

MATINÉE TECHNIQUE
**Mercredi 23
FÉVRIER**
8H30 - 12H00

LES OUTILS NUMÉRIQUES AU SERVICE DES MÉTIERS DE L'HABITAT



Venez découvrir
LES SOLUTIONS 4.0
expérimentées et diffusées par SOLFI2A

PROGRAMME

8H30 - 12H00

PRÉSENTATION DE DIFFÉRENTS OUTILS NUMÉRIQUES (1H)

- Scanners 3D, imprimantes 3D, réalité virtuelle-augmentée-mixte
- Composition-équipement, fonctionnement, utilités, exemples d'usages

**ATELIERS DÉMONSTRATIFS - RETOURS D'EXPÉRIENCES
(3 X 45 MIN)**

- Le scanner 3D de formes : rétroconception & CFAO
- Les imprimantes 3D : prototypage & fabrication de pièces fonctionnelles
- Le casque de réalité mixte : implantation & formation / assistance



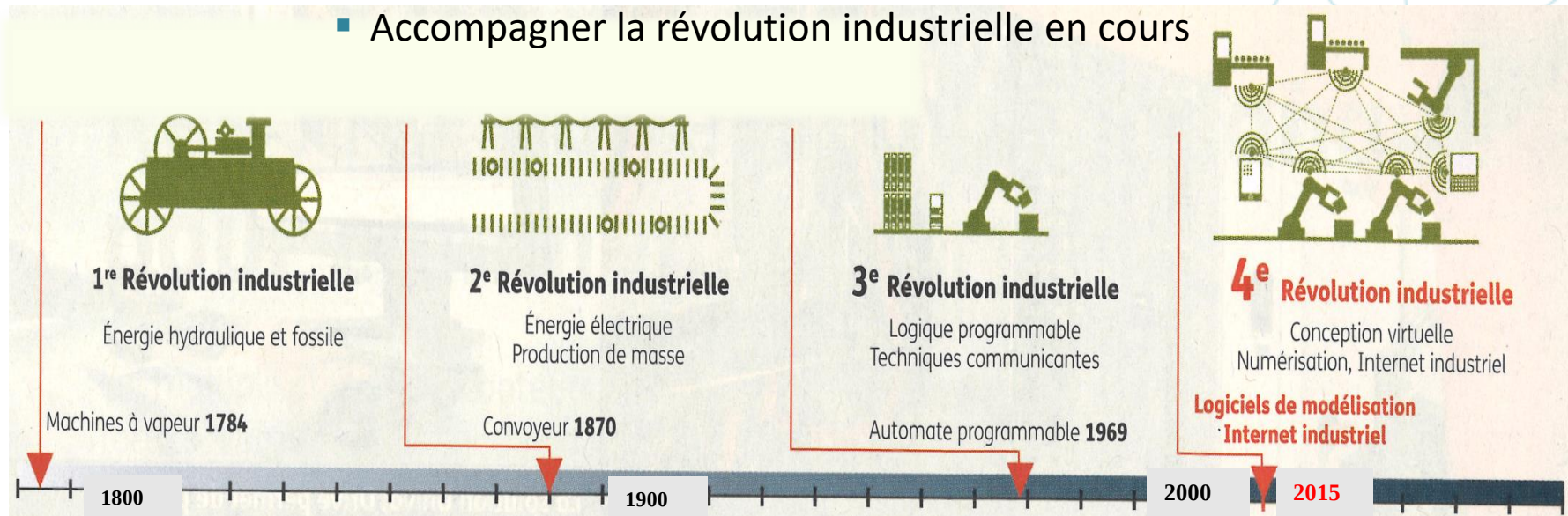


CONTEXTE ET ENJEUX

- La numérisation/digitalisation et la 4ème révolution industrielle
- L'industrie 4.0 et ses avantages
- Les neuf piliers technologiques de l'industrie du futur
- Focus sur les outils de la 3D et de la virtualisation

CONTEXTE ET ENJEUX

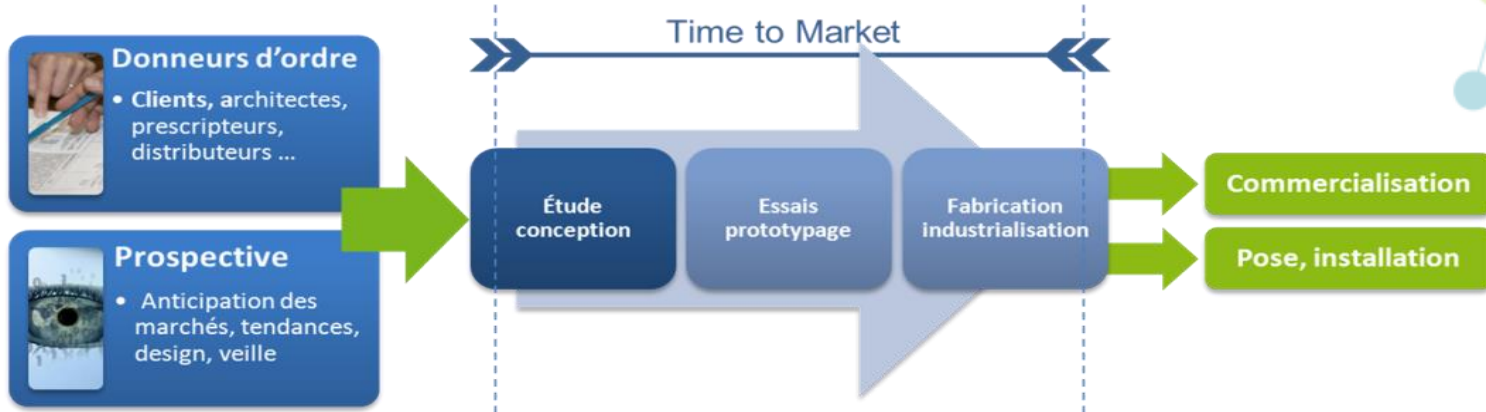
- Accompagner la révolution industrielle en cours



- Depuis plus de 200 ans, une succession de révolutions industrielles
- La numérisation, l'impression 3D et la conception virtuelle font partie intégrante de la 4ème révolution industrielle [Usine 4.0]

CONTEXTE ET ENJEUX

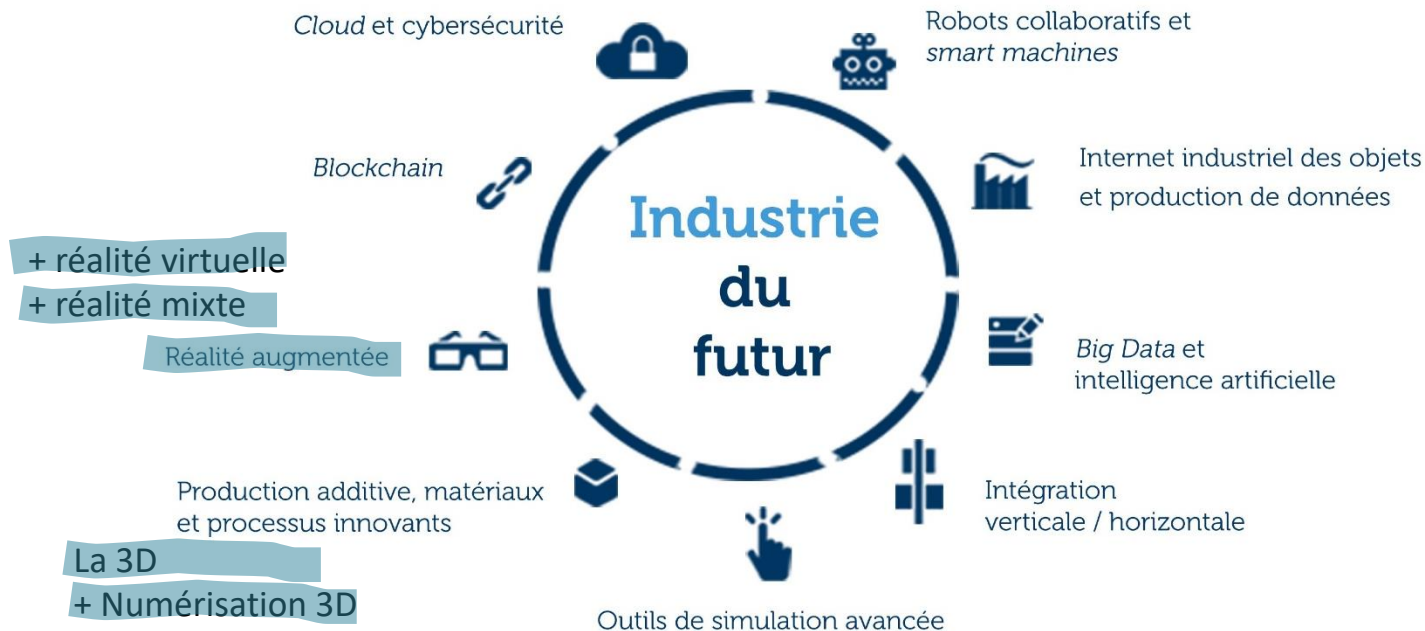
- L'industrie 4.0 et ses avantages
- Réduction du time to market (passer de l'idée à l'objet plus rapidement)

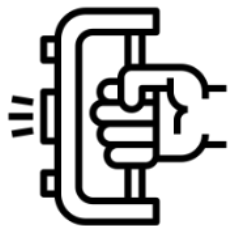


- Davantage de services personnalisés aux clients
- Augmentation de la productivité (réduction des dépenses, des délais, des erreurs et risques de production)
- Amélioration de la qualité et la quantité de produits grâce à la numérisation et l'automatisation
- ...

