

GNG 2501

**Manuel d'utilisation et de produit pour le projet de conception**

**FlexiCam**

Soumis par:

*ParaPicture Solutions, FA01.5*

Zachary J. Levesque	300 333 923
Mohamad Sabbagh	300 308 995
Jeremy Absi	300 311 852
Adam Ben Amar	300 292 215
Patrick Igiraneza	300 287 996

2023/12/10

Université d'Ottawa

Table des matières.....	ii
Liste de figures.....	iv
Liste de tableaux .....	v
Liste d’acronymes et glossaire.....	vi
1 Introduction.....	1
2 Aperçu.....	2
2.1 Conventions.....	2
2.2 Mises en garde & avertissements .....	2
3 Pour commencer .....	3
3.1 Considérations pour la configuration .....	3
3.2 Considérations pour l’accès des utilisateurs.....	3
3.3 Accéder au système .....	3
3.4 Organisation du système & navigation .....	3
3.5 Quitter le système.....	3
4 Utiliser le système.....	4
4.1 <Fonction/Caractéristique donnée> .....	4
4.1.1 <Sous-fonction/Sous-caractéristique donnée> .....	4
5 Dépannage & assistance .....	5
5.1 Messages ou comportements d’erreur .....	5
5.2 Considérations spéciales .....	5
5.3 Entretien .....	5
5.4 Assistance.....	5
6 Documentation du produit .....	6

6.1	<Sous-système 1 du prototype> .....	6
6.1.1	LDM (Liste des Matériaux) .....	6
6.1.2	Liste d'équipements .....	6
6.1.3	Instructions.....	7
6.2	Essais & validation.....	7
7	Conclusions et recommandations pour les travaux futurs .....	8
8	Bibliographie.....	9
	APPENDICES .....	10
9	APPENDICE I: Fichiers de conception .....	10
10	APPENDICE II: Autres Appendices .....	11

## Liste de figures

Figure 1. Prototype Final

Figure 2. Bras Flexible avec une caméra

Figure 3. Attache de la barre métallique au bras flexible

Figure 4. Stabiliseur de rotation

Figure 5. Démonstration du support à un téléphone

Figure 6. Chaise roulante du client qui va supporter notre produit

Figure 7. Stabiliseur de rotation

Figure 8. Concept global

Figure 9. Chaise roulante du client qui support notre produit

Figure 10. Barre métallique

Figure 11. Support au téléphone

Figure 12. Prise d'appareil avec un téléphone

Figure 13. Démonstration de notre produit avec une grosse caméra

Figure 14. Modèle du support de bras flexible

Figure 15. Modèle du stabiliseur de rotation

## Liste de tableaux

Table 1. Acronymes .....	vi
Table 2. Glossaire .....	vi
Table 3. Considérations spéciales de nos produits	
Table 4. Nomenclature des Matériaux - Support	
Table 5. Nomenclature des Matériaux – Bras de support	
Table 6. Nomenclature des Matériaux – Prise d’appareil	
Table 7. Documents référencés	

# Liste d'acronymes et glossaire

**Table 1. Acronymes**

<b>Acronyme</b>	<b>Définition</b>
FlexiCam	Non de notre produit
MUP	Manuel d'utilisation et de produit

**Table 2. Glossaire**

<b>Terme</b>	<b>Acronyme</b>	<b>Définition</b>

# 1 Introduction

Ce manuel d'utilisation et de produit (MUP) fournit les informations nécessaires à nos clients pour utiliser efficacement le **FlexiCam** et pour la documentation du prototype.

Ce manuel d'utilisation et de produit (MUP) est conçu pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs en chaise roulante qui aspirent à pratiquer la photographie. Le support de caméra flexible que nous avons développé offre une solution innovante, combinant solidité et flexibilité pour surmonter les défis de mobilité et de positionnement.

En combinant ces deux caractéristiques, le support de caméra flexible offrira une expérience photographique optimale pour les utilisateurs en chaise roulante.

L'objectif de ce document est de fournir des instructions détaillées pour l'installation, l'utilisation et le rangement du support de caméra flexible, en mettant l'accent sur la facilité d'accès pour tous les utilisateurs, même ceux non techniques.

## 2 Aperçu

### Définition du problème et solution

Pour notre projet, Notre cliente est une personne avec un handicap qui veut aller à l'école de photographie l'année prochaine. Elle avait besoin d'un support de caméra pour aller sur son fauteuil roulant pour soutenir sa caméra en raison qu'elle ne peut pas soutenir la caméra elle-même.

C'est de ce problème qu'on a pu commencer la création de notre bras de support de camera pour fauteuil roulant.

Ce qui nous différencie de nos concurrents est que notre prototype inclut le fait d'être capable de supporter un téléphone ou une caméra, avec une plage de 360 degrés. Notre produit est à la fois flexible et solide ce qui est idéal pour notre client.

Pour la fabrication de notre prototype, on a essayé de réduire le nombre de pièces fabriquées sur mesure, pour maximiser l'utilisation, du nombre de pièces qui sont déjà disponibles sur le marché qui fait que notre prototype est facile à fabriquer et à reproduire.



**Figure 1.** Prototype Final



Figure 2 : Bras flexible avec une caméra



Figure 3 : Attache de la barre métallique au bras flexible



Figure 4 : Stabiliseur de rotation



Figure 5 : Démonstration du support à un téléphone

## 2.1 Conventions

Dans ce document ci-dessous, lorsqu'une action est requise de la part de l'utilisateur, elle est indiquée par une ligne commençant par le mot «**Action**».

