

'We are the makers - IOT' Scénario d'apprentissage :

Conception et impression d'instruments astronomiques anciens

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



Figure 1: rendering of 'astrolabe', students work

1. Titre du Scénario	Conception et impression d'instruments astronomiques anciens
2. Groupe cible	14 - 15 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"> • Conception de base avec un logiciel CAD professionnel • Relation entre CGI, CAD et CAM • Utilisation de CGI pour visualiser avant la production • Utilisation d'une imprimante 3D pour instancier / implémenter des modèles • rétroconcevoir les propriétés existantes
5. Résultats attendus	De base à intermédiaire: <ul style="list-style-type: none"> • flux de travail dans le logiciel CAD Autodesk Fusion • connaissances en rendu / visualisation • flux de travail de CAD à CAM • construction de plusieurs pièces qui doivent s'emboîter • manipulation d'une imprimante 3D • post-traitement de différentes pièces imprimées (collage, vissage, ajout)
6. Methodologies	Dans ce scénario, les élèves modéliseront, visualiseront et imprimeront d'anciens instruments astronomiques; ils apprendront à les utiliser et à en faire une présentation.

<p>7. Lieu</p>	<p>Une salle de classe avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> • plusieurs imprimantes 3D, • un ensemble de cahiers / ordinateurs avec packages CAO • et logiciel de tranchage préinstallé • logiciel de traitement de texte préinstallé • accès à Internet pour la recherche en ligne
<p>8. Outils / Matériaux / Ressources</p>	<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 • feuilles de travail <p>Des ordinateurs avec les logiciels suivants préinstallés:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autodesk Fusion 360 (version Education), • Logiciel de tranchage CURA, • Meshlab • Une connexion Internet • Traitement de texte

<p>9. Description étape par étape de l'activité / contenu</p>	<p>Liste des appareils astronomiques:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sphère armillaire 2. Astrolabe 3. Sextant 4. Cadran solaire équatorial 5. Anneaux astronomiques 6. Quadrant 7. Disque de Nebra 8. Héliographe de Campbell-Stokes <p>Contexte</p> <p>Les cours ont lieu en classe de «sciences naturelles et technologie». Un sujet majeur de ces leçons est l'apprentissage des bases de l'astronomie. Les élèves apprendront comment les connaissances astronomiques étaient utilisées, par exemple par les navigateurs il y a deux cents ans et comment les mesures astronomiques sous-jacentes étaient effectuées.</p> <p>Leçons 1 & 2 (90min):</p> <p>Les étudiants se voient présenter un certain nombre de huit désignations différentes d'instruments astronomiques et aucune autre information n'est donnée. Après cela, la classe est divisée en 8 groupes différents de 2-3 étudiants. Chaque groupe doit choisir un instrument astronomique qu'il doit construire, imprimer en 3D, assembler et post-traiter. Ils commencent immédiatement avec leur recherche en ligne.</p> <p>Leçons 3 et 4 (90 min)</p> <p>Autodesk Fusion 360 est présenté comme dans le scénario d'apprentissage «Introduction à la CAO». Au cours de cette première leçon, les concepts de base de la modélisation 3D sont enseignés. Les élèves peuvent commencer à expérimenter avec des parties faciles de leurs instruments astronomiques.</p> <p>Important: Le concept de collaboration en tant que partie centrale du flux de travail en groupe doit être enseigné: chacun des élèves doit modéliser une certaine partie de l'ensemble de l'instrument astronomique et ensuite les différentes parties seront assemblées. Autodesk Fusion 360 fournit les outils de collaboration nécessaires.</p> <p>Leçons 5 et 6 (90 min)</p>
--	--

Des concepts de modélisation de niveau supérieur sont enseignés: modélisation basée sur les contraintes et historique de la chronologie. Dans un groupe de 3 étudiants, un étudiant doit se spécialiser dans la visualisation et la préparation de la documentation du projet, qui deviendra un emploi à temps plein.

Leçons 7-12 (270min):

L'enseignant assiste les étudiants dans leur travail et fait éventuellement des tutoriels ad hoc sur certains sujets spéciaux du flux de travail CAD.

Quelques exemples:

- Mesures correctes à l'intérieur de la fenêtre de construction
- Comment utiliser correctement l'outil de combinaison
- Comment utiliser des splines avec des contraintes tangentes
- Comment modéliser correctement les vis et les trous
- Comment utiliser l'outil split-body de manière intelligente
- Etc ...

10. Résultats

Exemples de captures d'écran d'instruments astronomiques, construit par les étudiants :

