

# Masques DIY *plus* efficaces contre les gaz pour les manifestant.es

Jo - avril 2024

## Introduction

Ici j'explique comment fabriquer un masque en tissu qui utilise des "cartouches" ou filtre. Ce design a été conçu après 5 prototypes, pour autant **il reste sans doute beaucoup de points à améliorer** (qui sont précisés dans le texte).

### a objectifs

Le but de ce projet est de fabriquer des masques pas chers, le plus efficace possible (comparé à d'autres masques flexibles, mais aussi aux masques de chantiers), surtout pour se protéger des gaz lors de manifestations.

L'intérêt de ce design est qu'il soit **faisable facilement**, mais aussi qu'en étant flexible il soit plus **facilement dissimulable**, et puisse donc être plus facilement emmener en manif, et être **moins handicapant en cas de dispersion** (quelqu'un avec un masque à gaz sur lui est identifiable comme un.e manifestant.e).

### b limitations/avertissements

Couture: Même si un des buts des différents prototypes a été de simplifier la fabrication, ça n'est sans doute pas un projet pour quelqu'un qui ne sait pas du tout coudre.

Améliorations/limitations: Dans le corps du texte j'indique parfois les **limitations** et/ou les **améliorations potentielles** pour permettre au lecteur d'y réfléchir. Si vous avez trouvé des solutions à ces problèmes ou des améliorations au design n'hésitez pas à les publier.

Contexte: Je donnerais parfois le contexte de comment j'en suis arrivé à une telle solution après plusieurs prototypes.

Photos: Les photos du documents sont assez moches, elle ont été faites avec différentes conditions d'éclairage, et la retouche est faite pour rendre tout le plus visible plutôt que le plus beau.

## 1 Cartouches



Figure 2: Cartouche à base de **masques FFP2** et de (deux couches de) **filtre à charbon actif** d'habitacle de voiture.

À gauche: intérieur du masque vers le bas.

À droite: intérieur du masque vers le haut.



Figure 1: Photo du masque que l'on fabriquera ici, porté avec un masque de piscine.

Conseil 1: Le masque peut ensuite être **teint - en noir par exemple** -, pour le rendre plus discret.

Conseil 2: Il existe des marqueurs qui servent à appliquer un **produit anti-buée** sur les lunettes de piscine, c'est hyper efficace !

Ici les "cartouches" ou filtre que l'on utilise sont fait de 3 couches de 2 matériaux (tenues ensemble par des agrafes):

1. d'abord une couche faite de **masque FFP2** (qui est déjà conçu pour être un bon filtre).
2. puis 2 couches de filtre en **coton imprégné de charbon actif** - ici fait initialement pour un filtre d'habitacle de voiture.

Les agrafes sont mises **sur le bord de la cartouche** pour ne pas être dans le chemin de l'air et donc ne pas introduire de trous dans le filtre.

Le charbon actif est souvent utilisé dans les filtres de masque à gaz car avec sa grande surface il doit pouvoir filtrer les composés organique et autre.

Amélioration potentielle: Comme on peut le voir cette conception des cartouches n'est pas très réfléchie. C'est parce que ce design de masque peut accepter n'importe quelle conception de filtre, et donc j'espère que d'autres avec plus de connaissances réfléchiront à de meilleures solutions pour fabriquer des filtres. Attention: Il ne faut pas qu'un filtre demande trop de pression pour laisser passer l'air, sinon l'air trouvera d'autre chemin et cette conception de masque ne sera plus efficace.

## 2 Valve

Il est possible mais pas nécessaire, d'ajouter à notre masque une valve pour que l'air sorte sans repasser par le filtre. Cela présente plusieurs avantages:

- Rendre la respiration plus facile et le masque plus confortable, surtout lorsqu'il fait chaud, qu'on le porte pendant longtemps ou qu'on fait une activité sportive.
- Réduire la pression lorsque que l'on expire, sachant que le masque risque de "se gonfler" et ou de bouger lorsque l'on souffle sans cette valve, ce qui réduit son efficacité.
- Préserver les filtres en évitant qu'ils n'aient à filtrer l'air qui ressort, et à absorber de l'humidité.

Limitation: Attention, cette valve rend donc le masque inutile pour éviter de contaminer d'autres personnes.

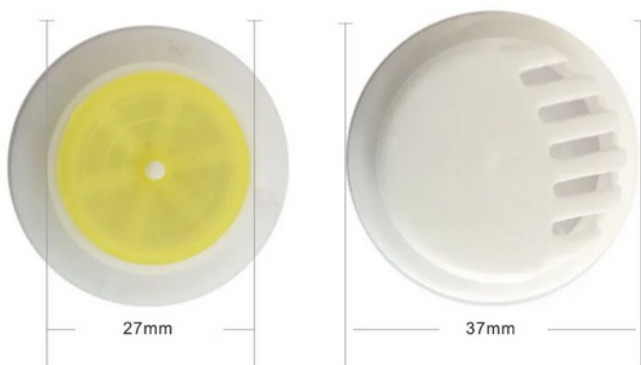


Figure 3: Dimensions de la valve utilisée ici.

