

Projet de conception et Impression 3D : Support de téléphone portable sur cintre de vélo

Du 28/11/2022 au 16/12/2022

Table des matières

Introduction.....	3
Analyse du cahier des charges	4
Choix de la forme des pièces.....	6
Résultat de l'impression	7
Conclusion	9
Annexe.....	10

Introduction

Le projet consiste à concevoir et imprimer un support de téléphone portable pour un cintre de vélo le tout contraint par un cahier des charges.

Dans la suite de ce compte rendu nous analyserons le cahier des charges afin de trouver les premières pistes vers notre solution finale. Puis nous verrons la forme des pièces que nous avons choisies. Enfin, nous observerons les défauts sur les pièces imprimées.

Analyse du cahier des charges

1. les pièces (maximum 4) sont réalisées par impression 3D sans support d'impression
2. le montage du support doit se faire cintre équipé (poignées, freins, potence ...) donc un montage par coulissement depuis l'extrémité du cintre est impossible
3. le smartphone est installé sur le support sans démontage de ce dernier du cintre ni besoin d'outil
4. le smartphone doit être sécurisé pour ne pas tomber
5. le support doit permettre de recevoir différents smartphones (au moins ceux fournis dans l'archive) en s'adaptant à leur taille et sans masquer les boutons et prises
6. la visserie utilisée sera exclusivement des vis M4 CHC ou M4 H, des rondelles plates et des écrous papillons ou auto-freinés
7. le collage de pièces n'est pas autorisé
8. un ressort de traction tel que défini dans l'archive peut aussi être utilisé
9. un plus serait d'avoir un smartphone dont l'orientation et la position soient réglables lors du montage du support et corrigibles facilement après montage

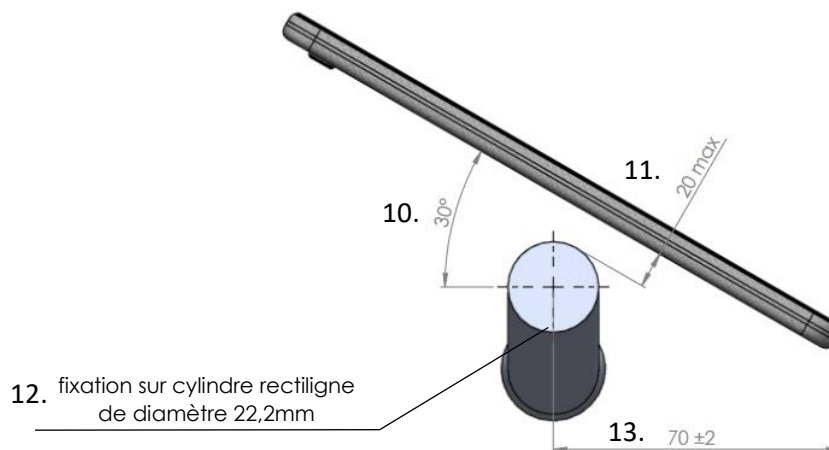


Figure 1: cahier des charges.

A la vue du cahier des charges (cf. Figure 1), nous pouvons en déduire que la forme des pièces devra être murement réfléchi car nous ne pourrons pas utiliser de support en plus d'avoir un nombre de pièces maximum limité (cf. Figure 1, contrainte n°1).

Ensuite, nous ne pourrons pas faire coulisser le support de téléphone le long du cintre (cf. Figure 1, contrainte n°2). Cela signifie que la topologie de la partie en contact avec le cintre devra forcément

être ouverte lorsque le support est démonté. De plus nous ne pourrons pas utiliser d'outils pour installer le téléphone. Il faudra donc réfléchir à un moyen permettant de mettre en place le téléphone sans outils mais sans pour autant que celui-ci ne risque de tomber (cf. Figure 1, contrainte n°4) avec la possibilité de recevoir différente taille de téléphone (cf. Figure 1, contrainte n°5).

Pour l'assemblage des différentes pièces, nous serons contraints de ne pas utiliser le collage (cf. Figure 1, contrainte n°6). Seulement les vis mentionnées dans la contrainte n°7 (cf. Figure 1) seront autorisées pour l'assemblage du système ou l'utilisation d'un ressort (cf. Figure 1, contrainte n°8).

Pour finir, nous devons respecter certaines contraintes géométriques (cf. Figure 1, contraintes n°10 à n°12) ce qui influencera nécessairement sur les dimensions de notre système.

Sachant tout cela, nous avons décidé de partir sur une modélisation en trois pièces.

