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

Partie 15:

Essai combiné vibrations aléatoires à large
bande (reproductibilité moyenne)-chaleur
sèche ou froid

ISO 9022-15:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a2d130d-946f-4d05-b2a8->

Optics and optical instruments — Environmental test methods —

*Part 15: Combined random vibration wide band: reproducibility medium,
in dry heat or cold*



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 9022-15 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et instruments d'optique*, sous-comité SC 1, *Normes fondamentales*.

ISO 9022-15:1994

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 9022-15:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a2d130d-946f-4d05-b2a8-db918603a5a8/iso-9022-15-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a2d130d-946f-4d05-b2a8-db918603a5a8/iso-9022-15-1994>

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.

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 15:

Essai combiné vibrations aléatoires à large bande (reproductibilité moyenne)-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 comportant des composants optiques dans des conditions équivalentes, portant sur leur aptitude à résister à une combinaison vibrations aléatoires à large bande (reproductibilité moyenne)-chaleur sèche ou froid.

L'objet des essais est d'étudier dans quelle mesure les caractéristiques optiques, thermiques, chimiques et électriques du spécimen sont influencées par une combinaison vibrations aléatoires à large bande (reproductibilité moyenne)-chaleur sèche ou 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.

1) À publier.

ISO 9022-1:1994¹⁾, *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 9022-3:1994¹⁾, *Optique et instruments d'optique — Méthodes d'essais d'environnement — Partie 3: Contraintes mécaniques.*

CEI 68-2-47:1982 *Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Fixation de 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 aux conditions de contrainte combinées fait que l'essai est bien plus rigoureux que l'exposition séparée à l'une quelconque des conditions d'environnement en question.

Les essais doivent être effectués conformément aux exigences de l'ISO 9022-3.

Le montage d'essai pour le spécimen doit répondre aux exigences de la CEI 68-2-47 et doit être calorifugé en cas de besoin.

Si le spécimen est monté sur des amortisseurs, il faut prévoir un délai nécessaire pour la stabilisation thermique des éléments amortisseurs.

4 Épreuve

La période d'exposition nécessaire ne doit pas commencer tant que tous les éléments du spécimen n'ont pas atteint une température variant au maximum de 3 K par rapport à la température de la chambre d'essai. Pour les spécimens produisant un rayonnement de chaleur, la période d'exposition ne doit pas commencer tant que la température des spécimens ne varie pas de plus de 1 K en une heure à la température stabilisée de la chambre d'essai. La dernière

heure de la période de mise en condition thermique sera considérée comme la première heure de la période d'exposition.

4.1 Méthode d'épreuve 70: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande-chaueur sèche

Voir tableaux 1 à 3.

4.2 Méthode d'épreuve 71: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande-froid

Voir tableaux 4 à 6.

Tableau 1 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 70: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande (gamme de fréquences de 20 Hz à 150 Hz)-chaueur sèche

| Degré de sévérité | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
|---|--------------------|-------------|------|-----|-----|--------|------|-----|-----|--------|------|-----|-----|
| Température de la chambre d'essai | °C | 40 ± 2 | | | | 55 ± 2 | | | | 63 ± 2 | | | |
| Humidité relative | % | < 40 | | | | | | | | | | | |
| Densité spectrale, puissance d'accélération | g^2/Hz | 0,02 | 0,05 | 0,2 | 0,2 | 0,02 | 0,05 | 0,2 | 0,2 | 0,02 | 0,05 | 0,2 | 0,2 |
| Accélération efficace | Multiple de g 1) | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 |
| Gamme de fréquences (f_1 à f_2) | Hz | 20 à 150 | | | | | | | | | | | |
| Durée totale du conditionnement | min | 9 | 9 | 9 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 |
| | Écart acceptable | ± 10 % | | | | | | | | | | | |
| Mode de fonctionnement | | 0 ou 1 ou 2 | | | | | | | | | | | |

1) Les valeurs se rapportent à un spectre rectangulaire.