## 2.2 Mises en garde & avertissements

**Important:** Avant d'utiliser ce support de caméra, veuillez lire attentivement toutes les instructions fournies dans ce manuel. Ces directives visent à assurer une utilisation sûre et efficace du support, ainsi qu'à prévenir tout dommage potentiel à l'utilisateur ou à l'équipement.

## **Mises en Garde:**

**Stabilité du Support :** Vérifiez régulièrement la stabilité du support de caméra. Assurez-vous que toutes les fixations et connexions sont correctement serrées avant chaque utilisation. Une installation incorrecte ou des ajustements inappropriés pourraient compromettre la stabilité de l'appareil, entraînant ainsi des chutes potentielles de la caméra.

**Limite de Charge:** Respectez la capacité de charge maximale du support de caméra. Dépasser cette limite peut affaiblir la structure du support, provoquant ainsi des risques de défaillance et de chute de l'équipement.

**Manipulation Prudente:** Lors de l'ajustement du bras flexible, évitez les mouvements brusques ou excessifs. Manipulez l'équipement avec précaution pour éviter toute instabilité pendant son utilisation.

**Inspections Régulières:** Effectuez des inspections périodiques pour vérifier l'état général du support. Vérifiez l'intégrité du bras flexible, des fixations et des mécanismes de verrouillage pour prévenir tout risque de défaillance. En cas de doute sur l'intégrité de l'appareil, cessez immédiatement toute utilisation et contactez le service clientèle pour des conseils supplémentaires.

**Utilisation avec Prudence :** Lors du déplacement du fauteuil roulant équipé du support de caméra, évitez les secousses ou les mouvements brusques qui pourraient compromettre la stabilité de l'appareil.

### 3 Pour commencer

Pour commencer, permettez-nous de vous présenter de manière générale le processus d'installation et d'utilisation de notre support de caméra innovant. Cette explication sera suivie de sections plus détaillées pour guider l'utilisateur à travers chaque étape, illustrées par des images et des captures d'écran.

#### Présentation générale du système :

Le support de caméra que nous avons développé est conçu pour offrir une combinaison de solidité et de flexibilité. Sa structure principale est fabriquée à partir d'un tube laminé à froid, assurant une base robuste. Des pièces spécifiques, créées à l'aide d'imprimantes 3D, ainsi que le support camera/téléphone, permettent une personnalisation facile pour s'adapter à différents modèles d'appareils photo. Un bras flexible intégré offre une variété d'angles de prise de vue, tandis qu'un support de téléphone intégré permet une utilisation polyvalente avec divers dispositifs.

#### 1) Installation du produit :

#### 2) Placement dans la chaise roulante :

- Identifiez le trou prévu sur le côté de la chaise roulante conçu pour supporter divers appareils.
- Insérez le tuyau en cold rolled steel (fourni dans le système) dans ce trou.



**Figure 6 : Chaise roulante du client  
qui va supporter notre produit**

### 3) Système de blocage de rotation sur l'axe z :

- Le support comprend un sous-système de blocage de rotation attaché au bas du tuyau.
- Placez la "pin" fournie dans emplacement correspondant sur la chaise roulante pour empêcher la rotation indésirable.

### 4) Verrouillage de sécurité:

- Pour une sécurité supplémentaire, utilisez le mécanisme de verrouillage intégré dans l'emplacement du tuyau sur la chaise roulante.
- Assurez-vous que le tuyau est solidement fixé en position.

### Utilisation du bras flexible:

#### 1) Réglage des angles de prise de vue :

- Utilisez le bras flexible pour ajuster facilement les angles de la caméra selon vos besoins.
- Assurez-vous que le support de la caméra est solidement fixé et verrouillé en place.

Ces instructions fournissent une vue d'ensemble du processus d'installation et d'utilisation du support de caméra. Les sections suivantes détailleront chaque étape pour garantir une compréhension claire, même pour les utilisateurs non-ingénieurs, avec des illustrations à l'appui.

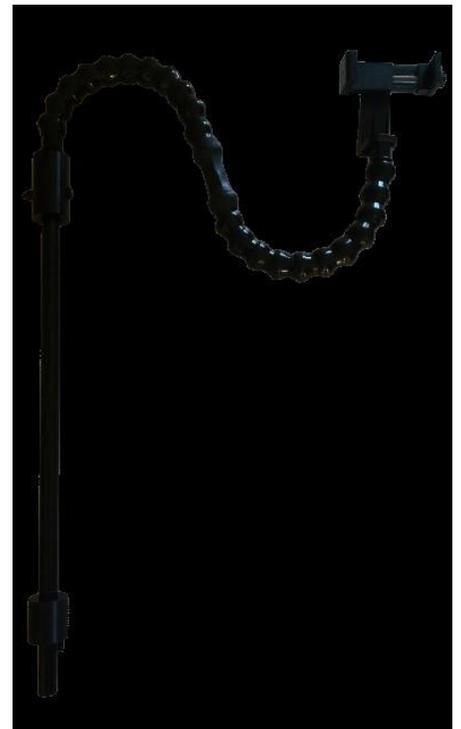
## **3.1 Considérations pour la configuration**

Avant de procéder à la configuration du support de caméra, assurez-vous que le système est déjà assemblé à 90%, avec seulement la fixation à la chaise roulante restant à accomplir. Cette configuration est conçue pour être conviviale, même pour les utilisateurs non techniques. Suivez les étapes ci-dessous :

**Outils nécessaires :**



**Figure 7 : Stabilisateur de rotation**



**Figure 8 : Concept global**

Aucun outil spécial n'est requis pour l'assemblage du support de caméra. Tous les composants sont conçus pour une installation manuelle facile.

