

# L'impression 3D à l'école

## Dossier pédagogique

### Table des matières

<b>Le Socle commun de connaissances, de compétences et de culture</b> .....	2
<b>Programmes de cycle 2</b> .....	3
➔ Questionner le monde.....	3
➔ Mathématiques .....	4
<b>Programmes de cycle 3</b> .....	5
➔ Sciences et technologie .....	5
➔ Mathématiques .....	6
<b>Quelques pistes pédagogiques</b> .....	7
<b>Quelques ressources à destination des enseignants</b> .....	9
➔ Notre imprimante 3D .....	9
➔ Le PLA .....	9
➔ Comment fonctionne l'imprimante 3D ?.....	10
➔ Tutoriel Tinkercad.....	11
➔ Tutoriel Cura .....	13
<b>Sitographie</b> .....	14

# Le Socle commun de connaissances, de compétences et de culture

(Décret n°2015-372 du 31 mars 2015)

## Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer

### ➤ Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

L'élève produit et utilise des représentations d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels tels que schémas, croquis, maquettes, patrons ou figures géométriques.

Il sait que des langages informatiques sont utilisés pour programmer des outils numériques et réaliser des traitements automatiques de données.

## Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre

### ➤ Coopération et réalisation de projets

L'élève travaille en équipe, partage des tâches, s'engage dans un dialogue constructif, accepte la contradiction tout en défendant son point de vue, fait preuve de diplomatie, négocie et recherche un consensus. Il apprend à gérer un projet, qu'il soit individuel ou collectif. Il en planifie les tâches, en fixe les étapes et évalue l'atteinte des objectifs. L'élève sait que la classe, l'école, l'établissement sont des lieux de collaboration, d'entraide et de mutualisation des savoirs. Il aide celui qui ne sait pas comme il apprend des autres. L'utilisation des outils numériques contribue à ces modalités d'organisation, d'échange et de collaboration.

## Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques

*La familiarisation de l'élève avec le monde technique passe par la connaissance du fonctionnement d'un certain nombre d'objets et de systèmes et par **sa capacité à en concevoir et en réaliser lui-même**. Ce sont des occasions de prendre conscience que la démarche technologique consiste à rechercher l'efficacité dans un milieu contraint (en particulier par les ressources) pour répondre à des besoins humains, en tenant compte des impacts sociaux et environnementaux.*

### ➤ Conception, création, réalisation

L'élève imagine, conçoit et fabrique des objets et des systèmes techniques. Il met en œuvre observation, imagination, créativité, sens de l'esthétique et de la qualité, talent et habileté manuels, sens pratique, et sollicite les savoirs et compétences scientifiques, technologiques et artistiques pertinents.

## Domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine

### ➤ Invention, élaboration, production

L'élève imagine, conçoit et réalise des productions de natures diverses, y compris littéraires et artistiques. Pour cela, **il met en œuvre des principes de conception et de fabrication d'objets ou les démarches et les techniques de création. Il tient compte des contraintes des matériaux et des processus de production en respectant l'environnement.** Il mobilise son imagination et sa créativité au service d'un projet personnel ou collectif. Il développe son jugement, son goût, sa sensibilité, ses émotions esthétiques.

## Programmes de cycle 2

(BOEN n°30 du 26 juillet 2018)

### → [Questionner le monde](#)

#### Compétences travaillées

<b>Pratiquer des démarches scientifiques</b>	Pratiquer, avec l'aide des professeurs, quelques moments d'une démarche d'investigation : questionnement, observation, expérience, description, raisonnement, conclusion. <i>Domaine du socle : 4</i>
<b>Imaginer, réaliser</b>	➤ Observer des objets simples et des situations d'activités de la vie quotidienne. ➤ Imaginer et réaliser des objets simples et de petits montages. <i>Domaine du socle : 5</i>
<b>Mobiliser des outils numériques</b>	• Découvrir des outils numériques pour dessiner, communiquer, rechercher et restituer des informations simples. <i>Domaine du socle : 2</i>
<b>Se situer dans l'espace et dans le temps</b>	• Construire des repères spatiaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se repérer, s'orienter et se situer dans un espace géographique ;</li> <li>• Utiliser et produire des représentations de l'espace.</li> </ul> <i>Domaine du socle : 5</i>

#### Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? A quels besoins répondent-ils ? Comment fonctionnent-ils ?