Tableau 2 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 70: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande (gamme de fréquences de 20 Hz à 500 Hz)-chaueur sèche

| Degré de sévérité | | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | |
|---|--------------------|-------------|------|------|------|------|-------|--------|------|------|------|-------|------|--------|------|------|--|
| Température de la chambre d'essai | °C | 40 ± 2 | | | | | | 55 ± 2 | | | | | | 63 ± 2 | | | |
| Humidité relative | % | < 40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Densité spectrale, puissance d'accélération | g^2/Hz | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Accélération efficace | Multiple de g 1) | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | |
| Gamme de fréquences (f_1 à f_2) | Hz | 20 à 500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Durée totale du conditionnement | min | 9 | 9 | 9 | 30 | 90 | 9 | 9 | 9 | 30 | 90 | 9 | 9 | 9 | 30 | 90 | |
| | Écart acceptable | ± 10 % | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mode de fonctionnement | | 0 ou 1 ou 2 | | | | | | | | | | | | | | | |

1) Les valeurs se rapportent à un spectre rectangulaire.

Tableau 3 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 70: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande (gamme de fréquences de 20 Hz à 2 000 Hz)-chaleur sèche

| Degré de sévérité | 40 | 41 | 42 | 43 ¹⁾ | 44 ¹⁾ | 45 ¹⁾ | 46 | 47 | 48 | 49 ¹⁾ | 50 ¹⁾ | 51 ¹⁾ | |
|--|------------------|--------|------|------------------|------------------|------------------|--------|------|------|------------------|------------------|------------------|----|
| Température de la chambre d'essai °C | 40 ± 2 | | | | | | 55 ± 2 | | | | | | |
| Humidité relative % | < 40 | | | | | | | | | | | | |
| Densité spectrale, puissance d'accélération g ² /Hz | 0,001 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,001 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | |
| Accélération efficace Multiple de g ₂₎ | 1,4 | 4,5 | 4,5 | 10 | 6,3 | 10 | 1,4 | 4,5 | 4,5 | 10 | 6,3 | 10 | |
| Gamme de fréquences (f ₁ à f ₂) Hz | 20 à 2 000 | | | | | | | | | | | | |
| Durée totale du conditionnement | min | 9 | 9 | 30 | 30 | 90 | 90 | 9 | 9 | 30 | 30 | 90 | 90 |
| | Écart acceptable | ± 10 % | | | | | | | | | | | |
| Mode de fonctionnement | 0 ou 1 ou 2 | | | | | | | | | | | | |

1) Pour les instruments utilisés dans les missiles et les avions à réaction.
 2) Les valeurs se rapportent à un spectre rectangulaire.

| Degré de sévérité | 52 | 53 | 54 | 55 ¹⁾ | 56 ¹⁾ | 57 ¹⁾ | |
|--|------------------|--------|------|------------------|------------------|------------------|----|
| Température de la chambre d'essai °C | 63 ± 2 | | | | | | |
| Humidité relative % | < 40 | | | | | | |
| Densité spectrale, puissance d'accélération g ² /Hz | 0,001 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | |
| Accélération efficace Multiple de g | 1,4 | 4,5 | 4,5 | 10 | 6,3 | 10 | |
| Gamme de fréquences (f ₁ à f ₂) Hz | 20 à 2 000 | | | | | | |
| Durée totale du conditionnement | min | 9 | 9 | 30 | 30 | 90 | 90 |
| | Écart acceptable | ± 10 % | | | | | |
| Mode de fonctionnement | 0 ou 1 ou 2 | | | | | | |

1) Pour les instruments utilisés dans les missiles et les avions à réaction.
 2) Les valeurs se rapportent à un spectre rectangulaire.