Depuis le covid, on peut relativement facilement trouver ces valves. Si on ne veut pas en acheter, on peut aussi facilement trouver des designs imprimable en 3D sur internet.

Amélioration potentielle: J'ai fait quelque tests de valve en tissu intégrée dans le design du masque. Je n'ai pas réussi à avoir de bon résultats, mais

sans doute que quelqu'un peut trouver une solution pour avoir une forme de valve qui serait directement intégrée dans la conception du masque.

## 3 Conception du patron

On explique dans cette section comment fabriquer un patron, qui peut ensuite être utilisé pour fabriquer plusieurs masques. Le patron que j'ai utilisé est aussi donné tel quel et prêt à imprimer au milieu de ce document.

La descriptions des étapes de conceptions du patron seront dans les légendes des photos, le corps du texte servira à expliquer plus en détail si nécessaire.

Les explications de comment je suis arrivé à ce patron seront plus détaillées dans la partie de fabrication, puisque c'est plus parlant d'expliquer la fabrication que d'expliquer le patron qui est nécessaire à la fabrication.

### 3.a dessin du patron

On part comme point de départ du tracé d'un masque normal.

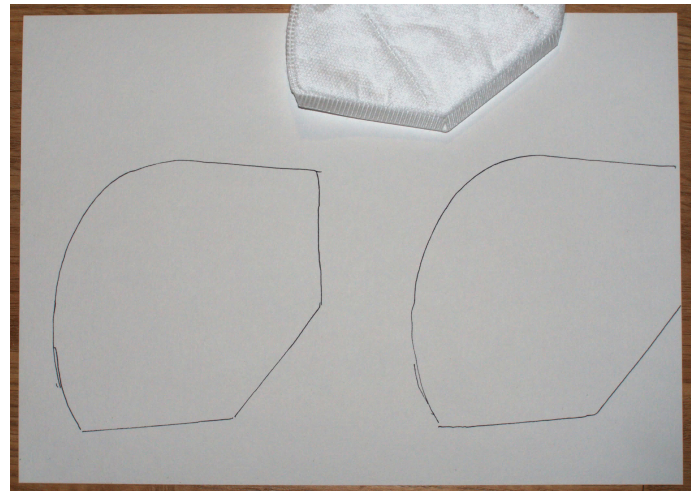


Figure 4: Etape 1: On part du contour d'un masque pour faire nos 2 patrons.

À gauche: patron qui servira à faire le corps du masque.

À droite: patron qui nous servira pour la pièce qui tiendra la cartouche, mais aussi pour savoir ou faire les trou pour laisser passer l'air.

Sur le masque de droite on commence par dessiner ce qui sera **la poche qui acceptera le filtre**.

Sur le masque de gauche on ajuste un peut la forme comme indiqué ci-dessous).

Contexte: Le fait d'avoir 3 angles droits vient au départ d'un anciens design de masque ou il y avait 2 couches qui venaient d'un seul bout de tissu plié.

Je me suis alors rendu compte que ce design était un peut plus confortable selon moi.

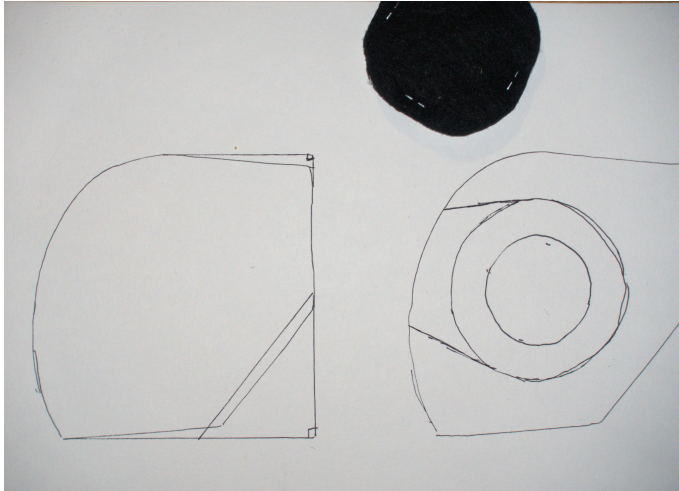


Figure 5: Etape 2: À gauche: On encadre maintenant le patron de gauche pour que 3 des côtés soit reliés par des angles droits (en prenant comme référence le pli du masque d'origine).  
À droite: On dessine le contour de la cartouche, on fait un plus petit rond qui sera le trou ou l'air passera, et on reli le plus gros rond au bord du masque ou se trouvera l'ouverture pour insérer la cartouche.

