



Norme  
internationale

**ISO/ASTM 52967**

**Fabrication additive pour  
l'aérospatiale — Principes généraux  
— Classification de pièces pour les  
pièces produites par fabrication  
additive utilisées dans l'aviation**

*Additive manufacturing for aerospace — General principles  
— Part classifications for additive manufactured parts used in  
aviation*

Première édition  
2024-10

[ISO/ASTM 52967:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024>

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO/ASTM 52967:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO/ASTM International 2024

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou un intranet, sans autorisation écrite soit de l'ISO à l'adresse ci-après, soit d'un organisme membre de l'ISO dans le pays du demandeur. Aux États-Unis, les demandes doivent être adressées à ASTM International.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

ASTM International  
100 Barr Harbor Drive, PO Box C700  
West Conshohocken, PA 19428-2959, USA  
Tél.: +610 832 9634  
Fax: +610 832 9635  
E-mail: [khooper@astm.org](mailto:khooper@astm.org)  
Web: [www.astm.org](http://www.astm.org)

# Sommaire

Page

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Avant-propos</b> .....                                | <b>iv</b> |
| <b>Introduction</b> .....                                | <b>v</b>  |
| <b>1 Domaine d'application</b> .....                     | <b>1</b>  |
| <b>2 Références normatives</b> .....                     | <b>2</b>  |
| <b>3 Terminologie</b> .....                              | <b>3</b>  |
| <b>4 Désignations de classification des pièces</b> ..... | <b>3</b>  |
| <b>Annexe A (Information obligatoire)</b> .....          | <b>5</b>  |
| <b>Bibliographie</b> .....                               | <b>12</b> |

**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO/ASTM 52967:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

ASTM International est l'une de plus grandes organisations internationales pour le développement de normes volontaires, comptant sur la participation mondiale des parties prenantes concernées. Les comités techniques ASTM suivent des processus rigoureux liés aux procédures de vote.

L'ISO et l'ASTM attirent l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO et l'ASTM ne prennent pas de position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO et l'ASTM n'avaient pas reçu de notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO et l'ASTM ne sauraient être tenues responsables de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Le présent document a été préparé par le Comité ASTM F42, *Technologies de fabrication additive* (en tant que ASTM F3752-22) et rédigé en conformité à ses propres règles de rédaction. Il a été assigné au Comité Technique ISO/TC 261, *Fabrication additive*, et adopté selon la "procédure fast-track".

Il convient que tout retour d'information ou toute question sur le présent document soit adressé à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

## Introduction

L'utilisation de la technologie de fabrication additive (FA) permet des conceptions qui peuvent ne pas être réalisées avec des méthodes de fabrication traditionnelles. Il est important de comprendre les risques associés à l'utilisation de la FA en prenant en considération la conséquence d'une défaillance (y compris la perte de la fonction prévue) de l'utilisation. Ces informations peuvent être utiles pour établir des processus de fabrication, d'inspection ou de qualification cohérents par rapport à une échelle de risque définie, qui peuvent servir de données justificatives lors de la demande d'approbation réglementaire d'une pièce AM. Un système de classification des pièces basé sur la conséquence de défaillance d'une pièce peut fournir une mesure de risque cohérente. En l'absence d'une définition minutieuse des classes de pièces, il devient extrêmement difficile d'évaluer avec précision, au sein et à travers de programmes, projets et fournisseurs, les conséquences d'une défaillance associée à des pièces d'aviation produites par fabrication additive, ce qui entraîne des mesures d'atténuation qui sont disproportionnées ou incohérentes. Le système de classification des pièces documenté ici ne met pas en cause les exigences fonctionnelles d'une pièce, étant plutôt utilisé pour regrouper les pièces d'aviation de fabrication additive dans des catégories qui peuvent être utilisées dans les normes en aval. Par exemple, ce système de classification peut être utilisé dans les spécifications de matériaux et de processus pour déterminer les niveaux appropriés de contrôle du procédé, de post-traitement thermique, de qualification et d'inspection afin de s'assurer que les pièces AM répondent à leurs exigences d'application. Ce système de classification ne spécifie pas comment la classification est utilisée dans les processus en aval. L'utilisation de la classification doit être laissée aux entités d'ingénierie ou de production compétentes, ou aux documents en aval qui font référence à la présente norme.

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO/ASTM 52967:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024>



# Fabrication additive pour l'aérospatiale — Principes généraux — Classification de pièces pour les pièces produites par fabrication additive utilisées dans l'aviation

## 1 Domaine d'application

**1.1** La présente pratique se destine à être utilisée pour attribuer des classifications de pièces dans les industries de l'aviation qui utilisent la fabrication additive pour produire des pièces.

