



Version 1, avril 2020

COVID 19

Notice technique

**Masques de protection:
Exigences en termes de matériaux, de
confection et de caractéristiques pour
les directives relatives à leur fabrication**

Sommaire

1. Introduction	1
2. Matériaux recommandés	1
3. Confection des masques	3
4. Les caractéristiques des masques de protection	4
4.1. Test de respirabilité	4
4.2. Test de pénétration des projections	4
4.3. Test de résistance des rubans de fixation	4
5. Le lavage des masques de protection.....	5
6. Recommandations.....	5
7. Autres informations.....	6
Annexel.....	7
Annexell.....	8
Annexelll.....	11

1. Introduction

Face à la pénurie des masques de protection des modèles chirurgicaux et FFP2, de nouveaux masques sont apparus sur le marché pour se protéger contre les virus spécialement le COVID-19. Ces masques n'apportent pas une protection complète comme celle des modèles FFP2 et chirurgicaux qui sont réservés pour les professionnels de la santé et les personnels qui gèrent la crise du COVID-19.

Même si ces nouveaux masques ne sont pas destinés pour un usage professionnel, ils doivent assurer une réelle protection grâce à des critères bien déterminés qui sont validés par les avis de spécialistes et des tests de conformité.

L'utilisation des masques de protection n'annule pas la grande importance d'appliquer les consignes sanitaires et les règles de distanciation sociale indiquées par le ministère de la santé.

Le laboratoire de Génie Textile (LGTex) de l'ISST de Ksar Hellal met à la disposition des façonniers et fabricants textiles, qui souhaitent fabriquer des masques de protection, une notice technique de fabrication. Cette notice est synthétique, inspirée essentiellement à partir de travaux réalisés par des organismes internationaux (notamment en France) et de la propre expertise des membres du laboratoire. Cette notice renferme les exigences nécessaires pour produire des masques qui apportent une protection même partielle contre les virus.

La fabrication des masques de protection permettra d'équiper d'avantage le grand public. Toutefois, ces masques ne seront pas destinés à remplacer les masques FFP2 et chirurgicaux indispensables pour les professionnels de la santé et les personnels qui gèrent la crise du COVID-19.

Les masques de protection viennent **renforcer les mesures d'hygiène** présentées par le ministère de la santé et ils seront utiles lors des déplacements nécessaires. Ils seront également de grande utilité pour assurer le fonctionnement de notre pays lors de **la reprise d'activités après confinement**.

2. Matériaux recommandés

Les masques de protection apparus sur le marché sont constitués de matériaux de différentes natures. La plupart de ces masques n'ont pas été validés par des spécialistes et n'ont pas été soumis à des tests de conformité prescrits par des normes spécifiques. Les rares études scientifiques sur les performances de filtration des masques en tissu montrent une efficacité de filtration inférieure à celle des masques chirurgicaux et FFP2.

Face à la demande intense, les spécialistes se sont orientés vers la sélection des matières susceptibles de permettre la fabrication des masques alternatifs qui assurent une réelle protection.

Le **tableau N°1** propose une liste d'étoffes textiles à utiliser. Si vous trouvez ces types d'étoffes dans votre stock, il est recommandé de :

- Eviter d'utiliser des étoffes sans historique (surtout en termes de traitements chimiques et d'apprêts).
- Evaluer l'odeur et le dégagement de gaz en mettant l'étoffe sous un fer à repasser à température proche de 50°C pour au moins 30 min.
- Eviter d'utiliser des bandes élastiques pouvant être affectées par le lavage (sinon indiquer qu'il ne faut pas dépasser 60°C). Sinon, privilégier de mettre des rubans tissés ou tricotés de préférences élastiques.

Dans le **tableau N°1**, on vous propose une **liste de matériaux recommandés** pour la fabrication des masques de protection. Ces matériaux concernent les structures jugées conformes, selon la **spécification AFNOR (S76-001)** et les résultats de la **Direction Générale de l'Armement en France**, pour les deux spécifications :

- Perméabilité à l'air dépression 100 Pa (respirabilité).
- Protection aux projections (3 microns).

