

TP – ETUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNIQUE

L'IMPRIMANTE 3D



Support initial – Présentation collective

Vidéo « Monsieur Bidouille – L'impression 3D »

<https://www.youtube.com/watch?v=bH3nhwNF2CM1>

Licence YouTube standard (demander l'autorisation à l'auteur de la vidéo)



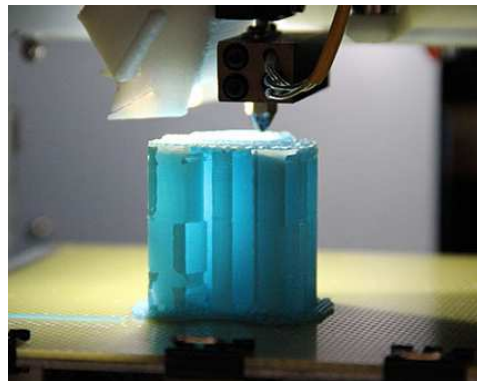
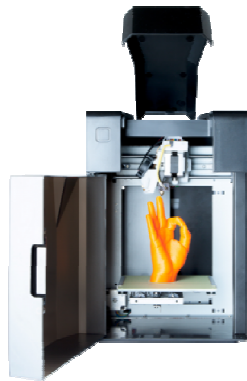
Support PDF – individuel

Dossier « 3d_com_guide_fonctionnement.pdf » -

Disponible en ligne : <http://www.monunivers3d.com/guide/fonctionnement/>



1 - LA FONCTION PRINCIPALE



Quel type de réalisation permet une imprimante 3D ?

Pourquoi dit-on qu'une imprimante 3D réalise une impression tridimensionnelle ?

En quelle année sont apparues les imprimantes 3D de première génération ? Vous pouvez utiliser Wikipédia.



Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

2 – LES LOGICIELS



Que signifie l'abréviation CAO ?

Qu'appelle-t-on modéleur volumique ?

Un modéleur volumique utilise-t-il les fonctions : extrusion par ajout de matière / extrusion par enlèvement de matière. Justifiez

Indiquez 3 logiciels de CAO utilisés au collège

Quel support de départ (numérique) doit-on réaliser pour pouvoir imprimer ensuite en 3D ?

3 - LES TECHNOLOGIES

Quelles sont les 2 technologies les plus connues (vidéo Monsieur Bidouille – L'impression 3D)

Expliquer le principe de Fabrication Additive (aide sur le web autorisée)

Expliquer le principe du dépôt de matière (aide sur le web autorisée)

L'ABS utilisé au collège est-il un thermoplastique ou un thermodurcissable ? Justifier.



Filament ABS

Le fil ABS (acrylonitrile butadiène styrène) est un thermoplastique très commun. On retrouve ce plastique dans un grand nombre d'objets de notre quotidien. Le filament ABS se prête très bien à l'impression 3D.

Le plastique ABS fond à une température comprise entre 200 et 260°C. L'imprimante 3D à technologie FFF (Fused Filament Fabrication) utilisant ce type de filament devra présenter un plateau chauffant.

Les objets 3D imprimés avec le filament ABS présentent des caractéristiques très intéressantes : résistance aux chocs, surface brillante et lisse, grande résistance aux écarts de température (de -20 à 80°C).



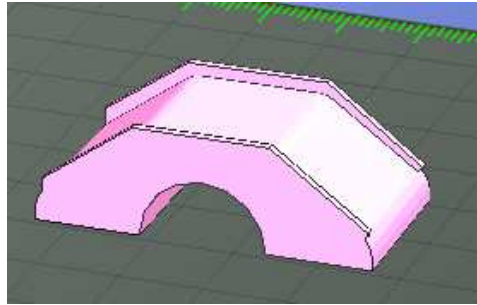
Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

