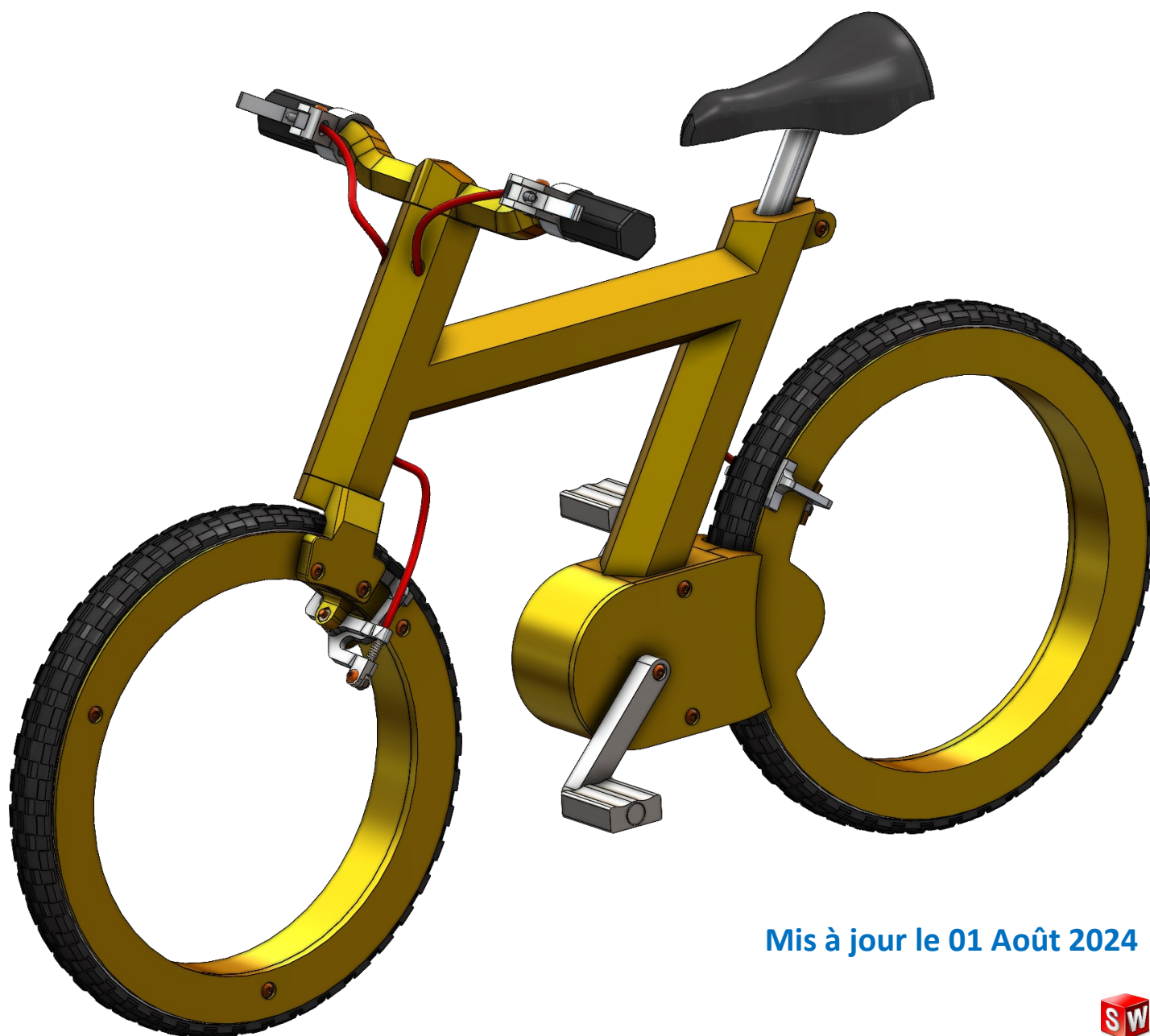


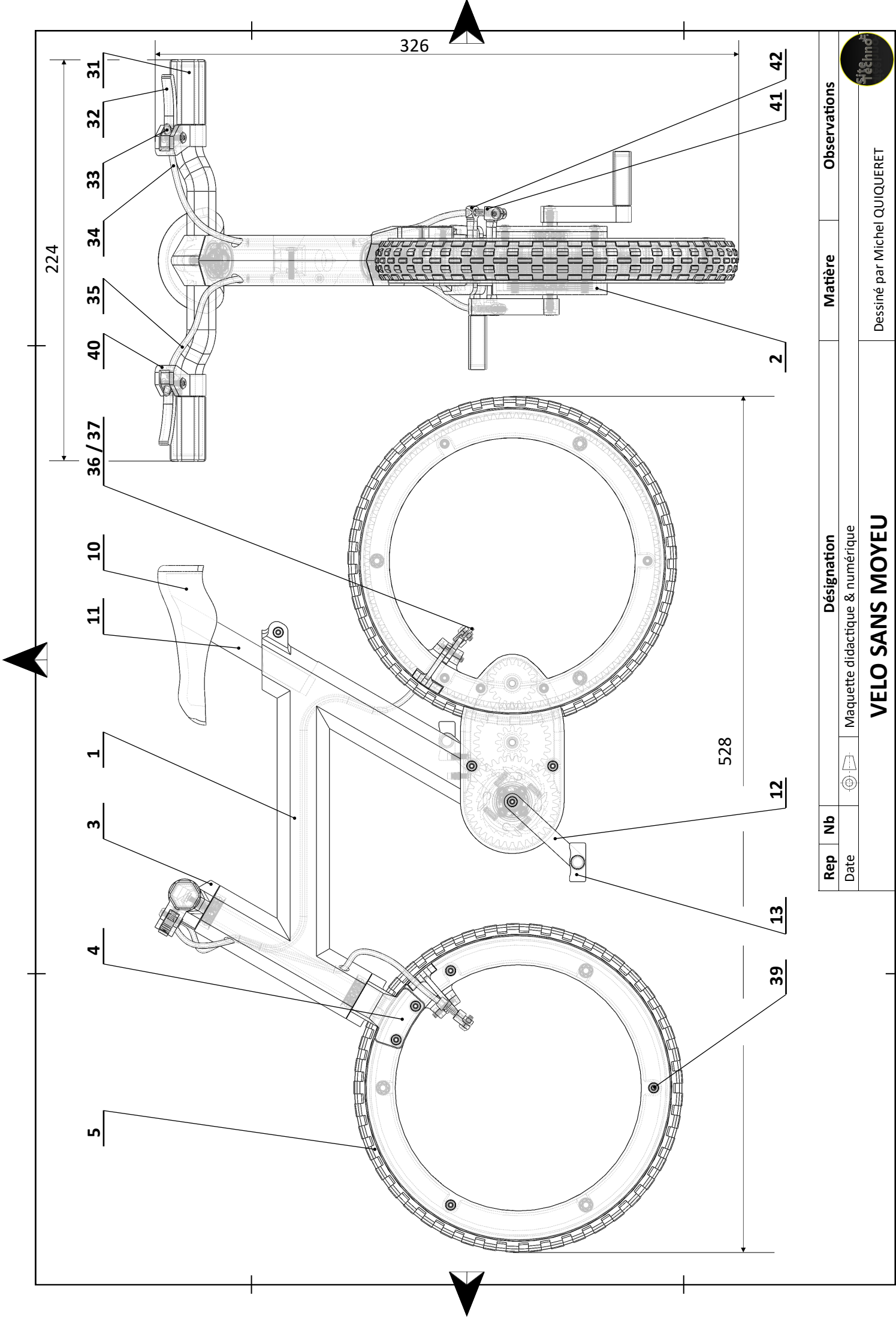


Maquette didactique de **VELO SANS MOYEU** Dossier technique



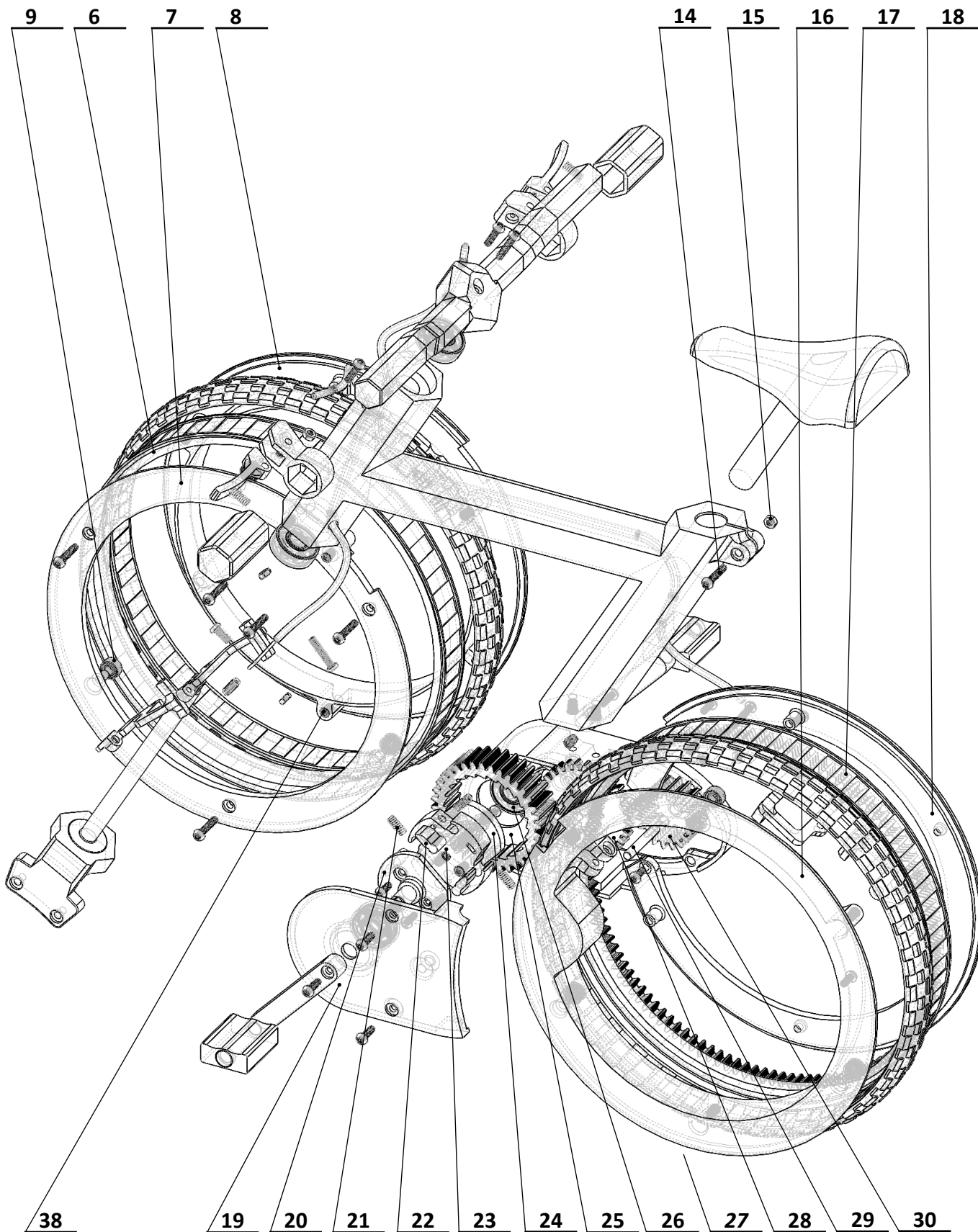
Mis à jour le 01 Août 2024





Rep	Nb	Désignation		Matière	Observations
Date			Maquette didactique & numérique		
VELO SANS MOYEU					
Dessiné par Michel QUIQUERET					





Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Date		 Maquette didactique & numérique		
VELO SANS MOYEU			Dessiné par Michel QUIQUERET	



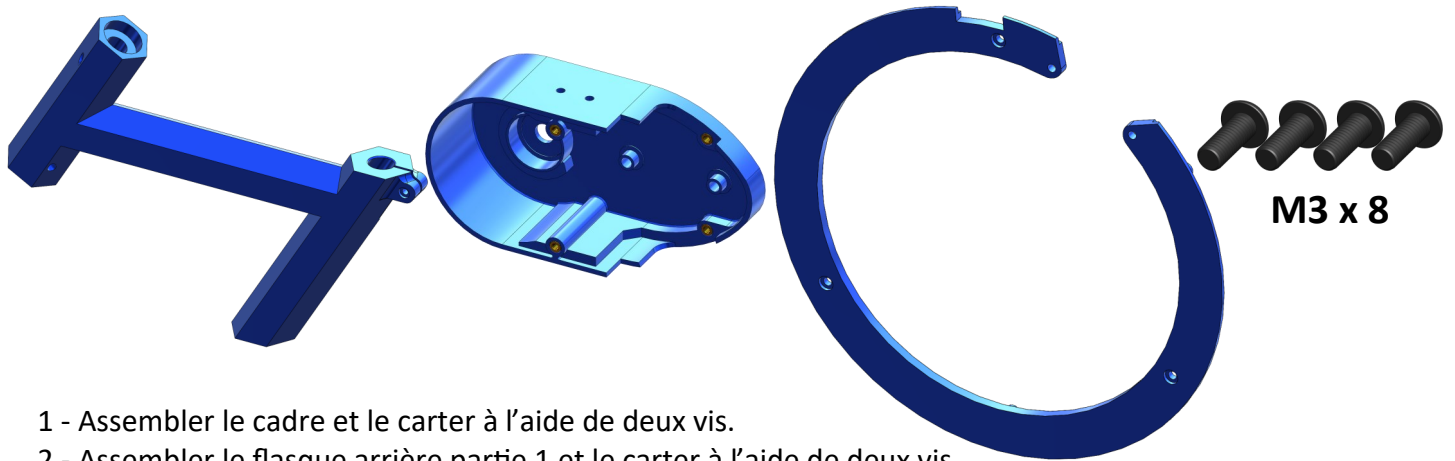
Disposition de la visserie (à titre indicatif) :

Flasques avants :	3 vis M3 de 6 à 16 mm.
Flasques arrières :	3 vis M3 de 6 à 16 mm.
Cadre / Carter :	2 vis M3 de 8 à 12 mm.
Carter / Flasque arrière partie 2 :	2 vis M3 x 8 mm.
Couvercle / Carter :	2 vis M3 de 6 à 10 mm.
Fourche / Flaques avants :	2 vis M3 de 8 à 18 mm.
Fourche / Guidon :	1 vis M3 de 8 à 14 mm.
Pawl Axes / Roue Pawl intérieure :	4 vis M3 de 6 à 8 mm.
Pawl Axes / Manivelles :	2 vis M3 de 6 à 8 mm.
Mâchoires de frein / Flasques :	2 vis M3 12 mini.
Poignées de frein / Leviers de frein :	2 vis M3 12 mini.
Câbles de frein / Mâchoires de frein 2 :	2 vis M3 8 mini + 2 écrous M3.
Tige de selle / Cadre :	1 vis M3 12 mini + 1 écrou M3.

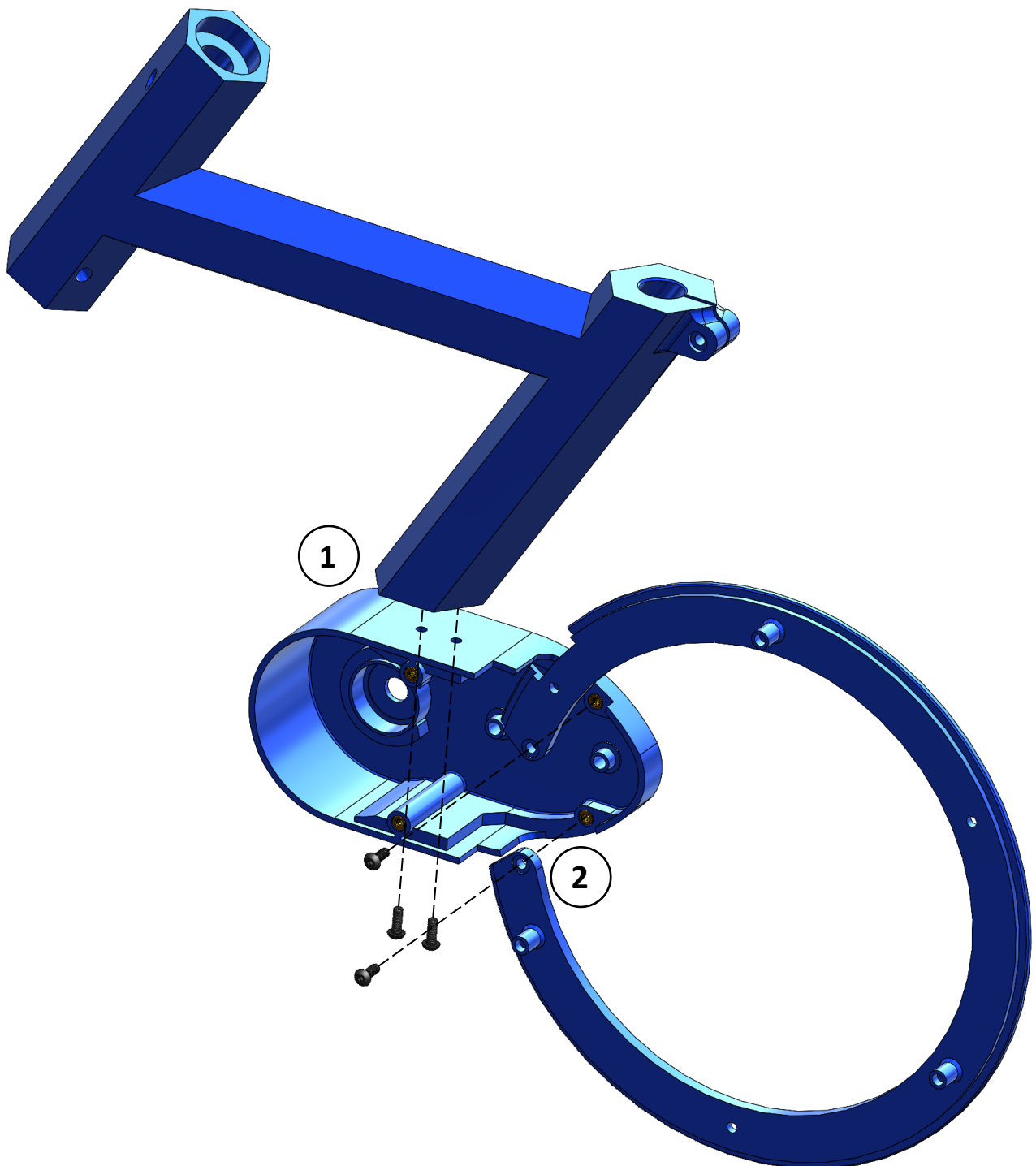
42	2	Mâchoire 2	PLA ou ABS	
41	2	Mâchoire 1	PLA ou ABS	
40	2	Poignée de frein	PLA ou ABS	
39	25	Vis TBHC M3 x 10 (Tête Bombée Hexagonale Creux)		https://amzn.eu/d/hkN6Lfb
38	19	Insert métallique M3 x 5.7 mm	Laiton	https://amzn.eu/d/hKgd4wk
36 / 37	1 x 2	Câble de frein (avant et arrière)		Longueur à définir
35	1	Gaine de frein avant 220 mm		A définir suivant les vendeurs (voir montage)
34	1	Gaine de frein arrière 390 mm		
33	2	Embout de câble (de vélo)	Aluminium	A sertir sur câble plié x3 https://amzn.eu/d/9fudwkX
32	2	Levier de frein	PLA ou ABS	Impression horizontale
31	2	Poignée	TPU	Position verticale
30	1	Roue dentée 18 dents	PLA ou ABS	Impression horizontale
29	1	Axe Ø 4 longueur 28.5	Aluminium	
28	1	Roue dentée 12 / 30 dents	PLA ou ABS	Impression horizontale
27	1	Axe Ø 4 longueur 36	Aluminium	
26	4	Roulement à billes 8 x 22 x 7		https://amzn.eu/d/7MX5XE3
25	1	Pawl Roue extérieure		Impression horizontale
24	1	Pawl Axe droit	PETG	Impression horizontale
23	1	Pawl Roue intérieure	PLA ou ABS	Impression horizontale
22	4	Pawl Cliquet	PLA ou ABS	
21	8	Ressort de compression Ø 3 longueur 10		https://amzn.eu/d/18rvaP4
20	1	Pawl Axe gauche	PETG	Impression horizontale
19	1	Couvercle	PLA ou ABS	Supports facultatifs
18	1	Flasque arrière partie 1	PLA ou ABS	Supports facultatifs
17	1	Jante arrière	PLA ou ABS	Supports normaux
16	1	Flasque arrière partie 2	PLA ou ABS	Supports arborescents
15	7	Ecrou M3		
14	5	Vis TBHC M3 x 12 (Tête Bombée Hexagonale Creux)		https://amzn.eu/d/hkN6Lfb
13	2	Pédale	PLA ou ABS	Impression de l'assemblage Manivelle / Pédale
12	2	Manivelle		
11	1	Tige de selle	PLA ou ABS	Supports normaux
10	1	Selle	TPU	Position verticale
9	6	Roulement à billes 4 x 9 x 4		https://amzn.eu/d/39Ad8zA
8	1	Flasque avant partie 2	PLA ou ABS	Supports arborescents
7	1	Flasque avant partie 1	PLA ou ABS	Supports facultatifs
6	1	Jante avant	PLA ou ABS	Supports normaux
5	2	Pneu	TPU	
4	1	Fourche	PLA ou ABS	Supports normaux
3	1	Guidon	PLA ou ABS	Supports normaux
2	1	Carter	PLA ou ABS	
1	1	Cadre	PLA ou ABS	Supports arborescents