**Tableau N°1 : Liste de matériaux recommandés pour la fabrication des masques de protection
(Structures jugées conformes, selon la spécification AFNOR (S76-001) et les résultats de la Direction
Générale de l'Armement)**

Structure	Caractéristiques des couches
1	Toile en 100% coton de densité 150 g/m ²
	Non tissé en viscose de densité 130 g/m ²
	Toile en 100% coton de densité 150 g/m ²
2	Tricotage rectiligne insertion trame 100% polyamide de densité 25 g/m ²
	Non tissé en 100% polyester
3	Double couche de non-tissés en polypropylène de densité 60 g/m ²
4	Jersey en 100% coton (Jauge 28)
	Micro polaire en 100% polyester de densité 130g/m ²
	Jersey en 100% coton (Jauge 28)
5	Double couches chaîne et trame en 100 % polyester de densité totale 280g/m ²
6	3 couches non tissé en soie de 30 g/m ² (Lavable 3 à 4 fois)
7	Tissu polyamide ou polyester
	Non tissé en polyamide (80g)
	Tissu polyamide ou polyester
8	Double couches chaîne et trame 100% coton de densité 115g/m ²
9	Non tissé en polypropylène 35g/m ² - 9340
	Non tissé en polypropylène 70g/m ² - 9750 SMMS
	Non tissé en polypropylène 35g/m ² - 9340
10	4 couches de non tissé en polypropylène 35g/m ² - 9340

11	Une couche externe + une couche interne en mousse
12	Tricot interlock de densité 150g/m ²
	Nano-membrane de densité 30g/m ²
	Tricot interlock de densité 150g/m ²
13	Deux couches de tissu popeline en coton (120 fils) / masque de type «à plis »
14	Deux couches de non tissé en polypropylène de densité 60g/m ²
15	Tricot en fils de polyamide (12*78dTex) en simple épaisseur

D'autres structures sont utilisées pour la fabrication des masques de protection mais ils présentent des non-conformités aux spécifications précédemment mentionnées (**annexe I**).

3. Confection des masques

Le masque de protection est efficace lorsqu'il est positionné correctement. Pour cette raison le masque doit être ajusté à la morphologie de l'utilisateur. Dans cette notice technique, nous vous proposons des patrons de couture pour fabriquer les masques de protection suivants :

- Masque de protection de type « à plis »
- Masque de protection de type « **Bec de canard** »
- Masque de protection de type « **Pliable** »

Les patrons sont présentés dans l'**annexe II**.

Remarques

- Les patrons des masques de protection de types « à plis » et « Bec de canard » sont conformes à la spécification AFNOR SPEC S76-001 diffusée le 27 Mars 2020.
- Le patron du masque de type « Pliable » est développé par la société N.C.I.T à Sfax en se basant sur une proposition provenant du CHU Grenoble diffusée le 13 Mars 2020 tout en effectuant des modifications à la suite de tests réalisés en collaboration avec le laboratoire LGTex. Les modifications concernent essentiellement :
 - Le choix de la structure : il s'agit de la structure 4 présentée dans le tableau N°1 avec un changement au niveau de la couche interne. Vu la non-disponibilité du matériau micro-polaire en 100% polyester de masse surfacique 130 g/m², ce dernier a été remplacé par du molleton gratté en polyester coton régénéré (jauge 28) de masse surfacique 230 g/ m². Ce matériau présente des caractéristiques très proches du micro-polaire en 100% polyester.
 - Une standardisation du dimensionnement du masque avec ajout d'un fil en cuivre sur la partie supérieure au niveau du nez pour rendre le masque ajustable à la morphologie de l'utilisateur.

- Le masque de protection de type « Pliable » développé par la société N.C.I.T en collaboration avec le laboratoire LGTex a été validé par les personnels de la faculté de médecine de Sfax.

La confection des masques de protection passe par une succession d'étapes. Ces étapes sont détaillées dans les gammes de montage présentées dans **l'annexe III**. Les types de points décrits dans les gammes de montage suivent la norme NF ISO 4915: 2015.

Il est à noter que **les assemblages** des pièces peuvent être réalisés par un **soudage** par ultrasons ou par coutures.

Au cours de la confection, les fabricants doivent respecter les **conditions d'hygiène** afin de réduire **les risques de contamination**. **Il est préférable de stocker les masques dans un endroit décontaminés pendant 72 h afin de s'assurer que les masques sont décontaminés**. Les conditions d'hygiène sont la responsabilité du fabricant.