On ajoute ensuite un espace pour accueillir la valve, en s'assurant qu'il permette toujours au masque d'être refermé.

*Contexte:* Si l'on ne mets pas de valve, on peut simplement ne pas ajouter cet espace, ça rend la couture plus simple, et c'est un patron de masque que j'avais testé dans mes prototypes précédents et qui marche tout aussi bien.

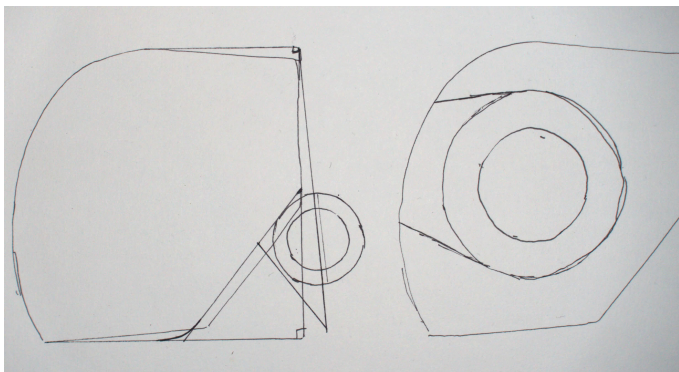


Figure 6: Etape 3: À gauche: On ajoute, quelque part proche de l'angle du pli du masque, deux cercles aux dimensions intérieures et extérieures de la valve.

Le pli du masque passe maintenant par le centre de ces cercles, et on le redessine. On ajoute aussi un triangle tangent au plus grand cercle.

La longueur du côté du triangle rajouté ne doit pas dépasser la longueur de la partie en face à laquelle il sera cousu (voir étape de fabrication).

On ajoute ensuite les languette au patron.

*Contexte:* L'explication de comment on est arrivé à ce design de languette est dans la partie couture.

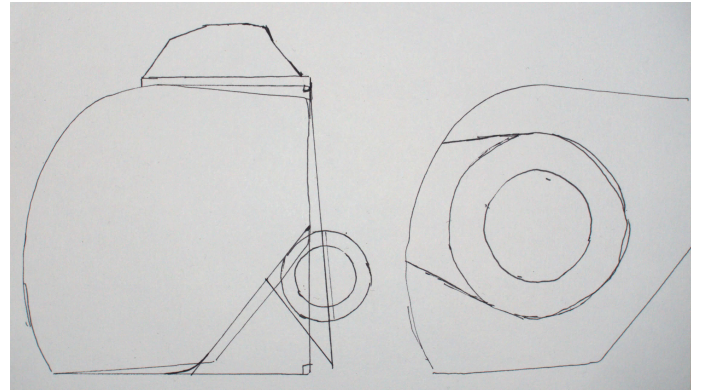


Figure 7: Etape 4: À gauche: On ajoute maintenant un espace ou sera rajouté le **rembourage** pour rendre le haut du masque étanche autour du nez.  
On "**surélève**" cette languette sur un **petit rectangle**, car elle devra être repliée sur le reste du corps du masque.

On a maintenant fini le patron, et l'on peut choisir entre une version avec ou sans valve.

