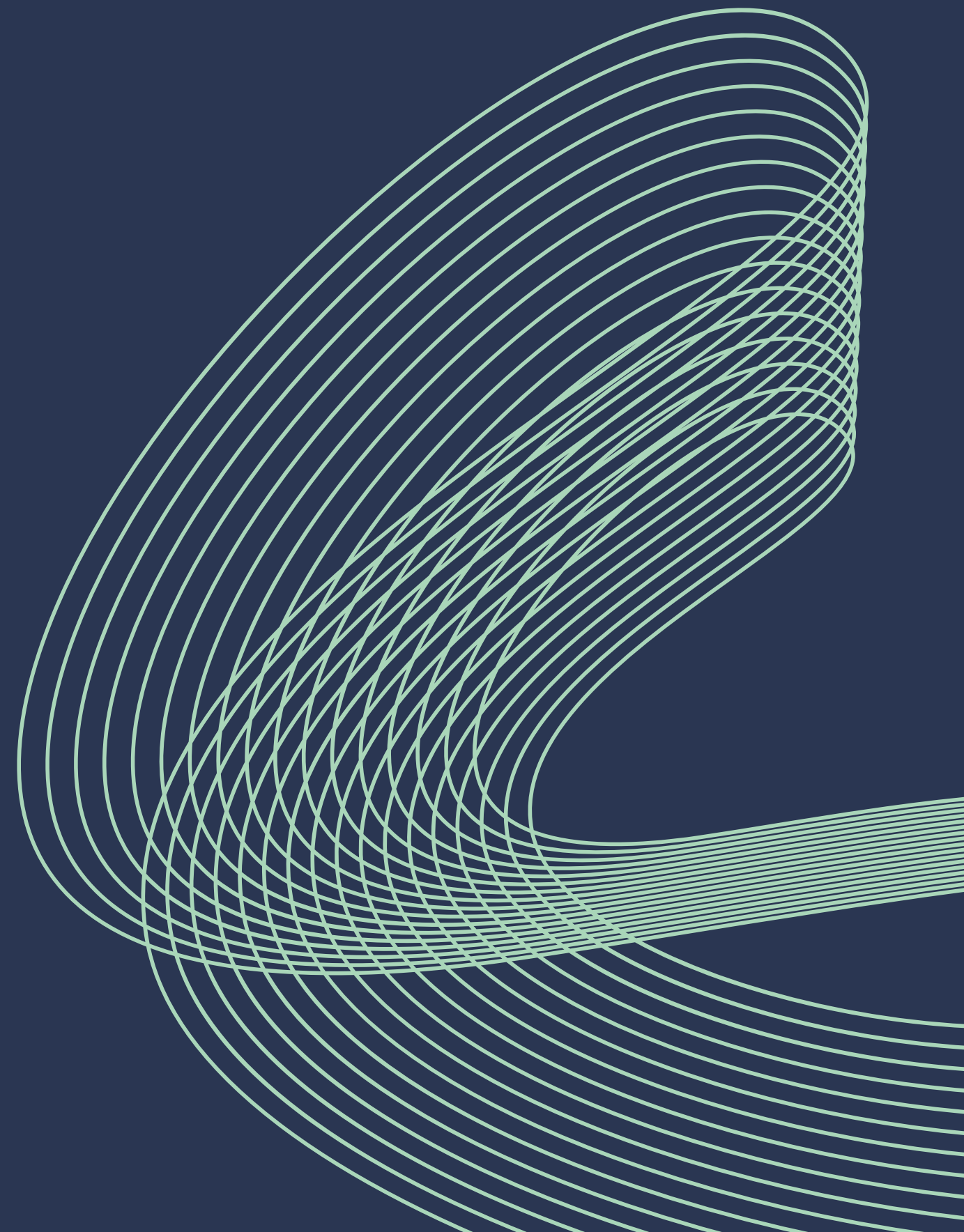
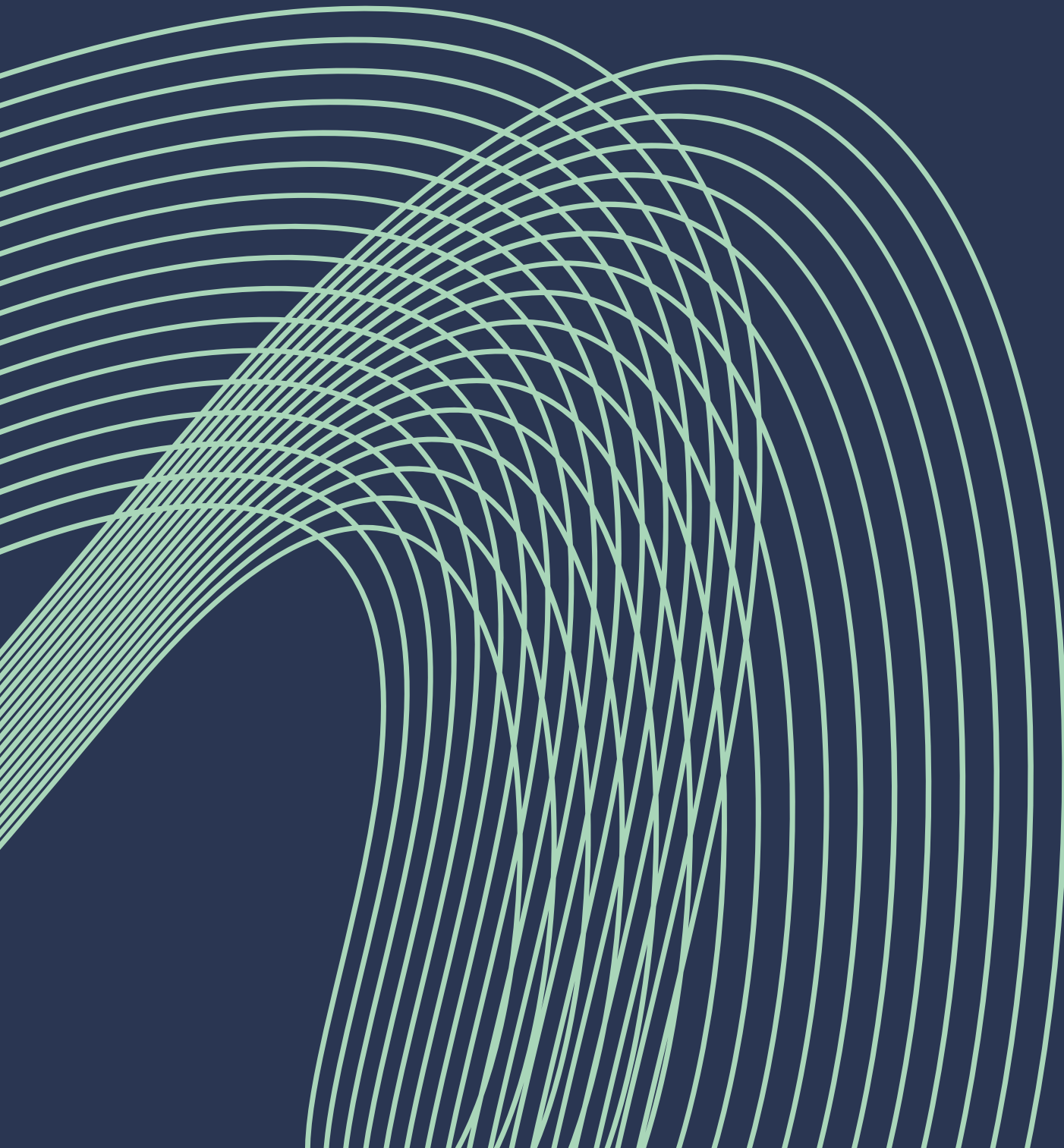