Avec en premier lieu la pièce d'attache du côté du cintre (cf. Figure 4) qui permettra de maintenir le support de téléphone sur le cintre.

Ensuite nous avons modélisé la pièce permettant de tenir le téléphone en deux parties. Une pièce qui sera fixe et sur laquelle va reposer le téléphone (cf. Figure 5). Et une seconde qui sera mobile qui permettra de tenir le téléphone grâce à un système de ressort (cf. Figure 6).

Choix de la forme des pièces

La fonction de la pièce d'attache au cintre (cf. Figure 4) est de maintenir le support de téléphone collé au cintre du vélo. Le support de téléphone ne doit pas subir de rotation selon l'axe du cintre de vélo lorsque les vis seront serrées. Ainsi en adoptant un modèle comme celui en Figure 4 nous pourrions ajuster l'angle du téléphone par rapport au sol à notre guise car les frottements engendrés par le serrage maintiendront la position du téléphone. Pour lier cette partie du support à l'autre partie, nous avons décidé d'utiliser des écrous auto-freinés avec des vis H M4 dont la tête sera noyée dans l'autre pièce (cf. Figure 5).

Nous avons imprimé la pièce d'attache selon l'axe \vec{z} (cf. Figure 4) afin que la partie en contact avec le cintre soit la plus proche de la modélisation possible. De ce fait, l'impression des trous pour le passage des vis ne sera pas optimale. C'est pourquoi nous les avons un peu surdimensionnés (5,2 mm au lieu 5 mm) pour que les vis passent correctement.

La pièce fixe où va reposer le téléphone (cf. Figure 5) a été dimensionnée de telle sorte à ce que tous les types de téléphone imposés passent. Pour cela nous avons simplement mis des crochets retenant uniquement le bas du téléphone (de cette façon il n'y a pas de contrainte de hauteur) et les crochets pour les côtés du téléphone eux sont ajustables (car ils sont séparés sur deux pièces (cf. Figure 5 et Figure 6))

Pour maintenir le téléphone en place grâce aux crochets sur les côtés, nous avons choisi d'utiliser un ressort. Celui-ci sera accroché sur la pièce fixe (cf. Figure 5, partie entourée en orange) et la pièce mobile (cf. Figure 6, partie entourée en orange) sur deux petits crochets. Pour éviter le désaxage des deux pièces, nous avons mis en place une petite coulisse (cf. Figure 6, partie entourée rose) en qui viendra s'insérer dans le trou de la pièce fixe (cf. Figure 5, partie entourée en rose).

Pour le sens d'impression de la pièce fixe (cf. Figure 5), nous avons décidé de le faire selon l'axe \vec{x} (cf. Figure 5), de cette façon l'impression des crochets sera possible. Néanmoins, nous savons que nous aurons un défaut au niveau de la partie en contact avec le cintre car lorsque l'impression arrivera aux alentours de la tangente du cercle (cf. Figure 5, partie entourée en cyan), le changement de section sera trop important pour qu'il n'y ait pas de défaut notable. Pour pallier ce problème, nous avons mis une cotation de rayon légèrement supérieure à celui du cintre.

Quant à l'impression de la pièce mobile (cf. Figure 6), nous l'avons faite selon l'axe $-\vec{x}$ (cf. Figure 6) pour que l'impression de la coulisse soit possible. Nous nous attendons à un léger défaut au niveau de l'attache du ressort (cf. Figure 6, partie entourée en orange) car il y a une petite partie suspendue dans le vide.

Résultat de l'impression

Nous avons imprimé les pièces et nous avons constaté deux défauts majeurs après l'impression.

Le premier étant l'impression de la coulisse sur la pièce mobile (cf. Figure 2) :

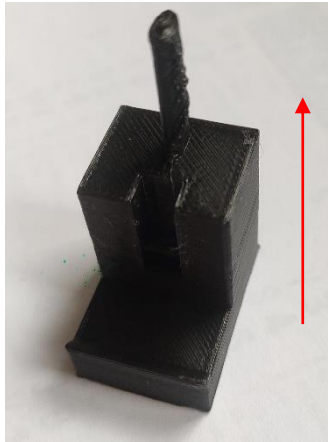


Figure 2: pièce mobile où repose le téléphone (avec le sens d'impression représenté par la flèche rouge).

On peut observer sur la Figure 2 que la coulisse a des défauts. Le coulissage a alors un peu plus de jeu que prévu. Le défaut est dû au fait que la section de la coulisse est trop petite, ce qui fait que trop peu de temps s'écoulait entre l'impression d'une couche faisant partie de la coulisse et la couche suivante. Ainsi la couche supérieure détériorait la couche inférieure car celle-ci n'avait pas le temps de sécher correctement.

