

Test 2 (Niveau Intermédiaire) : Team MECA

Introduction

Le **Test2 de mécanique** a été conçu pour évaluer les propriétés dynamiques et structurales des matériaux et systèmes mécaniques soumis à diverses contraintes. Son objectif est l'analyse des comportements physiques et mécaniques afin d'optimiser leur utilisation et leur performance.

PARTIE A : CONCEPTION DE PIÈCE (Test intermédiaire)

Cette partie du test consiste à concevoir une pièce mécanique à l'aide de SolidWorks, puis à la modifier au fur et à mesure des consignes, en maintenant la précision des valeurs physiques (notamment celle de la masse).

❖ Partie I

a) Étape 1 : Création de la pièce initiale (paramètres $A=81$; $B=57$; $C=43$)

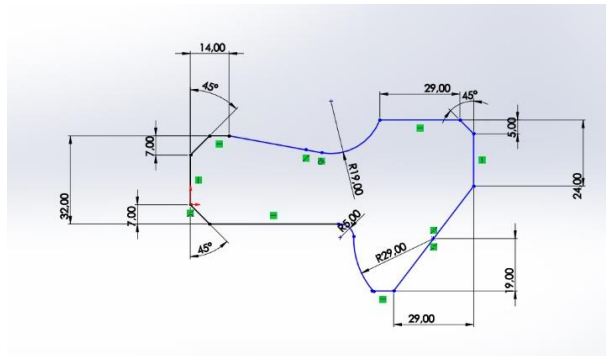
Nous avons commencé par créer la pièce de base, en prenant les paramètres A, B et C quelconque.

Démarche suivie :

1. Esquisse

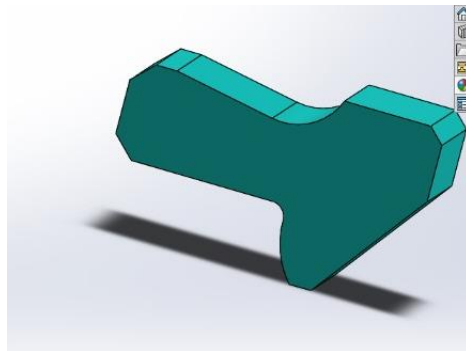
- Nous avons sélectionné le plan de dessus pour créer l'esquisse de base.
- Ensuite, nous avons tracé le contour de la pièce en combinant des lignes et des arcs, en nous appuyant sur les dimensions fournies.

- Nous avons appliqué des cotes intelligentes pour contraindre entièrement l'esquisse.



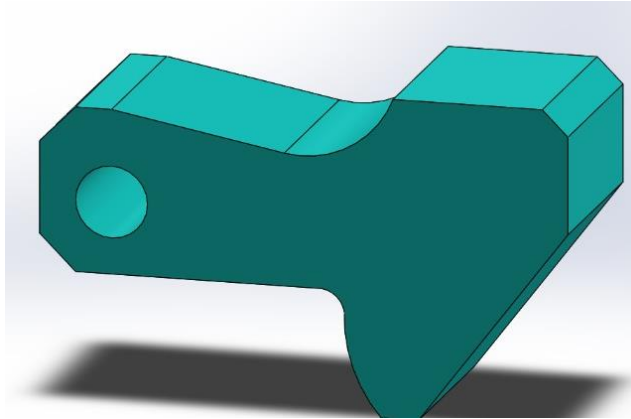
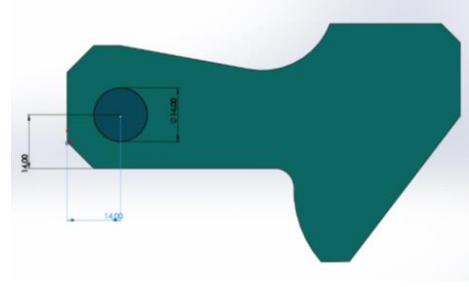
2. Bossage

- Une fois le croquis terminé, nous avons utilisé la fonction Bossage/Base extrudé pour générer le volume principal.
- Nous avons défini l'épaisseur (paramètre C) pour obtenir la géométrie voulue.



