
Modélisation 3D – Solidworks

GUIDE DE L'ÉTUDIANT
S1- APP5b SN TI TO TE

Automne 2022

Département de génie électrique et de génie informatique
Faculté de génie
Université de Sherbrooke

Note : En vue d'alléger le texte, le masculin est utilisé pour désigner les femmes et les hommes.

Auteur : S. Mercier, J-P. Gouin et P-O. Provost

Version : 3 (27 octobre 2022)

Ce document est réalisé avec l'aide de Word.

©2022 Tous droits réservés. Département de génie électrique et de génie informatique, Université de Sherbrooke.

TABLE DES MATIERES

1	ACTIVITÉ PÉDAGOGIQUE ET COMPÉTENCES.....	1
2	Synthèse de l'évaluation	2
3	Qualités de l'ingénieur	2
4	Énoncé de la problématique.....	3
5	Connaissances nouvelles	7
6	Guide de lecture	8
6.1	Références essentielles	8
6.2	Séquence d'étude suggérée	8
7	Logiciels et matériel	8
8	Santé et sécurité.....	9
8.1	Dispositions générales.....	9
8.2	Dispositions particulières	9
9	Sommaire des activités	9
10	Production à remettre	10
10.1	Livrables.....	10
11	Évaluations.....	11
11.1	Production à remettre.....	11
11.2	Évaluation formative de l'unité	13
11.3	Évaluation sommative de l'unité	13
11.4	Évaluation sommative finale	13
12	Politiques et règlements	13
13	Intégrité, plagiat et autres délits	14
14	Pratique en laboratoire 1	14
14.1	Exercices	14
15	Pratique en laboratoire 2	15
15.1	Exercices	15
15.2	Exercices	15
16	Exercices supplémentaires	16

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Exemple de pièce et de mise en plan de SolidWorks	3
Figure 2: Mise en plan détaillée - Support des moteurs	5
Figure 3 : Mise en plan de l'assemblage.....	6

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse de l'évaluation de l'unité.....	2
Tableau 2 : Tableau des qualités de l'ingénieur	2
Tableau 3 : Grille de correction du rapport de l'APP5b.....	12
Tableau 4 : Grille de correction de l'examen sommatif de l'APP5b.....	12
Tableau 5 : Grille de critères de correction du rapport et de l'examen.....	12

1 ACTIVITÉ PÉDAGOGIQUE ET COMPÉTENCES

GEN181 – Modélisation 3D

1. Réaliser et interpréter un modèle 3D sur ordinateur.

Description officielle : <https://www.usherbrooke.ca/admission/fiches-cours/gen181/>

2 SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION

Tableau 1 : Synthèse de l'évaluation de l'unité

Évaluation	GEN181
Rapport d'APP et livrables associé	60
Évaluation sommative pratique	120
Évaluation finale pratique	120
Total	300

3 QUALITÉS DE L'INGÉNIEUR

Les qualités de l'ingénieur visées par cette unité d'APP sont les suivantes. D'autres qualités peuvent être présentes sans être visées ou évaluées dans cette unité d'APP. Pour une description détaillée des qualités et leur provenance, consultez le lien suivant :

<https://www.usherbrooke.ca/genie/etudiants-actuels/au-baccalaureat/bcapg/>

Tableau 2 : Tableau des qualités de l'ingénieur

Numéro	Libellé	Touchée	Évaluée
Q01	Connaissances en génie		
Q02	Analyse de problèmes		
Q03	Investigation		
Q04	Conception	✓	
Q05	Utilisation d'outils d'ingénierie	✓	✓
Q06	Travail individuel et en équipe	✓	
Q07	Communication	✓	✓
Q08	Professionnalisme		
Q09	Impact du génie sur la société et l'environnement		
Q10	Déontologie et équité		
Q11	Économie et gestion de projets		
Q12	Apprentissage continu		

Notez qu'à des fins de standardisation des fichiers, la cie Sherby-Robotique a des exigences très précises. Il est donc impératif d'utiliser l'outil **nervure**, de donner le **centre de masse de la pièce** et de **positionner l'origine au centre sur le dessus de la pièce**.