CAPTEUR À ONDE ACOUSTIQUE DE SURFACE

Pour la détection précoce de formation de dépôts micro-organiques

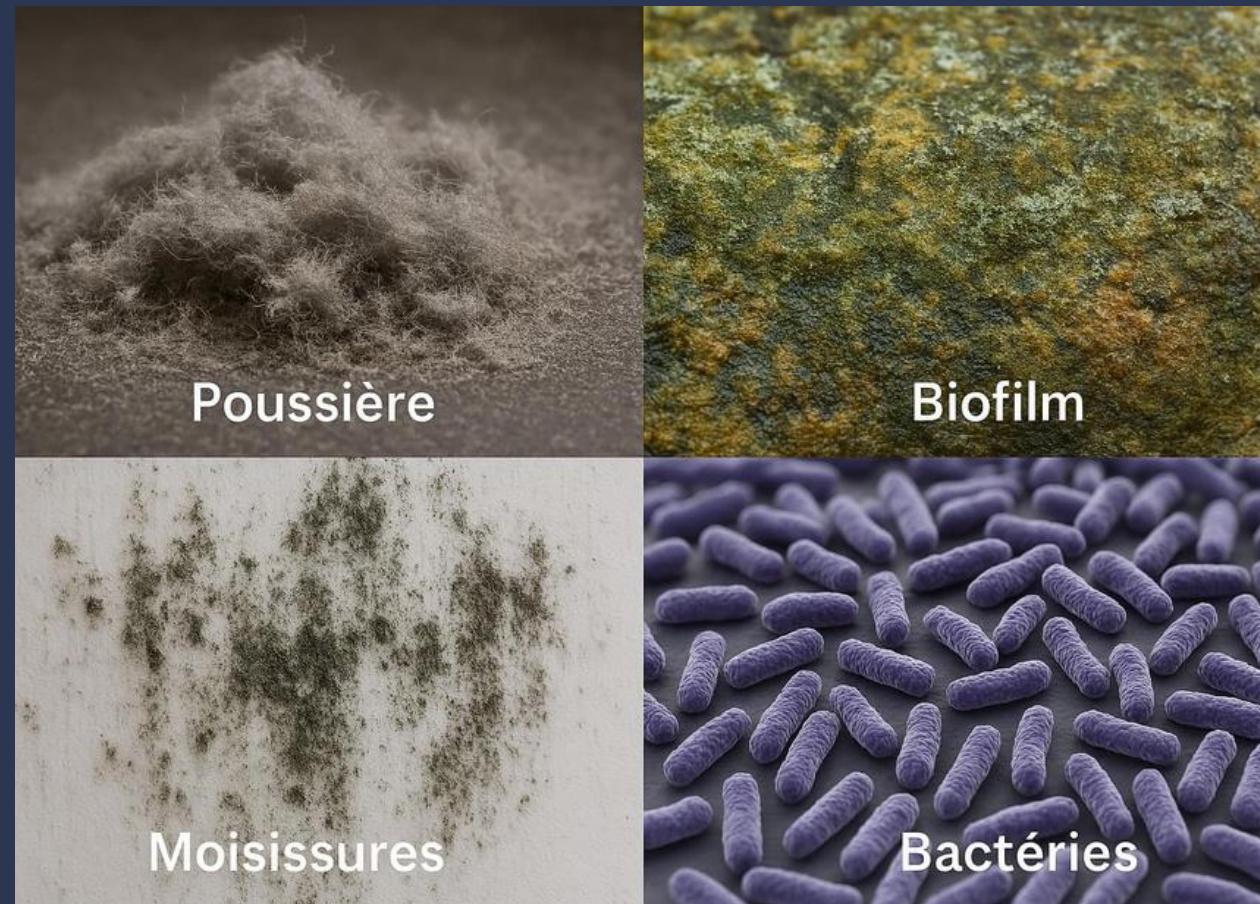
PRÉSENTÉ PAR:
LEYLA H.-DUFOUR



QUI SUIS-JE ?



