

Introduction

Conception
Architecture et process (salle blanche)
+ Lithographie micro-capacitive

Programmation
Drivers & communication sur STM32

PCB
Dessin & routage sous KiCad
+ Soudure des composants

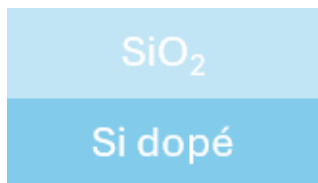
Conditionnement & Actionneur
Schémas d'électronique pour précision

Caractérisation
Mesures expérimentales sur capteurs

Test & Validation
Analyse finale et vérification

I / Salle Blanche : Photolithographie

Step 1



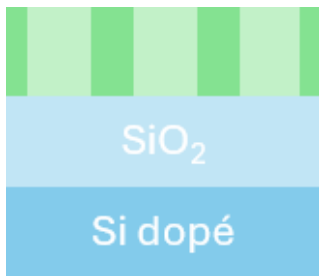
Wafer en silicium dopé recouvert d'une couche de **SiO2** servant de diélectrique.

Step 2



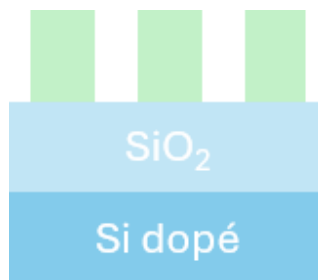
Dépôt de **promoteur d'adhésion HDMS** & Dépôt de la **résine nLOF-2020** par **spin coating** (3000 rpm, acc. 3000 rpm/s sur 31s).

Step 3



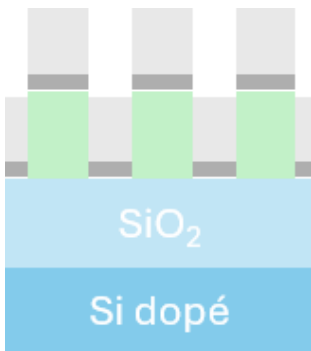
Lithographie UV (100 %/3 s) avec un masque chrome sur verre pour définir la capa.

Step 4



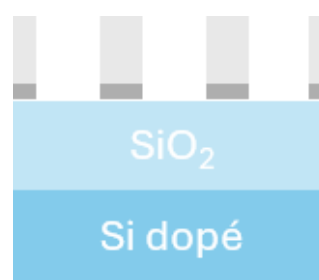
Post Exposure Bake (100°C/60s) pour stabiliser et évaporer l'excédent de résine.

Step 5



Développement de la résine suivi du **dépôt métallique** (Al/Ti).

Step 6

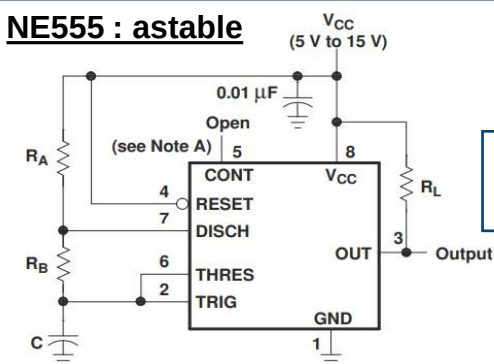


Lift-off pour retirer la résine et la métallisation superflue.