### **Préparation de la chaise roulante :**

- Assurez-vous que la chaise roulante est accessible et prête à recevoir le support de caméra.
- Identifiez le trou prévu sur le côté de la chaise roulante destiné à supporter le bras flexible. Ce produit est fait pour placée ce bras flexible dans le trou de la chaise, pourtant si ce trou n'est pas dans la chaise roulante dans les mêmes dimensions qu'on avait décrit, le produit ne pourra pas être attacher à la chaise roulante!

### **Fixation du support à la chaise roulante (En supposant que la chaise roulante est celle dont on l'avait conçu et toutes les dimensions correspondent):**

- Insérez le tube (en cold rolled steel) dans le trou de la chaise roulante.
- Utilisez le sous-système de blocage de rotation pour empêcher toute rotation indésirable.
- Insérez la "pin" dans l'emplacement prévu sur la chaise roulante pour une fixation supplémentaire.

### **Vérification de la sécurité :**

- Assurez-vous que le support de caméra est solidement fixé à la chaise roulante.
- Si votre chaise roulante est équipée d'un mécanisme de verrouillage, assurez-vous de verrouiller le tuyau en place pour plus de sécurité. (Pour la chaise roulante qu'on avait conçue, c'est le cas).

Avec ces étapes simples, vous avez configuré avec succès le support de caméra sur votre chaise roulante. Le système est maintenant prêt à être utilisé pour capturer des images et des vidéos avec une grande flexibilité d'angle grâce au bras réglable.

## **3.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs**

Le support de caméra que nous avons conçu vise à être accessible à un large éventail d'utilisateurs. Voici une description des différents utilisateurs ou groupes d'utilisateurs, ainsi que les restrictions éventuelles imposées à l'accessibilité ou à l'utilisation pour chacun :

### **Utilisateurs en fauteuil roulant :**

**Accès et Utilisation :** Le support de caméra est spécifiquement adapté pour les utilisateurs en fauteuil roulant, avec sa fixation conçue pour s'intégrer facilement sur le côté de la chaise roulante.

**Restrictions :** La seule restriction notable est que l'utilisateur a besoin d'utiliser ses mains pour ajuster le système selon ses besoins.

### **Photographes amateurs :**

**Accès et Utilisation :** Les photographes amateurs peuvent bénéficier de la polyvalence du bras flexible pour capturer des angles uniques et créatifs.

**Restrictions :** Aucune restriction significative au général pour les photographes amateurs, le système étant intuitif et ne nécessitant que l'utilisation de mains pour ajuster les angles. La seule restriction est que l'utilisateur doit être capable de manipuler un téléphone et prendre une photo de base.

## **3.3 Accéder/installation du système**

L'installation du système de support de caméra est un processus simple, conçu pour garantir une mise en place rapide et efficace. Suivez ces étapes détaillées pour installer le système sur une chaise roulante :

### **Réglage de la chaise roulante :**

Vérifiez que la chaise roulante est accessible et prête à recevoir le support de caméra.

Identifiez le trou prévu sur le côté de la chaise roulante destiné à accueillir la barre métallique.

### **Installation de la barre métallique :**

Insérez la barre métallique (en acier, 3/4 de pouce de large) dans le trou de la chaise roulante.

Assurez-vous qu'elle est solidement fixée et bien positionnée.

### **Fixation de la garde de prévention de rotation :**

Utilisez la garde de prévention de rotation imprimée en 3D pour stabiliser la barre métallique.

Vissez fermement la garde de prévention de rotation dans le point d'attache de la chaise roulante pour prévenir les mouvements rotationnels.

### **Montage du bras flexible :**

Assemblez les deux bras flexibles en connectant le port mâle (¼ de pouce) à un connecteur femelle (¼ de pouce).

Insérez le côté mâle du bras flexible dans le support de téléphone, tandis que le côté femelle est relié au tuyau métallique à l'aide du bouchon.

### **Fixation du bouchon :**

Le bouchon est déjà attaché au tuyau métallique cela est fait en : Vissant fermement le bouchon en acier sur le côté femelle du bras flexible. Attachant le bouchon à la barre métallique à l'aide d'un boulon ¼ de pouce pour assurer la stabilité du bras flexible.

### **Attache au téléphone (si applicable) :**

Fixez l'attache au téléphone au bras flexible pour maintenir un téléphone cellulaire en place.

Pour utiliser un appareil photo traditionnel (camera), retirez l'attache au téléphone et insérez la vis du bras flexible directement dans l'appareil.

### **Vérification de la sécurité :**

Assurez-vous que le support de caméra est solidement fixé à la chaise roulante.

Si la chaise roulante est équipée d'un mécanisme de verrouillage, assurez-vous de verrouiller la barre métallique en place pour plus de sécurité.

En suivant ces étapes, le système de support de caméra est correctement installé et prêt à être utilisé pour capturer des images et des vidéos avec une grande flexibilité d'angle grâce au bras réglable. Ces instructions sont formulées de manière à garantir une installation aisée, même pour les utilisateurs non techniques.

### **3.4 Organisation du système & navigation**

Le système de support de caméra est composé de plusieurs sous-systèmes interconnectés, chacun jouant un rôle spécifique dans le fonctionnement global du prototype. Voici une description générale de l'organisation du système et des connexions entre les composants principaux :

#### **Barre métallique :**

La barre métallique constitue le support principal du prototype. Fabriquée en acier pour assurer la solidité, elle a une largeur extérieure de  $\frac{3}{4}$  pour s'adapter à la chaise roulante. La barre peut être pliée (si nécessaire) pour se rapprocher de l'utilisateur dans la chaise roulante, offrant une personnalisation en fonction des besoins spécifiques.