**1.2** La présente pratique s'applique à toutes les technologies de FA définies dans la norme ISO/ASTM 52900 utilisées dans l'aviation.

**1.3** La présente pratique se destine à être utilisée pour établir une mesure pour les pièces FA dans les documents en aval.

**1.4** La présente pratique ne se destine pas à établir des critères pour les processus en aval, mais plutôt à établir une mesure qui puisse être utilisée dans ces processus.

**1.5** La mesure de classification des pièces pourrait être utilisée par les processus d'ingénierie, d'approvisionnement, d'inspection non destructive, d'essai, de qualification ou de certification utilisés pour les pièces d'aviation FA.

**1.6** Le système de classification de la présente pratique établit une méthodologie cohérente pour définir et communiquer les conséquences d'une défaillance associée aux pièces d'aviation FA.

**1.7** La présente pratique ne se destine pas à remplacer les exigences et les définitions des réglementations ou politiques applicables, y compris, mais sans s'y limiter, celles énumérées à l'Annexe [A.1](#).

[Tables A.1.1-A.1.3](#) alignent la réglementation et les directives existantes avec les quatre classes de pièces établies dans le présent document. Cependant, il convient que cet alignement ne soit pas interprété comme un alignement des réglementations existantes les unes par rapport aux autres.

**1.9** Le matériau ou le procédé, ou les deux, n'a généralement pas d'effet sur la conséquence d'une défaillance d'une pièce; le système de classification défini dans le présent document peut donc être utilisé en dehors de la FA.

**1.10** Il est recommandé à l'utilisateur de la présente norme de ne pas supposer que les autorités réglementaires approuvent de la présente norme, en tant que moyen de conformité accepté.

**1.11** *La présente norme ne prétend pas répondre à toutes les préoccupations en matière de sécurité, le cas échéant, associées à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la présente norme d'établir des pratiques appropriées en matière de sécurité, de santé et d'environnement et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.*

**1.12** *Cette norme internationale a été élaborée conformément aux principes de normalisation internationalement reconnus établis dans la Décision sur les principes d'élaboration de normes, guides et recommandations internationaux publiée par le Comité des obstacles techniques au commerce (OTC) de l'Organisation mondiale du commerce (OMC).*

## 2 Références normatives

### 2.1 Normes ISO/ASTM:<sup>1)</sup>

52900 Fabrication additive — Principes généraux — Fondamentaux et vocabulaire

### 2.2 Normes du Département de la Défense des États-Unis:<sup>2)</sup>

MIL-STD-882, *Standard Practice System Safety*

MIL-STD-1530, *Aircraft Structural Integrity Program (ASIP)*

MIL-STD-1798, *Mechanical Equipment and Subsystems Integrity Program*

### 2.3 Normes NASA:<sup>3)</sup>

NASA-STD-6030, *Additive Manufacturing Requirements for Spaceflight Systems*

### 2.4 Normes AWS:<sup>4)</sup>

AWS D20, *Specification for Fabrication of Metal Components using Additive Manufacturing*

### 2.5 Norme AMS:<sup>5)</sup>

AMS2175 Castings, Classification and Inspection of

### 2.6 Règlements et documents d'orientation FAA:

AC43-18 Fabrication of Aircraft Parts by Maintenance Personnel<sup>6)7)</sup>

AC25.571 Damage Tolerance and Fatigue Evaluation of Structure<sup>7)</sup>

AC25.1309 System Design and Analysis<sup>7)</sup>

AC33.70-1 Guidance Material for Aircraft Engine Life-Limited Parts Requirements<sup>7)</sup>

AC33-8 Guidance for Parts Manufacturer Approval of Turbine Engine and Auxiliary Power Unit Parts under Test and Computation<sup>7)</sup>

14CFR27.602 Critical Part<sup>7)</sup>

14CFR33.75 Safety Analysis<sup>8)</sup>

---

1) La présente spécification est sous la juridiction du comité F42 de l'ASTM sur les Technologies de fabrication additive et relève de la responsabilité directe du sous-comité F42.07 sur les Applications.

2) Disponible auprès de DLA Document Services, Bâtiment 4/D, 700 Robbins Ave., Philadelphia, PA 19111-5094, <https://quicksearch.dla.mil>.

3) Disponible en ligne : <https://standards.nasa.gov/standard/nasa/nasa-std-6030>.