Finalement, vous serez en mesure de réaliser l'assemblage de votre support de moteurs à l'aide des moteurs **Pololu 2824** et des vis de fixation. Par la suite, vous pourrez générer la mise en plan du dessin d'assemblage selon les informations proposées. C'est-à-dire : **Une vue du dessus, la vue de face en coupe et le profil droit, une vue isométrique du dessus, une vue isométrique du dessous, une nomenclature (tableau des composants) et des bulles**.

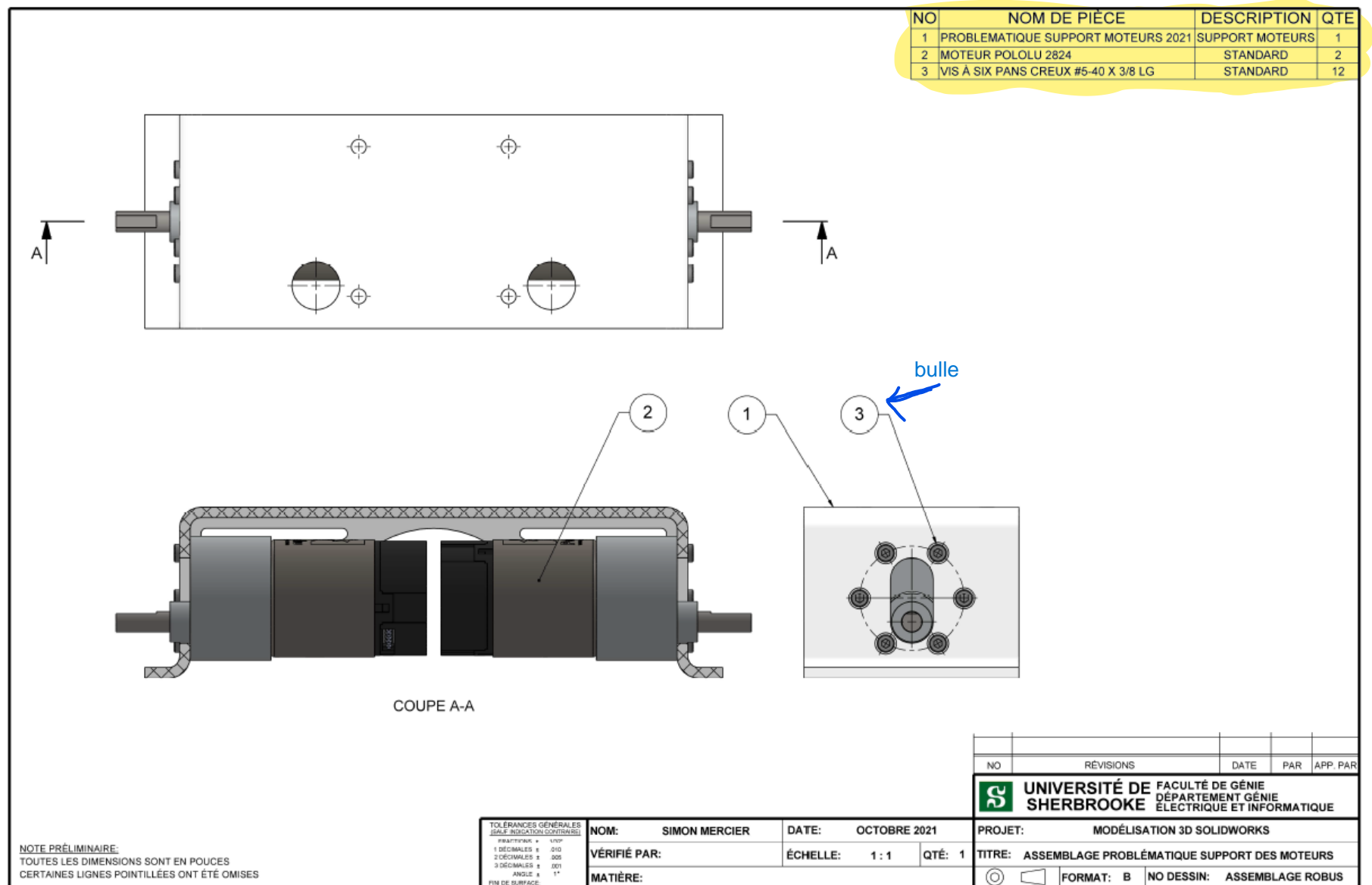


Figure 3 : Mise en plan de l'assemblage

5 CONNAISSANCES NOUVELLES

Connaissances déclaratives (QUOI ?) :

- Modélisation volumique d'un modèle 3D à partir d'un dessin 2D ou 3D
- Mise en plan d'un modèle 3D
- Assemblage à partir des modèles 3D existants
- Mise en plan d'un assemblage

Connaissances procédurales (COMMENT?) :

- Utiliser un fichier normalisé « Pièce » SolidWorks (*.sldprt)
- Créer une esquisse (Ligne, rectangle, rainure, cercle, arc, polygone, ellipse et congé). Ajouter des relations géométriques, utilisation de la cotation intelligente.
- Créer une fonction
- Utiliser le fichier normalisé « Mise en plan » SolidWorks (*.slddrw)
- Créer les vues et ajouter les cotations et annotations.
- Utiliser un fichier normalisé « Assemblage » SolidWorks (*.sldasm)
- Insérer des composants, appliquer des contraintes et utiliser les bibliothèques.
- Utiliser du fichier normalisé « Mise en plan » d'un assemblage SolidWorks (*.slddrw)
- Créer les vues selon les matériaux utilisés, insérer les bulles et la nomenclature.

Connaissances conditionnelles (QUAND?) :