#### **Garde de prévention de rotation :**

Cette pièce, imprimée en 3D, est conçue pour se connecter à la barre métallique. Elle intègre une vis pour se fixer au point d'attache de la chaise roulante, prévenant ainsi les mouvements rotationnels. Un petit boulon s'insère dans la chaise roulante pour limiter les mouvements de rotation, assurant la stabilité du système.

#### **Bras flexible :**

Le bras flexible, composé de deux bras, est l'élément clé permettant une variété d'angles de prise de vue. Les bras sont reliés par un connecteur mâle-femelle ( $\frac{1}{4}$  in) et sont attachés au support de téléphone d'un côté et au tuyau métallique de l'autre.

#### **Bouchon :**

Le bouchon, fabriqué en acier, se fixe au côté femelle du bras flexible. Il comporte un boulon  $\frac{1}{4}$  in pour la connexion au bras flexible et une vis sur le côté pour attacher le bouchon à la barre métallique à l'aide d'un boulon  $\frac{1}{4}$  in. Cette pièce assure la stabilité du bras flexible et son lien avec la barre métallique.

#### **Attache au téléphone :**

L'attache au téléphone, permet de fixer le téléphone cellulaire au bras flexible. En cas d'utilisation d'un appareil photo traditionnel, l'attache peut être retirée, et la vis du bras flexible peut être directement insérée dans l'appareil. Une option d'impression de cette pièce peut être envisagée en fonction des préférences du client.

#### **Connexions et interrelations :**

- La barre métallique sert de base et de support principal, connectant tous les autres sous-systèmes.

- La garde de prévention de rotation assure la stabilité en se fixant à la chaise roulante, prévenant les mouvements indésirables.
- Le bras flexible offre une flexibilité d'angle, connectant le support de téléphone d'un côté et le tuyau métallique de l'autre, via le bouchon.
- L'attache au téléphone permet de fixer le téléphone au bras flexible, offrant une utilisation polyvalente du support de caméra.
- Cette organisation du système garantit une interconnexion efficace des composants, offrant une solution flexible et adaptable aux besoins spécifiques de l'utilisateur.

### **3.5 Quitter le système**

Pour ranger efficacement le système de support de caméra, suivez ces étapes simples. Tout d'abord, assurez-vous de retirer le verrou de la barre métallique du trou de la chaise roulante. Ensuite, retirez délicatement la barre métallique de son emplacement. Pour minimiser l'encombrement, pliez les bras flexibles attachés vers la barre métallique pour les rétracter. Cette action facilite le rangement du système dans un espace réduit. Une fois ces étapes effectuées, le produit est entièrement rangé et prêt à être réutilisé. Cette procédure simple permet un rangement efficace du prototype, offrant une solution pratique pour les utilisateurs.

## 4 Utiliser le système

### 4.1 Fonction/Caractéristique donnée

Donc pour commencer, le système entier est soutenu par une barre métallique attaché dans le trou du fauteuil roulant. Et donc, on doit premièrement attacher la barre métallique qui soutient tout le système dans le trou de la chaise roulant.



Figure 9 : Chaise roulante du client qui support notre produit



**Figure 10 : Barre métallique**

Il faut aussi ne pas oublier le stabilisateur pour prévenir la barre de tourné dans le trou.

Essentiellement, maintenant que tout le système est placer dans la chaise roulante, il faut juste ajouter ton appareil photographique qui peut être un téléphone, ou une caméra. Si tu choisi le téléphone, tu vas avoir besoin d'installer ton téléphone sur l'attache du support en dévissant la vis, mettre ton téléphone en place, et en suite resserrer la visse encore. Si tu choisis la caméra, tu devras enlever le support de téléphone, et directement visser la caméra sur la vis du bras flexible. Des photos ci-dessous seront attaché pour expliquer mieux.



**Figure 11 : Support au téléphone**



**Figure 12 : Prise d'appareil avec un téléphone**



**Figure 13 : Démonstration de notre produit avec une grosse caméra**

Enfin, maintenant que le bras du support est installé à la chaise roulante, et qu'un appareil photo a été installé au support, c'est pratiquement prêt à utiliser. Tu dois simplement bouger le bras du support avec de la force minimale et le bras devrait facilement bouger pour prendre des photos dans l'angle et la position désirée.

Les sous-sections suivantes fournissent des instructions détaillées, étape par étape, sur la façon d'utiliser les diverses fonctions ou caractéristiques de <Nom du système et/ou acronyme>.



Voici une vidéo qui démontre l'utilisation de notre produit. Noter bien que ceci est utilisé sans que nous considérons que la barre sera dans la chaise roulante. Cependant, ceci démontre quand même comment vous pouvez ajuster l'angle, la hauteur et etc afin d'avoir la photo idéale!

## 5 Dépannage & assistance

### 5.1 Messages ou comportements d'erreur

Dans le cas où l'utilisateur rencontre des messages d'erreur ou des comportements inattendus lors de l'utilisation du support de caméra, nous avons répertorié ci-dessous les scénarios possibles, leurs causes probables, et les actions correctives suggérées :

#### **La barre métallique ne s'insère pas correctement dans la chaise roulante :**

Cause probable : La chaise roulante n'est pas compatible avec le support ou le trou prévu n'est pas aligné.