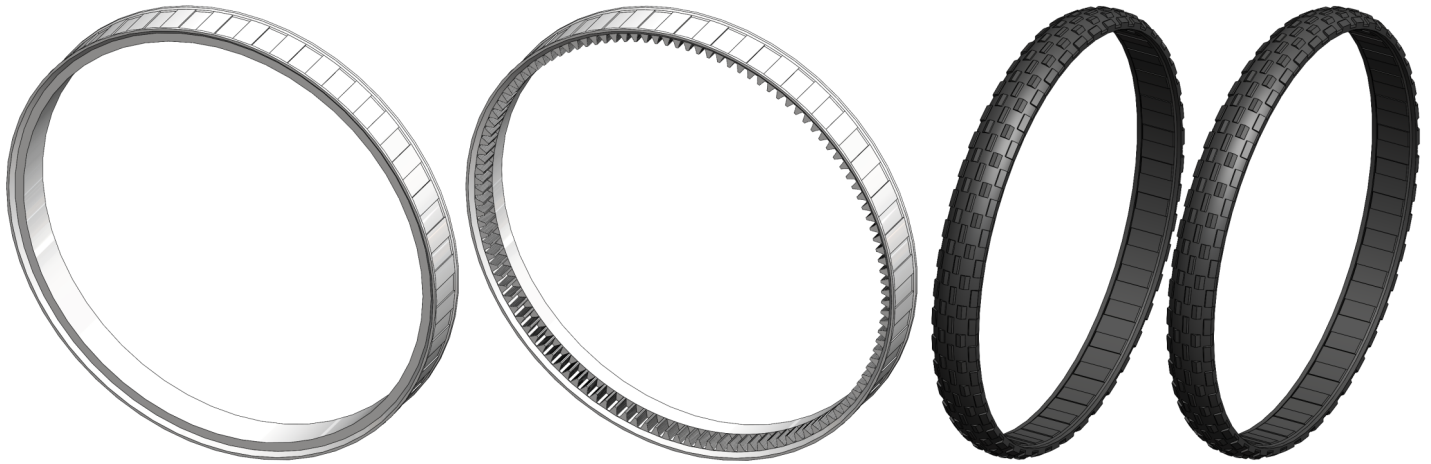
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
Date		Maquette didactique & numérique		
VELO SANS MOYEU			Dessiné par Michel QUIQUERET	



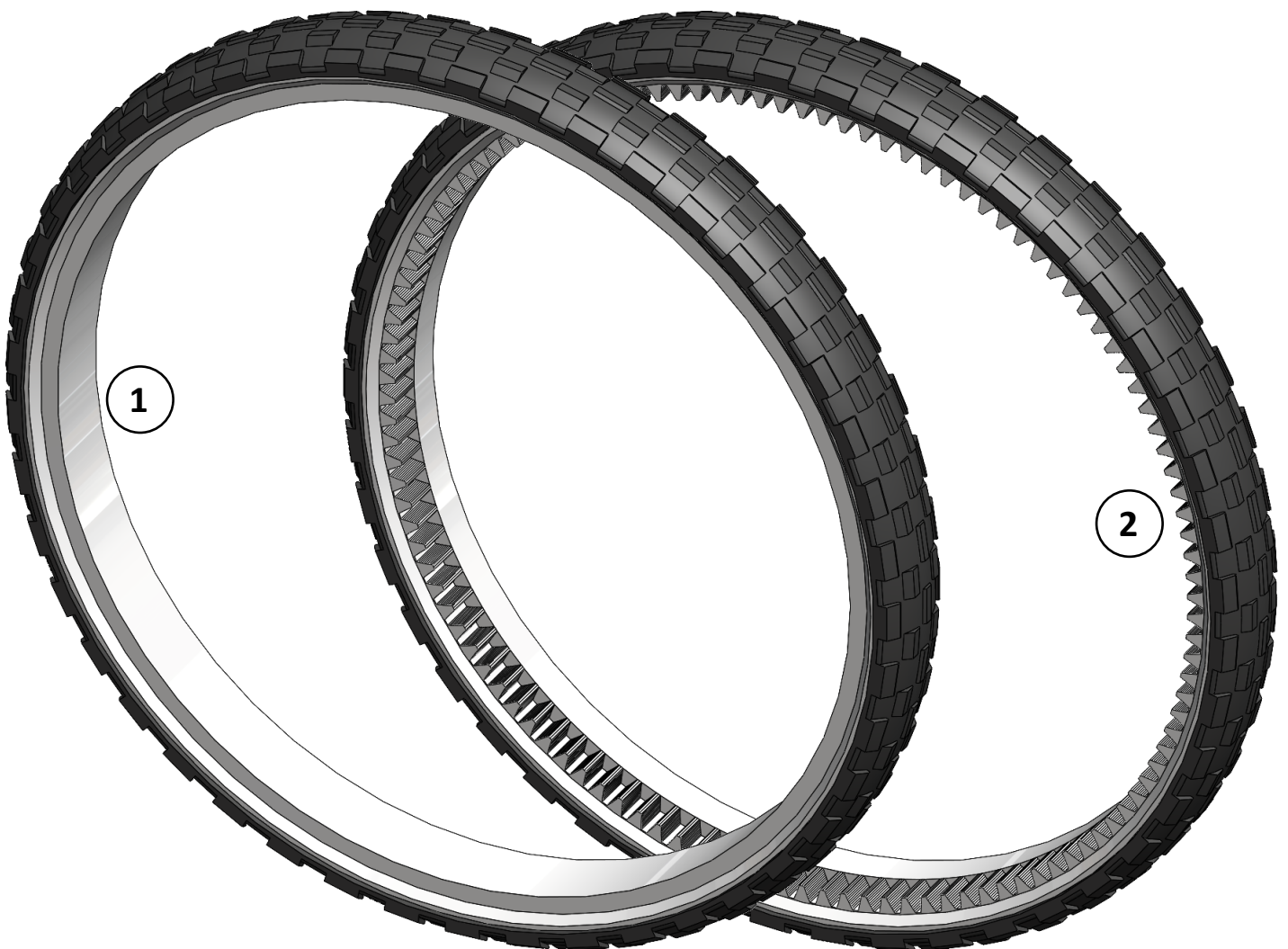


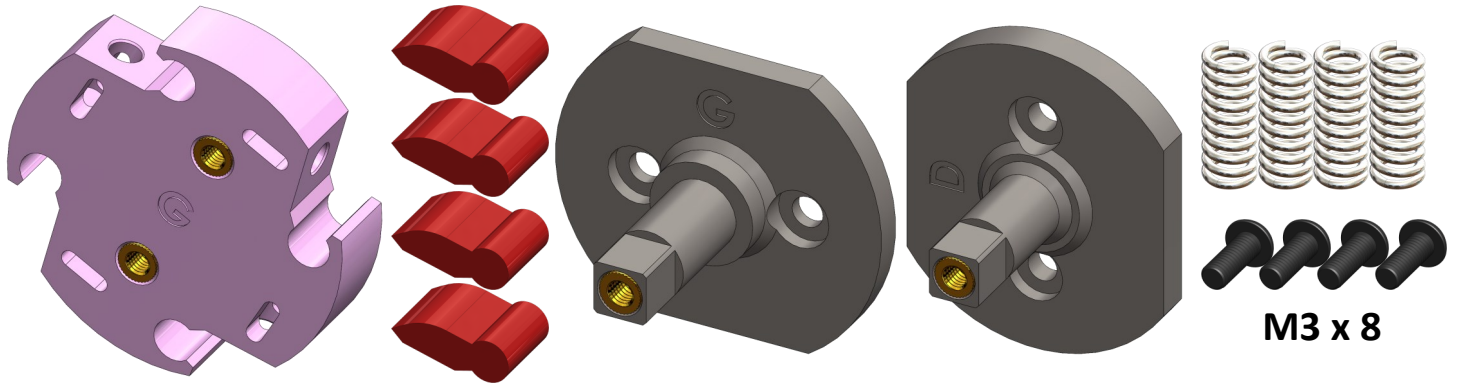
- 1 - Assembler le cadre et le carter à l'aide de deux vis.
- 2 - Assembler le flasque arrière partie 1 et le carter à l'aide de deux vis.





- 1 - Placer un pneu sur la jante avant en prenant soin de faire coïncider les cannelures de circonférence.
- 2 - Placer un pneu sur la jante arrière en prenant soin de faire coïncider les cannelures de circonférence.





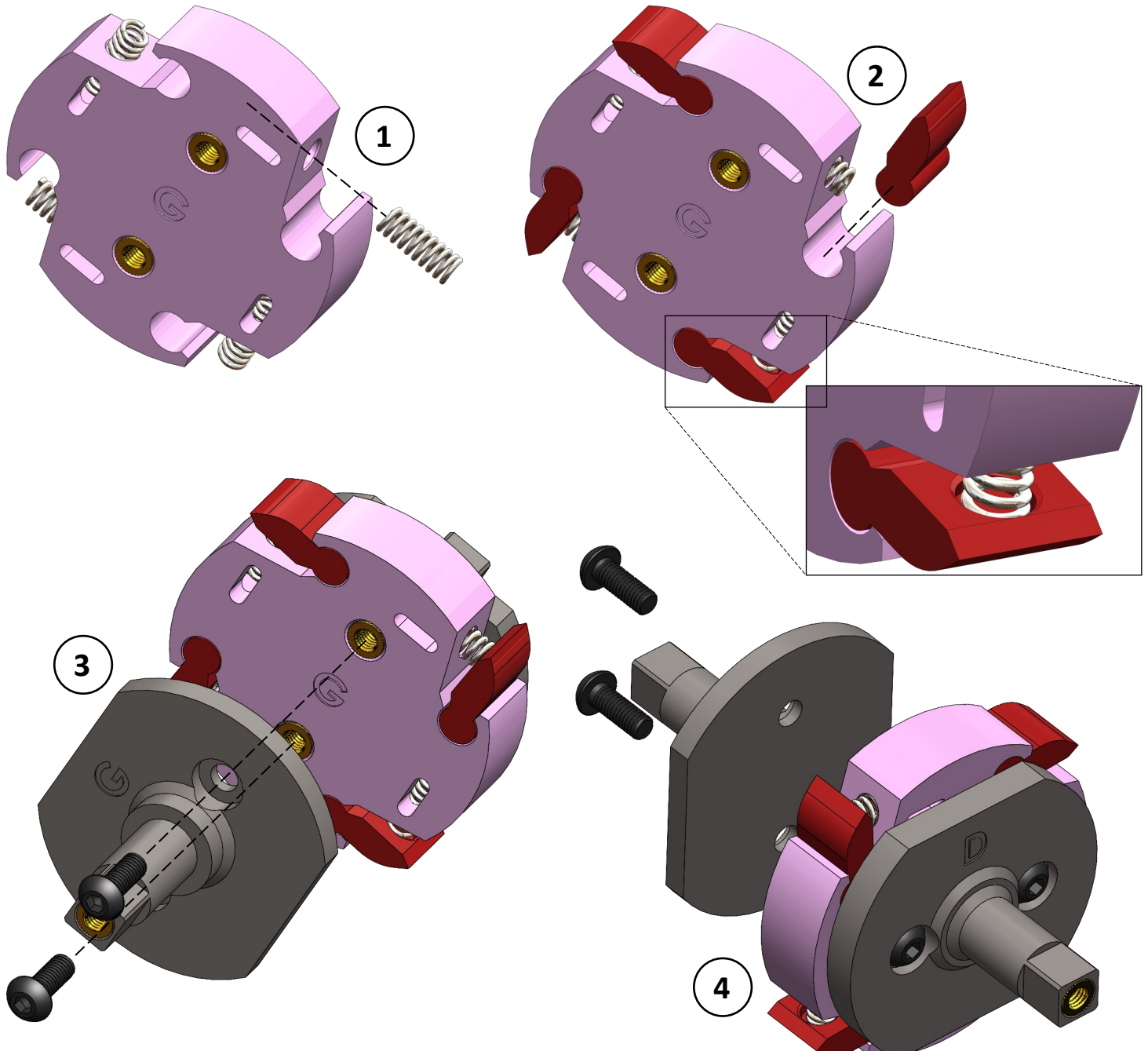
1 - Placer les quatre ressorts dans les quatre logements de la Pawl roue intérieure.

2 - Placer les quatre Pawl cliquets et la Pawl roue intérieure.

Attention : les ressorts prennent place dans les logements situés sous les Pawl cliquets.

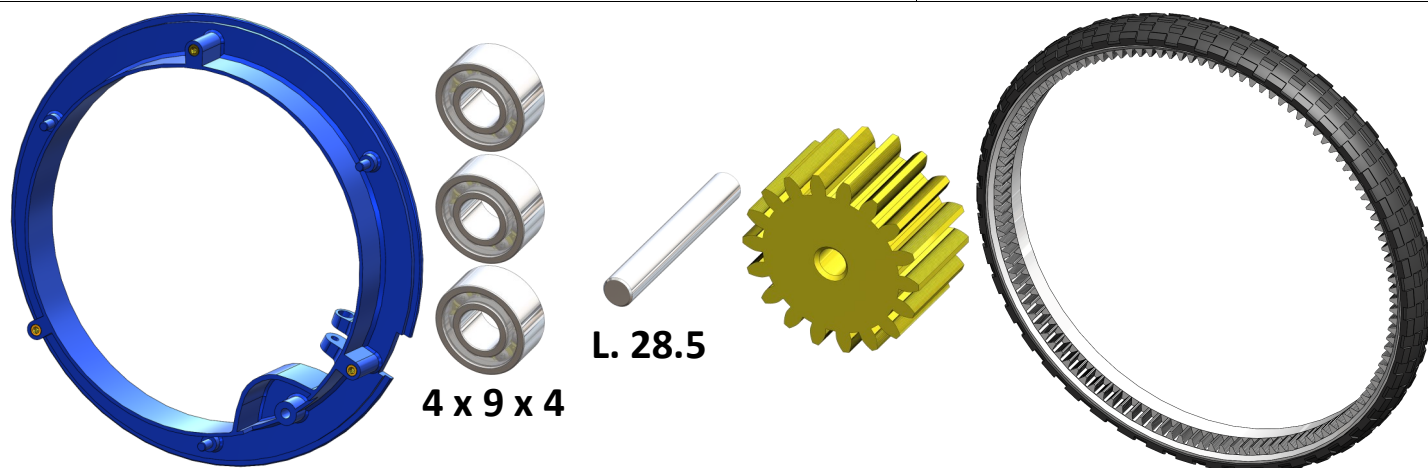
3 - Assembler le Pawl axe gauche et la Pawl roue intérieure à l'aide de deux vis. La lettre G indique Gauche.

4 - Assembler le Pawl axe droit et la Pawl roue intérieure à l'aide de deux vis. La lettre D indique Droite.



MONTAGE DE LA ROUE ARRIERE - Page 1

Dessiné par Michel QUIQUERET



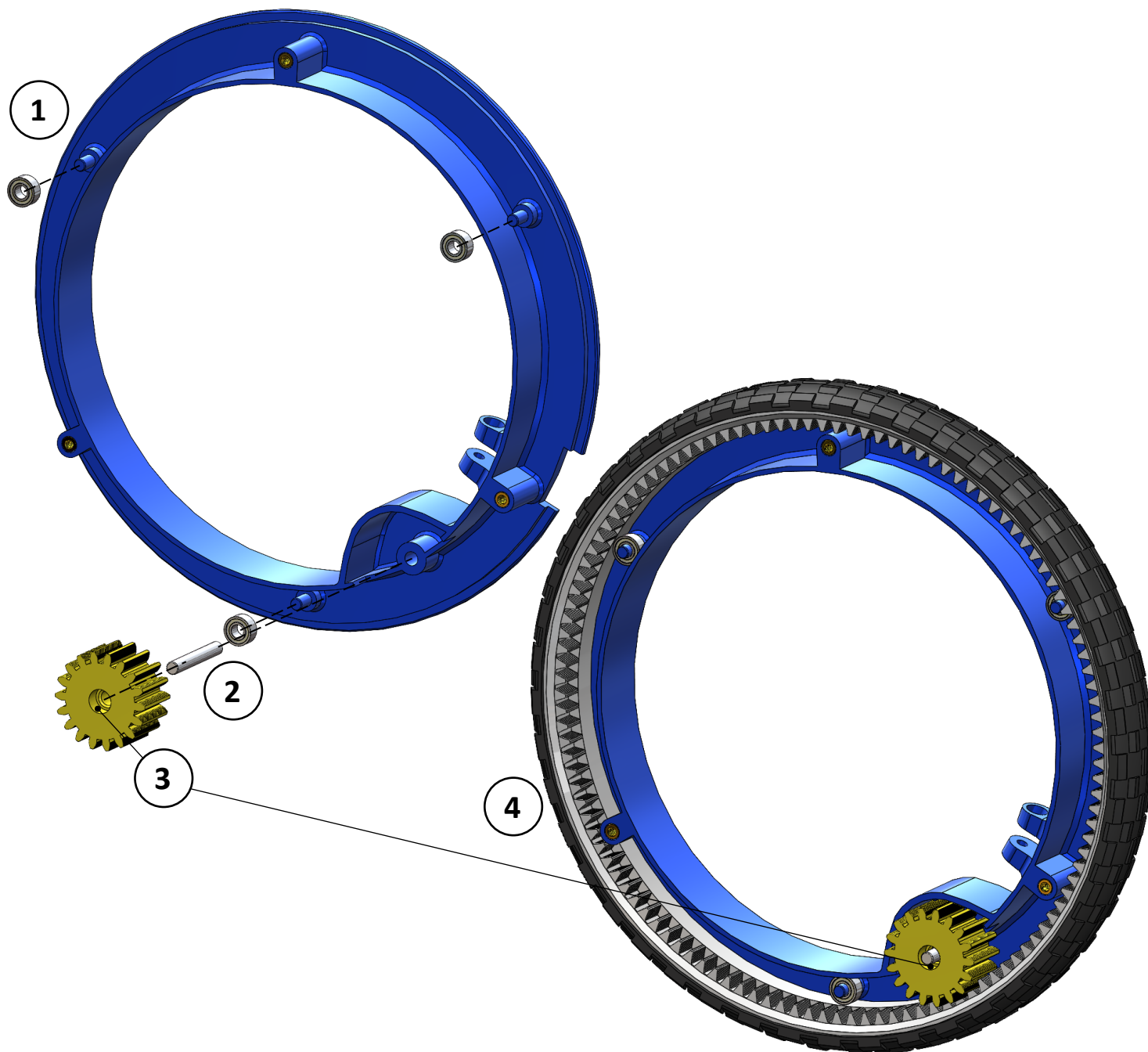
1 - Placer trois roulements à billes 4 x 9 x 4 sur les trois pions du flasque arrière partie 2.

2 - Placer l'axe $\varnothing 4$ longueur 28.5 dans le logement prévu du flasque arrière partie 2.

3 - Placer la roue dentée 18 dents sur l'axe $\varnothing 4$ longueur 28.5.

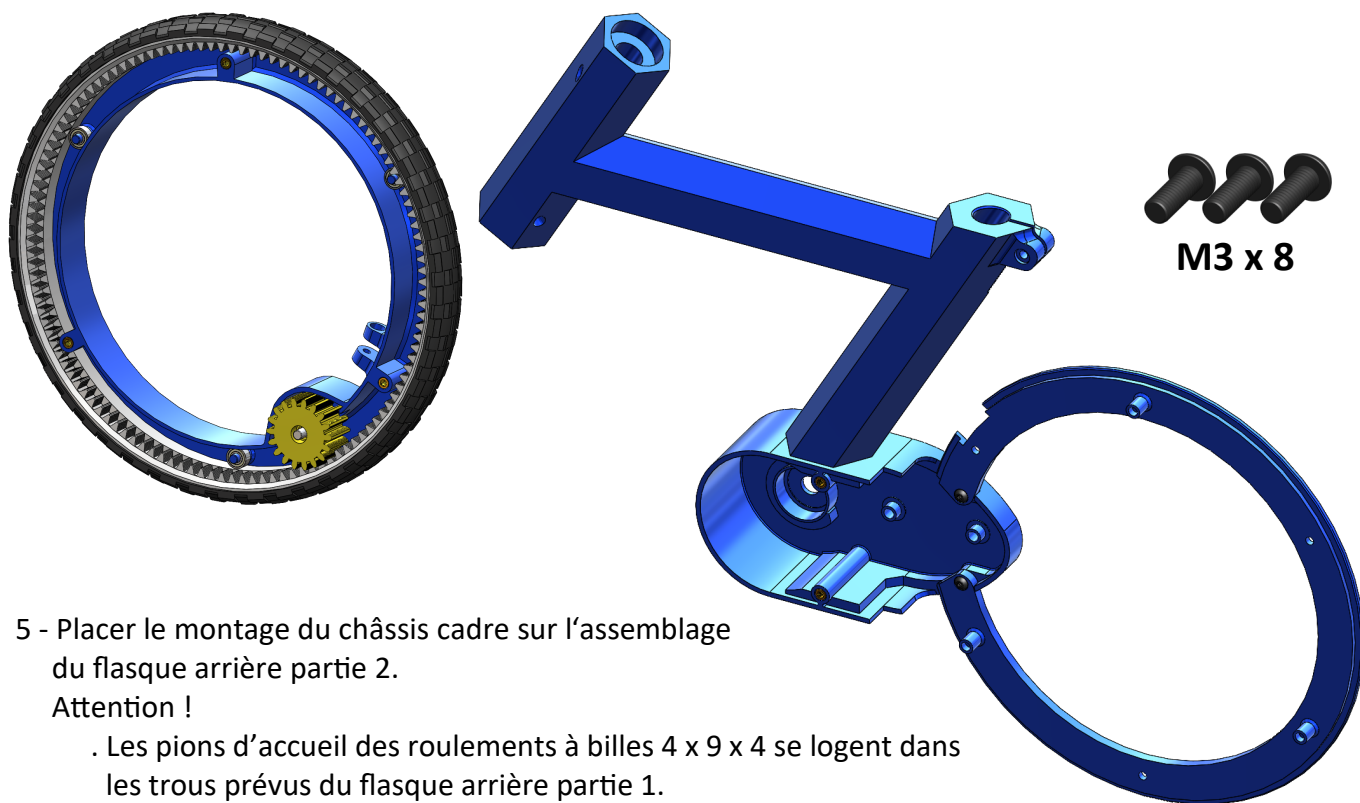
Attention ! L'alésage de la roue dentée 18 dents doit être visible.

4 - Placer l'assemblage de la roue arrière de façon à circonscrire les trois roulements à billes 4 x 9 x 4.