3. Extrusion

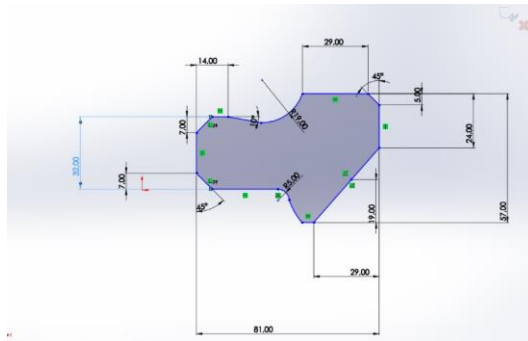
- Nous avons ajouté les trous débouchants à l'aide de la fonction Enlèvement de matière par extrusion.



4. Nous avons ensuite appliqué les paramètres comme suit

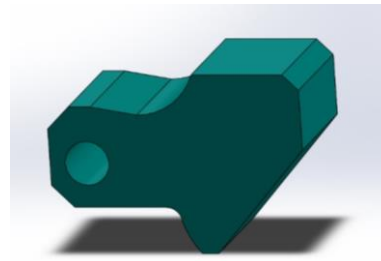
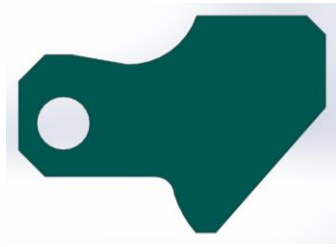
- A = 81.00 mm

- B = 57.00 mm



Puis nous avons modifier le bossage à C = 43.00 mm

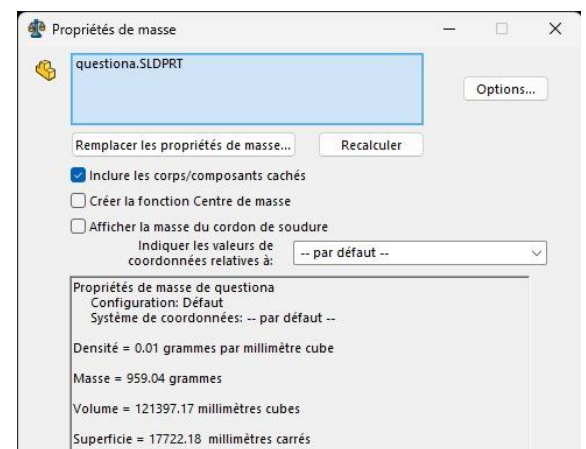
SolidWorks a adapté automatiquement la géométrie



5. Enfin, nous avons appliqué le matériau Acier AISI 1020 dans SolidWorks (densité 0.0079 g/mm³)

➤ **Résultats :**

- Volume : 121397.17 mm³
- Masse obtenue : 959.04 g



(Video1)

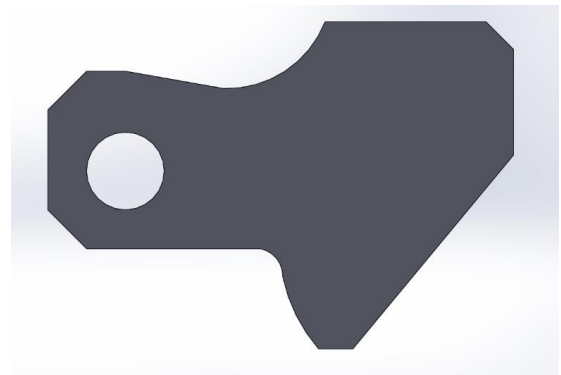
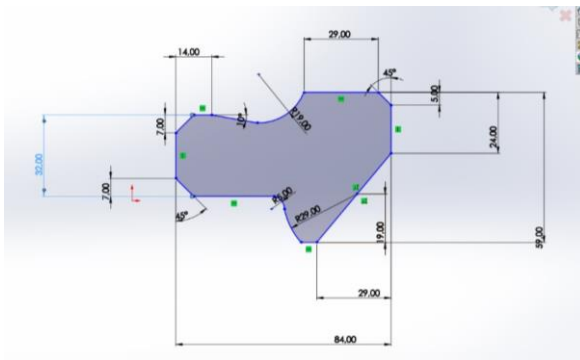
b) Étape 2 : Modification paramétrique (A=84 ; B=59 ; C=45)