LES DÉPÔTS MICRO- ORGANIQUES



Biofilm

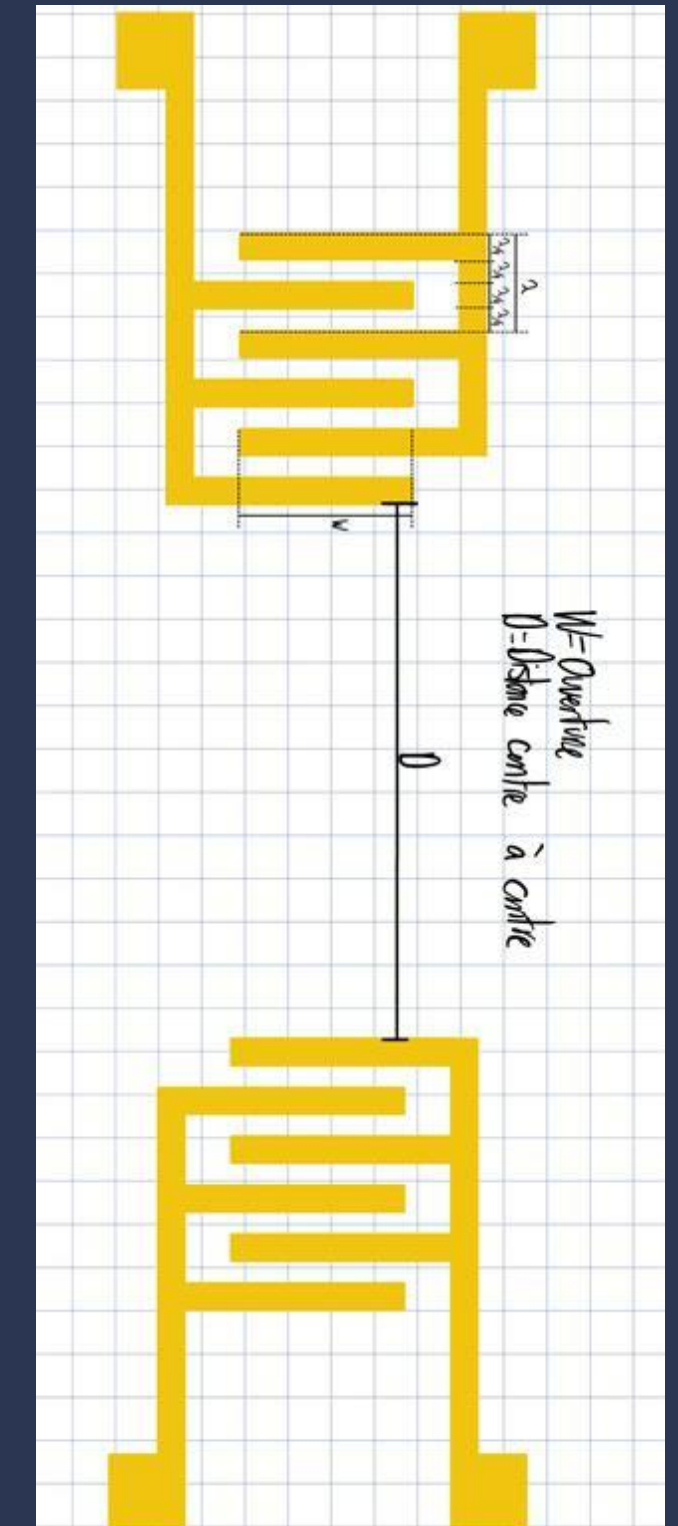
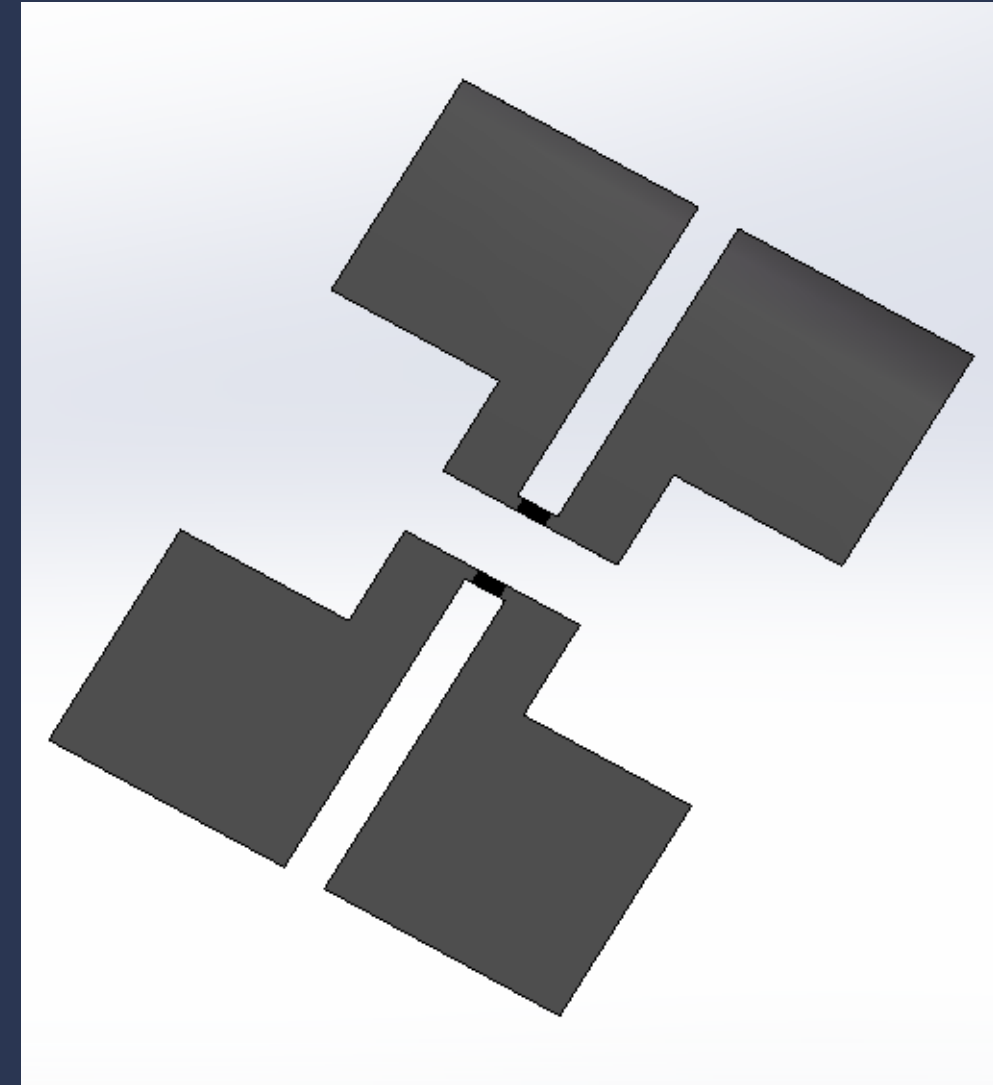
Moisissures