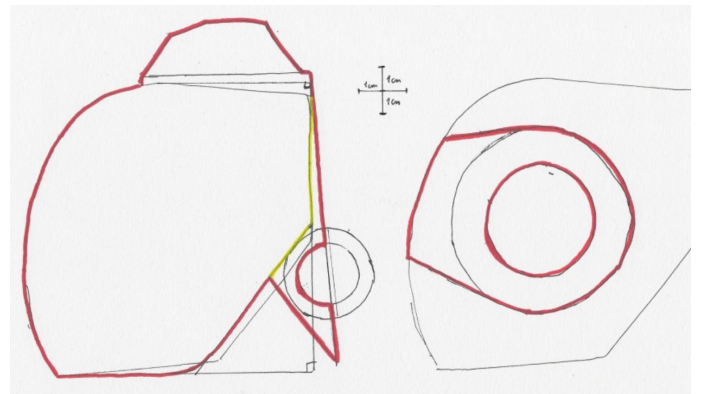
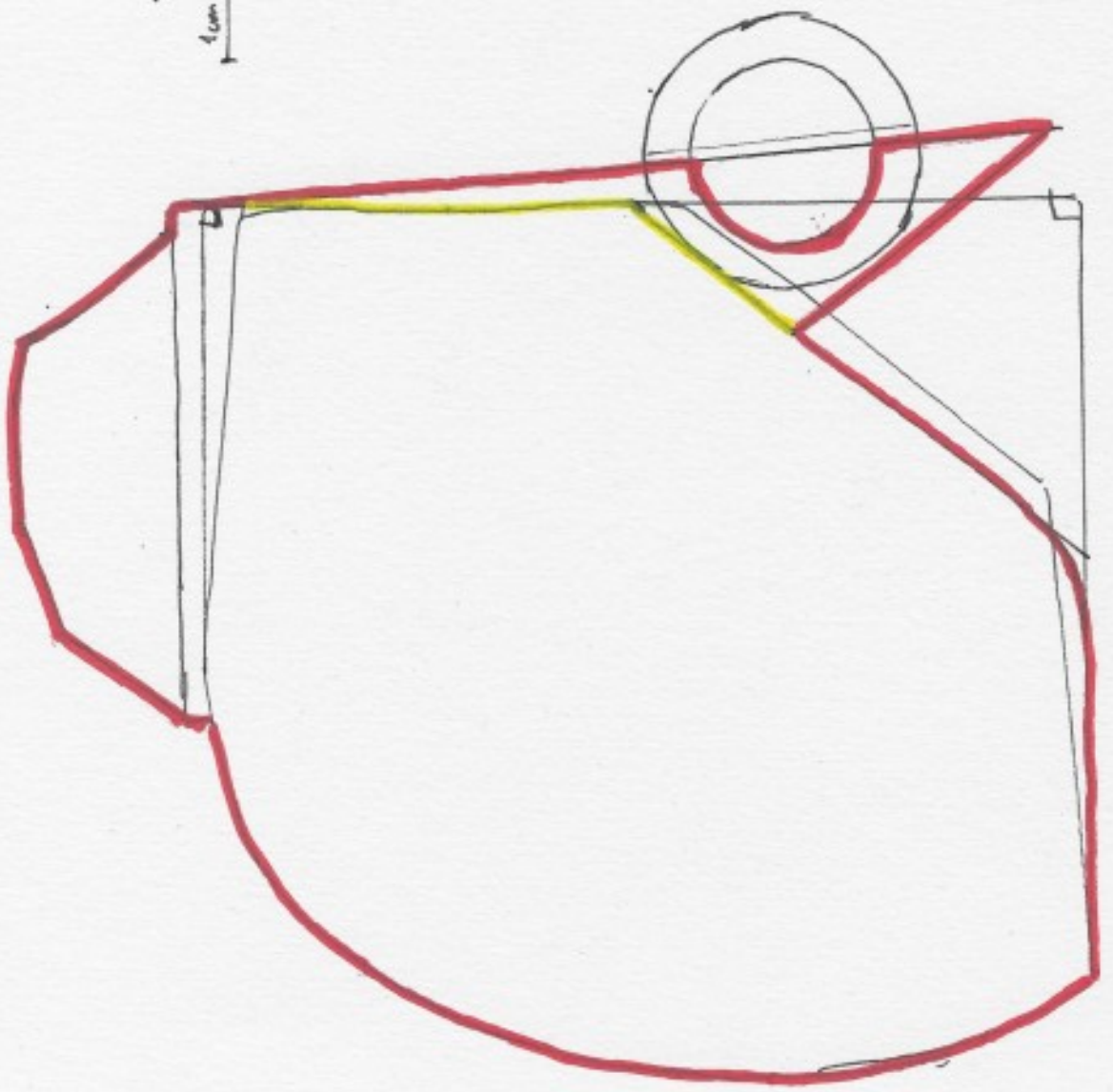
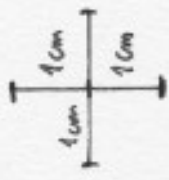
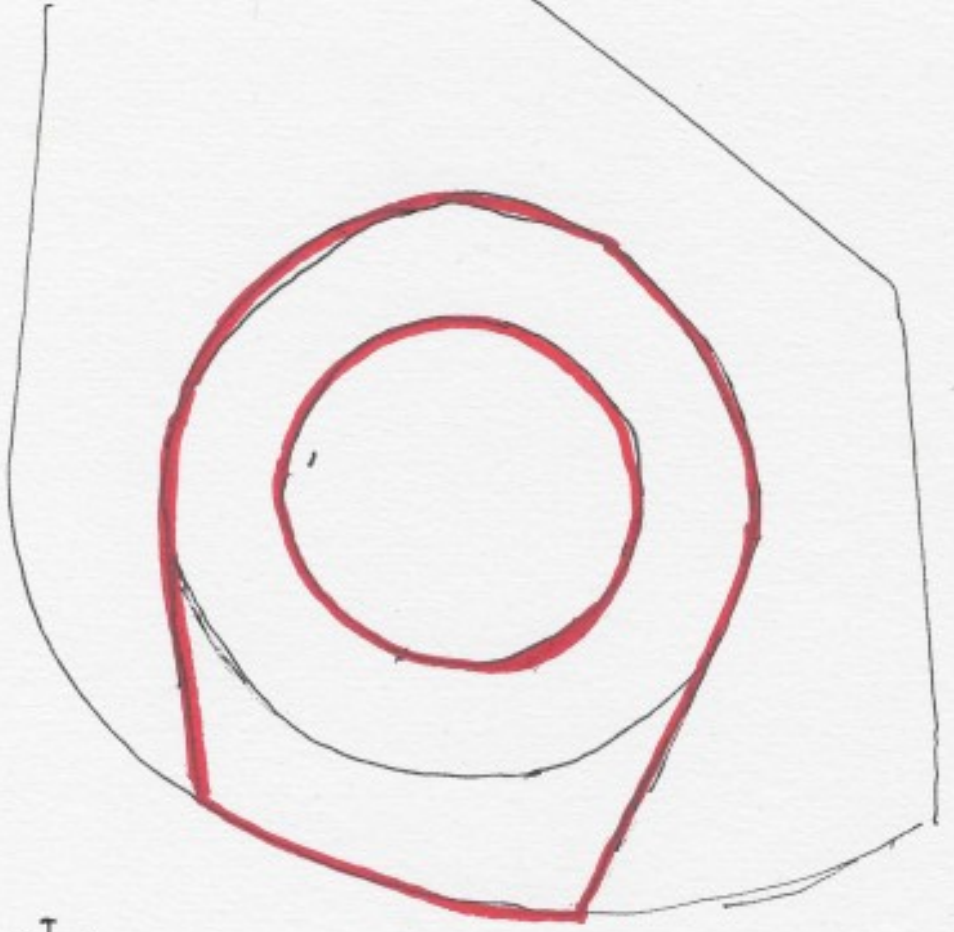


