

expertise

essais

formation

diffusion

mécanique & matériaux



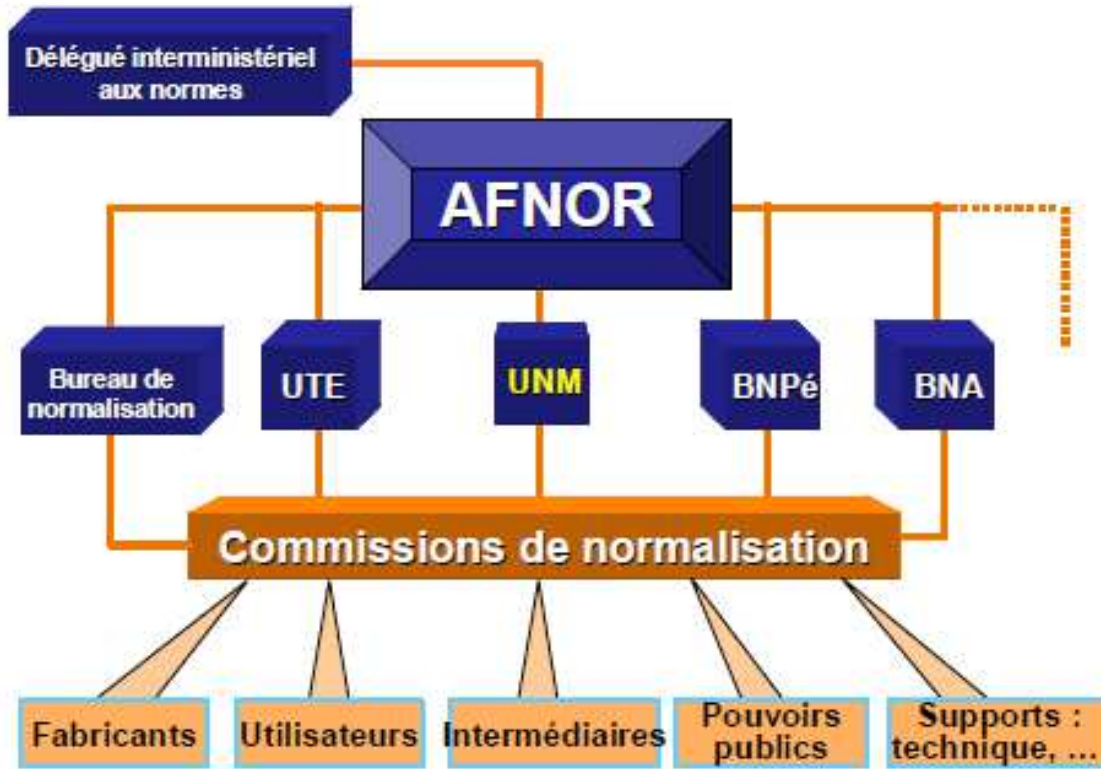
innover
par la
technologie



FABRICATION ADDITIVE: LA NORMALISATION EN COURS



Normalisation – dans le monde



UNM, Union de normalisation de la mécanique, France

ASTM - USA



Normalisation – Pourquoi?

➤ La normalisation : vecteur de diffusion de l'innovation

- La normalisation permet l'interopérabilité entre des produits et procédés nouveaux et anciens
- La normalisation facilite l'accès aux marchés
- La normalisation réduit les coûts ainsi que le nombre de références d'un même produit

➤ La normalisation rassure

- La normalisation donne confiance dans les innovations aux utilisateurs
- La normalisation renforce la protection des utilisateurs

La fabrication additive s'inscrit dans cette démarche

Normalisation – Fabrication additive

- **Les actions en cours pour la normalisation de la fabrication additive :**
 - UNM 920
 - ISO TC 261
 - ASTM F42