Attendus de fin de cycle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués.</b> Observer et utiliser des objets techniques et identifier leur fonction.</li> <li>• <b>Réaliser quelques objets et circuits électriques simples, en respectant des règles élémentaires de sécurité.</b> Réaliser des objets techniques par association d'éléments existants en suivant un schéma de montage.</li> <li>• <b>Commencer à s'approprier un environnement numérique.</b></li> </ul>
--------------------------	---

#### Se situer dans l'espace

Attendus de fin de cycle	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Se repérer dans l'espace et le représenter.</b> Se repérer dans son environnement proche. Situer des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères. Vocabulaire permettant de définir des positions (gauche, droite, au-dessus, en dessous, sur, sous, devant, derrière, près, loin, premier plan, second plan, nord, sud, est, ouest...) Produire des représentations des espaces familiers (les espaces scolaires extérieurs proches, le village, le quartier) et moins familiers (vécus lors de sorties). Quelques modes de représentation de l'espace.</li> <li>➤ <b>Situer un lieu sur une carte, sur un globe, ou sur un écran informatique.</b></li> </ul>
--------------------------	--

#### Explorer les organisations du monde

Attendus de fin de cycle	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Comprendre qu'un espace est organisé.</b> Découvrir le quartier, le village, la ville : ses principaux espaces et ses principales fonctions. Des espaces très proches (école, parc, parcours régulier...) puis proches et plus complexes (quartier, village, centre-ville, centre commercial...), en construisant progressivement des légendes</li> </ul>
--------------------------	---

La démarche permet de mobiliser les 6 compétences des Programmes de Mathématiques.

Compétences travaillées	Domaines du socle
<b>Chercher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>s'engager dans une démarche de résolution de problèmes en observant, en posant des questions, en manipulant, en expérimentant, en émettant des hypothèses, si besoin avec l'accompagnement du professeur après un temps de recherche autonome ;</li> <li>tester, essayer plusieurs pistes proposées par soi-même, les autres élèves ou le professeur.</li> </ul>	2, 4
<b>Modéliser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser des outils mathématiques pour résoudre des problèmes concrets, notamment des problèmes portant sur des grandeurs et leurs mesures ;</li> <li>réaliser que certains problèmes relèvent de situations additives, d'autres de situations multiplicatives, de partages ou de groupements ;</li> <li>reconnaître des formes dans des objets réels et les reproduire géométriquement.</li> </ul>	1, 2, 4
<b>Représenter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>appréhender différents systèmes de représentations (dessins, schémas, arbres de calcul, etc.) ;</li> <li>utiliser des nombres pour représenter des quantités ou des grandeurs ;</li> <li>utiliser diverses représentations de solides et de situations spatiales.</li> </ul>	1, 5
<b>Raisonner</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>anticiper le résultat d'une manipulation, d'un calcul, ou d'une mesure ;</li> <li>raisonner sur des figures pour les reproduire avec des instruments ;</li> <li>tenir compte d'éléments divers (arguments d'autrui, résultats d'une expérience, sources internes ou externes à la classe, etc.) pour modifier ou non son jugement ;</li> <li>prendre progressivement conscience de la nécessité et de l'intérêt de justifier ce que l'on affirme.</li> </ul>	2, 3, 4
<b>Calculer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>calculer avec des nombres entiers, mentalement ou à la main, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies adaptées aux nombres en jeu ;</li> <li>contrôler la vraisemblance de ses résultats.</li> </ul>	4
<b>Communiquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser l'oral et l'écrit, le langage naturel puis quelques représentations et quelques symboles pour expliciter des démarches, argumenter des raisonnements.</li> </ul>	1, 3

Nombres et calculs	➤ Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul.
Grandeurs et mesures	➤ Comparer, estimer, mesurer des longueurs. ➤ Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs. ➤ Résoudre des problèmes impliquant des longueurs.
Espace et géométrie	➤ <b>(Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères et des représentations.</b> - Se repérer dans son environnement proche ; - Situer des objets [...] les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères : ❖ Vocabulaire permettant de définir des positions (gauche, droite, au-dessus, en dessous, sur, sous, devant, derrière, près, loin, premier plan, second plan, nord, etc.) - Produire des représentations des espaces familiers (l'école, les espaces proches de l'école, le village, le quartier) et moins familiers (vécus lors de sorties) : ❖ Quelques modes de représentation de l'espace (maquettes, plans, photos) ➤ <b>Reconnaître, nommer, décrire, reproduire quelques solides.</b> ➤ <b>Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, construire quelques figures géométriques. Reconnaître et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit, d'égalité de longueurs, de milieu, de symétrie.</b>

## Programmes de cycle 3

(BOEN n°30 du 26 juillet 2018)

