
NORME INTERNATIONALE 2669

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

● Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Partie 3.2 : Essais d'accélération constante

*Environmental tests for aircraft equipment —
Part 3.2 : Steady state acceleration*

Première édition — 1978-09-01

CDU 629.7.05/.06 : 620.178.6

Réf. n° : ISO 2669-1978 (F)

Descripteurs : industrie aéronautique, matériel d'aéronef, essai aux conditions ambiantes, essai d'accélération.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 2669 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, et a été soumise aux comités membres en juillet 1976.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Corée, Rép. de	Roumanie
Allemagne	Espagne	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Autriche	Inde	Tchécoslovaquie
Belgique	Italie	Turquie
Brésil	Japon	U.R.S.S.
Canada	Mexique	U.S.A.
Chili	Pologne	Yougoslavie

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

La présente Norme internationale fait partie d'une série de normes relatives aux essais en environnement des équipements aéronautiques, qui seront publiées séparément, et dont la liste figure dans l'ISO 2650, Partie 1 : *Objet et domaine d'application*.

Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Partie 3.2 : Essais d'accélération constante

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale décrit deux types d'essais d'accélération constante et spécifie trois degrés de sévérité des contraintes d'accélération à utiliser pour reproduire un environnement représentatif de celui que l'équipement aéronautique peut rencontrer en utilisation, à l'exclusion des atterrissages de détresse.

La présente Norme internationale est en parfaite conformité avec la Publication CEI 68-2-7.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 224, *Bulletin normalisé de présentation des performances des équipements électriques aéronautiques.*

ISO 2650, *Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Partie 1 : Objet et domaine d'application.*

ISO 2651, *Essais en environnement pour les équipements aéronautiques — Partie 2.1 : Température, pression et humidité.*¹⁾

Publication CEI 68, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique*

— 2^e partie : *Essais.*

68-2-7, *Essai Ga : Accélération constante.*

3 DÉFINITIONS

Les définitions données dans l'ISO 2651 sont applicables dans la présente Norme internationale.

4 BUT DES ESSAIS

Les essais décrits dans la présente Norme internationale ont pour but de constater les performances et de vérifier la résistance structurale d'un équipement soumis à des conditions d'accélération constante produites par une manœuvre d'aréonef telle que virage, ressource, etc, à l'exclusion des atterrissages de détresse. Par exemple, les essais seront destinés à indiquer :

- a) toute variation de performances;
- b) toute diminution de la course libre et toute modification des caractéristiques de suspension des amortisseurs de vibrations;
- c) toute rupture ou faiblesse des attaches, des disposi-

tifs de montage ou des structures de l'équipement, susceptibles de compromettre la sécurité de l'aéronef ou de ses occupants.

5 APPAREILLAGE D'ESSAI

5.1 Caractéristiques générales

5.1.1 L'appareillage à utiliser de préférence pour obtenir les conditions d'accélération sera une centrifugeuse.

5.1.2 Dans des cas particuliers, si la spécification appropriée de l'équipement l'impose, un dispositif d'accélération linéaire peut être utilisé au lieu d'une centrifugeuse. (voir 5.2.2.)

5.1.3 L'appareillage utilisé doit permettre d'obtenir la valeur d'accélération spécifiée à $\pm 10\%$ près, en tous les points de l'équipement.

5.1.4 Lorsque l'appareillage est utilisé pour les essais fonctionnels (voir 8.2.1), il doit être équipé de dispositifs permettant de réaliser, si nécessaire, les liaisons électriques, hydrauliques, et/ou pneumatiques entre l'équipement et les circuits d'alimentation et/ou de mesurage. (Voir chapitre 6.)

5.2 Conditions particulières

5.2.1 Si, en raison des dimensions trop grandes de l'équipement, il n'est pas possible de maintenir les tolérances indiquées en 5.1.3 en tous points de l'équipement, la spécification appropriée de l'équipement peut permettre de ne pas soumettre à l'accélération les parties considérées comme n'étant pas sensibles aux conditions d'accélération spécifiées.

5.2.2 Lorsqu'il s'agit de soumettre à l'essai un équipement sensible au mouvement de rotation, parce qu'il contient des parties tournantes ayant un moment d'inertie polaire non négligeable (par exemple les gyromètres), les résultats d'essai doivent être interprétés avec le plus grand soin. La spécification appropriée de l'équipement doit fournir une directive en précisant si l'équipement peut être essayé dans ces conditions ou s'il est absolument nécessaire d'utiliser un dispositif communiquant une accélération linéaire. (Voir 5.1.2.)

1) Actuellement au stade de projet.