- **UNM 920**
 - Créée en juillet 2010 sous l'égide de l'AFNOR et soutien Viaméca, EMC2 et CETIM
 - Travaux en cours :
 - ➔ Terminologie : NF E 67-011 – publiée en 2011
 - ➔ Spécification technique des poudres : NF E 67-003, publiée en 2012
 - ➔ Conditions de réception des pièces : XP E 67-XXX, publication prévue en 2013
 - ➔ Participation aux travaux du TC ISO 261

Normalisation – Fabrication additive

● ISO TC 261

- Créée en juillet 2011 à l'initiative des allemands.
- 4 axes de travail :
 - ➔ WG1 : Technologies ; piloté par la Suède
 - ➔ WG2 : Méthodes, procédés et matériaux ; piloté par l'Allemagne
 - ➔ WG3 : Tests et méthodes ; piloté par la France
 - ➔ WG4 : Processus numériques ; piloté par la Grande-Bretagne
- Accord avec ASTM pour normes communes

● ASTM F42

- Créée en 2009
- Normes publiées :
 - ➔ F2792 : Terminologie
 - ➔ F2915 : Spécification pour un nouveau format de fichier
 - ➔ F2921 : Système de coordonnées
 - ➔ F2924-12 : Spécification pour la fabrication sur lit de poudre du Ti6Al4V

Accords ASTM/ISO

Deux possibilités de coopération entre l'ISO et l'ASTM (USA)

- Procédure “Fast Track” : adoption des normes déjà publiées par chaque organisation dans le but d'une reconnaissance mutuelle des normes ASTM et ISO
- Développement conjoint de normes communes ASTM/ISO

Afin de pouvoir discuter du contenu technique des documents, le développement conjoint est le plus approprié

ISO 17296:2 NF E 67-001 – Terminologie

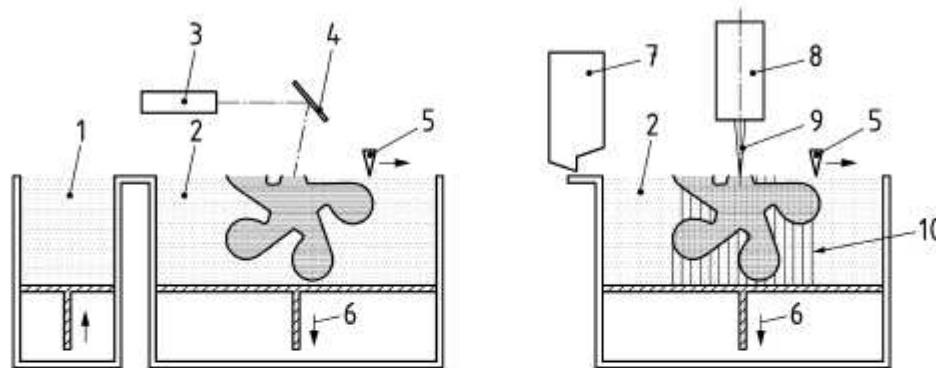
De quoi parle t'on?

2 Termes et définitions

2.1

fabrication additive

Ensemble des procédés permettant de fabriquer, couche par couche, par ajout de matière, un objet physique à partir d'un objet numérique

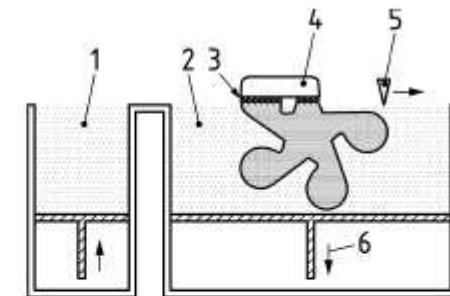


Key

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 Powder feeding system | 6 Build platform and container |
| 2 Powder material distributed in a powder bed | 7 Powder container |
| 3 Laser | 8 Electron beam gun |
| 4 Tilted mirror with focus | 9 Focused electron beam |
| 5 Powder spreading device | 10 Support structure |

NOTE N.B. support structure is normally required for the processing of metallic feedstock, whereas it is usually not necessary for polymer feedstock.

