

# Laboratoire CAO

## Objectif

L'objectif de ce laboratoire de CAO (conception assistée par ordinateur) est d'apprendre les bases de la modélisation 3D. Cela peut être utile pour un certain nombre de raisons liées à la conception, notamment le prototypage, la simulation et l'analyse. Dans cet atelier, vous apprendrez les fonctions de base d'Onshape qui vous permettront de créer des pièces et des assemblages 3D. Vous verrez comment enregistrer des pièces dans un format de fichier compatible avec l'impression 3D, un autre outil de prototypage utile. Veuillez noter que l'utilisation d'une souris avec une conception CAO est essentielle.

## Contexte

La CAO, ou conception assistée par ordinateur, est une technologie de conception et de documentation technique, qui remplace la rédaction manuelle par un processus automatisé. La CAO est l'utilisation de systèmes informatiques pour aider à la création, la modification, l'analyse ou l'optimisation d'une conception. Un logiciel de CAO est utilisé pour augmenter la productivité du concepteur, améliorer la qualité de la conception, améliorer les communications par la documentation et créer une base de données pour la fabrication. La sortie CAO est souvent sous forme de fichiers électroniques pour l'impression, l'usinage ou d'autres opérations de fabrication. L'ingénierie assistée par ordinateur (IAO) est l'utilisation généralisée de logiciels informatiques pour faciliter les tâches d'analyse technique. Il comprend l'analyse par éléments finis (FEA), la dynamique des fluides computationnelle (CFD), la dynamique multicorps (MBD) et l'optimisation, qui sont tous extrêmement utiles pour créer de meilleures conceptions.

Onshape est un système logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO), fourni sur Internet via un modèle Logiciel en tant que Service (SAAS). Il fait un usage intensif du "cloud computing", avec un traitement et un rendu intensifs en calcul effectués sur des serveurs Internet, et les utilisateurs peuvent interagir avec le système via un navigateur Web ou les applications iOS et Android.

Onshape permet aux équipes de collaborer sur une seule conception partagée, de la même manière que plusieurs rédacteurs peuvent travailler ensemble pour éditer un document partagé via des services cloud. Il se concentre principalement sur la CAO mécanique (MCAD) et est utilisé pour la conception de produits et de machines dans de nombreuses industries, notamment l'électronique grand public, les machines mécaniques, les dispositifs médicaux, l'impression 3D, les pièces de machines et les équipements industriels.

## Questions de révision

Qu'est-ce qu'un logiciel de CAO?

---

---

Que peut faire un logiciel de CAO?

---

---

Quelle est la différence entre une pièce et un fichier d'assemblage?

---

---

De quels formats de fichiers avez-vous besoin pour pouvoir imprimer en 3D?

---

---

Qu'est-ce qu'une imprimante 3D?

---

---

## Partie 1. Introduction à Onshape

1. **Téléchargez** les vidéos se trouvant dans brightspace.
2. **Regardez** la vidéo appelé "Introduction à Onshape" et suivez les étapes pour créer un compte.

**Question 1. Quels sont les types de vue disponible sur Onshape?**

---

3. **Regardez et suivez** les étapes de la vidéo appelé "Naviguer sur l'environnement Onshape".

**Question 2. Comment pouvez-vous faire tourner, faire un panoramique et zoomer un modèle sur Onshape?**

---

**Question 3. Dans l'assemblage, quelle est l'importance du bouton d'insertion?**

---

## **Partie 2. Modélisation des pièces de base**

1. **Regardez et suivez** les étapes de la vidéo appelé "Créer une esquisse".