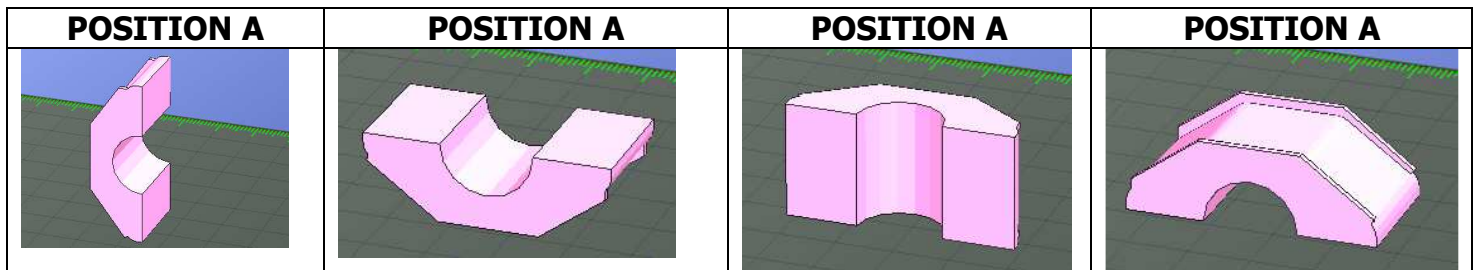
Indiquer 2 avantages et 2 inconvénients de cette technologie par dépôt de matière

Donner un exemple de machine qui travaille par Fabrication soustractive »

Quelle solution permet à l'imprimante 3d d'imprimer des pièces de « type » pont ou « arche » ?
(que doit-on faire une fois l'impression terminée)



Quelle position d'impression vous semble la plus pertinente ?



Donnez 5 couleurs possibles pour le fil plastique ABS

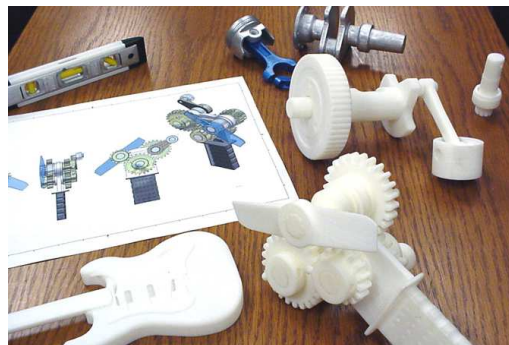
4 - LES SECTEURS D'UTILISATION

Support :

http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/high-tech-thematique_193/l-essor-phenomenal-des-imprimantes-3d-article_82805/

Donnez des exemples d'impression 3D :

- Pour l'industrie
- Dans le bâtiment
- Pour la santé
- Pour la cuisine
- Pour la mode
- Pour les particuliers
- un exemple de dérive



Serge WACKER

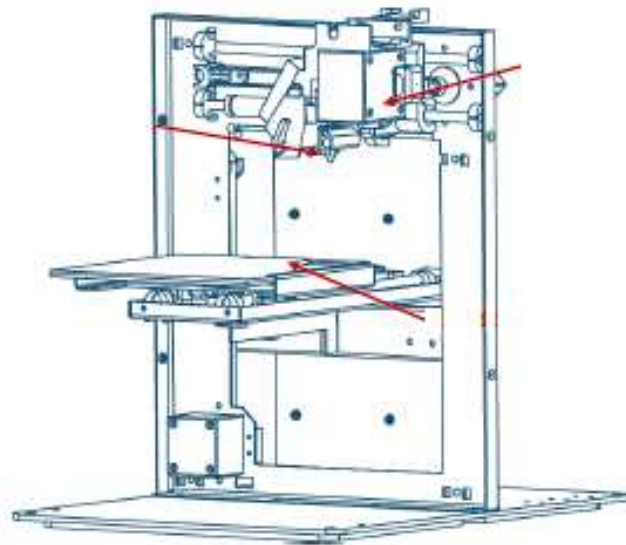
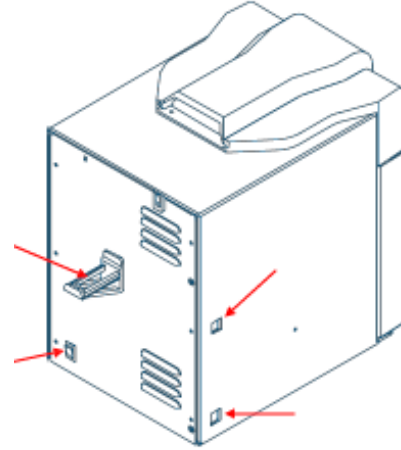
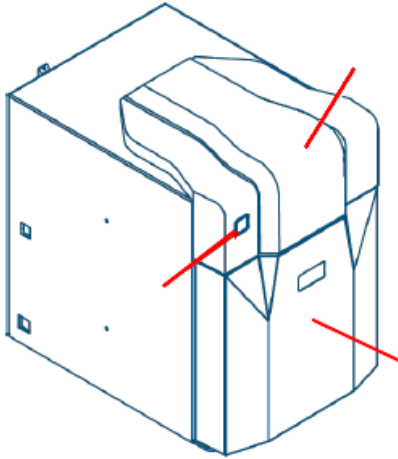
Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

