

## EXAMEN EUROPÉEN DE QUALIFICATION 2024

# Épreuve B

Cette épreuve contient :

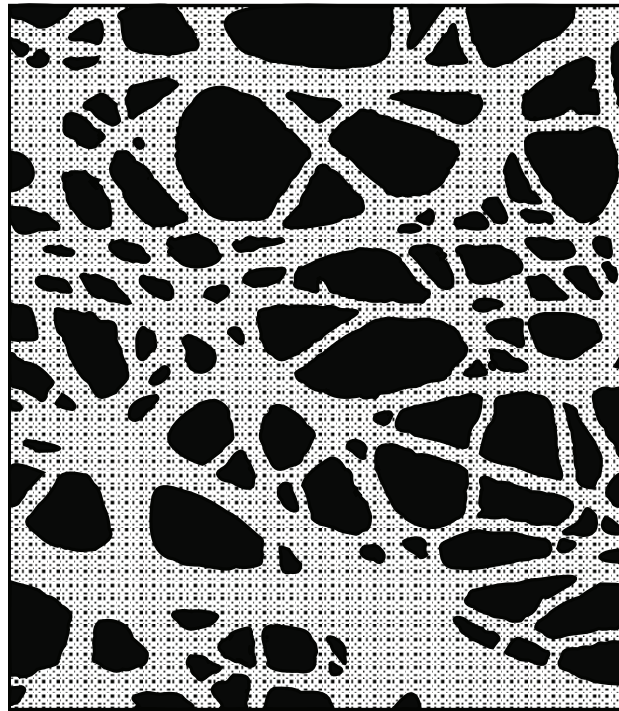
* Description de la demande	2024/B/FR/1-9
* Revendications	2024/B/FR/10-11
* Dessins de la demande	2024/B/FR/12
* Document D1	2024/B/FR/13-15
* Document D2	2024/B/FR/16-17
* Document D3	2024/B/FR/18
* Notification	2024/B/FR/19-22
* Lettre du client	2024/B/FR/23-25
* Document D4	2024/B/FR/26-28
* Revendications modifiées	2024/B/FR/29-30

Inhalt (11 Seiten „Beschreibung der Anmeldung“ und „Ansprüche“)  
nur auf dem Bildschirm während der Prüfung verfügbar

Content (11 pages „Description of the application“ and „Claims“)  
only available on screen during the examination

Contenu (11 pages „Description de la demande“ et  
„Revendications“) uniquement visible sur l'écran pendant l'examen

Dessins de la demande



100 nm

FIG. 1

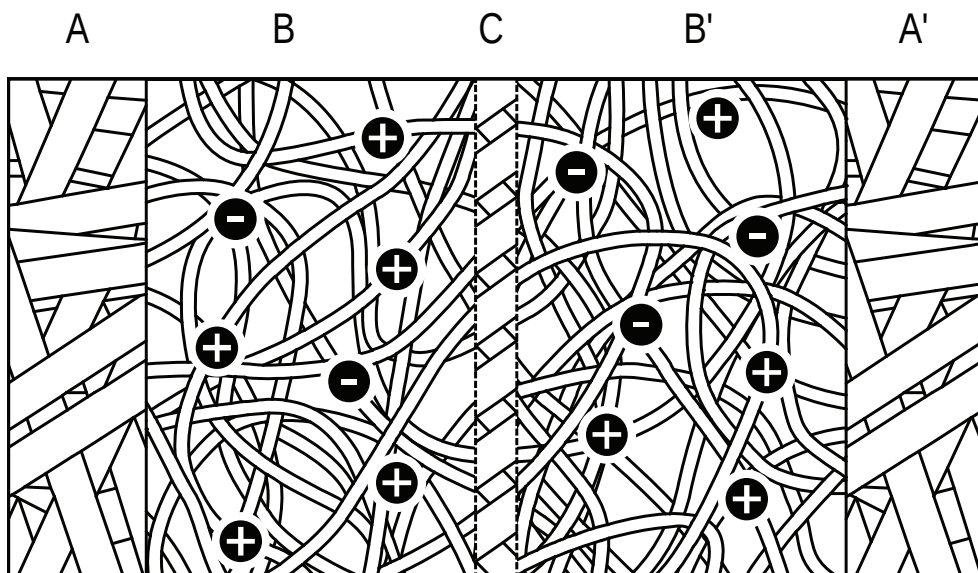


FIG. 2

**Document D1 : Masques faciaux écologiques de protection contre la COVID-19**

*Une entreprise française en Provence lance un nouveau masque facial entièrement biodégradable basé sur des fibres naturelles de chanvre.*