Figure 8: Patron final (version complète à la prochaine page, qui peut être imprimé directement **en vérifiant que l'échelle est bien de 1cm**).

**La ligne jaune peut être utilisée pour un masque sans valve** pour simplifier la fabrication, ou il suffit de sauter l'étape d'installation de la valve.

### 3.b patron complet

Ci-dessous se trouve sur une page le patron final que j'ai obtenu et utilisé. Une échelle d'un centimètre permet de s'assurer que vous imprimez à la bonne taille.



## 4 Fabrication du masque

### 4.a notes générales sur la conception

Ici le masque ne cherche pas à être complètement étanche, ce qui ne serait pas possible avec du tissu et de la couture puisque l'aiguille fait des trous.

Le but du masque est surtout de rendre le passage de l'air plus difficile là où il ne doit pas passer que là où on veut qu'il passe - c'est à dire à travers le filtre. Dans ce cas, la différence de pression (ici dépression dans le masque quand on inspire) sera suffisante pour faire passer l'air à travers le filtre, mais pas suffisante pour le faire passer ailleurs.

Cette philosophie vient aussi du fait que la source principale de fuite dans un masque souple *selon moi* est la mauvaise étanchéité du masque sur les bords, surtout autour du nez. Un des but principaux de ce desing est donc de rendre le masque le plus étanche possible aux bords, surtout au niveau du nez.

Par ailleur, en cousant le masque on fait des trous à travers le tissu. Comme dit précédement le but n'est pas que le tissu soit entièrement étanche, pour autant on peut 1) limiter le nombre de trous en faisant des points de coutures écartés, et 2) utiliser une aiguille fine.

### 4.b choix des tissus utilisés

On utilise ici du **coton finement tissé** (tissu blanc dans les photos) comme tissu étanche. Pour choisir un tissu on peut plier deux épaisseurs et essayer de respirer à travers en le collant à sa bouche. Ça doit être difficile (au moins bien plus difficile qu'à travers le matériau d'un masque FFP2).

Le tissu qui doit laisser passer l'air est ici du **lin peu finement tissé** (tissu à carreau sur les photos). Le même test peut être effectué, en vérifiant que l'air passe avec le moins de résistance possible.

### 4.c couture

La description des étapes de couture se fait en majorité dans les description des photos, et les détails si nécessaire se trouveront dans le corps du texte, en plus du contexte de comment j'en suis arrivé à ce design au fil des prototypes.

La première étape est de découper les pièces en suivant les patrons comme indiqué ci-dessous, de faire quelques coutures le long des pièces principales et de les retourner.

