HYGIAFELT® – patch-barrière réutilisable à propriétés biocides.

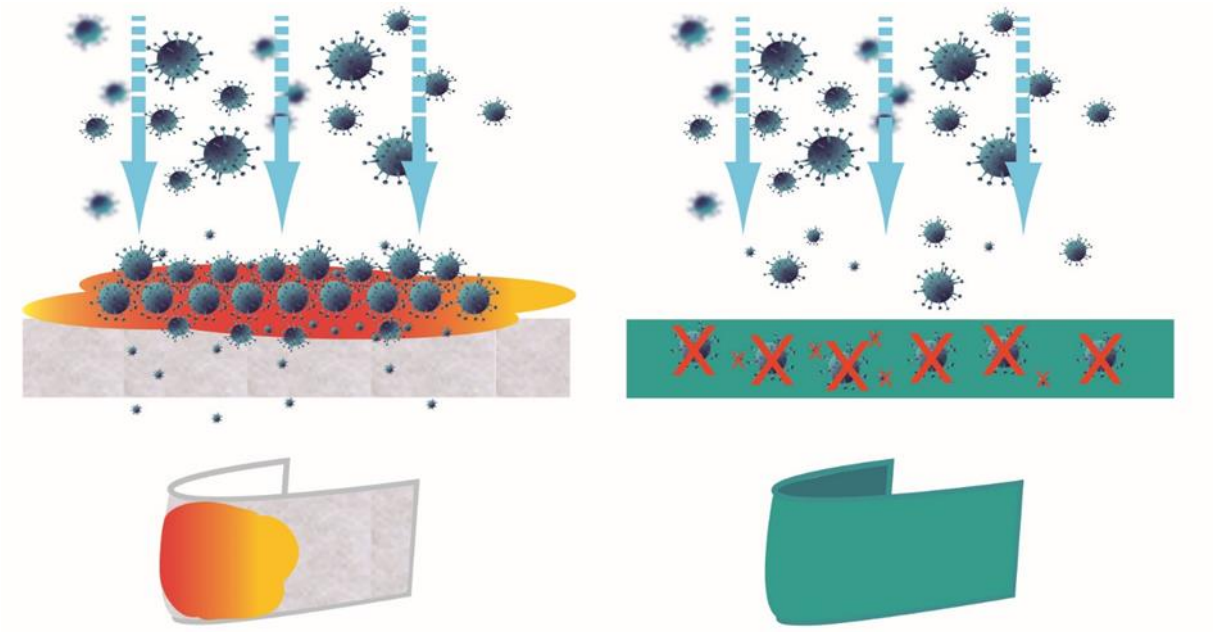
Dans le contexte actuel, AJELIS reçoit de nombreuses demandes pour un matériau antibactérien/antiviral et toutes nos compétences sont mises en œuvre pour réaliser cet objectif au regard de la problématique du COVID-19.

Notre équipe travaille depuis 10 ans sur l'immobilisation de différentes molécules sur des fibres polymères et aujourd'hui **nous avons immobilisé du cuivre et certains autres agents biocides sur les fibres textiles** afin de créer le matériau **HYGIAFELT®.**

Pourquoi les propriétés biocides sont-elles importantes : les bactéries et les virus sont désactivés au passage de cette barrière additionnelle filtrante.

Les masques chirurgicaux et FFP à usage unique filtrent les virus et les bactéries qu'ils accumulent sur leurs surfaces, favorisant la croissance continue des agents pathogènes.

Les fibres HYGIAFELT® sont autodécontaminantes grâce à la présence de cuivre.



Matériau standard à filtration passive :
les agents pathogènes s'accumulent en surface
avec un risque infectieux supplémentaire

Matériau biocide HYGIAFELT® à filtration active :
les agents pathogènes sont détruits

La respirabilité d'HYGIAFELT® est 6 fois supérieure à la norme NF EN 149 et la protection aux aérosol (gouttelettes) est proche de 99 % pour une norme EN 14683 à 95 %. Les éléments complets sont communiqués plus bas dans un extrait du rapport des tests réalisés par **DGA Maitrise NRBC** (Vert-le-Petit). À ces performances s'ajoute une activité biocide du matériau HYGIAFELT® qui représente un atout très important dans les situations critiques de forte infectiosité.

Ces textiles agissent, comme une barrière décontaminante additionnelle aux matériaux habituels utilisés dans les filtres à air et les masques, qui ne réalisent qu'une filtration mécanique de particules ou de gouttelettes sans les désactiver.