MONTAGE DE LA ROUE ARRIERE - Page 2

Dessiné par Michel QUIQUERET

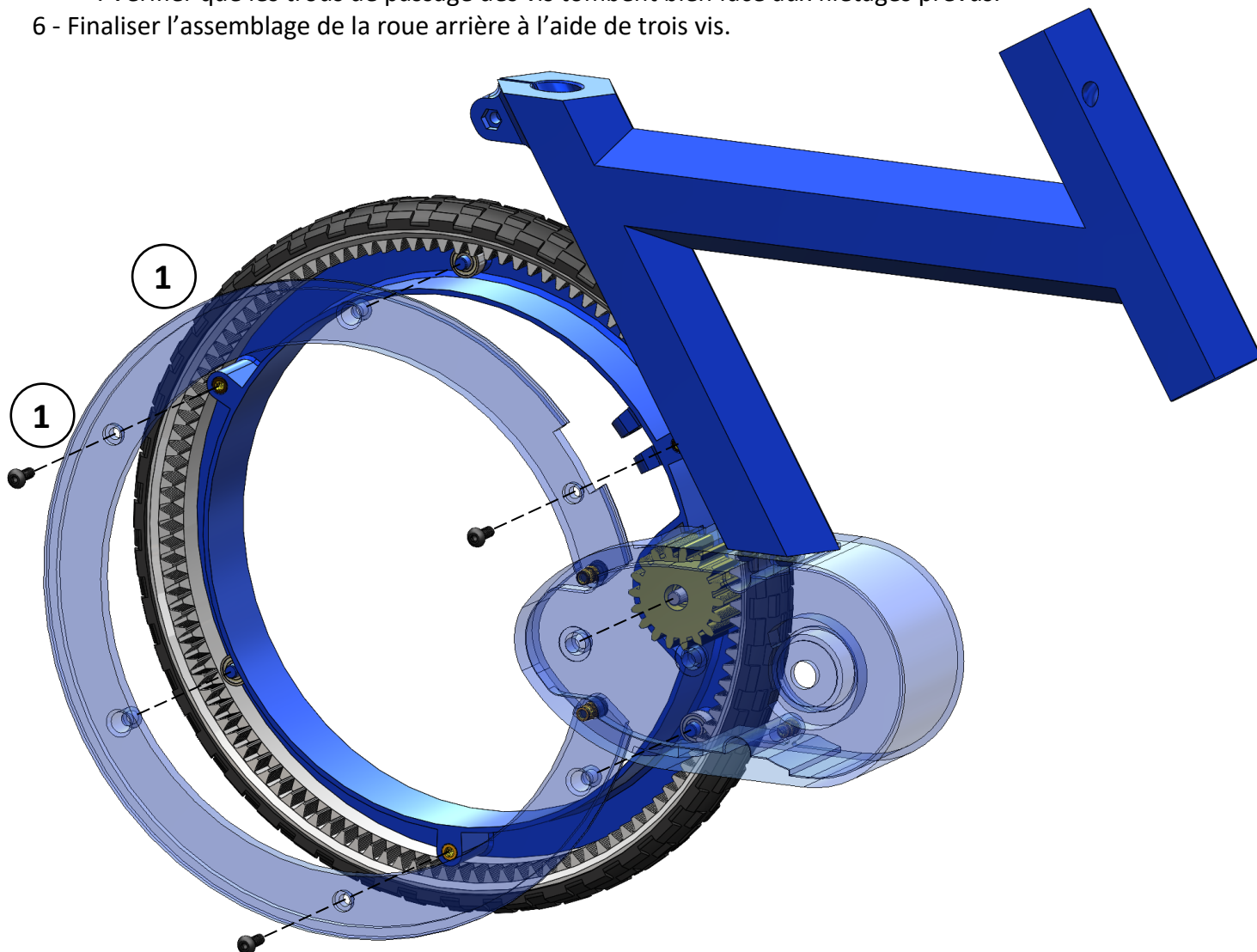


5 - Placer le montage du châssis cadre sur l'assemblage du flasque arrière partie 2.

Attention !

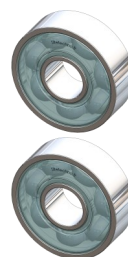
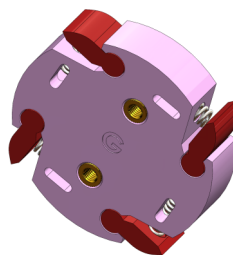
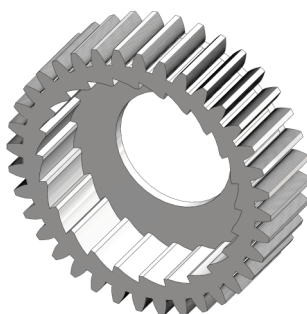
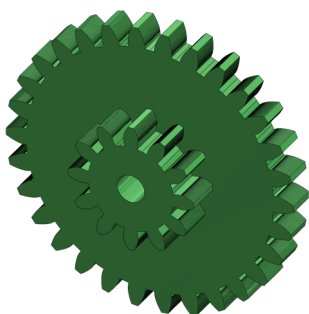
- . Les pions d'accueil des roulements à billes 4 x 9 x 4 se logent dans les trous prévus du flasque arrière partie 1.
- . L'axe $\varnothing 4$ longueur 28.5 se loge dans le trou prévu du carter.
- . Vérifier que les trous de passage des vis tombent bien face aux filetages prévus.

6 - Finaliser l'assemblage de la roue arrière à l'aide de trois vis.



MONTAGE DE LA TRANSMISSION - Page 1

Dessiné par Michel QUIQUERET



8 x 22 x 7



L. 36

1 - Placer la roue dentée 12 / 30 dents sur le pivot prévu dans le carter.

Attention ! Il faut glisser délicatement la roue dentée 12 / 30 dents derrière la roue arrière.

2 - Placer l'axe $\varnothing 4$ longueur 36 dans la roue dentée 12 / 30 dents jusqu'au fond du logement prévu dans le carter.

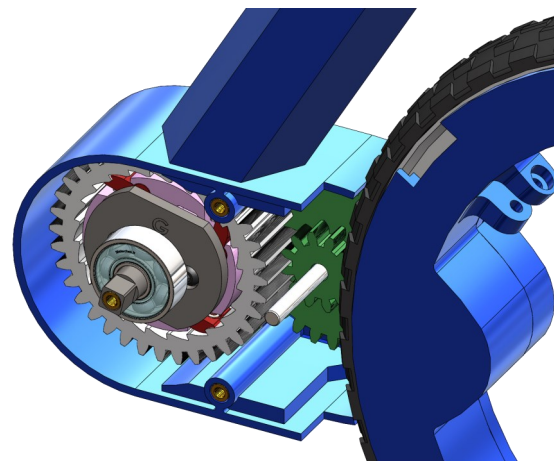
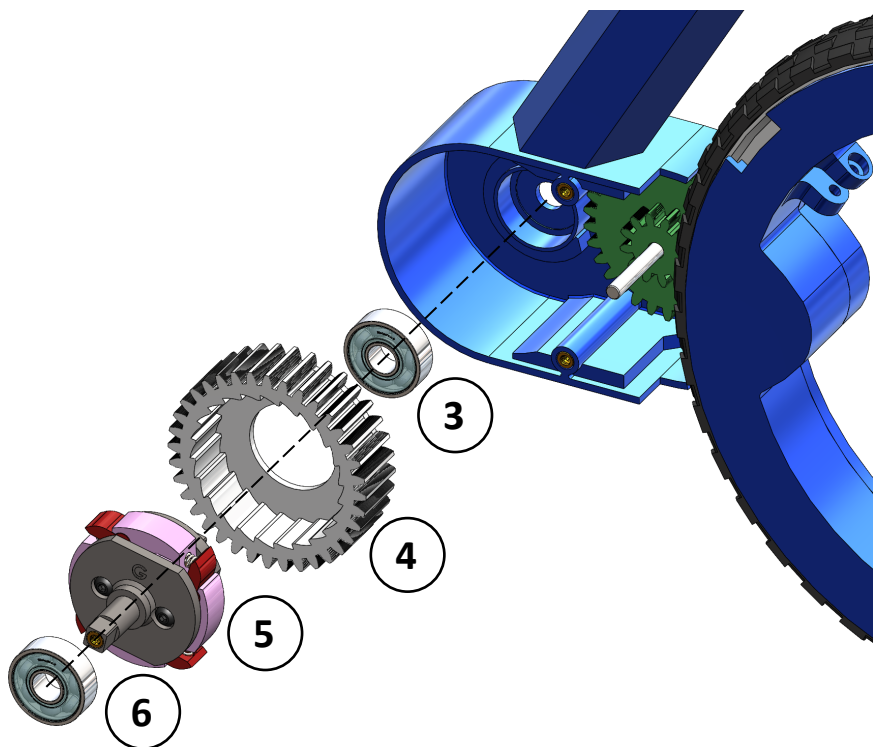
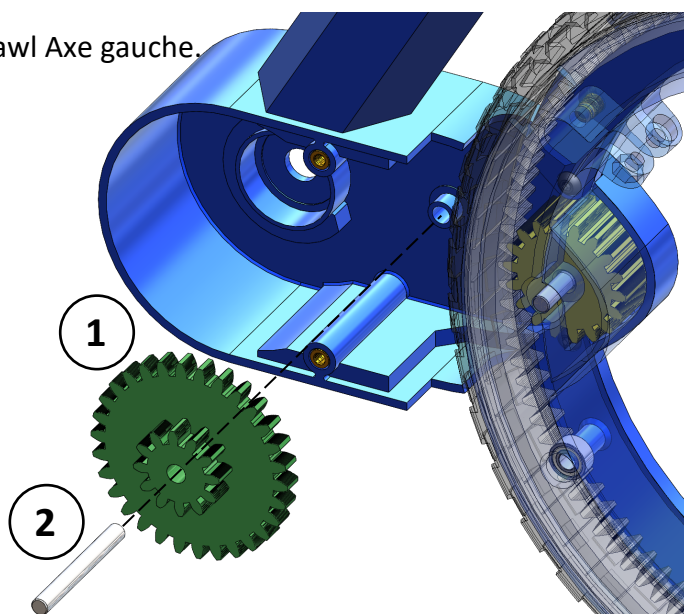
3 - Placer un roulement à billes 8 x 22 x 7 dans le logement prévu dans le carter.

4 - Placer la Pawl roue extérieure sur la couronne pivot prévue dans le carter.

5 - Placer l'assemblage de la roue Pawl dans la Pawl roue extérieure.

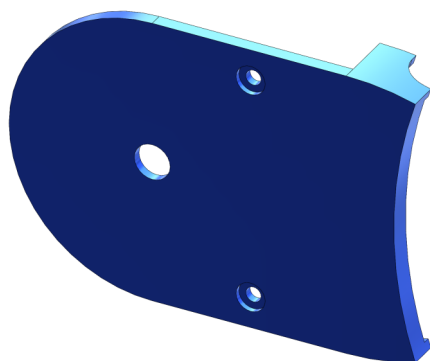
Le Pawl Axe droit doit ressortir du carter.

6 - Placer le second roulement à billes 8 x 22 x 7 sur le Pawl Axe gauche.



MONTAGE DE LA TRANSMISSION - Page 2

Dessiné par Michel QUIQUERET

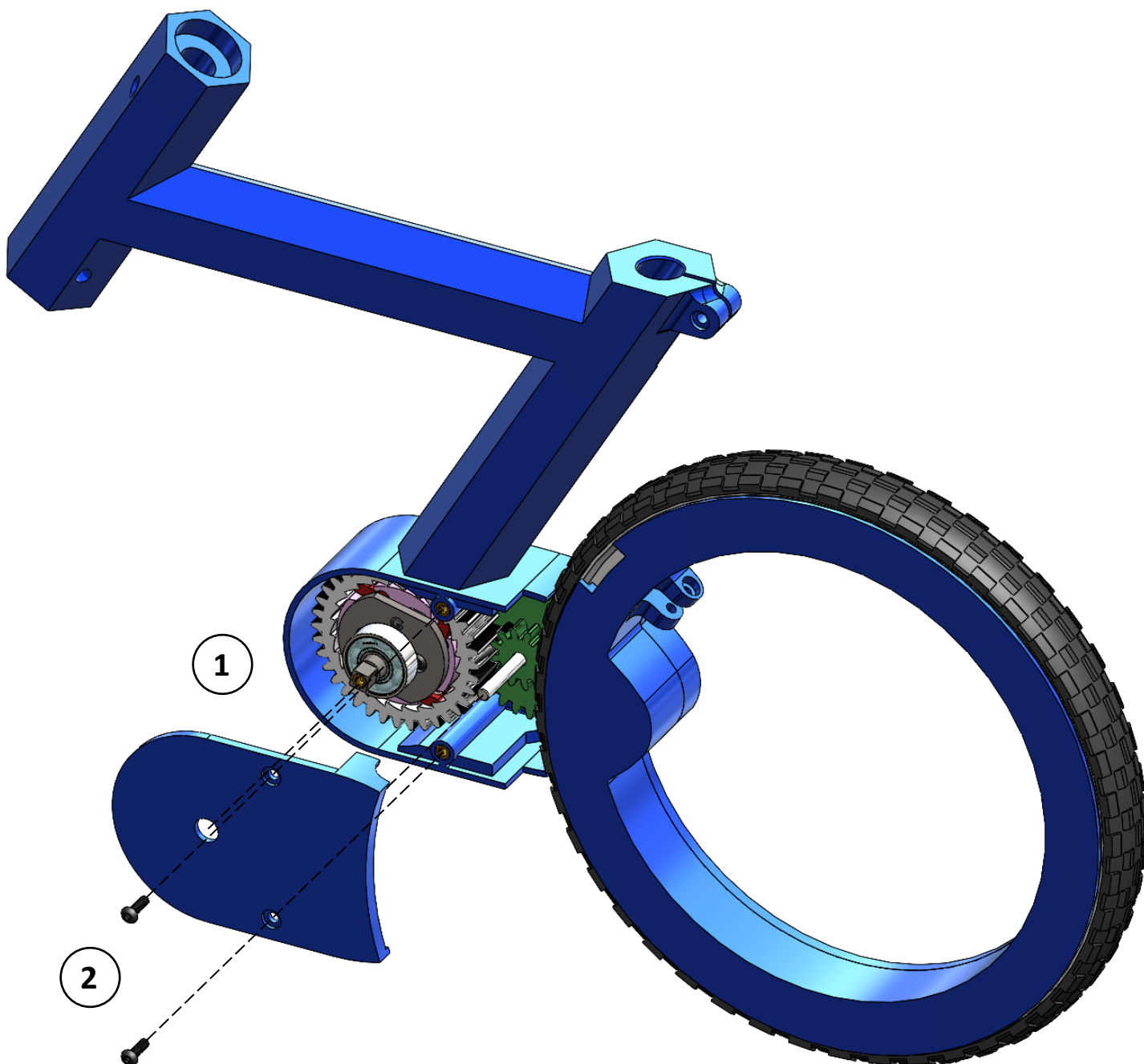
**M3 x 10**

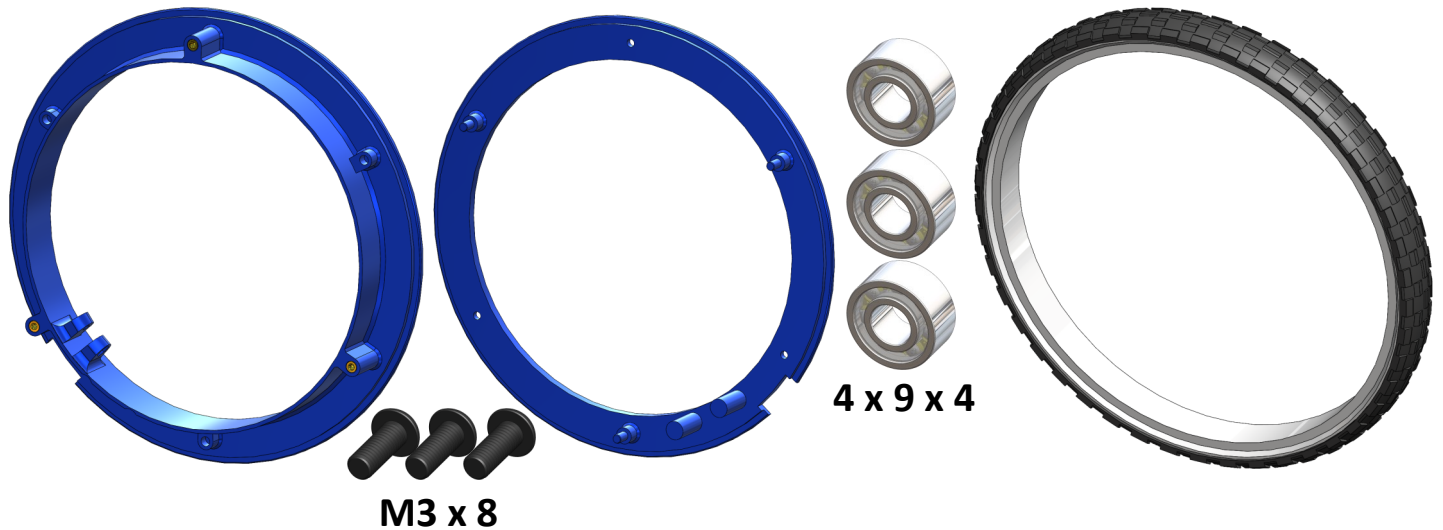
1 - Placer le couvercle sur le carter.

Attention !

- . L'axe $\varnothing 4$ longueur 36 doit être positionné dans le logement prévu du couvercle.
- . Le Pawl Axe gauche doit ressortir du couvercle.
- . Vérifier que les trous de passage des vis tombent bien face aux filetages prévus.

2 - Assembler le couvercle sur le carter à l'aide des deux vis.



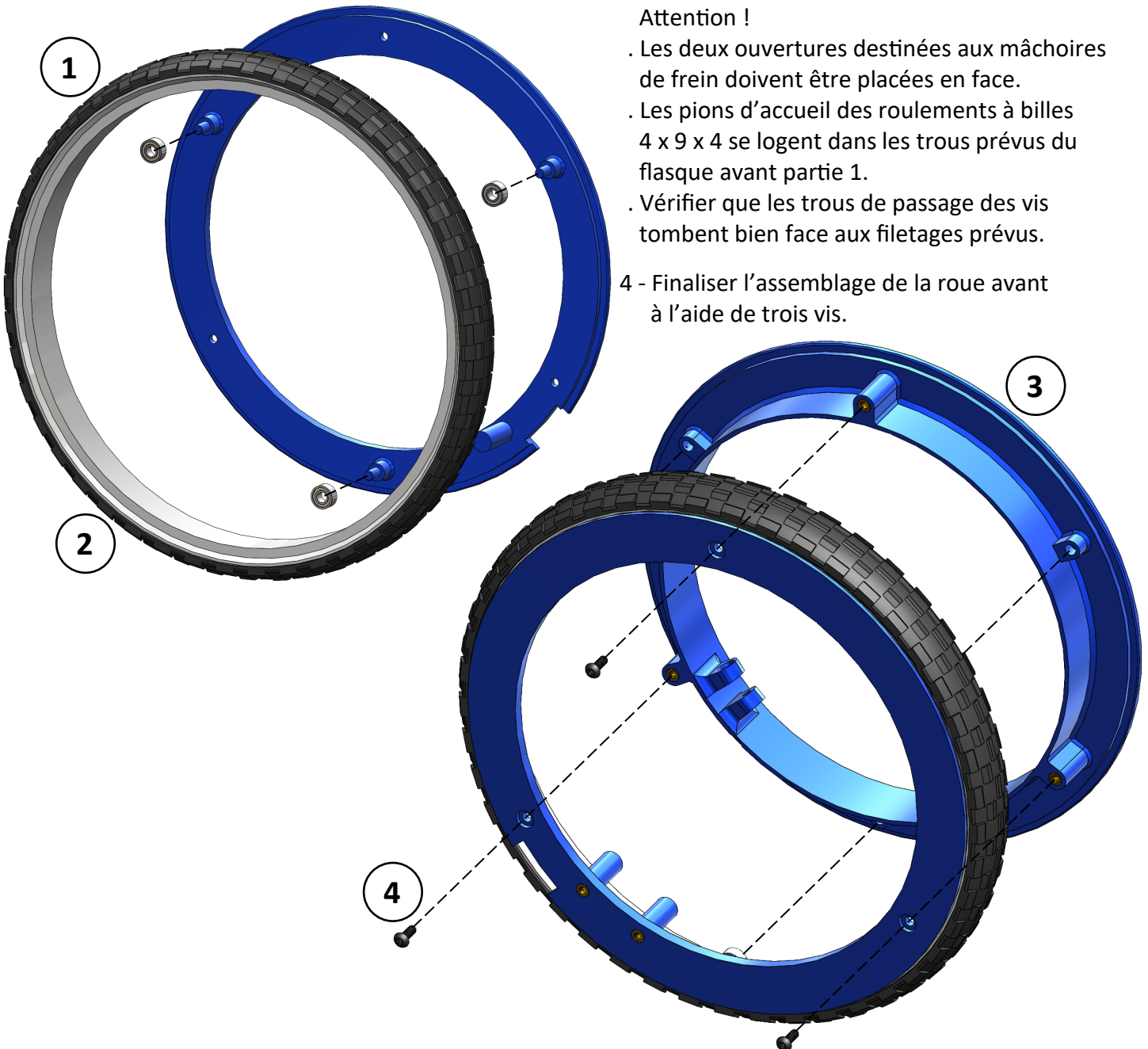


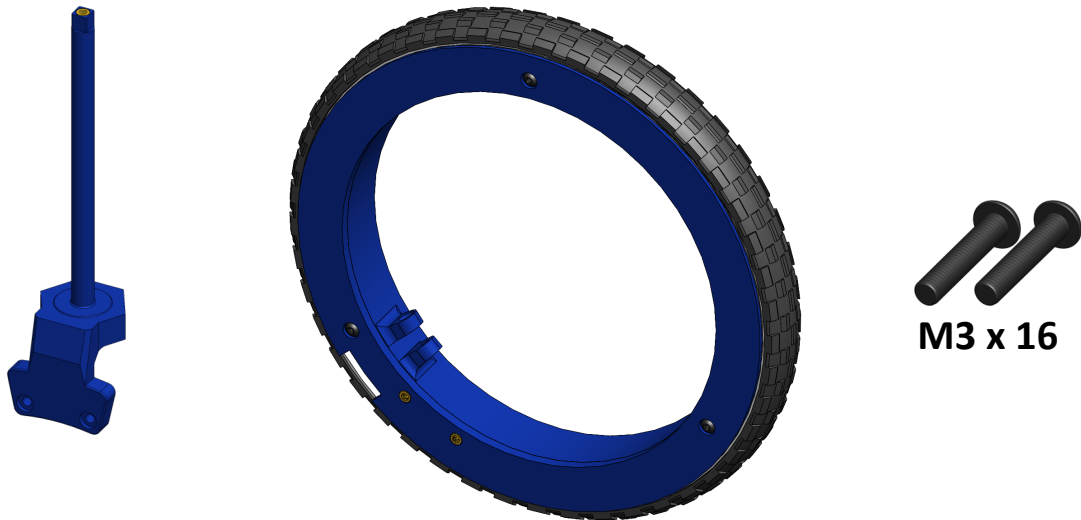
- 1 - Placer trois roulements à billes 4 x 9 x 4 sur les trois pions du flasque avant partie 1.
- 2 - Placer l'assemblage de la roue avant de façon à circonscrire les trois roulements à billes 4 x 9 x 4.
- 3 - Placer le flasque avant partie 2 sur l'assemblage précédent.