### → Sciences et technologie

#### Compétences travaillées

<b>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques</b>	Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique <i>Domaine du socle : 4</i>
<b>Concevoir, créer, réaliser</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réaliser en équipe tout ou une partie d'un objet technique répondant à un besoin. <i>Domaine du socle : 4, 5</i></li></ul>
<b>S'approprier des outils, des méthodes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés.</li><li>• Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées.</li><li>• Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale.</li><li>• Utiliser les outils mathématiques adaptés. <i>Domaine du socle : 2</i></li></ul>
<b>Pratiquer des langages</b>	➤ Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte). <i>Domaine du socle : 1</i>
<b>Mobiliser des outils numériques</b>	Utiliser des outils numériques pour représenter des objets techniques. <i>Domaine du socle : 5</i>
<b>Matériaux et objets techniques</b>	
Attendus de fin de cycle	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.</b></li><li>• <b>Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Notion de contrainte.</li><li>○ Recherche d'idées (schémas, croquis...).</li><li>○ Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur.</li><li>○ Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines).</li><li>○ Maquette, prototype.</li><li>○ Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement).</li></ul></li></ul>

→ [Mathématiques](#)

La démarche permet de mobiliser les 6 compétences des Programmes de Mathématiques.

Compétences travaillées	Domaines du socle
<p><b>Chercher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc ;</li> <li>s'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle ;</li> <li>tester, essayer plusieurs pistes de résolution.</li> </ul>	2, 4
<p><b>Modéliser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne ;</li> <li>reconnaître et distinguer des problèmes relevant de situations additives, multiplicatives, de proportionnalité ;</li> <li>reconnaître des situations réelles pouvant être modélisées par des relations géométriques (alignement, parallélisme, perpendicularité, symétrie) ;</li> <li>utiliser des propriétés géométriques pour reconnaître des objets.</li> </ul>	1, 2, 4
<p><b>Représenter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc. ;</li> <li>produire et utiliser diverses représentations des fractions simples et des nombres décimaux ;</li> <li>analyser une figure plane sous différents aspects (surface, contour de celle-ci, lignes et points) ;</li> <li>reconnaître et utiliser des premiers éléments de codages d'une figure plane ou d'un solide ;</li> <li>utiliser et produire des représentations de solides et de situations spatiales.</li> </ul>	1, 5
<p><b>Raisonner</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement ;</li> <li>en géométrie, passer progressivement de la perception au contrôle par les instruments pour amorcer des raisonnements s'appuyant uniquement sur des propriétés des figures et sur des relations entre objets ;</li> <li>progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui ;</li> <li>justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.</li> </ul>	2, 3, 4
<p><b>Calculer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>calculer avec des nombres décimaux et des fractions simples de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations) ;</li> <li>contrôler la vraisemblance de ses résultats ;</li> <li>utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat.</li> </ul>	4
<p><b>Communiquer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation ;</li> <li>expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.</li> </ul>	1, 3

<b>Nombres et calculs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calculer avec des nombres entiers, des nombres décimaux.</li> <li>➤ Résoudre des problèmes en utilisant [...] les nombres décimaux et le calcul.</li> </ul>
<b>Grandeurs et mesures</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comparer, estimer, mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers et des nombres décimaux : longueur (périmètre), aire, volume, angle.</li> <li>➤ Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs.</li> <li>➤ Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques...) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux. Proportionnalité</li> </ul>
<b>Espace et géométrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations</li> <li>➤ Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des figures et solides usuels <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reconnaître, nommer, comparer, vérifier, décrire : <ul style="list-style-type: none"> <li>- des figures simples ou complexes (assemblages de figures simples) ;</li> <li>- des solides simples ou des assemblages de solides simples à partir de certaines de leurs propriétés.</li> </ul> </li> <li>○ Figures planes et solides, premières caractérisations <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Vocabulaire approprié pour nommer les solides : pavé droit, cube, prisme droit, pyramide régulière, cylindre, cône, boule.</li> </ul> </li> <li>○ Reproduire, représenter, construire des solides simples ou des assemblages de solides simples sous forme de maquettes ou de dessins</li> </ul> </li> <li>➤ Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques (notions d'alignement, d'appartenance, de perpendicularité, de parallélisme, d'égalité de longueurs, d'égalité d'angle, de distance entre deux points, de symétrie, d'agrandissement et de réduction).</li> </ul>