6 INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT

6.1 Orientation

L'équipement à essayer doit être monté sur l'appareillage d'essai de telle sorte qu'il puisse être orienté successivement suivant les six sens définis par un trièdre de référence trirectangle. La spécification appropriée de l'équipement doit définir le trièdre de référence.

6.2 Méthode d'installation

L'orientation peut être obtenue soit à l'aide d'un dispositif d'orientation du plateau support intégré dans l'appareillage, soit à l'aide d'un bâti de fixation lié à l'appareillage.

L'équipement doit être fixé sur le plateau ou le bâti par ses points ou dispositifs de fixation, définis dans le manuel d'installation de l'équipement.

6.3 Liaisons d'alimentation

Les liaisons de l'équipement avec les alimentations électrique, hydraulique et pneumatique doivent être aussi proches que possible de celles prévues dans le manuel d'installation de l'équipement.

7 VÉRIFICATION PRÉALABLE DE BON FONCTIONNEMENT

Si la spécification appropriée de l'équipement l'exige, ou si l'équipement a été précédemment exposé à un autre agent d'environnement, l'équipement doit être mis en fonctionnement et ses performances vérifiées avant de le soumettre à l'essai.

8 CLASSIFICATION DES ESSAIS

8.1 Sévérité

L'équipement doit être classifié selon le degré de sévérité approprié prévu dans le tableau 1. La spécification appropriée de l'équipement doit définir le degré de sévérité approprié.

TABLEAU 1 — Degrés de sévérité

Degré de sévérité	Équipement destiné à être monté sur
1	} Avion léger } Avion de transport
2	
3	Avion à hautes performances Avion de voltige

8.2 Types d'essai

Deux types d'essai d'accélération constante sont prévus :

8.2.1 Fonctionnement

Cet essai a essentiellement pour but de contrôler le fonc-

tionnement de l'équipement sous l'accélération imposée. Le matériel d'essai doit donc permettre la mise en fonctionnement de l'équipement pendant l'application de l'accélération.

8.2.2 Résistance structurale

Cet essai a essentiellement pour but de contrôler l'aptitude de l'équipement à ne pas compromettre la sécurité de l'aéronef ou de ses occupants. Il s'applique aux trois classes d'équipement prévues dans le tableau 2. La spécification appropriée de l'équipement doit définir sa classe.

TABLEAU 2 — Classes d'équipement

Classe d'équipement	Caractéristiques de fonctionnement
A	Fonctionnement après l'application de l'accélération imposée, mais pas pendant l'accélération
B	Pas de fonctionnement pendant et après l'application de l'accélération, mais ne doit pas subir de dégâts structuraux susceptibles de compromettre la sécurité de l'aéronef ou de ses occupants
C	Fonctionnement pendant et après l'application de l'accélération, (par exemple enregistreur; dispositifs de sécurité, etc.)

9 MODE OPÉRATOIRE

Les méthodes à adopter pour les deux types d'essai doivent être les suivantes :

9.1 Fonctionnement

L'équipement doit être mis en fonctionnement à son régime maximal durant au moins 5 min avant la mise en accélération spécifiée au tableau 3. Pendant le palier d'accélération constante, les paramètres fonctionnels doivent être contrôlés, afin de vérifier leur conformité avec les caractéristiques précisées dans la spécification d'équipement appropriée.

Après l'essai, l'équipement doit être mis en fonctionnement et les performances contrôlés, afin de vérifier leur conformité avec les caractéristiques précisées dans la spécification d'équipement appropriée.

S'il n'est vraiment pas possible de mettre l'équipement en fonctionnement pendant la mise en accélération, il peut être toléré que l'équipement soit hors fonctionnement pendant l'essai. Après l'essai, l'équipement doit être mis en fonctionnement et les performances contrôlées, afin de vérifier leur conformité avec les caractéristiques précisées dans la spécification d'équipement appropriée.

Ces procédures doivent être répétées dans chacune des six attitudes.

9.2 Résistance structurale

L'équipement doit être soumis à l'essai en suivant la méthode appropriée à sa classe, décrite ci-dessous :

9.2.1 Équipements de classe A

L'équipement hors fonctionnement doit être soumis à l'accélération spécifiée au tableau 4. Pendant l'essai, l'équipement et ses fixations ne doivent pas être endommagés.

Après l'essai, une inspection visuelle doit être effectuée pour vérifier s'ils sont abîmés. L'équipement doit être ensuite mis en fonctionnement et contrôlé pour vérifier la conformité des performances avec la spécification d'équipement appropriée.

Cette procédure doit être répétée dans chacune des six attitudes.

9.2.2 Équipements de classe B

L'équipement hors fonctionnement doit être soumis à l'accélération spécifiée au tableau 4. Pendant l'essai, l'équipement et ses fixations ne doivent pas être endommagés.