Poussière

Bactéries

LES CAPTEURS À ONDE ACOUSTIQUE DE SURFACE

- La base
- Les électrodes
- Le substrats



LES MATÉRIAUX

Ainsi que leurs paramètres

BASE

LiTaO₃

ÉLECTRODES

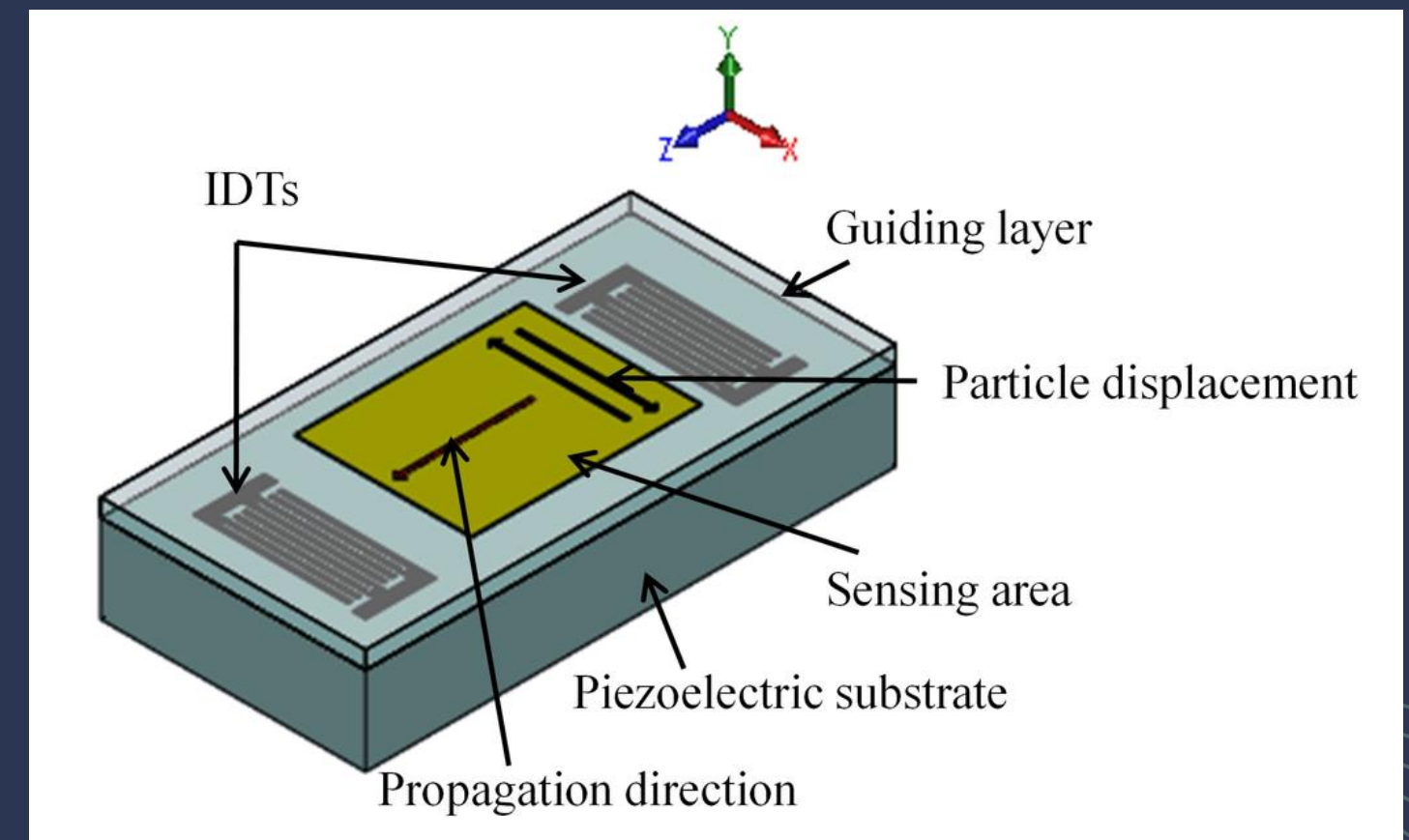
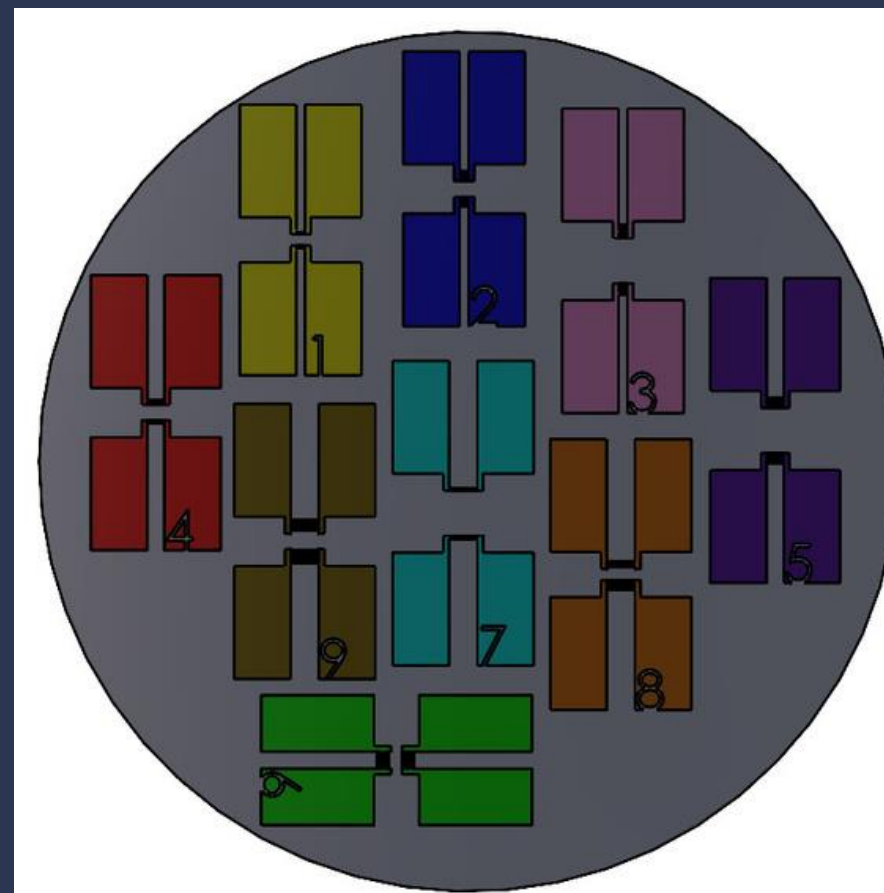
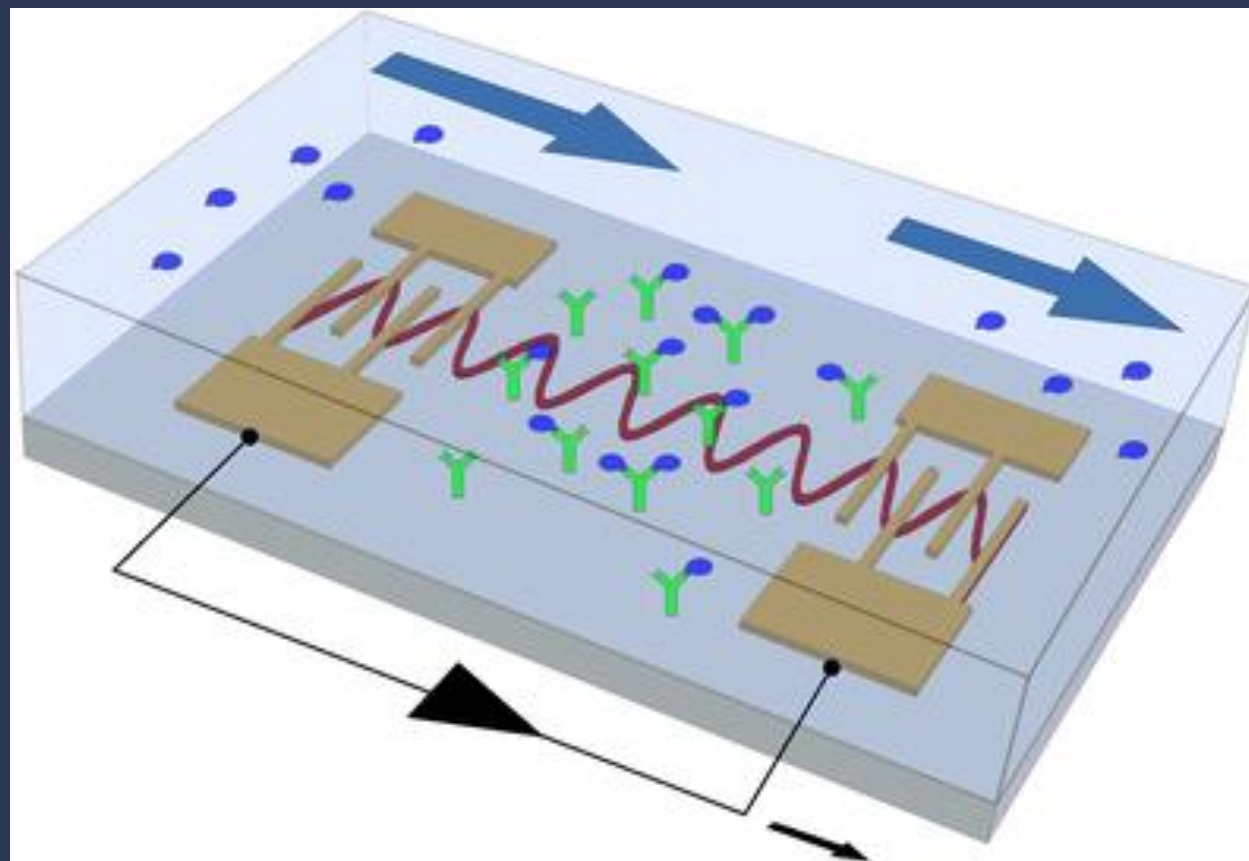
Chrome et de l'or