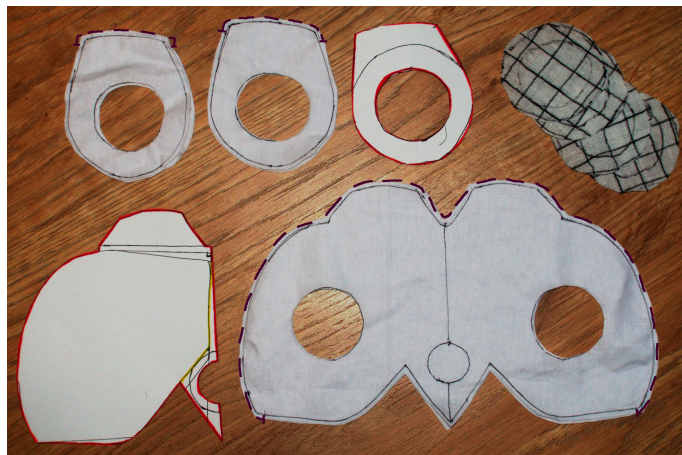


Figure 9: Etape 1: On découpe d'abord les pièces, en suivant le patrons et en rajoutant **quelques millimètres sur les bords extérieurs** pour laisser la place pour des coutures.

Ensuite on coud d'abord les pièces principales **le long des pointillés**, qu'on retourne ensuite le long de ses coutures.

Une fois que la pièce principale est retournée, on rembourre les languettes (ca peut être fait avec de la ouate par exemple, mais aussi **avec des chutes de tissus**), puis on la coud pour la refermer (on peut couper toute chute de tissu qui dépasserait de la couture).

*Contexte*: Ces languettes sont **très importantes pour l'étanchéité du masque**, et j'ai donc tenté plusieurs designs différents. Le rembourrage comparé à des simples languettes repliées est selon moi le mieux car il permet de ne pas avoir à ajuster de languette.

*Contexte*: On commence par faire cette étape parce qu'à la prochaine étape les languettes ne seront plus aussi facilement accessibles.



Figure 10: Etape 2: Après avoir retourner la pièce principale, on met du rembourrage **dans la zone rayé**, et on coud **le long des pointillés** pour enfermer le rembourrage.

On peut maintenant fixer les bouts de tissus qui laisseront passer l'air à travers le masque. On peut coudre en **zig zag** pour bien fixer et maintenir le bord coupé exposé du tissu étanche.

*Contexte:* Ici les ouvertures sont plus petites que la cartouche pour forcer l'air à travers la cartouche en évitant qu'elle puisse passer par les bord de la cartouche.

*Contexte:* On fait cette étape avant la prochaine car elle permet d'aligner les deux épaisseurs du masque, alors que la prochaine en demandant un pli risque de les décaler légèrement.

*Contexte:* J'ai essayer de coudre ces bouts de tissus de plusieurs maniere, et celle là était la plus simple et propre selon moi. J'ai par exemple essayer de faire du tissu moins étanche une couche du masque, mais ça le rendait trop rigide et ça n'était pas particulièrement plus simple. Je ne pense pas que ça soit une bonne idée de ne pas avoir de tissus pour proteger l'ouverture, que ça soit du côté interieur pour maintenir la cartouche et la proteger de postillons, ou à l'exterieur aussi pour maintenir la cartouche et la proteger un peu de la poussiere ou autre.

*Ammelioration possible:* Je me demande si il est possible de trouver une solution pour rendre le tissu étanche moin étanche (faire des petit trous par exemple). ça simplifierait beaucoup la fabrication.



Figure 11: Etape 3: On insert maintenant les pièces du tissu qui laisse passer l'air **entre les deux épaisseurs** du tissu étanche, et on le coud **le long des pointillés**.

On coud ensuite les languettes rembourées vers le bas pour commencer à les mettre en place.



Figure 12: Etape 4: On repli maintenant la partie rembourée et on coud **au plus proche** pour qu'elle reste pliée vers le bas.

On peut ensuite fixer les parties rembourées, en en faisant au passage une poche pour tenir une barre en metal - **qui peut être extraite d'un masque FFP2** - qui permet de plier le masque à la forme du visage. Les coutures pour tenir les languettes peuvent être faites en **zig zag**.

Comme cette barre est exposée au niveau du nez, elle peut être **entourée d'un pensement ou de scotch de peintre** par exemple pour la rembourer un peut et rendre le masque plus confortable.

*Contexte:* Plusieurs type de poche pour tenir cette bare ont été testé: la poche entre deux couche du masque, pour cette technique l'ouvertur ne doit pas être au centre de la poche sinon la barre ressort.

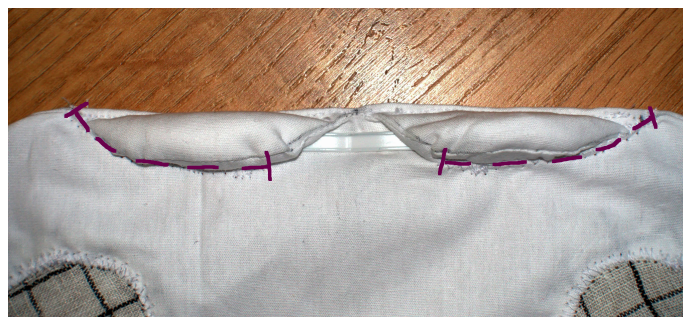


Figure 13: Etape 5: On fixe maintenant ces parties rembourée en cousant le long du bord en essayant de la "**tasser**" avant et donc de **coudre pas trop loing du pli** pour qu'elle ressorte plus.