Figure 4 — Schematic diagram of two alternative solutions for powder bed fusion



Key

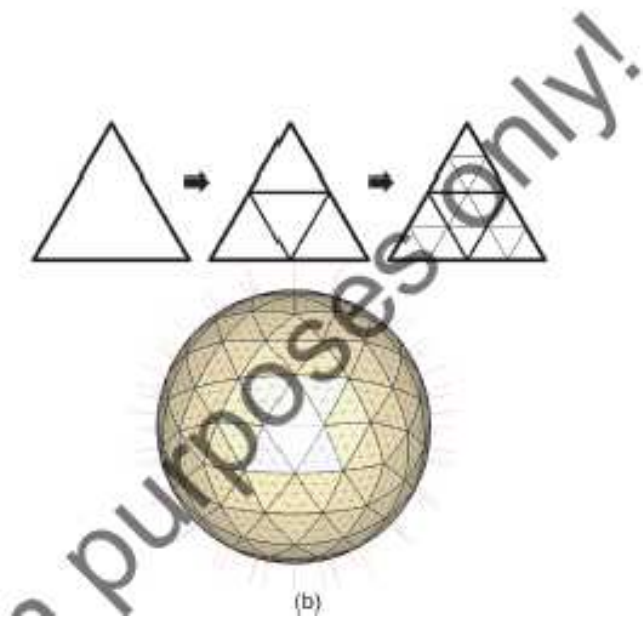
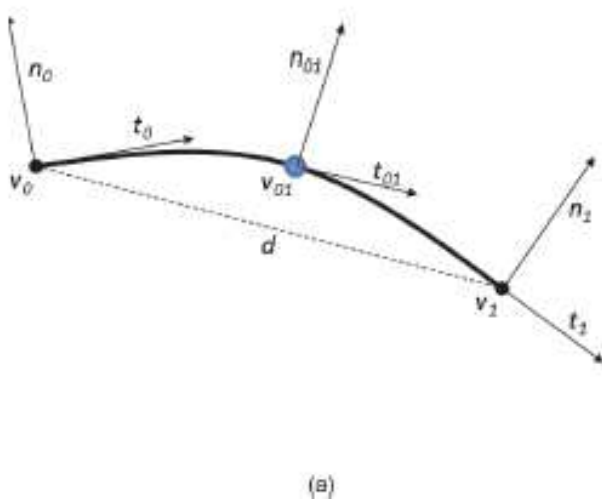
- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 Powder feeding system | 4 Inkjet printhead |
| 2 Powder material distributed in a powder bed | 5 Powder spreading device |
| 3 Liquid bonding agent | 6 Build platform and elevator |

Figure 3 — Schematic diagram of binder jetting

ISO/ASTM 52915 – Format de fichier AMF

Remplacement du format STL

... into four subtriangles.



Couleur

Texture

Matériaux

...

