

Guide pratique pour les ateliers « Fabrik@Boom »

Niveau débutant

Ce guide présente toutes les étapes utiles à l'apprentissage des bases de la modélisation 3D et impression 3D pour l'animation et l'encadrement des ateliers de fabrication du boomerang du futur.

Objectifs

Le projet « Fabrik@Boom » : un **Fablab nomade, éducatif et écoresponsable**.

Les ateliers proposés dans le cadre du projet ont pour but de **promouvoir la pratique du boomerang** en s'appuyant sur la technologie de **l'impression 3D**. Chaque participant (stagiaire ou élève) **créer son propre boomerang** grâce aux explications et à l'accompagnement de l'animateur dans chaque atelier.

Grâce sa mobilité et sa flexibilité, le projet permet de **lutter contre les inégalités sociales** en proposant cette activité dans divers lieux du territoire (écoles, collèges, lycées, lors d'évènements publics, en milieu urbain ou rural, etc...)

Le plastique utilisé pour fabriquer ces boomerangs est **biosourcé** (le PLA) ou **recyclé** à partir de bouchons de bouteille (partenariat avec EcoSet). De ce fait, les ateliers ont aussi pour vocation de **sensibiliser au développement durable**.



Table des matières

Objectifs.....	1
Introduction	2
1. Conception 3D.....	2
1.1. Tinkercad (Connexion internet nécessaire).....	2
1.2. Fusion 360 (Logiciel à télécharger) → à venir	3
2. Préparation à l'impression 3D	3
3. Impression 3D	4
ANNEXE 1 : Etapes à suivre sur Tinkercad (Cas 1).....	5
ANNEXE 2 : Etapes à suivre sur Tinkercad (Cas 2).....	7
ANNEXE 3 : Etapes à suivre sur Cura by Dagoma	9



Introduction

Dans le cadre des ateliers « **Fabrik@Boom** », les stagiaires apprennent à personnaliser un boomerang grâce à une application de conception 3D en ligne **Tinkercad** ou bien un logiciel de conception 3D sans nécessité de connexion internet **Fusion360**.

Ensuite, le modèle est préparé à l'impression 3D grâce à un logiciel spécifique donné par le fabricant DAGOMA : **Cura by Dagoma**

Enfin, le temps est venu de passer au lancement de l'impression 3D sur les imprimantes Dagoma : **DiscoEasy200** ou **NEVA**.

1. Conception 3D

La première étape de l'atelier est de concevoir son boomerang personnalisé sur ordinateur grâce à des outils en ligne ou hors-ligne que nous avons sélectionnés pour leur facilité d'utilisation et l'intuitivité de leur interface.

- Si une connexion internet est disponible, nous préférons utiliser **Tinkercad** qui est un outil pratique d'apprentissage pour les débutants en conception 3D.
- Si aucune connexion internet n'est disponible, le logiciel **Fusion360**, en licence éducative, est une bonne alternative. Il reste accessible pour les débutants.

Attention : Une souris est indispensable pour une bonne utilisation des logiciels !

1.1. Tinkercad (Connexion internet nécessaire)

Tinkercad est un outil, accessible sur un site internet, pour concevoir en 3D de manière simple et intuitive.

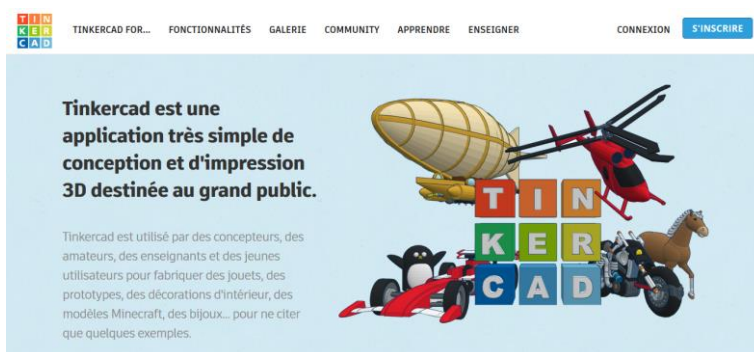


Figure 1 - Interface d'accueil du site internet Tinkercad

Suivant vos préférences, deux possibilités s'offrent à vous quant à l'utilisation de Tinkercad pour la conception 3D :