**Question 4. Quelle est l'importance de la commande de construction?**

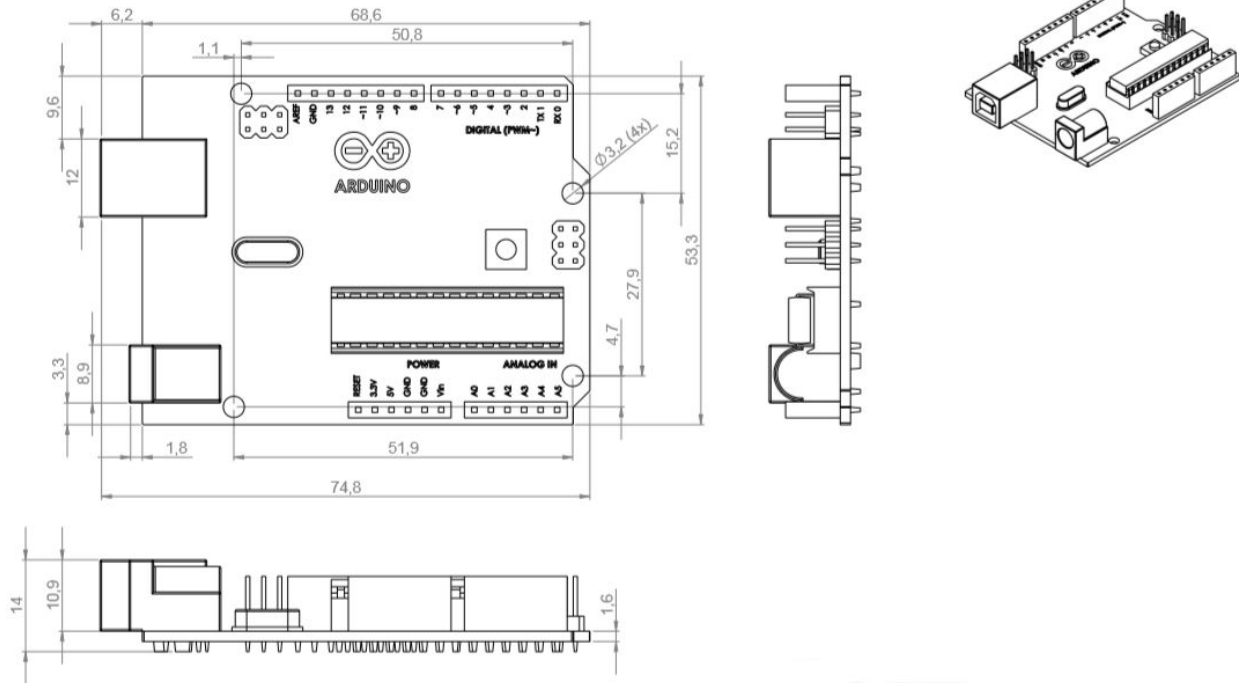
---

2. **Regardez et suivez** les étapes de la vidéo appelé "Comprendre les contraintes".
3. **Regardez et suivez** les étapes de la vidéo appelé "Extraire les formes".
4. **Regardez et suivez** les étapes de la vidéo appelé the video called "Créer des assemblages et des connections".

## **Partie 3. Boîtier pour Arduino Uno**

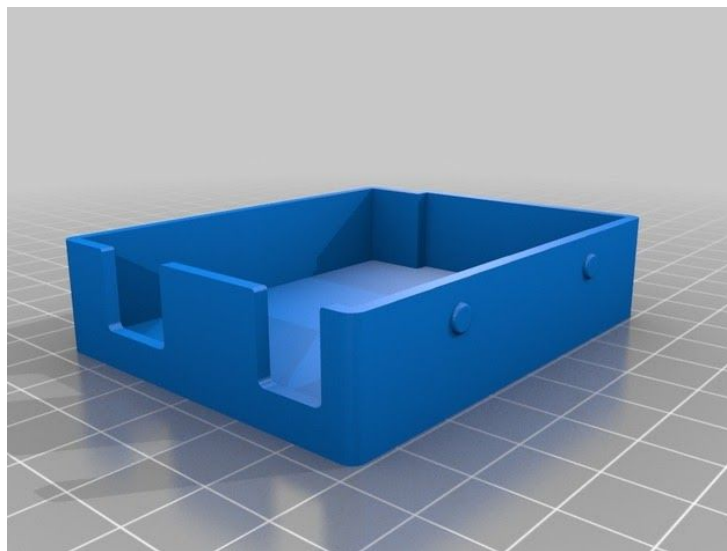
Dans cette partie, vous allez créer un boîtier pour Arduino Uno en utilisant toutes les connaissances que vous avez apprises en regardant les vidéos.