Dans cette deuxième phase, nous avons repris le fichier initial pour modifier les dimensions du modèle.

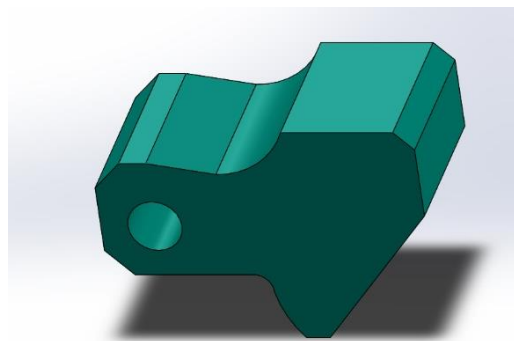
Modifications appliquées :

Nous avons ajusté les valeurs des paramètres A, B dans l'esquisse paramétrique déjà créée.

SolidWorks a automatiquement mis à jour la géométrie.



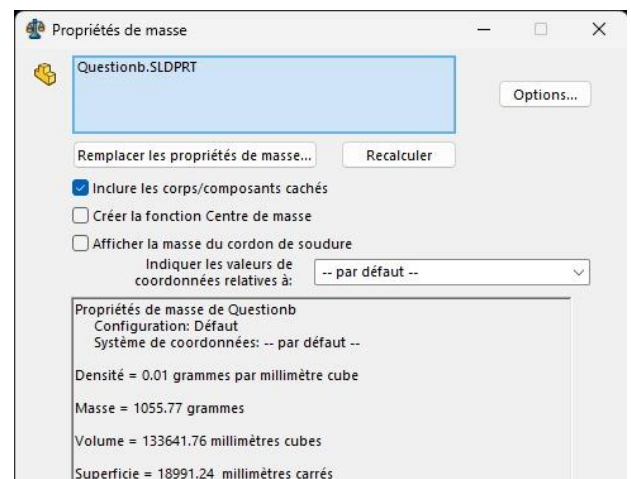
Puis nous avons modifier le bossage à $C = 45.00$ mm
SolidWorks a adapté automatiquement la géométrie



➤ Résultat :

Matériau Acier AISI 1020

- Nouveau volume : 133641.76 mm^3
- Nouvelle masse : 1055.77 g



(Vidéo2)

❖ PARTIE 2 : (paramètres : $A = 86 \text{ mm}$; $B = 58 \text{ mm}$; $C = 44 \text{ mm}$)

Dans cette étape, nous avons modifié la pièce de base pour intégrer **trois éléments principaux** visibles dans les vues en coupe et en perspective :

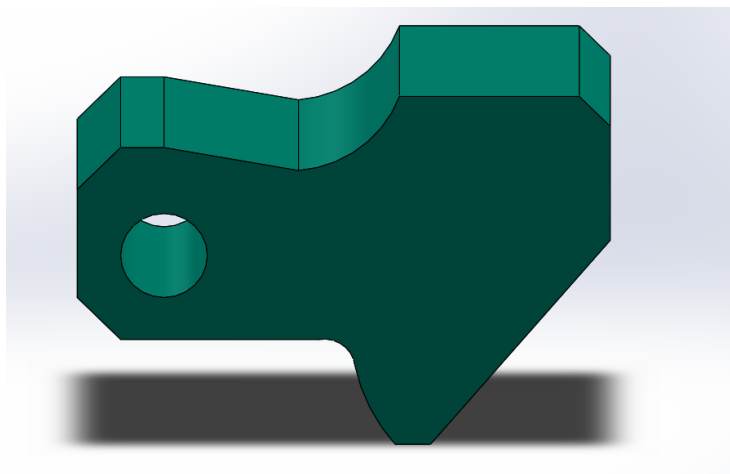
1. Un **trou cylindrique traversant** (alésage 1)
2. Un **alésage partiel en forme de demi-cylindre** (alésage 2)
3. Un **alésage latéral rectangulaire** (alésage 3) qui donne une forme asymétrique à la pièce