- **Cas 1 : Utiliser un compte personnel** au nom de l'animateur pour tous les jeunes. **Attention : il faut s'assurer qu'aucun jeune ne travaille sur le même modèle. Vous devez préparer autant de modèles que de stagiaires, chacun avec un nom différents (Exemple : Boom1, Boom2, etc...) et les attribuer à chacun.** Dans ce cas, référez-vous à l'ANNEXE 1 pour suivre le tutoriel de conception avec l'outil Tinkercad.



- **Cas 2 : Faire créer un compte à chacun des jeunes** au début de l'atelier avec leur adresse mail personnelle et un mot de passe. *Dans ce cas, référez-vous à l'ANNEXE 2 → Les étapes b), c) et d) seront différentes de l'annexe 1.*


Pour le bon déroulement de l'atelier, prévoyez autant d'ordinateurs que d'imprimantes 3D. Cela permettra d'éviter les attentes lors de la production.

Après avoir **préparé les modèles sur chaque ordinateur** ou bien **directement sur votre compte** personnel Tinkercad, suivez **l'ANNEXE 1 ou 2** suivant votre choix afin de connaître les étapes à suivre pendant l'atelier.

1.2. Fusion 360 (Logiciel à télécharger) → à venir



2. Préparation à l'impression 3D

Afin de pouvoir imprimer le modèle, il faut préparer le fichier « Gcode » qui sera lu par l'imprimante 3D en passant par le logiciel **Cura by Dagoma**. 

Attention : Suivant la machine dont vous disposez (DiscoEasy200 ou NEVA) le logiciel sera différent. Prenez bien soin d'avoir le bon logiciel installé sur tous les ordinateurs.

Les étapes à suivre sont exactement les mêmes sur les 2 logiciels, vous pouvez suivre **l'ANNEXE 3** qui vous donne le détail de celles-ci.

Vous obtiendrez un fichier .gcode à enregistrer sur une carte SD qui s'introduira dans nos imprimantes 3D.

3. Impression 3D

Une fois le fichier « .gcode » enregistré sur chaque carte mémoire (une carte SD par stagiaire), vous pouvez vous diriger vers **une première machine** afin de montrer les étapes de lancement de l'impression à tous les stagiaires. Ensuite, ceux-ci pourront **lancer leur impression en autonomie** sur la machine qui leur correspond.

Chaque stagiaire pourra choisir sa couleur de filament parmi celles disponibles.

Avant l'atelier,

- Prenez bien soin de **brancher les imprimantes 3D** et **préparer le filament** sur chacune d'elle (avec des couleurs différentes de préférence).
- Faites un petit **test d'impression préliminaire** sur chacune des imprimantes afin de vérifier les réglages (surtout sur DiscoEasy200). Cela permettra aussi de faire une petite démonstration à l'arrivée des stagiaires afin d'attiser leur curiosité.

Les étapes à suivre pour lancer l'impression sont simples :

- a) **Insérer la carte SD** dans la fente prévue à cet effet.
- b) **Lancer l'impression** depuis la carte SD :
 - a. Avec l'imprimante 3D NEVA, en appuyant simplement sur le bouton.
 - b. Avec l'imprimante 3D DiscoEasy200, appuyer sur la molette grise, puis tourner celle-ci pour sélectionner « Imprimer depuis SD » et sélectionner le fichier « DAGOMA0 ».
- c) **Observer le début de l'impression** au cas il y aurait un problème de réglage. (Profitez-en pour commenter ce qu'il se passe et expliquer le fonctionnement).