Triangles incurvés –
polynômes d'interpolation
d'Hermite

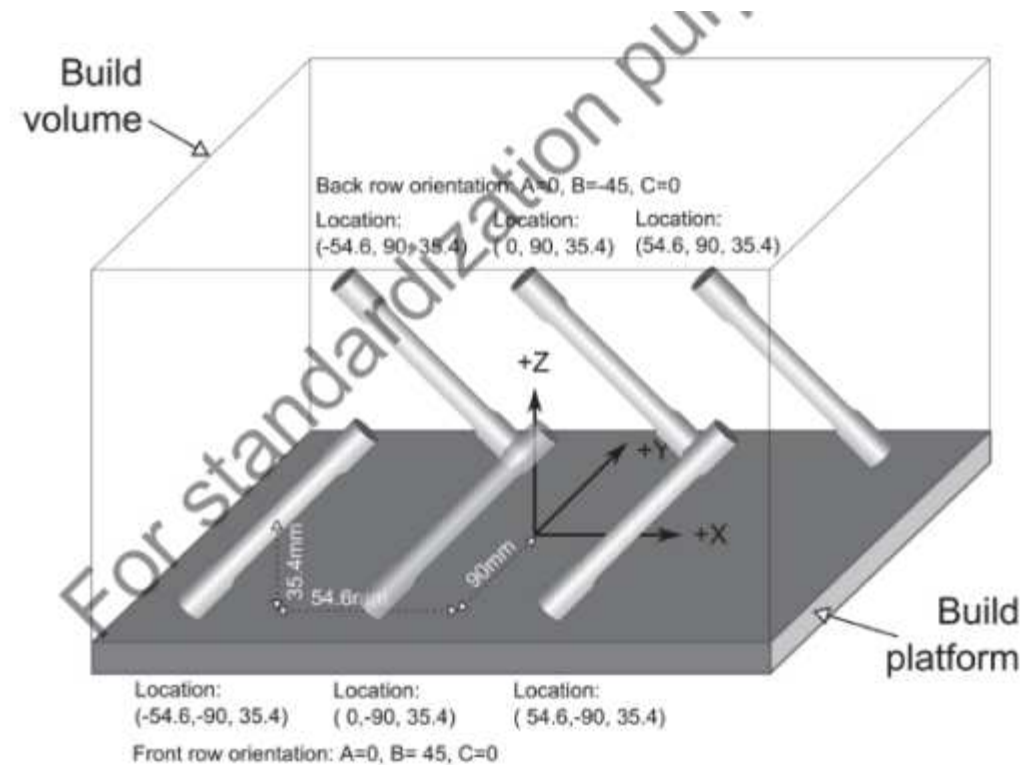
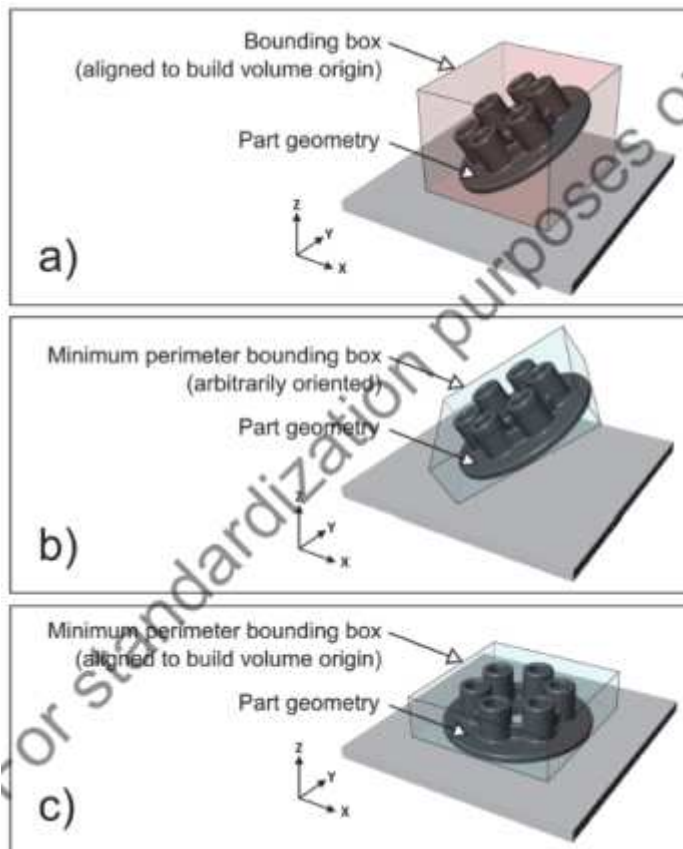
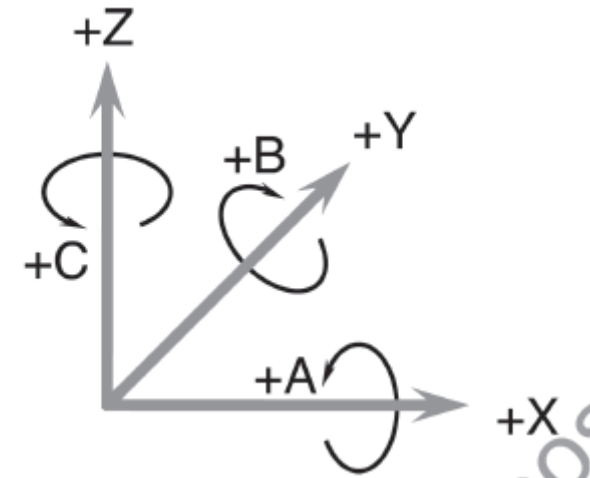
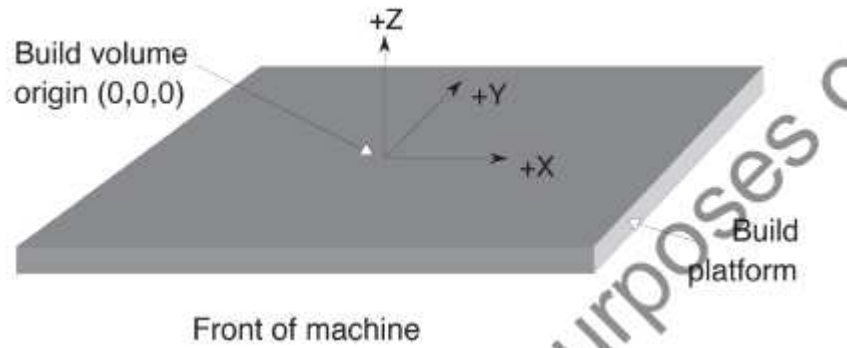
Pour un nombre de
triangles identique, la
précision est de l'ordre de
100 fois plus importante

