

PIÈCES ISSUES DE LA FABRICATION ADDITIVE

FIABILISEZ LEUR QUALITÉ EN GARANTISSANT VOTRE MAÎTRISE DES MATIÈRES PREMIÈRES, MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS DE FABRICATION

Vous avez besoin de démontrer que les processus de fabrication ainsi que les caractéristiques mécaniques et physicochimiques des matériaux que vous avez choisis répondent aux spécifications attendues.

La fabrication additive – ou impression 3D, permet de réaliser des pièces personnalisables et complexes. Sa maîtrise nécessite des contrôles et des mesures à tous les stades du processus de fabrication : matières premières, matériaux, pièces finies, machines.

Fort de son expertise en métrologie et en essais, **le LNE est le seul acteur du marché à proposer une offre globale de prestations, depuis la matière première jusqu'au produit fini, vous permettant de maîtriser vos processus de fabrication, de garantir leur fiabilité** - indispensable pour les pièces critiques, et ainsi de rassurer vos clients.

■ CARACTÉRISATION DES POUDRES

La maîtrise d'un procédé de fabrication démarre toujours par le contrôle qualité de la matière première, notamment des poudres.

Le LNE vous propose les prestations de caractérisation suivantes :

▶ Physico-chimiques

- Analyse topographique (MEB) et chimique (EDX) à la surface de grains de poudre (mise en évidence de particules exogènes dans les grains de poudre et/ou formation de précipités, d'oxydes, ségrégations...), lors du processus de fabrication des poudres.
- Analyse DRX (cristallinité).
- Étude de la variabilité des caractéristiques des poudres en fonction du nombre de cycles de recyclage.
- Étude du comportement des poudres en fonction de leurs conditions de stockage (vieillesse accéléré, inertage...).

▶ Morphologiques

- Distribution en taille et en forme.
- Taille et forme des particules.
- Analyse BET : estimation de la porosité du matériau.

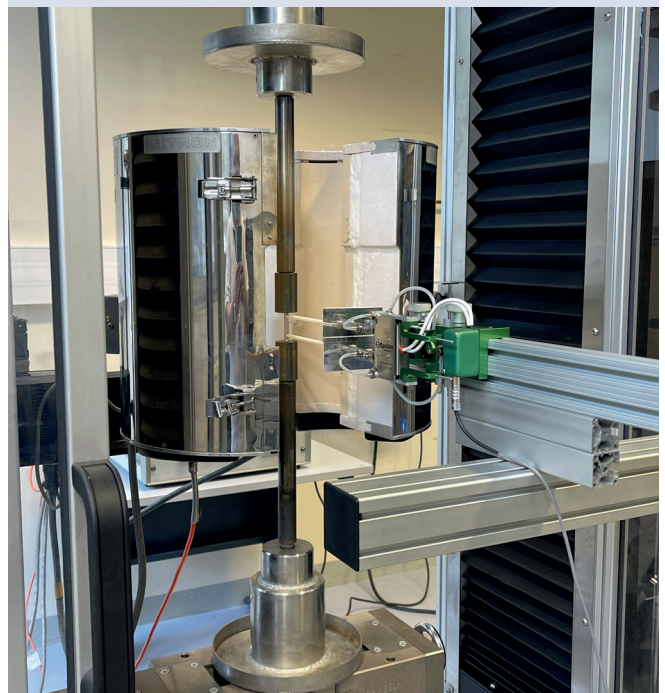
▶ Rhéologiques

- Aptitude à l'écoulement.
- Masse volumique.

▶ Thermiques : température de changement de phase.

▶ Composition chimique.

Essai de traction à haute température.



■ CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

Pour optimiser votre plan d'expérience afin de valider au plus vite un matériau ou une pièce (métalliques, plastiques, ...), **le LNE vous propose les prestations suivantes :**

- ▶ **Accompagnement pour la validation du couple** (matériau/processus de fabrication).
- ▶ **Montage de plans de caractérisation.**
- ▶ **Caractérisations chimiques** (métalliques, plastiques...).
- ▶ **Caractérisation mécanique en température** [- 80 °C à 1 100 °C)
 - Essais de traction/compression et micro-traction (module d'Young, coefficient de poisson).
 - Essais de flexion, choc (Charpy, choc multiaxial...).
 - Essais de fatigue.
 - Essais de corrosion sous contrainte chimique et/ou mécanique.
 - Vieillesse accéléré sous contraintes multi-physiques d'éprouvettes (UV, chocs thermiques ou essais climatiques, essais de corrosion, endurance vibratoire mono-axe...).