ANNEXE 1 : Etapes à suivre sur Tinkercad (Cas 1)

Dans le cas où vous utilisez le même compte pour chaque stagiaire

- Allez sur le site internet www.tinkercad.com
 - Connectez-vous avec **votre compte** sur tous les ordinateurs.
 - Une fois la connexion établie, vous atteignez la page ci-dessous avec les différents modèles déjà réalisés. Cliquez sur le bouton « **Editer** ».
- Attention à bien choisir votre modèle !**

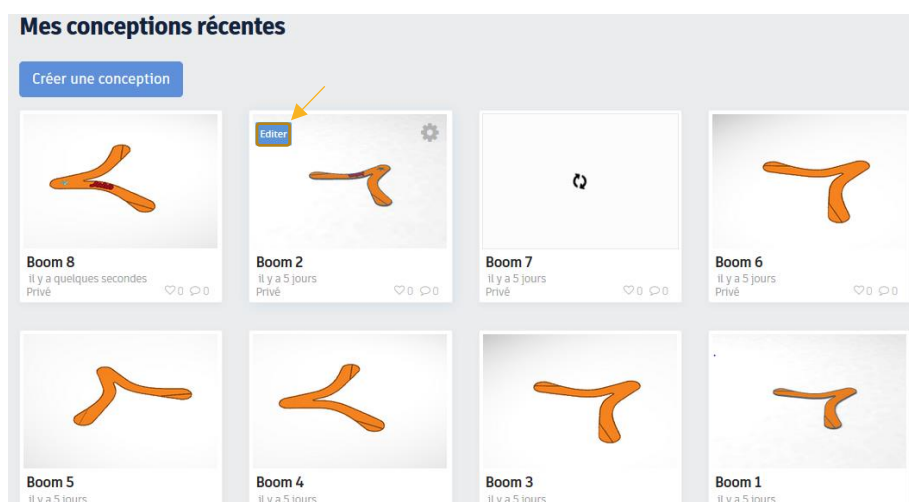
Se connecter



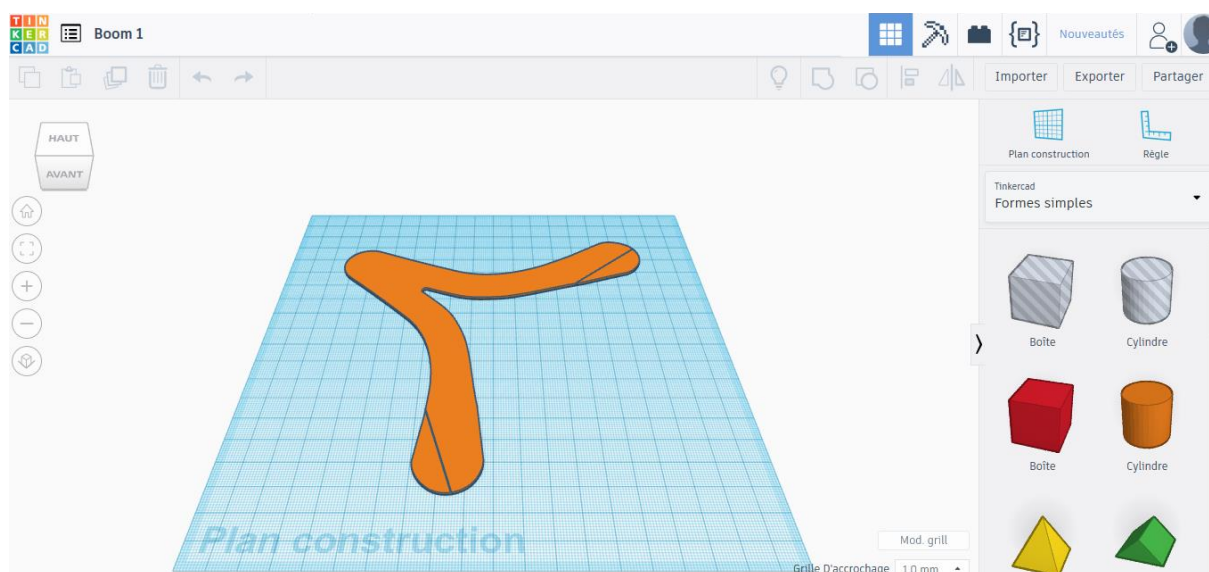
Adresse électronique ou nom d'utilisateur