Étape 1 – Mise à jour des dimensions principales

Nous avons commencé par modifier les dimensions A, B et C de la pièce. Ces valeurs ont été changées dans l'esquisse de base déjà existante :

- $A = 86 \text{ mm}$
- $B = 58 \text{ mm}$
- $C = 44 \text{ mm}$

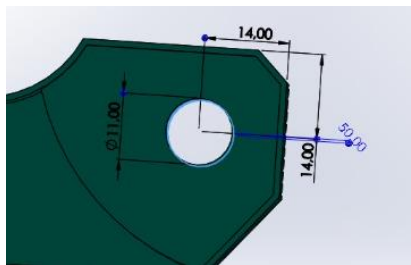
Une fois les cotes mises à jour, la géométrie de la pièce s'est ajustée automatiquement grâce aux relations paramétriques.



Étape 2 – Ajout des alésages

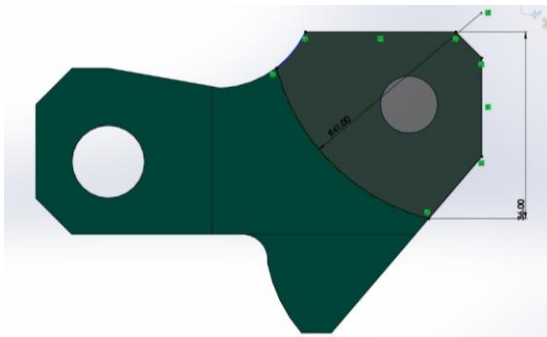
1. Un trou cylindrique traversant (alésage 1)

- Pour créer la nouvelle esquisse nous avons tracé un cercle centré de diamètre = 11 mm
- Nous avons positionné ce cercle à 14 mm du bord supérieurs
- Nous avons ensuite appliqué une coupe extrudée traversante pour obtenir un alésage circulaire de part en part



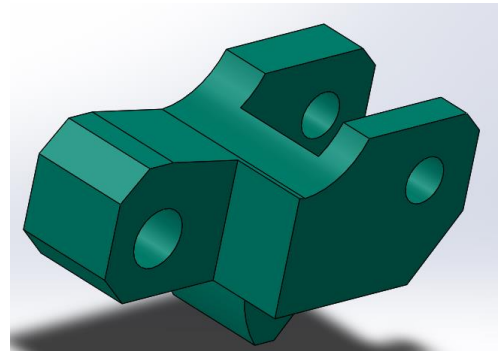
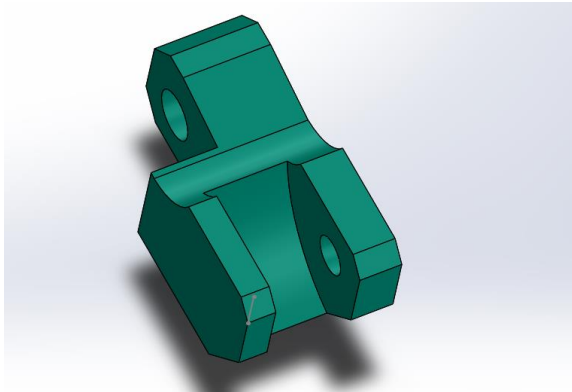
2. Un alésage partiel en forme de section de cylindre (alésage 2)