Action corrective : Vérifiez la compatibilité de la chaise roulante avec le support et assurez-vous que le trou prévu est accessible et correctement aligné. Si nécessaire, contactez le service client pour obtenir de l'aide.

#### **Rotation indésirable du bras flexible :**

Cause probable : Le mécanisme de verrouillage n'est pas correctement enclenché, ou la garde de prévention de rotation n'est pas fixée correctement.

Action corrective : Assurez-vous que le mécanisme de verrouillage est bien enclenché et que la garde de prévention de rotation est solidement fixée à la chaise roulante.

#### **Le support de téléphone ne maintient pas le dispositif en place :**

Cause probable : L'attache au téléphone n'est pas correctement fixée.

Action corrective : Assurez-vous que l'attache au téléphone est correctement fixée au bras flexible, garantissant ainsi un maintien sûr du dispositif.

#### **Le bras flexible ne reste pas en position :**

Cause probable : Le bouchon n'est pas correctement vissé ou fixé.

Action corrective : Vérifiez que le bouchon est correctement vissé sur le côté femelle du bras flexible et fixé à la barre métallique à l'aide du boulon ¼ de pouce.

#### **Problèmes de stabilité générale du système :**

Cause probable : Des pièces détachées ou mal fixées.

Action corrective : Vérifiez l'ensemble du système pour vous assurer que toutes les pièces sont correctement fixées. Si des pièces sont détachées, réassemblez-les conformément aux étapes suivies.

Ces actions correctives devraient résoudre la plupart des problèmes courants rencontrés lors de l'utilisation du support de caméra. En cas de difficulté persistante, veuillez contacter notre service client pour une assistance supplémentaire.

## 5.2 Considérations spéciales

Table 3 : Considérations spéciales de notre produit

<b>Considérations spéciales</b>	<b>Actions recommandées</b>
<b>Conditions météorologiques extrêmes</b>	Évitez l'utilisation sous des conditions météorologiques extrêmes.
<b>Utilisation avec des appareils photo lourds</b>	Assurez-vous que le support peut supporter le poids supplémentaire.
<b>Entretien périodique</b>	Effectuez des vérifications périodiques et resserrez les composants si nécessaire.
<b>Compatibilité avec d'autres modèles de chaises roulantes</b>	Contactez le service client pour des conseils sur les ajustements.
<b>Transport du système</b>	Rangez soigneusement le système lors du transport pour éviter les dommages.
<b>Utilisation par des personnes à mobilité réduite</b>	Assurez-vous que l'utilisateur peut manipuler le support confortablement.

## 5.3 Entretien

Afin d'assurer le fonctionnement de notre produit, vous pouvez continuer à bien l'utiliser. Forcer des mouvements qui ne se font pas, utiliser notre produit pour supporter d'autre appareil n'est pas recommandé. Cela étant dit, essayer de seulement utiliser le support de caméra pour la photographie. Vous pouvez aussi nettoyer le bras flexible avec un essuie-tout s'il y a des substances dessus afin d'assurer la longévité.

## 5.4 Assistance

Si vous avez de la difficulté à utiliser notre produit, vous pouvez toujours nous contacter. N'hésitez pas de nous envoyer un courriel à l'adresse : [zlevesque93@gmail.com](mailto:zlevesque93@gmail.com) avec sujet de courriel : FlexiCam. Ainsi, vous recevrez une réponse dans une période de 24h.

## 6 Documentation du produit

### 6.1 Sous-système 1 – Support

Ceci est la pièce qui va soutenir tout le système. Elle va servir à maintenir le system en place et attacher au fauteuil roulant.

#### 6.1.1 NDM (Nomenclature des Matériaux)

**Table 4.** Nomenclature des Matériaux - Support

	Description	Cout unitaire	Quantité	Cout (\$)	Lien
Barre métallique	Barre métallique qui connecte l'attache du support jusqu'au bras flexible (COLD ROLLED 1018 ROUND TUBE CREW 0.750" OD x 0.620" ID x 0.065" WALL) 20 inch length	5	1	10	<a href="#">Bar métallique</a>
Peinture (OPTIONNEL)	Peinture pour prévenir la corrosion de la barre métallique	13.97	1	0	<a href="#">Lien amazon</a>

Attache de support (Imprimer 3D)	Piece pour prévenir les mouvements rotationnels. Elle est imprimée en 3D avec un diamètre de 0.750 pouces.	10c/g	40g	0	
Attache de bras flexible (Imprimer 3D)	Piece qui va être connecter au bras flexible.	10c/g	40g	0	
<b>Total</b>	<b>\$10.00</b>				

### 6.1.2 Liste d'équipements

Pour assembler le support de système, vous avez besoin des pièces suivantes:

- attache de support imprime (regarder la NMD)
- attache de bras flexible
- barre métallique
- peinture
- gants
- Lunettes de protection
- 3 boulon à tête hexagonale ¼ pouce-20mm M5

### **6.1.3 Instructions**

La barre métallique et l'attache de support seront collées ensemble à l'aide de colle.

1. Porter le matériel de protection, c.à.d. lunettes de protection et gants
2. Prenez la barre métallique et peignez-la avec la couleur de votre choix
3. Laissez la barre métallique sécher pendant pour une période d'au moins 4 heures
4. Passez une vis à tête hexagonale à travers l'attache de support et la barre métallique et serrez-la avec un écrou
5. Serrez la deuxième vis à tête hexagonale à l'intérieur du trou dans l'attache de bras flexible et serrez la vis avec un écrou en laissant assez de longueur de la vis pour être attachée au bras flexible.
6. Mettez l'attache de bras flexible sur la barre métallique et serrez-les avec la dernière vis à tête hexagonale

Maintenant le support de système est prêt pour recevoir le bras flexible

### **6.1.4 Sous-système 2 – Bras de support**

Le bras de support consiste du bras flexible qui va être rattaché au support de systèmes et va soutenir votre appareil de photographie.