SUIVANT

OU SE CONNECTER A L'AIDE DE FOURNISSEURS DE
RESEAUX SOCIAUX

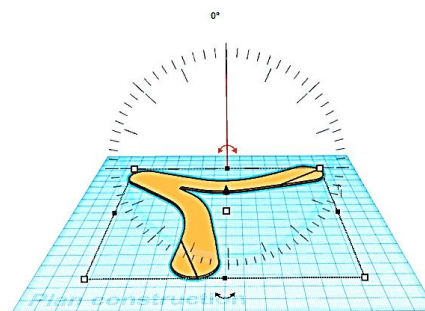


- Le boomerang apparaît en 3D dans l'espace d'édition du modèle. Familiarisez les stagiaires avec l'interface :
 - Déplacement** : Maintenir la molette enfoncée et bouger la souris.
 - Zoom** : Faire rouler la molette.
 - Rotation** : Maintenir clic droit et bouger la souris.



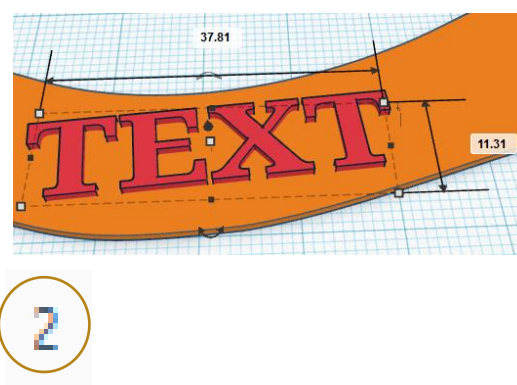
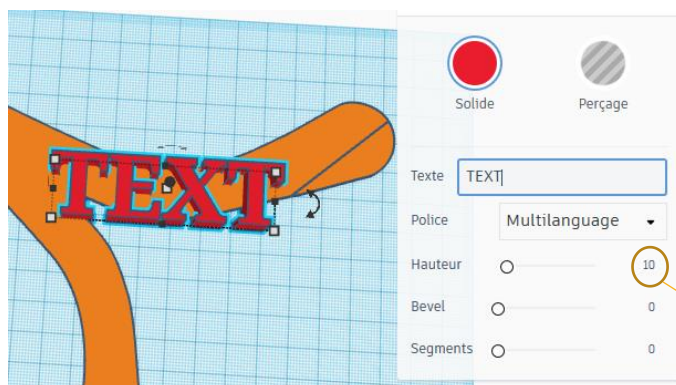
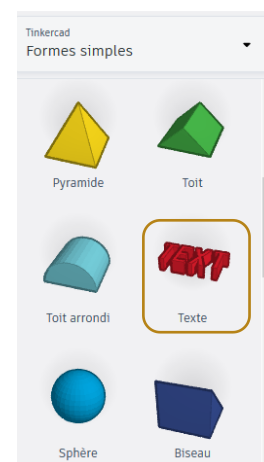
- e) **Droitier ou Gaucher ?** Si le stagiaire est gaucher, vous devez réaliser une petite manipulation sur le modèle : Sélectionner le modèle et utiliser la double flèche pour effectuer une **rotation de 180°** du boomerang.

Ainsi les rainures de pli seront inversées au niveau des bords de fuite de chaque pale du boomerang.

