

Auteurs : Stéphane FALCIOLA – Mohamed Sahbi KRAIEM - Killian THOMAS

CONTEXTE ET OBJECTIF



INAWA, est une startup spécialisée en rééducation avec le Pédalage Proprioceptif 3D. Elle collabore avec l'ESISAR pour développer une solution analysant en temps réel la posture du tronc pour soulager les douleurs dorsales en travaillant sur un ergocycle. L'objectif est de fournir aux cliniciens et patients, un outil précis et intuitif pour optimiser les exercices de rééducation en évaluant la verticalité du corps.



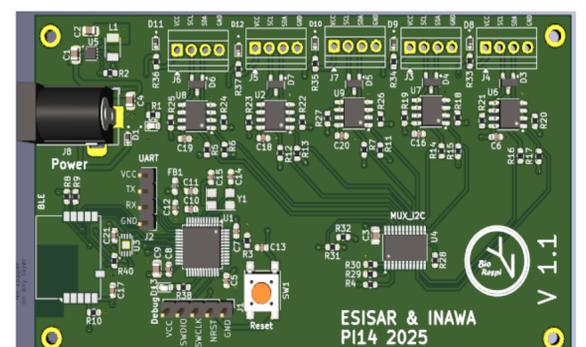
MÉTHODES ET DÉVELOPPEMENTS

Une étude préliminaire a permis d'identifier deux approches complémentaires qui ont été intégrées dans une application Android développée en Kotlin avec Android Studio.

- La première solution utilise une caméra Wifi transmettant un flux RTSP (ou MJPEG) à la tablette, qui est ensuite analysé par l'IA Mediapipe Blaze Pose, qui détecte des points clés (épaule, ischion, oreille) pour calculer angles et distances, générant un indice de posture affiché avec un code couleur.
- Une caméra custom wifi Raspberry pi a été développée afin d'envoyer soit un flux RTSP soit MJPEG à la tablette

- La deuxième solution utilise un réseau de capteurs inertiels pour mesurer les angles d'inclinaison à différents points du corps du patient.
- Deux cartes électroniques ont été développées : Une principale, intégrant le microcontrôleur STM32, le module BLE, cinq interfaces I2C et l'alimentation. Et une secondaire, étant le capteur associé à une interface I2C. Nous pouvons donc relier cinq cartes types capteurs à la carte principale
- Un firmware assure la lecture et la transmission des données en temps réel via BLE vers une application mobile.
- L'application mobile traite les données pour calculer les angles d'inclinaison à partir des mesures d'accélération et de vitesse angulaire selon les axes x, y et z,

Les deux solutions se sont déroulées en parallèle, tous deux avec une méthode de développement en cycle en V :



RÉSULTATS ET CONCLUSION

L'application intègre deux solutions adaptées à des usages distincts : une caméra IA pour les kinésithérapeutes et un réseau de capteurs pour la recherche en posturologie. Chaque solution répond aux exigences du cahier des charges du client. L'application permet la création d'utilisateurs, la gestion des séances, le stockage des données dans une base de données dédiée et l'affichage précis de la posture du patient via les deux systèmes. Entièrement fonctionnelle, elle répond aux besoins de l'entreprise, offrant aux kinésithérapeutes et chercheurs un outil efficace pour leurs diagnostics et travaux de recherche.



MOTS-CLÉS : Inclinomètre, Accéléromètre, Caméra, Microcontrôleur, Alimentation, Bluetooth, BLE, Logiciel embarqué, IHM, Android.