## Quelques pistes pédagogiques

Activités	Liens avec les programmes
<p>Modéliser des éléments d'architecture</p> <p>Créer des objets artistiques en 3D, les intégrer à un musée virtuel ou les surajouter à d'autres types d'images (photographies...)</p>	<p><b>Cycle 3, Arts plastiques</b>  <b>Les fabrications et la relation entre l'objet et l'espace</b>  <b>&gt;&gt; L'espace en trois dimensions :</b> découverte et expérimentation du travail en volume (modelage, assemblage, construction, installation...); les notions de forme fermée et forme ouverte, de contour et de limite, de vide et de plein, d'intérieur et d'extérieur, d'enveloppe et de structure, de passage et de transition ; les interpénétrations entre l'espace de l'œuvre et l'espace du spectateur.</p>
<p>Concevoir un écoquartier, l'aménagement d'une friche ou la ville de demain</p>	<p><b>Cycle 3, Géographie</b>  <b>CM2 – Thème 3 : Mieux habiter</b>  « La nécessité de faire comprendre aux élèves l'impératif d'un développement durable et équitable de l'habitation humaine de la Terre et les enjeux liés structure l'enseignement de géographie des cycles 3 et 4. (...) C'est notamment l'occasion d'une sensibilisation des élèves à la prospective territoriale »</p>

<p>Modéliser la salle de classe, l'école, le quartier</p>	<p><b>Cycle 2, Questionner le monde</b>  <b><i>Se repérer dans l'espace et le représenter</i></b>          Se repérer dans son environnement proche.          Situer des objets les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères.</p> <p><b>Cycle 3, Espace et Géométrie</b>  <b><i>(Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations</i></b></p>
<p>Construire des solides simples ou des assemblages de solides simples à partir d'un plan de construction, d'un patron</p>	<p><b>Cycle 3, Espace et Géométrie</b>  <b><i>Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire quelques solides et figures géométriques</i></b>  <b><i>Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques</i></b></p>
<p>A partir d'un cahier des charges, demander aux élèves de modéliser un véhicule, un bâtiment</p>	<p><b>Cycle 2, Questionner le monde</b>  <b><i>Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués</i></b>  <b><i>Réaliser quelques objets en respectant des règles élémentaires de sécurité</i></b>          Réaliser des objets techniques par association d'éléments existants en suivant un schéma de montage  <b><i>Commencer à s'approprier un environnement numérique</i></b></p> <p><b>Cycle 3, Sciences et technologie</b>  <b><i>Matériaux et objets techniques : Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technique répondant à un besoin</i></b>          « Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement »</p>
<p>En Maternelle, comme outil de l'enseignant, modéliser des objets afin d'enrichir le répertoire de représentations spatiales offertes aux enfants (à l'aide du TBI notamment)</p> <p>Des liens peuvent être fait avec des albums de la classe (modéliser les maisons des 3 petits cochons) ou les parcours de motricité.</p>	<p><b>Domaine « Explorer le monde »</b>  <b>Représenter l'espace</b>          « Par l'utilisation et la production de représentations diverses (photos, maquettes, dessins, plans...) et également par les échanges langagiers avec leurs camarades et les adultes, les enfants apprennent à restituer leurs déplacements et à en effectuer à partir de consignes orales comprises et mémorisées »</p>



## Quelques ressources à destination des enseignants

### → [Notre imprimante 3D](#)



Nous disposons de l'imprimante Magis de la marque Dagoma.

Elle a été choisie pour sa facilité d'utilisation :

- Le filament s'insère et s'éjecte automatiquement ;
- La machine effectue une auto-calibration par capteur de pression ;
- La fin de filament est détectée par capteur mécanique ...

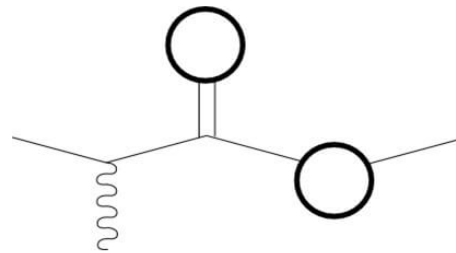
En conclusion, elle se règle toute seule.

Une fois avoir inséré la carte SD avec votre modèle 3D préparé, appuyez sur l'unique bouton et regardez la Magis opérer.

### → [Le PLA](#)

Le PLA ou *Polylactic acid* (Acide polylactique) est une matière plastique entièrement biodégradable, d'origine végétale, utilisant communément de l'amidon de maïs comme matière première.

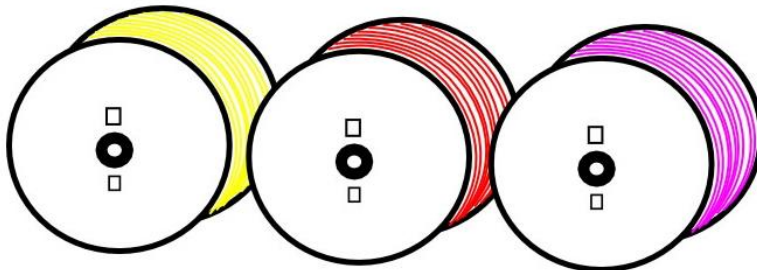
Elle est la principale matière première d'origine naturelle utilisée en impression 3D.