4. Les caractéristiques des masques de protection

4.1. Test de respirabilité

Selon la spécification AFNOR S76-001, La structure utilisée pour la fabrication du masque de protection ne doit pas présenter une résistance à l'inspiration ni à l'expiration. Donc le porteur du masque ne doit pas en suffoquer. **Un test subjectif pouvant être fait comme suit : la personne qui fabrique le masque pourrait le porter et le tester pendant 4 heures successives tout en bougeant pour augmenter les fréquences de respiration.**

Ce test subjectif est destiné pour une fabrication à échelle artisanale. Pour les fabricants qui veulent faire des tests selon les normes, ils peuvent contacter les laboratoires et les instances publiques ou privés spécialisés.

4.2. Test de pénétration des projections

Voir la liste des matériaux conformes cités dans le **tableau N°1**.

4.3. Test de résistance des rubans de fixation

Il suffit de mettre et enlever le masque pendant 5 fois successives pour voir si les rubans de fixation (élastique ou pas) sont résistants.

5. Le lavage des masques de protection

Le masque de protection doit être lavé après chaque utilisation d'une période de **4 h** au maximum (sans enlèvement). Il faut **laver les masques de protection à part** et **NON PAS avec d'autres articles**.

Les masques de protection textiles sont lavés par les **produits de nettoyage usuels** à condition qu'ils ne dégradent pas le matériau du masque et qu'ils ne présentent pas des risques de toxicité par des résidus inhalés. Le cycle de lavage conseillé dure entre 30 et 45 minutes avec une température de lavage allant de 60°C à 90°C selon le matériau du masque.

Il est recommandé que le séchage du masque soit complet (vu la présence de plusieurs couches) et qu'il ne soit pas limité à une exposition à l'air libre.

Aucune information n'est actuellement disponible pour juger la filtration des articles lavés. Les matières recommandées et citées dans le **tableau N°1** sont testées avant lavage sauf indication.

6. Recommandations

1. Un masque de protection est conçu pour être utilisé par des personnes saines ne présentant pas de symptômes d'infection virale et qui ne sont pas en contact avec des personnes infectés. Pendant 4 h, le masque de protection constitue une barrière de protection contre une pénétration virale dans la zone bouche et nez de l'utilisateur et des personnes se trouvant à proximité de lui. Il permet également d'empêcher l'utilisateur de toucher la zone bouche et nez avec les mains.
2. L'utilisation du masque de protection est recommandée pour toute personne qui se trouve en dehors de la maison pour aller au travail ou pour effectuer des achats de première nécessité.
3. Les matériaux qui constituent le masque de protection et qui peuvent entrer en contact avec la zone bouche et nez de l'utilisateur ne doivent pas présenter de risques d'irritations ou de toxicité pour la santé. Les fabricants doivent éviter les matériaux susceptibles de libérer dans l'air inhalé des substances toxiques et irritantes.
4. Avant toute manipulation du masque de protection, il faut se laver les mains à l'eau et au savon ou avec une solution hydroalcoolique.
5. Pour réutiliser le masque de protection, il faut être sûr qu'il a été bien lavé au préalable.
6. Au cours de l'utilisation, il ne faut pas toucher le masque. Si ce dernier est touché, il faut se laver les mains à l'eau et au savon ou avec une solution hydroalcoolique.

7. Après utilisation, le masque de protection doit être retiré correctement et isolé pour ne pas être contaminé.
8. Il est recommandé de retirer le masque de protection en saisissant par l'arrière les élastiques ou rubans sans toucher la partie avant du masque.
9. Les masques de protection non réutilisables doivent être jetés dans une poubelle en utilisant double emballage afin de protéger les agents qui font de la collecte.