- Nous avons créé une esquisse sur la face intérieure du bossage central, visible en coupe horizontale
- Nous avons dessiné un arc de cercle de rayon 41 mm
- Nous avons centré cette esquisse sur l'épaisseur de la pièce
- La profondeur de la coupe a été fixée à 24 mm
- Nous avons réalisé une extrusion avec enlèvement de matière, limitée en profondeur



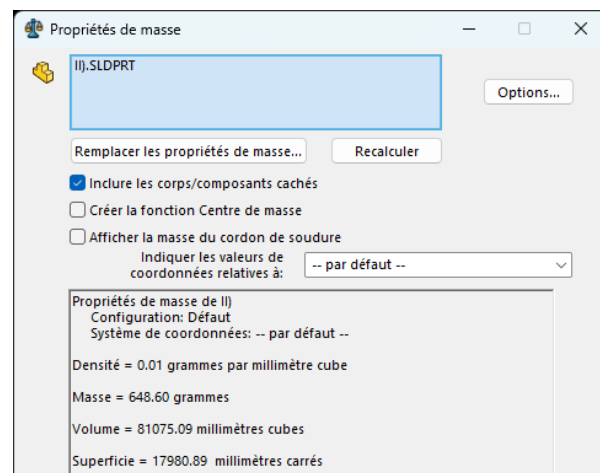
3. Un alésage latéral rectangulaire (alésage 3) qui donne une forme asymétrique à la pièce

- Pour créer l'esquisse, nous avons dessiné un rectangle vertical avec :
 - Une hauteur de 19 mm
 - Une profondeur de 34 mm
- Après avoir coté correctement, nous avons appliqué une coupe extrudée à profondeur limitée



➤ Verification finale

- Nous avons vérifié que l'ensemble des formes et cotations était conforme aux vues techniques
- Nous avons appliqué à nouveau le matériau *Acier AISI 1020*
- Enfin, nous avons consulté les propriétés physiques :
 - Masse finale : 648.60 g
 - Volume finale : 81075.09 mm³

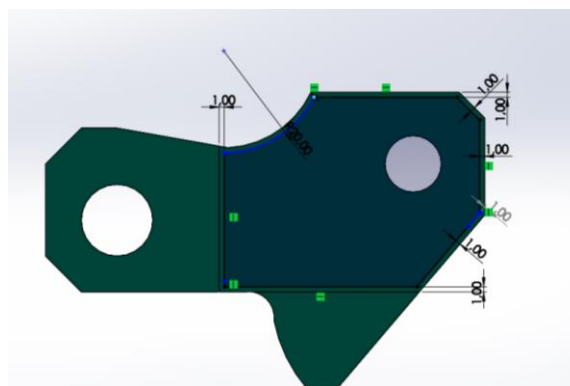
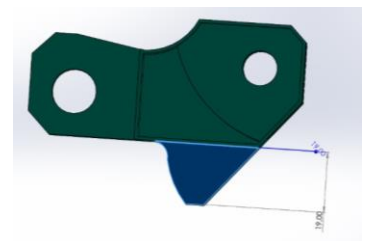
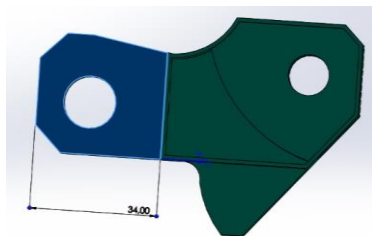
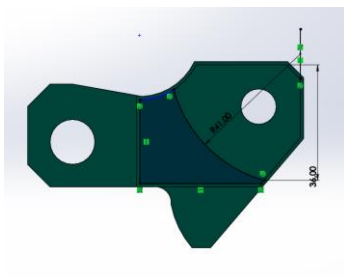