Unité monomère du polymère PLA

Il est utilisé sous forme de bobine de fil qui est entraîné jusqu'à la tête d'extrusion où les filaments de PLA sont fondus et déposés en fines gouttes sur le plateau de l'imprimante.

Ce matériau est translucide dans sa forme naturelle, mais permet de faire des objets de différentes couleurs en utilisant des bobines de fils teintés.



Source : <https://www.sculpteo.com/fr/glossaire/pla-definition-fr/>

## → Comment fonctionne l'imprimante 3D ?

L'**impression 3D** est la création d'objets en trois dimensions réalisée à l'aide d'une imprimante 3D, d'un fichier numérique et d'un filament de thermoplastique.

L'imprimante 3D fabrique les objets de manière **additive** : elle fait fondre l'une sur l'autre de très fines couches de **fil thermoplastique** qui fusionnent pour former l'objet conçu à l'aide d'un logiciel de modélisation 3D.

### Une impression 3D se déroule en 3 étapes...

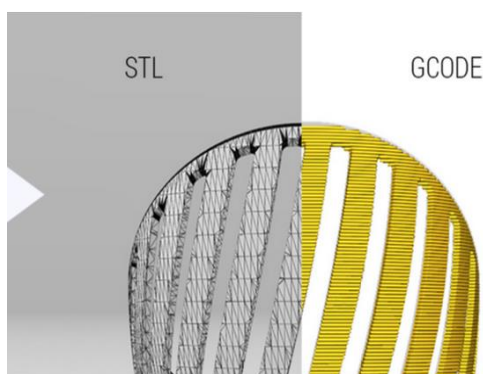
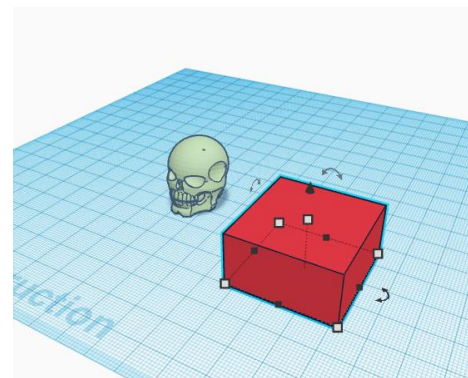
#### 1. Création du modèle dans le logiciel de modélisation 3D.

Pour créer un modèle, on utilise un **logiciel** qui permet de dessiner des objets en 3D.

Il en existe plusieurs : *Tinkercad* ou *SketchUp* par exemple.

Le logiciel permet d'obtenir un modèle au **format STL**.

On peut également trouver des modèles déjà prêts dans des **bibliothèques en ligne** comme *Thingiverse*.



#### 2. Préparation de l'impression dans le slicer.

Le **slicer** est le logiciel qui permet de transformer le modèle 3D (**STL**) en **instructions pour l'imprimante (GCODE)**.

Ces instructions représentent l'ensemble des trajectoires que va parcourir la tête d'impression couche par couche.

Une fois enregistré sur une **carte SD**, le GCODE est reconnu par l'imprimante 3D.

Le slicer que nous utilisons s'appelle *Cura by Dagoma*.

#### 3. Impression de l'objet.

Dans notre imprimante Magis, on insère la carte SD puis on lance l'impression.

Le filament est fondu à **210° (Attention les doigts !)** et est déposé couche par couche pour reconstituer l'objet.

Une impression dure en général plusieurs heures.



## → Tutoriel Tinkercad

Pour accéder aux services et partage d'information sur le site Tinkercad, il faut créer un compte via une adresse email.



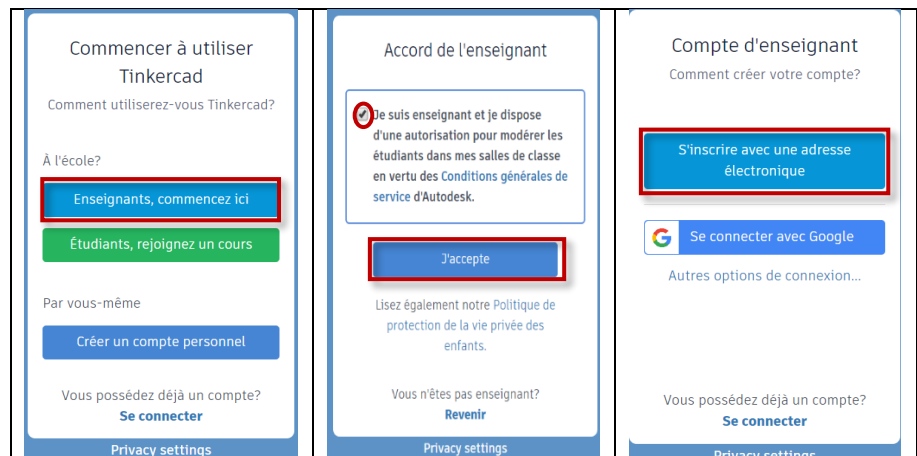
The screenshot shows the Tinkercad homepage with a navigation bar containing 'Galerie', 'Blog', 'Apprendre', 'Enseigner', and a search icon. Two buttons, 'Connexion' and 'REJOINDRE MAINTENANT', are highlighted with red boxes. Red arrows point from these boxes to two text boxes on the right. The main content area features a 3D scene with a green robot, a plant, a building, a rainbow, and a car, with the text 'Transformez une idée en conception en quelques minutes' overlaid.