CONTEXTE ET ENJEUX

- Les neufs piliers technologiques de l'industrie du futur





NUMERISATION 3D

- Qu'est-ce que c'est ?
- Les différentes applications
- Les différentes technologies
- Le matériel SOLFI2A

NUMERISATION 3D

Qu'est ce que c'est ?

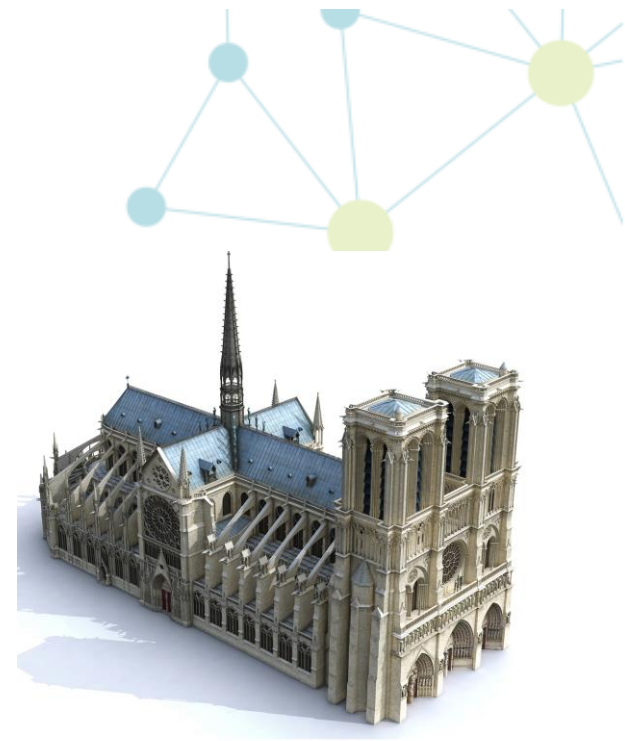
- La numérisation 3D consiste à récupérer un modèle en 3 dimensions à partir d'éléments existants.
- Ce modèle peut être très différent en fonction de la technologie utilisée
- La technologie à utiliser va dépendre de l'objectif principal de la numérisation



NUMERISATION 3D

Les applications

- La sauvegarde du patrimoine (archivage informatique) :
 - Pièces,
 - Gabarits,
 - Œuvres d'art,
 - Bâtiments classés ou en périls,
 -



NUMERISATION 3D

Les applications

- **Contrôle Qualité :**
 - Inspection de pièces
 - Contrôle entre le modèle 3D et la pièce réalisée



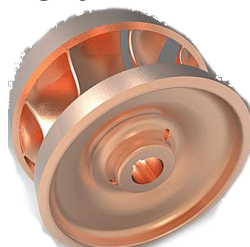
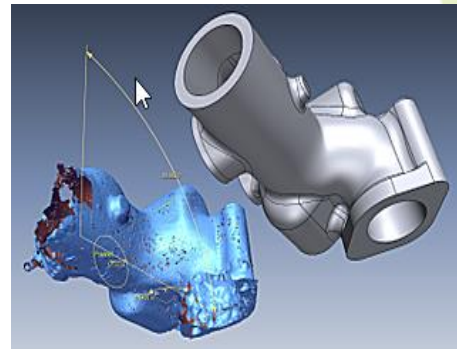
- **La récupération de données dimensionnelles :**
 - Réalisation de métrés
 - Prises de côtes complexes
 - Récupération de modèles 3D



NUMERISATION 3D

- **La reproduction d'objets :**
 - Usinage
 - Impression 3D
- **La rétro-conception ou rétro-ingénierie :**
 - Plans de pièce inexistants ou perdus
 - Pièces ou gabarits réalisés manuellement
 - Pièces complexes à reproduire
 - Rétro conception de bâtiment → BIM

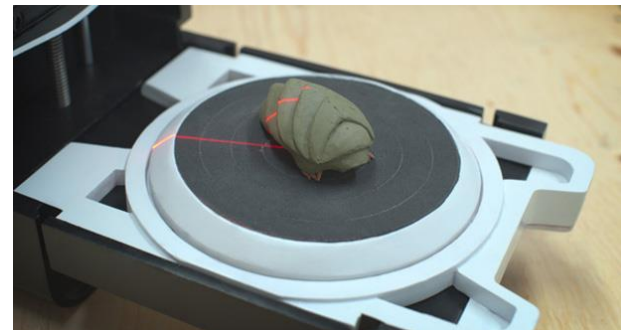
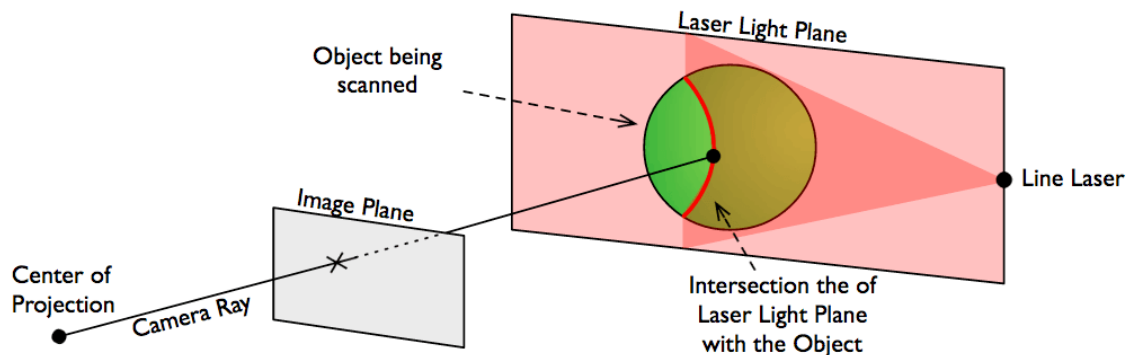
Les applications



NUMERISATION 3D

Les technologies

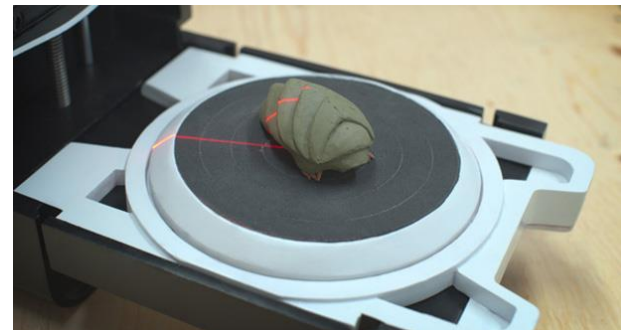
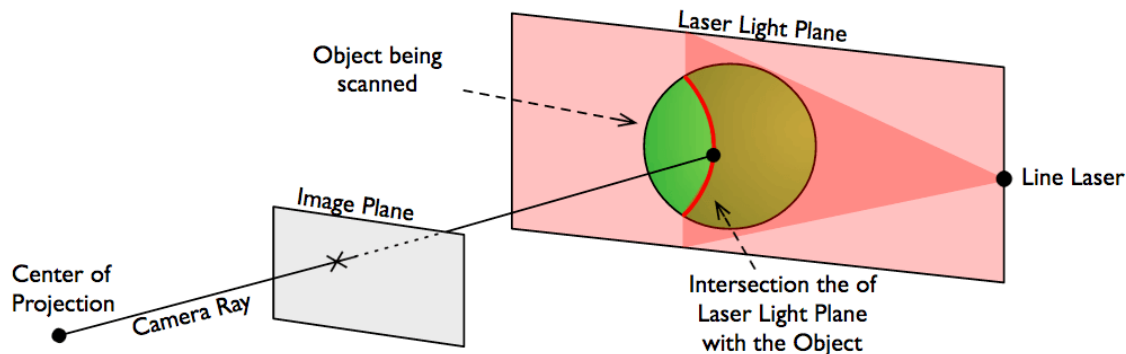
- **Numérisation 3D à triangulation laser**
 - Cette technologie consiste à projeter un rayon laser et à étudier sa trajectoire. En fonction de sa déviation, il est possible d'en déduire les propriétés de la surface scannée en 3D.



