

‘We are the makers - IOT’ Scénario d’apprentissage :

Introduction aux flux CAD/CAM/CGI

Auteur: Thomas Jörg, Johannes-Kepler-Gymnasium Weil der Stadt

1. Titre du Scénario	Derressiner et construire son propre stand pour smartphone
2. Groupe cible	14 - 16 ans
3. Durée	Au minimum 4 semaines à raison de leçons de 2 * 45min par semaine, soit environ 6-8 heures.
4. Besoins couverts par l’activité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Règles de base de la conception avec un outil CAO professionnel ▪ Relation entre CGI, CAD et CAM ▪ Utilisation de CGI pour visualiser avant la production ▪ Utilisation d'une imprimante 3D pour instancier / mettre en œuvre ses propres idées ▪ S'habituer aux workflows itératifs
5. Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flux de travail de base avec Autodesk Fusion ▪ Connaissances de base en rendu / visualisation ▪ Workflow de base CAD - CAM - CGI (Conception-Visualisation-Matérialisation) ▪ Workflow de base du workflow de CAD vers CAM ▪ Utilisation de base du logiciel de tranchage Cura ▪ Manipulation de base d'une imprimante 3D
6. Méthodologies	Dans ce scénario, les élèves modéliseront, visualiseront et imprimeront un stand individuel pour leur smartphone ou tablette
7. Lieu	Une salle de classe avec : <ul style="list-style-type: none"> • plusieurs imprimantes 3D, • un ensemble d’ordinateurs avec packages CAO • et logiciel de tranchage préinstallé

8. Outils / Matériaux / Ressources	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un projecteur pour l'enseignement des tutoriels et la présentation des travaux des étudiants; ▪ environ cinq imprimantes 3D par classe de 20 élèves. Important: les imprimantes 3D doivent être administrées par les élèves et non par les enseignants ! ▪ Environ 5 à 10 pieds à coulisse, fabriqués en plastique, car les étriers métalliques provoqueraient des rayures sur les smartphones! ▪ feuilles de calcul ▪ ordinateurs avec les logiciels suivants préinstallés: <ul style="list-style-type: none"> ○ Autodesk Fusion 360 (version Education), ○ Logiciel de tranchage CURA, ○ Meshlab ○ Une connexion Internet (Autodesk Fusion est basé sur le cloud)
---	--

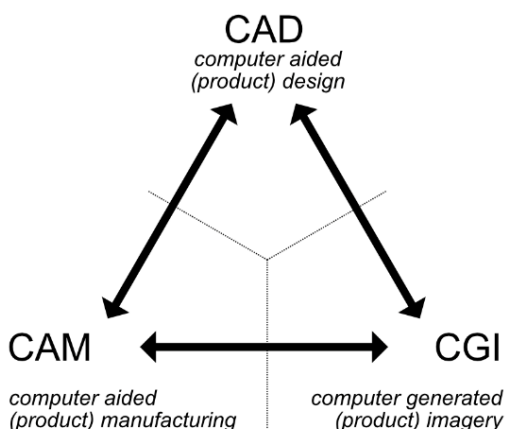
9. Description étape par étape de l'activité / contenu

Leçons 1 & 2 (90min):

"Comment pourriez-vous réaliser vos idées par vous-même, par exemple quelques accessoires pour votre smartphone? Est-ce possible ou sommes-nous limités aux articles préfabriqués? »

L'enseignant encourage les élèves à discuter de ces sujets.

Ensuite, l'enseignant donne un aperçu de base d'un flux de production standard, en commençant par esquisser une idée, la mettre en œuvre dans un package CAO, visualiser l'idée via le rendu (CGI) et la réaliser à l'aide de techniques CAM. La relation entre CAD, CGI et CAM doit être élaborée:



Présentation d'Autodesk Fusion 360: l'enseignant donne un aperçu des étapes de travail nécessaires dans Fusion:

1. Créer un composant
2. Créer un croquis
3. Créer un corps
4. Affiner le corps

Étant donné que les smartphones ont des formes simples qui sont très faciles à copier, les étudiants commencent par procéder à une ingénierie inverse de la forme de leur propre smartphone.

L'enseignant doit aider les étudiants pendant qu'ils font leurs premiers pas dans un package CAD professionnel.

