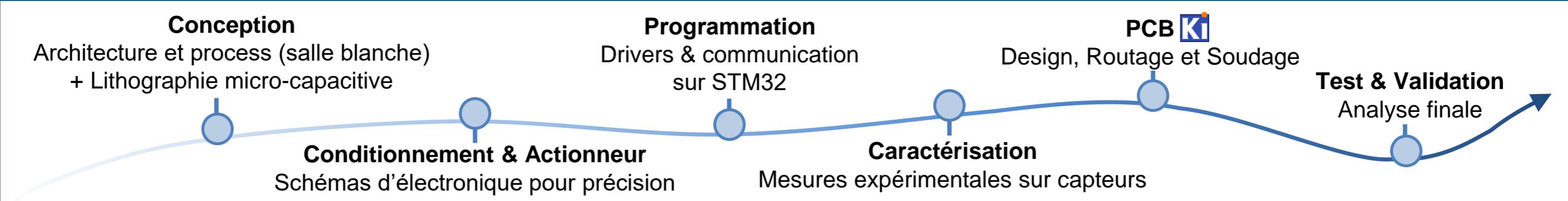


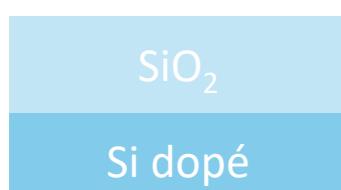


Introduction



I / Salle Blanche : Photolithographie

Step n°1



Wafer 2" ou 4" en silicium dopé recouvert d'une couche de **SiO₂** servant de diélectrique.

Step n°4



Post Exposure Bake "PBE" (100°C/60s) pour stabiliser et évaporer l'excédent de résine. Suivi d'un Développement de la résine avec une solution sélectif TMAH (AZ 300MIF)

Step n°2



Dépôt de **promoteur d'ashésion** HDMS & Dépôt de la **résine nLOF-2020** par spin coating

$$v = 3000 \text{ rpm}, \quad t = 31 \text{ s} \\ a = 3000 \text{ rpm/s} \quad h \approx 2 \mu\text{m}$$

Step n°5



Dépôt métallique par PVD (Pulvérisation cathodique)

$$\text{Al} \approx 150 \text{ nm} \\ \text{Ti} \approx 15 \text{ nm}$$

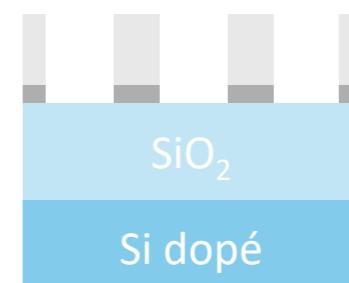
Step n°3



nLOF-2020 : résine négative
Lithographie UV (100 %/3 s) avec un masque chrome sur verre pour définir la capa.

$$\lambda = 365 \text{ nm} \\ P = 23.2 \text{ mW.cm}^{-2}$$

Step n°6



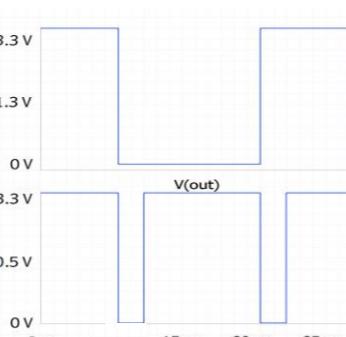
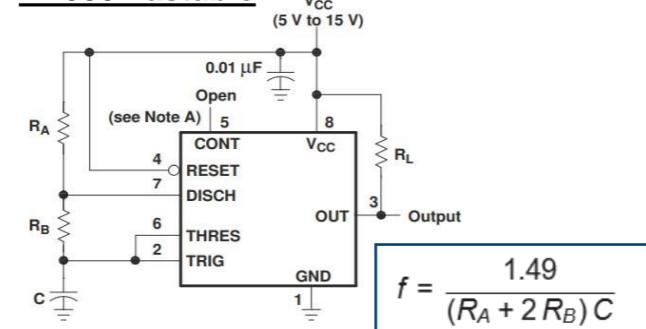
Lift-off (AZ 326 MIF ≈ 40 s) permettant le retrait de la résine et de la métallisation superflue.