On **ne coud pas au milieu** pour pouvoir y inserer une bar de masque - qu'on voit sur la photo - pour maintenir la forme du masque autour du nez.

On peut maintenant ajouter les pièces secondaires pour créer les poches qui accepteront les cartouches. On peut ici coudre **en zig zag** pour bien tenir le bord exposé du tissu.

*Contexte:* J'ai tenté plusieurs méthodes en cherchant un compromis entre qualité et facilité/rapidité de fabrication. J'ai fait des prototypes où le corps du masque était en deux épaisseurs, qui étaient cousues ensemble pour faire cette poche. C'était plus long et difficile à faire, mais les rebords de la poche étaient plus propres parce qu'il n'y avait pas à coudre de bord de tissu exposé.

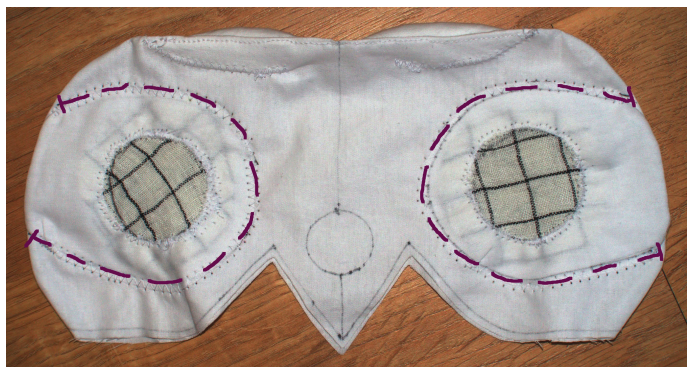


Figure 14: Etape 6: On fixe maintenant les pièces secondaires à la pièce principale pour créer les poches dans lesquelles on insère les cartouches. On les coud à **l'extérieur du masque** pour que le bord à l'intérieur du masque soit continu pour être plus étanche.

On peut maintenant refermer le masque en cousant deux bords opposés comme indiqué ci-dessous. Il y a deux longues coutures à faire se recroiser pour la version avec valve, mais une seule couture plus simple pour la version sans valve.

*Note:* C'est plus simple si on a suivi la version du patron qui ne permet pas d'ajouter une valve.

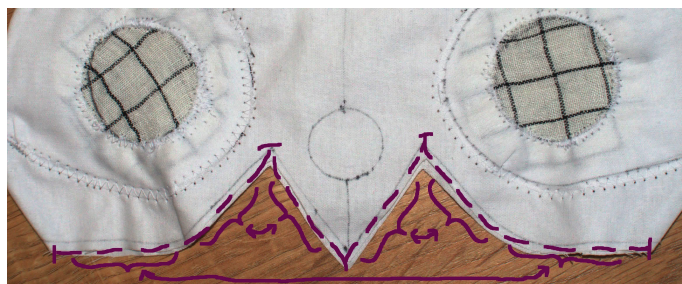


Figure 15: Etape 7: On replie le masque et coud les bords comme indiqué dans l'image du haut, de manière à obtenir un masque fermé comme dans l'image du bas.

Le corps du masque est maintenant fini !

#### 4.d accroche des lanières

Maintenant que le corps du masque est complété, on peut installer les lanières pour pouvoir le porter. La meilleure solution que j'ai trouvée au cours des prototypes est deux **élastiques fins** (pour ne pas faire mal autour des oreilles) que l'on croise à l'arrière de la tête pour à la fois tirer vers le haut en passant au-dessus des oreilles, et bien maintenir collé au visage.

*Contexte:* Au niveau de l'accroche inférieure des lanières qui se trouve sur la poche dans laquelle on insère les cartouches; on coud la lanière sur **le bord de la poche du côté extérieur du masque** pour que quand la lanière se tende en portant le masque, il referme cette poche et comprime un peu la cartouche pour qu'elle soit mieux maintenue en place.

*Contexte:* Le choix de forme de lanière reste assez personnel. De mon côté: j'ai testé deux lanières parallèles (donc pas croisées), celle d'au-dessus glisse trop vers le bas. J'ai testé des lanières qui font le tour des oreilles comme sur un masque classique, ça fait mal aux oreilles à force. J'ai essayé de coudre les lanières là où elles se croisent, mais ça n'apporte rien et ça peut rendre plus difficile de mettre le masque. J'ai aussi testé des élastiques plus épais

que je repliais et cousais au niveau des oreilles, mais un élastique plus fin est mieux.