- Modéliser un composant volumique à l'aide de SolidWorks
- Produire un dessin de détails pour la fabrication à l'aide de SolidWorks
- Produire un assemblage volumique à l'aide de SolidWorks
- Produire un dessin d'assemblage à l'aide de SolidWorks

6 GUIDE DE LECTURE

6.1 Références essentielles

Volume obligatoire : **Aucun**

Autres références :

- Introduction à *SolidWorks*, 2017, DASSAULT SYSTEMES, 136 PAGES (PDF)
- Ressources *SolidWorks* : *SolidWorks* Curriculum -Tutoriels *SolidWorks* (Logiciel)

6.2 Séquence d'étude suggérée

- Pour le laboratoire #1 *SolidWorks* (mardi) :
 - *Tutoriels SolidWorks* :
 - Introduction à *SolidWorks*
 - Leçon 1 : Pièces
 - Leçon 3 : Mises en plan
 - *Introduction à SolidWorks* :
 - 1. Fonctions de base (Pages 11 à 37)
 - 2. Pièces (Pages 38 à 55)
 - 4. Mises en plan (Pages 73 à 91)
- Pour le laboratoire #2 *SolidWorks* (mercredi) :
 - *Tutoriels SolidWorks* :
 - Leçon 2 : Assemblages
 - *Introduction à SolidWorks*
 - 3. Assemblages (Pages 56 à 72)

7 LOGICIELS ET MATÉRIEL

- Logiciel SolidWorks 2021 disponible dans les locaux.
- Aucun matériel nécessaire.

8 SANTÉ ET SÉCURITÉ

8.1 Dispositions générales

Dans le cadre de la présente activité, vous êtes réputés avoir pris connaissance des politiques et directives concernant la santé et la sécurité. Ces documents sont disponibles sur les sites web de l'Université de Sherbrooke, de la Faculté de génie et du département. Les principaux sont mentionnés ici et sont disponibles dans la section Santé et sécurité du site web du département: <http://www.gel.usherbrooke.ca/santesecurite/>.