Tableau 4 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 71: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande (gamme de fréquences de 20 Hz à 150 Hz)-froid

| Degré de sévérité | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
|--|-------------|------|------|------|----------|------|-----|-----|----------|------|-----|-----|
| Température de la chambre d'essai °C | - 10 ± 3 | | | | - 20 ± 3 | | | | - 25 ± 3 | | | |
| Densité spectrale, puissance d'accélération g^2/Hz | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,2 | 0,2 | 0,02 | 0,05 | 0,2 | 0,2 |
| Accélération efficace Multiple de $g^{(1)}$ | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 |
| Gamme de fréquences (f_1 à f_2) Hz | 20 à 150 | | | | | | | | | | | |
| Durée totale du conditionnement min | 9 | 9 | 9 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 |
| Écart acceptable | ± 10 % | | | | | | | | | | | |
| Mode de fonctionnement | 0 ou 1 ou 2 | | | | | | | | | | | |
| 1) Les valeurs se rapportent à un spectre rectangulaire. | | | | | | | | | | | | |

| Degré de sévérité | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|--|--|------|------|------|----------|------|-----|-----|----------|------|-----|-----|
| Température de la chambre d'essai °C | - 35 ± 3 | | | | - 55 ± 3 | | | | - 65 ± 3 | | | |
| Densité spectrale, puissance d'accélération g^2/Hz | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,2 | 0,2 | 0,02 | 0,05 | 0,2 | 0,2 |
| Accélération efficace Multiple de $g^{(1)}$ | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 | 1,6 | 2,6 | 5,1 | 5,1 |
| Gamme de fréquences (f_1 à f_2) Hz | ISO 9022-15:1994 20 à 150 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a2d130d-946f-4d05-b2a8-d91160a5a3/iso-9022-15-1994 | | | | | | | | | | | |
| Durée totale du conditionnement min | 9 | 9 | 9 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 |
| Écart acceptable | ± 10 % | | | | | | | | | | | |
| Mode de fonctionnement | 0 ou 1 ou 2 | | | | | | | | | | | |
| 1) Les valeurs se rapportent à un spectre rectangulaire. | | | | | | | | | | | | |

Tableau 5 — Degrés de sévérité pour la méthode d'épreuve 71: Essai combiné vibrations aléatoires à large bande (gamme de fréquences de 20 Hz à 500 Hz)-froid

| Degré de sévérité | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 |
|--|-------------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
| Température de la chambre d'essai °C | - 10 ± 3 | | | | | - 20 ± 3 | | | | | - 25 ± 3 | | | | |
| Densité spectrale, puissance d'accélération g ² /Hz | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Accélération efficace Multiple de g ¹⁾ | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| Gamme de fréquences (f ₁ à f ₂) Hz | 20 à 500 | | | | | | | | | | | | | | |
| Durée totale du conditionnement min | 9 | 9 | 9 | 30 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 | 30 |
| Écart acceptable | ± 10 % | | | | | | | | | | | | | | |
| Mode de fonctionnement | 0 ou 1 ou 2 | | | | | | | | | | | | | | |

1) Les valeurs se rapportent à un spectre rectangulaire.

| Degré de sévérité | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
|--|-------------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
| Température de la chambre d'essai °C | - 35 ± 3 | | | | | - 55 ± 3 | | | | | - 65 ± 3 | | | | |
| Densité spectrale, puissance d'accélération g ² /Hz | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,005 | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Accélération efficace Multiple de g ¹⁾ | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 1,6 | 2,2 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| Gamme de fréquences (f ₁ à f ₂) Hz | 20 à 500 | | | | | | | | | | | | | | |
| Durée totale du conditionnement min | 9 | 9 | 9 | 30 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 | 30 | 9 | 9 | 9 | 30 | 30 |
| Écart acceptable | ± 10 % | | | | | | | | | | | | | | |
| Mode de fonctionnement | 0 ou 1 ou 2 | | | | | | | | | | | | | | |

1) Les valeurs se rapportent à un spectre rectangulaire.