Contexte: Dans ce design les lanières du haut ont d'abord été accrochées un peu trop bas. Il vaut mieux qu'elles soient cousues à la limite de là où la barre arrive pour qu'elles puissent tirer sur quelque chose de rigide. Cette erreur est d'ailleurs corrigé dans l'image en bas à droite de la figure ci-dessous.

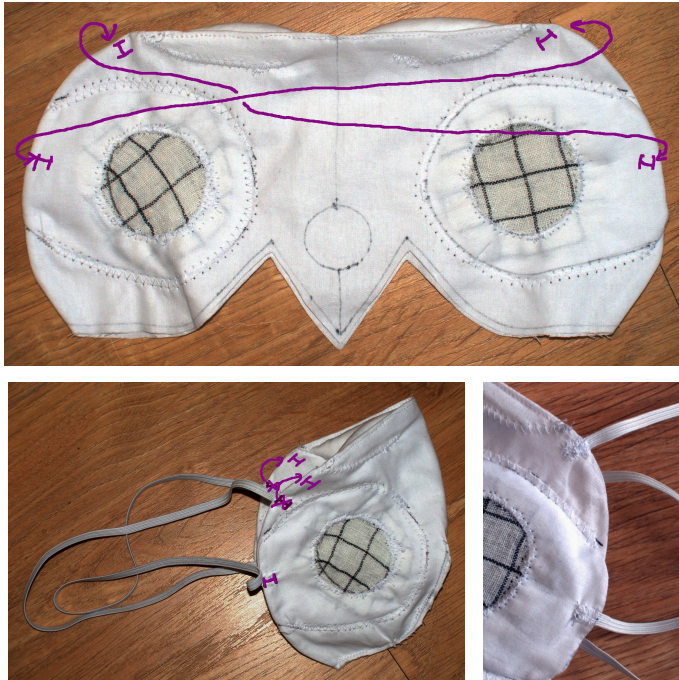


Figure 16: Etape 8: On ajoute maintenant les lanières pour maintenir le masque comme indiqué sur l'image du haut pour obtenir un masque complet comme dans les images en bas à gauche et à droite.

Si on ne compte pas installer de valve le masque est fini !

#### 4.e installation *optionelle* de la valve

On peut maintenant installer la valve. Il suffit de faire un trou du bon diamètre et d'installer la valve.

Contexte: On ne fait pas de couture sur le bord du trou car la valve tient déjà le tissu en place.

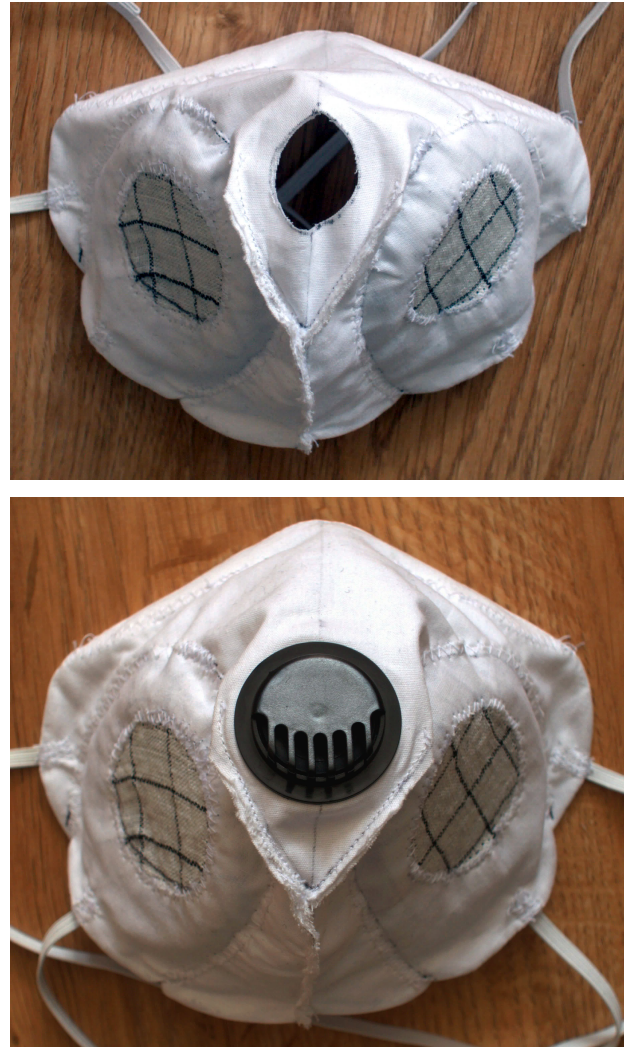


Figure 17: Etape 9: On fait d'abord un trou qui peut accueillir la valve comme dans l'image de gauche, puis on insère la valve pour avoir un masque fini avec la valve installée comme dans l'image de droite.

Maintenant que la valve est installée, le masque est entièrement fini !