II / Conditionnement

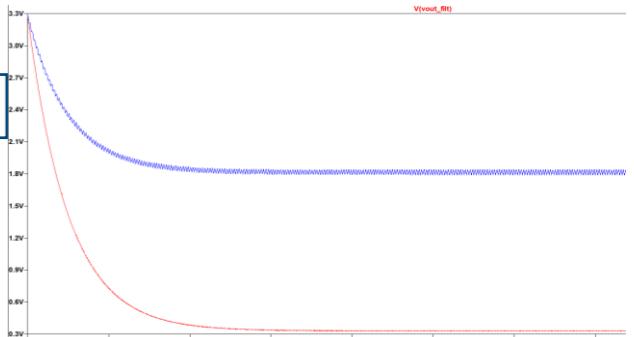
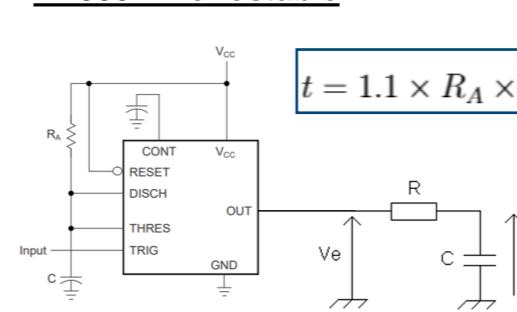
Capacitif

- Fréquence ou Durée
- C_{capteur} : 10 pF à 300 pF
- ADC : 0 – 3,3 V

NE555 : astable



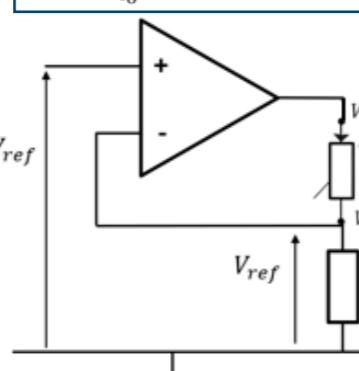
NE555 : monostable



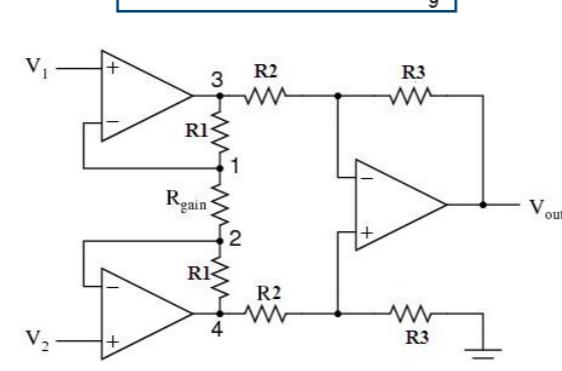
Résistif

- Courant de polarisation
- R_{capteur} : 10 Ω à 300 Ω
- ADC : 0 – 3,3 V

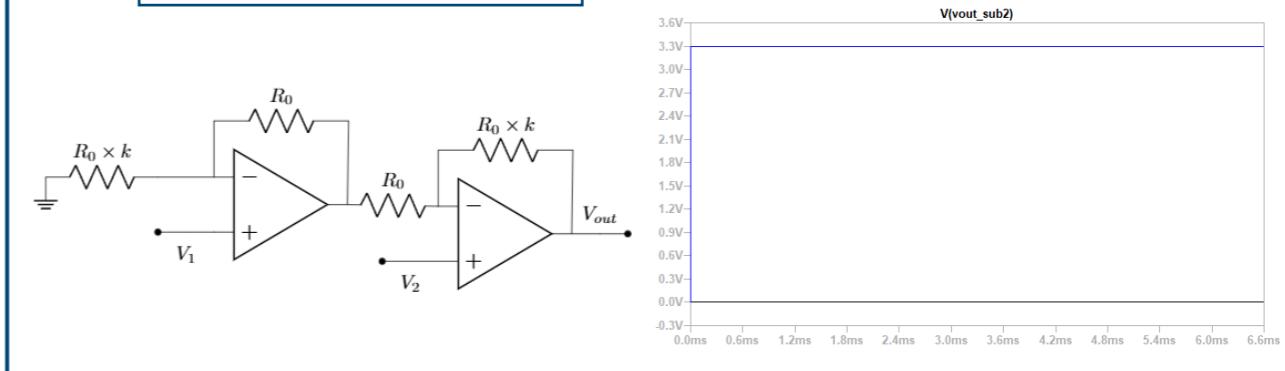
$$I_{ref} = \frac{V_{ref}}{R_0} = \frac{1,24 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 1,24 \text{ mA}$$