NUMERISATION 3D

Les technologies

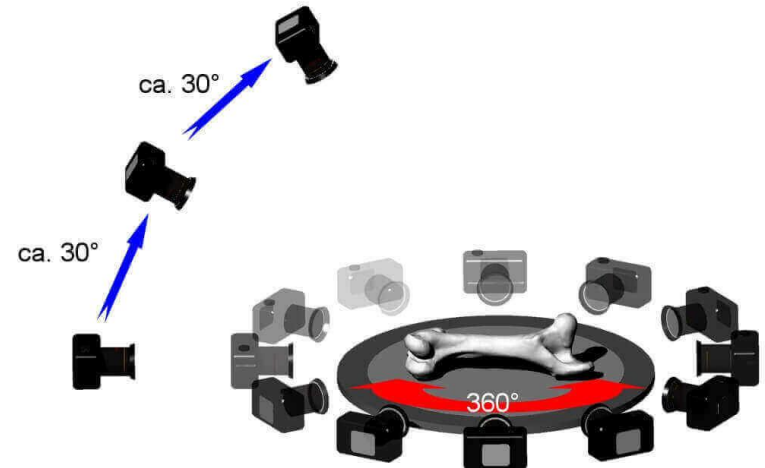
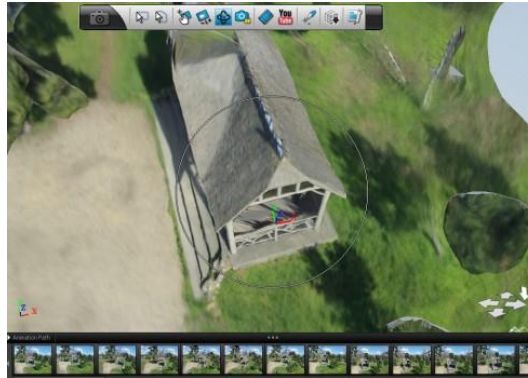
- **Numérisation 3D à triangulation laser**
 - Avantage : simplicité d'utilisation
 - Inconvénient : dimensions limitées
 - Format d'export le plus courant : nuage de points



NUMERISATION 3D

Les technologies

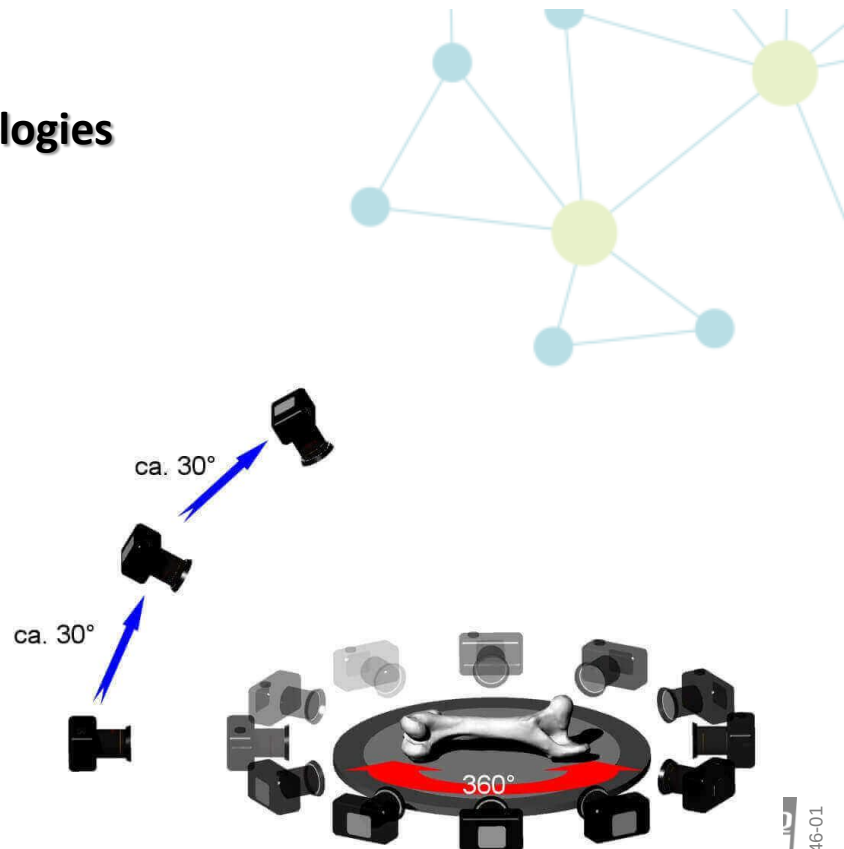
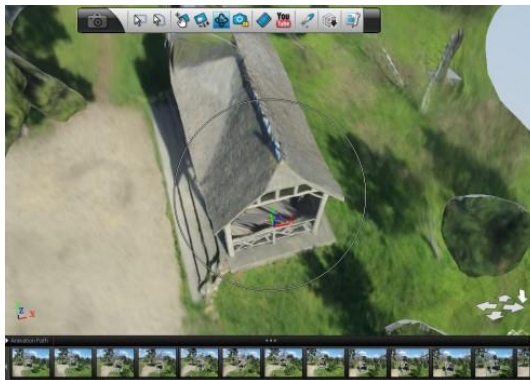
- **Numérisation 3D par photogrammétrie**
 - Cette technologie permet de reconstruire un modèle 3D sur la base de photos prises dans certaines conditions et assemblée grâce à un algorithme logiciel.
ex : Google Maps



NUMERISATION 3D

Les technologies

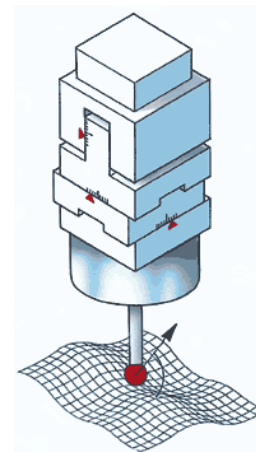
- **Numérisation 3D par photogrammétrie**
 - Avantage : simplicité d'utilisation
 - Inconvénient : formes extérieures principalement
 - Format d'export le plus courant : objet 3D



NUMERISATION 3D

Les technologies

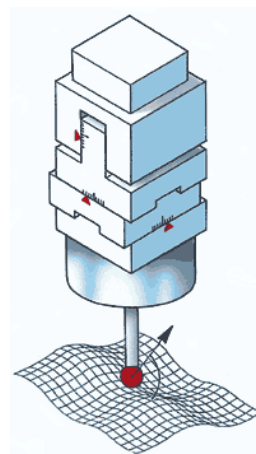
- **Numérisation 3D par contact**
 - Un palpeur réalise plusieurs mesures d'une surface en la touchant. Un logiciel en déduit les informations de la surface et crée le scan 3D.



NUMERISATION 3D

Les technologies

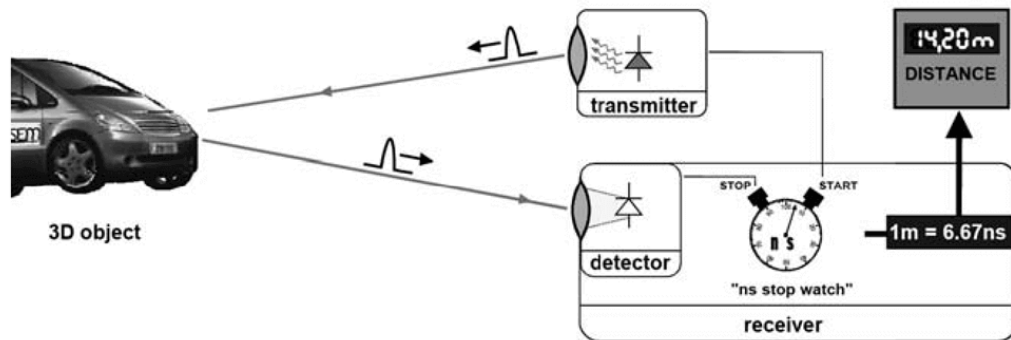
- **Numérisation 3D par contact**
 - Avantage : grande précision
 - Inconvénient : temps d'acquisition par point
 - Format d'export le plus courant : nuage de points



NUMERISATION 3D

Les technologies

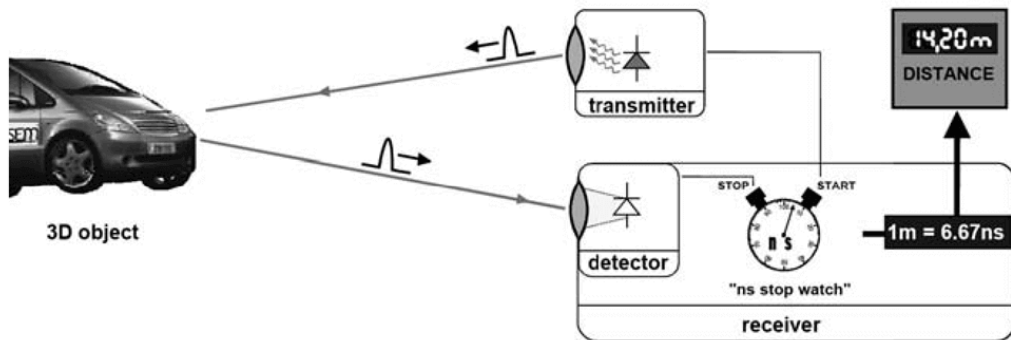
- **Numérisation 3D par impulsion laser (temps de vol)**
 - Cette technique calcule le temps mis par un laser projeté pour toucher la surface à numériser et pour revenir sur un capteur.