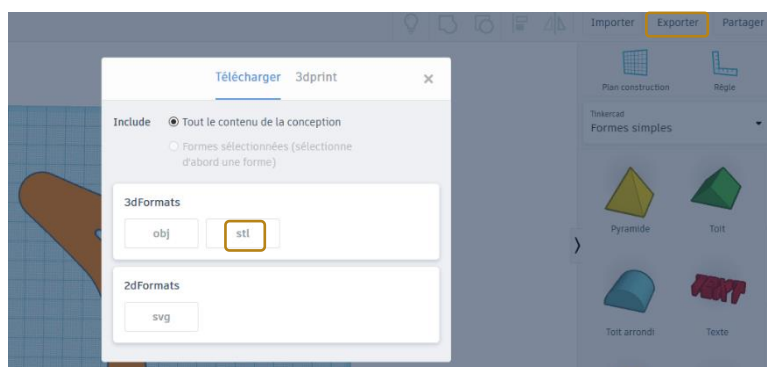


- f) **Personnaliser** son boomerang en y ajoutant un texte :

- **Sélectionner l'outil texte** dans la bibliothèque de « Formes simples » à droite de l'interface.
- Effectuer un **clic gauche** à l'endroit où vous souhaitez le placer.
- **Modifier le texte** en entrant le vôtre dans la barre de texte qui s'affiche à droite du modèle.
- **Choisir la police** du texte (4 choix).
- **Fixer la hauteur** du texte à 2 mm.
- **Placer le texte et modifier sa taille et son orientation** en sélectionnant les carrés blancs aux quatre coins de la sélection et en utilisant les doubles flèches pour la rotation.



- g) **Exporter le modèle 3D** final en cliquant sur « Exporter » en haut à droite. Choisir le **format « stl »** qui nous permettra de préparer le modèle à l'impression 3D.




Enregistrer le fichier en le nommant du prénom du jeune, en sachant où le retrouver pour passer à l'étape suivante : la préparation à l'impression 3D grâce au logiciel *Cura by Dagoma*



ANNEXE 2 : Etapes à suivre sur Tinkercad (Cas 2)

Dans le cas où vous faites créer un compte à chaque stagiaire

- Aller sur le site internet www.tinkercad.com
- Faire créer un compte à chacun en cliquant sur « **S'inscrire** » en haut à droite de la page d'accueil (Chaque jeune doit avoir une adresse mail personnelle). **Se connecter** avec chacun son identifiant et son mot de passe.

