	3	1
Mode de fonctionnement		0 ou 1 ou 2			0 ou 1	0 ou 1 ou 2		0 ou 1	0 ou 1 ou 2				0 ou 1

1) Applicable lors des essais des composants et d'ensembles. Appliquer des chocs de 500 g d'accélération et d'une durée de 0,5 ms lors des essais de l'instrument complet.

2) Applicable uniquement pour la simulation de l'environnement arctique pour les transports terrestres et aériens.

**4.5 Méthode d'épreuve 67: Essai combiné secousse-froid**

Voir tableau 4.

**Tableau 4 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 67: Essai combiné secousse-froid**

Degré de sévérité		01	02	03	04	05	06	07
Température de la chambre d'essai	°C	- 10 ± 3		- 20 ± 3		- 25 ± 3		
Amplitude de l'accélération	m/s <sup>2</sup>	100	100	100	100	100	100	250
	Multiples de g <sub>n</sub>	10	10	10	10	10	10	25
Durée d'un choc nominal	ms	6	6	6	6	6	6	6
Nombre de chocs dans chaque direction	± 10	1 000	4 000	1 000	4 000	1 000	4 000	1 000
Mode de fonctionnement		0 ou 1 ou 2						

Degré de sévérité		08	09	10	11	12	13	14
Température de la chambre d'essai	°C	- 35 ± 3			- 55 ± 3		- 65 ± 3	
Amplitude de l'accélération	m/s <sup>2</sup>	100	100	250	100	250	100	250
	Multiples de g <sub>n</sub>	10	10	25	10	25	10	25
Durée d'un choc nominal	ms	6	6	6	6	6	6	6
Nombre de chocs dans chaque direction	± 10	1 000	4 000	1 000	4 000	1 000	4 000	1 000
Mode de fonctionnement		0 ou 1 ou 2						

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe1a431b-8a0b-4406-953e-0d165f68c43d/iso-9022-13-1998>

**4.6 Méthode d'épreuve 68: Essai combiné chute libre-chaleur sèche**

Voir tableau 5.

**Tableau 5 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 68: Essai combiné chute libre-chaleur sèche**

Degré de sévérité		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	1) °C	40 ± 2				63 ± 2				85 ± 2			
Humidité relative	%	< 40											
Hauteur de chute	mm	100	250	500	1 000	100	250	500	1 000	100	250	500	1 000
	Écart acceptable mm	± 5		± 10		± 5		± 10		± 5		± 10	
Masse du spécimen emballage compris <sup>2)</sup>	kg	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 20	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 20	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 20
Mode de fonctionnement		0 ou 1											

1) La température du spécimen est indiquée afin de pouvoir conduire l'essai de chute libre en dehors de la chambre d'essai.  
 2) Recommandation pour la sélection des degrés de sévérité. Les conteneurs de stockage ne doivent pas être considérés comme des emballages.

#### 4.7 Méthode d'épreuve 69: Essai combiné chute libre-froid

Voir tableau 6.

**Tableau 6 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 69: Essai combiné chute libre-froid**

Degré de sévérité	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Température du spécimen <sup>1)</sup> °C	- 25 ± 3				- 35 ± 3				- 40 ± 3				
Hauteur de chute	mm	100	250	500	1 000	100	250	500	1 000	100	250	500	1 000
	Écart acceptable mm	± 5		± 10		± 5		± 10		± 5		± 10	
Masse du spécimen emballage compris <sup>2)</sup> kg	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 20	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 20	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 20	
Mode de fonctionnement	0 ou 1												
1) La température du spécimen est indiquée afin de pouvoir conduire l'essai de chute libre en dehors de la chambre d'essai.													
2) Recommandation pour la sélection des degrés de sévérité. Les conteneurs de stockage ne doivent pas être considérés comme des emballages.													

Degré de sévérité	13	14	15	16	17	18	19	20	
Température du spécimen <sup>1)</sup> °C	- 55 ± 3				- 65 ± 3				
Hauteur de chute	mm	100	250	500	1 000	100	250	500	1 000
	Écart acceptable mm	± 5		± 10		± 5		± 10	
Masse du spécimen emballage compris <sup>2)</sup> kg	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 20	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 20	
Mode de fonctionnement	0 ou 1								
1) La température du spécimen est indiquée afin de pouvoir conduire l'essai de chute libre en dehors de la chambre d'essai.									
2) Recommandation pour la sélection des degrés de sévérité. Les conteneurs de stockage ne doivent pas être considérés comme des emballages.									

## 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 60068 citées dans l'article 2.

### 5.2 Procédure d'essai applicable lorsqu'on ne peut pas utiliser de machine à produire des chocs dans une chambre froide ou chaude

Prendre les mesures adéquates pour empêcher la température de dépasser les limites spécifiées pendant l'exposition aux chocs ou aux secousses. Ces mesures sont, par exemple, le conditionnement du système de montage au-delà de la température d'essai spécifiée, l'utilisation de dômes d'isolation préconditionnés ou d'un conditionnement de l'air circulant sous le dôme d'isolation.

Un essai préalable peut être spécifié dans la spécification appropriée afin de déterminer la durée de la variation de température du spécimen isolé thermiquement à l'extérieur de la chambre d'essai. On peut donc déterminer la durée du montage et de l'application des chocs sur le spécimen sans que la température d'essai ne dépasse les limites spécifiées.