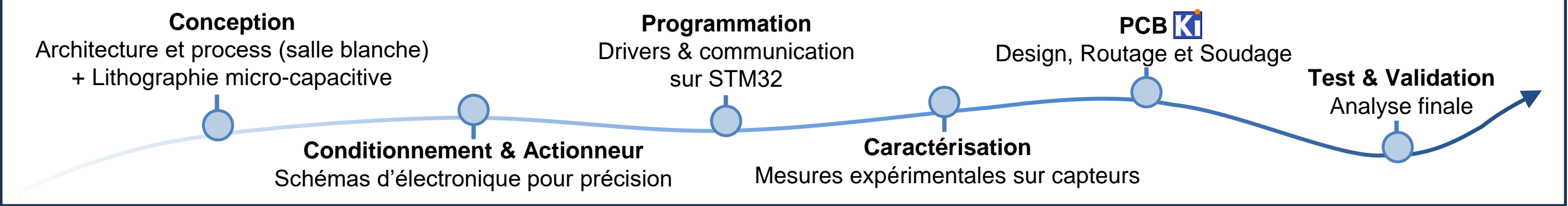




Introduction



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°2

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

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

Step n°3

nLOF-2020 : résine negative

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°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°5

Dépôt métallique par PVD (Pulvérisation cathodique)

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

Step n°6

Lift-off (AZ 326 MIF $\approx 40 \text{ s}$) permettant le retrait de la résine et de la métallisation superflue.

II / Conditionnement

<p>Capacitif</p>	<p><input type="checkbox"/> Fréquence ou Durée</p> <p><input type="checkbox"/> C_{capteur} : 10 pF à 300 pF</p> <p><input type="checkbox"/> ADC : 0 – 3,3 V</p>	<p>NE555 : astable</p> <p>$f = \frac{1.49}{(R_A + 2R_B)C}$</p>	<p>NE555 : monostable</p> <p>$t = 1.1 \times R_A \times C$</p>
<p>Résistif</p>	<p><input type="checkbox"/> Courant de polarisation</p> <p><input type="checkbox"/> R_{capteur} : 10 Ω à 300 Ω</p> <p><input type="checkbox"/> ADC : 0 – 3,3 V</p>	<p>$I_{ref} = \frac{V_{ref}}{R_0} = \frac{1.24 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 1.24 \text{ mA}$</p> <p>$V_{out} = (V_2 - V_1) \left(1 + \frac{50 \text{ k}}{R_g} \right)$</p>	<p>$V_{out} = (k + 1) \times (V_2 - V_1)$</p>
<p>Jauges de Contrainte</p>	<p><input type="checkbox"/> Demi pont Wheatstone</p> <p><input type="checkbox"/> Plage 1 mV à 300 mV</p> <p><input type="checkbox"/> ADC : 0 – 3,3 V</p>	<p>$\Delta V_m = E \frac{\alpha}{2}$</p> <p>$V_{out} = (V_2 - V_1) \left(1 + \frac{50 \text{ k}}{R_g} \right)$</p>	

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

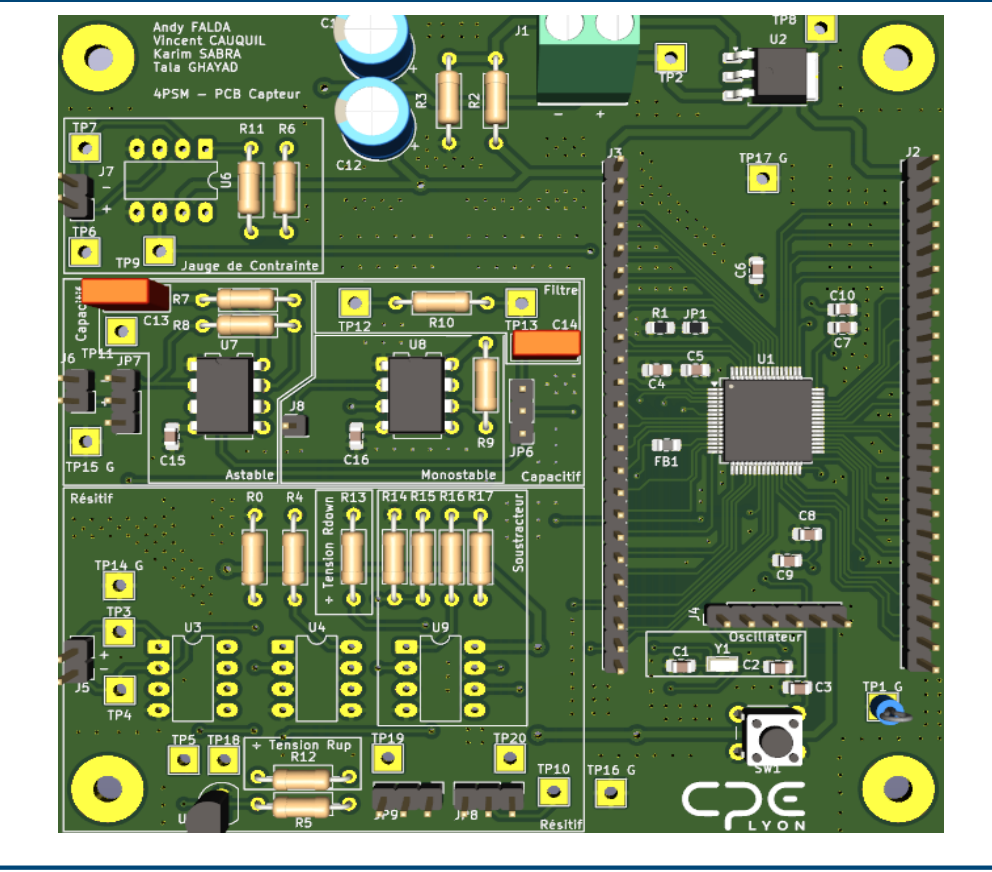
Transmission des données vers le PC pour affichage

✓ 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