1. Vous devrez créer les parties suivantes:
  - Boîtier d'en haut
  - Boîtier d'en bas
  - **Assemblage** du boîtier d'en haut et celui d'en bas (vous devrez contraindre les 2 parties)
2. Voici un dessin d'un Arduino Uno avec ses dimensions

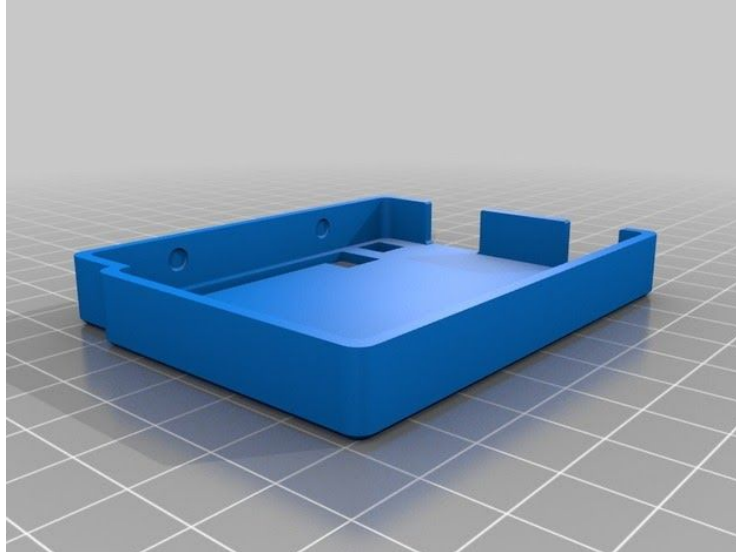


<http://www.krekr.nl/content/arduino-uno-technical-drawing/>

3. Vous trouverez ci-dessous un exemple de boîtier pour Arduino que vous pouvez utiliser comme modèle. L'objectif principal de cette partie est que l'Arduino Uno rentre dans le boîtier. Vous pouvez rechercher sur Internet d'autres modèles et inspirations, mais vous devez concevoir vous-même vos coques.



<https://www.thingiverse.com/thing:907638>



<https://www.thingiverse.com/thing:907638>

4. Pour obtenir un lien partageable, dans Onshape, **retournez** au document principal, **faites un clic droit** sur la partie que vous souhaitez partager et **sélectionnez** “share” (partager.)



5. **Cliquez** sur “link sharing” (partage de liens) et sur “Turn on link sharing” (activez le partage de liens).

Individuals Public **Link sharing**

Can edit

Copy  Link document  Export  Share  Comment  Delete

Limited permissions reduce the risk of 3rd parties copying or exporting your documents. [Learn more about security.](#)

Share with Onshape Support

Individuals Public Link sharing

**Turn on link sharing to allow anyone with the link to view this document.**

Export

6. **Copiez et collez** le lien de vos conceptions onshape et collez-les dans ce document:

Lien : \_\_\_\_\_

## Soumission

- **Soumettez** ce manuel de laboratoire sous forme de document **PDF imprimé** avec les réponses fournies aux questions sur les lignes fournies en le téléchargeant sur Brightspace avant la date d'échéance, avec un fichier STL de "l'assemblage" de votre boîtier Arduino que vous avez créé pendant ce laboratoire. Tous les composants téléchargés doivent être soumis en une seule soumission avec plusieurs téléchargements, plutôt que des soumissions distinctes.

# Annexe I

## Impression 3D d'une Pièce

Si vous avez du temps et vous êtes intéressé, vous pouvez imprimer la “pièce” que vous avez créé dans tutoriel 1 sur une imprimante 3D dans le lab. Les instructions suivantes vont aider à vous guider.

Avant de commencer une impression, les étudiants devraient se familiariser avec l'imprimante qu'ils vont utiliser et pouvoir identifier et utiliser correctement toutes les composantes principales.

## Composantes d'imprimante

### Interface usager

Sur le devant de l'Ultimaker 2+ il y a une fente pour carte SD, un écran d'affichage et un bouton aussi utilisé pour la navigation. En arrière du châssis de l'imprimante il y a un interrupteur, un port USB et le câble de puissance.