COUCHES DE GUIDAGE

ZnO

PROTECTION

Al₂O₃

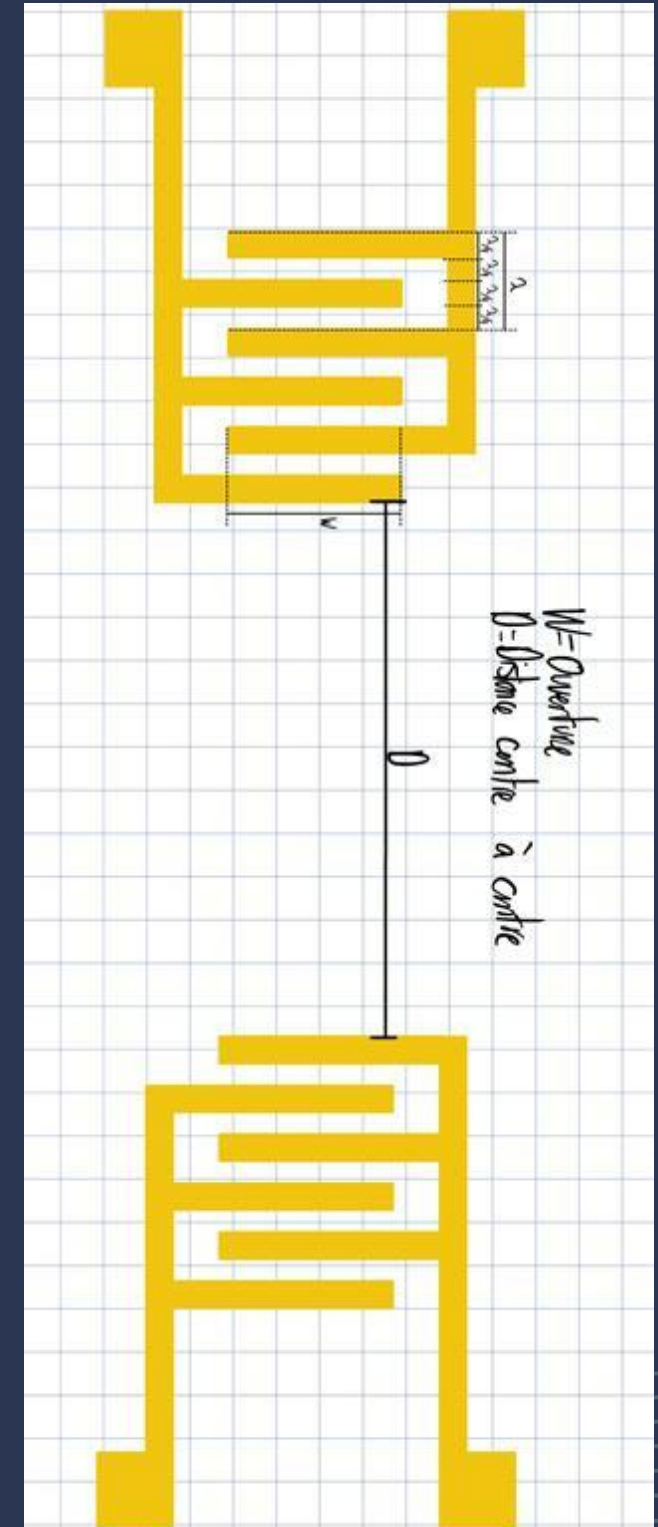


Matériaux Substrat	Vitesse de l'onde (m/s)	Coefficient de couplage K ^2(%)	Coefficient de dérive en température CTF (ppm/C)	Avantages	Inconvénients
ST-X Quartz	3159	0,11	0	Peu couteux, TCF=0	
Y-Z LiNbO3	3487	4,80	94	- Fort couplage électromécanique - Faible niveau d'atténuation	
128°Y-X LiNbO3	3992	5,6	75		- TCF élevée - Fragile
64°Y-X LiNbO3	4742.5	11,3	80		
42°Y-X LiNbO3	4792	17.2	50		
Y-Z LiTaO3	3230	0,74	35	- Fort couplage électromécanique, - Bon compromis TCF/K2	Fragile
36°Y-X LiTaO3	4160	5	32		
42°YX-LiTaO3	4022	7,6	40		
(0, 138.5, 26.8) La3Ga5SiO14	2734	0,34	~0	Possibilité d'utilisation à très haute température	Fortes pertes en propagation à haute température
(10, 150, 34) La3Ga5SiO14	2829	0,47	-1		
Titano-Zirconate de Plomb : PZT	3900	20-35		- Très fort coefficient de couplage - Forte constante piézoélectrique	- Gravure difficile - Nécessite une polarisation afin d'observer l'effet
(0001) AlN	5607	0,30	19	- Isolant électrique. - Fonctionnement à haute fréquence et à température élevée. - Compatible avec la technologie CMOS - Peut être déposé sur des substrats non piézoélectriques	Faiblement piézoélectrique
(001)- GaAs	2864	0,07	35		Faible couplage Faible résistivité Prix élevé
ZnO	2645	1,8	15	Bon couplage électromécanique	Conducteur à haute température
Polyfluorure de vinylidène : PVDF	2600	15	-	Flexible	Forte atténuation des ondes