5 – REPERAGE

Repérer les différentes parties de l'imprimante 3D Um mini

Porte frontale
Tête d'extrusion
Boutons d'initialisation
Plate-forme
Buse

Porte-bobine
Couvercle
Marche-arrêt
Branchement alimentation
Branchement USB



Quel type de liaison relie l'imprimante 3D à l'unité centrale ?

6 – ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

Les mouvements de la plate-forme sont-ils :

- des rotations
- des translations ?
- sur combien d'axes ?

Combien de moteurs sont-ils nécessaires pour assurer ces différents mouvements ?



Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

Comment sont transmis les mouvements (entre les moteurs et la plate-forme) ?

A quoi sert l'étalonnage vertical lors de la configuration de l'imprimante (voir vidéo)

Quelle est la température de chauffe dans la tête d'extrusion

Chercher une cause qui empêcherait le fil ABS de rentrer dans la buse de la tête d'impression.
Comment remédier simplement à ce problème ?

Quelle solution permet au fil ABS d'être entraîné dans la tête d'extrusion ?

Quelle solution non présente sur ce modèle permettrait de détecter la fin du fil ABS dans la buse de la tête d'impression ?

Le fil ABS à la sortie de la tête d'extrusion à un diamètre de 0,1 mm. Combien de passages devra faire la buse pour un objet de largeur 50 mm (sur la première couche)

Le fil sortant de la tête d'impression à un diamètre de 0,1 mm. Combien de passages devra faire la buse pour un objet de hauteur de 8 mm.



Vous venez de réaliser en CAO une coque de téléphone. Cette réalisation nécessitera 1,8m de fil ABS en diamètre 3 mm.

Combien de coque pouvez-vous imprimer avec une bobine de 1 Kg (longueur approximative 410 m).

7 – REFLEXION PERSONELLE

Pensez-vous que les imprimantes 3D sont :

- un moyen de produire facilement des objets qui pouvaient coûter cher auparavant, et donc sont amenés à se développer très rapidement ?
- un gadget de luxe, qui permet de s'amuser, mais sans avenir ?



Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

REALISATION 1

LUTTER CONTRE L'OBSOLESCENCE PROGRAMMEE

L'obsolescence programmée est une stratégie visant à réduire la durée de vie d'un produit pour augmenter son taux de remplacement et provoquer un nouvel achat prématurément.

Avec une forte accélération de l'innovation technologique, les produits sont devenus toujours plus performants mais également moins résistants et plus rapidement renouvelés.

Un client a pris une photo de l'objet abimé, et vous demande s'il est possible de lui imprimer en 3D.