NUMERISATION 3D

Les technologies

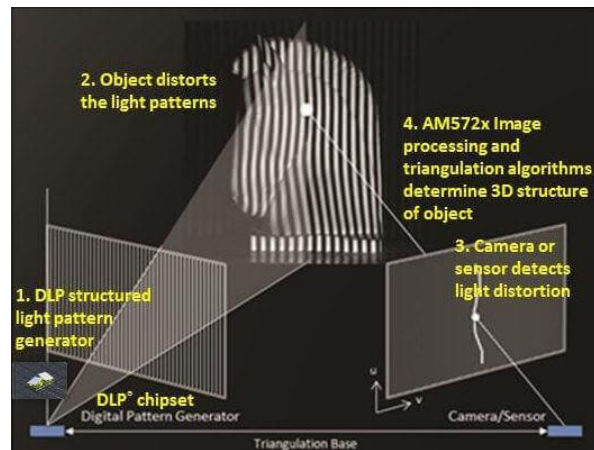
- **Numérisation 3D par impulsion laser (temps de vol)**
 - Avantage : rapidité d'acquisition des points
 - Inconvénient : compétences nécessaires au traitement
 - Format d'export le plus courant : nuage de points



NUMERISATION 3D

Les technologies

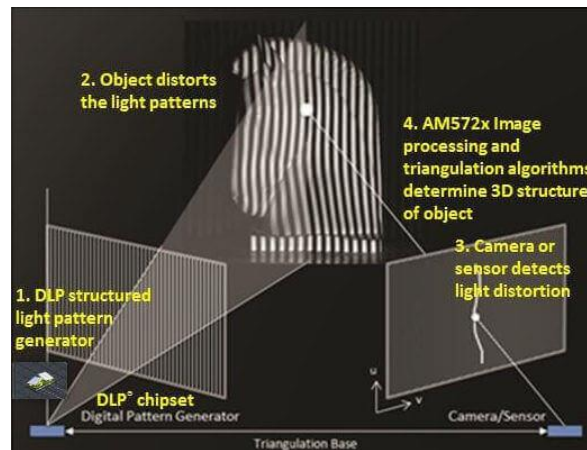
- **Numérisation 3D par lumière structurée**
 - Une lumière dont les caractéristiques sont connues (comme une grille régulière par exemple) est projetée sur la surface à numériser. Un capteur enregistre les déformations de la lumière et en déduit la forme de la surface scannée en 3D



NUMERISATION 3D

Les technologies

- **Numérisation 3D par lumière structurée**
 - Avantage : précision et flexibilité
 - Inconvénient : création du repère pour les mesures
 - Format d'export le plus courant : maillage triangulaire



NUMERISATION 3D

Le matériel SOLFI2A

- **Un scanner dit « d'espaces » FARO X130**
 - Numérisation en nuage de points par impulsion laser
 - Récupération des données dimensionnelles, colorimétriques, et photographiques
 - Scanner autonome



NUMERISATION 3D

Le matériel SOLFI2A

- **Quand utiliser le FARO X130 ?**
 - Pour sauvegarder du patrimoine ou récupérer des données en extérieur
 - Bâtiments historiques
 - Génie civil difficile d'accès
 - Scènes de crimes
 - ...
 - En intérieur : pour les métrés / relevés de côtes complexes :
 - Formes complexes : recoins, courbures, ensembles complexes...
 - Temps limités pour le métré : distance du chantier, disponibilité...
 - Accès difficiles : soutes, coques, greniers...
 - ...



Nota : les surfaces réfléchissantes et transparentes sont incompatibles avec ce process

NUMERISATION 3D

Le matériel SOLFI2A

- **Principe d'utilisation :**
 - On numérise en plusieurs endroits le chantier concerné
 - Le scanner numérise des millions de points en quelques minutes
 - Le laser est envoyé dans toutes les directions grâce à :
 - Un miroir tournant à 360°
 - Une rotation autour de l'axe principal sur 180°
 - On récupère un nuage de points assemblé
 - Colorisé ou non
 - Plus ou moins dense
 - Superposé à des prises de vues photographiques
 - On peut le traiter pour en ressortir des éléments variés :
 - Des coupes / sections
 - Des arêtes reconstruites
 - Des reconstructions BIM...

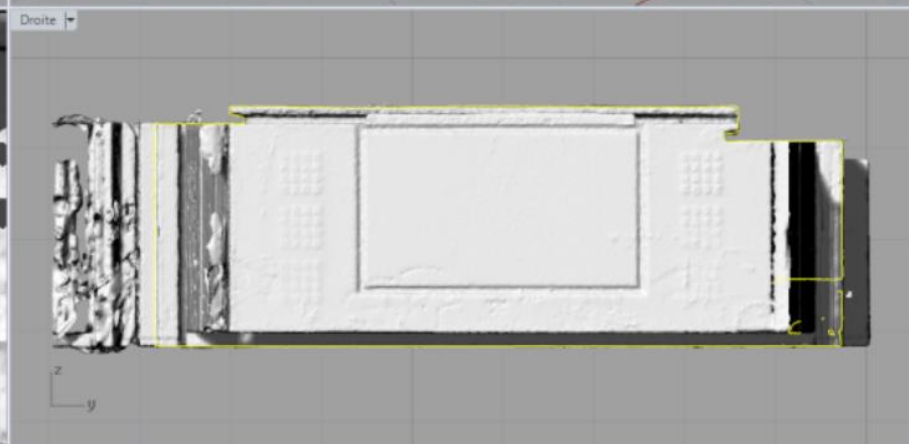
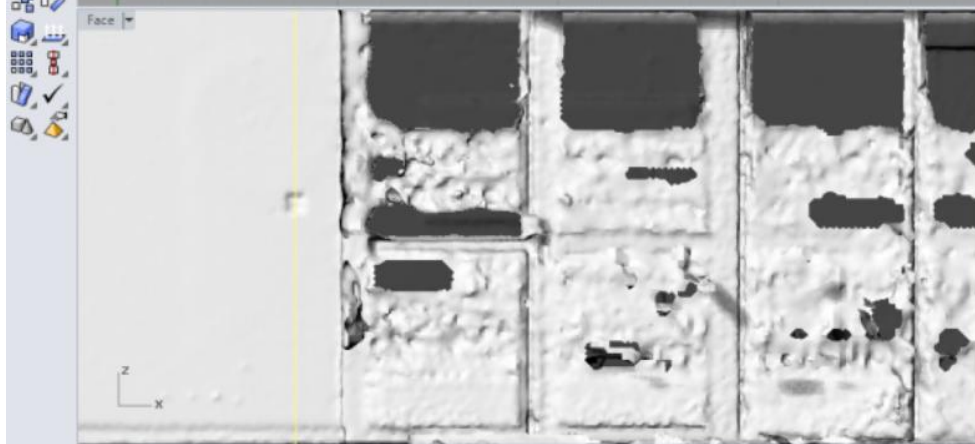
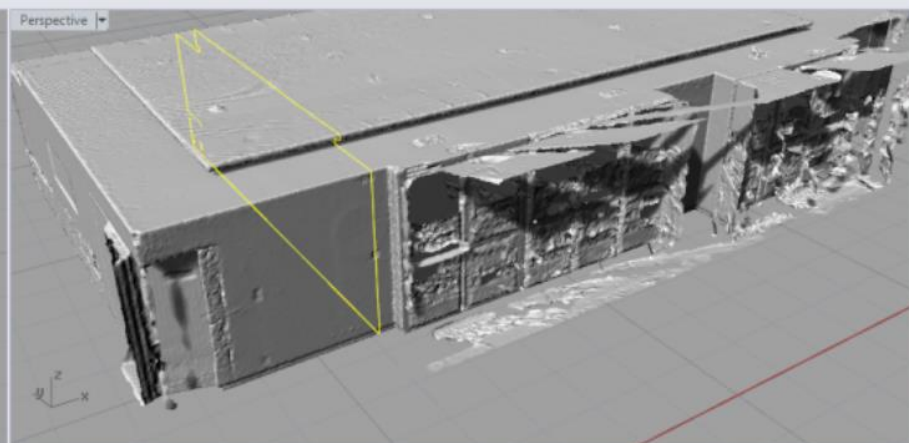
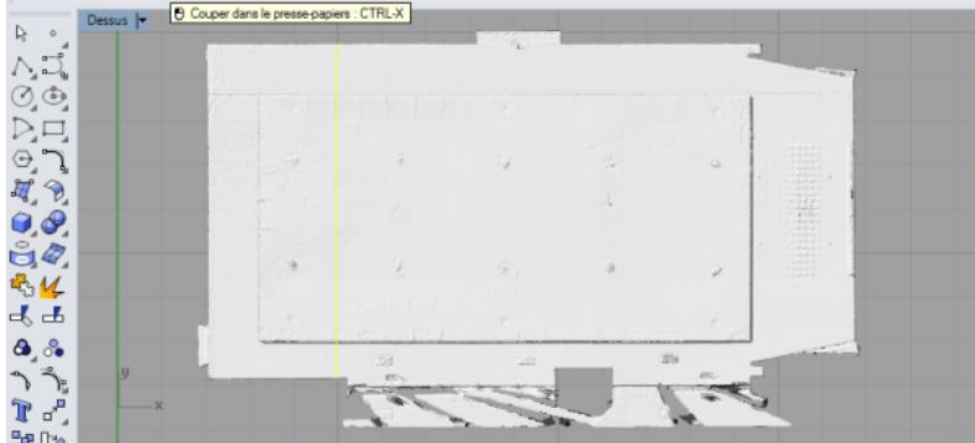
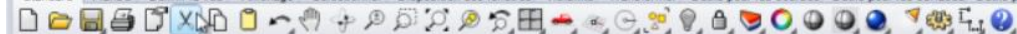