Augmenter la taille de la section de la coulisse n'était pas une solution viable car le trou l'accueillant sur l'autre pièce (cf. Figure 5, partie entourée **rose**) est très proche des bords de la pièce. Il était aussi difficile de changer la forme de la section de la coulisse à cause du sens d'impression de la pièce fixe (cf. Figure 5). Ainsi une solution envisageable aurait été de repenser le système de coulisse dans son ensemble.

Le second défaut majeur est sur la pièce fixe au niveau de la partie en contact avec le cintre (cf. Figure 3) :

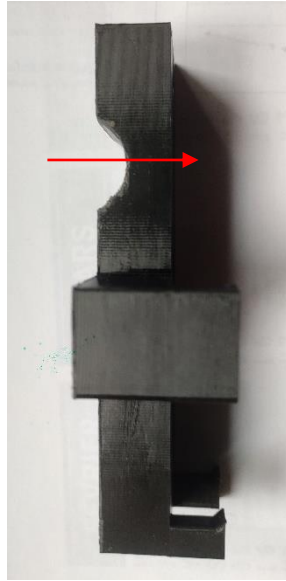


Figure 3: pièce fixe où repose le téléphone (avec le sens d'impression représenté par la flèche rouge).

Ici (cf. Figure 3) le défaut n'est pas vraiment visible. Néanmoins, le cintre ne vient pas se coller parfaitement à la pièce car il y a eu un défaut d'impression à cet endroit-là. Cela est dû au fait que le changement de section fut trop brusque sur la fin d'impression du cercle en contact avec le cintre. Ainsi il eut un léger affaissement à peine visible qui empêche le cintre d'être bien en contact avec la pièce en Figure 5.

Nous aurions pu éviter ce défaut en augmentant encore le rayon du cercle (cf. Figure 5, cotation entourée en vert).

Conclusion

Ce projet fut très intéressant car grâce à lui nous nous sommes rendu compte de la complexité que représente la conception d'un système. Celui-ci devait répondre à un besoin qui était le fait de pouvoir utiliser son téléphone à vélo. Mais le support de téléphone était aussi soumis à un cahier des charges.

Au travers de ce projet nous avons dû réfléchir à l'élaboration d'une solution pour répondre au besoin tout en respectant le cahier des charges. Le fait d'utiliser SolidWorks et Pronterface nous a permis de nous familiariser un peu plus avec SolidWorks mais aussi de nous introduire à l'utilisation de Pronterface.

Au final, les pièces que nous avons conçues sont fonctionnelles bien que loin d'être parfaites.