#### 6.1.4 NDM

**Table 5.** Nomenclature des Matériaux – Bras de support

	Description	Cout unitaire (\$)	Quantité	Cout (\$)	Lien
	Bras flexible	19.38	2	38.76	<a href="#">Bras Flexible</a>
<b>Total</b>				<b>\$38.76</b>	

#### 6.1.5 Liste d'équipements

Pour cette partie vous avez juste besoins des deux bras flexibles

- 2 bras flexibles

#### 6.1.6 Instructions

Rattacher les deux bras flexibles, un dans l'autre en connectant le port male (1/4 pouces) d'un bras dans le port femelle de l'autre bras flexible.

#### 6.1.6 Sous-systèmes 3 – Prise d'appareil

Ceci est le sous-système responsable pour supporter l'appareil de photographie, c.à.d. téléphone ou camera.

#### 6.1.7 NDM

**Table 6.** Nomenclature des Matériaux – Prise d'appareil

	Description	Cout unitaire	Quantité	Cout (\$)	Lien
--	-------------	---------------	----------	--------------	------

Adaptateur de trépied		10.49	1	10.49	<a href="#">LIEN</a> <a href="#">AMAZON</a>
<b>Total</b>	<b>\$10.49</b>				

### 6.1.9 Liste d'équipements

- Bras flexible
- support de système
- adaptateur de trépied

Voici un lien avec la nomenclature des matériaux en entier : [Lien](#)

Dans ce lien, vous allez trouver les autres matériaux secondaires et outils que nous avons utilisé

### 6.1.10 Instruction

Maintenant, il est temps d'assembler le tout le système en utilisant les 3 sous-systèmes déjà assembler.

1. Insérer le bras flexible dans l'attache de bras flexible sur le support un fixant la vis ¼ pouce sur l'attache dans le port femelle du bras flexible
2. (OPTIONELLE) Fixez l'adaptateur de trépied sur le bras flexible en serrant l'adaptateur de trépied dans le port male du bras flexible.

## 6.2 Essais & validation

On a effectué divers tests sur notre bras flexible dans diverses conditions dans son environnement et aussi des tests des divers composantes utiliser. On a effectué les tests suivants :

### 1. Essai de fatigue

Les essais de fatigue sont des essais effectuer sur un matériel ou une composante pour déterminer ce qui se passe après une utilisation répéter. Le sous-système qui expérimente le plus de mouvement est le bras flexible. On a tordu le bras flexible dans plusieurs configuration une multitude de fois en exerçant un montant de force différents chaque fois. Ces tests ont été effectuer avant que le bras flexible ne soit monte sur le support et même après

Le résultat de ce test est qu'on remarque que la flexibilité et rigueur du bras flexible diminuer le plus on le tort. Avec une rigueur réduite du bras flexible, ceci a réduit le montant de charge que le bras flexible peut supporter.

## **2. Essai de charge**

Ceci est un test pour déterminer le montant de charge que le bras flexible peut supporter avant qu'il se torde et perd sa configuration. On a pu déterminer que notre bras flexible peut soulever une charge maximale de 500g avant qu'il se torde. A 500g le bras et sa limite et est perturber par le moindre de mouvement.

La charge du bras obtenu est parfaitement correcte pour notre utilisation. Le bras flexible sera utilisé pour supporter un téléphone(140-250g) ou une petite caméra au pire.

## **3. Essai dans l'eau**

Le bras flexible a été aussi tester dans des conditions extrêmes comme l'utilisation dans la pluie ou quand il est mouillé. Ceci est une condition environnementale qu'on s'attend que nos utilisateurs utilisent notre bras.

La flexibilité du bras et sa rigueur n'ont pas été perturber par l'eau. Le bras flexible est complètement imperméable et il n'y pas eu d'eau qui s'est incruste dans le bras flexible pour le rendre plus flexible.

## **4. Essai de résistance (force requise)**

Dernièrement et plus important était les essais sur le montant de force requise pour bouger le bras flexible. Notre prototype prend on compte la gamme de mouvement réduite de nos clients et nous avons assuré que notre produit soit facile à œuvrer.

Le bras flexible peut être utiliser juste avec un doigt pour le bouger verticalement et deux doigts pour le bouger latéralement. On garantit une force requise entre 30-100 N.

## 7 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

Pendant le développement de notre produit, on a eu a surmonte divers défis. De ces défis, on a appris plusieurs leçons qu'on pourra utiliser dans futurs projet et aussi aider les autres à ne pas commettre les mêmes erreurs.

Premièrement, le premiers défis qu'on a eu a surmonte était de choisir notre concept final. Le défi qu'on a fait face était de produire divers concepts réalisables et choisir lesquelles sont plus approprier pour notre client. La solution était de ne pas trop y penser et juste générer le plus de concepts possibles qu'ils soient réalisables ou pas. Ensuite, utiliser une matrice décisionnelle en se basant sur les produits choisis pour l'étalonnage. En résumer, générer les plus d'idées possible et utiliser les matrices décisionnelles à votre avantage.