5

[001] Les fibres de cellulose de plantes cultivées telles que le coton, le lin, le chanvre, etc. ont une bonne résistance mécanique, hydrophilie et biocompatibilité, peuvent résister efficacement aux pathogènes et peuvent neutraliser des virus.

10 [002] Elles conviennent donc à une utilisation dans des filtres antifongiques, antibactériens et antiviraux.

[003] Les masques faciaux faits de fibres de cellulose à partir de coton, de lin ou de chanvre pourraient donc être un substitut potentiel pour les masques faciaux faits de polymères synthétiques.

15

[004] Les masques faciaux faits de polymères synthétiques peuvent provoquer des problèmes respiratoires à un porteur en bonne santé en raison de la faible respirabilité.

20 [005] Il a été rapporté qu'un tissu en coton à double couche pourrait avoir environ 75 % de l'efficacité d'un masque facial chirurgical pour capturer de petits aérosols, tout en présentant une bien meilleure respirabilité.

[006] L'efficacité antivirale peut être encore améliorée par imprégnation du tissu en coton avec une substance chimique antivirale présentant des charges électrostatiques, par exemple le polyéthylèneimine (PEI), par un procédé d'absorption par trempage.

25

[007] La capacité accrue à piéger le virus est attribuée à l'interaction électrostatique entre le PEI chargé positivement et la surface négativement chargée du virus.

30

[008] Le tissu en coton imprégné est donc antiviral et peut être utilisé pour fabriquer des masques faciaux antiviraux.

[009] Partant de cette idée, des masques faciaux en tissu de coton à double couche ont été développés, qui sont faits de coton 100 % biologique très doux dans une étoffe étroitement tissée.

5 [010] Le chanvre est une autre source de fibres de cellulose ayant une grande zone de surface pour piéger des microparticules et des microbes.

[011] Un masque facial en chanvre 100 % biologique peut protéger le nez et la bouche contre l'inhalation d'aérosols avec une efficacité de filtration garantie à 98 % pour les  
10 particules de 3 µm ou plus, tout en offrant une perméabilité à l'air et une respirabilité excellentes.

[012] Ces masques faciaux de chanvre biodégradable sont constitués d'une couche unique (2 mm d'épaisseur) composée de feutre filtrant 100 % biologique fait de fibres de  
15 cellulose compactées obtenues à partir de chanvre sans traitement chimique.

[013] Afin d'augmenter la cohésion des fibres de cellulose de chanvre compactées, une colle d'origine naturelle telle que la gélatine ou le collagène est utilisée comme seul additif biodégradable non toxique.

20 [014] Ces masques faciaux sont écologiques, biodégradables et lavables, et ils peuvent être soit jetés, soit réutilisés après désinfection dans de l'eau bouillante pendant 30 secondes.

25 [015] Lorsqu'ils sont jetés, les masques faciaux sont complètement compostables en l'espace de trois mois.

[016] Outre les plantes cultivées, les déchets agricoles riches en fibres de cellulose peuvent également être utilisés.

**D1 : Foto**



**Document D2 : EP 6 001 001**

Titre : Nanofiltres antiviraux réutilisables basés sur des nanofibres d'acétate de cellulose

5 [001] Des systèmes nanofiltrants à trois couches sont fournis comprenant une couche intermédiaire d'un polymère synthétique, qui est de l'acétate de cellulose, avec une structure de nanofibres lisse ultrafine.

