

# Compact Defibrillator ECG

**Simon MARTIN**

Travail de bachelor 2025

Microtechniques - Ingénierie biomédicale

Professeur : Stève GIGANDET

Expert : Gianni FIORUCCI

## Description

Les arrêts cardiaques constituent une cause majeure de décès dans le monde et nécessitent une prise en charge rapide. Les défibrillateurs externes automatisés (DEA) augmentent fortement les chances de survie, mais leur encombrement limite leur déploiement.

Ce travail, réalisé pour la société VitaNexis, vise à développer un DEA ultra compact et portable. L'étude s'est concentrée sur la conception de la partie s'occupant des mesures vitales, incluant l'acquisition du signal ECG à partir des électrodes de défibrillation et la mesure de l'impédance transthoracique. L'objectif est d'assurer un système précis, fiable, sécurisé et conforme aux normes médicales en vigueur.

## Déroulement

Le projet a débuté par une recherche bibliographique et l'étude des normes médicales. Les méthodes de mesure ECG et d'impédance transthoracique ont ensuite été analysées. Deux chaînes d'acquisition ont été conçues et simulées, avec le dimensionnement des filtres et le choix des composants. La réalisation du schéma et de la carte électronique ainsi que les tests expérimentaux ont été effectués pour permettre de valider le fonctionnement du système.

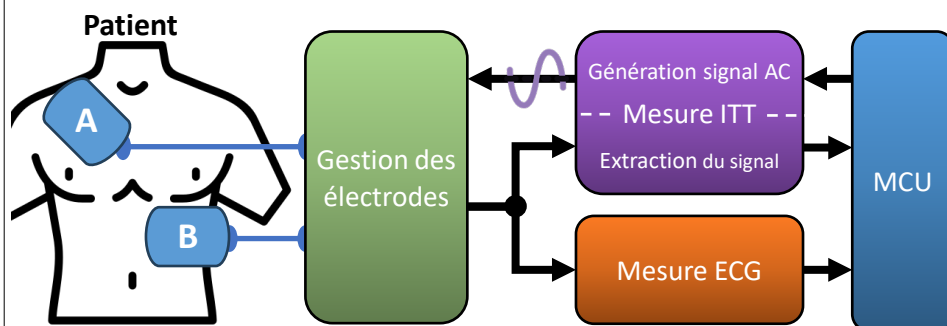
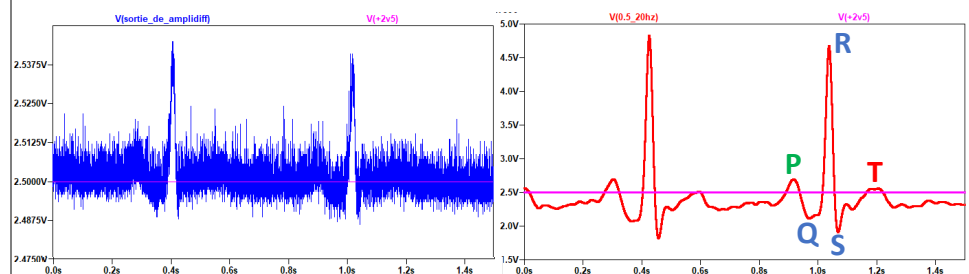


Schéma bloc des mesures vitales, d'ECG et d'impédance (ITT)

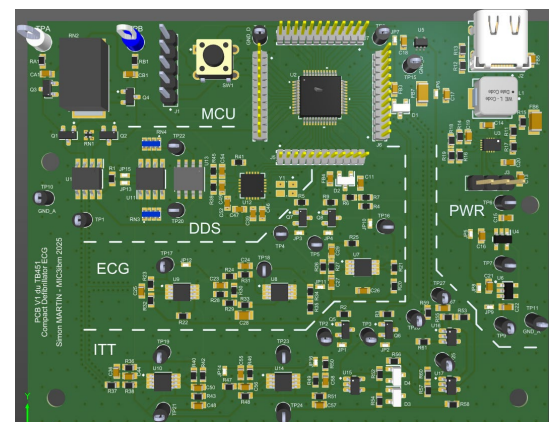
## Résultats

La chaîne ECG a été conçue et simulée avec succès, offrant une base solide pour de futures améliorations. Les tests pratiques n'ont toutefois pas permis d'obtenir un signal pleinement exploitable, révélant des pistes claires d'optimisation du filtrage et de l'architecture matérielle.



Simulation sur des signaux ECG réels avant et après passage dans le filtrage  
Visibilité claire des complexes QRS et des ondes P et T, mais également de l'efficacité du filtrage appliqué

En revanche, la partie impédance transthoracique (ITT) a pu être testée dans sa quasi-totalité. Les mesures réalisées sont en accord avec les attentes théoriques et les simulations, avec une erreur inférieure à 3% sur la valeur mesurée. Ces résultats confirment la validité de l'approche retenue et démontrent la faisabilité d'un système de mesure fiable.



Carte électronique développée pour la mesure ECG et d'impédance  
Contient également une partie PWR, s'occupant d'alimenter le montage mais aussi un microcontrôleur (MCU), véritable «cerveau» qui pilote le circuit et coordonne les différents blocs de mesure

## Discussion : conclusions et perspectives

Le projet a permis de concevoir et valider une chaîne d'impédance transthoracique fiable et conforme aux attentes, ainsi qu'une architecture complète pour la mesure ECG. Bien que la partie ECG n'ait pas encore donné un signal exploitable, les bases sont posées pour de futures optimisations matérielles et logicielles. Des améliorations du filtrage, de l'optimisation de PCB et des tests sur signal réel permettront d'aboutir à un système pleinement fonctionnel. Ces travaux constituent une étape importante pour VitaNexis dans le développement de leur DEA.