Créer un compte 

Pays
France

Date de naissance
Mois Jour Année

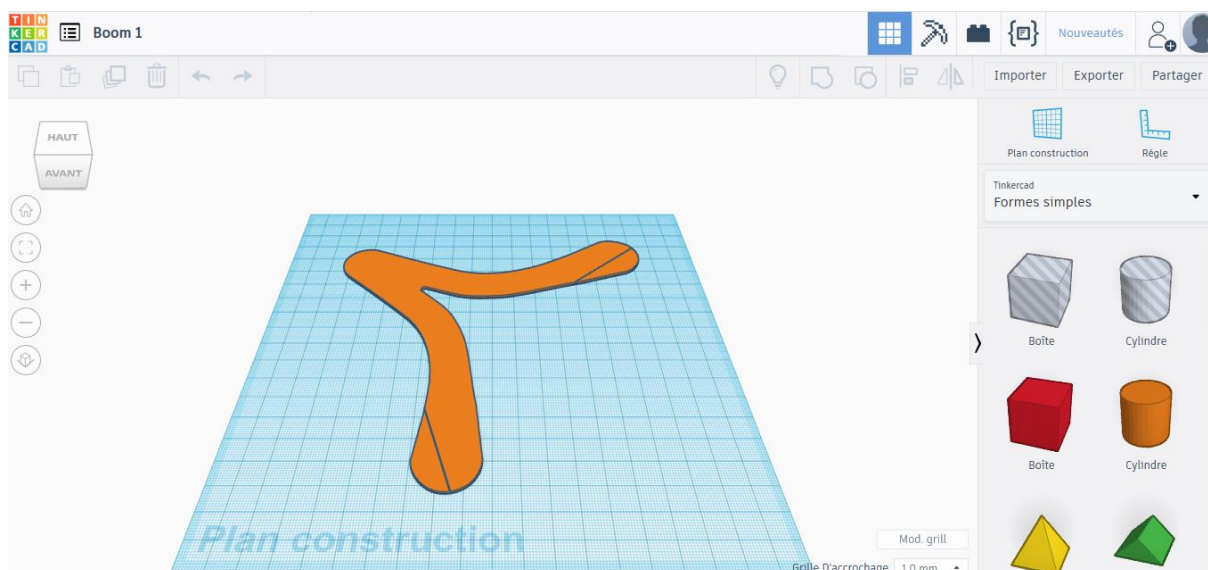
SUIVANT

- Une fois sur sa page personnelle, des **mini tutoriels** sont proposés pour apprendre à utiliser l'application. Vous avez le choix de faire celui-ci avec chaque stagiaire ou bien de passer à l'étape suivante directement.
Dans ce cas, cliquer sur « **Créer une conception** »

- Importer le modèle** de boomerang depuis votre ordinateur en cliquant sur « Importer » en haut à droite de l'écran.

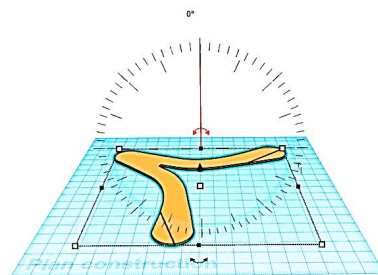
Familiarisez les stagiaires avec l'interface (si vous avez sauté les mini tutos)

- **Déplacement** : Maintenir la molette enfoncée et bouger la souris.
- **Zoom** : Faire rouler la molette.
- **Rotation** : Maintenir clic droit et bouger la souris.

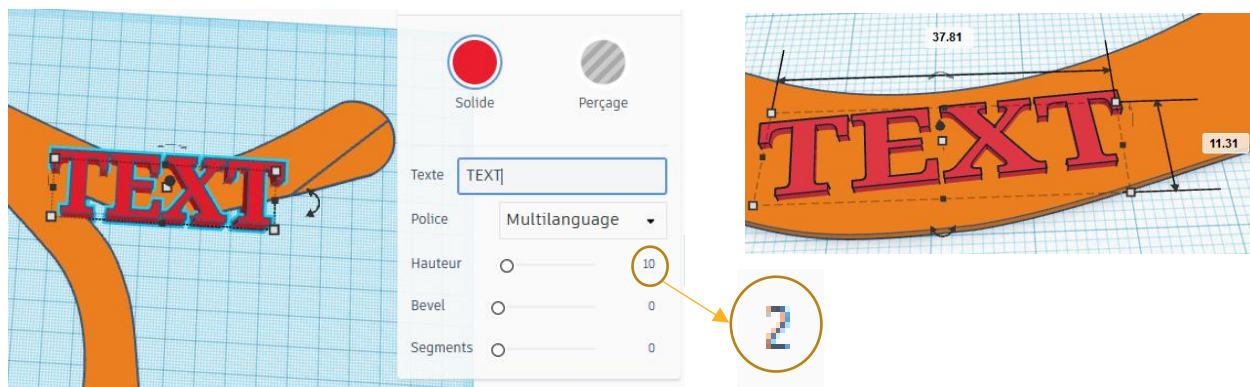
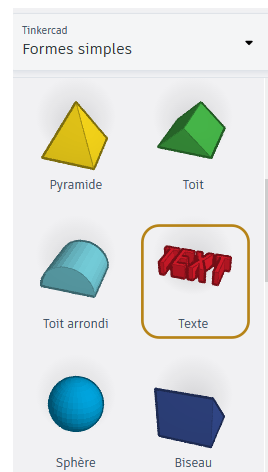


- e) **Droitier ou Gaucher ?** Si le stagiaire est gaucher, vous devez réaliser une petite manipulation sur le modèle : Sélectionner le modèle et utiliser la double flèche pour effectuer une **rotation de 180°** du boomerang.