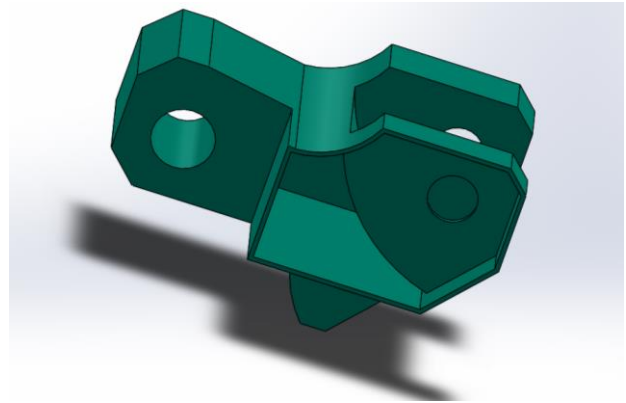
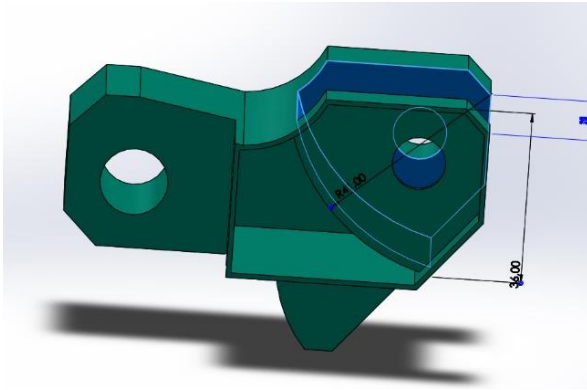
(Vidéo3)

❖ PARTIE 3 : Ajout d'une poche latérale

Dans cette partie, nous avons ajouté une poche rectangulaire sur le côté droit de la pièce. Voici les étapes suivies :

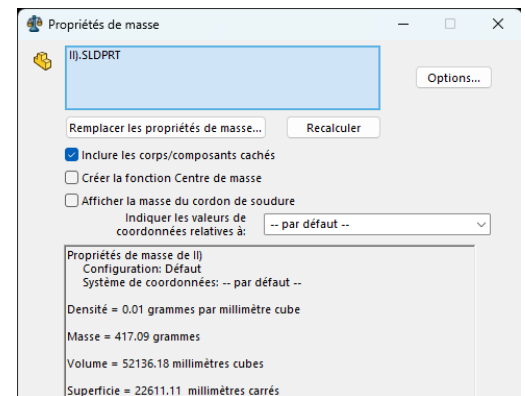
- **Nous avons créé une nouvelle esquisse en traçant un rectangle horizontal**, en respectant les proportions visibles dans la vue technique fournie.
- **Nous avons coté le rectangle** selon les dimensions de l'énoncé, indiquée dans la vue en coupe.
- **Nous avons utilisé la fonction "Coupe extrudée"** pour retirer la matière selon la profondeur spécifiée. La coupe a été limitée et n'a pas traversé toute la pièce.
- **Nous avons vérifié la forme obtenue**, qui présentait maintenant une **géométrie asymétrique**, bien visible sur les vues en perspective.
- **Nous avons laissé le matériau inchangé**, toujours en Acier AISI 1020.





➤ Nous avons consulté les propriétés physiques de la pièce

- Masse finale : 417.09 g
- Volume finale : 52136.18 mm³



(Vidéo4)

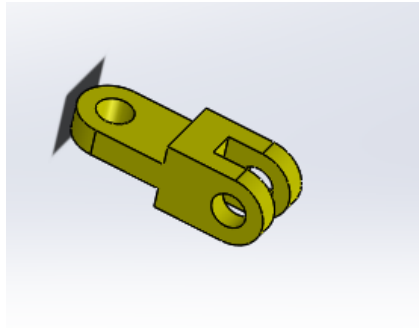
PARTIE B : ASSEMBLAGE MÉCANIQUE (Maillons de chaîne)

Ce second exercice portait sur l'assemblage d'un système de chaîne mécanique.