7. Autres informations

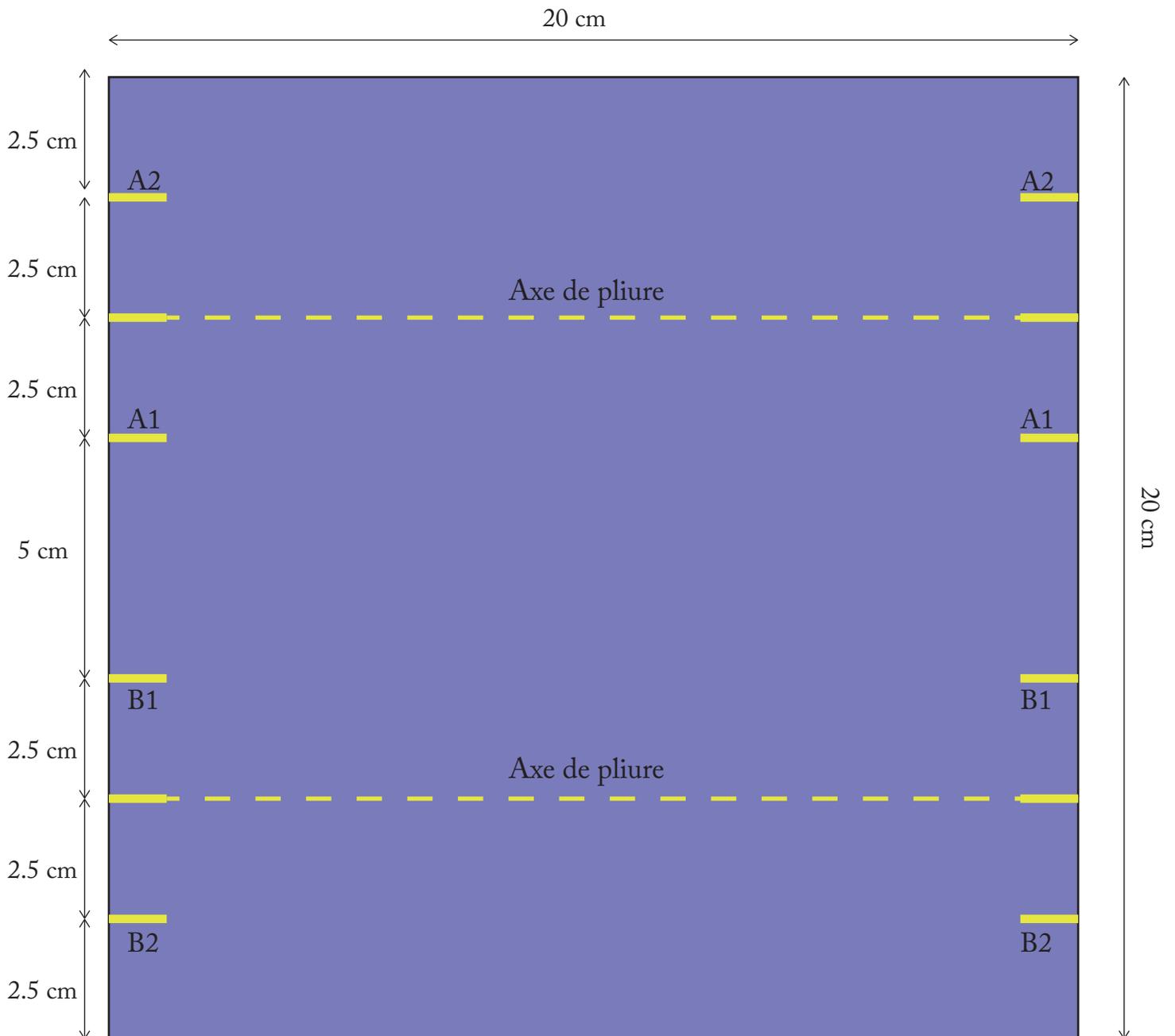
A/ L'utilisation des masques de protection n'annule pas la grande importance d'appliquer les consignes sanitaires et les règles de distanciation sociale indiqués par le ministère de la santé.