► **Caractérisations métallurgiques**

- Caractérisation des microstructures (MO, MEB, EDX), contrôle de la santé matière (infectés, fissures, pollution...), essais micro-dureté.
- Détermination du taux de porosité.
- Analyse DRX (cristallinité, proportion de phase en présence, contraintes résiduelles, texture).

► **Caractéristiques thermiques** : diffusivité, émissivité, capacité thermique massique et dilatométrie, conductivité thermique.

► **Masse volumique** : pesée hydrostatique, pycnométrie à gaz.

■ **CARACTÉRISATION DES PIÈCES FINIES**

► **Montage de plan de qualification**

- Vieillesse accéléré sous contraintes multi-physiques (UV, chocs thermiques et/ou tests climatiques, essais de corrosion, endurance vibratoire mono-axe...).
- Instrumentation de pièces par jauges de contrainte pour caractérisation mécanique in situ.
- Analyse de défaillance et recherche de solutions.

► **Expertise**

- Recherche de l'origine d'une défaillance (analyse du faciès de rupture, corrosion, usure, fatigue, vieillissement du matériau,.....).
- Recherche de causes (investigation complète autour du cycle de vie du produit) et de solutions.
- Accompagnement pour la validation des solutions mises en œuvre.

► **Contrôles non-destructifs des pièces par spectroscopie à résonance ultrasonore (RUS)**

- Tri de pièces (méthode tout ou rien) indépendant de la taille, densité ou géométrie.
- Paramétrie d'élasticité (module d'Young, coefficient de Poisson, mode de cisaillement) sur barres, cylindres, tubes et disques.

► **Caractéristiques géométriques**

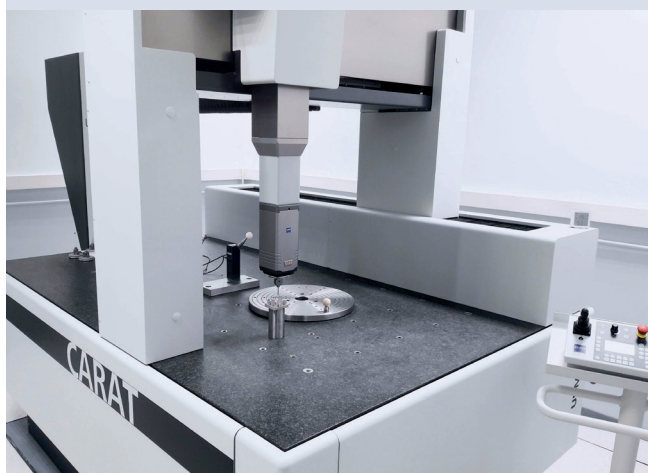
- Contrôle dimensionnel et géométrique : géométrie 3D surfacique.
- Masse volumique.

Contact

LABORATOIRE NATIONAL DE MÉTROLOGIE ET D'ESSAIS
1, rue Gaston Boissier • 75724 Paris Cedex 15

Une équipe commerciale spécialisée et dédiée est à votre service.
Tél. : 01 30 69 10 00 • email : info@lne.fr

Contrôle dimensionnel et géométrique par machine à mesurer tridimensionnelle.



■ **CARACTÉRISATION DES MACHINES**

L'étalonnage de vos machines permet de les raccorder au système d'unités international, d'assurer leur traçabilité, et de répondre ainsi aux exigences de votre système qualité. Le LNE vous propose :

- **Qualification des sources laser.**
- **Calcul d'incertitude / Plan d'expérience.**
- **Évaluation de la justesse machine** par contrôle métrologique d'artefacts dédiés.

■ **RECHERCHE PARTENARIALE**

Le LNE peut vous proposer de l'assistance technique pour vos projets de R&D, qualification de performance de produits, et de la recherche partenariale pour soutenir votre innovation.

■ **POURQUOI CHOISIR LE LNE ?**

- Membre fondateur de la plateforme Additive Factory Hub (AFH), qui mutualise les expertises des acteurs de la recherche académique, des industriels et des utilisateurs finaux.
- Fortement impliqué depuis 2014 dans les commissions de normalisation sur la Fabrication Additive au niveau français (UNM 920) et international (ISO/TC 261), ainsi qu'à la COFREND, dans les groupes Fabrication additive, Tomographie et Intelligence artificielle.
- Travaux de recherche pour définir des méthodes de contrôle robustes et fiables afin d'évaluer la qualité des pièces réalisées en fabrication additive.

lne.fr

CRÉER
LA
CONFIANCE