- Politique 2500-004 : Politique de santé et sécurité en milieu de travail et d'études
- Directive 2600-04 : Directive relative à la santé et à la sécurité en milieu de travail et d'études
- Sécurité en laboratoire et atelier au département de génie électrique et de génie informatique

8.2 Dispositions particulières

Si nécessaire, il faut mettre les dispositions spécifiques à l'unité APP pour les questions de santé et sécurité. Sinon, cette section peut être omise et il n'est pas nécessaire de numéroter et de titrer la section précédente, celle des dispositions générales.

9 SOMMAIRE DES ACTIVITÉS

Semaine 12

- Première rencontre de tutorat
- Étude personnelle et exercices
- Formation à la pratique en laboratoire 1
- Étude personnelle et exercices
- Formation à la pratique en laboratoire 2
- Étude personnelle et exercices
- Rédaction du rapport d'APP
- Remise des livrables d'APP
- Consultation facultative
- Évaluation sommative pratique

10 PRODUCTION À REMETTRE

- La problématique se fait en équipe de 2, vous n'avez pas à vous inscrire sur la page web. Il est de votre responsabilité de vous trouver un partenaire d'APP.
- Remise électronique le **vendredi avant 12h00 (midi)**.
- Tout retard sur la remise de livrable entraîne une pénalité de 20 % par jour.
- Remise des 8 fichiers, si non une pénalité de 10% par fichier manquant.
- Productions originales, sinon pénalité.
- Toute autre pénalité pour le non-respect de directives

10.1 Livrables

Rapport

Modélisation 3D Solidworks : Modélisation, Assemblage et Mise en plan du dessin de détails du support de moteurs Robus

Consignes pour la partie Modélisation 3D, assemblage et mise en plan :

À partir du dessin de détails du support des moteurs, l'étudiant devra produire la modélisation 3D de la pièce selon les dimensions pour ainsi générer la mise en plan du support de moteur comportant :

- 3 projections orthogonales, c'est-à-dire la vue de dessus, la vue de face en coupe, ainsi que le profil droit en coupe
- 2 vues de détails agrandies
- 2 projections isométriques (3D dessus & 3D dessous)
- Les cotations et annotations
- Un cartouche complété.
- Centre de masse
- Utilisation de l'outil nervure

Par la suite, il devra faire l'assemblage du moteur et ses vis sur le support moteur ainsi que générer la mise en plan de l'assemblage comportant :

- 3 projections orthogonales, c'est-à-dire la vue de dessus, la vue de face en coupe, ainsi que le profil droit
- 2 projections isométriques (3D dessus & 3D dessous)
- Un tableau des pièces
- Les annotations
- Un cartouche complété

Procédure de dépôt

Sur le serveur de dépôt, vous devez remettre un fichier ZIP nommé de la manière suivante « cip1-cip2.zip » et contenant les deux fichiers suivants :

- Vos fichiers Solidworks
 - Support moteur (SUPPORT.sldprt)
 - Moteur (MOTEUR.sldprt)
 - Vis (VIS.sldprt)
 - Assemblage (ASSEMBLAGE.sldasm)
 - Mise en plan – Support moteur (MISE-PLAN-MOTEUR.slddrw)
 - Mise en plan – Assemblage (MISE-PLAN-ASSEMBLAGE.slddrw)
- Un fichier PDF de vos mises en plan
 - Mise en plan – Support moteur (MISE-PLAN-MOTEUR.pdf)
 - Mise en plan – Assemblage (MISE-PLAN-ASSEMBLAGE.pdf)

11 ÉVALUATIONS

11.1 Production à remettre

L'évaluation des productions à remettre portera sur les compétences figurant dans la description des activités pédagogiques. La pondération des différents éléments est indiquée au tableau suivant. L'évaluation est directement liée aux livrables demandés à la section 10 et le tableau suivant y réfère à l'aide d'une courte description.