### Extrudeuse et Buse (MISE EN GARDE: CHAUD!)

L'extrudeuse chauffe et tire le filament partiellement fondu dans la buse. Pendant une impression, l'extrudeuse et la buse peuvent se réchauffer à plus de 200°C, alors fait attention. L'extrudeuse et buse de l'imprimante sont contrôlées sur un système d'axes avec des engrenages et courroies. Cet assemblage peut être bougé pendant que l'imprimante est au repos en tirant doucement sur l'extrudeuse, en faisant attention car certaines parties de l'assemblage peuvent être très chaudes même après la fin d'une impression. Si l'imprimante imprime ou imprimait récemment les moteurs sont encore engagés. Met l'imprimante au repos et attend quelques minutes, ou éteint la machine pour libérer les moteurs.

### Plateforme (MISE EN GARDE: CHAUD!)

La plateforme est où la pièce imprimée va reposer. Sur les imprimantes du lab elle est chauffée à 110°C pendant l'impression, alors fait attention. La plateforme peut se soulever ou descendre pendant que l'imprimante est au repos en allant Maintenance>Advanced>Raise/Lower Build Plate. Si l'imprimante n'imprime pas bien, cela peut être ajusté en utilisant les 3 vis en dessous de la plateforme. Elle peut être mise à niveau en allant à travers le logiciel de la machine Maintenance > Build Plate et suivre les étapes sur l'écran.

## Filament

Le rouleau de filament se situe en arrière de l'imprimante. Si il y a plus de matériel, il peut être remplacé en allant Material > Change sur l'interface usager et suivant les étapes. Il peut aussi être remplacé au milieu d'une impression en allant Pause > Change Material et suivre les instructions.

## **Préparer l'impression**

Étudiants doivent avoir leur modèle CAD en 3D sauvegardé comme fichier .STL. Aussi, si un étudiant veut utiliser son propre ordinateur au lieu des ordinateurs dans le lab ils peuvent mais doivent installer Cura 3.4.1 (ou la dernière version) auparavant.

### Préparer Cura 3.4.1

Pour installer la version la plus récente du logiciel Cura utilisé par Ultimaker 2+, visitez :

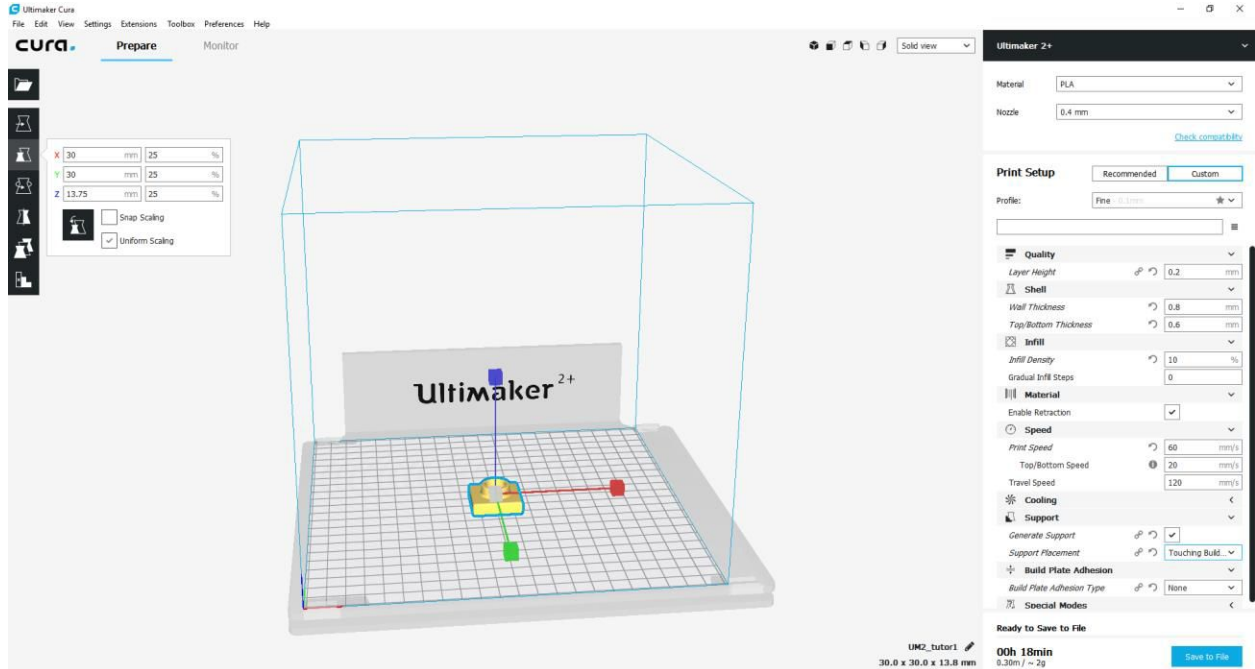
<https://ultimaker.com/en/products/cura-software>