HYGIAFELT® – Cu :

Patch-barrière réutilisable à propriétés biocides, autodécontaminant et stérilisable

Le cuivre est connu pour ses propriétés bactéricides[1]. A titre d'exemple, cet article du journal Le Figaro qui reporte « qu'en contact avec des micro-organismes, les ions positifs du cuivre, créent, une sorte de «court-circuit», qui occasionne des trous dans la membrane de la bactérie et entraîne ainsi leur mort en une ou deux heures». L'article du journal Inter-bloc de 2008 dit que « s'appuyant sur une série d'expériences pratiquées en laboratoire et démontrant l'efficacité du cuivre dans l'élimination de cinq souches différentes (Staphylococcus aureus, Enterobacter aerogenes, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus résistant à la méthicilline), l'Agence américaine de protection de l'environnement a homologué au premier trimestre 2008 le cuivre et ses alliages en tant qu'agents antimicrobiens.[2] Un autre article dans la revue Science et Avenir de 2011 confirme que plus de 99% des bactéries meurent sur une surface de cuivre au bout de deux heures de contact et de la même façon pour le virus de la grippe A (d'après les travaux du Pr. William Keevil)[3]. Une revue scientifique internationale « the Journal of Applied and Environmental Microbiology » décrit des résultats d'essais de désactivation du virus de la grippe A et note que (traduction en Français) « que les surfaces de cuivre agissent comme des barrières de contrôle capables de réduire la transmission du virus, en particulier dans les établissements, tels que les écoles et les unités de soins de santé, où la contamination virale a la capacité de provoquer des infections graves »[4] et un dernier article publié dans le PLOS décrit des résultats positifs d'action du cuivre contre le Norovirus.[5]

Composition du patch HYGIAFELT®-Cu : feutrine non-tissée d'origine textile (PAN/PET/PP) et de cuivre. Le savoir-faire d'AJELIS particulier permet à ces fibres d'être chargées en cuivre de façon stable et sécurisée (10% en masse). La présence du cuivre est caractérisée par la couleur verte-bleue d'HYGIAFELT®-Cu. Les patchs sont stérilisables. Il n'a été constaté aucune libération des composés biocides lors de l'usage, ni même lors et après la stérilisation dans l'eau bouillante.

Stérilisation et réutilisation :

Le bénéfice d'avoir des matériaux biocides HYGIAFELT® s'accompagne aussi du bénéfice de **pouvoir stériliser et réutiliser ces matériaux**.

Les bactéries et virus sont déjà désactivés au passage de cette barrière filtrante mais une stérilisation complète sera toujours souhaitable. Le virus du COVID19 se détruisant à 60 °C et les autres organismes pathogènes entre 70 et 100°C, la façon la plus sûre de stériliser HYGIAFELT® est le passage à l'eau bouillante.

Nos essais répétitifs réalisés en conditions de stérilisation dans l'eau bouillante ou en vapeur humide pendant 15 minutes n'ont pas permis de détecter la fuite de cuivre dans l'eau de désinfection d'HYGIAFELT®. Il n'a été observé aucune perte de cuivre.

---

[1] https://sante.lefigaro.fr/actualite/2015/03/04/23471-contre-maladies-nosocomiales-enduit-innovant-cuivre

[2] https://www.em-consulte.com/en/article/187978#N10036

[3] https://www.sciencesetavenir.fr/sante/contre-les-microbes-le-retour-du-cuivre_25529

[4] J. O. Noyce, H. Michels, and C. W. Keevil APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Apr. 2007, p. 2748–2750 ; Warnes SL, Keevil CW (2013) Inactivation of Norovirus on Dry Copper Alloy Surfaces. PLoS ONE 8(9): e75017. doi:10.1371/journal.pone.0075017

[5] Warnes SL, Keevil CW (2013) Inactivation of Norovirus on Dry Copper Alloy Surfaces. PLoS ONE 8(9): e75017. doi:10.1371/journal.pone.0075017

Utilisation et mise en œuvre : si vous ne disposez pas d'un masque avec une pochette intégrée ou un insert, découpez le patch et attachez-le avec du scotch ou tout autre moyen permettant de le récupérer facilement pour la stérilisation. La désinfection totale se fait en plaçant le patch dans de l'eau bouillante ou à la vapeur pendant 3 minutes. Cette opération doit s'effectuer toutes les 3-4 heures d'utilisation du patch. Il est parfaitement connu qu'une température de 70 à 100°C détruit complètement la plupart des bactéries et des virus.