4) Disponible auprès de American Welding Society (AWS), 8669 NW 36 St., #130, Miami, FL 33166-6672, <http://www.aws.org>.

5) Disponible auprès de SAE International (SAE), 400 Commonwealth Dr., Warrendale, PA 15096, <http://www.sae.org>.

6) Disponible auprès de Federal Aviation Administration (FAA), 800 Independence Ave., SW, Washington, DC 20591, [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/advisory\\_circulars/](https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/).

7) Disponible auprès de Federal Aviation Administration (FAA), 800 Independence Ave., SW, Washington, DC 20591, [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/faa\\_regulations](https://www.faa.gov/regulations_policies/faa_regulations)

### 3 Terminologie

#### 3.1 Définitions de termes:

3.1.1 La terminologie de l'ISO/ASTM 52900 doit s'appliquer.

### 4 Désignations de classification des pièces

#### 4.1 Classifications:

4.1.1 Toutes les pièces d'aviation produites à l'aide de FA doivent être classées conformément aux classifications en quatre parties définies dans le [Tableau 1](#) et suivant les informations figurant à l'Annexe [A.1](#).

**TABLE 1 — Classification des pièces**

| Classification | Conséquence de défaillance | Exemples non exhaustives  |
|----------------|----------------------------|---|
| A              | Elevé                      | Pièce dont la défaillance peut affecter directement la poursuite du vol et de l'atterrissage en toute sécurité                        |
|                |                            | Partie dont la défaillance peut entraîner des blessures graves ou mortelles pour les passagers ou le personnel de cabine              |
|                |                            | Partie dont la défaillance nécessite une compétence de pilotage exceptionnelle de l'équipage de conduite pour compenser               |
| B              | Moyen                      | Partie dont la défaillance peut affecter indirectement la poursuite du vol et de l'atterrissage en toute sécurité                     |
|                |                            | Partie dont la défaillance peut entraîner des blessures mineures pour l'équipage de conduite, les passagers ou le personnel de cabine |
|                |                            | Partie dont la défaillance peut entraîner une augmentation significative de la charge de travail de l'équipage de conduite            |
| C              | Faible                     | Partie dont la défaillance n'a aucun effet sur la poursuite du vol et de l'atterrissage en toute sécurité                             |
|                |                            | Partie dont la défaillance n'a aucun effet sur l'équipage de conduite, les passagers ou l'équipage de cabine                          |
|                |                            | Pièce dont la défaillance peut entraîner une légère réduction des capacités opérationnelles/fonctionnelles                            |
|                |                            | Partie dont la défaillance peut entraîner une légère augmentation de la charge de travail de l'équipage de conduite                   |
| D              | Minime ou Sans effet       | Pièce dont la défaillance ne présenterait aucun risque d'endommagement d'autres équipements ou de blessure du personnel au sol        |
|                |                            | Pièces n'affectant pas les capacités opérationnelles/fonctionnelles   |

#### 4.2 Applicabilité:

4.2.1 L'entité d'ingénierie ou de production compétente doit déterminer la classification de la pièce en tenant compte de la conséquence de la défaillance de la pièce et des exigences fonctionnelles ou des systèmes. Le demandeur d'une approbation de conception ou de production doit chercher des conseils individuels à son organisme de réglementation respectif concernant l'utilisation de cette spécification dans le cadre d'une approbation de conception ou de production.

#### 4.3 Adéquation avec les règlements et les politiques:

4.3.1 Afin d'évaluer si le système de classification des pièces est pratique, le système a été comparé aux réglementations et aux documents d'orientation actuellement utilisés dans l'industrie de l'aviation. Les

## ISO/ASTM 52967:2024(fr)

documents de référence des domaines militaire ([Tableau A.1.1](#)) et civil ([Tableau A.1.2](#)) couvrant les aspects structurels et non structurels ont été examinés. D'autres documents spécifiques aux vols spatiaux et aux applications non aéronautiques plus larges ont également été examinés ([Tableau A.1.3](#)) à titre de référence. Le système à quatre classifications fonctionne bien avec les documents réglementaires de l'aviation existants. Lors de l'établissement des méthodes spécifiques de conformité, il convient que l'utilisateur se réfère aux réglementations d'origine (telles que celles énumérées à l'Annexe [A.1](#)).

# iTeh Standards (<https://standards.iteh.ai>) Document Preview

[ISO/ASTM 52967:2024](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/6dec69e1-bf70-4177-b2da-cb45c6846822/iso-astm-52967-2024>