

Projet Bague Connectée BLE - Santé & Bien-être

Objectif

Créer une **bague connectée** ultra-compacte, élégante et rechargeable sans fil, capable de :

- Suivre la fréquence cardiaque
- Mesurer la SpO2 (oxygène dans le sang)
- Évaluer le stress
- Compter les pas et suivre l'activité physique
- Suivre les phases de sommeil
- Mesurer la température corporelle
- Se connecter à Samsung Health via Bluetooth Low Energy (BLE)

Architecture générale

Composant	Fonction
nRF5340 (Nordic)	Microcontrôleur principal avec BLE
MAX86150 / MAX30102	Capteur PPG (fréquence cardiaque, SpO2, stress)
BHI260AP / LSM6DSOX	IMU pour mouvement, podomètre, détection du sommeil
STTS22H	Capteur de température corporelle
Batterie LiPo 10-20mAh	Alimentation, rechargeable sans fil
STWLC38	Récepteur de recharge sans fil (Qi) avec protection intégrée
PCB flexible (FPC)	Support du circuit miniature
Boîtier titane	Enveloppe solide, légère et hypoallergénique

Alimentation & Recharge

- **Recharge sans fil Qi** via un chargeur personnalisé
- Basé sur **STWLC38**, compatible Qi 1.2, avec protection intégrée
- Antenne bobinée sur FPC autour de la bague
- Batterie : **LiPo 3.7V** entre 10 et 20 mAh, charge lente pour préserver la durée de vie

Fonctionnalités principales

Fonction	Capteurs nécessaires	Détail technique
Fréquence cardiaque	MAX86150 / MAX30102	PPG infrarouge, données envoyées en BLE
SpO2	MAX86150 / MAX30102	Analyse des variations d'intensité lumineuse

Fonction	Capteurs nécessaires	Détail technique
Stress / HRV	PPG	Analyse de la variabilité cardiaque (HRV)
Suivi des pas (podomètre)	BHI260AP / LSM6DSOX	Accéléromètre et algorithmes de step counting
Suivi de sommeil (phases)	PPG + IMU	Fusion des données pour estimer les cycles
Température corporelle	STTS22H	Mesure en contact avec la peau (intérieur bague)

Connexion à Samsung Health

- **BLE Standard HRM (Heart Rate Monitor Profile)** reconnu par Samsung Health
- Via **nRF Connect SDK** (Zephyr RTOS) ou Nordic SDK
- Possibilité de développer une **application Android compagnon** pour collecter, afficher et éventuellement **transférer via Health Connect** les données vers Samsung Health

Logiciels & Développement

- **Firmware :**
 - **nRF Connect SDK** avec Zephyr RTOS (Langage C)
 - IDE recommandé : **nRF Connect for VS Code** ou **Segger Embedded Studio**
- **Conception PCB :**
 - Outils : **KiCad**, **Altium Designer**
 - Type : **Flexible PCB (FPC)** ultra-fin
- **Modélisation 3D du boîtier :**
 - Fusion 360 / SolidWorks
 - Impression SLA ou CNC pour prototypage
 - Matériau : **Titane** (durable, hypoallergénique)