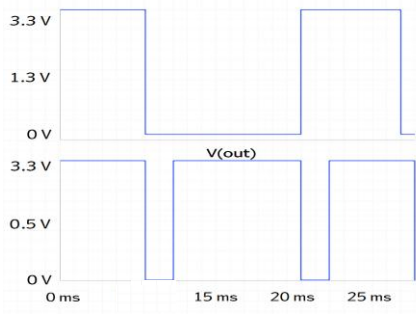
II / Conditionnement

Capacitif

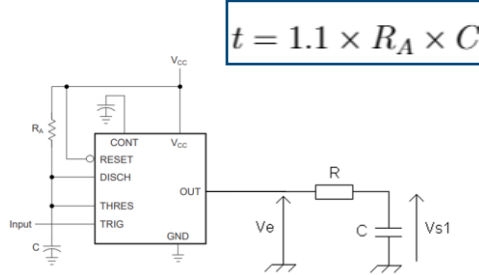
NE555 : astable



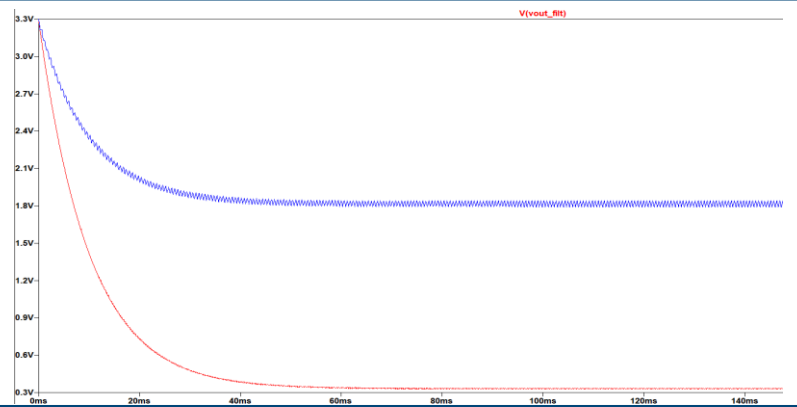
$$f = \frac{1.49}{(R_A + 2R_B)C}$$



NE555 : monostable

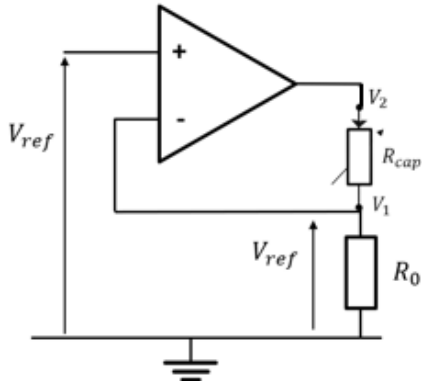


$$t = 1.1 \times R_A \times C$$

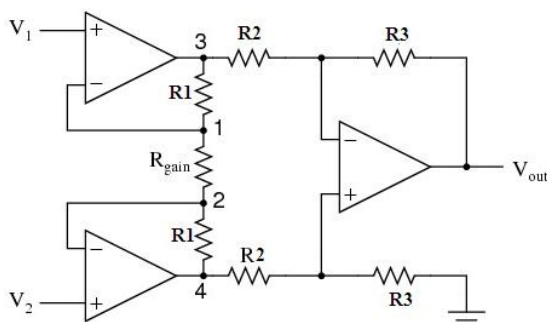


Résistif

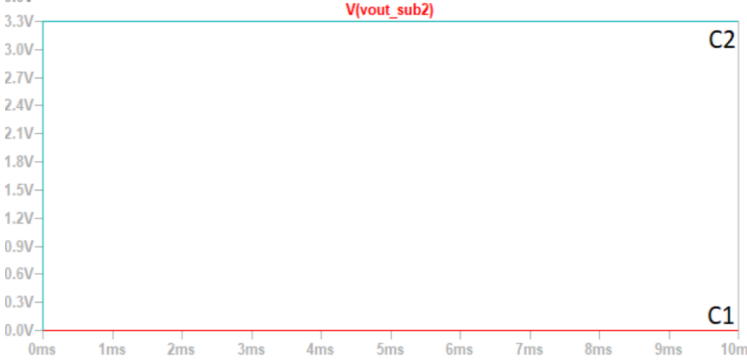
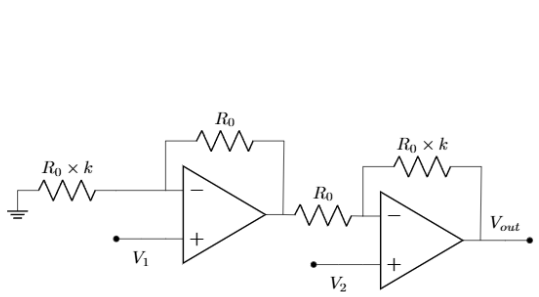
$$I_{ref} = \frac{V_{ref}}{R_0} = \frac{1.24V}{1k\Omega} = 1.24mA$$