[002] Une solution d'acétate de cellulose à 2 % en poids dans du trifluoroéthanol (TFE)  
10 (attention : solvant toxique !) a été préparée. Après dissolution, une couche de nanofibres non tissée (nanofiltre) a été fabriquée par électrofilature.

[003] L'électrofilature est une technique complexe dans laquelle une haute tension est appliquée à une solution polymère pour former une structure filamenteuse fine. À cette  
15 fin, une tension émettrice de 18 kV et une tension réceptrice de -8 kV ont été utilisées, avec un débit de 20 mL/h, par un injecteur linéaire multi-émetteur.

[004] La couche de nanofibres d'acétate de cellulose a été déposée sur un collecteur rotatif à une vitesse de 200 tpm à une distance de 20 cm. Le collecteur rotatif a été  
20 couvert d'une étoffe biodégradable filée-liée non tissée de coton d'une épaisseur de 40 µm formant la première couche extérieure du système nanofiltrant à trois couches. La couche déposée de nanofibres d'acétate de cellulose (couche intermédiaire) avait une épaisseur d'environ 8 µm. Puis, une autre couche d'étoffe filée-liée non tissée de coton d'une épaisseur de 40 µm formant la deuxième couche extérieure du système  
25 nanofiltrant à trois couches a été placée sur la couche de nanofibres d'acétate de cellulose pour produire la structure finale à trois couches. Des systèmes nanofiltrants à quatre couches ou à cinq couches peuvent également être produits à l'aide de ce procédé.

[005] La couche de nanofibres d'acétate de cellulose produite par électrofilature a été étudiée par microscopie électronique à balayage (MEB). Les nanofibres d'acétate de cellulose forment un réseau ayant une taille de pore comprise entre 80 nm et 100 nm, qui peut être utilisé comme nanofiltre.

5

[006] Les masques faciaux respiratoires FFP2 sont fabriqués à l'aide du système nanofiltrant décrit ci-dessus.

[007] Les masques faciaux respiratoires FFP2 présentent l'avantage de pouvoir être lavés et réutilisés plusieurs fois, ce qui réduit les déchets et la pollution plastique.

10



**Document D3 : L'encyclopédie des polymères – Acétate de cellulose**

[001] L'acétate de cellulose est l'une des premières fibres synthétiques à avoir été obtenues à partir de la cellulose. Elle a été préparée pour la première fois par le  
5 chimiste français Paul Schützenberger en 1865, par traitement chimique de la cellulose avec de l'anhydride acétique à l'aide de solvants organiques tels que le chlorure de méthylène.

[002] Les fibres d'acétate de cellulose sont utilisées comme support de film dans la  
10 photographie et dans la fabrication de filtres de cigarette.

Élimination et biodégradation :

[003] Si l'on pensait initialement que l'acétate de cellulose était pratiquement non  
15 biodégradable, il a été montré que la structure de la cellulose peut être décomposée par des enzymes présentes dans le sol. Dans des sols biologiquement très actifs, les fibres d'acétate de cellulose peuvent se biodégrader après neuf mois.

[004] Cependant, il est également bien connu que la biodégradation complète en plein  
20 air des filtres de cigarette faits d'acétate de cellulose peut durer des années. Cela constitue actuellement un grand défi environnemental au niveau mondial.

Inhalt (7 Seiten „Bescheid“ und „Schreiben des Mandanten“ ) nur  
auf dem Bildschirm während der Prüfung verfügbar

Content (7 pages „Communication“ and „Client's letter“ ) only  
available on screen during the examination

Contenu (7 pages „Notification“ et „Lettre du client“) uniquement  
visible sur l'écran pendant l'examen

**Document D4 : Fourni avec la lettre du client**

*Effets du port de masques faciaux chirurgicaux et FFP2 sur la fonction pulmonaire*

- 5 *Hofrat Dr. Behrens & Dr. Krovovski*  
*Balmy Breezes International Sanatorium, Davos-Platz*  
*Journal of Inhaleability Vol. 1, page 12 (2021)*

Contexte

10 [001] Depuis le début de la pandémie de SARS-CoV-2, l'utilisation de masques faciaux est largement recommandée, voire obligatoire. Il est demandé à des millions de personnes de porter un masque facial lorsqu'elles sont en contact avec d'autres individus pendant de longues durées. Nous avons étudié les effets du port de masques  
15 faciaux chirurgicaux et FFP2 jetables sur la fonction pulmonaire.

