ON3D LAB · GUIDE PRATIQUE

PIÈCE INTOUVRABLE

RÉTROCONCEPTION, SCAN 3D ET FABRICATION



Guide pratique : rétroconception d'une pièce de rechange industrielle

ON3D Lab, laboratoire professionnel d'impression 3D et de prototypage · Oran, Algérie · Version 1.0 · Octobre 2026

Sommaire

Quand la pièce existe, mais pas ses données 3

Scanner une pièce n'est pas encore la modéliser 3

Les étapes, de la pièce physique au fichier réutilisable 4

Exemple : un capot de protection fissuré 5

Ce qu'il faut conserver après la première fabrication 5

Quelle place pour l'impression 3D ? 5

Quand cette démarche est-elle pertinente ? 6

Les limites à connaître 6

En Algérie, un usage concret pour la maintenance 6

Conclusion 7

Glossaire express 7

Sources 8

En bref : l'essentiel du guide

Scanner ≠ modéliser	Le maillage est une mesure de l'objet observé ; le modèle CAO est la définition de la pièce à fabriquer.
Fonction d'abord	Repérer interfaces, entraxes et conditions de service (chaleur, vibrations, chocs, produits chimiques) avant de mesurer.
Scan ou pied à coulisse ?	Pièce simple : mesures ciblées. Formes courbes, nervures, raccordements : scan. Les deux se combinent.
Reconstruire, pas recopier	Une pièce fissurée ou usée ne se copie pas telle quelle : on retrouve la géométrie utile à partir des zones saines.
Prototype et contrôle	Vérifier montage, jeux et fonction avant la fabrication définitive ; la précision du scanner n'est pas celle de la pièce finale.
Archiver	Scan, CAO, cotes critiques, matériau et contrôles forment un stock numérique de pièces de rechange.
Pièces critiques	Composant de sécurité, très sollicité ou réglementé : validation d'ingénierie indispensable.

Une machine fonctionne encore, mais une petite pièce plastique casse. Le fabricant ne la fournit plus, le plan a disparu ou le délai d'approvisionnement devient disproportionné. Dans certains cas, la rétroconception permet de repartir de la pièce physique pour créer un modèle CAO exploitable, fabriquer une nouvelle pièce et vérifier son montage.

Le raccourci « scanner puis imprimer » est pourtant trompeur. Entre la mesure et la fabrication, il faut comprendre la fonction de la pièce, reconstruire les zones importantes, choisir un matériau et contrôler le résultat. C'est dans ces étapes que se joue la qualité de la solution.

Quand la pièce existe, mais pas ses données

Un capot, un guide, une poignée, un support de capteur ou une pièce d'interface peut immobiliser un équipement alors que le reste de la machine est utilisable. Si les plans et les fichiers 3D ne sont plus disponibles, la pièce conservée sur site devient la principale source d'information.

La rétroconception consiste à retrouver une définition numérique à partir de cet objet. Le résultat recherché n'est pas toujours une copie exacte : une pièce usée ou déformée peut nécessiter une reconstruction de sa forme d'origine et une adaptation compatible avec la machine.

Cette démarche est surtout intéressante pour une pièce de maintenance, un prototype, une adaptation ou une petite série. Elle peut aussi préparer une fabrication ultérieure par un autre procédé lorsque les quantités augmentent.

Scanner une pièce n'est pas encore la modéliser

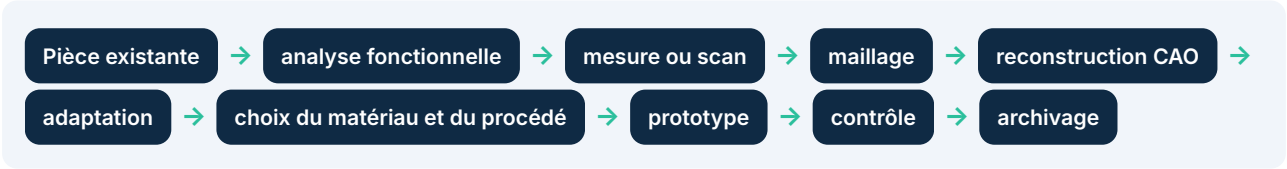
Un scanner 3D relève les surfaces visibles. Ses données sont généralement transformées en nuage de points, puis en maillage composé de triangles. Ce maillage décrit la forme observée, y compris ses défauts éventuels.

Un modèle CAO paramétrique décrit plutôt des éléments que l'on peut comprendre et modifier : plans, axes, diamètres, perçages, épaisseurs ou rayons. Il permet, par exemple, de corriger un entraxe ou de renforcer localement une fixation sans retravailler des milliers de triangles.