et téléchargez le logiciel (défaut est la version 64-bit pour windows). Les paramètres doivent possiblement être ajustés pour ce lab.

## **Procédure**

1. Ouvrir Cura 3.4.1 et assurer que le fichier .STL nécessaire a été sauvegardé.
2. Dans la fenêtre principale de Cura, choisir 'Load' et choisir le .STL à ouvrir. La pièce va ouvrir dans le milieu de la plateforme virtuelle.
3. Sélectionnez la pièce en cliquant dessus, ensuite choisir le bouton 'scale' dans le coin en bas à gauche. Change le numéro 'Scale X' à 0.25 pour 25%. Ceci va changer toutes dimensions proportionnellement si 'Uniform scale' est verrouillé.





4. Assurer que les paramètres d'impression ont été bien changés en faisant référence à la table ci-dessous. Vous avez besoin de supports car la pièce est vide. Vérifiez que le temps estimé d'impression est la même que dans la table. Ceci va assurer que la pièce va imprimer rapidement tout en gardant une bonne précision.

Pièce: Tutor 1, Temps estimé d'impression (min) = 18	
Paramètres de base	
Nozzle Size (mm)	0.4
Layer Height (mm)	0.2
Shell Thickness (mm)	0.8
Bottom/Top Thickness (mm)	0.6
Fill Density (%)	10
Retraction Enabled	Yes
Print Speed (mm/s)	60
Support Type	Touching Builplate
Build Plate Adhesion Type	Brim

5. Met une carte SD dans l'ordinateur ou l'adaptateur connecté et cliquez File>Print. Ceci sauvegarde un fichier .gcode sur un périphérique de stockage externe. S'il y a plus qu'un périphérique connecté (carte SD et USB par exemple), Cura va demander lequel utiliser.
6. Éjectez en toute sécurité la carte SD avec le fichier .gcode de l'ordinateur et met-le dans l'imprimante Ultimaker 2+.
7. Avant de commencer l'impression, assurer que l'imprimante à :
  - a. Assez de filament pour l'impression (regarde sur le rouleau en arrière de l'imprimante)
  - b. Buse et plateforme n'ont pas de débris
8. Remplace le rouleau de filament et nettoyer les débris si nécessaire. Chauffer la plateforme ou la buse peut aider à enlever du plastique (ATTENTION : utilisez une serviette ou pinces pour éviter le risque de se brûler).
9. Sélectionnez Print>nomdufichier.gcode dans l'interface de l'imprimante, L'imprimante va prendre quelques minutes pour se réchauffer et ensuite commencer à imprimer.
10. Surveille l'impression pour des erreurs majeures avec l'extrusion ou l'adhésion du plastique. S'il y a des erreurs, l'impression peut être suspendu ou arrêté (Tune>Abort) en utilisant l'interface usagé.

\*NOTE: L'imprimante donne une estimation du temps qui reste à imprimer et pendant les premières couches cet estimé est habituellement très surestimé.

Après la fin de l'impression, laisse la plateforme refroidir pendant quelques minutes avant d'enlever l'impression. Taille l'excès de plastique de la pièce (comprenant les supports) et assurer que l'imprimante n'as pas de débris et est prête pour la prochaine impression.