Après l'essai, une inspection visuelle doit être effectuée pour vérifier s'ils sont abîmés.

Cette procédure doit être répétée dans chacune des six attitudes.

9.2.3 Équipement de classe C

L'équipement doit être mis en fonctionnement à son régime maximal durant au moins 5 min avant la mise en accélération spécifiée au tableau 4. Pendant le palier d'accélération constante, les paramètres fonctionnels doivent être contrôlés afin de vérifier leur conformité avec les caractéristiques précisées dans la spécification d'équipement appropriée. L'équipement et ses fixations ne doivent pas être endommagés.

Après l'essai, une inspection visuelle doit être effectuée pour vérifier s'ils sont abîmés. L'équipement doit être ensuite mis en fonctionnement et contrôlé pour vérifier la conformité des performances avec la spécification d'équipement appropriée.

Cette procédure doit être répétée dans chacune des six attitudes.

TABLEAU 3 – Essai de fonctionnement – Accélération

Degré de sévérité	Accélération		Durée	
	linéaire $m/s^2 \pm 10\%$	équivalent $g \pm 10\%$	Montée et descente en accélération constante s	Palier d'accélération constante ¹⁾ s
1	29,5	3	> 15	60 minimum
2	49,0	5	> 15	60 minimum
3	98,0	10	> 15	60 minimum

1) La durée du palier d'accélération constante doit être aussi longue que le temps nécessaire pour les mesurages éventuels, avec une durée minimale de 60 s.

NOTE – Le tableau 3 ne fait pas apparaître de différences de niveaux entre les six sens de référence, car l'orientation d'un même équipement peut varier selon qu'il est monté sur différents types d'aéronefs.

TABLEAU 4 – Essai de résistance structurale – Accélération

Degré de sévérité	Accélération		Durée	
	linéaire $m/s^2 \pm 10\%$	équivalent $g \pm 10\%$	Montée et descente en accélération constante s	Palier d'accélération constante ¹⁾ s
1	98	10	> 15	60 minimum
2	98	10	> 15	60 minimum
3	196	20	> 15	60 minimum

1) La durée du palier d'accélération constante doit être aussi longue que le temps nécessaire pour les mesurages éventuels, avec une durée minimale de 60 s.

NOTE – Le tableau 4 ne fait pas apparaître de différences de niveaux entre les six sens de référence, car l'orientation d'un même équipement peut varier selon qu'il est monté sur différents types d'aéronefs.

10 ORDRE DE RÉALISATION DES ESSAIS

10.1 Cas général

Les essais de fonctionnement et les essais de résistance structurale doivent être réalisés dans l'ordre suivant :

- 1) un essai de fonctionnement, avec mesurage des performances, conformément à 9.1, une fois dans chacune des six attitudes, suivi par
- 2) un essai de résistance structurale, avec mesurage des performances, une fois dans chacune des six attitudes.

10.2 Cas particuliers

10.2.1 Afin de limiter le nombre des manipulations qu'entraîne le remplacement de l'équipement sur l'appareillage d'essai, et si la spécification appropriée de l'équipement le permet, l'essai de résistance structurale peut suivre immédiatement l'essai de fonctionnement, une fois dans chacune des six attitudes.

10.2.2 Dans le cas d'équipement appartenant à la classe C, l'essai de résistance structurale peut être effectué directement, mais la procédure utilisée doit être celle d'un essai de fonctionnement.

11 INFORMATIONS DEVANT APPARAÎTRE DANS LA SPÉCIFICATION D'ÉQUIPEMENT APPROPRIÉE

Lorsque cet essai est exigé dans la spécification d'équipe-

ment appropriée, les renseignements suivants doivent être fournis, dans la mesure du possible :

	Paragraphes concernés
1) Appareillage d'essai approprié	5.1.1, 5.1.2 et 5.2.2
2) Dispenses d'accélération pour des parties précises de l'équipement	5.2.1
3) Consignes spéciales à respecter pour l'essai d'équipements sensibles	5.2.2
4) Orientation de l'équipement	6.1
5) Degré de sévérité de l'équipement	8.1 et tableau 1
6) Classe de résistance structurale de l'équipement	8.2(2) et tableau 2
7) Paramètres fonctionnels à contrôler pendant l'essai de fonctionnement ou l'essai de résistance structurale	9.1 ou 9.2.3
8) Mesures des performances après l'essai de fonctionnement et/ou l'essai de résistance structurale	9.1, 9.2.1 et 9.2.3
9) Ordre de réalisation des essais	10.2
10) Modification du nombre d'attitudes pour l'essai (si nécessaire)	—

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2669:1978

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a00283a8-ad0a-42bf-a28a-3ee6c15e61c5/iso-2669-1978>