B/ Cette notice technique est en évolution continue dans son contenu afin d'ajuster les données et d'apporter des informations supplémentaires qui peuvent être constatées à la suite des travaux de recherche en cours. **Des versions révisées seront diffusées, si nécessaire.**

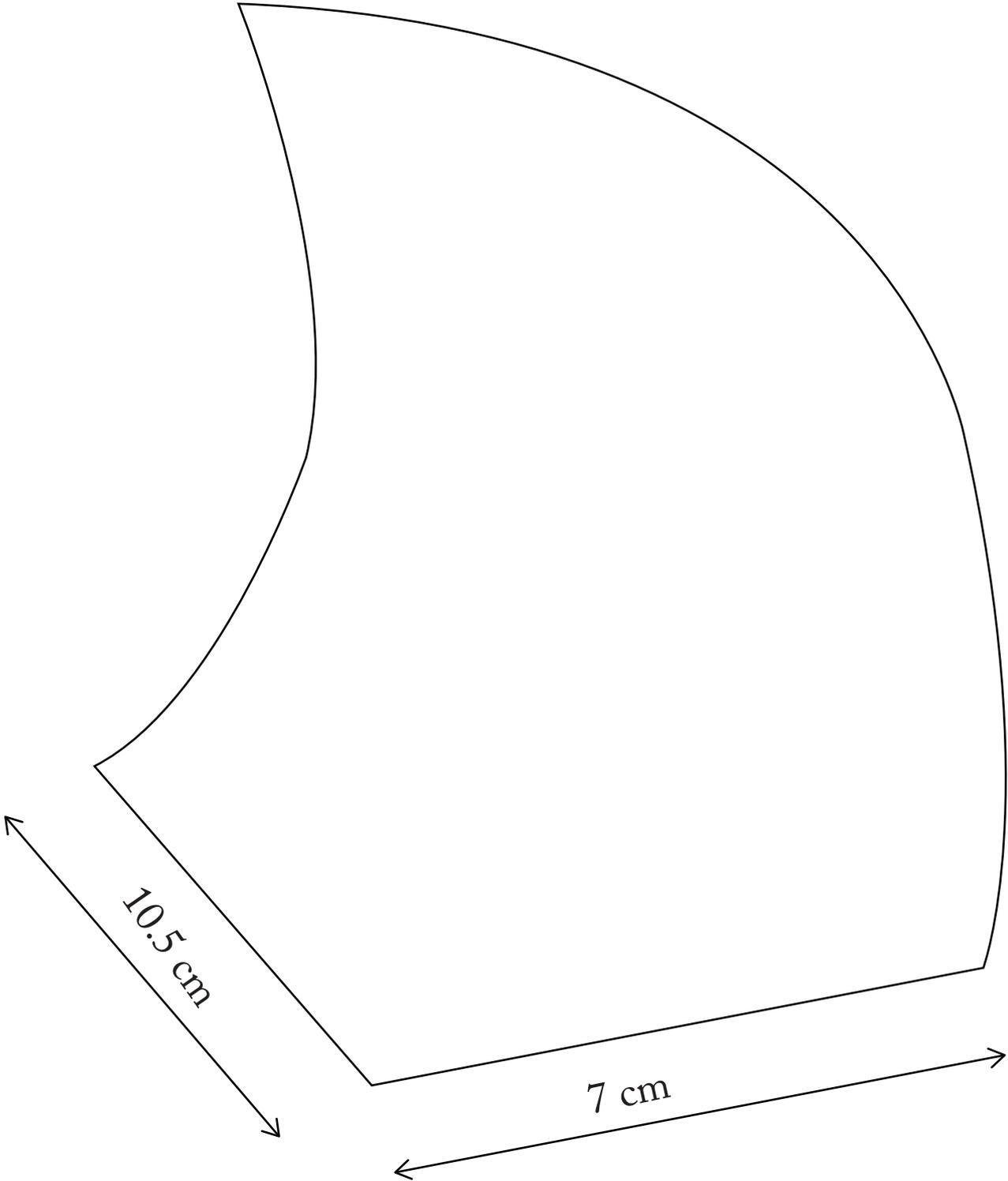
Annexe I : Quelques matériaux Non Totalemment Conformes pour la fabrication des masques de protection (**non recommandés**)