Attention !

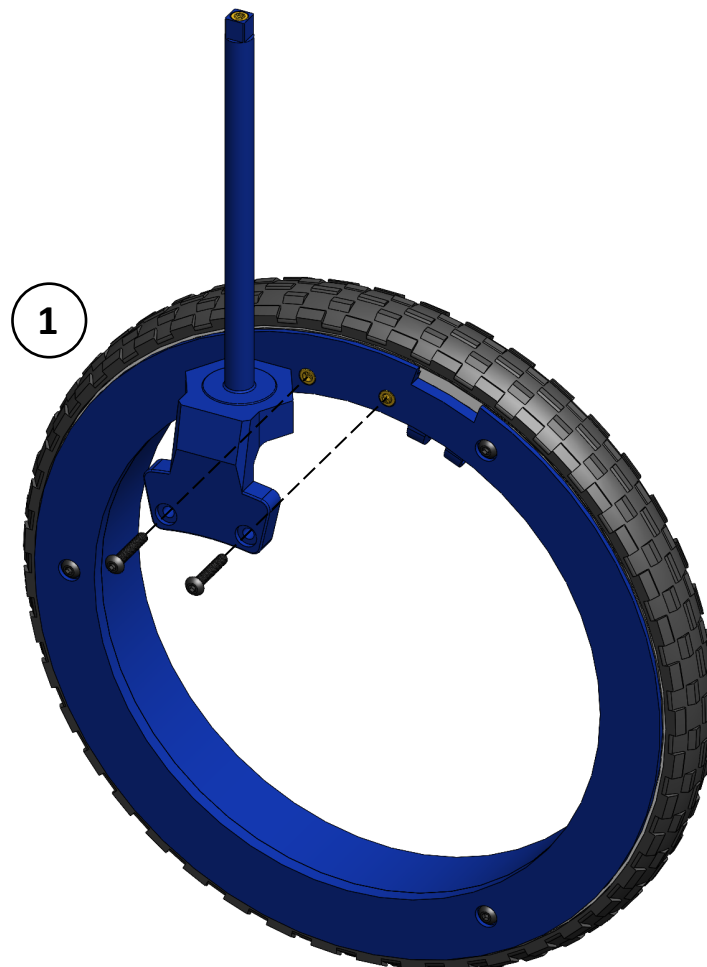
- . Les deux ouvertures destinées aux mâchoires de frein doivent être placées en face.
- . Les pions d'accueil des roulements à billes 4 x 9 x 4 se logent dans les trous prévus du flasque avant partie 1.
- . Vérifier que les trous de passage des vis tombent bien face aux filetages prévus.

- 4 - Finaliser l'assemblage de la roue avant à l'aide de trois vis.



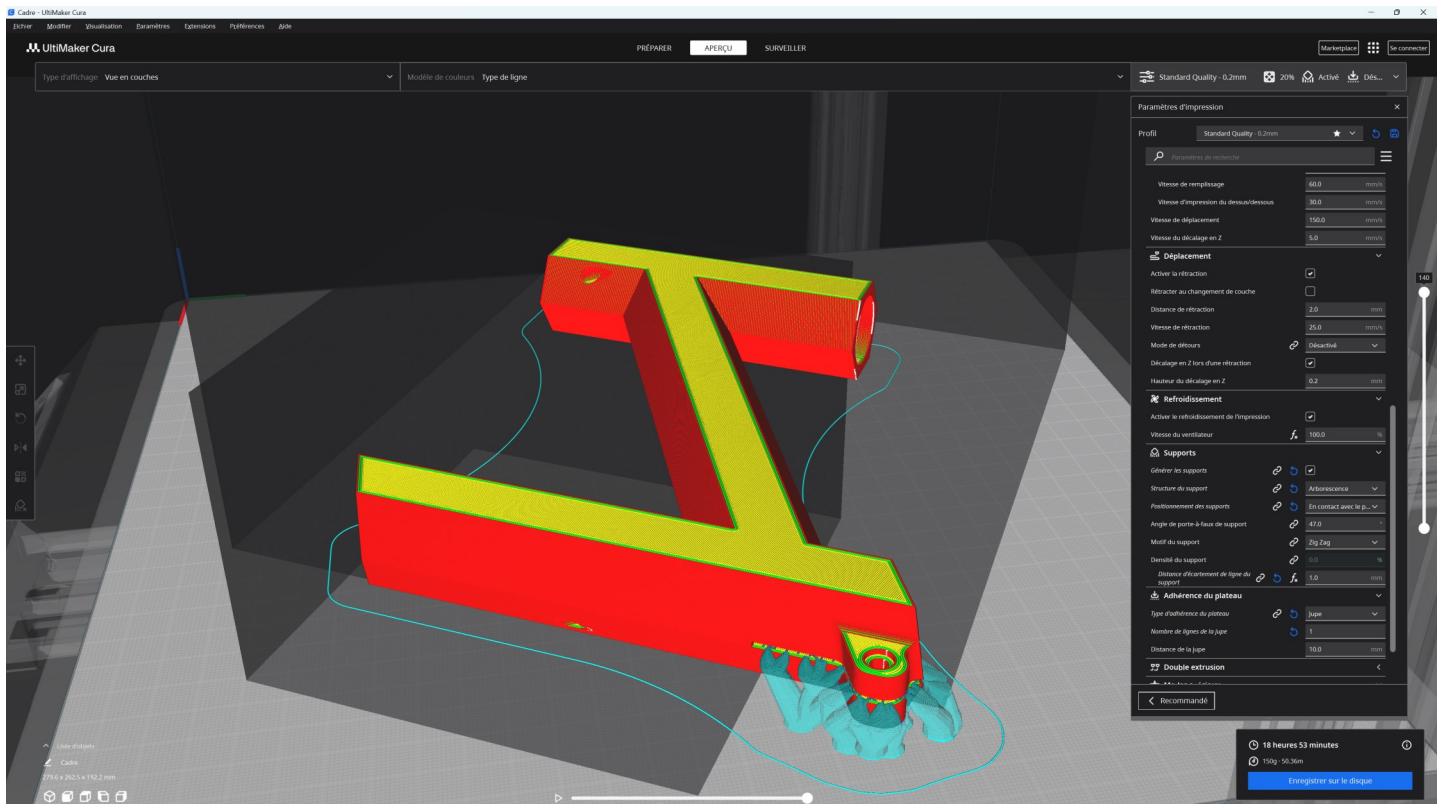
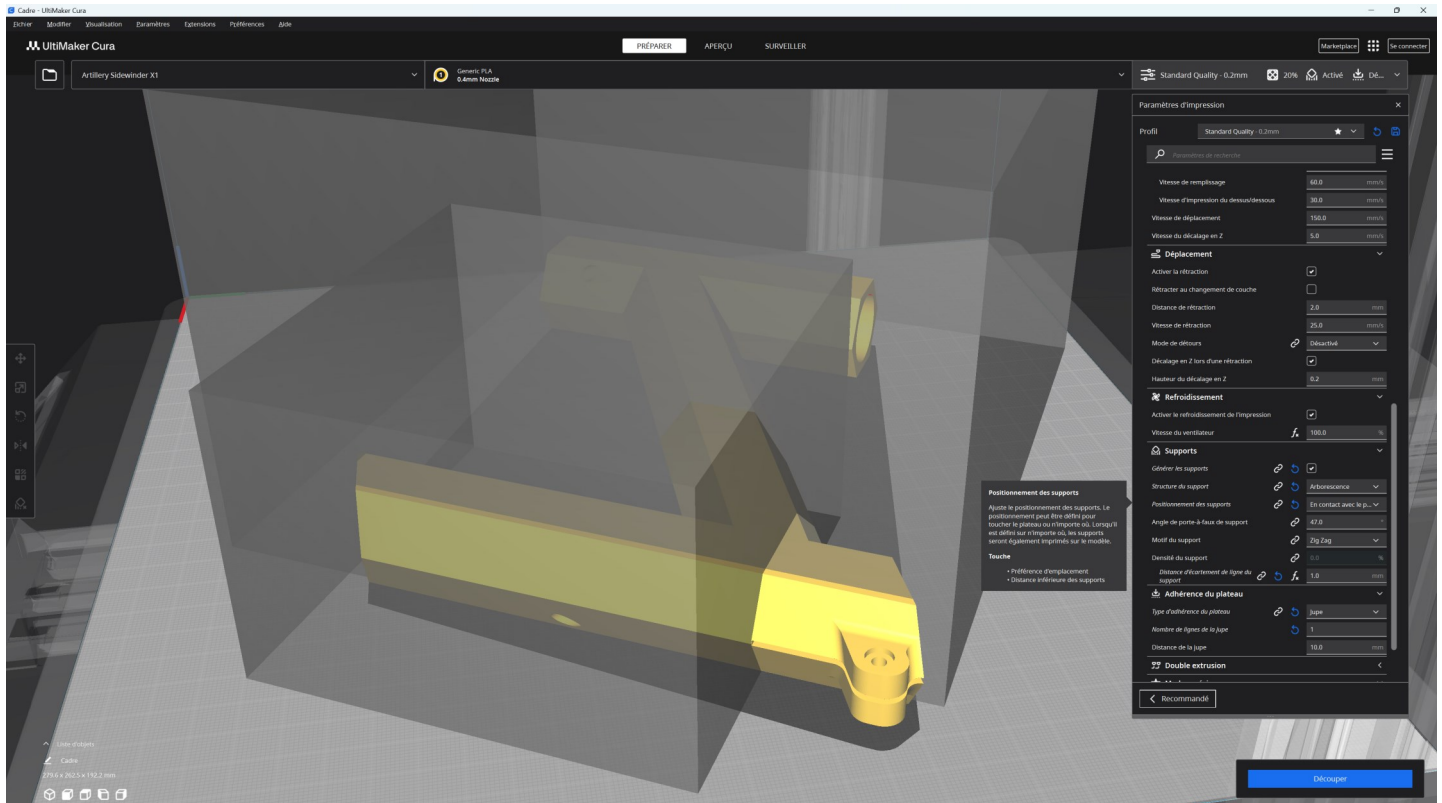


1 - Assembler la fourche sur le flasque avant partie 1 à l'aide des deux vis.



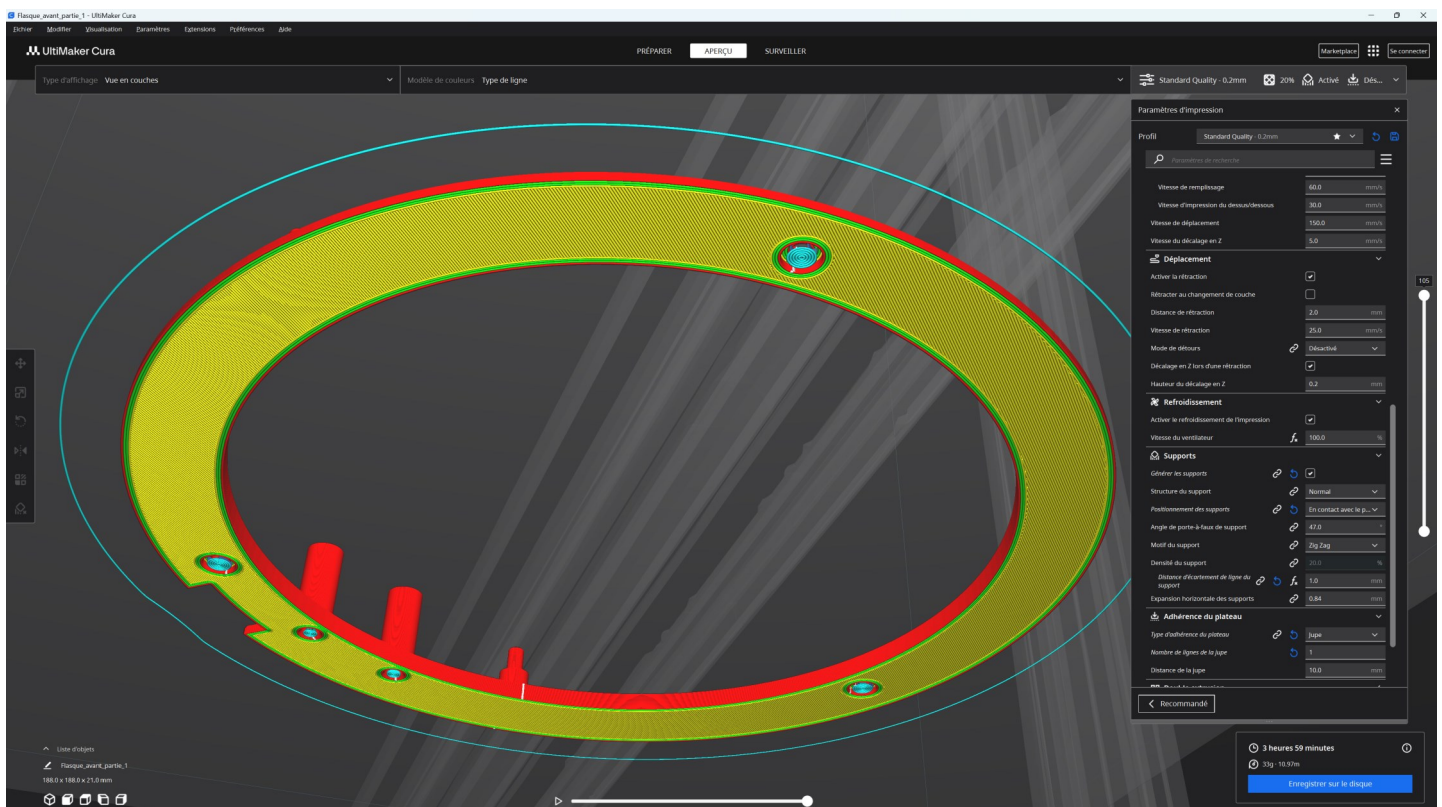
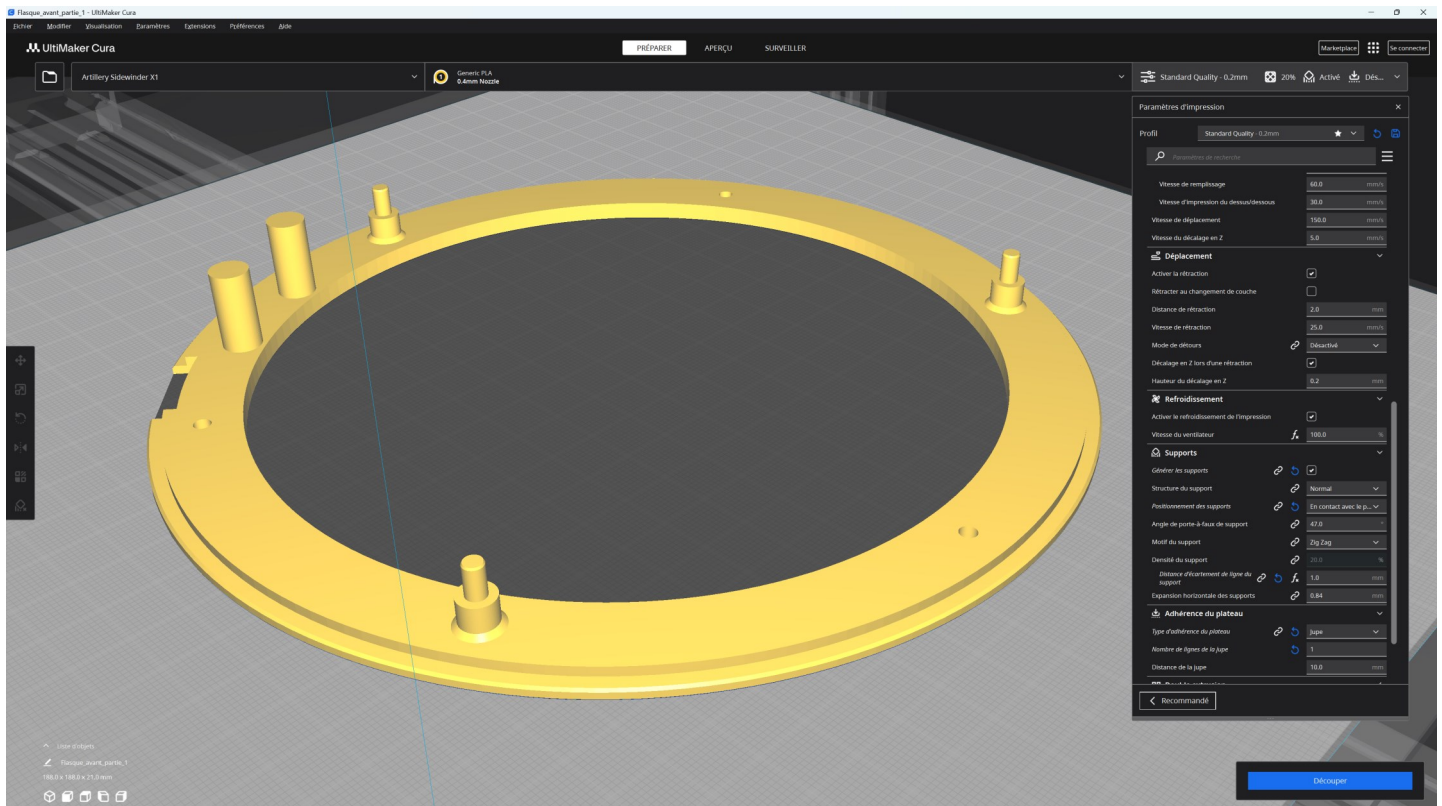
Conseils d'impression 3D :

Cadre : Impression à l'horizontale, en diagonale sur un plateau de 200 x 200 mm.
Supports arborescents.
Deux blocages des supports pour ne conserver que la partie qui accueille la tige de selle.
Remplissage 15 % pour une bonne rigidité (20 % pour ma part).



Conseils d'impression 3D :

Flasques avant / arrière partie 1 : Impression à l'horizontale, pions vers le haut.
Supports normaux conseillés par facultatifs.
Remplissage 15 % pour une bonne rigidité (20 % pour ma part).
Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.



Conseils d'impression 3D :

Flasques avant / arrière partie 2 :

Carter :