Annexe

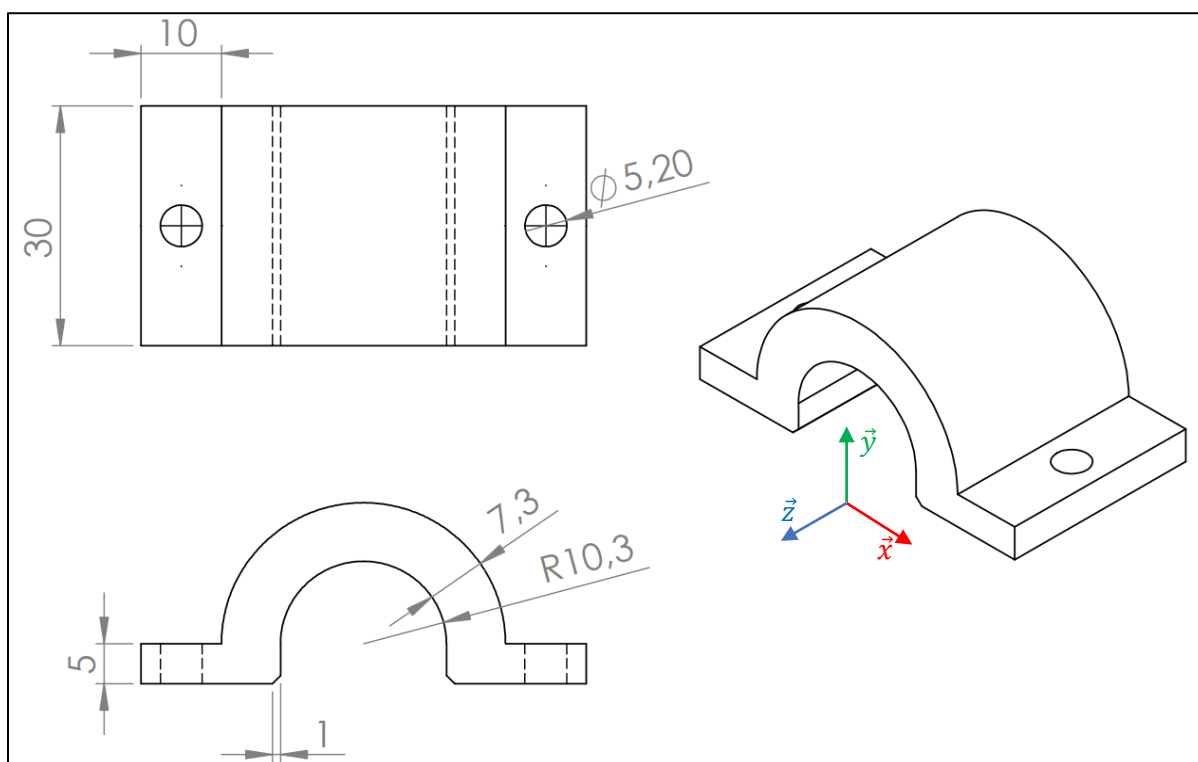


Figure 4: schéma de la pièce d'attache au cintre.

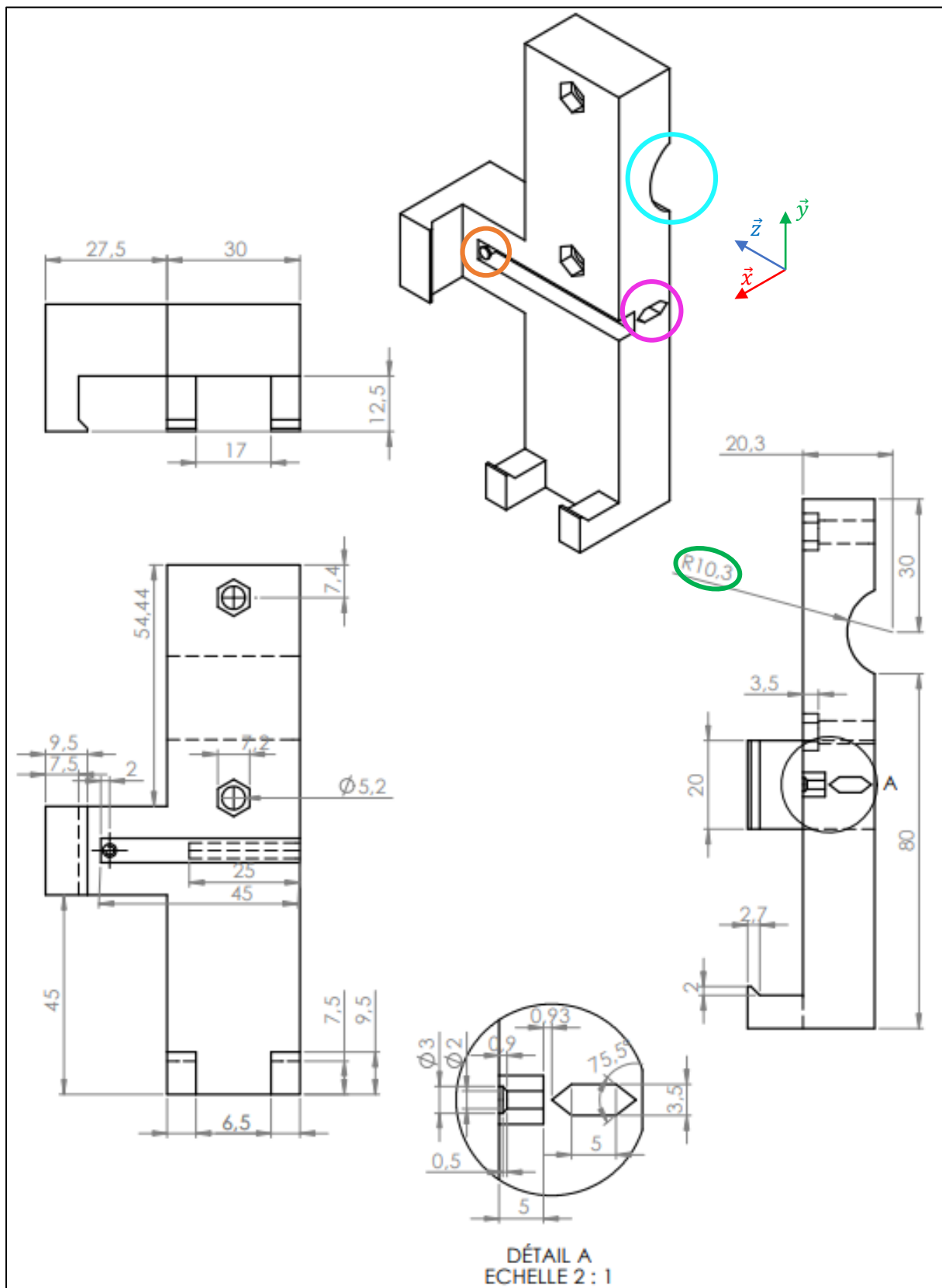


Figure 5: schéma de la pièce fixe où repose le téléphone.