Structure	Caractéristiques des couches
1	Maille interlock de densité 150 g/m ²
	Nano membrane 30 g/ m ²
	Maille interlock de densité 150 g/m ²
2	Microfibre 100 g/ m ²
3	Polyester-coton
	Polyester texturé type ouate
	Polyester-coton
4	Deux couches de tissu popeline en coton (120 fils) /Masque de type « Bec de canard »
5	Tricotage rectiligne insertion trame 100% polyamide de densité 25 g/m ²
	Non tissé en 100% polyester / Contre collage des couches par liage chimique
6	Tricot en fils de polyamide (12*78dTex) en double épaisseur
7	Chaine et trame 100% coton
	Ouatine 100% polyester de densité 80g/m ²
	Chaine et trame 100% polyester de densité 49 g/m ²
8	Toile uni blanc en 75% coton et 25% polyester de densité 180 g/m ²
9	Toile pour chemise en 100% coton de densité 125 g/m ²
10	Toile en 50% coton et 50% polyester de densité 140 g/m ²
11	Toile en 50% coton et 50% polyester de densité 180 g/m ²
12	Tissu cretonne en 100% coton de densité 180 g/m ²

B/ Masque de protection de type « à plis » AFNOR SPEC S76-001''

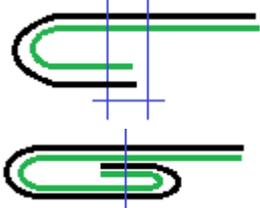
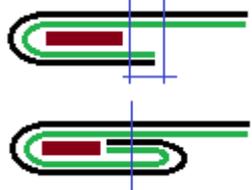
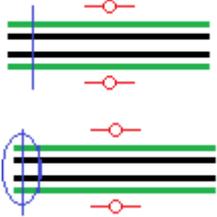
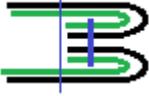


C/ Masque de protection de type « Pliable »



Annexe III : Gammes de fabrication

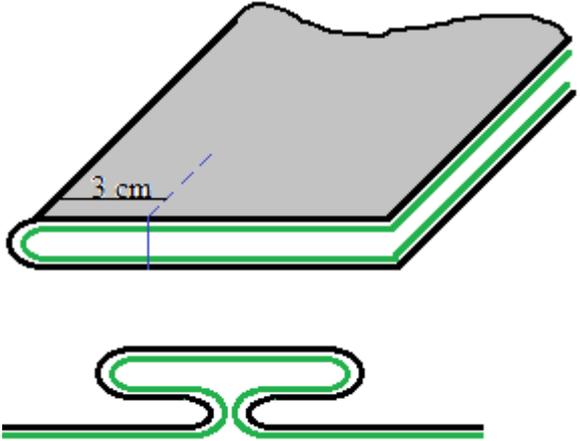
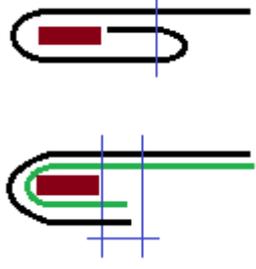
A/ Masque de protection de type « Bec de canard »

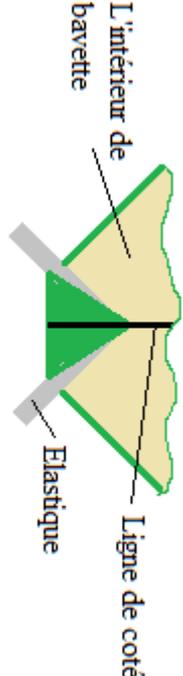
<p>Préparation : en cas de deux ou plusieurs couches, pour garantir la bonne superposition des couches, on peut les assembler.</p>	<p>Valeur de couture : 1cm ($\pm 0,2$) Nombre de points : 3 ou 4 pt/cm</p>	
<p>Ourlet coté bas</p>	<p>Valeur de couture : 1cm ($\pm 0,2$) Type de couture : rempli surpiqué (301) ou rempli double (406 ou 601)</p>	
<p>Ourlet coté haut (contour des nez)</p>	<p>Valeur de couture : 1cm ($\pm 0,2$) Type de couture : rempli surpiqué (601 ou 406) ou rempli double (301) avec insertion du lacet (sur-nez) Remarque : En cas où vous n'avez pas les lacets adéquats, il faut faire des pinces (0,5cm * 2cm).</p>	
<p>Assembler les cotés</p>	<p>Valeur de couture : 0,7cm ($\pm 0,2$) Plusieurs types de coutures possibles : - Piqueuse plate point noué - Surjet 4 fils - Surjet 5 fils</p>	
<p>Retourner et Surpiquer les côtés (obligatoirement pour le cas d'assemblage avec 301, facultatif pour les autres types d'assemblage))</p>	<p>Valeur de couture : 0,7cm ($\pm 0,2$)</p>	