Vous disposez des logiciels suivants :

- SolidWorks
- DesignSpark Mechanical
- Sketchup

Le cahier des charges est le suivant :

- Matériaux plastique ABS
- Usage intérieur
- L'épaisseur de l'objet est de 1 mm, sauf le fond d'épaisseur 3mm.
- La hauteur est de 22 mm
- Le cercle extérieur est de diamètre 60 mm
- Pour l'inclinaison, voir le dessin ci-dessous
- Le cercle extérieur est de diamètre 20 mm (diamètre intérieur 18). L'intérieur de ce cercle comporte un fond de 3 mm.
- 8 trous de diamètre 10 mm sont parfaitement répartis à l'intérieur



Serge WACKER

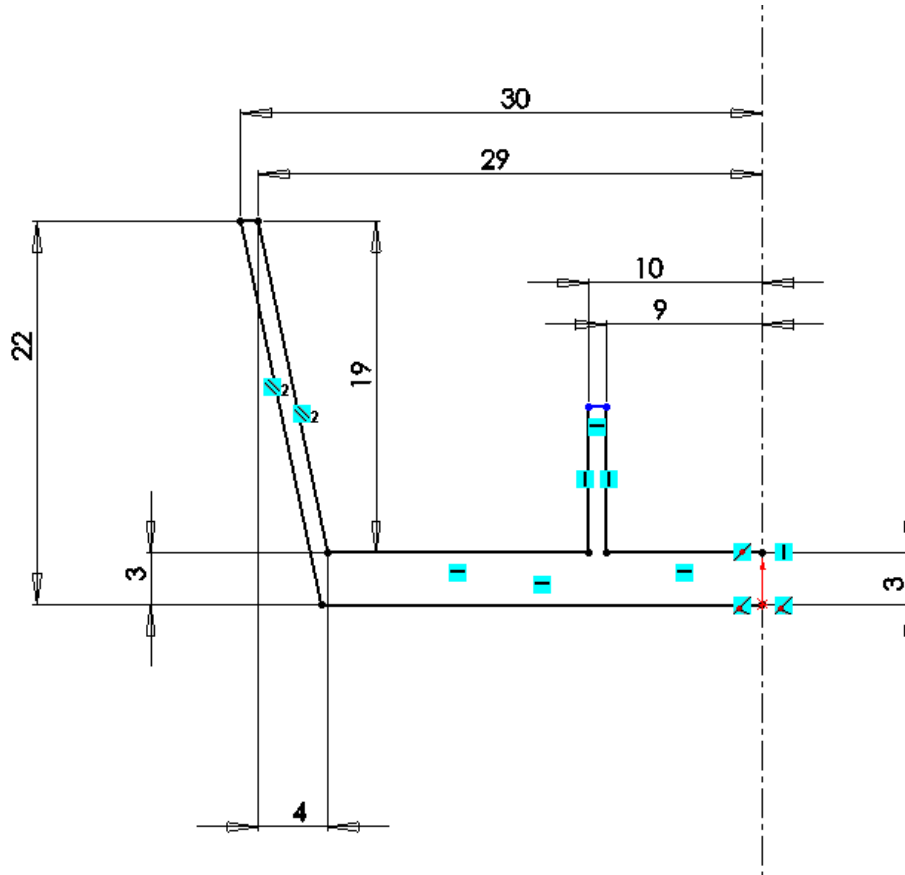
Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

LE PROJET SOUS SOLIDWORKS

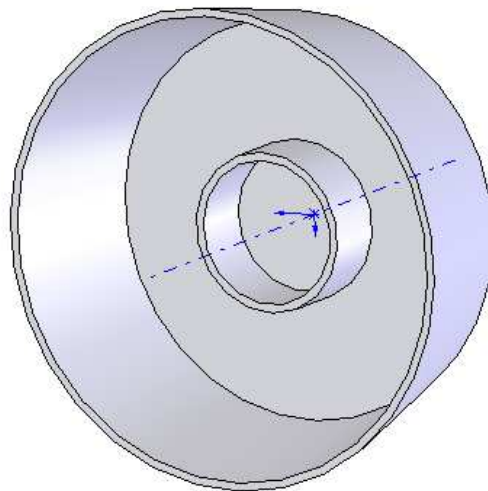
Lancer le logiciel Solidworks
Cliquer sur **Nouveau**, puis **Pièce**, puis **OK**

Tracer un axe de symétrie vertical

Avec l'outil ligne, tracer le contour ci-dessous



Créer le volume avec l'outil Bossage/ base avec révolution 



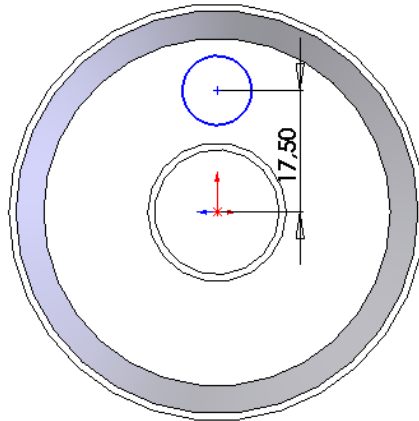
Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

Sélectionner le fond du cylindre.