Pour une première connexion (création d'un compte)

Pour se connecter avec son adresse et son mot de passe

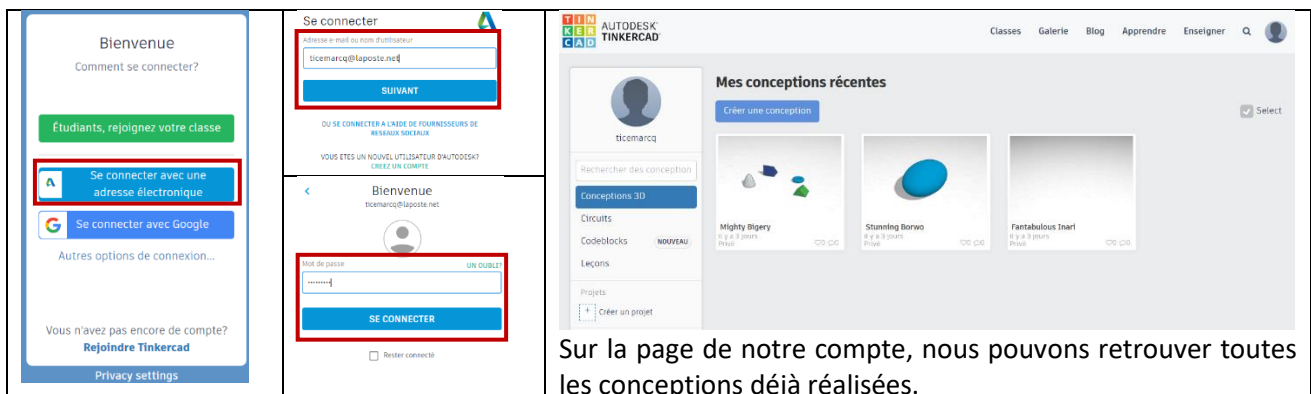
S'il s'agit de votre première connexion, après avoir choisi « rejoindre maintenant », le logiciel vous demandera dans quel cadre vous souhaitez travailler.

On choisira « Enseignants, commencez-ici » ce qui nous permettra ensuite de générer des comptes pour nos élèves.