Matériaux et méthodes

[002] Douze hommes volontaires en bonne santé (âgés de 32 à 44 ans) ont participé à  
20 l'étude. Chaque sujet a réalisé trois essais : un essai "sans masque" (contrôle), un essai avec un masque facial chirurgical et un essai avec un masque FFP2. Les paramètres de la fonction pulmonaire ont été surveillés selon les méthodes connues [1].

[003] Nous avons utilisé des masques faciaux chirurgicaux jetables et des masques  
25 faciaux protecteurs FFP2 classiques et largement utilisés comprenant plusieurs couches de fibres synthétiques non tissées de polypropylène (PP) disponibles sur le marché (Kung-Fu Protection Technology Co. Ltd., Chine).

Résultats et discussion

[004] Tableau 1. Paramètres de la fonction pulmonaire de volontaires en bonne santé portant un masque chirurgical ou un masque FFP2 par rapport à l'absence de masque (contrôle). Valeur moyenne  $\pm$  déviation standard. FVC (capacité vitale forcée), FEV1 (volume expiratoire forcé en 1 s), PEF (débit expiratoire de pointe), VE (ventilation). Différences statistiquement significatives par rapport à l'absence de masque (contrôle) indiquées par un \*.

	Sans masque	Masque chirurgical	Masque FFP2
FVC (litre)	6,1 $\pm$ 1,0	5,6 $\pm$ 1,0 *	5,3 $\pm$ 0,8 *
FEV1 (litre)	4,3 $\pm$ 0,7	4,0 $\pm$ 0,7 *	3,7 $\pm$ 0,6 *
PEF (litre/seconde)	9,7 $\pm$ 1,6	8,7 $\pm$ 1,4 *	7,5 $\pm$ 1,1 *
VE (litre/min)	131 $\pm$ 28	114 $\pm$ 23	99 $\pm$ 19 *
Fréquence respiratoire (respirations par min)	15 $\pm$ 2	13 $\pm$ 3	12 $\pm$ 3 *

10

[005] L'utilisation de masques faciaux a montré un effet prononcé sur la fonction pulmonaire.

[006] Tous les paramètres de la fonction pulmonaire étaient significativement inférieurs avec l'utilisation d'un masque facial, par rapport à l'absence de masque. La gêne était plus grande avec l'utilisation d'un masque FFP2.

[007] Le débit de ventilation (VE) calculé, qui indique le volume d'air inhalé ou exhalé des poumons d'une personne par minute, a baissé significativement avec les deux types de masques, en particulier avec le masque FFP2, qui a entraîné une réduction de la ventilation de 23 % par rapport à l'absence de masque.

[008] La réduction de la ventilation (VE) a été associée à une fréquence respiratoire inférieure avec une réduction correspondante du volume d'air inhalé.

[009] Tous les participants ont indiqué que le port des masques faciaux était source d'inconfort constant et prononcé, en particulier avec les masques faciaux FFP2, qui ont été perçus comme très inconfortables, créant une sensation de forte résistance à la respiration.

5

[010] Nous concluons que le port d'un masque facial jetable a un impact négatif prononcé sur la fonction pulmonaire et le confort respiratoire, aussi bien au repos que pendant un exercice, ce qui nuit grandement aux activités physiques et professionnelles pénibles.

10

#### Références

[1] Fikenzer S. et al. Clin Res Cardiol 109, 1522–1530 (2020)

Inhalt (2 Seiten „Geänderte Ansprüche“) nur auf dem Bildschirm  
während der Prüfung verfügbar

Content (2 pages „Amended claims“) only available on screen  
during the examination

Contenu (2 pages „Revendications modifiées“) uniquement visible  
sur l'écran pendant l'examen