Fichier Édition Vue Courbe Surface Solide Maillage Cote Transformer Outils Analyse Rendu Panneaux ?

Point de départ de la section. Appuyer sur Entrée une fois terminé (ProlongerSection=Non AssignerCalquesPar=CalqueActuel JoindreCourbes=Aucun GrouperObjetsParPlanSection=Non).

Commande:

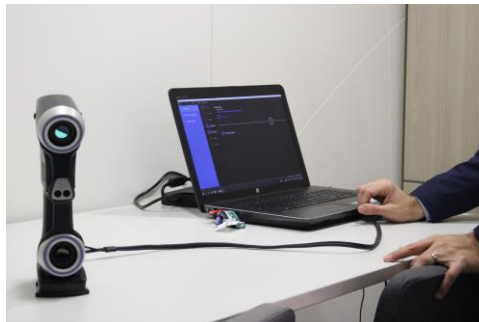
Standard PlansC Définir la vue Affichage Sélectionner Disposition des fenêtres Visibilité Transformer Outils pour les courbes Outils pour les surfaces Outils pour les solides Outils pour les maillages Outils pour le rendu Dessin Nouveautés dans la V5



NUMERISATION 3D

Le matériel SOLFI2A

- **Un scanner dit « de pièces » Créaform Handyscan 300**
 - Numérisation en nuage de points ou en maillage triangulaire par lumière structurée
 - Récupération des données dimensionnelles uniquement
 - Scanner utilisable avec une station de travail mobile ou fixe



NUMERISATION 3D

Le matériel SOLFI2A

- **Quand utiliser le Créaform Handyscan ?**
 - Pour des applications de métrologie
 - Comparaison des fichiers 3D numérisés / CAO
 - Pour rétro concevoir des pièces abîmées
 - Numérisation des éléments disponibles
 - Rétro conception
 - CAO éventuelle des éléments manquants en fonction
 - Pour récupérer les données de formes d'éléments contenant :
 - Des courbures complexes
 - Des éléments très précis à numériser
 - Des dimensions difficile à appréhender



Nota : les surfaces transparentes, réfléchissantes et les formes creuses profondes sont incompatibles avec ce process

NUMERISATION 3D

Le matériel SOLFI2A

- **Principe d'utilisation**
 - Le scanner se repère grâce à des pastilles normalisées
 - Elles peuvent être positionnées sur l'élément à numériser (pièce moyenne) ou sur un support qui accueille l'élément (petite pièce)
 - On numérise en envoyant une lumière structurée sur la pièce à numériser
 - Le logiciel relié au scanner assemble les éléments au fur et à mesure et constitue le maillage
 - On peut ensuite retravailler le maillage dans un modèleur pour :
 - Le retravailler : lisser les bosses, combler des vides...
 - L'extraire en format maillé triangulaire .stl
 - Faire une rétro conception : créer des éléments géométriques, des surfaces complexes et les exporter en format 3D solides (.igs, .stp...)



LES OUTILS NUMÉRIQUES AU SERVICE DES MÉTIERS DE L'HABITAT



tre
ag

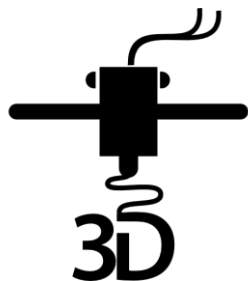


SOLF12A
SOLCHMANN • MÄYER • FESER

afaq
QSE
Qualité Sécurité
Environnement
AFNOR CERTIFICATION



IMPRESSION 3D



- A quoi ça sert ? Qu'est-ce que ça change?
Qu'est-ce que ça permet?
- Les applications possibles dans nos métiers
- Les différentes technologies
- L'équipement à disposition à SOLFI2A
- Notre offre de services

IMPRESSION 3D

A quoi ça sert ?

- Aider les designers/concepteurs à perfectionner leurs idées
- Faire évoluer la façon dont sont conçus les produits
- Transformer les méthodes de travail (individus, équipes, entreprises)



IMPRESSION 3D

Qu'est-ce que ça change ?

- Évolution des modes de conception, moins de contraintes techniques
- Simplification du process de fabrication (réduction des coûts)
- D'une production de série à une production unitaire mais personnalisée



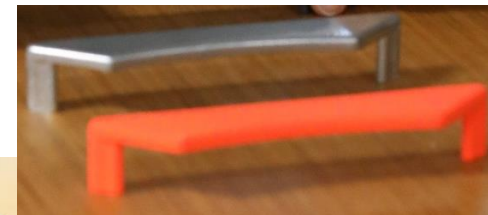
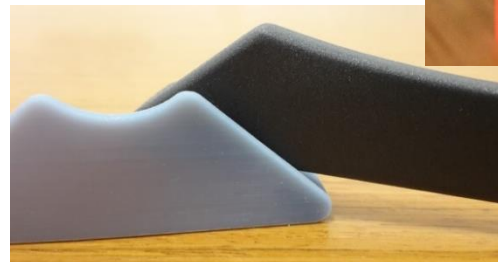
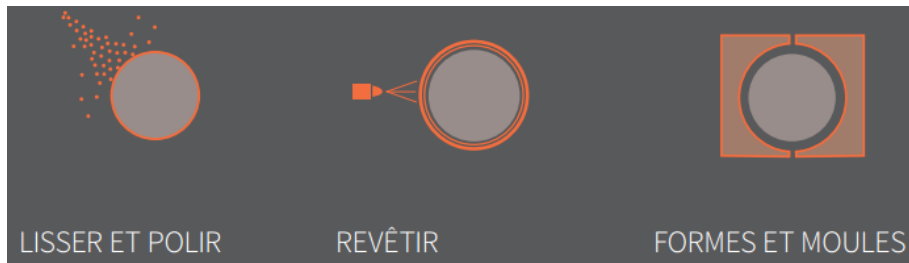
IMPRESSION 3D

Qu'est-ce que ça permet ?

- Les applications possibles :
 - Prototypes
 - Pièces fonctionnelles, avec ou sans contrainte esthétique
 - Moules...