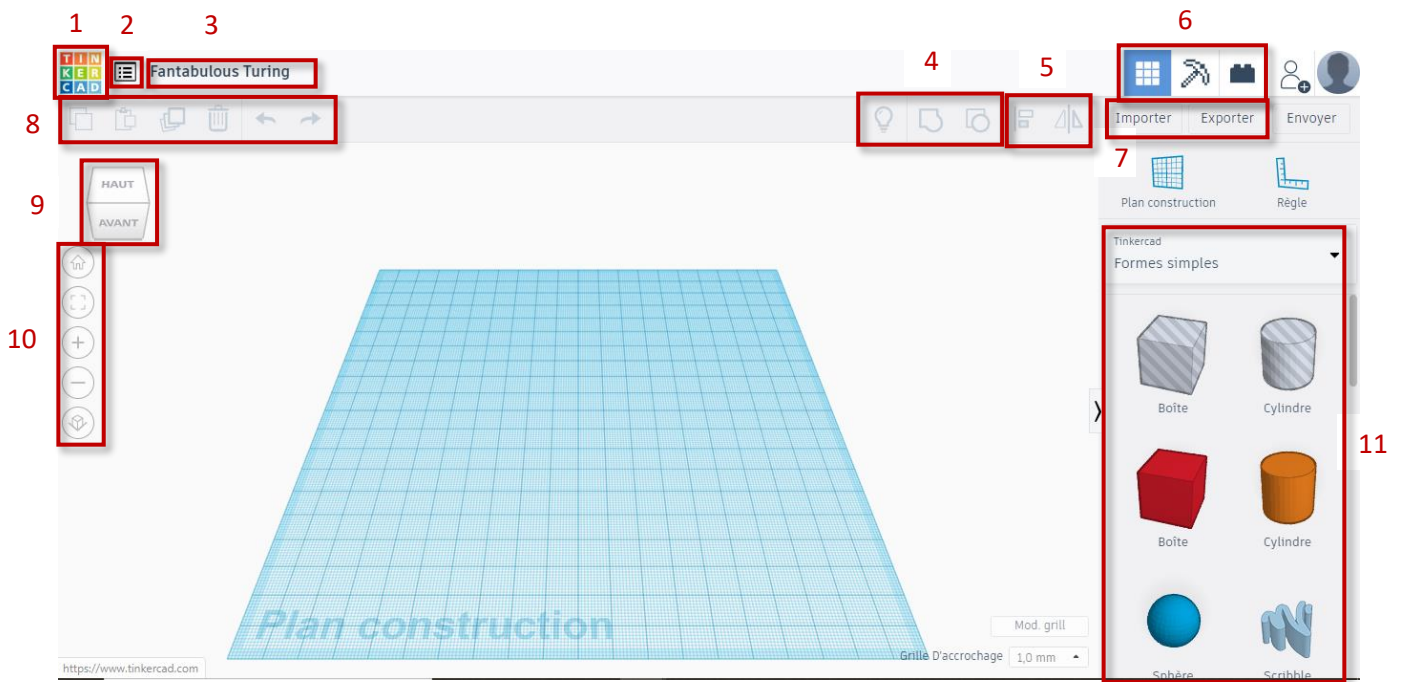
The first screenshot shows the 'Commencer à utiliser Tinkercad' screen with options for 'À l'école?' (Enseignants, commencez ici; Étudiants, rejoignez un cours) and 'Par vous-même' (Créer un compte personnel). The second screenshot shows the 'Accord de l'enseignant' screen with a 'J'accepte' button. The third screenshot shows the 'Compte d'enseignant' screen with a 'S'inscrire avec une adresse électronique' button.

Ensuite, à chaque connexion, il vous sera demandé l'adresse électronique ainsi que le mot de passe créé pour arriver sur votre compte.



The first screenshot shows the 'Bienvenue' login screen with options for 'Étudiants, rejoignez votre classe', 'Se connecter avec une adresse électronique', and 'Se connecter avec Google'. The second screenshot shows the login form with fields for email and password, and a 'SE CONNECTER' button. The third screenshot shows the user's dashboard with 'Mes conceptions récentes' and a list of recent projects.

Sur la page de notre compte, nous pouvons retrouver toutes les conceptions déjà réalisées.



1. Retour à l'accueil
2. Mes conceptions
3. Nom de la conception
4. Afficher, grouper ou dissocier les objets
5. Transformation des positions des objets, alignement, centrer et inverser la forme suivant un axe...
6. Forme de conception 3D adaptée
7. Importer permet d'utiliser des objets ou images extérieures à Tinkercad  
Exporter permet d'enregistrer la conception et de l'utiliser dans un environnement différent
8. Outils pour copier / coller, dupliquer, supprimer, revenir en arrière ou avancer dans les actions
9. Permet de changer la vue : haut, bas, gauche, droite
10. L'icône « maison » permet de retrouver sa vue de base ; l'icône suivante permet d'ajuster la vue du plateau aux pièces sélectionnées ; les icônes « + » et « - » permettent de zoomer en avant ou en arrière ; la dernière icône permet de basculer en vue 2D.
11. Outils pré-enregistrés : formes géométriques simples, texte et nombre

A vous de jouer !