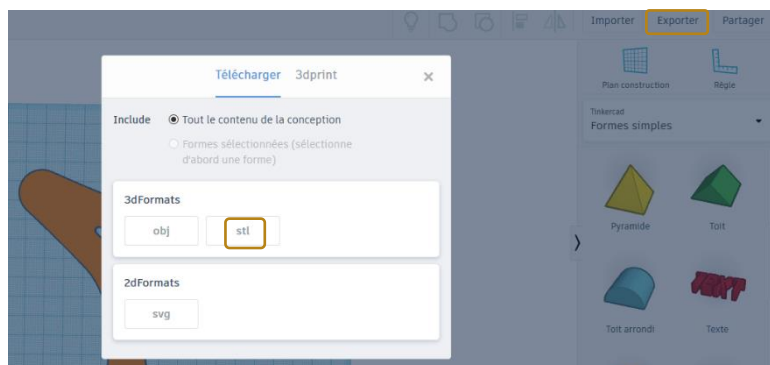
Ainsi les rainures de pli seront inversées au niveau des bords de fuite de chaque pale du boomerang.



- f) **Personnaliser** son boomerang en y ajoutant un texte :
- **Sélectionner l'outil texte** dans la bibliothèque de « Formes simples » à droite de l'interface.
 - Effectuer un **clic gauche** à l'endroit où vous souhaitez le placer.
 - **Modifier le texte** en entrant le vôtre dans la barre de texte qui s'affiche à droite du modèle.
 - **Choisir la police** du texte (4 choix).
 - **Fixer la hauteur** du texte à 2 mm.
 - **Placer le texte et modifier sa taille et son orientation** en sélectionnant les carrés blancs aux quatre coins de la sélection et en utilisant les doubles flèches pour la rotation.



- g) **Exporter le modèle 3D final** en cliquant sur « Exporter » en haut à droite. Choisir le **format « stl »** qui nous permettra de préparer le modèle à l'impression 3D.



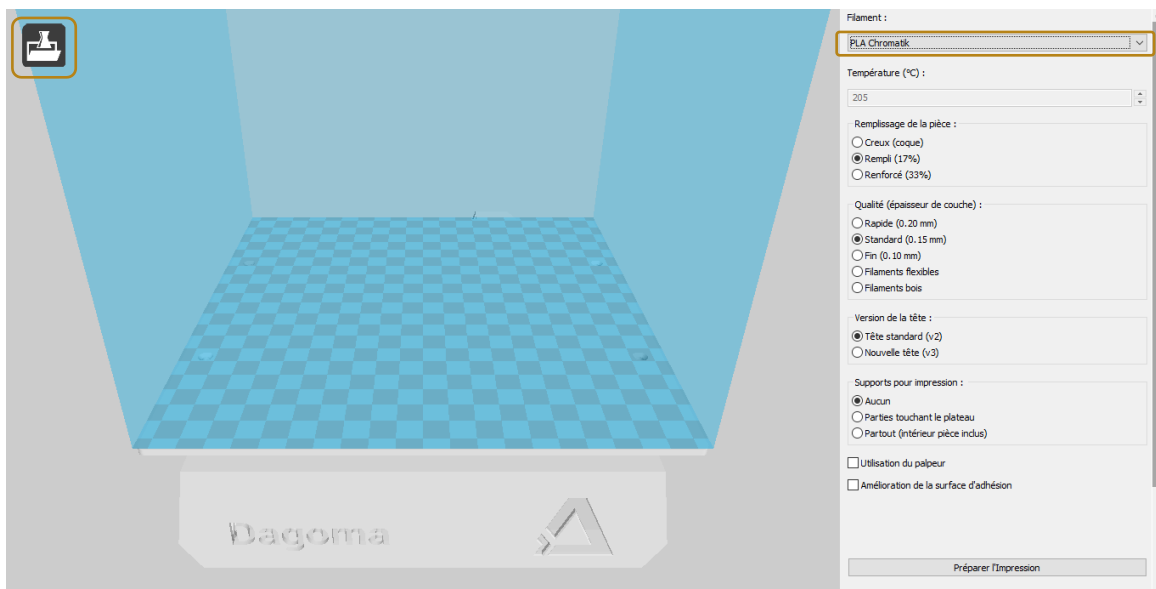
Enregistrer le fichier en sachant le retrouver pour passer à l'étape suivante : la préparation à l'impression 3D grâce au logiciel *Cura by Dagoma*