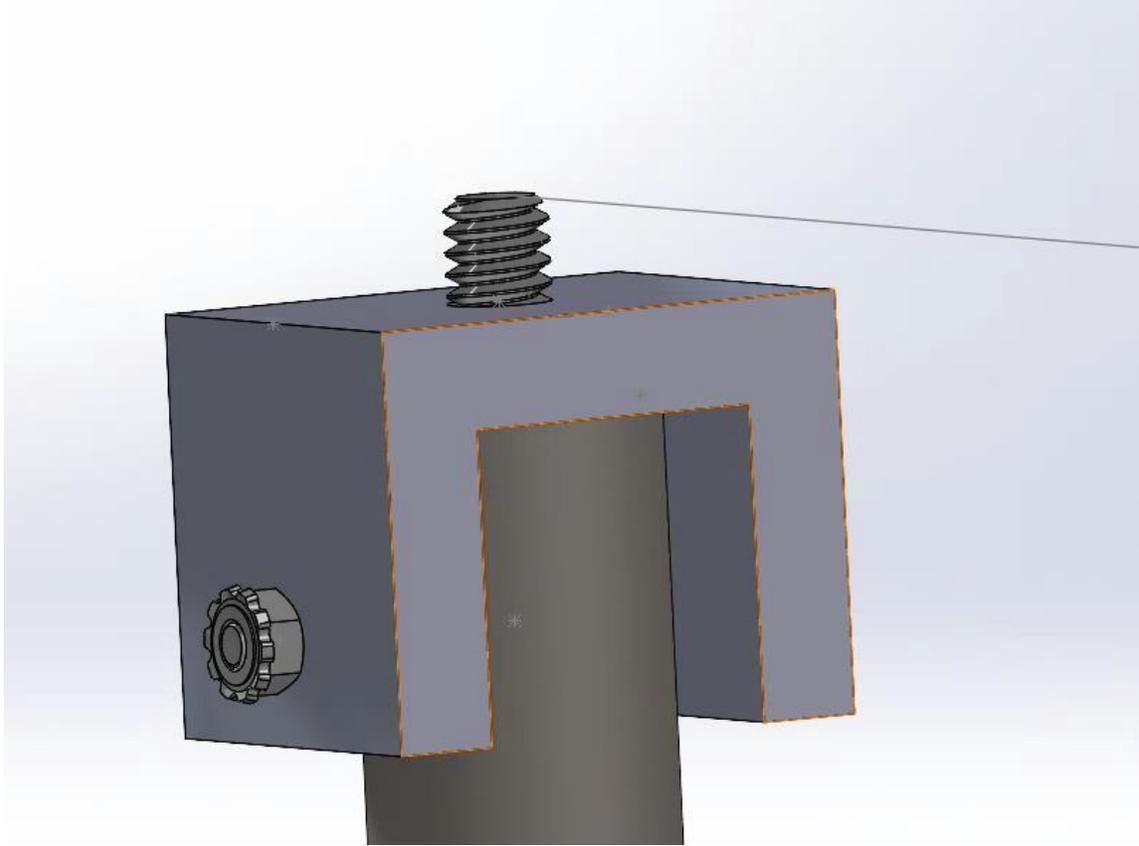
Deuxièmement, on a fait face un défi avec comment créer un model 3D et faire des tests de contraintes. On avait seulement qu'un membre qui avait les compétences requises. Pour prévenir ce problème, ça aurait été mieux d'avoir une équipe diversifier avec des membres des compétences approprier. Une autre solution aurait été d'avoir un cours/laboratoire sur la modélisation 3D pour les étudiants qui ne l'ont pas déjà apprise.

Pour continuer le développement de notre produit, les prochaines étapes sont :

1. **Trouver un meilleur bras flexible:** Le bras flexible qu'on a utilisé un bras qui soutient optimalement un téléphone et on n'a pas fait suffisamment de test avec un camera.
2. **Fabriquer/usiner les pièces qu'on a imprimées:** Avec le manque de temps, on n'a pas eu le temps d'usiner les pièces comme prévu dans notre description de conception.
3. **Améliorer l'attache de bras flexible:** l'attache de bras flexible qu'on a modelé n'est pas optimale mécaniquement parlant et ne serait pas suffisant pour soutenir le bras flexible sans se retourner. Il a seulement un seul boulon qui le maintiendrait en place et prévoirait seulement les mouvements dans le sens du boulon. Un meilleur concept serait nécessaire.