Tableau 3 : Grille de correction du rapport de l'APP5b

Items	GEN181
Faire la modélisation	0-6-12-17-20
Faire l'assemblage	0-5-10-13-15
Ajouter les cotations et annotations	0-3-6-8-10
Éditer le cartouche et faire la mise en plan	0-3-6-8-10
Total	60

Tableau 4 : Grille de correction de l'examen sommatif de l'APP5b

Items	GEN181
Faire la modélisation	0-24-48-68-80
Ajouter les cotations et annotations	0-6-12-17-20
Éditer le cartouche et faire la mise en plan	0-6-12-17-20
Total	120

Tableau 5 : Grille de critères de correction du rapport et de l'examen

Q5-2	Niveau 0 - 0% Niveau 0	Niveau 1 - 30% Niveau insuffisant	Niveau 2 - 60% Niveau minimal	Niveau 3 - 85% Niveau attendu	Niveau 4 - 100% Dépasse les attentes
Faire la modélisation	L'étudiante ou l'étudiant n'est pas capable de dessiner la modélisation	L'étudiante ou l'étudiant dessine de manière désordonnée quelques éléments de la modélisation.	L'étudiante ou l'étudiant dessine de manière floue la plupart des éléments de la modélisation.	L'étudiante ou l'étudiant dessine tel qu'attendu la majorité des éléments de la modélisation.	L'étudiante ou l'étudiant dessine de manière claire tous les éléments de la modélisation.
Faire l'assemblage	L'étudiante ou l'étudiant n'est pas capable d'imposer de contraintes à l'assemblage.	L'étudiante ou l'étudiant impose de quelques contraintes à l'assemblage.	L'étudiante ou l'étudiant impose la plupart des contraintes à l'assemblage.	L'étudiante ou l'étudiant impose tel qu'attendu la majorité des contraintes.	L'étudiante ou l'étudiant impose toutes les contraintes.
Ajouter les cotations et annotations	L'étudiante ou l'étudiant n'est pas capable d'ajouter les cotations et annotations.	L'étudiante ou l'étudiant ajoute de manière désordonnée quelques cotations et annotations.	L'étudiante ou l'étudiant ajoute de manière floue la plupart des cotations et annotations.	L'étudiante ou l'étudiant ajoute tel qu'attendu la majorité cotations et annotations.	L'étudiante ou l'étudiant ajoute de manière claire toutes les cotations et annotations.
Éditer le cartouche et faire la mise en plan	L'étudiante ou l'étudiant n'est pas capable d'éditer le cartouche et faire la mise en plan.	L'étudiante ou l'étudiant édite le cartouche et fait la mise en plan, mais seulement quelques éléments sont présents.	L'étudiante ou l'étudiant édite le cartouche et fait la mise en plan, la plupart des éléments sont présents.	L'étudiante ou l'étudiant édite le cartouche et fait la mise en plan, tel qu'attendu la majorité des éléments sont présents.	L'étudiante ou l'étudiant édite le cartouche et de la mise en plan, tous les éléments sont présents.

Quant à la qualité de la communication technique, elle ne sera pas évaluée de façon sommative, mais si votre présentation est fautive sur le plan de la qualité de la communication et de la présentation, il vous sera retourné et vous devrez le reprendre pour être noté.

11.2 Évaluation formative de l'unité

À partir des fichiers PDF des pièces et assemblages des laboratoires, vous devrez modéliser les pièces (#5, #6, #7, #8) et un assemblage (#2) non faites en laboratoire et générer la mise en plan selon les informations données. Pour ce faire, vous devez faire la lecture de plan de votre pièce et prendre soin de développer votre intention de conception pour votre modélisation. La mise en plan devra respecter toutes les informations du dessin de détails.

11.3 Évaluation sommative de l'unité

À partir d'une mise en plan que vous aurez en version papier, vous devez modéliser une pièce de niveau avancé et générer la mise en plan selon les informations données. Pour ce faire, vous devez faire la lecture de plan de votre pièce et prendre soin de développer votre intention de conception pour votre modélisation. La mise en plan devra respecter toutes les informations du dessin de détails.