« Un retour arrière n'est pas envisageable, c'est devenu l'outil indispensable du bureau d'étude », X. Le Fur, Leul Menuiseries (79)

- Parachèvement et amélioration de l'état de surface :



IMPRESSION 3D

- Ameublement
- Agencement



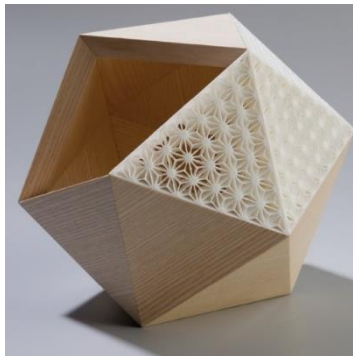
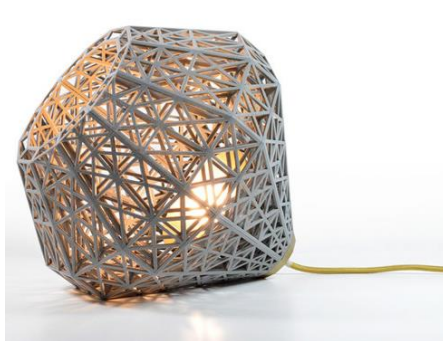
- Meubles complets
- Éléments simples
- Sièges
- Pièces d'assemblage, connecteurs...



IMPRESSION 3D

- Design
- Décoration

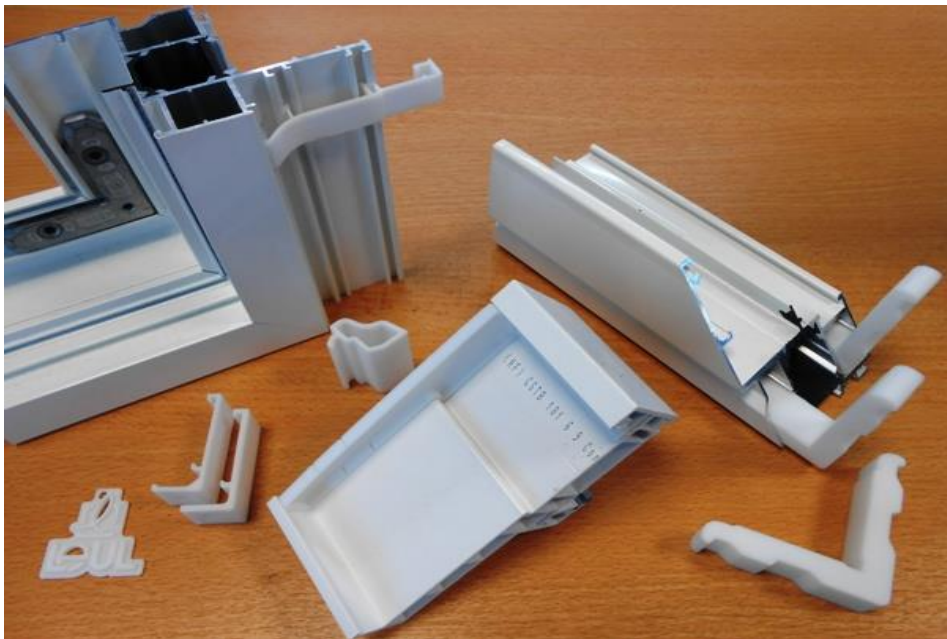
Applications possibles dans nos métiers



IMPRESSION 3D

Applications possibles dans nos métiers

- Menuiserie industrielle



- Gabarits de contrôle ou d'usinage
- Bouchons et caches
- Profils de jonction
- Équerres à sertir
- Joints...



IMPRESSION 3D

Applications possibles dans nos métiers

- Accessoires et quincaillerie
- Maintenance

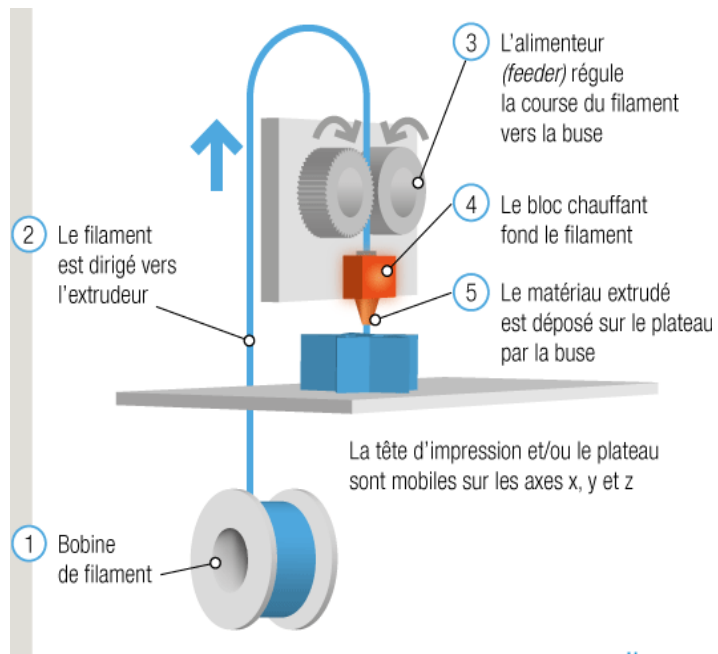


- Visserie
- Poignées
- Butées
- Charnières ...

IMPRESSION 3D

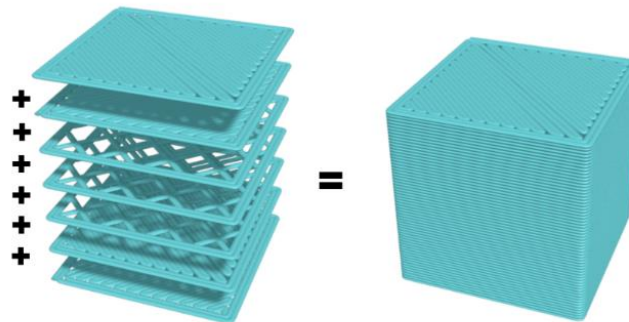
Les technologies

■ Dépôt de fil fondu (FDM)



Principe de fonctionnement :

- Le fil est fondu par l'extrudeur et déposé sur le plateau
- Impression couche par couche
- Intérieur de pièce avec un remplissage plus ou moins important



IMPRESSION 3D

Les technologies

- Dépôt de fil fondu (FDM)

Particularités techniques :

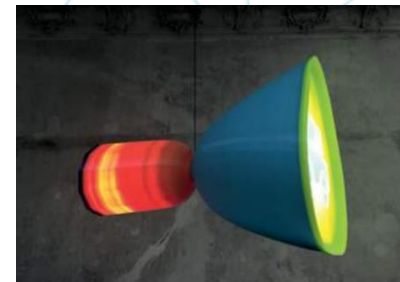
- Intéressant économiquement (matériel et matériau)
- Différentes natures de fil (polymères de type PLA, ABS, nylon, PETG, PP, imitation bois et métaux, caoutchouc, ...)
- Grand choix de couleurs
- Variation de la finesse d'impression (0,1 à 1mm)
- Dimensions de pièces variables



LES OUTILS NUMÉRIQUES AU SERVICE DES MÉTIERS DE L'HABITAT



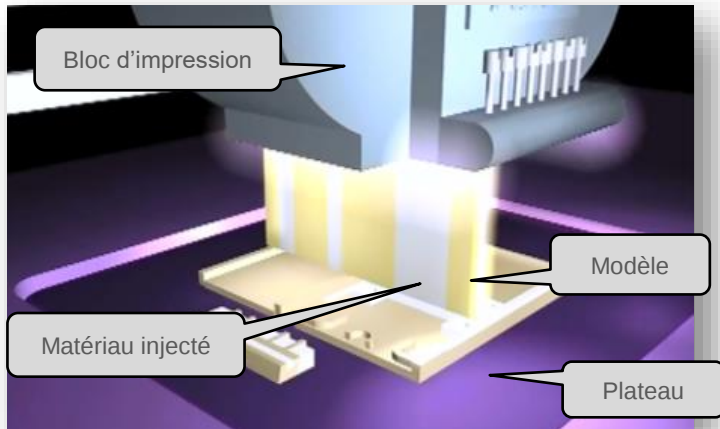
Exemples :



IMPRESSION 3D

Les technologies

■ Polyjet (résine UV)



Principe de fonctionnement :

- Injection d'un photopolymère liquide en microgouttelettes
- Durcissement immédiat de la résine par lampe UV
- Bloc d'impression – en axes X et Y
- Le plateau en axe Z
- Un matériau support unique pour tous les matériaux modèles