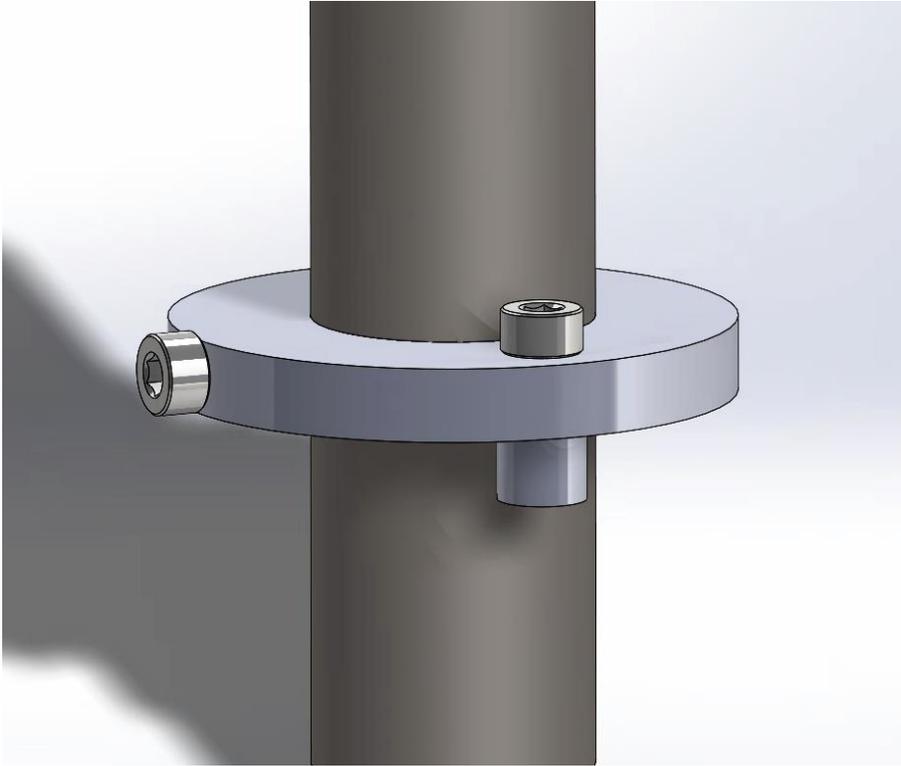
Si on avait eu quelques mois en plus pour travailler sur notre prototype. Premièrement, on aurait amélioré l'assemblage de notre barre métallique et support de système. Même si dans le manuel, c'est indiqué d'utiliser un boulon a tête hexagonale. Dans le prototype final qu'on a présenté, on a utilisé de la colle forte pour maintenir la barre métallique dans le support de système.

Deuxièmement, on réduire encore le nôtre de pièce imprimer en 3D. On avait comme but pour prototype d'utiliser le moindre de pièces que possible sur mesure. On voulait avoir un bouchon métallique sur la barre métallique pour être connecter au bras flexible.



**Figure 14** : Modèle du support de bras flexible

Troisièmement, un autre sous-système qu'on n'a pas pu finaliser été l'attache de support qu'on a aussi imprimée en 3d. Le but initial était d'utiliser un disque avec un boulon pour maintenir la barre métallique en place.



**Figure 15** : Modèle du stabiliseur de rotation

## 8 Bibliographie

- [SolidWorks](#)
- [Imprimante 3D](#)
- [Fraiseuse](#)
- [Tour](#)
- [Metal Cutting Band Saw](#)
- [Bras Flexible](#)
- [Adaptateur de trépied](#)
- [Bar métallique](#)
- [Vis 1](#)
- [Vis 2](#)
- [Écroux](#)
- [Peinture noir](#)
- [Plastique \(imprimante 3D\)](#)
- [Colle](#)

# APPENDICES

## 9 APPENDICE I: Fichiers de conception

Table 7. Documents référencés

Nom du document	Emplacement du document et/ou URL	Date d'émission
MakerRepo	<a href="https://makerepo.com/ZacharyLevesque/1715.gng2501-fa015-parapicture-solutions">https://makerepo.com/ZacharyLevesque/1715.gng2501-fa015-parapicture-solutions</a>	
Document des livrables	<a href="https://uottawa-my.sharepoint.com/personal/zleve028_uottawa_ca/Documents/GN/G%202501%20FA01.5.docx?d=w7a231d6b982c431ea10e072b0426b6cf&amp;csf=1&amp;web=1&amp;e=pa1Ic">https://uottawa-my.sharepoint.com/personal/zleve028_uottawa_ca/Documents/GN/G%202501%20FA01.5.docx?d=w7a231d6b982c431ea10e072b0426b6cf&amp;csf=1&amp;web=1&amp;e=pa1Ic</a>	
Nomenclature de matériaux	<a href="https://uottawa-makerspace.s3.us-west-2.amazonaws.com/pk9tlm5sbympze1lxcmtgrlaga6u?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D%22FA01.5%20Nomenclature%20des%20mat%C3%A9riaux.pdf%22%3B%20filename%2A%3DU8%27%27FA01.5%2520Nomenclature%2520des%2520mat%25C3%25A9riaux.pdf&amp;response-content-type=application%2Fpdf&amp;X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-">https://uottawa-makerspace.s3.us-west-2.amazonaws.com/pk9tlm5sbympze1lxcmtgrlaga6u?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D%22FA01.5%20Nomenclature%20des%20mat%C3%A9riaux.pdf%22%3B%20filename%2A%3DU8%27%27FA01.5%2520Nomenclature%2520des%2520mat%25C3%25A9riaux.pdf&amp;response-content-type=application%2Fpdf&amp;X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-</a>	

	<p><a href="#"><u>SHA256&amp;X-Amz-Credential=AKIA34PB766H365QOAG6%2F20231202%2Fus-west-2%2Fs3%2Faws4_request&amp;X-Amz-Date=20231202T221512Z&amp;X-Amz-Expires=300&amp;X-Amz-SignedHeaders=host&amp;X-Amz-Signature=4b32c2167a9386a37491d805a90f7204817d1bb0fceb262f424e3c1e35ace90</u></a></p>	
--	--	--

## 10 APPENDICE II: Autres Appendices

[https://uottawa-my.sharepoint.com/personal/zleve028\\_uottawa\\_ca/Documents/GNG%202501%20FA01.5.docx?d=w7a231d6b982c431ea10e072b0426b6cf&csf=1&web=1&e=pac1Ic](https://uottawa-my.sharepoint.com/personal/zleve028_uottawa_ca/Documents/GNG%202501%20FA01.5.docx?d=w7a231d6b982c431ea10e072b0426b6cf&csf=1&web=1&e=pac1Ic)

Voici un lien du document ou nous avons créé tous les livrables. Vous pouvez donc voir le processus de conception en entier.