Tracer un cercle de diamètre 10 mm, à 17.5 mm du centre

Extruder le cercle par enlèvement de matière (à travers tout)

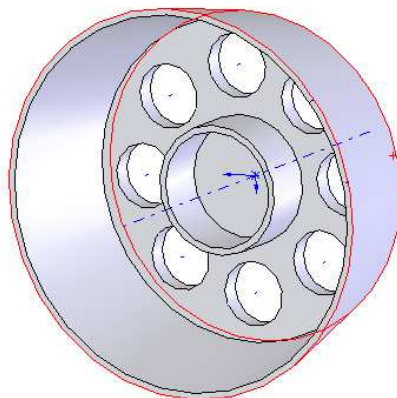


8 - Reproduire 8 fois le perçage avec l'outil répétition circulaire.

Pour cela, afficher l'axe de rotation de la poulie (affichage - axe temporaire)

Sélectionner la dernière extrusion et l'axe de rotation.

Saisir : 8 répétitions espacées de 45°



IMPRESSION 3D

Enregistrer le fichier en format SLDPRT.

Pour une impression 3D, enregistrer le fichier en format STL



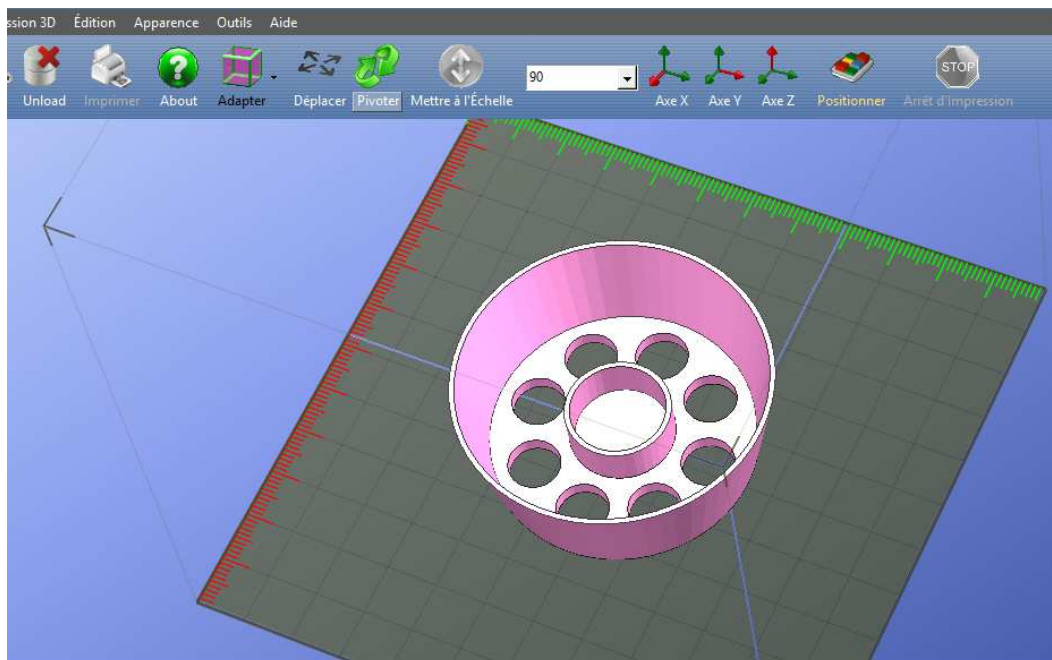
Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

Nom du fichier :

Type :

Description:



Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

PROJET RANGE-CABLE AUDIO

Un célèbre fabricant de téléphone vous demande de créer un range-cordon pour les écouteurs livrés avec ses téléphones.

