



**Norme
internationale**

ISO/ASTM 52927

**Fabrication additive — Principes
généraux — Principales
caractéristiques et méthodes
d'essai correspondantes**

*Additive manufacturing — General principles — Main
characteristics and corresponding test methods*

**Première édition
2024-03**

iteh Standards
(standards.iteh.ai)
Document Preview

[ISO/ASTM 52927:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/66ba778c-bfb9-45d1-8b8c-04acd538ac88/iso-astm-52927-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/66ba778c-bfb9-45d1-8b8c-04acd538ac88/iso-astm-52927-2024>

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

[ISO/ASTM 52927:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/66ba778c-bfb9-45d1-8b8c-04acd538ac88/iso-astm-52927-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/66ba778c-bfb9-45d1-8b8c-04acd538ac88/iso-astm-52927-2024>



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
Web: 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
Web: www.astm.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principales caractéristiques et méthodes d'essai correspondantes	2
4.1 Généralités	2
4.2 Critères de sélection	3
5 Essais sur la pièce et le procédé — Spécifications et critères de qualité	3
5.1 Généralités	3
5.2 Essais sur les matières premières	3
5.3 Suivi du procédé	3
5.4 Essais sur la pièce	4
Annexe A (normative) Méthodes d'essai pour matériaux métalliques	5
Annexe B (normative) Méthodes d'essai pour matériaux polymères	11
Annexe C (normative) Méthodes d'essai pour matériaux céramiques	15
Bibliographie	19

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

[ISO/ASTM 52927:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/66ba778c-bfb9-45d1-8b8c-04acd538ac88/iso-astm-52927-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/66ba778c-bfb9-45d1-8b8c-04acd538ac88/iso-astm-52927-2024>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comité 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 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 l'élaboration du 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. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire 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 ne prend 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 n'avait 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. L'ISO ne saurait être tenue responsable 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: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 261, *Fabrication additive*, en coopération avec le Comité ASTM F42, *Technologies de fabrication additive*, dans le cadre d'un accord de partenariat entre l'ISO et ASTM International dans le but de créer un ensemble commun de normes ISO/ASTM sur la fabrication additive ainsi qu'en collaboration avec le comité technique CEN/TC 438, *Fabrication additive*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette première édition annule et remplace la première édition de l'ISO 17296-3:2014, qui a fait l'objet d'une révision technique et d'une fusion avec l'ASTM F3122-14 et a donc été remaniée et renommée ISO/ASTM 52927.

Les principales modifications sont les suivantes:

- les principaux types de matériaux (métalliques, polymères et céramiques) sont séparés dans des annexes spécifiques suivant la partie principale qui contient les exigences générales;
- le présent document comprend le contenu de l'ASTM F3122-14 et le fusionne avec celui de l'ISO 17296-3 (ancienne édition).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

La fabrication additive est un processus d'adhésion de matériaux pour fabriquer des pièces à partir de données de modèles 3D, généralement couche après couche, par opposition à la fabrication soustractive et aux méthodes de mise en forme. Elle est utilisée pour fabriquer des prototypes et des pièces de production.

Le présent document vise à offrir des recommandations et des conseils aux fabricants de machines, aux fournisseurs de matière première, aux utilisateurs de systèmes de FA, aux fournisseurs de pièces et aux clients, pour améliorer la communication entre ces parties prenantes en ce qui concerne les méthodes d'essai.

Le présent document a été élaboré dans un ensemble de documents cohérent depuis la terminologie jusqu'aux méthodes d'essai et à l'échange de données.

Les procédés de fabrication additive exigent l'application sélective de mécanismes thermo-physiques et/ou chimiques pour générer la pièce. Par conséquent, il est possible de produire les pièces avec des caractéristiques différentes en fonction de la méthode et des paramètres de procédé utilisés. Cependant, soumettre à l'essai toutes les caractéristiques pour chaque pièce n'est ni rentable, ni technologiquement faisable. Par conséquent, lors de la formulation des spécifications des pièces, la nature et le domaine d'application des essais est une question importante.

Le présent document fournit un aperçu des méthodes d'essai pour la caractérisation des propriétés mécaniques des métaux, céramiques et polymères. Il énumère toutes les normes applicables selon les éprouvettes fabriquées via un procédé traditionnel et donne le complément applicable lorsque ces éprouvettes sont fabriquées par fabrication additive.

Au moment de la publication du présent document, l'état de l'art ne permet pas de décrire toutes les spécificités liées à la fabrication additive. Le présent document sera donc régulièrement révisé afin d'y intégrer les connaissances acquises dans le domaine de la fabrication additive.

Document Preview

<https://standards.iteh.ai>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/66ba778c-bfb9-45d1-8b8c-04acd538ac88/iso-astm-52927-2024>

Fabrication additive — Principes généraux — Principales caractéristiques et méthodes d'essai correspondantes

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les principales exigences appliquées aux essais des pièces produites par des procédés de fabrication additive.