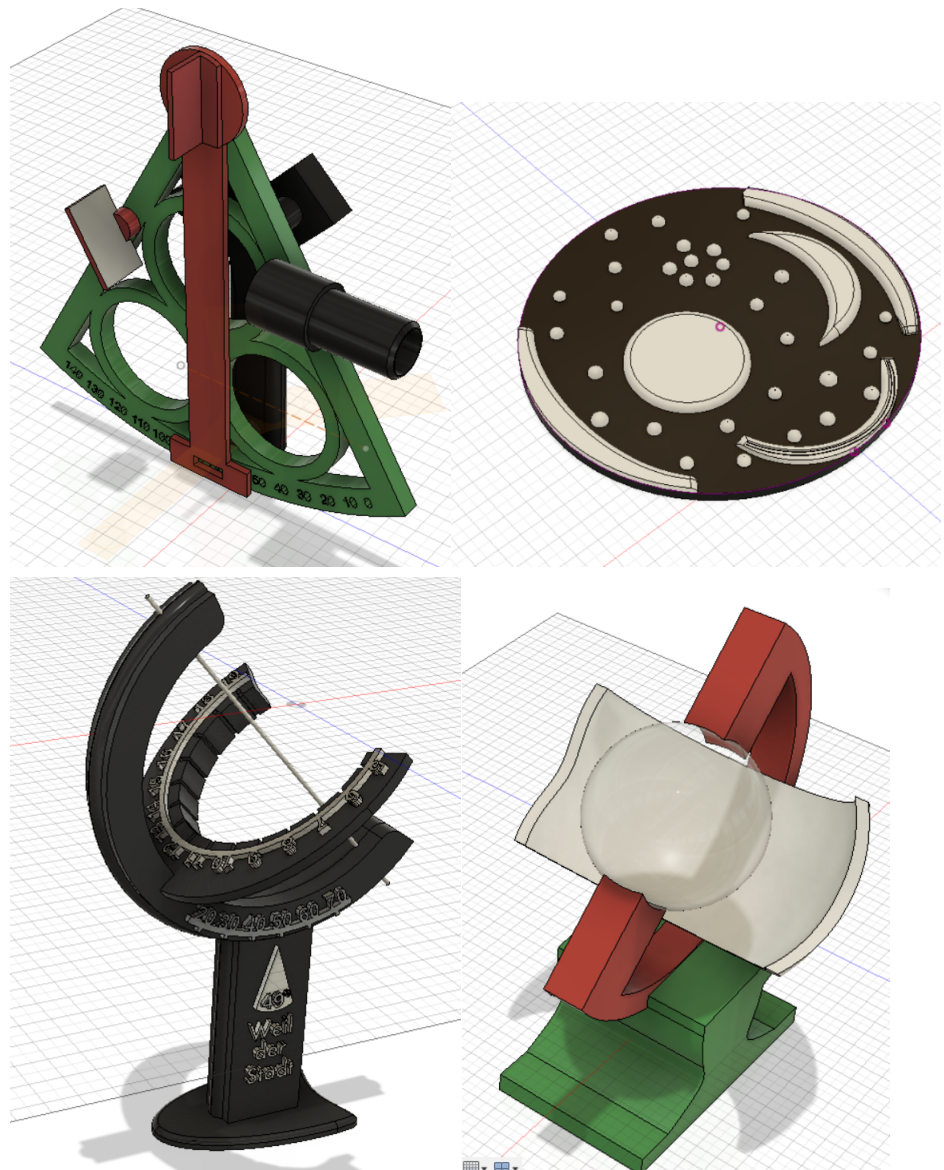
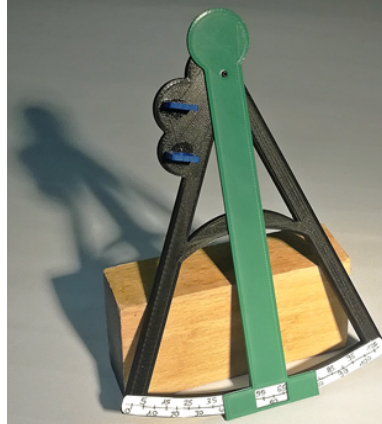


Figure 2: quelques captures d'écran des travaux des élèves

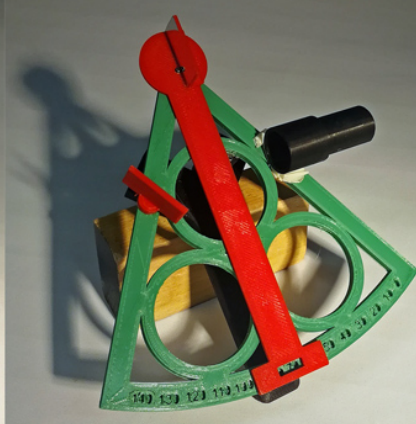
Tous les instruments astronomiques complets (imprimés en 3D et assemblés)

Octant



we are the
makers

Sextant



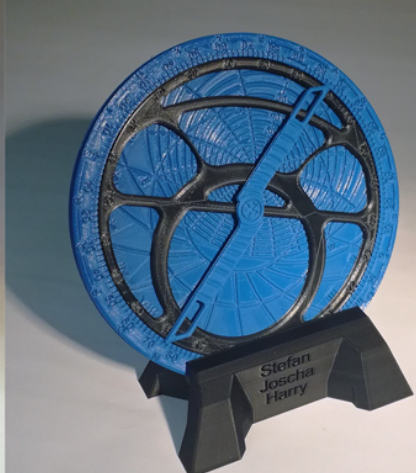
we are the
makers

Equatorial sundial



we are the
makers

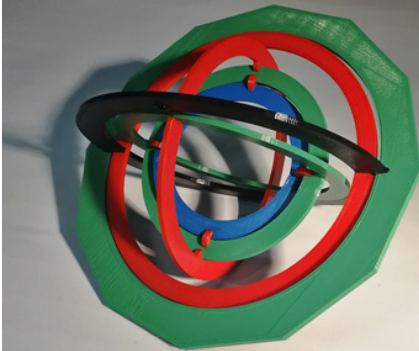
Astrolabe



we are the
makers

Figure 3: Objets 1 à 4 (sur 8)

Armillary sphere



we are the makers

Astronomical rings



we are the makers

Campbell Stokes recorder



we are the makers

Nebra sky disk



we are the makers

Figure 2: Objects 5-8 (of 8)

11. Evaluation

À la fin, chaque groupe d'étudiants devraient avoir imprimé en 3D leurs propres instruments astronomiques individuels. Avec la documentation imprimée, une exposition peut être réalisée.