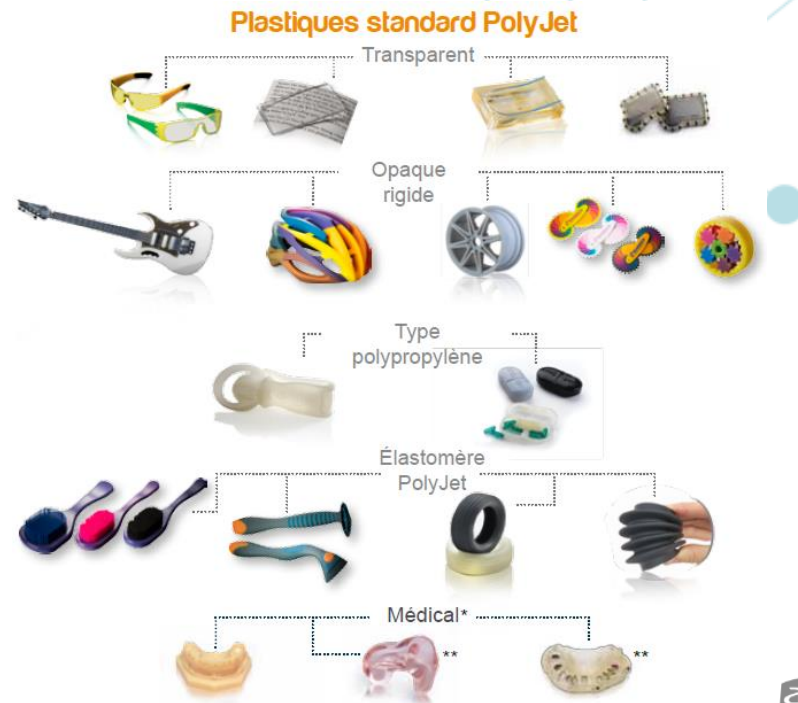
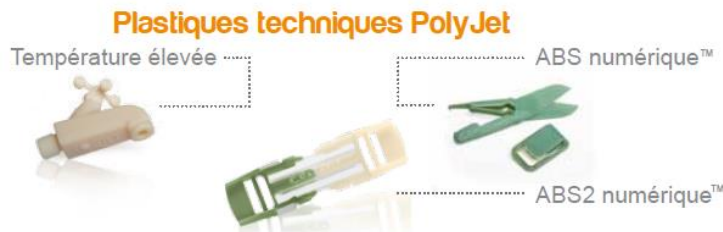
IMPRESSION 3D

Les technologies

- Polyjet (résine UV)

Particularités techniques :

- Résine de haute performance
- Haut niveau de détail et qualité de finition
- Impression multi-matériaux possible
- Possibilité de multi-couleur (selon les modèles d'imprimante)



IMPRESSION 3D

Les technologies

- Polyjet (résine UV)

Exemples d'application :



ABS digital
(injection plastique...)



Surmoulages



Marquages et texturages



Absorption de chocs



Joints d'étanchéité



Pièces avec molesse



Charnières



IMPRESSION 3D

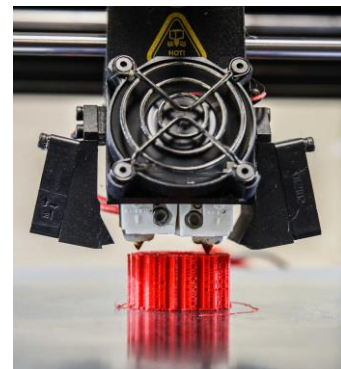
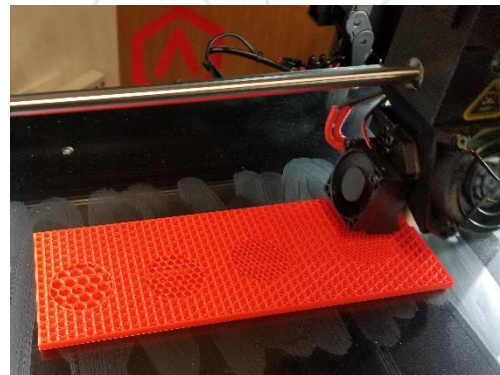
Les imprimantes 3D à disposition à SOLFI2A

■ Raise3D Pro2



Fiche technique :

- Technologie de dépôt de fil fondu
- Volume d'impression assez conséquent (x: 305 mm, y: 305 mm, z: 300 mm)
- Épaisseur de couche (précision) : 10 μ m
- Imprimante complètement close, permet une grande précision et une haute qualité de finition
- Double extrusion, possibilité d'impression bicolore ou avec support
- Nombreux matériaux compatibles : PLA, ABS, PETG, PC, composites, flexible, PVA, ASA, PP, ...)



IMPRESSION 3D

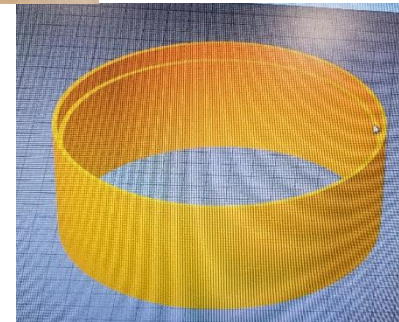
Les imprimantes 3D à disposition à SOLFI2A

- Raise3D Pro2



Exemples de réalisations :

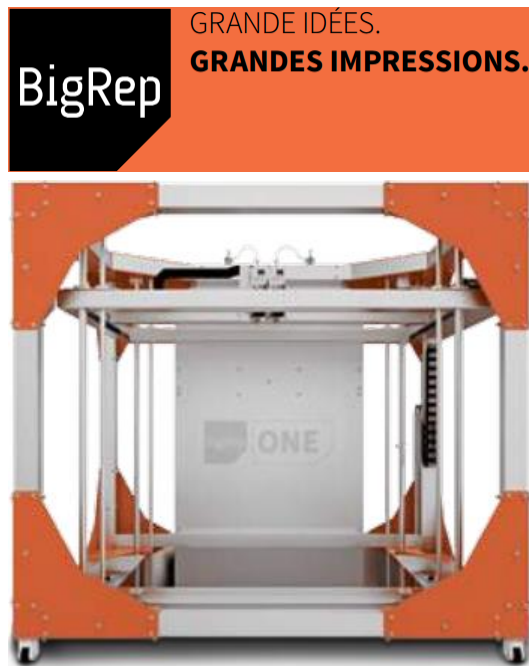
- Tabourets, sièges, objets décoratifs
- Maintenance : visserie, cales
- Pièces techniques industrie
- Ameublement : prototypes, ...



IMPRESSION 3D

Les imprimantes 3D à disposition à SOLFI2A

- Big Rep One



Fiche technique :

- Technologie de dépôt de fil fondu
- Impression grand format $\sim 1\text{m}^3$
(x: 1005 mm, y: 1050 mm, z: 1000 mm)
- Épaisseur de filament: 100 à 1000 μm
- Nombreux matériaux disponibles
(PLA, PVA, PETG, composite bois...)
- Possibilité d'impression bicolore
ou avec support



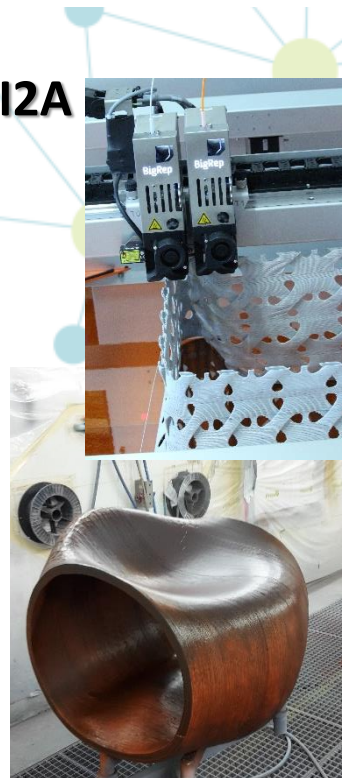
IMPRESSION 3D

Les imprimantes 3D à disposition à SOLFI2A

- Big Rep One

Exemples de réalisations :

- Tabourets, sièges, objets décoratifs, design/sculpture
- Maquettes architecturales
- Pièces techniques industrie, pièces d'habillage de robot
- Agencement



- Avec ou sans post-traitement, finition
- Et bien plus encore selon vos besoins ...