11.4 Évaluation sommative finale

L'évaluation finale pratique est un examen sur le logiciel SolidWorks qui porte sur tous les éléments de compétences de l'unité. C'est un examen qui se fait sans documentation.

12 POLITIQUES ET RÈGLEMENTS

Dans le cadre de la présente activité, vous êtes réputés avoir pris connaissance des politiques, règlements et normes d'agrément suivants.

Règlements et politiques de l'Université de Sherbrooke

- Règlement des études
<https://www.usherbrooke.ca/registraire/>

Règlements facultaires

- Règlement facultaire d'évaluation des apprentissages / Programmes de baccalauréat
- Règlement facultaire sur la reconnaissance des acquis

Norme d'agrément

- Informations pour les étudiants au premier cycle :
<https://www.usherbrooke.ca/genie/etudiants-actuels/au-baccalaureat/bcapg>
- Informations sur l'agrément:
<https://engineerscanada.ca/fr/agrement/a-propos-de-l-agrement>

Si vous êtes en situation de handicap, assurez-vous d'avoir communiqué avec le Programme d'intégration des étudiantes et étudiants en situation de handicap à l'adresse de courriel prog.integration@usherbrooke.ca.

13 INTÉGRITÉ, PLAGIAT ET AUTRES DÉLITS

Dans le cadre de la présente activité, vous êtes réputés avoir pris connaissance de la déclaration d'intégrité relative au plagiat :

<https://www.usherbrooke.ca/ssf/antiplagiat/jenseigne/declaration-dintegrite/>

14 PRATIQUE EN LABORATOIRE 1

Buts de l'activité

Apprentissage des fonctions d'extrusion du logiciel *SolidWorks* et création des dessins de détails.

14.1 Exercices

À partir des fichiers PDF déposés sur le site, vous devez modéliser les pièces et générer les mises en plan selon les informations données. Pour ce faire, vous devez faire la lecture de plan de votre pièce, c'est-à-dire identifier la vue principale (Vue d'élévation) et les vues multiples (Vue en plan, profil droit et autres) et ainsi interpréter le système d'unité utilisé et le format de papier proposé pour la mise en plan.

Afin de développer votre intention de conception, je vous invite à ouvrir les modèles 3D mis à votre disposition afin de regarder l'arbre de création à droite de l'écran. L'ordre de création des différentes fonctions vous permettra de comprendre et de visualiser les étapes de conception.

La pièce #1 sera faite en démonstration par le tuteur au début du cours. Par la suite, vous devez faire les pièces dans l'ordre. Normalement, vous devriez être en mesure de terminer la pièce #1 et avoir débuté la pièce #2 avant la fin du laboratoire.

Fonctions à mettre en pratique lors du laboratoire : Création d'esquisse, répétition linéaire, symétrie, cotation intelligente, extrusion, chanfrein, enlèvement de matière et assistance au perçage.

- Pièce #1 : Figure 6-56 Porte-outil (FIGURE 6-56.SLDPRT & FIGURE 6-56.SLDDRW)
 - Matériau : Acier 1020, Densité = 0.285 lbs/po³, Masse = 2.576 lbs, Volume = 9.026 po³
- Pièce #2 : Figure 6-57 Bride serrage (FIGURE 6-57.SLDPRT & FIGURE 6-57.SLDDRW)
 - Matériau : Laiton, Densité = 0.01 gr/mm³, Masse = 1547.43 gr, Volume = 182050.42 mm³

15 PRATIQUE EN LABORATOIRE 2

Buts de l'activité

Apprentissage des fonctions de révolution du logiciel *SolidWorks* et création des dessins de détails, ainsi que pour l'assemblage des pièces et création des mises en plan avancées des dessins d'assemblage.