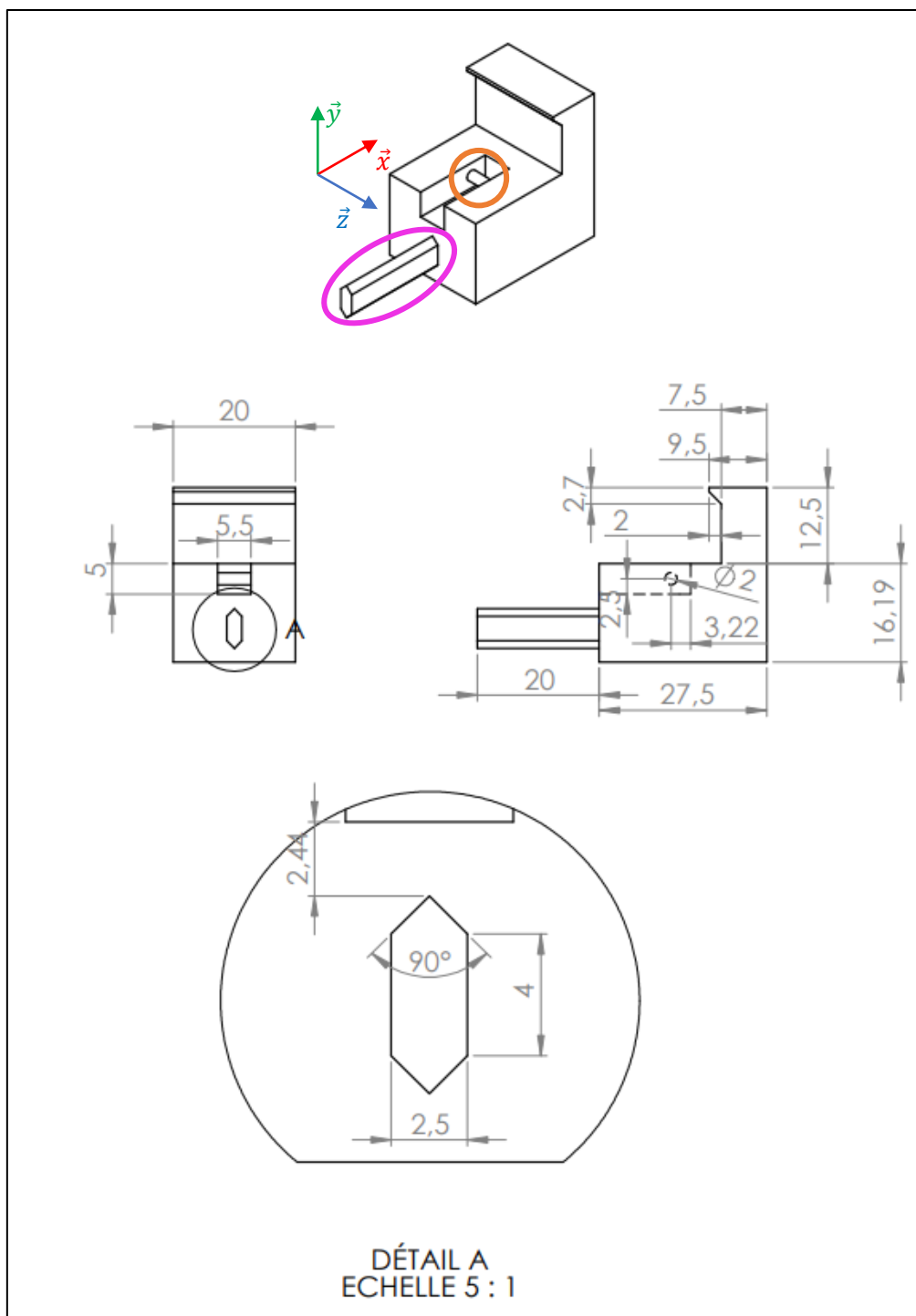


Figure 6: schéma de la pièce mobile où repose le téléphone.