Il souhaite tout d'abord voir une image 3D de votre projet. A l'aide d'un logiciel de modélisation 3D, répondez à sa demande. Si le projet est validé, vous imprimerez un prototype en 3D.

Vous disposez des logiciels suivants :

- SolidWorks
- DesignSpark Mechanical
- Sketchup

Le cahier des charges est le suivant :

- Matériaux plastique ABS
- Usage extérieur/intérieur
- Formes design (esthétique moderne), et épurées (lignes nettes et pures)
- Dimensions maximales
 - o Longueur : 100 mm
 - o Largeur : 40 mm
 - o Epaisseur 4 mm
- Coût de revient inférieur à 2 euros

Ci-joint quelques exemples réalisés par la concurrence : ne pas recopier ce modèles, mais en inventez d'autres



Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

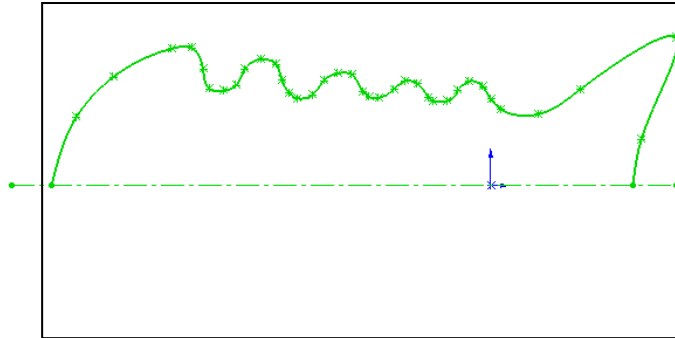
EXEMPLE AVEC SOLIDWORKS

Lancer le logiciel Solidworks

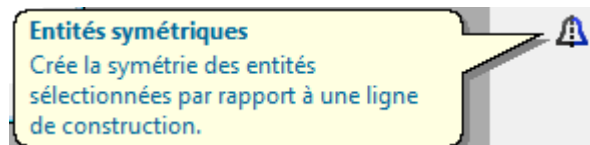
Cliquer sur **Nouveau**, puis **Pièce**, puis **OK**

Tracer un axe de symétrie horizontal

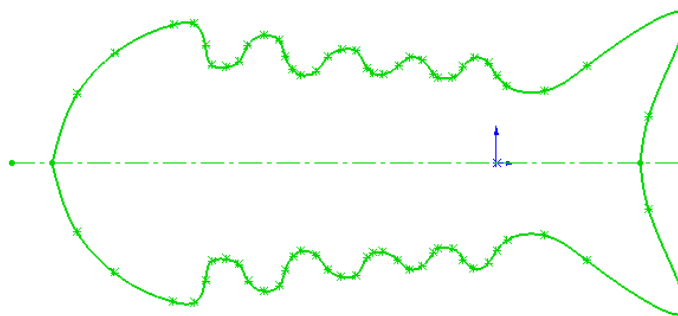
Tracer la moitié du contour avec l'outil Spline (vous pouvez au préalable tracer un rectangle de 100 mm de long sur 40 mm de large pour rester dans les dimensions imposées par le cahier des charges)