LA BASE



LES ÉLECTRODES



	Conductivités électrique	Capacité Thermiques	Densité	Antibactérien ?	Prix	Note
Molybdène	$0.187 \cdot 10^6$	0.25 J/gK	10,2 g/cm ³	Non	\$247.95	Pas cher
Aluminium	$0.377 \cdot 10^6$	0.90 J/gK	2.702 g/cm ³	Non	\$165.30	Propriété les plus proche de l'or
Cuivre	$0.596 \cdot 10^6$	0.38 J/gK	8.96 g/cm ³	Oui, destructurant	\$334.95	ANTIBACTÉRIEN
Or	$0.452 \cdot 10^6$	0.128 J/gK	19.32 g/cm ³	Non	+ de 21K\$	Cher Mais techniquement le meilleur choix
Platine	$0.0966 \cdot 10^6$	0.13 J/gK	21.45 g/cm ³	?	+ de 21K\$	Cher
Titane (couche)	$0.0234 \cdot 10^6$	0.52 J/gK	4.50 g/cm ³	Oui, bactériostatique	\$136.30	Couche d'accroche utilisé dans toutes les thèses

LE SUBSTRAT

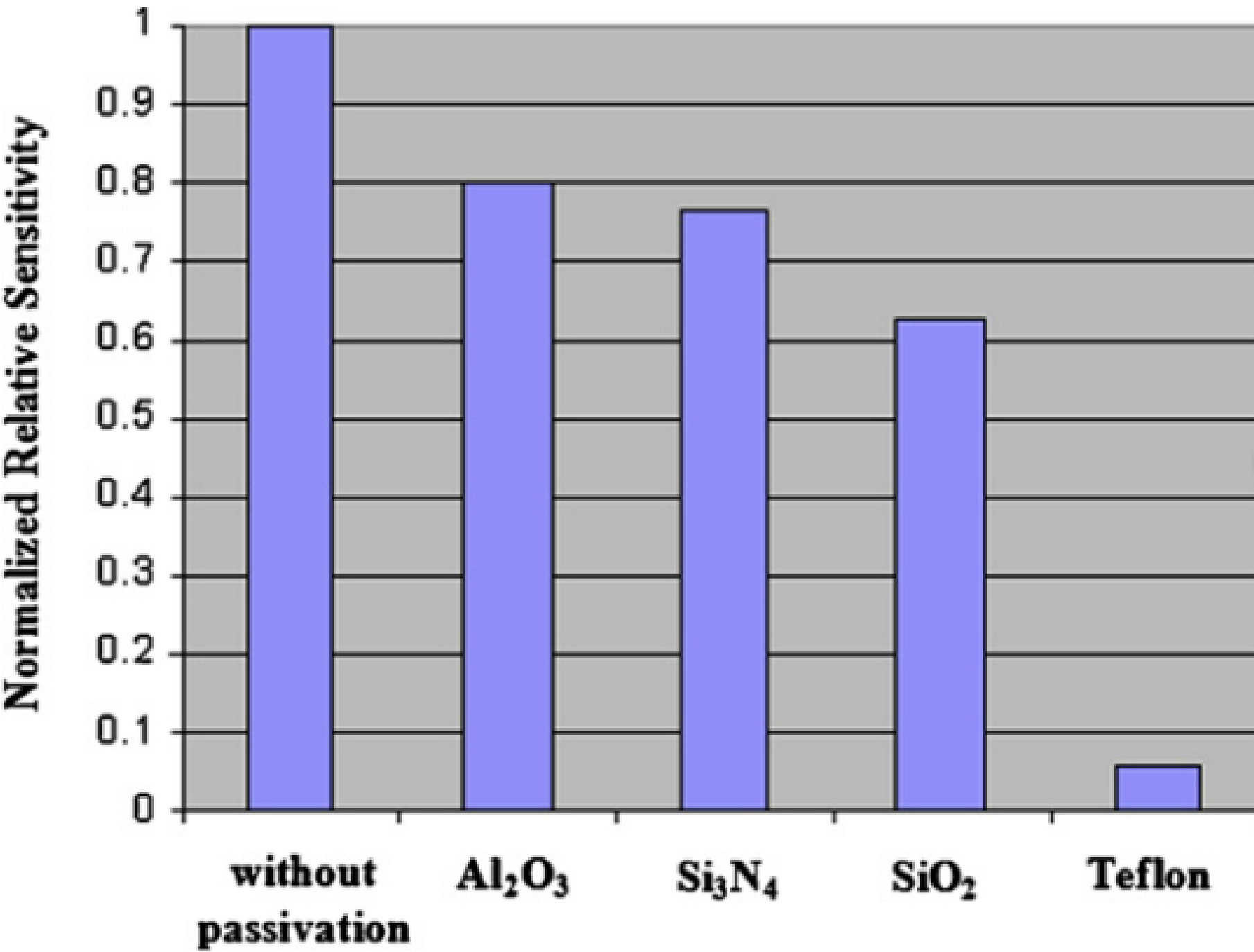
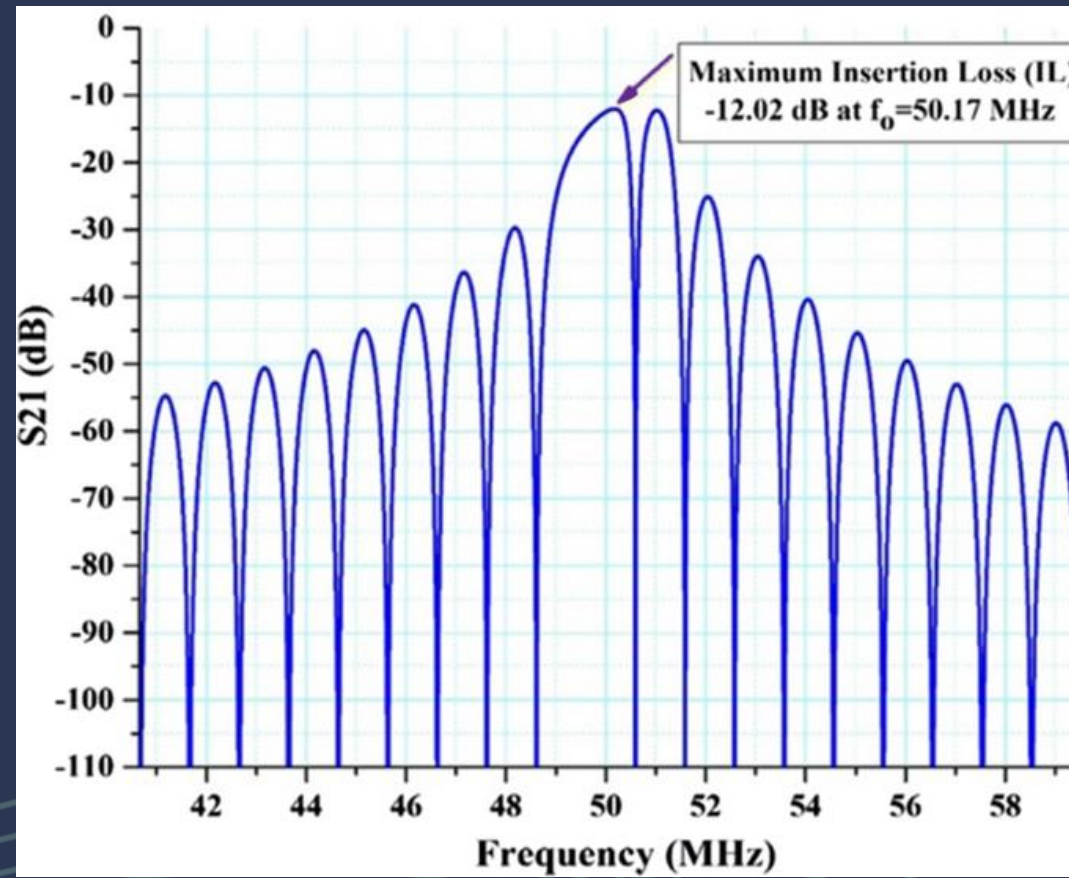