Sinon, utilisez une couche de tissu supplémentaire ou, par exemple, insérez le patch dans une poche-protectrice de masque standard ou cousue ou, à défaut, prendre un sachet grand modèle pour le thé.

Attention ! Si utilisé avec un masque, ne pas le mettre en contact direct avec votre nez ou votre bouche.

Contexte :

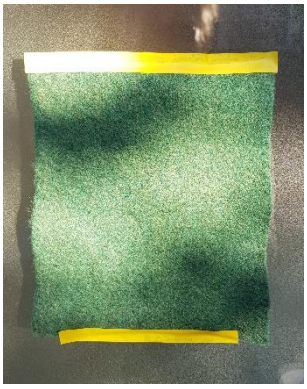
Les dernières semaines ont connu une pénurie de masques. Les médecins, les infirmières libérales, les policiers, les pompiers et l'ensemble des personnels soignants des hôpitaux n'ont pas eu accès à ces masques alors qu'ils étaient en contact avec de nombreuses personnes infectées. C'est ce qui nous a conduit à élaborer des patchs-échantillons, à titre gracieux, en utilisant dans nos stocks les matières premières disponibles. Nous avons la conviction que ce matériau aura son utilité en tant que barrière additionnelle pour traiter les bactéries et virus.

Exemples d'applications immédiates du Patch :

Empiècements stérilisables à la vapeur ou dans l'eau bouillante sans perte de composés actifs

- Empiècements pour **protection des hygiaphones de guichet** avec passe-voix perforés ou des **hygiaphones de fortune avec passe-voix** perforés : installation instantanée avec un scotch directement sur la baie vitrée ou plastique au niveau des « passe-voix » complètement collé ou « passe-documents » soulevable.

- Empiècements pour les masques de protection individuelle : patch scotché sur la partie extérieure du masque ou en insert serti dans les cartouches des semi-masques respirants.



Patch-barrière scotché sur la vitre

Nous n'avons pas vocation à fabriquer des masques mais nous avons réalisé rapidement quelques prototypes testés sur nous-mêmes sans constater d'effets secondaires. Ces patchs peuvent s'utiliser immédiatement et donner probablement d'autres idées d'applications :

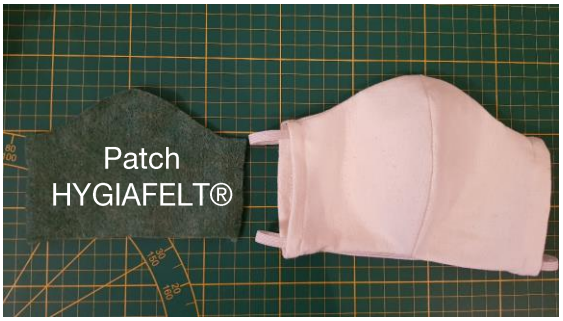
Patch scotché sur les masques de type FFP

Insert dans un masque chirurgical

Exemples de masques cousus, réutilisables après lavage, avec la pochette pour le patch :

Modèle de masque réalisé par AJELIS selon les spécifications du design AFNOR (S76-001)
contact@ajelis.com
www.ajelis.com

Modèle de masque réalisé par l'Atelier de Viviane GINIAUX (https://www.facebook.com/viviane.giniaux/)

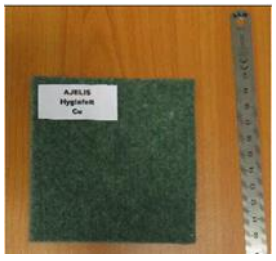


Modèle de masque réalisé par l'Atelier de Leila BAIRI
contact@creaciba.com

Insert biocide HYGIAFELT® enrobé avec un matériau PP filtrant les particules

Empiècements pour les filtres à air :

Notre Patch-barrière HYGIAFELT® a passé avec succès les tests de filtration et de respirabilité de la DGA (27.03.2020).