Meilleure compression

TABLE X1.1 File Size

Number of Triangles	Binary STL (uncompressed)	Binary STL (compressed)	AMF (uncompressed)	AMF (compressed)
1 016 388	49.6 Mb	25.3 Mb	205.9 Mb	12.2 Mb
100 536	4.9 Mb	2.3 Mb	20.1 Mb	1.2 Mb
10 592	518 K	249 K	2.1 Mb	129 K
1 036	51 K	20 K	203 K	12 K

ISO/ASTM 52921 – Système de coordonnées



NF E 67-003 – Caractérisation des poudres

Modèle de formulaire de conditions de livraison pour les poudres métalliques

Identification de la poudre

- Désignation : _____
- Mode d'élaboration : _____
- Numéro de lot : _____

Composition chimique de la poudre

Nom des composants	Symbole chimique	% massique

Méthode d'essai utilisée : _____

Caractéristiques thermiques

Température de fusion : _____

Fournisseur

Nom : _____

Adresse : _____

Téléphone : _____

Fax : _____

E-mail : _____

Distribution de la taille des grains

Distribution de taille des grains attendue : _____

Méthode d'essai utilisée : _____

Caractériser un matériau (poudre par exemple) avant de le mettre en œuvre par fabrication additive



Caractériser après mise en œuvre par fabrication additive

		Metal	Plastics	Ceramics
<u>Mechanical requirements</u>	Hardness	ISO 6507	ISO 2039 ISO 868	ISO 14705
	Tensile strength	ISO 6892-1 ¹⁾	ISO 527-1 to 5 ¹⁾	ISO 15490
	Impact strength	ISO 148-1 and 2 (charpy) ¹⁾	ISO 179-1 and 2 (charpy) ¹⁾ ISO 180 (izod)	ISO 11491 ²⁾
	compressive strength	ISO 4506	ISO 604	ISO 17162
	Flexural strength	ISO 3327	ISO 178	ISO 14704 ISO 14610
	Fatigue strength	ISO 1099 ISO 1143	ISO 13003 ISO 15850	ISO 22214 ISO 28704

Spécification: nombre d'éprouvette, position, orientation ...

Conclusions

- Les dernières années ont vu l'envol des activités de normalisation sur la fabrication additive
- Il est très important d'être impliqué afin de promouvoir vos points de vues ou afin de proposer des projets de normes

Merci de votre attention

Technique

Sébastien PILLOT

Tél.: 02 48 48 01 95

Email: sebastien.pillot@cetim-certec.com