Leçons 3 et 4 (90 min)

Les étudiants affineront leurs modèles de smartphones. Désormais, tout le monde possède un modèle de smartphone unique et individuel, qui peut être imprimé, visualisé et utilisé pour construire le support de smartphone.

Maintenant, les étudiants effectuent le rendu du modèle avant de l'imprimer, donc le flux de travail de base de CGI a dû être réfléchi :

- Utilisation de shaders prédéfinis,
- Modification de ces shaders pour répondre aux besoins individuels du modèle,
- Ajout de textures (par exemple simulation de l'écran),
- Configuration de l'environnement de rendu avec l'imagerie HDR (Que sont les images HDR? Une explication peut être nécessaire)
- Rendu avec le moteur de raytracing local intégré à Fusion.

Leçons 5 et 6 (90 min)

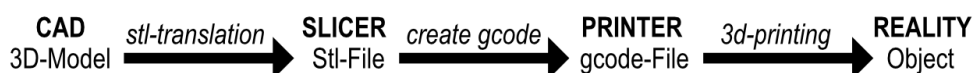
Comment fonctionne une imprimante 3D ? Quels sont les composants d'une imprimante 3D ? Comment un objet 3D est-il encodé pour qu'une imprimante 3D comprenne comment le construire ?

Les élèves verront une imprimante FDM-3D en action et décriront comment elle fonctionne:

- Introduction du filament PLA dans l'extrudeuse,
- Fusion du filament à l'intérieur de l'extrémité chaude
- Impression à travers la buse,
- Fabrication des couches l'une après l'autre,
- Synchronisation de la construction de cette couche avec le positionnement automatisé de la tête d'impression dans les directions x, y et z.

L'imprimante obtient les informations sur les déplacements de la tête d'impression ainsi que sur la quantité de filament à utiliser dans un fichier GCode, qui a été préparé dans un logiciel spécial : le trancheur.

En utilisant le projecteur, on montre comment, dans Cura, les fichiers STLs sont convertis en GCode, ainsi que la simulation des déplacements de la tête d'impression. Les élèves doivent faire le lien entre ce qu'ils ont vu sur l'imprimante 3D et la simulation à l'écran. Le pipeline de travail de base suivant est élaboré par les étudiants:



	<p>Après cela, les élèves préparent leurs propres modèles pour l'impression 3D et l'essaient en utilisant la ferme d'impression 3D de l'école. Leurs premiers essais échoueront probablement en raison de mauvais étalonnages de l'imprimante ou de paramètres de découpage non optimisés. Discutez de ces échecs avec les élèves afin que tout le monde puisse apprendre des pièges.</p> <p>Étant donné que l'impression 3D d'un objet prend beaucoup de temps, ce qui ne peut probablement pas être terminé avant la fin de la leçon, les élèves doivent être encouragés à venir regarder leurs impressions en cours pendant leur journée d'école jusqu'à la fin de l'après-midi (et ne pas attendre le lendemain !). Les impressions 3D qui ne peuvent pas être terminées avant la soirée doivent être interrompues et poursuivies le prochain jour d'école.</p> <p>Leçons 7 & 8 (90min):</p> <p>Les élèves construisent leur propre support pour smartphone / tablette sur la base des modèles qu'ils ont déjà construits. Maintenant, ils doivent être familiarisés avec les workflows de base et peuvent se concentrer sur les aspects de modélisation de la conception itérative:</p> <p><i>Faire évoluer sa capacité de s'adapter et d'apprendre des échecs.</i></p> <p>Après avoir visualisé une nouvelle «génération de produits», les pièces peuvent être imprimées à l'échelle 1: 1 ou à une échelle plus petite pour les tester et en discuter. Les compétences de modélisation à l'intérieur du logiciel de CAO sont en outre développées.</p>
10. Retour d'information	<p>À la fin, la plupart des élèves devraient avoir produit leurs propres objets, qui peuvent être discutés en classe. Quel impact ce workflow aura-t-il dans un avenir proche? Sera-ce pertinent? Est-il difficile d'inventer des objets? Certains étudiants continueront-ils ce genre de travail à la maison?</p>
11. Evaluation	<p>Une exposition peut être organisée à l'aide des pièces imprimées en 3D: les smartphones imprimés en 3D à l'intérieur de leurs stands en même temps que les rendus.</p>