Le présent document

- identifie des caractéristiques de qualité des matières premières et des pièces, ainsi que les modes opératoires d'essai correspondants,
- fournit les procédures spécifiques pour fabriquer des éprouvettes en utilisant des procédés de fabrication additive, et
- recommande le domaine d'application et le contenu de l'essai et des accords d'approvisionnement.

Le présent document est destiné aux fabricants de machines, aux fournisseurs de matière première, aux utilisateurs de systèmes de FA, aux fournisseurs de pièces et aux clients pour faciliter la communication sur les principales caractéristiques de qualité. Il s'applique dès lors que des procédés de fabrication additive sont utilisés.

NOTE Il est prévu d'inclure d'autres caractéristiques, dans les futures versions du présent document, telles que les propriétés thermiques, les exigences électriques ainsi que les propriétés physiques et physico-chimiques selon le type de matériau.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 17295¹⁾, *Fabrication additive — Principes généraux — Positionnement, coordonnées et orientation de la pièce*

ISO/ASTM 52900, *Fabrication additive — Principes généraux — Fondamentaux et vocabulaire*

ISO/ASTM 52909, *Fabrication additive — Propriétés des pièces — Dépendance de l'orientation et de l'emplacement des propriétés mécaniques pour la fusion sur lit de poudre métallique*

ISO/ASTM 52915, *Spécification pour le format de fichier pour la fabrication additive (AMF) Version 1.2*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO/ASTM 52900 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

1) L'ISO 17295 annule et remplace l'ISO/ASTM 52921-13 qui est toujours disponible sur: <https://www.astm.org/f2921-13r19.html>.

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

4 Principales caractéristiques et méthodes d'essai correspondantes

4.1 Généralités

Le présent article contient les exigences et les recommandations générales pour les essais pertinents, quel que soit le type de matériau.

Pour les exigences et les recommandations spécifiques relatives aux essais et méthodes sur des éprouvettes faites de matériaux métalliques, voir l'[Annexe A](#).

Pour les exigences et les recommandations spécifiques relatives aux essais et méthodes sur des éprouvettes faites de matériaux polymères, voir l'[Annexe B](#).

Pour les exigences et les recommandations spécifiques relatives aux essais et méthodes sur des éprouvettes faites de matériaux céramiques, voir l'[Annexe C](#).

Chaque phase de développement et de fabrication d'une pièce a un but spécifique. Les critères d'acceptation pour chaque caractéristique de qualité sont déterminés selon les exigences de la pièce, celles-ci étant en mesure d'influencer le choix du procédé de fabrication additive. Le présent document développe les principales caractéristiques de qualité suivantes:

- matière première:
 - taille et forme: répartition granulométrique de la poudre, taille moyenne de particule, morphologie;
 - propriétés d'emballage et de transport dans le système de FA: masse volumique apparente et après tassement, aptitude à l'écoulement, coulabilité, hélice et coulée de filament;
 - chimie: composition chimique, teneur en cendres/carbone.
- pièces:
 - exigences de surface: apparence et couleur;
 - exigences géométriques et dimensionnelles: profil, rugosité, taille, forme, orientation, position, tolérances dimensionnelles ;
 - exigences mécaniques: dureté, résistance à la traction, résistance au choc, résistance à la compression, résistance à la flexion, résistance à la fatigue, fluage, vieillissement, coefficient de frottement, résistance au cisaillement et propagation de fissure;
 - propriétés physiques et chimiques: masse volumique, composition chimique, granulométrie, imperfections (par exemple, porosité, fissures).

NOTE Les autres caractéristiques suivantes des pièces ont été identifiées mais, du fait de la spécificité de la fabrication additive, seront fournies dans une version future du présent document:

- propriétés thermiques (par exemple, plage de températures de fonctionnement, stabilité dimensionnelle à la chaleur, températures de ramollissement, point de fusion, chaleur spécifique, conductivité thermique et coefficient de dilatation thermique linéaire);
- exigences électriques (par exemple, résistance disruptive, propriétés diélectriques, propriétés magnétiques et conductivité électrique);
- propriétés physiques et physico-chimiques (par exemple, défauts internes, inflammabilité, toxicité, composition chimique, résistance chimique, absorption d'eau, structure cristalline, aptitude pour la nourriture, biocompatibilité, stérilité, photostabilité, translucidité, point de solidification, transition vitreuse et corrosion).

4.2 Critères de sélection

Les catégories d'essai données dans le [Tableau A.1](#), le [Tableau B.1](#) et le [Tableau C.1](#) doivent être appliquées pour guider la relation entre le client et le fournisseur de pièce, applicables respectivement pour les pièces métalliques, les pièces polymères et les pièces céramiques.

Le choix d'une catégorie d'essai doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur de la pièce.

NOTE Les catégories d'essai sont définies conformément à l'application et au type de matériau.