IMPRESSION 3D

Les imprimantes 3D à disposition à SOLFI2A

- Objet Connex 350



Fiche technique :

- Technologie Polyjet (résine)
- Dimensions d'impression:
x: 342mm, y: 342mm, z: 200mm
- Résolution: 16 ou 30µm
- Nombreux matériaux: rigides-souples,
opaque-transparent
- Impression en multi-matière possible et en
composites



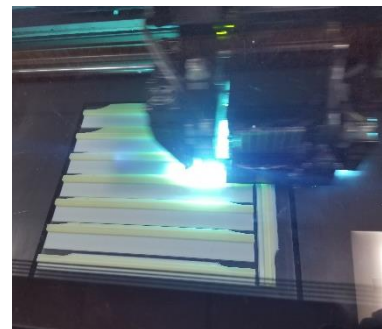
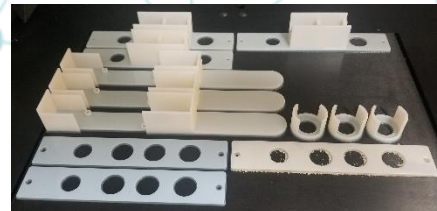
IMPRESSION 3D

Les imprimantes 3D à disposition à SOLFI2A

- Objet Connex 350

Exemples de réalisations :

- Objets décoratifs divers, moulures
- Ameublement : poignées, pièces de finition
- Agencement : maquettes
- Menuiserie : pièces techniques, quincaillerie, prototypes de tôles
- Maintenance : visserie, cales, charnières, ...
- Divers : goodies, porte-clés, boîtiers, armature prothèse



IMPRESSION 3D

Notre offre de services

Fabrication additive :

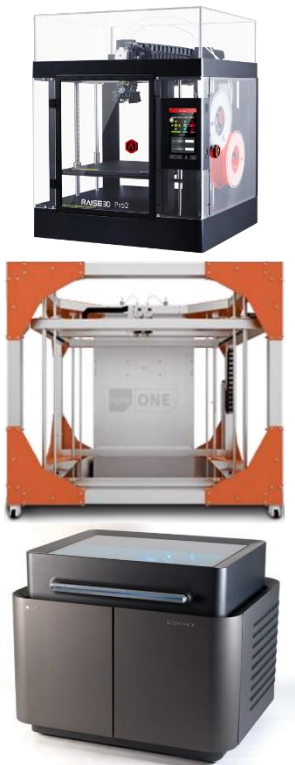
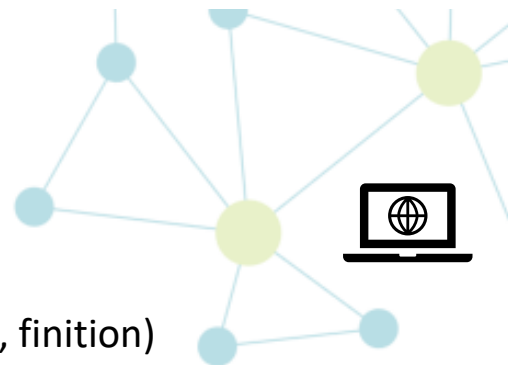
- Prototypage rapide
 - Fabrication unitaire (pièce décorative, moule, ...)
- + transformation et affinage des impressions 3D (polissage, finition)

→ De l'expérimentation au meuble fini, d'un élément unique à un produit complexe, de l'idée au produit fini - tout est possible

Déroulement d'un projet :

→ Selon votre cahier des charges (dimensions, matériaux, état de surface, usage, ...)

- Réception de fichiers natifs et/ou .STL
- Choix de la technologie/l'équipement les plus adaptés
- Estimation du coût matière et durée d'impression
- Validation et lancement de la fabrication
- Possibilité de post-traitement : lissage, ponçage, apprêt, laque



REALITE VIRTUELLE, AUGMENTEE, MIXTE, VIDEO 360°

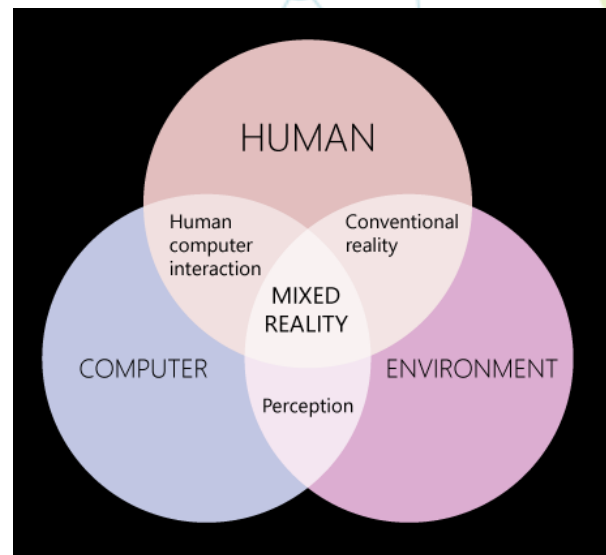
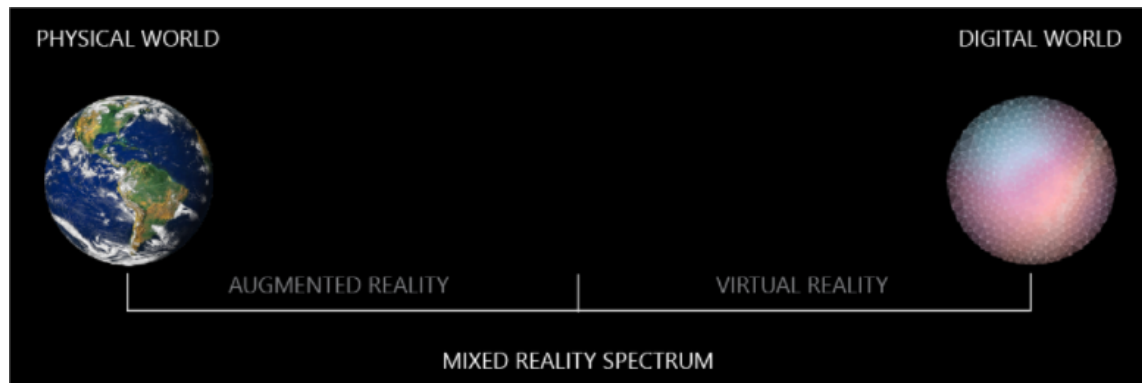


- Composition, équipement
- Fonctionnement de la technologie
- Utilité, exemples d'usages



REALITE VIRTUELLE, AUGMENTEE, MIXTE Fonctionnement

- C'est quoi ?
- Quelles différences ?
- Métavers ?



METAVERS



REALITE VIRTUELLE

- Quest 2
- HTC Vive

Les moins

- L'obligation d'un lieu dédié
- Les manettes obligatoires
- L'isolement de l'utilisateur
- Obligation de modélisation d'un environnement
- Plutôt orienté vers les jeux vidéo

Les plus

- Technologie éprouvée donc abordable
- L'apparition des gants sensitifs
- L'immersion très (trop) réaliste
- La qualité et les contrastes des images



REALITE VIRTUELLE - Cas d'emplois et utilisation professionnelle



VIDEO 360° - Visite Showroom, atelier et formation



REALITE AUGMENTEE

Les moins

- Développement figé
- Pas d'interaction
- Réalisme et expérience liés au matériel

Les plus

- Installation simple via une application
- Facilité d'utilisation pour le client
- Première étape de vente intéressante



REALITE MIXTE

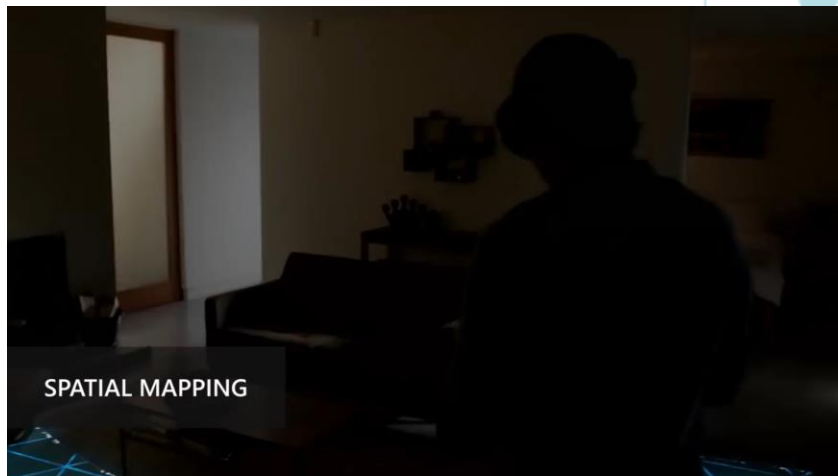
- HoloLens

Les moins

- Le coût d'un casque par rapport à la VR
- Peu répandu pour le moment
- L'aspect transparent de l'hologramme

Les plus

- La possibilité d'évoluer dans un lieu physique
- Séance collaborative possible
- Superposition à la réalité
- Les multiples utilités professionnelles

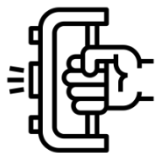






REALITE MIXTE - La formation





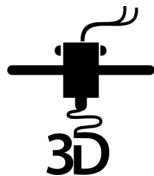
ATELIER Scanner 3D de forme et commande numérique

- Démonstrations scanner: numérisation 3D
- Applications en rétroconception / fabrication

1

2

3



ATELIER Impression 3D

- Démonstrations: Imprimante Polyjet et FDM
- Applications pour prototype / pièce fonctionnelle

1

2

3



ATELIER Réalité mixte

- Démonstrations casque : implantation / formation / assistance
- Application Réalité virtuelle

1

2

3

