

# Influence d'un traitement au plasma sur la performance électrique des traces sérigraphiées



ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE  
Université du Québec

Jollan Ton, Merieme Bassaoui, Julia Guérineau & Mariia Zhuldybina  
École de Technologie Supérieure  
jollan.ton.1@ens.etsmtl.ca



## Résumé

- Les circuits imprimés sur les textiles par sérigraphie à plat visent à rendre l'électronique portable plus **confortable** et à offrir une meilleure **respirabilité** aux vêtements.
- Un **nettoyage à l'azote** et un **traitement au plasma d'oxygène** augmentent l'adhérence de l'encre sur le textile dans le temps.

## Contexte

Données collectées pour :

- Santé
- Sécurité au travail
- Forme physique

Traces sérigraphiées visent :

- ✓ Meilleur confort
- ✓ Respirabilité améliorée
- ✓ Plus grande flexibilité

## Difficultés à surmonter

- La porosité et la rugosité du textile causent une mauvaise qualité d'impression.
- La faible énergie de surface des textiles polymères limite la durée de vie des traces sur le long terme.

## État de l'art

**Ewool**  
Fil électrique dans la doublure du gant.

**HEXOSKIN**  
HEALTH SENSORS & AI

Capteurs :

- Électrocardiogramme
- Fréquence respiratoire
- Accéléromètre 3 axes

**Levi's x Google**

Fils électriques brodés sur le denim transformant la manche en surface de contrôle.

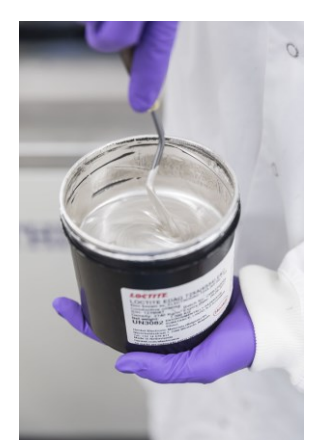
**SERITAG**

Antenne NFC imprimée sur TPU puis thermocollée sur le vêtement.

## Matériels

### Encres

Propriétés	Encres	
	SINK 127-07 Creative materials	Sink01NP Nano Paint
Viscosité, cPs	18 000-25 000	8 000-20 000
Contenu solide, %	84	65



- Encres contenant des particules d'argent
- Haute conductivité, extensibilité et flexibilité

### Substrats

#### PET :

Utilisé comme référence d'analyse comparative pour sa surface uniforme.

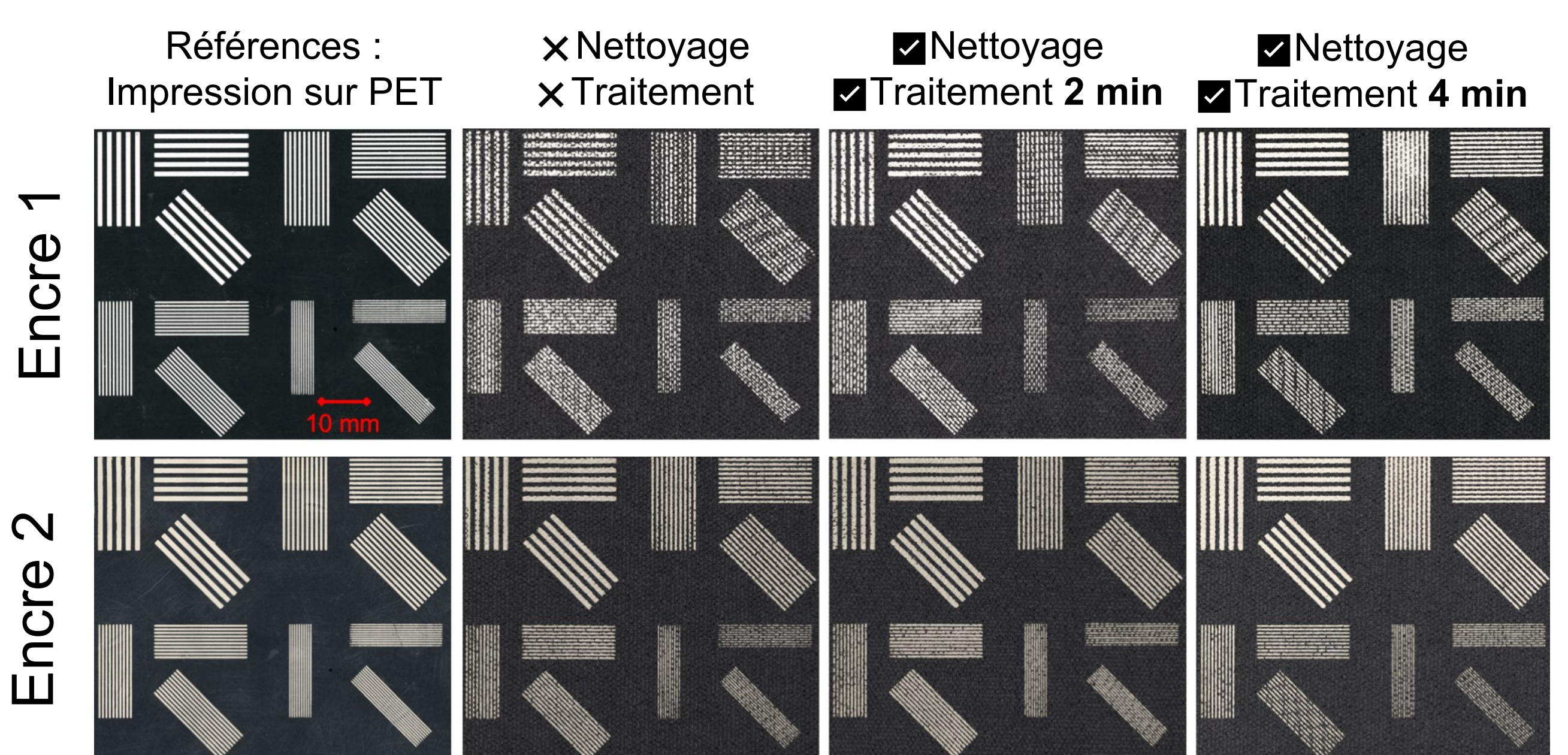
#### Polyester oxford :