5 Essais sur la pièce et le procédé — Spécifications et critères de qualité

5.1 Généralités

La qualité d'une pièce est déterminée en comparant ses caractéristiques à un ensemble convenu d'exigences. Les exigences doivent être précisément spécifiées dans la spécification d'achat et comprendre l'aptitude à l'application prévue en même temps que toutes les exigences géométriques, matérielles ou de performance spécifiées. L'inspection et les essais de la pièce et des éprouvettes associées sont réalisés pour démontrer la conformité aux exigences.

NOTE 1 L'ISO/ASTM 52901 fournit des recommandations concernant les exigences relatives aux spécifications d'achat.

NOTE 2 Une définition ou une discussion qui manque de clarté peut entraîner des coûts et des délais supplémentaires considérables et/ou une qualité inférieure.

La forme des spécifications dépend de l'application, de la nature des caractéristiques soumises à l'essai et des matériaux utilisés. Les spécifications peuvent également varier pour une même pièce (par exemple, masse critique). Certaines propriétés intrinsèques dépendent du choix du matériau et de la technologie utilisée. Des modes opératoires d'essai pertinents doivent être stipulés et respectés.

5.2 Essais sur les matières premières

L'état de la matière première peut avoir un impact significatif sur les propriétés de la pièce. Des variations significatives peuvent se produire en raison du stockage et la réutilisation de la matière première ainsi que des variations entre lots. Les données essentielles concernant la matière première doivent être fournies par le fournisseur de la matière première.

5.3 Suivi du procédé

Tous les procédés de fabrication additive sont informatisés. Cela permet l'enregistrement d'analyses statistiques de certaines données relatives au procédé, telles que les paramètres du procédé, et – dans la plupart des cas – certaines conditions environnementales, qui peuvent être enregistrées à des intervalles de temps spécifiés. Le besoin de suivi de procédé dépend de la reproductibilité requise ou anticipée du procédé et de la qualité des pièces pour chaque application. Le suivi du procédé peut également être exigé par le client.

Lorsque la stabilité du procédé est évaluée, à différents intervalles, il doit être pris en considération de sélectionner des points de suivi où les variables sont constantes (par exemple, géométrie constante), de sorte que toutes les variations identifiées correspondent à une instabilité du procédé (par exemple, propriétés mécaniques, caractéristiques géométriques, composition chimique).

Il convient que les éprouvettes pour le suivi du procédé soient aussi représentatives que possible de la pièce. Des éprouvettes complémentaires peuvent être utilisées pour améliorer les essais d'exactitude dimensionnelle, d'exactitude de reproduction et de stabilité du procédé. La forme de l'éprouvette d'essai et la nature et la fréquence des essais doivent être spécifiées par un accord entre le client et le fournisseur de la pièce pour chaque application conformément aux normes applicables.

5.4 Essais sur la pièce

Les normes d'essai pertinentes sont données dans le [Tableau A.2](#) pour les pièces métalliques, le [Tableau B.2](#) pour les pièces polymères et le [Tableau C.2](#) pour les pièces céramiques.

Les essais et leurs critères d'acceptation doivent être définis dans la spécification d'achat ou par un accord entre le client et le fournisseur de la pièce avant la fabrication.

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

[ISO/ASTM 52927:2024](#)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/66ba778c-bfb9-45d1-8b8c-04acd538ac88/iso-astm-52927-2024>

Annexe A (normative)

Méthodes d'essai pour matériaux métalliques

A.1 Généralités

Les catégories d'essai données du [Tableau A.1](#) au [Tableau A.4](#) peuvent être appliquées pour guider la relation entre le client et le fournisseur de la pièce, applicable pour les pièces métalliques. Ces catégories d'essai définissent le niveau de criticité des pièces:

- H: essais pour pièces de haute technicité ou critiques pour la sécurité (par exemple, soupape de sécurité);
- M: essais pour des pièces fonctionnelles qui ne sont pas critiques pour la sécurité (par exemple, stabilisateur d'écoulement pour améliorer la performance);
- L: essais pour des pièces de conception ou de prototype.

Pour chaque catégorie d'essai, les caractéristiques indiquées (+) doivent être prises en compte, les caractéristiques indiquées (o) sont recommandées pour prise en compte, et les caractéristiques indiquées (-) ne sont pas applicables.

A.2 Exigences de surface

Les exigences de surface pour les pièces métalliques sont données dans le [Tableau A.1](#).

Tableau A.1 — Exigences de surface pour les pièces métalliques

	Exigence de surface		
	Apparence	Texture de surface	Couleur
H	o	+	-
M	o	+	-
L	o	o	-

A.3 Exigences géométriques et dimensionnelles

Bien que les exigences de dimensionnement et de tolérance géométriques (GD&T) et/ou les spécifications géométriques de produit (GPS) doivent être satisfaites pour toutes les catégories, des exigences plus strictes sont généralement spécifiées pour les pièces à haut niveau de criticité.

A.4 Exigences mécaniques

Selon la classification de la pièce et les spécifications techniques, les essais mécaniques doivent être adaptés de façon appropriée.

A.5 Exigences de propriétés physiques et chimiques

A.5.1 Généralités

Les exigences de propriétés physiques et chimiques doivent être adaptées selon la classification de la pièce.