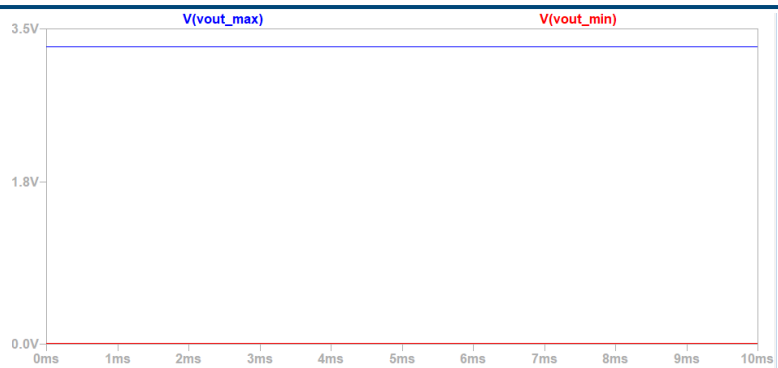
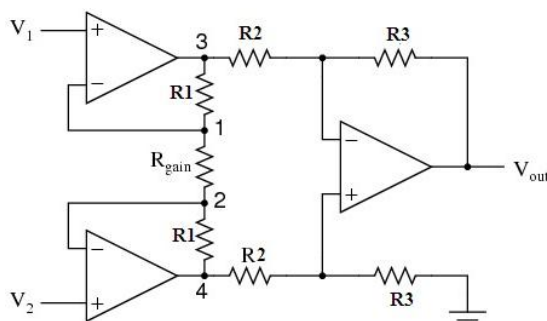
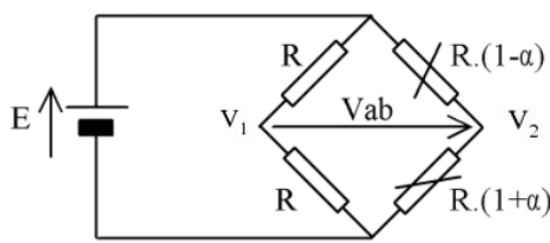
$$V_{out} = (V_2 - V_1) \left(1 + \frac{50k}{R_g} \right)$$



$$V_{out} = (k+1) \times (V_2 - V_1)$$



Jauges de Contrainte



III / STM32



Timer

Déclenchement du NE555 en mode monostable et en mode astable pour estimer le duty cycle



ADC

Conversion des signaux analogiques issus du conditionnement et de la jauge de contraintes

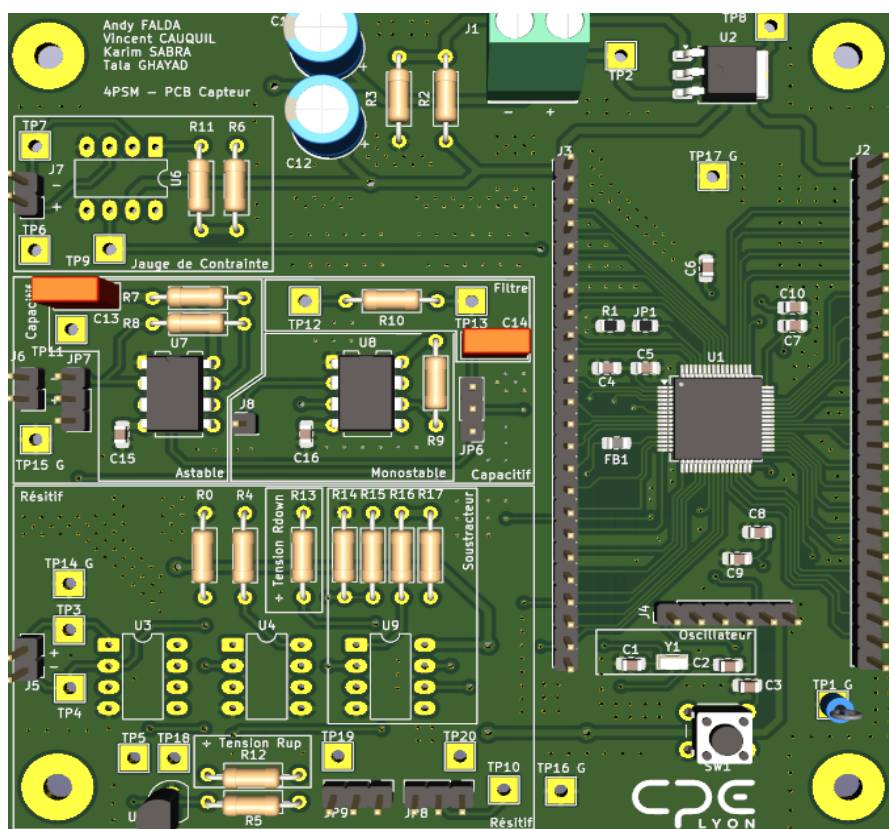


UART

Transmission des données vers le PC pour affichage

- ✓ Le **timer** a été validé
- ✗ L'ADC n'a pas fonctionné comme prévu
- ⌚ Toutes les modifications n'ont pas pu être finalisées à temps

IV / Vue 3D PCB



V / Conclusion

Ce projet a permis de traverser l'ensemble de la chaîne de conception d'un microcapteur : de la **fabrication en salle blanche**, à la **programmation sur STM32**, en passant par le **conditionnement** et le **routage du PCB** :

- Les étapes de **photolithographie** ont été menées avec succès.
- Le **conditionnement analogique** a été simulé et partiellement validé.
- Côté **STM32**, le **timer** a été validé, mais l'**ADC** n'a pas fonctionné comme prévu.
- Faute de temps, certaines modifications n'ont pas pu être finalisées.