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

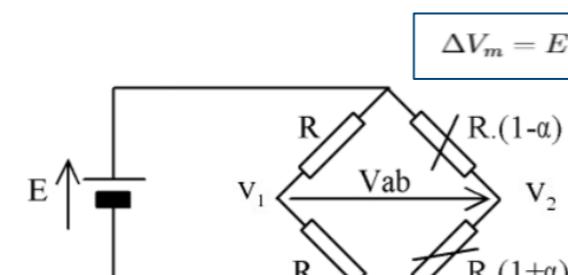


$$V_{out} = (k + 1) \cdot (V_2 - V_1)$$



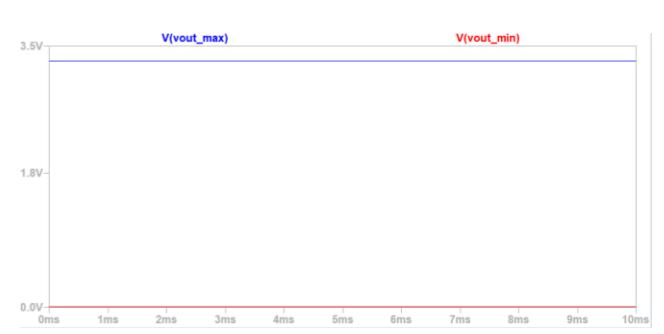
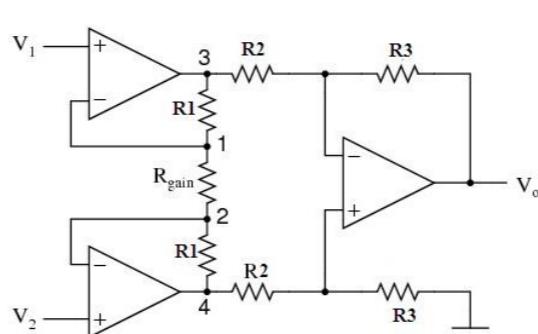
Jauge de Contrainte

- Demi pont Wheatstone
- Plage 1 mV à 300 mV
- ADC : 0 – 3,3 V



$$\Delta V_m = E \frac{\alpha}{2}$$

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



III / STM32



Timer

Déclenchement du NE 555 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 et testé sur NE555

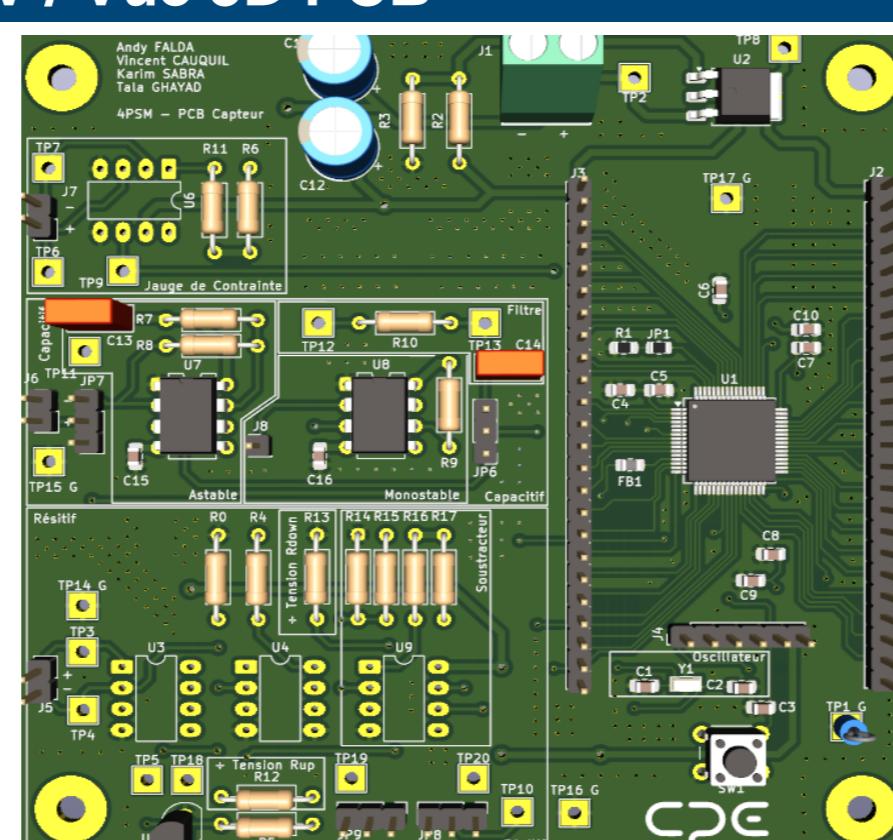


L'ADC fonctionne mais il y a parfois des erreurs



L'UART fonctionne correctement

IV / Vue 3D PCB



V / Conclusion

- **Chaîne complète explorée** : de la fabrication en salle blanche à la programmation STM32
- **Photolithographie réussie** : capteur réalisé avec succès
- **Conditionnement analogique** : simulé et partiellement validé
- **STM32** :
 - Timer validé et testé sur NE555
 - UART fonctionnel
 - ADC opérationnel mais avec erreurs ponctuelles
- Certaines modifications n'ont pas pu être finalisées par manque de temps