La documentation d'Autodesk Fusion montre comment des sections de maillage servent de base à des esquisses, puis à la reconstruction de surfaces et de solides paramétriques. Des logiciels spécialisés comme Geomagic Design X proposent aussi des outils de traitement des scans et de reconstruction CAO.

> **À retenir :** le maillage est une mesure de l'objet observé. Le modèle CAO est une définition de la pièce que l'on veut fabriquer.

Les étapes, de la pièce physique au fichier réutilisable



1. Comprendre la fonction avant de mesurer

Il faut d'abord repérer les interfaces : surfaces d'appui, fixations, axes, clips, passages de câbles, joints et assemblages avec les pièces voisines. Une courbe extérieure peut être secondaire alors qu'un entraxe de deux trous conditionne tout le montage.

Les conditions de service comptent autant que les dimensions : chaleur, vibrations, chocs, humidité, rayonnement solaire, huiles, produits chimiques et fréquence d'utilisation. Elles guideront la reconstruction et le choix du plastique.

2. Choisir entre mesure manuelle et scan 3D

Une plaque percée ou une entretoise simple se reconstruit parfois plus vite avec un pied à coulisse et des mesures ciblées. Le scan est utile lorsque la pièce comporte des courbes, nervures, raccordements ou surfaces difficiles à mesurer directement. Les deux méthodes peuvent être combinées : le scan pour la forme générale et la mesure directe pour les dimensions fonctionnelles.

La précision annoncée pour un scanner ne décrit pas celle de la pièce finale. Par exemple, Creaform indique jusqu'à 0,030 mm pour le HandySCAN 3D PRO. Cette valeur concerne ce système de mesure, dans ses conditions de référence. Elle ne garantit pas la précision d'une pièce imprimée ni les capacités d'un autre atelier.

La qualité finale dépend de toute la chaîne : état de la pièce d'origine, acquisition, traitement du maillage, reconstruction CAO, procédé, matériau, déformations de fabrication et contrôle.

3. Reconstruire la géométrie utile

Une pièce ancienne peut être fissurée, usée, écrasée autour d'une vis ou déformée par la chaleur. Copier fidèlement cette géométrie reviendrait parfois à reproduire son défaut.

On cherche alors à retrouver une géométrie cohérente à partir des zones intactes, des symétries, des axes mécaniques et des pièces adjacentes. Les dimensions critiques sont définies et vérifiées séparément. Les changements de forme destinés à améliorer la pièce doivent rester compatibles avec son équipement.

4. Fabriquer, monter et contrôler

Une première pièce peut servir de prototype : on vérifie l'encombrement, les fixations, les jeux et le montage avant de décider d'une fabrication définitive. Le matériau et le procédé sont choisis selon les efforts et l'environnement réels. Une pièce imprimable n'est pas automatiquement apte au service.

Pour les composants liés à la sécurité, soumis à de fortes contraintes ou à une homologation, une validation d'ingénierie adaptée est indispensable. Le simple essai de montage ne suffit pas.

Exemple : un capot de protection fissuré

Imaginons un capot plastique ancien, fissuré autour de deux fixations. Un scan peut récupérer sa forme extérieure et ses courbes difficiles à relever. Mais les zones abîmées ne devraient pas être recopiées telles quelles.

Après examen des causes possibles de la fissure, les fixations sont reconstruites en CAO à partir de leurs axes et des interfaces de la machine. Si l'espace disponible le permet, un rayon plus généreux ou une épaisseur locale renforcée peut être étudié. Un prototype sert ensuite à vérifier le montage et à corriger le modèle.

Le résultat n'est donc pas seulement une reproduction : c'est une définition numérique vérifiable et réutilisable.

Ce qu'il faut conserver après la première fabrication

Le premier exemplaire remplace la pièce. Le fichier CAO, lui, évite de refaire tout le travail lors d'un prochain besoin. Il peut être corrigé, adapté à une autre version de la machine ou servir de base à un outillage.

Pour garder une trace utile, il est préférable d'archiver :

- le scan brut et le maillage nettoyé, s'ils existent ;
- le modèle CAO et sa version ;
- les dimensions et interfaces critiques ;
- le matériau et le procédé employés ;
- les paramètres de fabrication utiles ;
- les résultats des contrôles et essais de montage.

Ce dossier constitue une forme de stock numérique de pièces de rechange. Il ne remplace pas la validation de chaque nouvelle fabrication, mais réduit le travail de reconstruction.