Tableau 1-2 : Quelques revues sur les différentes caractéristiques des principaux matériaux utilisés comme couche de guidage pour les dispositifs à ondes de Love

	SiO ₂	ZnO	Parylène-C	PMMA	SU-8
Rigidité	31,2×10 ⁹ N/m ²	42,3×10 ⁹ N/m ²	0,985×10 ⁹ N/m ²	1,7×10 ⁹ N/m ²	1,66×10 ⁹ N/m ²
Densité (masse volumique)	2200 kg/m ³	5665 kg/m ³	1289 kg/cm ³	1107 kg/cm ³	1190kg/cm ³
Vitesse de phase	3780 m/s	2650 m/s	3400 m/s	1200 m/s	1181 m/s
Substrat	Quartz coupe ST	Quartz coupe ST	LiTaO ₃ 36° rot	Quartz coupe ST	Quartz coupe ST
Sensibilité à effet de masse maximale	30 m ² /kg	95 m ² /kg	300 m ² /kg	72 m ² /kg	800m ² /kg
Épaisseur optimale	6,2 μm	6 μm	1,92 μm (vide) et 1,85 μm (eau)	2,2 μm	2,32 μm
Pertes d'insertion	Faibles	Faibles	Faibles	Elevées	Elevées
Références	[79]	[80,81]	[82]	[79]	[83]