Réaliser la symétrie



Vous pouvez ensuite effacer le rectangle d'aide créé précédemment

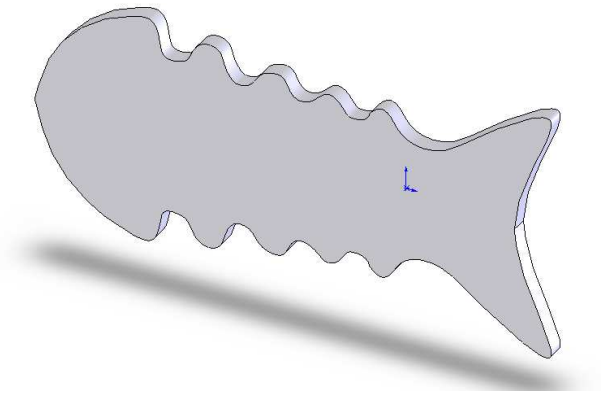


Extruder sur une hauteur maximale imposée par le cahier des charges



Serge WACKER

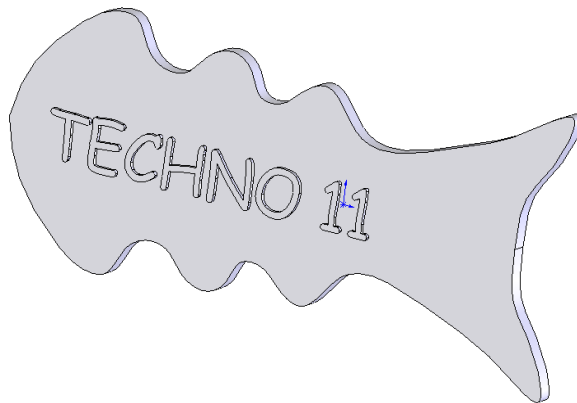
Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D



Saisir le texte

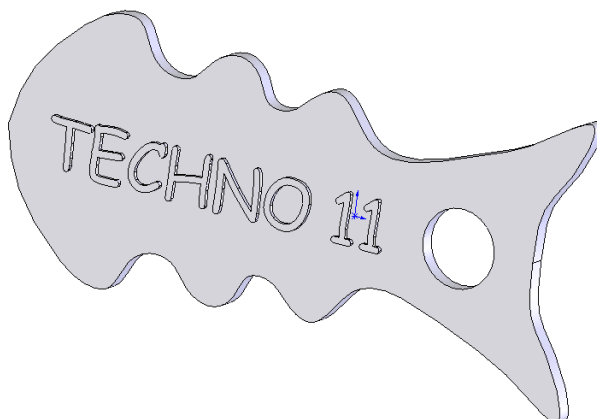
Modifier le formatage (police, hauteur, etc.)

Déplacer le texte pour le centrer



Tracer un cercle

Extruder par enlèvement de matière (moitié de l'épaisseur du poisson) ou par ajout de matière (environ 1/3 de l'épaisseur du poisson)



Enregistrer le fichier en format SLDPRT.

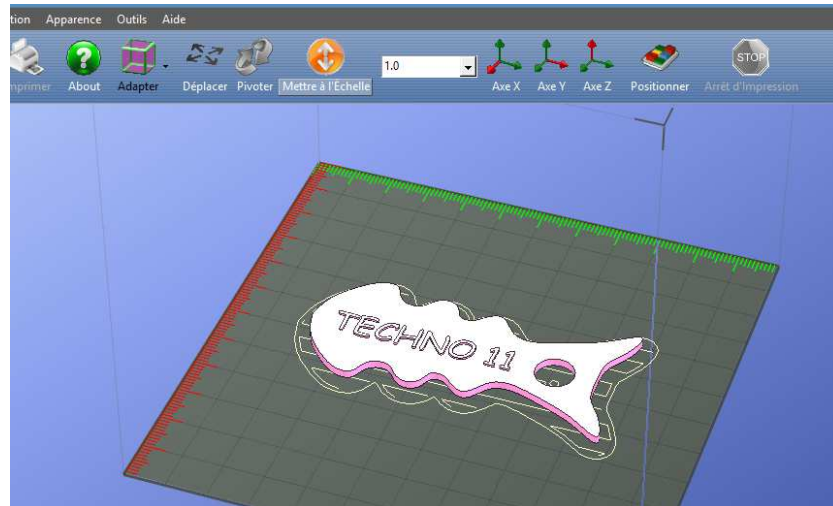


Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D

Pour une impression 3D, enregistrer le fichier en format STL

Nom du fichier :	<input type="text" value="cube_cube.STL"/>	<input type="button" value="Enregistrer"/>
Type :	<input type="text" value="STL (*.stl)"/>	<input type="button" value="Annuler"/>
Description:	<input type="text"/>	



Impression 3D



Produit imprimé



Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D



Serge WACKER

Analyse et conception de l'objet technique / Modélisation du réel / Impression 3D