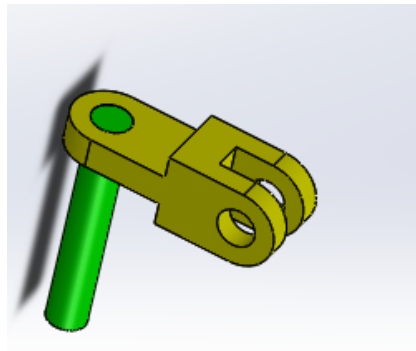
➤ Étape 1 : Construction de l'unité de base

Nous avons commencé par assembler **les trois premiers composants de base** :

1. D'abord, nous avons **placé un premier maillon** dans l'environnement d'assemblage.



2. Ensuite, nous avons **ajouté un long axe** et nous avons **placé le premier maillon** autour de cet axe.

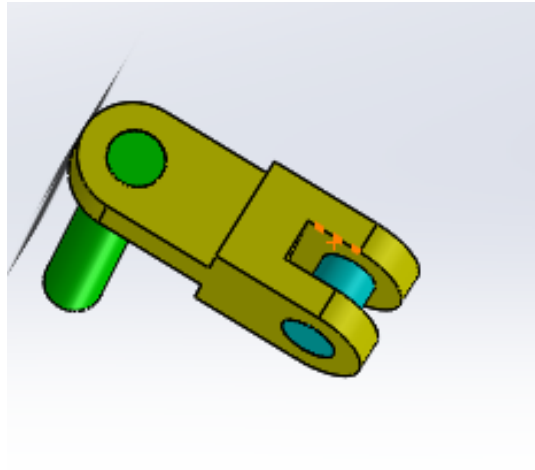


3. Puis, nous avons **inséré un petit axe** de l'autre côté du maillon.

Une fois ces trois composants en place, nous avons appliqué :

- Une **contrainte concentrique** entre chaque axe et le trou du maillon.
- Une **contrainte coïncidente** pour aligner les faces d'extrémité des axes avec les bords extérieurs du maillon.

Ces trois éléments ont ensuite été regroupés **en un premier sous-ensemble stable**.

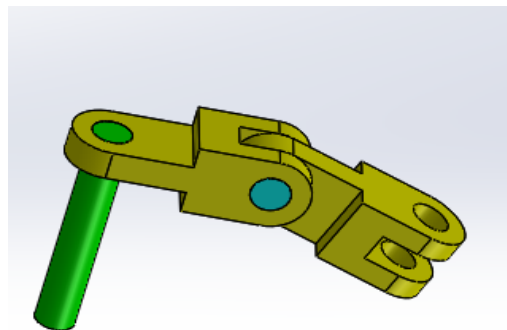


➤ Étape 2 : Extension de la chaîne

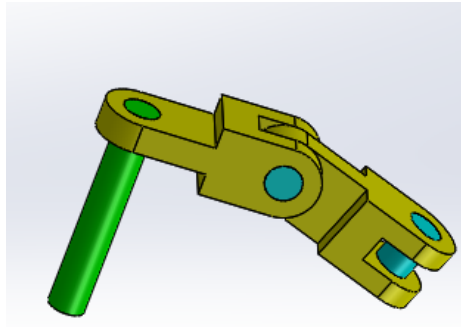
Après avoir obtenu le premier ensemble (long axe + maillon + petit axe), nous avons poursuivi l'assemblage en répétant une structure modulaire.