Textile non enduit en fibres de polyester :

- Peu extensible
- Densité élevée de fibres

## Résultats

### Observations visuelles



### Propriétés électriques: résistance de la feuille [ $\Omega$ /sq]

Encre 1	$0,21 \pm 0,00$	$0,54 \pm 0,12$	$0,52 \pm 0,08$	$0,39 \pm 0,04$
Encre 2	$0,46 \pm 0,00$	$1,05 \pm 0,34$	$0,86 \pm 0,13$	$0,83 \pm 0,09$

- Le traitement au plasma réduit la résistance de feuille, démontrant son efficacité pour améliorer l'adhésion encre-substrat et la conductivité.
- L'impression de fines traces sur textile est complexifiée par la taille des fibres et de la porosité du substrat.
- L'orientation des traces conductrices par rapport à la direction d'impression affecte directement la qualité et la conductivité, avec une amélioration notable grâce au traitement de plasma.

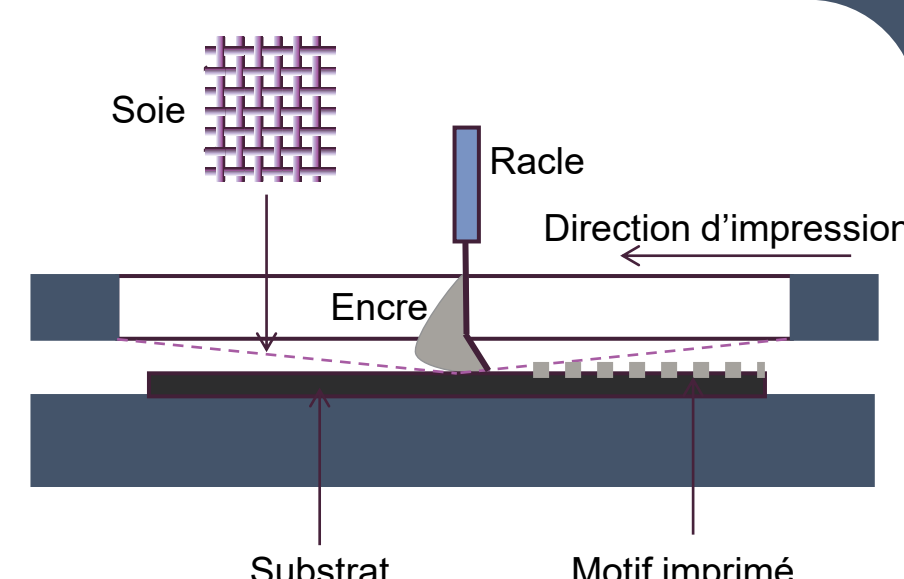
## Méthodes

### Activation de la surface

- ✓ Nettoyage à l'azote : élimine les impuretés de la surface
- ✓ Traitement au plasma d'oxygène : augmente l'adhérence du textile

### Sérigraphie à plat

- Écran de  $10 \times 10 \text{ cm}^2$
- Substrat de textile de  $12 \times 12 \text{ cm}^2$
- Vitesse d'impression de 90 mm/s



### Séchage

- Chauffage au four pendant 60 min à  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  pour obtenir des structures conductrices à partir de lignes imprimées

## Perspectives futures

- Les effets des cycles de lavages, d'extension et de flexions sur la performance électrique au long terme.
- Prise en considération de la circularité des vêtements intelligents.