<p>Fixer les deux bandes élastiques</p>	<p>Poser les bouts d'élastiques à 2 cm du bout de la bavette, plier les angles des bavettes sur bout élastique, exécuter une bride.</p>	
---	---	--

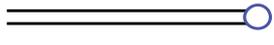
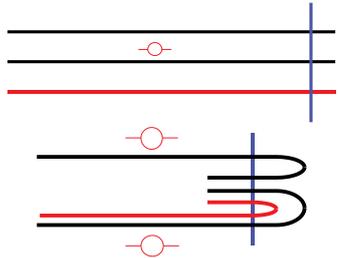
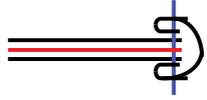
B/ Masque de protection de type (pli creux ou 3 plis)

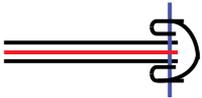
<p>Préparation : en cas de deux ou plusieurs couches, pour garantir la bonne superposition des couches, on peut les assembler.</p>	<p>Valeur de couture : 1cm ($\pm 0,2$) Nombre de points : 3 ou 4 pt/cm</p>	
<p>Ourlet coté bas</p>	<p>Valeur de couture : 1cm ($\pm 0,2$) Type de couture : rempli surpiqué (301) ou rempli double (406 ou 601)</p>	
<p>Ourlet coté haut (contour des nez)</p>	<p>Valeur de couture : 1cm ($\pm 0,2$) Type de couture : rempli surpiqué (601 ou 406) ou rempli double (301) avec insertion du lacet (sur-nez) Remarque :</p>	

	<p>En cas où vous n'avez pas les lacets adéquats, il faut faire des pinces (0,5cm * 2cm).</p>	
<p>Formation des plis : Cas de bavette à pli creux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plier la bavette envers contre envers par rapport à son milieu - A 3 cm du milieu, coudre 2 cm vers la profondeur de la bavette (4 à 5 points/cm) des deux côtés. - Ouvrir la bavette - Fixer tirette (ou bande élastique) en haut et bas des deux côtés. 	
<p>Formation des plis : Cas de bavette à trois plis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Faire 3 plis (cran sur cran) et repasser (l'utilisation d'un gabarit facilite l'opération) - Fixer les 3 plis (301, VC : 0,5cm, 3 à 4 points/cm) 	
<p>Retourner et Surpiquer les côtés (obligatoirement pour le cas d'assemblage avec 301, facultatif pour les autres types d'assemblage))</p>	<p>Valeur de couture : 1 cm (±0,2)</p>	

<p>Fixer les deux bandes élastiques</p>	<p>Poser les bouts d'élastiques à 2 cm du bout de la bavette, plier les angles des bavettes sur bout élastique, exécuter une bride.</p>	
---	---	---

C/ Masque de protection de type (pliable)

<p>Assembler 2 pièces de la couche interne</p>	<p>Valeur de couture : 0.5cm (±0,2) Nombre de points : 3 ou 4 pt/cm</p>	
<p>Assembler 2 pièces de la couche externe. (x2)</p>	<p>Valeur de couture : 0.5cm (±0,2) Nombre de points : 3 ou 4 pt/cm</p>	
<p>Coulisser les deux côtés de la bavette (x2) Retourner</p>	<p>Valeur de couture : 0.5cm (±0,2) Nombre de points : 3 ou 4 pt/cm</p>	
<p>Ourlet bas bavette avec biais</p>	<p>Bande biais : 2.5 cm Biais fini : 0.7 cm Longueur biais qui dépasse : 46 cm de chaque cotés</p>	
<p>Ourlet haut bavette avec biais</p>	<p>Bande biais : 2.5 cm Biais fini : 0.7 cm</p>	

	Longueur biais qui dépasse : 43 cm de chaque cotés	
Plier coté haut (contour des nez), Insérer fil en cuivre semi-rigide (fil de diamètre 1,5mm) et surpiquer.	Valeur de couture : 1cm ($\pm 0,2$) Type de couture : rempli surpiqué (601 ou 406) ou rempli double (301) avec insertion du lacet (sur-nez)	