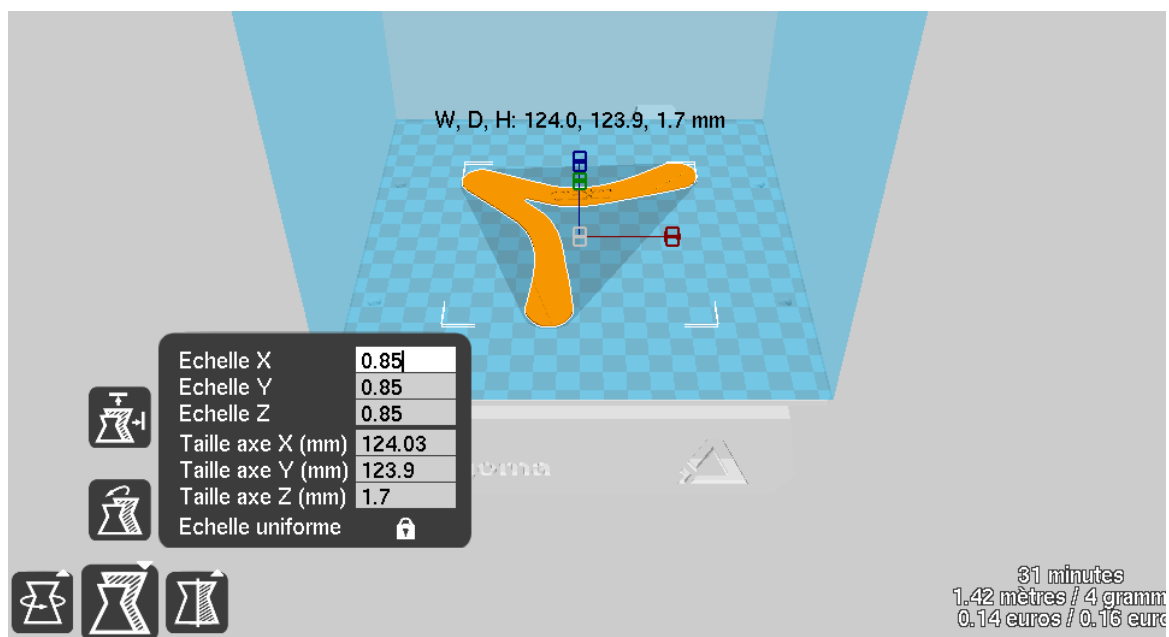
ANNEXE 3 : Etapes à suivre sur Cura by Dagoma

Comment enregistrer et préparer le fichier .gcode à partir du modèle 3D ?

- Ouvrir le logiciel Cura by Dagoma.
- Sélectionner le filament utilisé sur l'imprimante 3D (en haut à droite).
- Gardez les paramètres par défaut afin d'avoir le meilleur rendu.



- Ouvrir le fichier .stl en cliquant sur l'icône en haut à gauche de l'écran.
- Redimensionner le modèle afin de réduire le temps d'impression : choisir une échelle de redimensionnement de **0.85**. L'icône de redimensionnement est la deuxième en bas à gauche de l'écran (voir ci-dessous).



- Insérer la carte SD dans l'ordinateur.
- Cliquer sur « Préparer l'impression » et le fichier .gcode s'enregistrera automatiquement sur la carte SD.