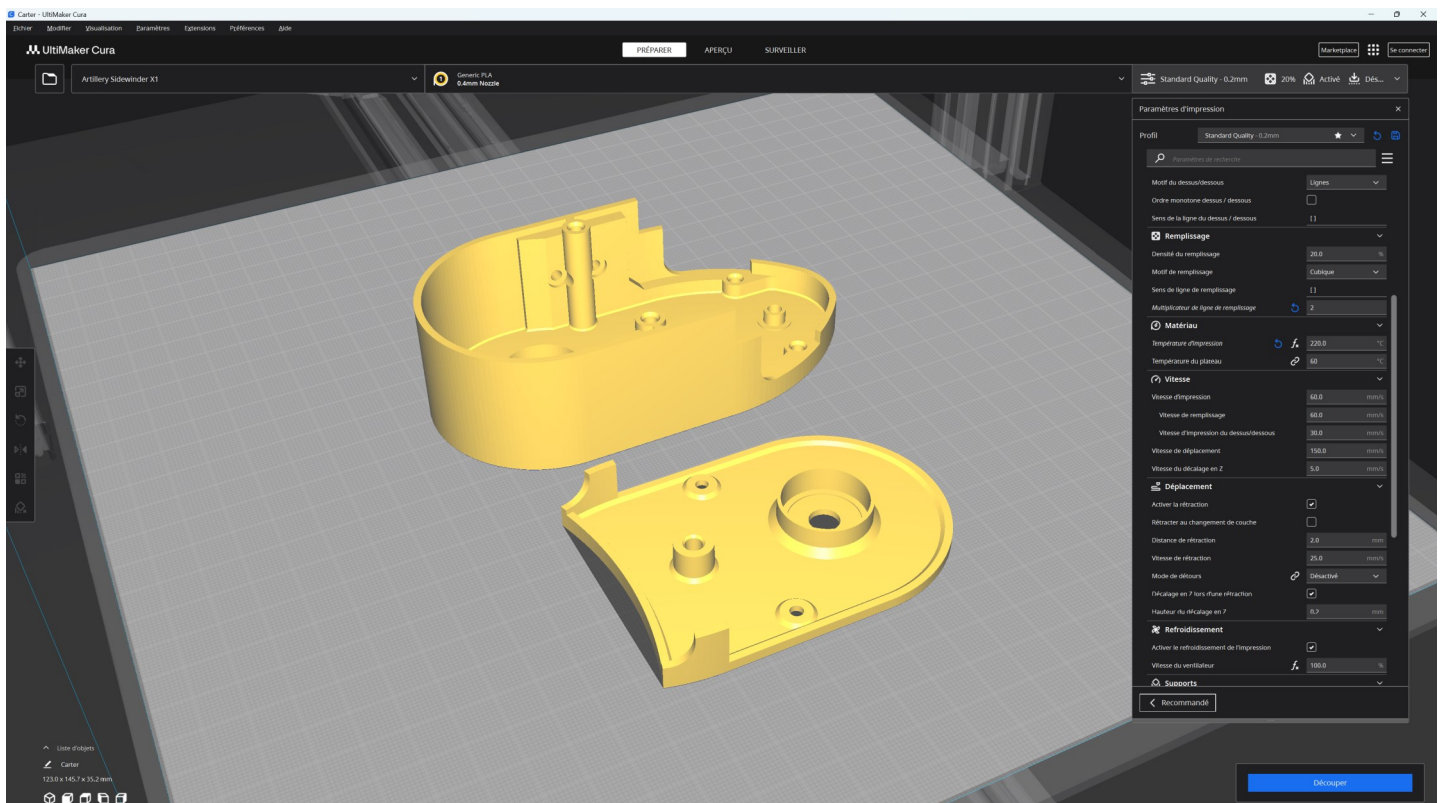
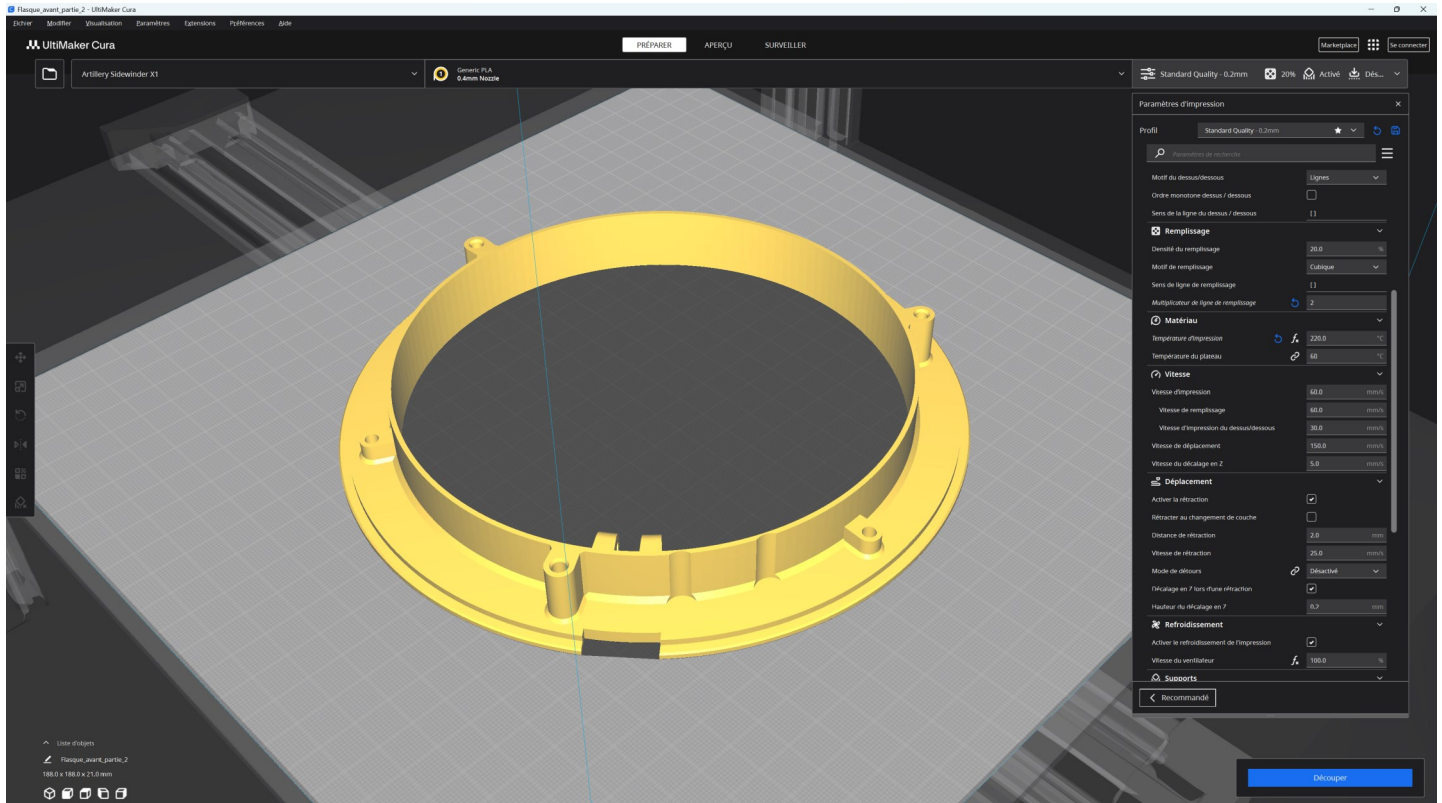
Couvercle :

Impression à l'horizontale, formes en relief vers le haut.

Pas de support.

Remplissage 15 % pour une bonne rigidité (20 % pour ma part).

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.



Conseils d'impression 3D :

Fourche :

Guidon :

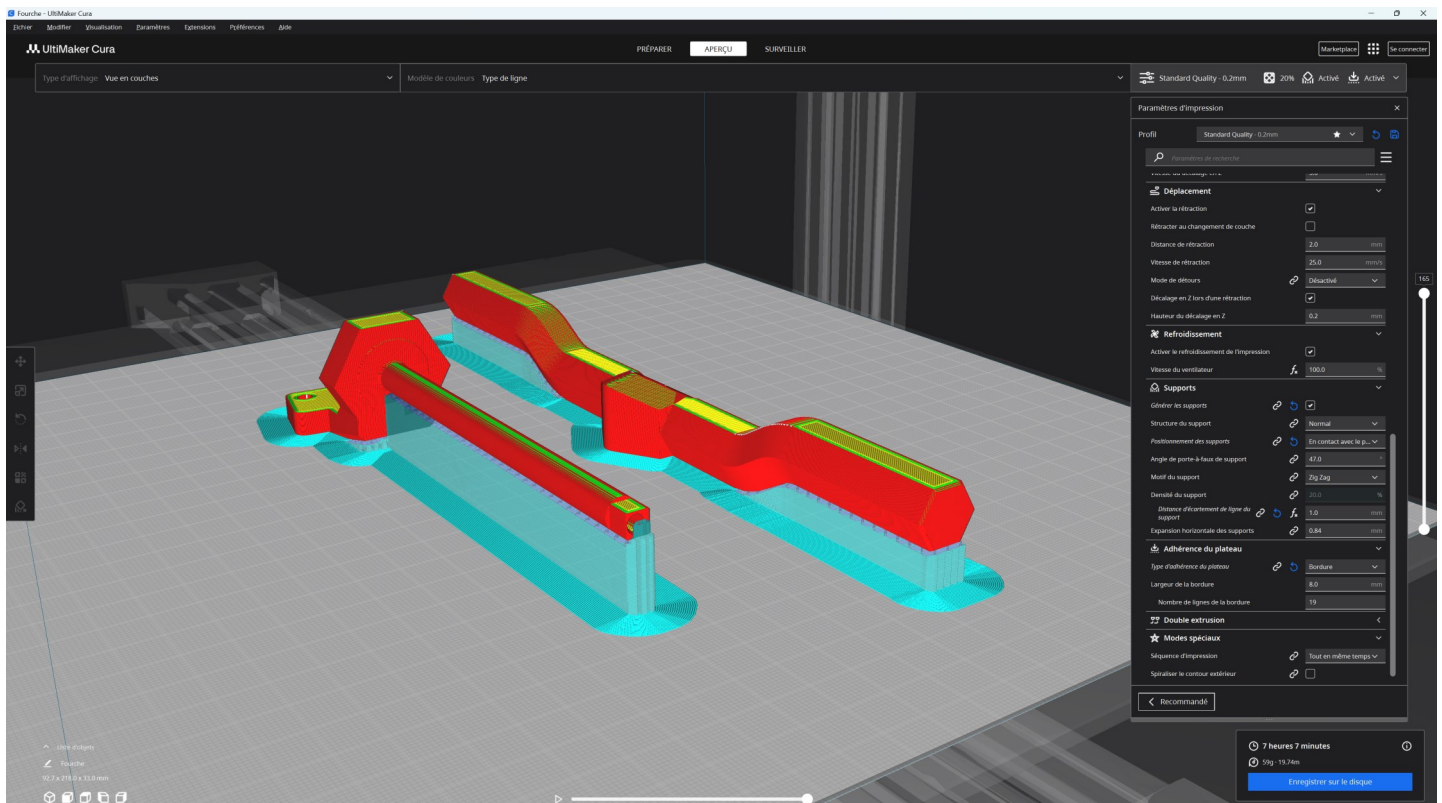
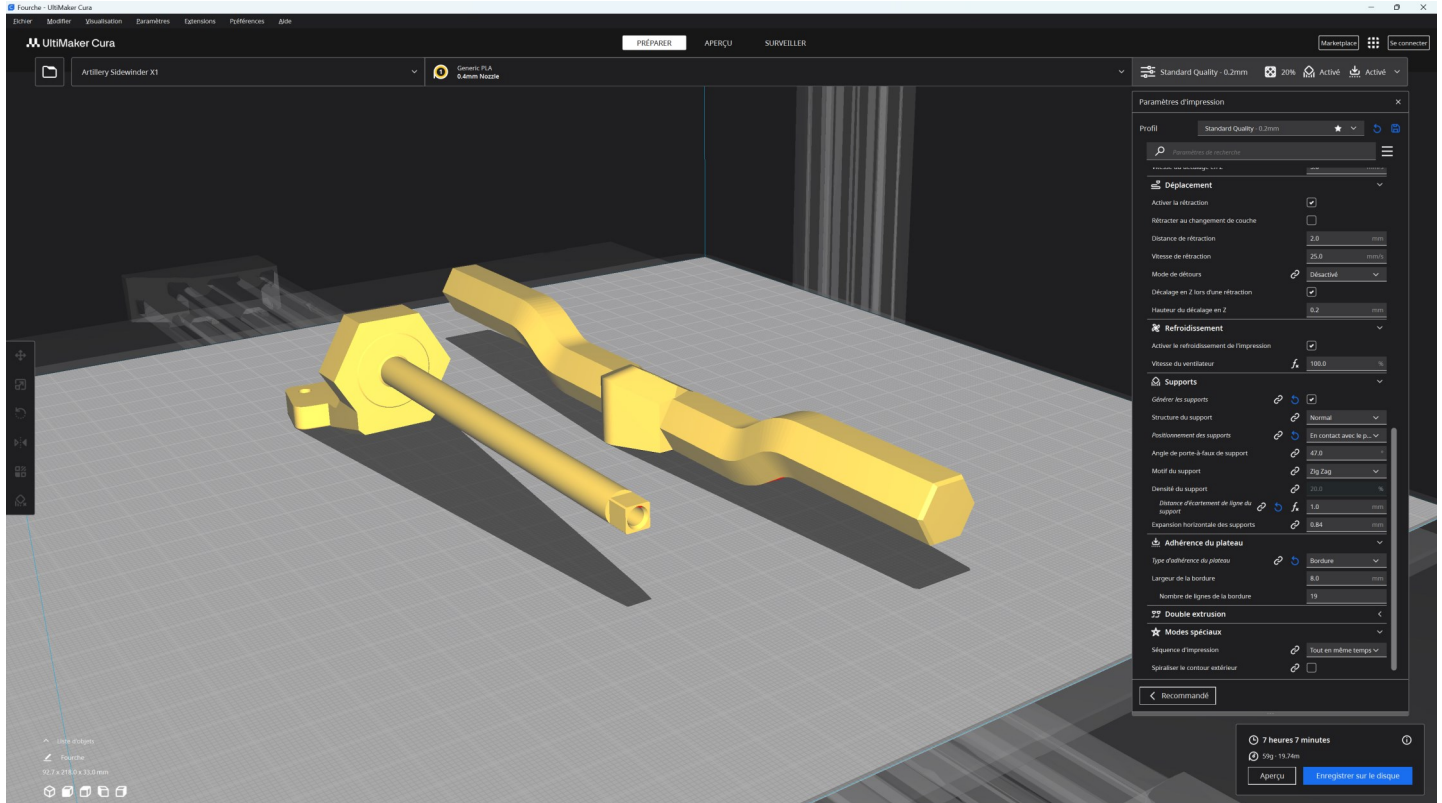
Impression à l'horizontale.

Supports normaux.

Remplissage 20 % pour une bonne rigidité.

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.

Type d'adhérence du plateau : Bordure.



Conseils d'impression 3D :

Jante avant :

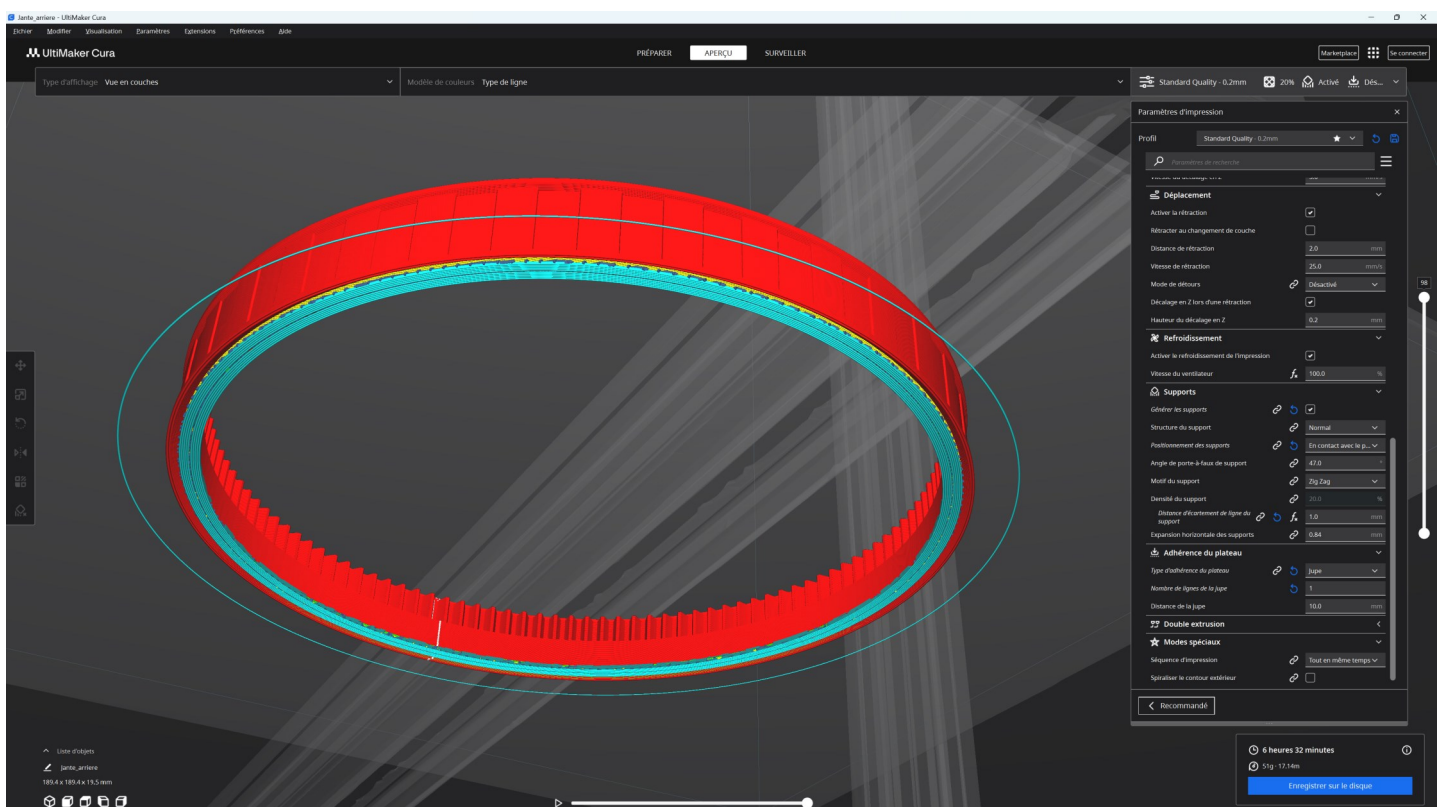
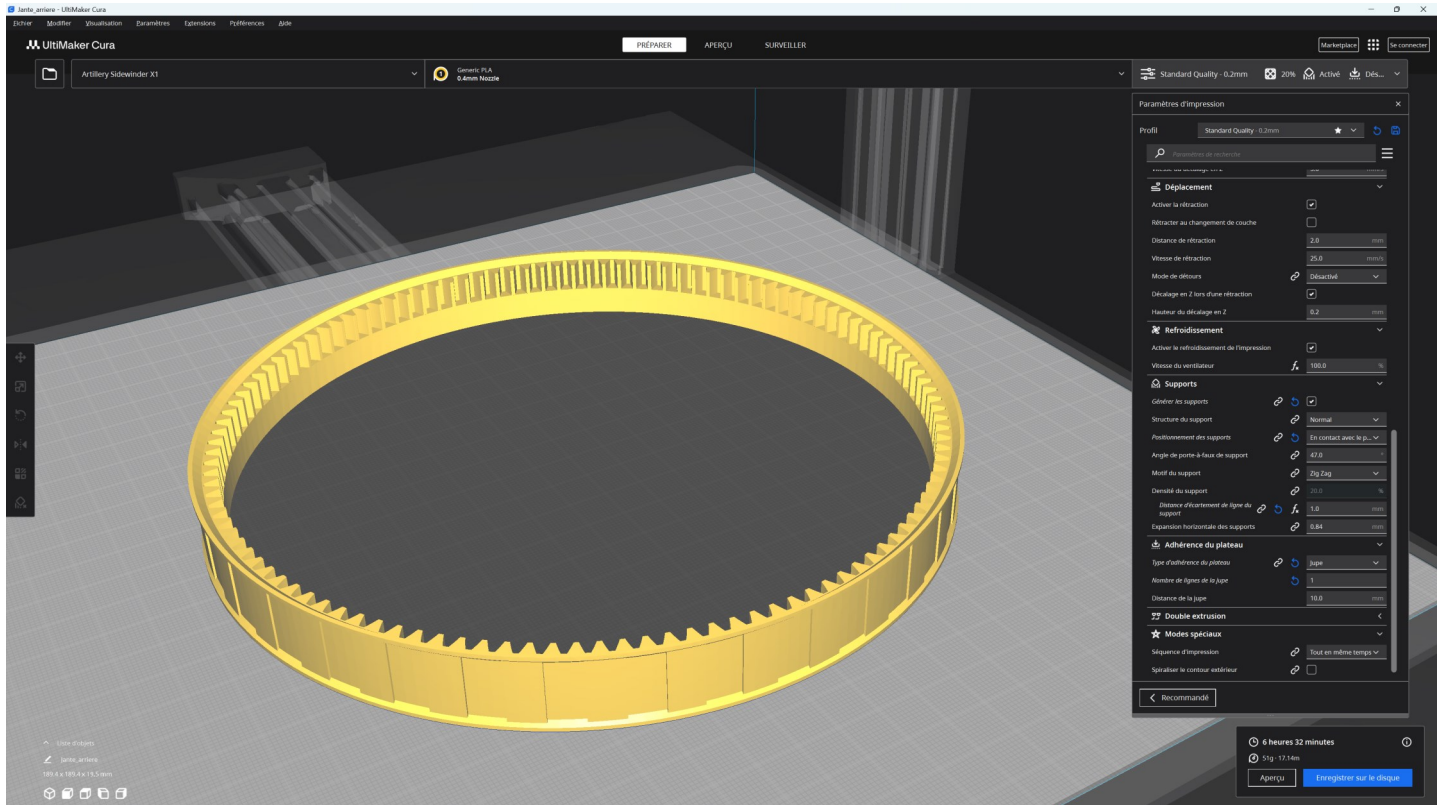
Jante arrière :

Impression à l'horizontale.

Supports normaux.

Remplissage 20 % pour une bonne rigidité.

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.



Conseils d'impression 3D :

Pneu (x2) :

Attention ! Matériaux TPU (souple)

Impression à l'horizontale.

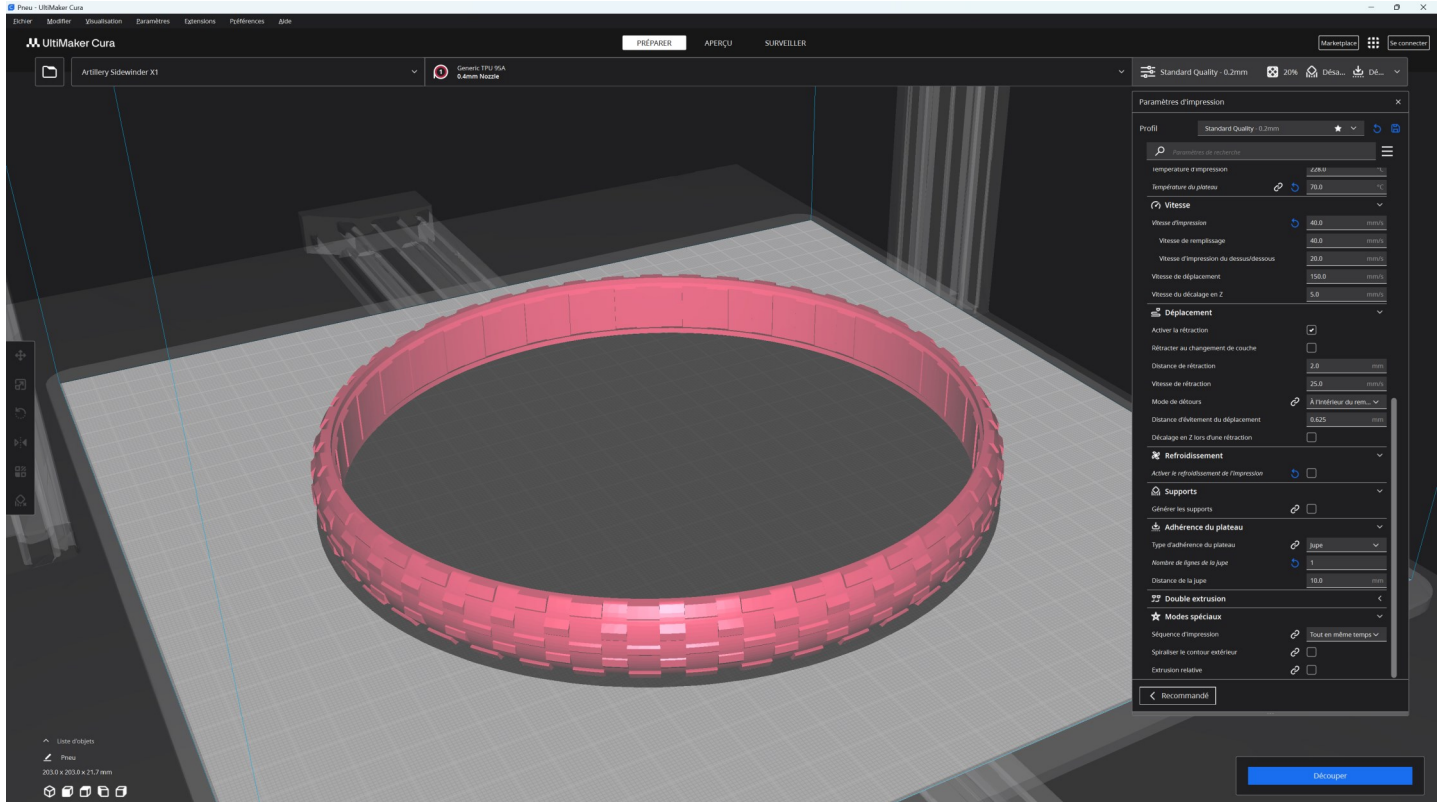
Pas de support.