LES SIMULATIONS

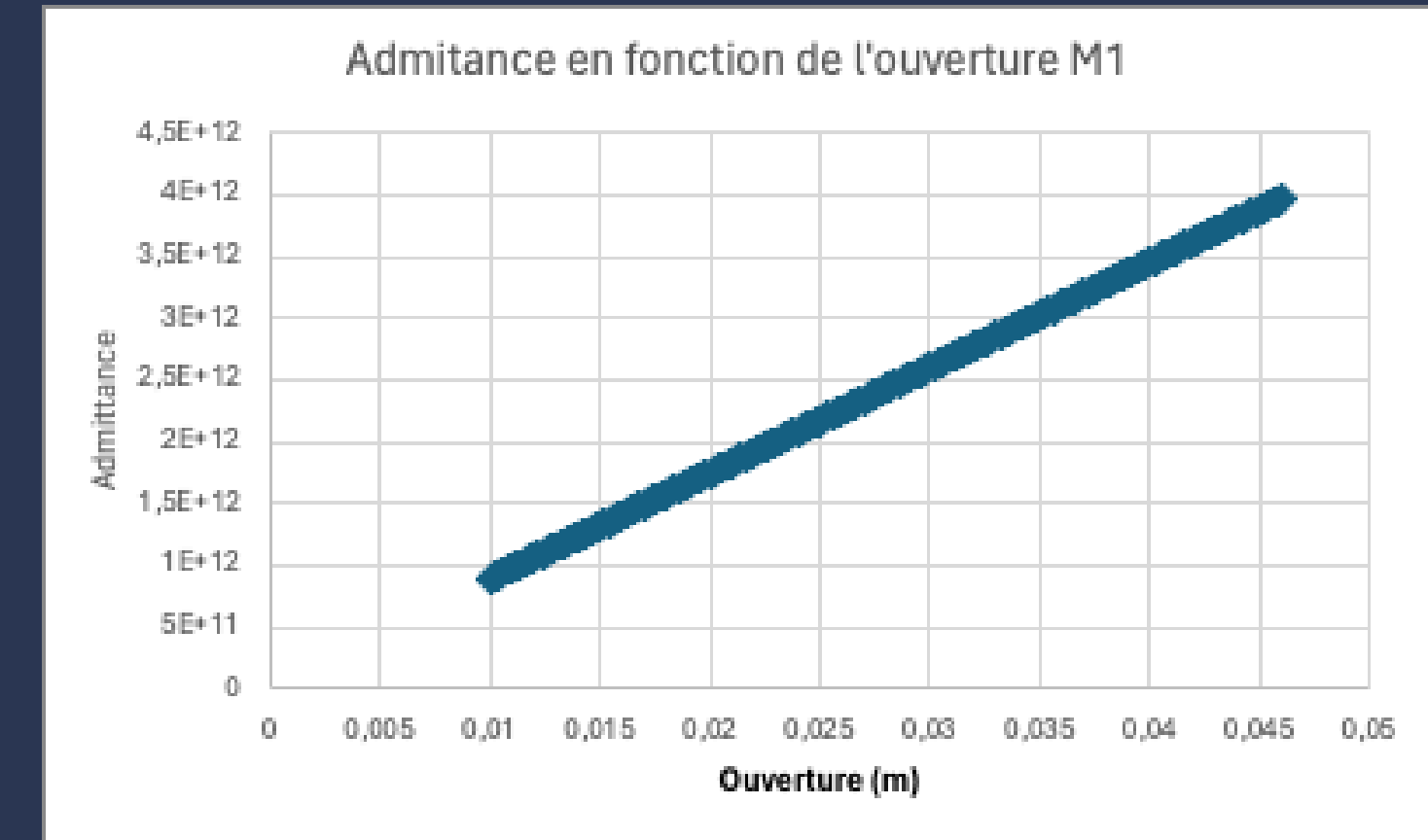


Solidworks

Matlabs

Excel

Ansys



$$\frac{V}{V} = \left\{ \frac{2 \left[\left(\frac{(f_{OG}^+ + f_{OG}^-) - ((f_{SC}^+ + f_{SC}^-))}{\lambda(f_{SC}^+ + f_{SC}^-)} \right) \pi C \omega - 2 \operatorname{Re} \left\{ \frac{2\pi(f_{SC}^+ - f_{SC}^-)}{\lambda(f_{SC}^+ + f_{SC}^-)} \sqrt{\left(\frac{(f_{OG}^+ + f_{OG}^-) - ((f_{SC}^+ + f_{SC}^-))}{\lambda(f_{SC}^+ + f_{SC}^-)} \right) \pi C \omega} \right\} \left[\left(\frac{2\omega}{\lambda(f_{SC}^+ + f_{SC}^-)} \right)^2 - 2 \frac{\pi}{p} \left(\frac{2\omega}{\lambda(f_{SC}^+ + f_{SC}^-)} \right) + \gamma^2 \right] \right]}{\left[\left(\frac{2\omega}{\lambda(f_{SC}^+ + f_{SC}^-)} \right)^2 - 2 \frac{\pi}{p} \left(\frac{2\omega}{\lambda(f_{SC}^+ + f_{SC}^-)} \right) + \gamma^2 \right] - \left[\frac{2\pi(f_{SC}^+ - f_{SC}^-)}{\lambda(f_{SC}^+ + f_{SC}^-)} \right]^2} \right\} - \omega^2 C^2 \left. \right\}^{0.5}$$

Ce qui a été fait

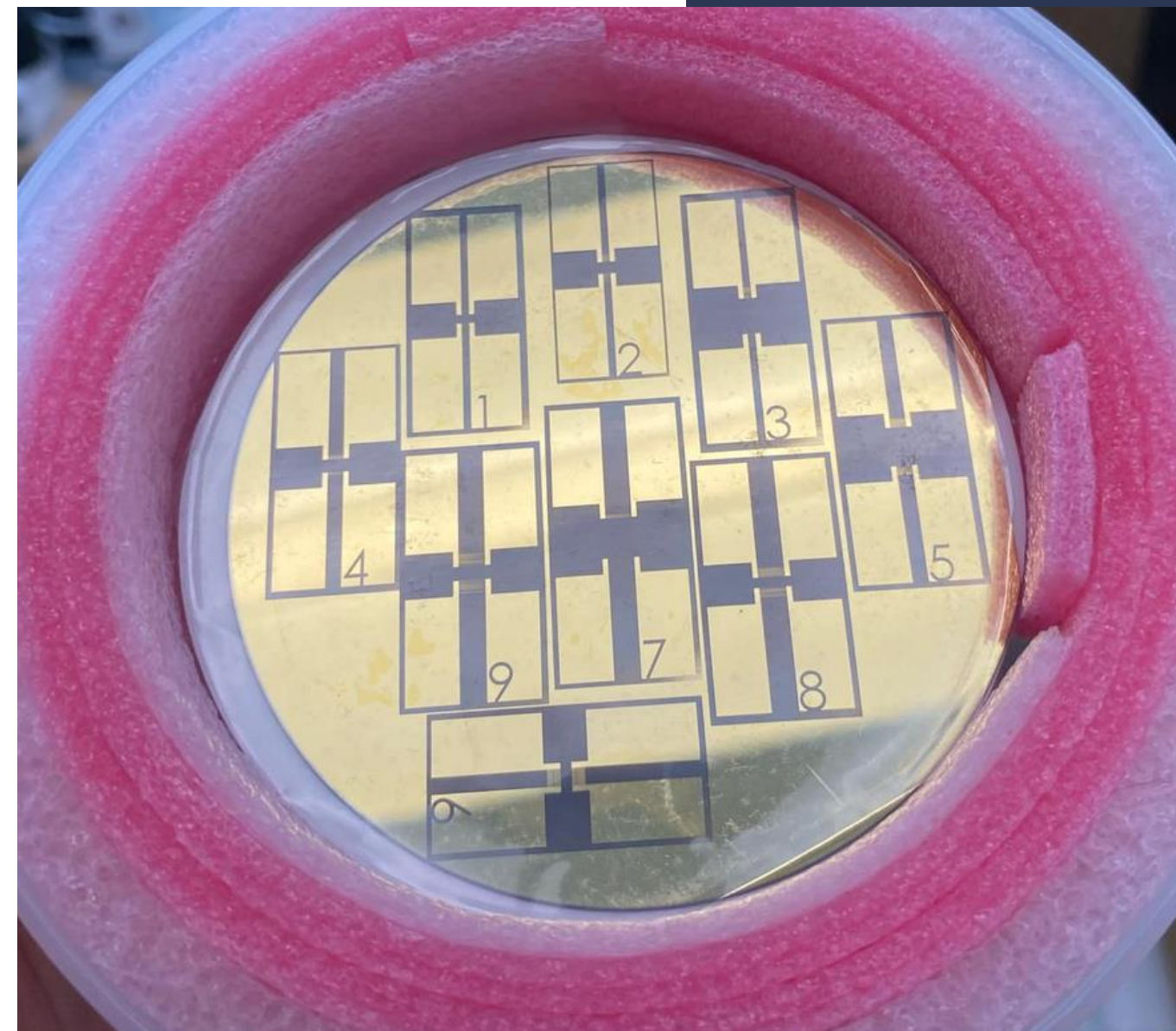
- Choix des matériaux
- l'achat
- les simulations pour les paramètres
- préparation des capteurs

En cours :

- Dépôts de substrats sur les capteurs
- préparation de banc de test

À venir :

- Phase d'essais des capteurs
- Corrélations avec les simulations
- Corrélations avec les dépôts



DES QUESTIONS ?