#### Remarques/attentions :

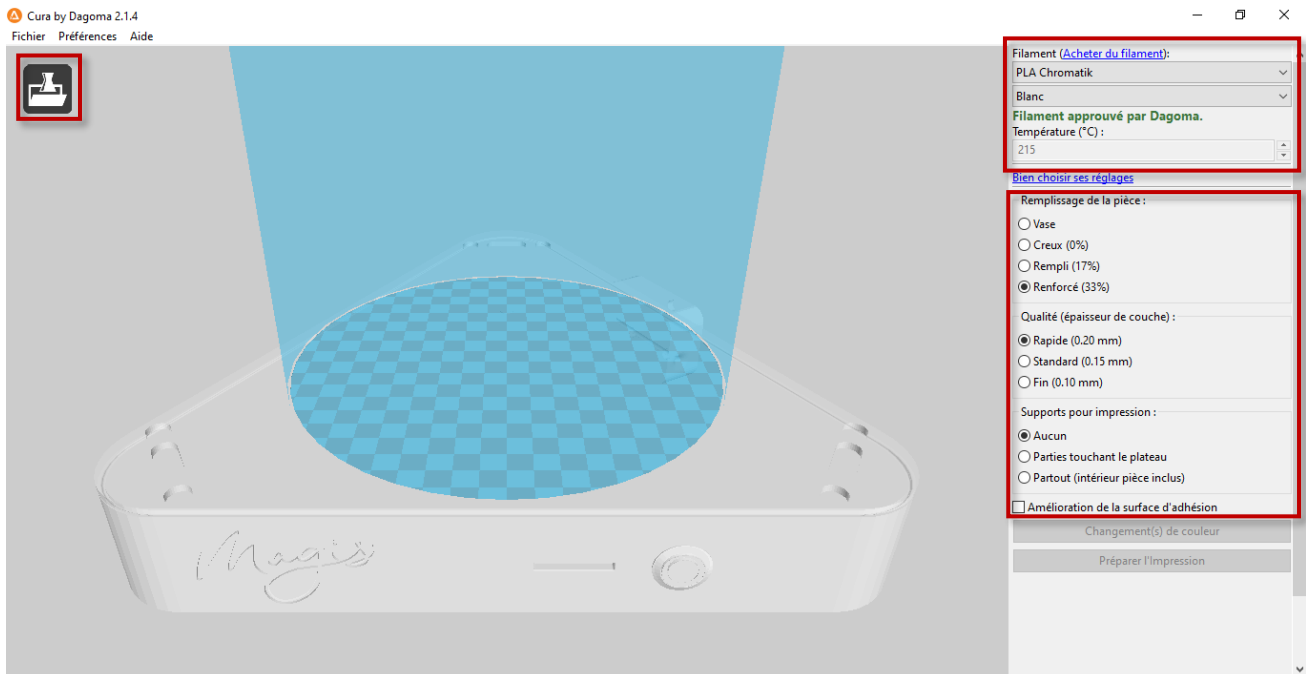
- . Les figures grisées permettent de **percer**.
- . Lorsque l'on pivote une forme à laquelle nous avons déjà donné les dimensions souhaitées, il faut prendre garde à ce que l'objet ne passe pas sous le plan (**y en négatif**). Dans ce cas, la flèche du dessus, lorsque l'objet est sélectionné, nous permettra de « soulever » la pièce.
- . Lorsqu'on souhaite assembler deux formes, en plus de les placer côte à côte (icône « aligner »), nous pouvons les **regrouper** (= assembler) à l'aide de l'icône en haut à droite (à côté de l'ampoule).

## → [Tutoriel Cura](#)

Une fois la modélisation conçue, il faut préparer l'impression dans un slicer. Pour notre imprimante 3D, il s'agit du logiciel Cura (à **télécharger**).

CURA permettra de transformer en Gcode les fichiers 3D au format STL (ou obj, 3mf, amf, ...).

Vous pourrez y modifier vos paramètres d'impression (taille de la pièce, finition, ...).



. Depuis l'onglet « **Fichier** », il est possible de :

- Ouvrir un nouveau fichier STL,
- Sauvegarder le contenu des plateaux pour une prochaine impression,
- Transformer le STL en Gcode,
- Accéder aux objets récemment ouverts.

. Depuis « **Filament** » (en haut à droite), il est possible de :

- Changer la marque du filament,
- Changer sa couleur.

. Le remplissage de la pièce, la qualité et les supports peuvent être modifiés (dans la colonne de droite). Il s'agit d'options qu'il est important de prendre en compte dans beaucoup de conceptions afin de consolider l'impression.

. Sur le **plateau**, on peut :

- Visualiser la taille de l'objet, la changer,
- Dupliquer l'objet,
- Changer de point de vue,
- Avoir une estimation du temps et du coût d'impression.

Lorsque votre plateau est prêt, vous pouvez « **Préparer l'impression** ».

## Sitographie

- Logiciel de conception 3D **Tinkercad**  
<https://www.tinkercad.com/>
- Logiciel de conception 3D **Sketchup**  
<https://www.sketchup.com/fr>
- Slicer **Cura**  
A télécharger sur le site de la marque Dagoma  
<https://www.dagoma3d.com/logiciel-cura-by-dagoma>
- Site de la marque **Dagoma**  
<https://www.dagoma3d.com/>  
Sur lequel il est possible de de piocher des idées d'impression (onglet « impression 3D) ou de commander les bobines de filament.  
<https://www.dagoma3d.com/shop/category/filaments-2>
- Site de la circonscription  
Sur lequel vous retrouverez des ressources, notamment des tutoriels d'utilisation de la machine (insertion du filament, calibrage...)  
<https://ien-lille1marcq.etab.ac-lille.fr/pedagogie/numerique/impression-3d>