Remplissage 10 %.

Température du plateau 70°C.

Vitesse d'impression : 40 mm/s maximum.

Pas de refroidissement.



Conseils d'impression 3D :

Selle partie 1 :

Poignée (x2) :

Attention ! Matériaux TPU (souple)

Impression à la verticale.

Pas de support.

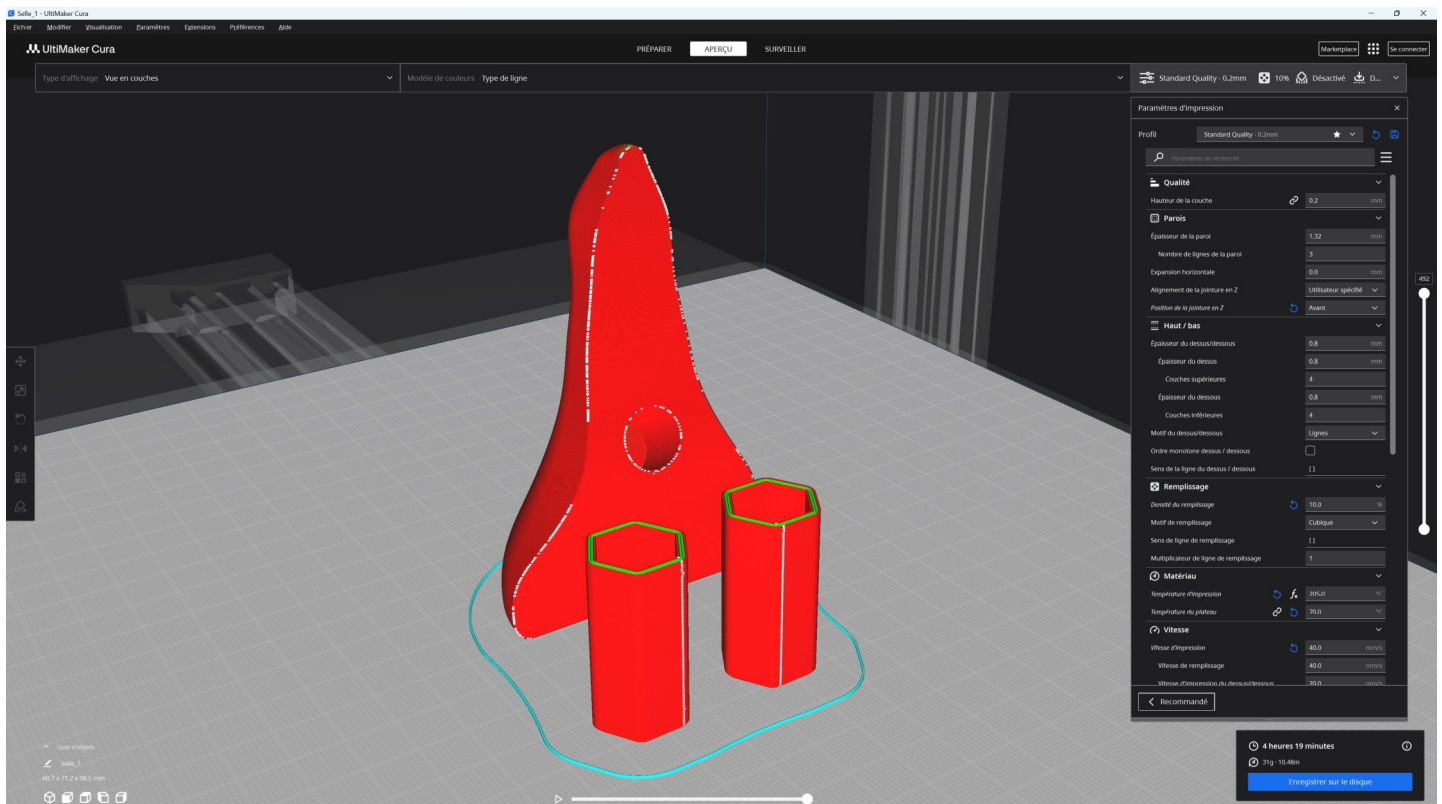
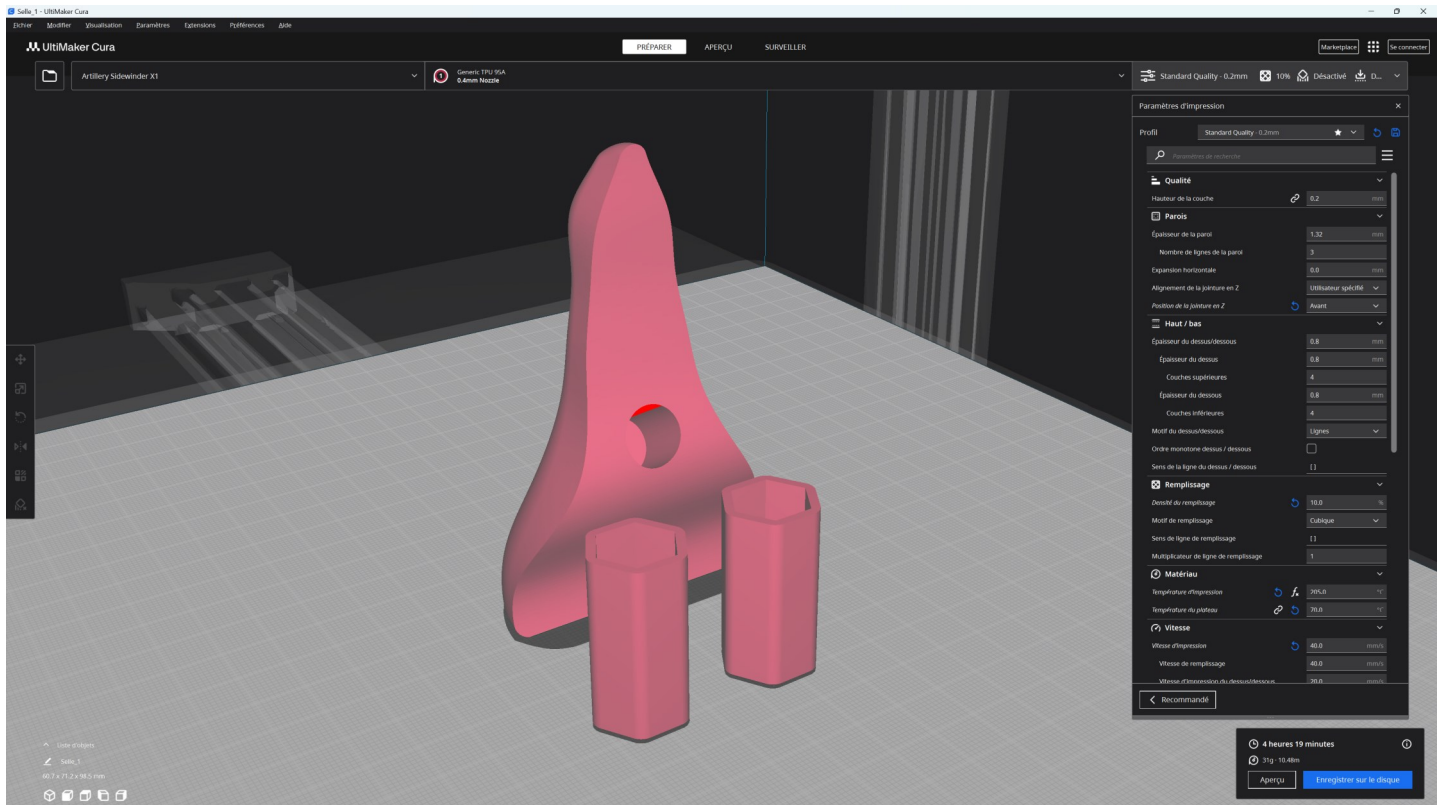
Remplissage 10 %.

Température du plateau 70°C.

Vitesse d'impression : 40 mm/s maximum.

Pas de refroidissement.

Attention à la position de la jointure pour conserver l'esthétique du dessus de la selle !



Conseils d'impression 3D :

Pawl Roue extérieure :

Pawl Roue extérieure :

Pawl Cliquet :

Attention ! Multiplier le cliquet pour en imprimer 4 !

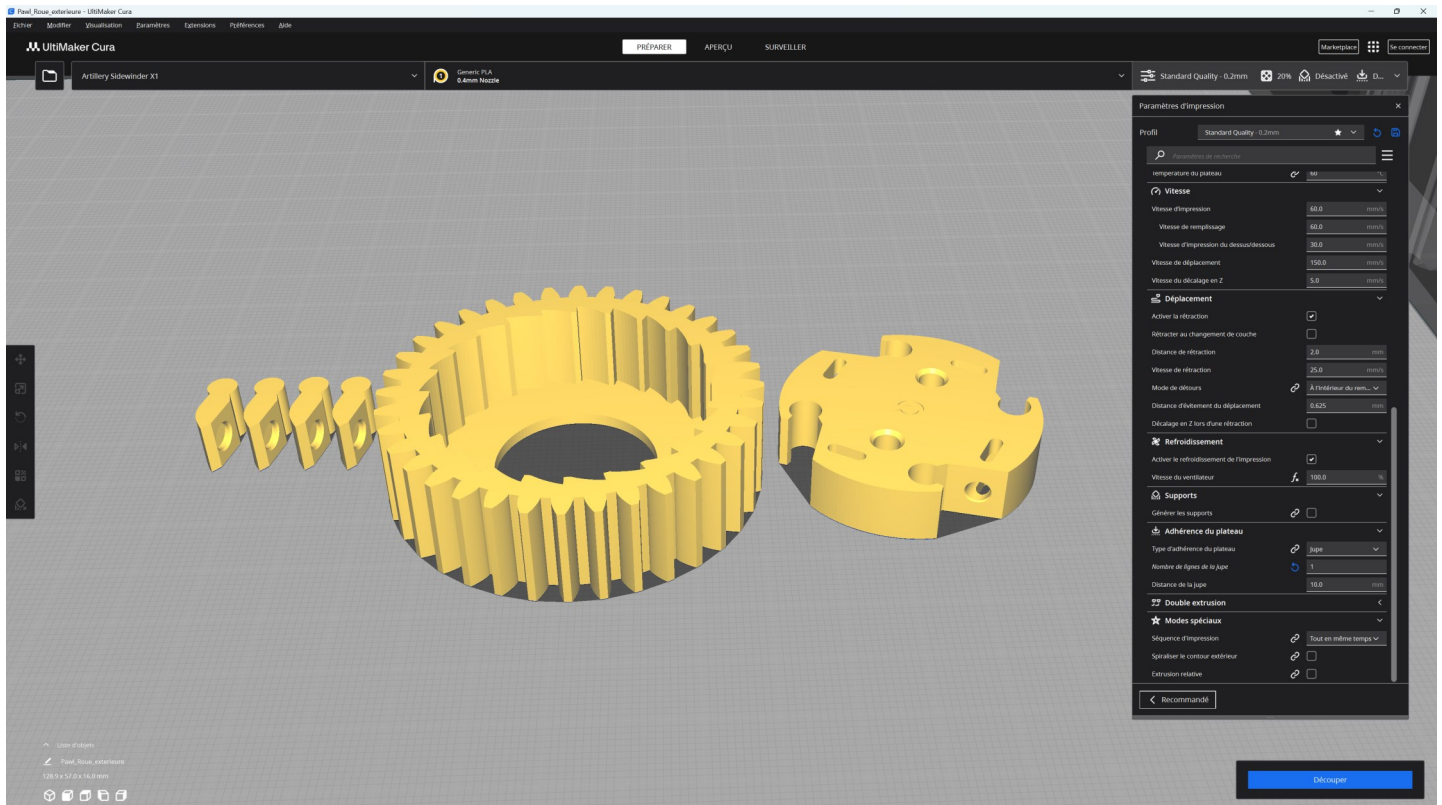
Impression à l'horizontale.

Pas de support.

Remplissage 20 % pour une bonne rigidité.

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.

Pour une meilleure observation pédagogique, je préfère réaliser des impressions séparées afin d'obtenir des pièces de différentes couleurs.



Conseils d'impression 3D :

Roue dentée 12 - 30 dents :

Roue dentée 18 dents :

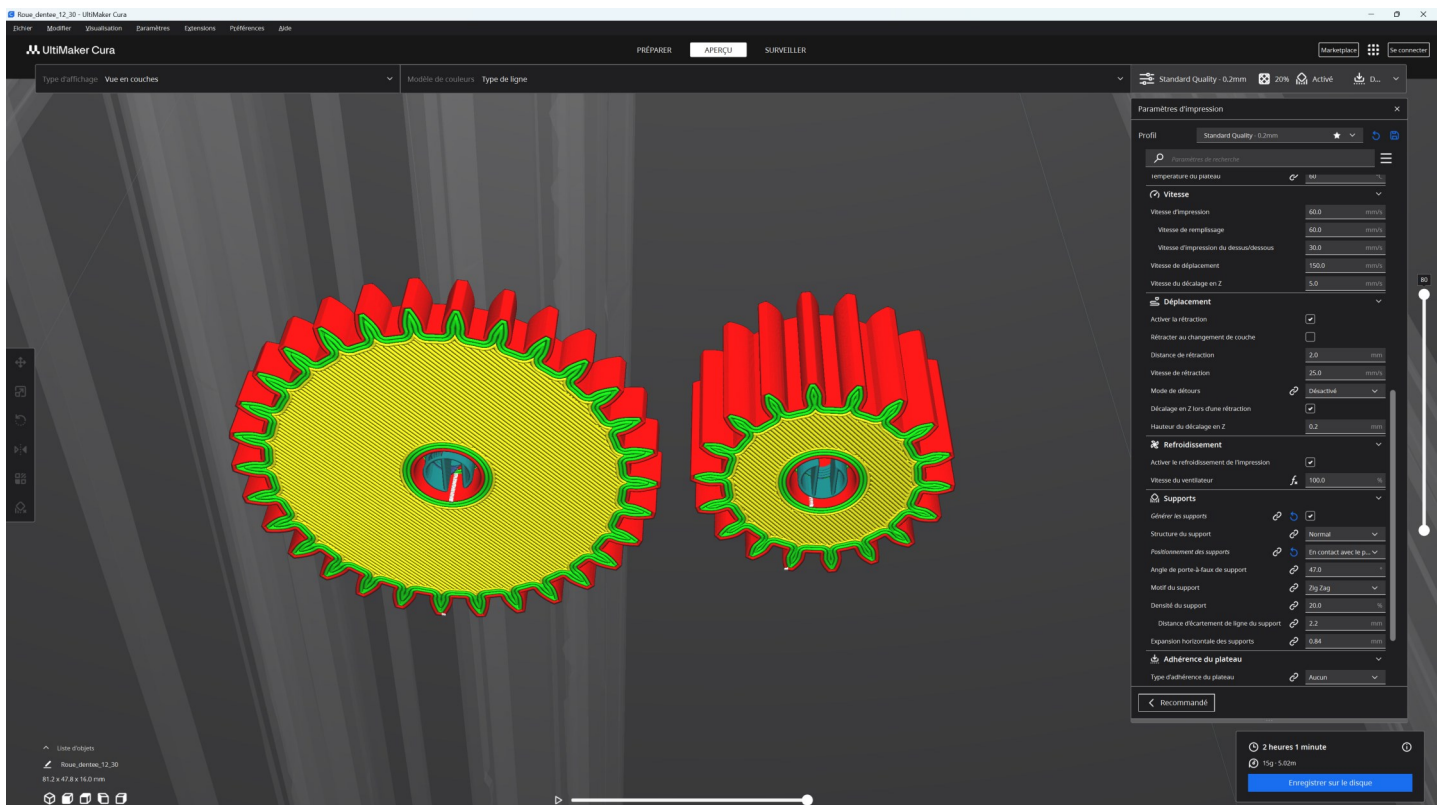
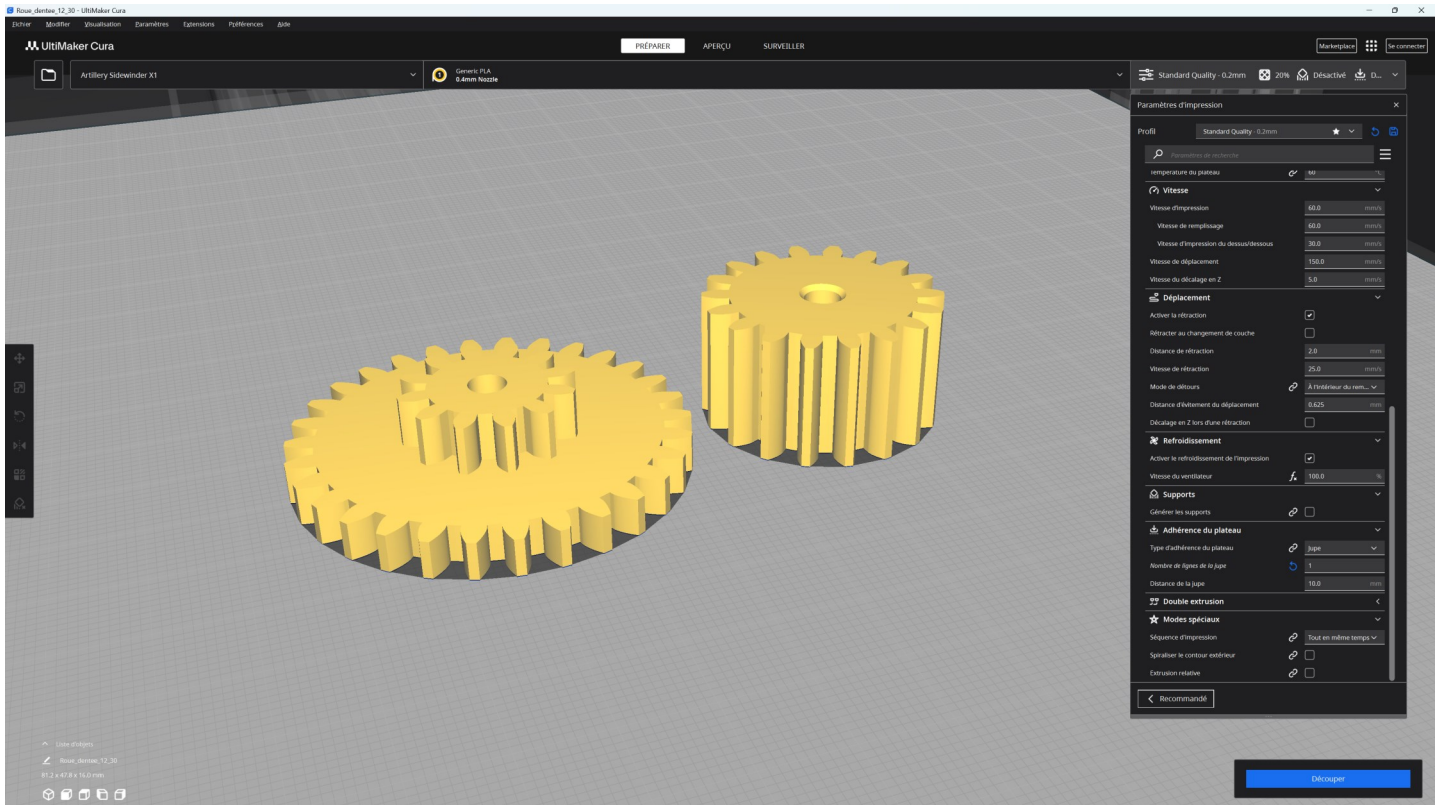
Impression à l'horizontale.

Supports normaux.

Remplissage 20 % pour une bonne rigidité.

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.