15.1 Exercices

À partir des fichiers PDF déposés sur le site, vous devez modéliser les pièces et générer les mises en plan selon les informations données. Pour ce faire, vous devez faire la lecture de plan de votre pièce et prendre soin de remarquer que certaines pièces pourront être modélisées par révolution. Dans ce cas, vous devez dessiner une esquisse avec une ligne de construction et la forme totalement contrainte pour laquelle vous souhaitez générer une fonction de révolution. Il est souhaitable de modéliser les différents volumes et d'utiliser l'assistance au perçage pour les trous. Je vous suggère d'appliquer les congés à la fin de votre modélisation.

Devant les pièces proposées, vous pouvez parfois créer des plans de travail à partir d'une surface, sinon veuillez débiter à partir des plans de travail principaux. Cette méthode vous permettra de vous positionner au centre des volumes et ainsi simplifier la modélisation d'une pièce asymétrique.

Afin d'améliorer votre méthode, je vous suggère de réaliser la mise en plan de votre pièce avant même qu'elle soit complétée. Cette méthode vous permettra de valider votre modélisation en comparant votre mise en plan et celle du fichier PDF!

Fonctions à mettre en pratique lors du laboratoire : Révolution circulaire, répétition circulaire, chanfrein, enlèvement de matière et assistance au perçage.

- Pièce #3 : Figure 7-40 Coussinet (FIGURE 7-40.SLDPRT & FIGURE 7-40.SLDDRW)
 - Matériau : Aluminium 6063-T6, Densité = 0.098 lbs/po³, Masse = 2.106 lbs, Volume = 21.585 po³
- Pièce #4 : Figure 7-41 Roue (FIGURE 7-41.SLDPRT & FIGURE 7-41.SLDDRW)
 - Acier 1020, Densité = 0.285 lbs/po³, Masse = 4.267 lbs, Volume = 14.950 po³

15.2 Exercices

À partir des fichiers PDF déposés sur le site, vous devez assembler les pièces et générer les mises en plan selon les informations données. Pour ce faire, vous devez faire la lecture de plan de l'assemblage proposé et ainsi identifier l'ordre d'insertion des pièces par rapport à la nomenclature proposée de la mise en plan.

Afin d'améliorer votre méthode, vous devez interpréter et identifier les pièces qui auront un et des degrés de liberté. Ces exercices vous permettront de développer des connaissances sur les liaisons mécaniques des assemblages tournants et coulissants.

Contraintes à mettre en pratique lors du laboratoire : coïncidente, parallèle, perpendiculaire, tangente, coaxiale, blocage, distance et angle.

- Assemblage #1 : Assemblage Joint de cardan (JOINT CARDAN.SLDASS & JOINT CARDAN .SLDDRW)
- Assemblage #2 : Assemblage Base d'étrier (BASE ETRIER.SLDASS & BASE ETRIER .SLDDRW)

16 EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES

Les exercices supplémentaires ne sont pas essentiels à la compréhension de la matière. Ils sont cependant une bonne pratique pour les étudiants désirant améliorer leur maîtrise du logiciel.

- Pièce #5 : Figure 7-44 Coussinet spécial (FIGURE 7-44.SLDPRT & FIGURE 7-44.SLDDRW)
 - Matériau : Aluminium 6063-T6, Densité = 0.098 lbs/po³, Masse = 1.636 lbs, Volume = 16.772 po³
- Pièce #6 : Figure 6-112 Guide alignement (FIGURE 6-112.SLDPRT & FIGURE 6-112.SLDDRW)
 - Acier 1020, Densité = 0.285 lbs/po³, Masse = 6.161 lbs, Volume = 21.587 po³
- Pièce #7 : Figure 6-55 Support bielle (FIGURE 6-55.SLDPRT & FIGURE 6-55.SLDDRW)
 - Matériau : Aluminium 6063-T6, Densité = 0.098 lbs/po³, Masse = 0.564 lbs, Volume = 5.785po³
- Pièce #8 : Figure 6-58 Avance diviseur (FIGURE 6-58.SLDPRT & FIGURE 6-58.SLDDRW)
 - Matériau : Nickel, Densité = 0.307 lbs/po³, Masse = 2.135 lbs, Volume = 6.952 po³