Quelle place pour l'impression 3D ?

L'impression 3D est particulièrement pertinente lorsque la quantité est faible et qu'un moule ou un outillage classique serait disproportionné. Elle peut accélérer le prototypage, la validation et certaines fabrications de maintenance.

La norme ISO/ASTM 52900:2021, confirmée en 2025, définit les termes généraux de la fabrication additive. Dans un projet réel, le fichier de fabrication n'est qu'une étape : rigidité, tenue à la chaleur, flexibilité, résistance chimique, orientation de fabrication et comportement dans le temps doivent aussi être examinés.

Le meilleur choix n'est pas simplement « le plastique le plus résistant ». C'est l'association d'une géométrie, d'un matériau, d'un procédé et d'un contrôle adaptés à l'usage.

Quand cette démarche est-elle pertinente ?

Situation	Intérêt de la rétroconception
Pièce abandonnée par le fabricant ou plan indisponible	Élevé si un exemplaire ou ses interfaces restent accessibles
Petite quantité ou besoin de prototype	Souvent élevé
Forme complexe difficile à mesurer	Le scan peut faire gagner du temps
Pièce simple et facilement mesurable	La mesure directe peut suffire
Pièce usée ou déformée	Possible, avec reconstruction des zones fonctionnelles
Très grande série	Utile pour le prototype ; un autre procédé peut convenir à la production
Composant de sécurité ou réglementé	Étude, essais et exigences spécifiques indispensables

Les limites à connaître

Un scanner ne voit généralement que les surfaces accessibles. Les cavités, les zones masquées et les géométries internes demandent d'autres mesures ou l'examen des pièces voisines. Si le matériau d'origine est inconnu, le choix d'un polymère de remplacement nécessite une analyse supplémentaire.

La réussite se juge sur la fonction de la nouvelle pièce, pas seulement sur sa ressemblance visuelle. Elle dépend aussi du délai d'étude, du coût total et du niveau de validation nécessaire. Pour une pièce simple déjà disponible à un prix raisonnable, la rétroconception ne sera pas forcément le meilleur choix.

En Algérie, un usage concret pour la maintenance

Pour un atelier ou un industriel qui exploite des équipements anciens, disposer localement de capacités de mesure, de CAO et de fabrication peut faciliter l'étude d'une pièce indisponible. La même démarche peut servir à un prototype, à une adaptation ou à une petite présérie avant un transfert vers un procédé de production plus adapté.

L'intérêt est de transformer un besoin de dépannage en données techniques réutilisables, tout en vérifiant que la pièce produite répond réellement à son usage.

Conclusion

Face à une pièce introuvable, la première question n'est pas seulement « Peut-on l'imprimer ? ». Il faut d'abord savoir si l'on peut retrouver sa fonction, reconstruire une géométrie fiable et choisir une fabrication adaptée.

Chez ON3D Lab, l'étude peut commencer à partir de la pièce existante et de son environnement de montage : analyse de faisabilité, modélisation ou reconstruction 3D, choix d'un plastique, prototype et contrôle. Si vous disposez d'une pièce cassée ou sans fichier 3D, cette première analyse permet de déterminer si la rétroconception est pertinente.

Glossaire express

Rétroconception	Démarche qui reconstitue une définition numérique (modèle 3D) à partir d'une pièce physique existante.
Nuage de points	Ensemble de points mesurés par le scanner sur les surfaces visibles de la pièce.
Maillage	Surface décrite par des milliers de triangles, issue du nuage de points. Il mesure l'objet tel qu'il est, défauts compris.
CAO paramétrique	Modèle composé d'éléments compréhensibles et modifiables : plans, axes, diamètres, perçages, épaisseurs, rayons.
Entraxe	Distance entre les axes de deux perçages ou fixations ; souvent la cote qui conditionne tout le montage.
Fabrication additive	Terme normalisé (ISO/ASTM 52900) qui regroupe les procédés d'impression 3D.

Une pièce introuvable à refabriquer ?

Apportez la pièce cassée (ou décrivez-la) : nous évaluons la faisabilité, la méthode de relevé, le matériau et le prototype adaptés à votre équipement.

WhatsApp : +213 557 08 83 67
Site : on3d-lab.pro
Lieu : Oran, Algérie

Scannez pour nous écrire sur WhatsApp

Sources

- Autodesk Fusion — Créer une esquisse de section de maillage.
- Hexagon — Geomagic Design X.
- Creaform — HandySCAN 3D PRO Series.
- ISO — ISO/ASTM 52900:2021.