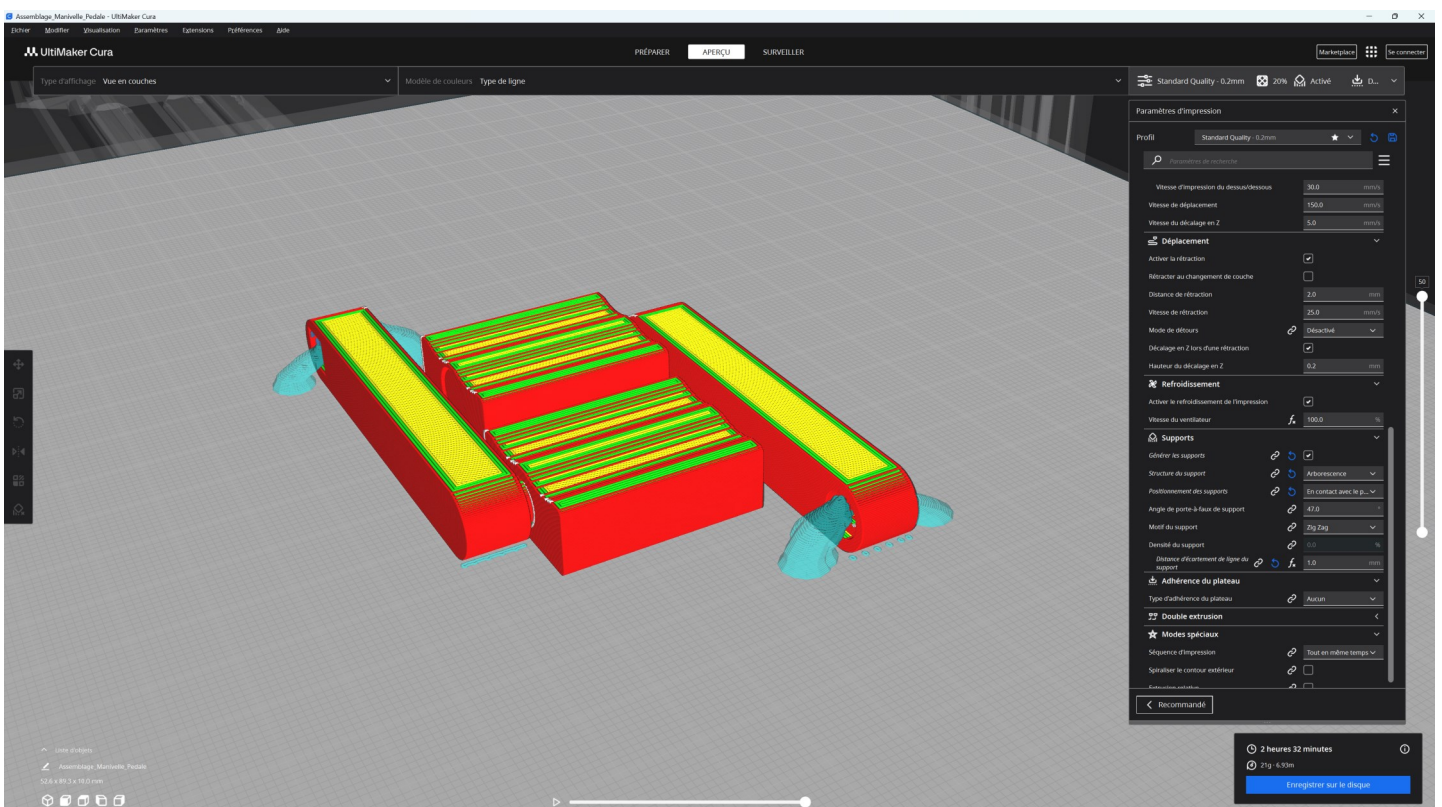
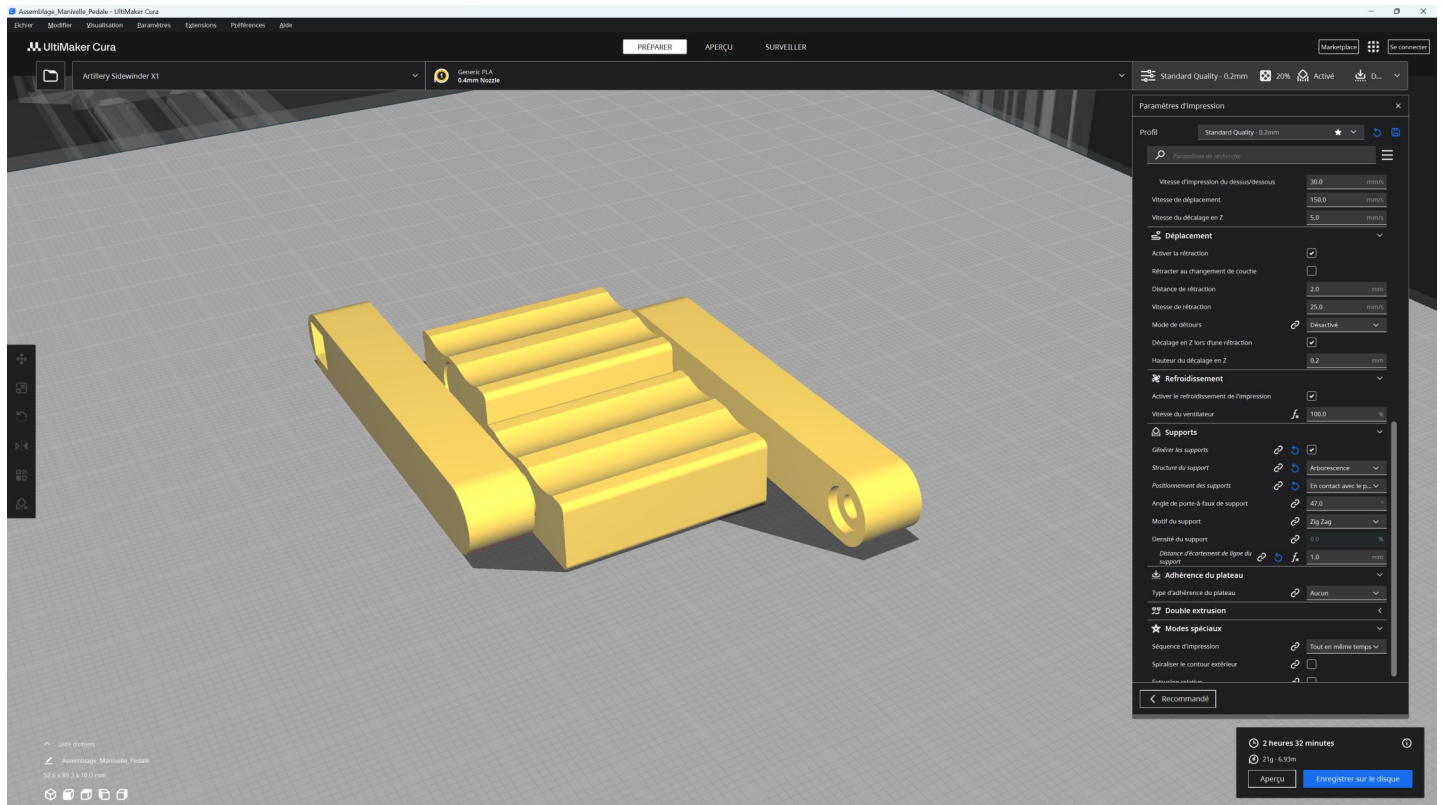
Pour une meilleure observation pédagogique, je préfère réaliser des impressions séparées afin d'obtenir des pièces de différentes couleurs.



Conseils d'impression 3D :

Assemblage Manivelle / Pédale : **Attention ! Multiplier l'assemblage pour en imprimer 2 !**
Impression à l'horizontale.
Supports arborescents.
Remplissage 20 % pour une bonne rigidité.
Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.

Après impression, il suffit de faire tourner la pédale, en forçant légèrement, pour casser la ligne d'impression résiduelle et donner le degré de liberté en rotation de la pédale sur sa manivelle.



Conseils d'impression 3D :

Poignée de frein gauche :

Poignée de frein droite :

Mâchoire 1 :

Mâchoire 2 :

Attention ! Multiplier la mâchoire 1 et la mâchoire 2 pour obtenir deux paires !

Impression à l'horizontale.

Supports normaux.

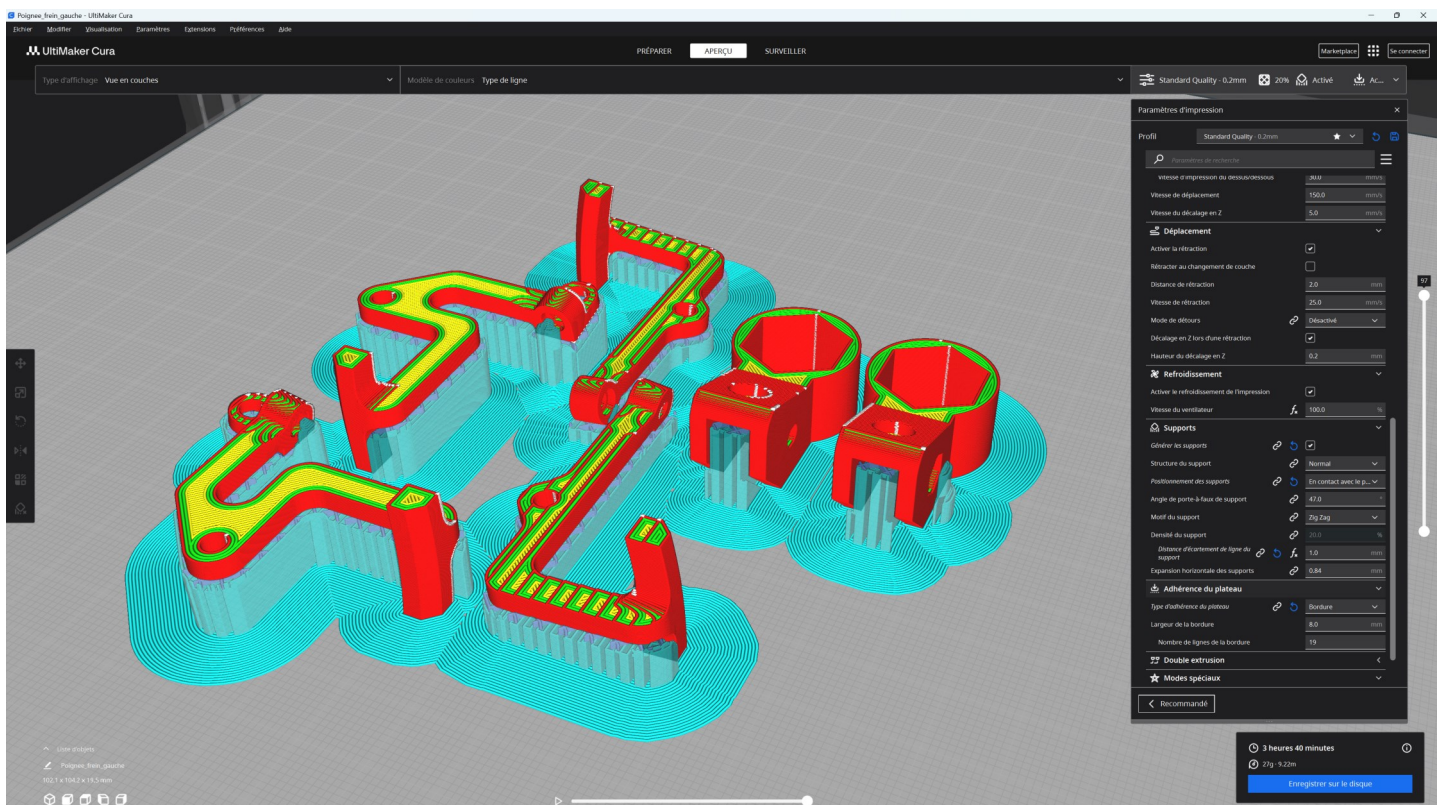
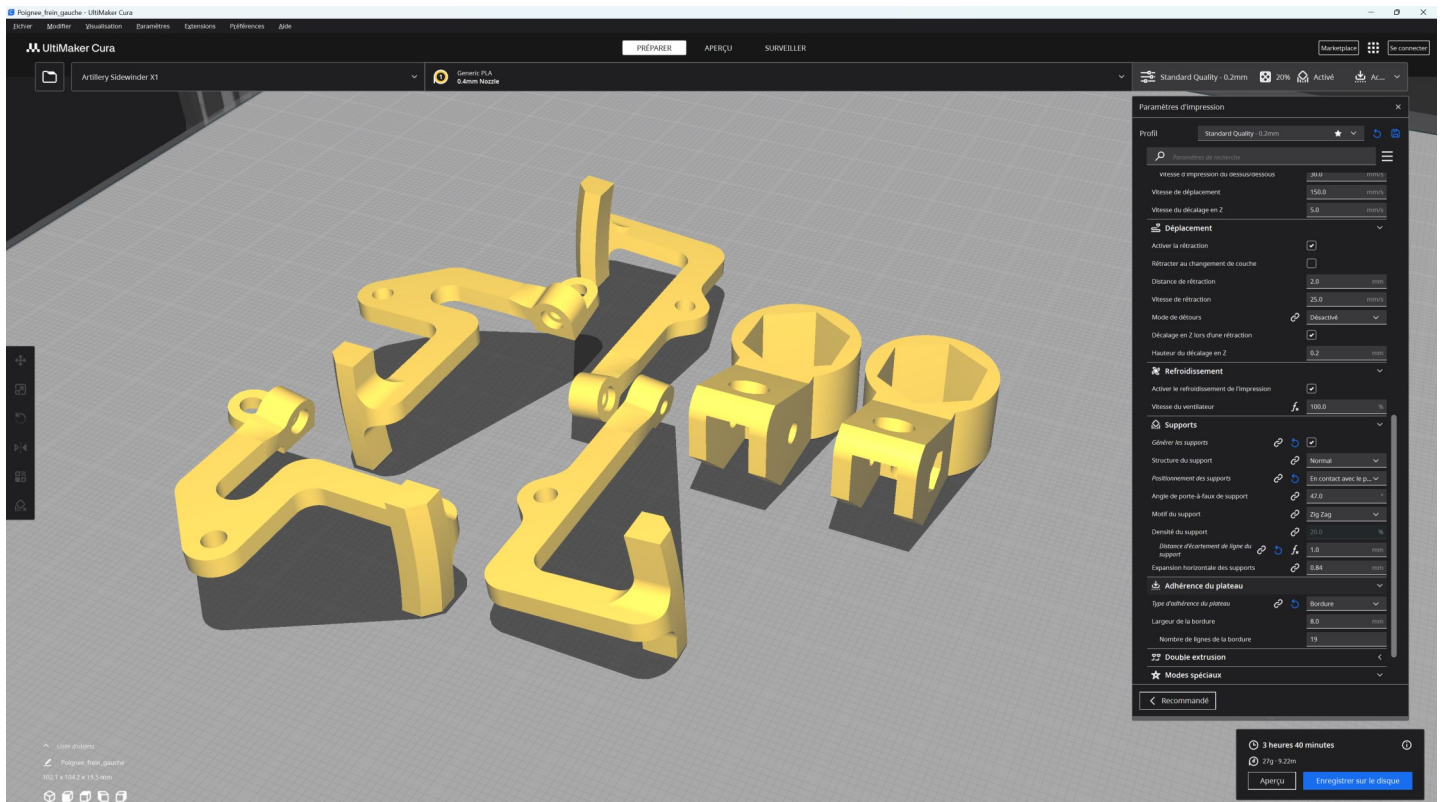
Remplissage 20 % pour une bonne rigidité.

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.

Type d'adhérence du plateau : Bordure.

D'autres modèles de mâchoires (nommées « simple ») sont fournis dans l'archives.

Elles sont conçues pour accueillir une « broche de sécurité » (non modélisée) pour constituer le réglage et de blocage des câbles de frein : https://a.aliexpress.com/_EyOzh5N



Conseils d'impression 3D :

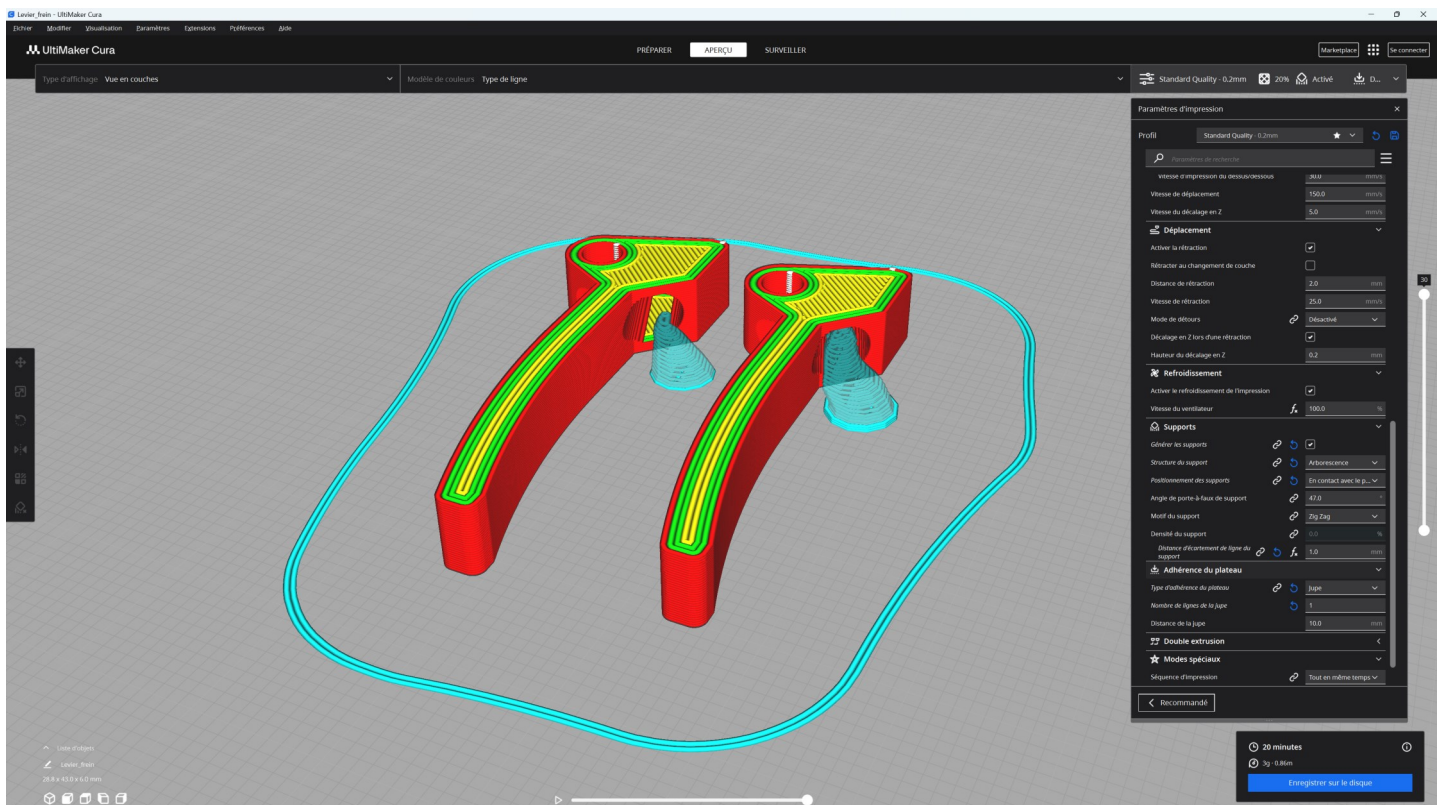
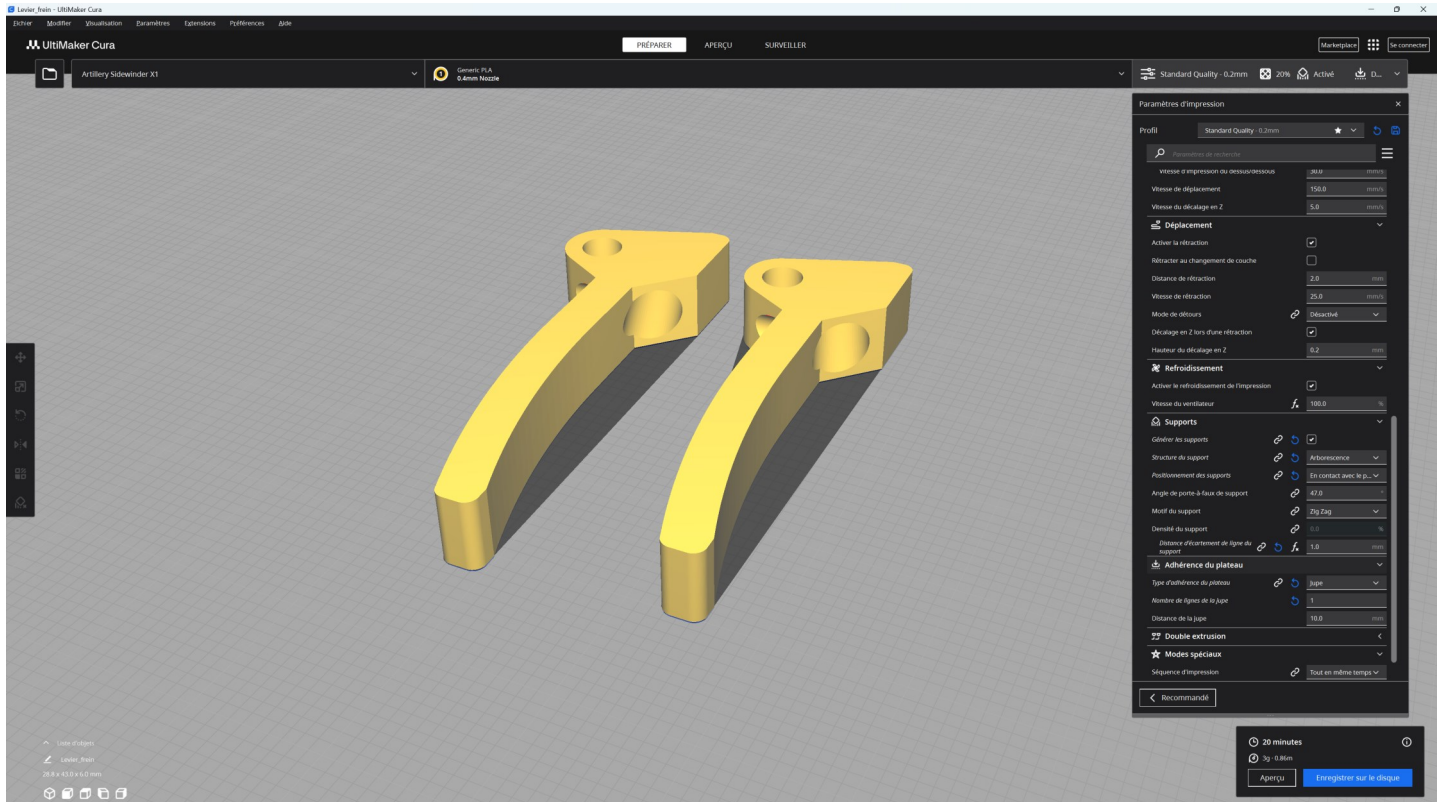
Levier de frein : **Attention ! Multiplier le levier de frein pour en obtenir 2 !**

Impression à l'horizontale.

Supports arborescents.

Remplissage 20 % pour une bonne rigidité.

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.



Conseils d'impression 3D :

Pawl Axe gauche :

Pawl Axe droit :

Une version courte est fournie dans l'archive pour compenser les éventuels défauts créés lors de la mise en place des inserts métalliques dans la pièce Pawl Roue intérieure.

Attention ! Matériaux PETG. Dureté nécessaire pour résister aux efforts de pédalage.

Impression à l'horizontale.

Supports normaux.

Remplissage 30 %.

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.