Pour chaque nouvelle étape :

1. Nous avons **inséré un nouveau maillon**, celui-ci a été **assemblé au maillon précédent** par l'intermédiaire du petit axe commun



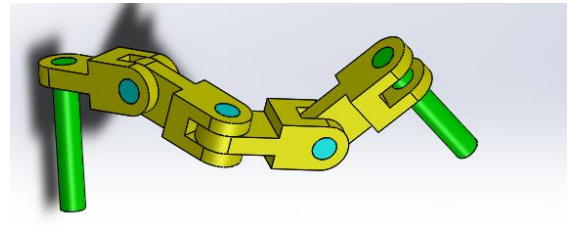
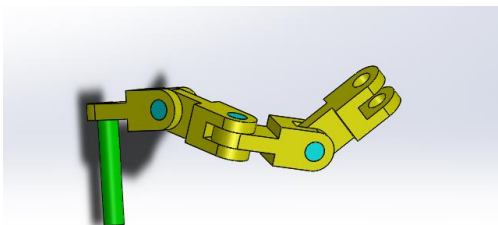
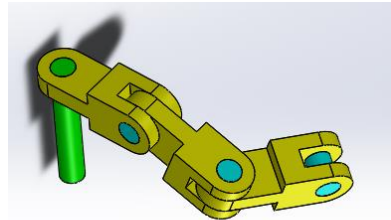
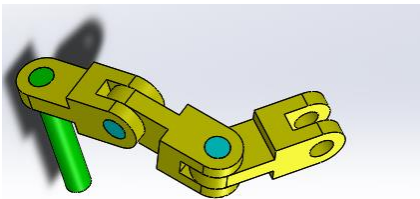
2. Puis nous avons ajouté un nouveau petit axe que nous avons mis en place avec les mêmes contraintes que précédemment.

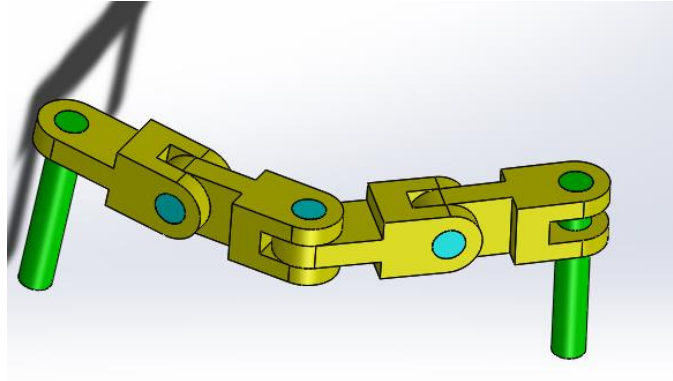


3. Nous avons continué à répéter cette procédure **jusqu'à obtenir la chaîne complète.**

À chaque étape :

- Les **contraintes concentriques** ont assuré le bon alignement des axes.
- Les **contraintes coïncidentes** ont aligné les faces et empêché le jeu.
- Une **symétrie et un alignement global** ont été maintenus.





Pièce assemblée

➤ Étape 3 : Vérification du centre de masse

Une fois l'assemblage complet, nous avons utilisé l'outil "Propriétés de masse" de SolidWorks pour déterminer les **coordonnées du centre de gravité** de la chaîne pour deux jeux de paramètres :

- **Configuration a)**
 $A = 25^\circ$, $B = 125^\circ$, $C = 130^\circ$
 → Centre de masse :
 $x = \text{ mm}$; $y = \text{ mm}$; $z = \text{ mm}$
- **Configuration b)**
 $A = 30^\circ$, $B = 115^\circ$, $C = 135^\circ$
 → Centre de masse :
 $x = \text{ mm}$; $y = \text{ mm}$; $z = \text{ mm}$

BONUS : Vidéo de présentation

À la fin du projet, nous avons réalisé une vidéo de démonstration de la pièce animée en 3D, afin d'illustrer visuellement l'assemblage final et les degrés de liberté du système.

(Vidéo5)

Conclusion

À travers ce test, nous avons :

- Appliqué la modélisation paramétrique avancée
- Pratiqué les modifications progressives de pièces
- Réalisé un assemblage complexe avec contraintes mécaniques
- Maîtrisé les outils de calcul de propriétés physiques (masse, centre de gravité)

L'ensemble du travail a été réalisé sous SolidWorks, dans le respect des normes du système MMGS.