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DES ARMÉES

DGA
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT

DIRECTION TECHNIQUE

Rapport	Titre	Rapport d'essais
	Référence	RP/20-1958/DGA MNRBC/2000305/NP Version 1
Prestation	Intitulé	COVID-19 masques
	Référence	2000305
	Destinataire	AJELIS

3. RESULTATS

3.1. Matériau

Cas d'usage		Protection du porteur (1) (Masque type FFP2)		Rétention des projections (2) (Masque type chirurgical)	
Caractéristiques		Mesure	Attendu	Mesure	Attendu
Perméabilité à l'air (en litres/m².s⁻¹)	**à dépression 100 Pa**	non mesuré	-	686 $L.m^{-2}.s^{-1}$	≥ 139 $L.m^{-2}.s^{-1}$
	à dépression 40 Pa	non mesuré	-	290 $L.m^{-2}.s^{-1}$	-
Efficacité de protection aux aérosols (en %)	**Particules 3 µm**	non mesuré	-	98,9 %	≥ 95 %
	Particules 1 µm	non mesuré	-	98,7 %	-
	Particules fines 0,2 µm	non mesuré	≥ 94 %	non mesuré	-

(1) Usage protection du porteur : flux mesuré de l'extérieur vers l'intérieur, à l'inspiration
(2) Usage rétention des projections : flux mesuré de l'intérieur vers l'extérieur, à l'expiration

4. CONCLUSIONS –

Le matériau A de la société AJELIS présente des performances en perméabilité à l'air et en efficacité de protection compatibles pour un usage de type masque chirurgical.

HYGIAFELT® est un matériau respirant satisfaisant à la norme NF EN 149 et filtrant les particules aérosols de 1 et 3 µm en conformité avec la norme EN 14683 (essais DGA). Suivant la Direction Générale des Entreprises - Cellule masques, la mise sur le marché de masques « grand public » et matériaux de protection associées ayant passé les tests DGA ne font pas l'objet d'une autorisation, ni d'une homologation. L'utilisation de ces masques s'inscrit dans la stricte application des mesures liées au confinement, des mesures d'organisation du travail ainsi que des gestes barrières[6].

[6] Au terme d'une démarche supervisée par l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), avec le soutien de l'ANSES, deux nouvelles catégories de masques à usage non sanitaire ont ainsi été créées, par une note d'information des ministères de la santé, de l'économie et des finances, et du travail du 29 mars 2020.
https://www.ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/8b84af4a1602bb9fe55d9ab6728982fa.pdf

Conseils d'utilisation et de sécurité des patchs HYGIAFELT®

Stérilisation. Vous pouvez réaliser la stérilisation à l'aide d'une bouilloire ou d'une casserole : placez le Patch dans un récipient résistant à l'eau bouillante, faîtes bouillir l'eau et versez-la sur le Patch. Laissez refroidir 20 minutes puis séchez le Patch pour une nouvelle utilisation.

Avertissement !

L'utilisation est sous votre entière responsabilité et doit s'opérer dans le respect strict des recommandations suivantes :

Ne pas laver en machine. Ne pas mettre le Patch en contact avec des produits lessiviers ou ménagers désinfectants ayant une nature acide ou base.

Si utilisé avec un masque, ne pas le mettre en contact direct avec votre nez ou votre bouche. Comme pour toutes feutrines non-tissées, de minuscules bouts de fibres peuvent se détacher.

En cas d'allergie aux feutrines, aux fibres acryliques ou au cuivre il faut s'abstenir de les utiliser.

Ne pas donner ni laisser à la portée d'enfants pour prévenir des risques d'ingestion accidentels.

A la fin de la période d'utilisation de ce patch, le désinfecter une dernière fois pour ensuite le mettre à la poubelle avec les ordures ménagères.

Soyez raisonnables. Bien évidemment, ne pas manger ce patch, ni le mettre dans les toilettes, ni l'utiliser d'une façon que nous n'aurions même pas imaginé !!! Les propositions d'utilisation saugrenues peuvent être adressées à contact@ajelis.com pour validation ou crise de fous rires de l'équipe scientifique.

Plus sérieusement, toutes les idées et conseils, des milieux scientifiques ou divers sont les bienvenus sur l'utilisation de ce matériau. Agissons ensemble contre le COVID-19 !

Dr. Ekaterina SHILOVA et l'équipe AJELIS

19 avril 2020

AJELIS est une jeune entreprise innovante née d'un partenariat entre le Commissariat à l'Énergie Atomique de Saclay (CEA) et l'Université Paris-Sud. Le cœur de métier d'AJELIS est la conception et la fabrication de fibres et textiles pour la dépollution de l'eau et de l'air. Nos filtres sont installés sur des sites industriels en Europe pour la capture de polluants nocifs des eaux de rejet vers l'environnement (ex. métaux lourds, acides, bases, certains COVs) et pour la gestion de situations d'urgence.