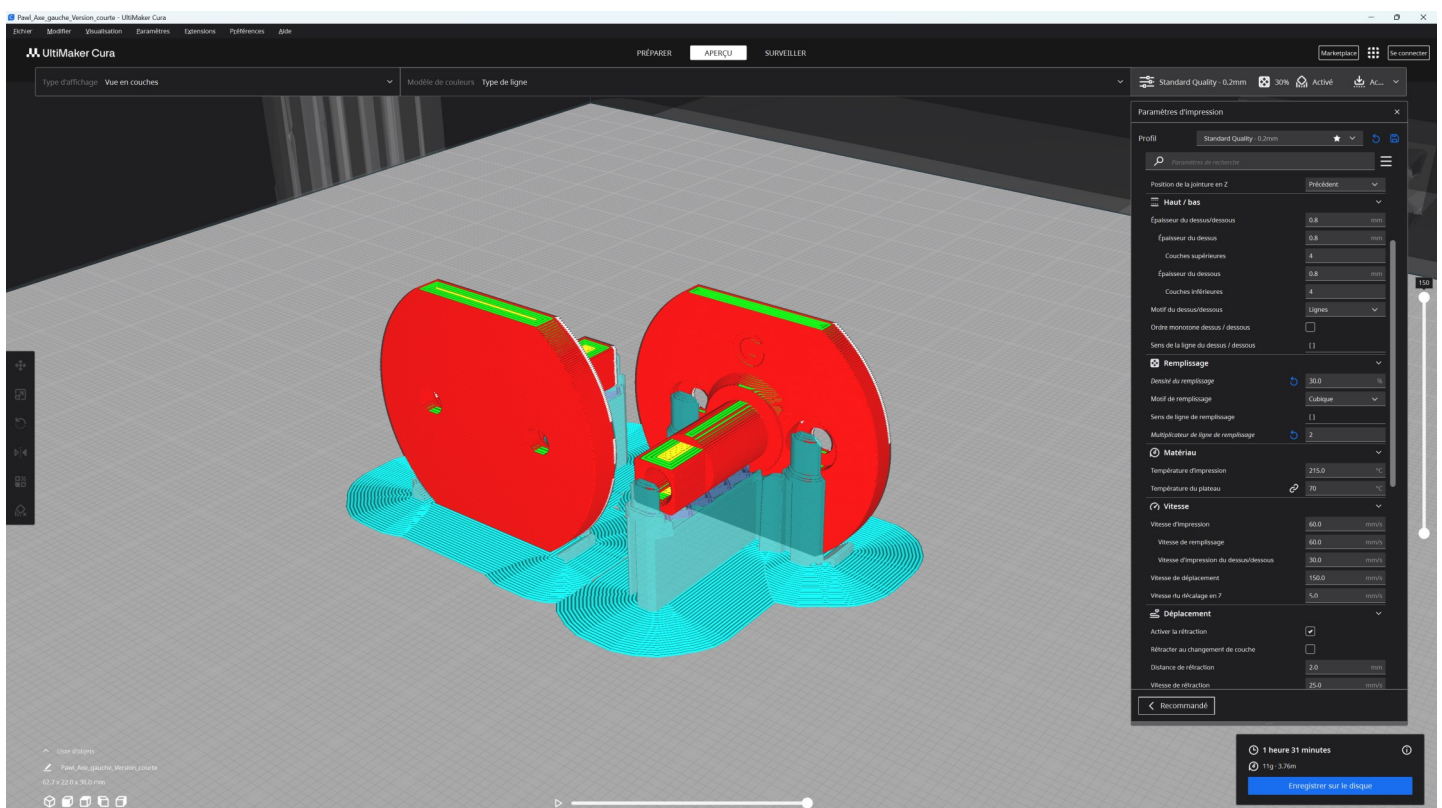
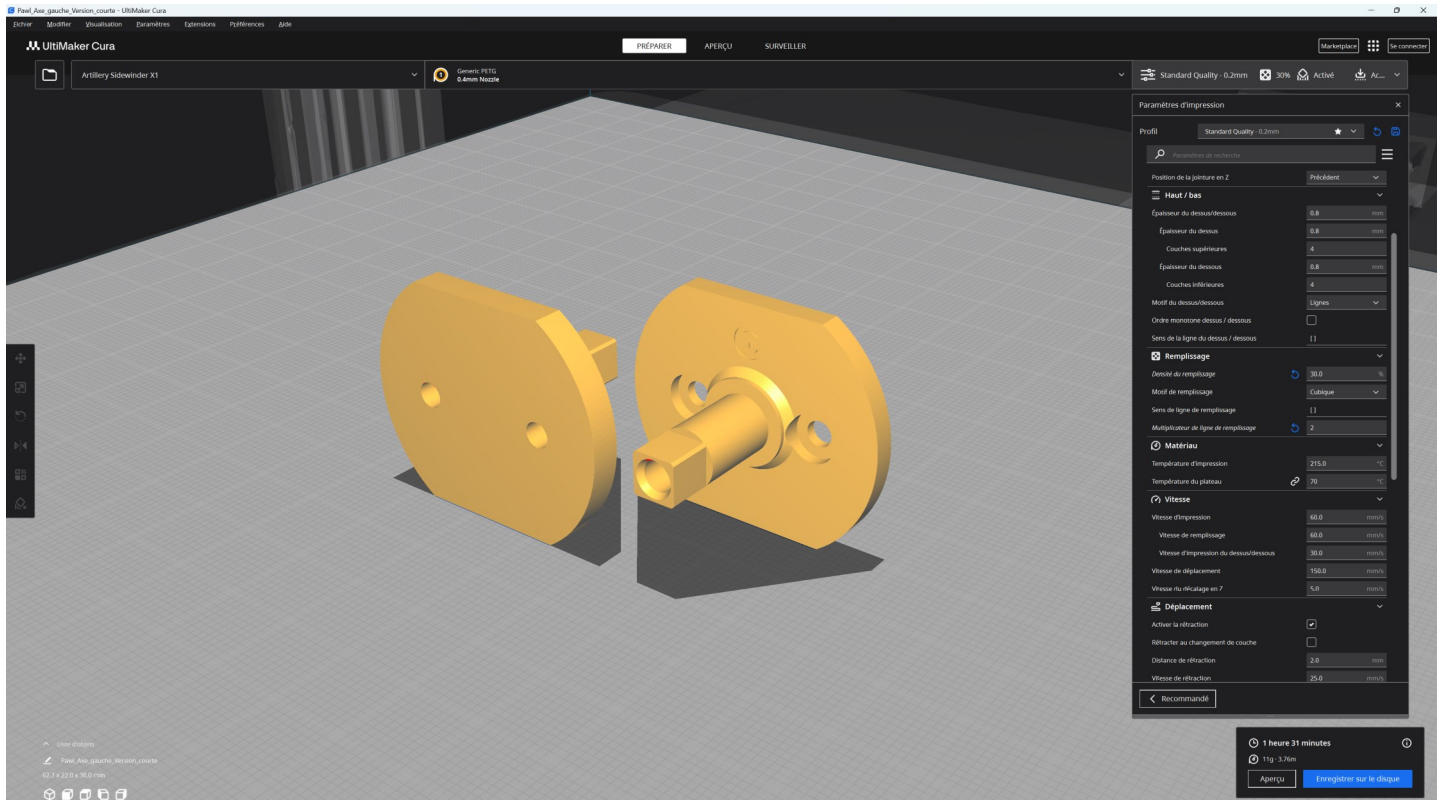
Température du plateau 70°C.

Vitesse d'impression : 40 mm/s maximum.

Pas de refroidissement.

Type d'adhérence du plateau : Bordure.

Pendant que vous imprimez du PETG, profitez-en pour imprimer la pièce **Pawl Axe gabarit** qui sert à positionner trois inserts métalliques (dans les sections carrées) sans déformer les pièces (Pawl Axes et Fourche).



Conseils d'impression 3D :

Tige de selle :

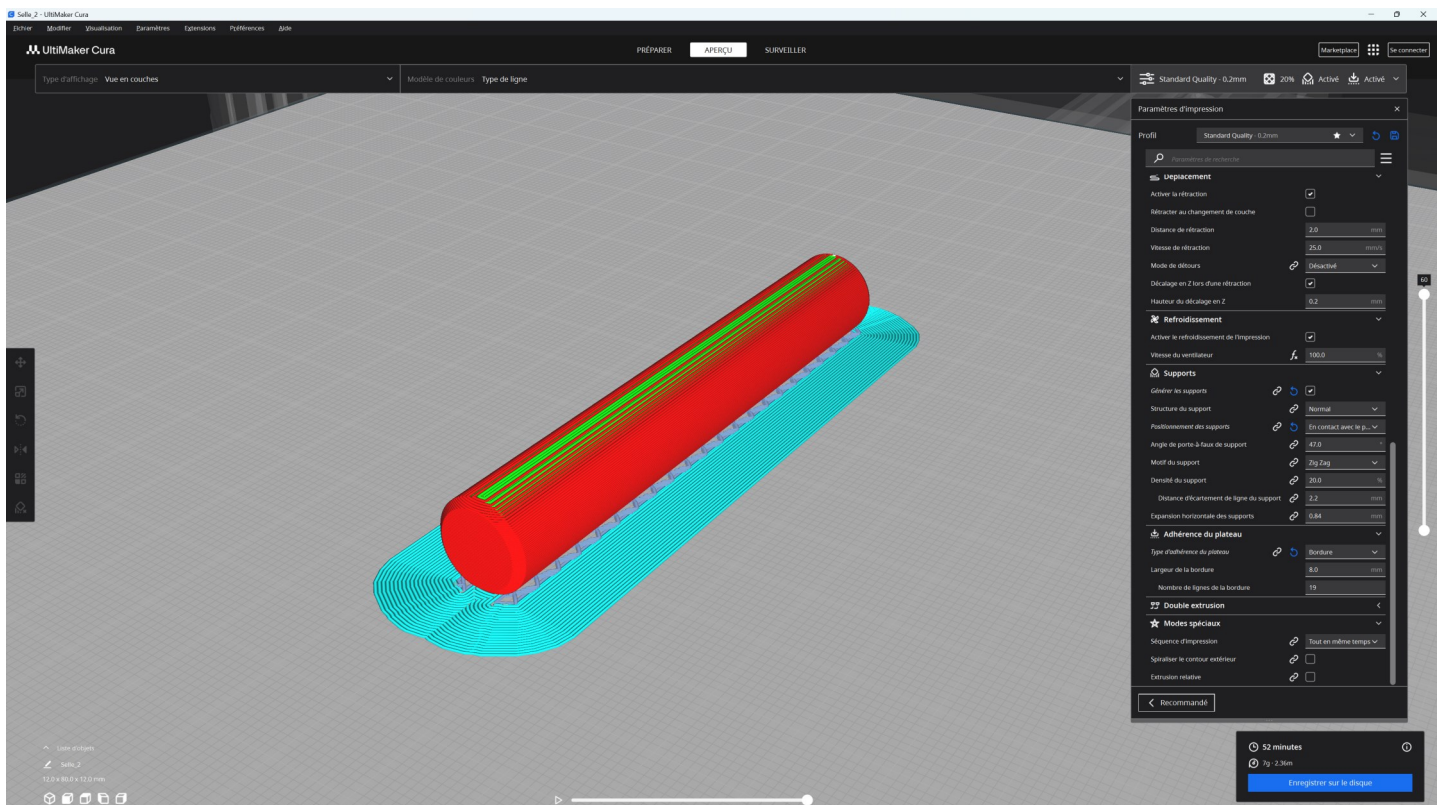
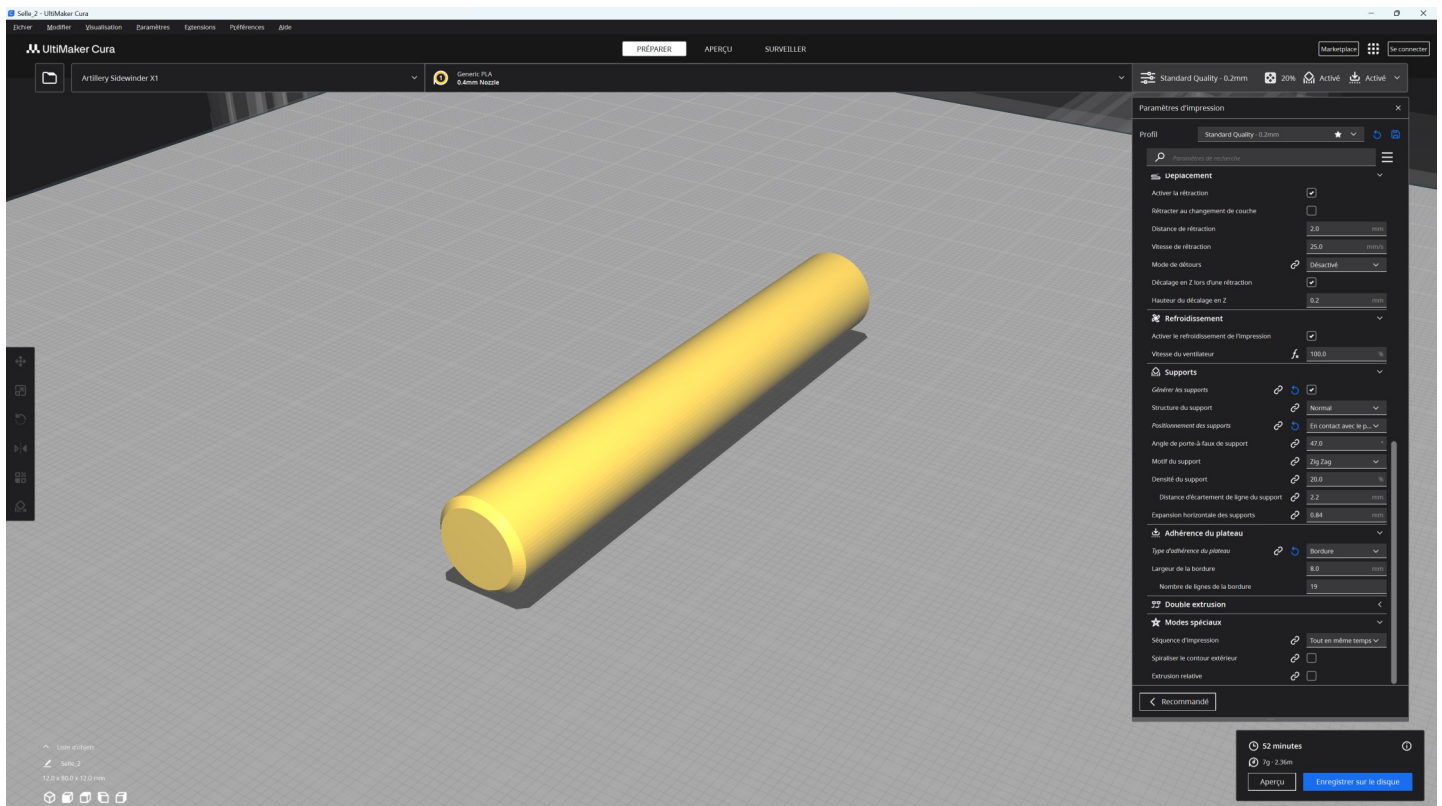
Impression à l'horizontale.

Supports normaux.

Remplissage 20 % pour une bonne rigidité.

Multiplicateur de ligne de remplissage : 2.

Type d'adhérence du plateau : Bordure.



Conseils liés aux inserts métalliques :

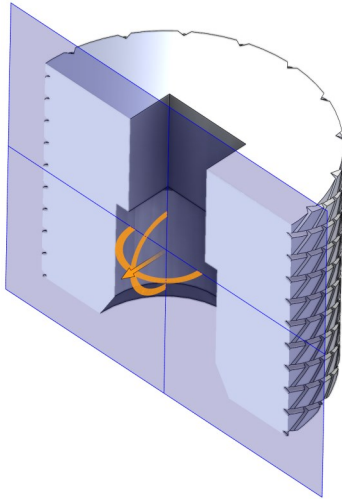
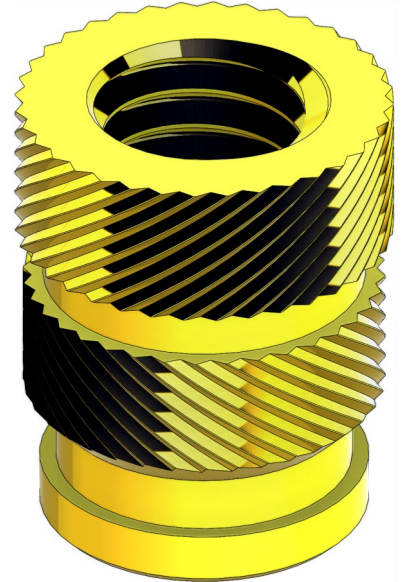
Les inserts métalliques sont chauffés avec un fer à souder, fondent superficiellement le matériau et doivent être insérés à fleur de la surface de la pièce.

Attention, l'insertion doit être réalisée dans l'axe du trou prévu et la chauffe doit être la moins longue possible pour ne pas dénaturer la géométrie de la pièce.

De même, privilégiez un positionnement de la pièce sur une surface plane pour éviter la déformation de la pièce, à l'opposé de la surface d'insertion (Pawl Roue intérieure particulièrement).

La matériau fondu vient se loger dans les stries de l'insert pour assurer un maintien en position parfait.

<https://youtu.be/SjahFDZTXus?feature=shared>



Utiliser le **Pawl Axe gabarit** pour la mise en place des inserts de la fourche et des Pawl axes gauche et droit.

La forme circulaire permet la mise en position coaxiale.

La forme carrée évite la déformation de la pièce dans laquelle les inserts sont placés.

La forme et les dimensions du carré sont donc préservées.

C'est indispensable !

Le serrage des vis doit être suffisant mais mesuré pour éviter l'arrachage de l'insert métallique.

Cadre :	2 inserts. <u>Attention, les trous d'accueil ne sont pas dans l'axe du montant, mais perpendiculaires à la surface du carter qui viendra être visé !</u>
Carter :	4 inserts ; deux pour visser le couvercle et deux pour visser le flasque arrière partie 1.
Fourche :	1 insert pour visser le guidon.
Flasque avant partie 2 :	3 inserts pour visser le flasque avant partie 1.
Flasque arrière partie 2 :	3 inserts pour visser le flasque arrière partie 1.
Pawl Roue intérieure :	4 inserts pour visser les Pawl Axes gauche et droit.
Pawl Axes :	2 inserts (1 par Pawl Axe) pour visser les manivelles.

Conseils liés montage de la maquette (à titre indicatif) :

Certains sous - ensembles suivants peuvent être montés indépendamment.

Cependant, voici une proposition littérale de montage :

- Insérer une (grande) longueur de câble dans une (grande) longueur de gaine. Opération à effectuer deux fois.
- Insérer chaque gaine (avec son câble) dans chaque conduit du cadre.

Les conduits ont un diamètre modélisé de 5 mm.

J'ai utilisé un tuyau en silicone souple pour ma première maquette, Ø 2 extérieur, Ø 1 intérieur, mais la rigidité linéaire de gaine est indispensable pour rendre le système de freinage fonctionnel.

Un ressort extensible de tension en acier constituera une excellente gaine, à la fois flexible, à la fois incompressible :

https://a.aliexpress.com/_EH0oMRz

- Roue avant.
 1. Montage du pneu sur la jante avant.
 2. Mise en place de trois roulements à billes 4 x 9 x 4 sur le flaque avant partie 1.
 3. Mise en place de l'assemblage jante avant / pneu dans le flasque avant partie 1.
 4. Vissage du flasque avant partie 2 sur le flasque avant partie 1. Attention à la correspondance des formes.
- Roue Pawl.
 1. Mise en place des 4 ressorts dans leurs logements de la Pawl Roue intérieure.
 2. Mise en place des 4 Pawl cliquets.
 3. Vissage des Pawl Axes gauche et droit. Attention à respecter les symboles G et D pour Gauche et Droite.
- Vissage du carter sur le cadre. Les vis sont insérées par l'intérieur du carter.
- Vissage du flasque arrière partie 1 sur le carter.
- Mise en place du roulement à billes 8 x 22 x 7 dans le logement du carter.
- Mise en place des axes en aluminium Ø 4, longueurs 28.5 et 36 mm dans le carter.
- Mise en place de la roue dentée 12 / 30 dents sur son axe, dans le carter.
- Mise en place de la roue dentée 18 dents sur son axe, dans le carter.
- Montage du pneu sur la jante arrière.
- Mise en place de trois roulements à billes 4 x 9 x 4 sur le flaque arrière partie 2.
- Mise en place de l'assemblage jante arrière / pneu dans le flasque arrière partie 2.
- Vissage du flasque arrière partie 2 sur le flasque arrière partie 1. Attention à la correspondance des formes.
- Mise en place de la Pawl Roue extérieure sur sa forme du carter.
- Mise en place du sous-ensemble Roue Pawl dans la Pawl Roue extérieure, en respectant la gauche et la droite (notées G et D).
- Mise en place du roulement à billes 8 x 22 x 7 sur le Pawl Axe gauche.
- Mise en place et vissage du couvercle sur le carter. Prendre soin à la mise en position des axes Ø 4, longueurs 28.5 et 36 mm, ainsi qu'au bon positionnement du roulement à billes 8 x 22 x 7 dans son logement du couvercle.
- Vissage de la fourche sur le flasque avant partie 1.
- Mise en place du roulement à billes 8 x 22 x 7 sur l'axe de la fourche.
- Mise en place du roulement à billes 8 x 22 x 7 dans le logement supérieur du cadre.
- Insertion d'ensemble fourche / roulement à billes 8 x 22 x 7 dans le cadre.
- Mise en place et vissage du guidon sur la partie carrée de la fourche.
- Mise en place d'un ressort entre une poignée de frein et un levier de frein. Opération à effectuer deux fois (gauche et droite).
- Mise en place d'un écrou dans la poignée de frein et vissage pour liaison pivot entre la poignée de frein et levier de frein. Opération à effectuer deux fois.
- Insertion de l'extrémité du câble à travers la poignée de frein et le levier de frein. Opération à effectuer deux fois.
- Après pliage en trois ou quatre « épaisseurs » d'une extrémité du câble, sertissage dans un embout de câble. Opération à effectuer deux fois.
- Mise en place des poignées de frein gauche et droite sur le guidon.
- Mise en place des poignées sur le guidon.
- Mise en place des écrous dans les flasques avant et arrière partie 2.
- Mise en place des mâchoires 1 et 2 dans les flasques avant et arrière partie 2 et vissage pour liaison pivot entre les mâchoires et les flasques avant et arrière partie 2.
- Passage des extrémités des câbles dans les mâchoires 1 (avant et arrière).
- Passage des extrémités des câbles dans les ressorts.
- Passage des extrémités des câbles dans les mâchoires 2 (avant et arrière).
- Mise en place des ressorts dans les logements des mâchoires 2 (avant et arrière).
- Mise en place et vissage des pièces de réglage de la tension des câbles, mise en tension nécessaire et blocage.
- Collage de la tige de selle dans la selle.
- Mise en place de l'ensemble tige de selle / selle, dans le cadre et serrage de la tige à l'aide de l'écrou placé dans son logement du cadre et de la vis.

Support de la maquette :

L'archive contient les pièces constituant un support pour la maquette, constitué de :

- Un support bras (à imprimer deux fois) ; PLA ou ABS.
- Un support base.
- Un support haut.
- Un support avant.

