

Autodent Microscrewdriver

Damien ULDRY

Travail de bachelor 2025

Microtechniques – Ingénierie biomédicale

Professeur : Stève GIGANDET

Expert : Gianni FIORUCCI

Description

Dans le domaine de l'implantologie dentaire, la pose d'implants nécessite un vissage précis et reproductible, avec un contrôle rigoureux du couple appliqué. Les outils électriques actuels manquent souvent d'ergonomie et n'offrent pas toujours un retour tactile satisfaisant. Ce projet de bachelor, intitulé AutoDent Microscrewdriver, a été réalisé dans le cadre de la formation en ingénierie afin de répondre à ce besoin. L'objectif est de concevoir un prototype fonctionnel de tournevis électrique compact, intégrant un moteur, une batterie, une électronique de régulation et un système mécanique capable de transmettre un couple prédéfini de 5, 10, 15 ou 20 N·cm. Le dispositif doit rester ergonomique et intuitif à utiliser, tout en démontrant la faisabilité d'un futur outil clinique miniaturisé.

Déroulement

Le projet est structuré en plusieurs étapes successives :

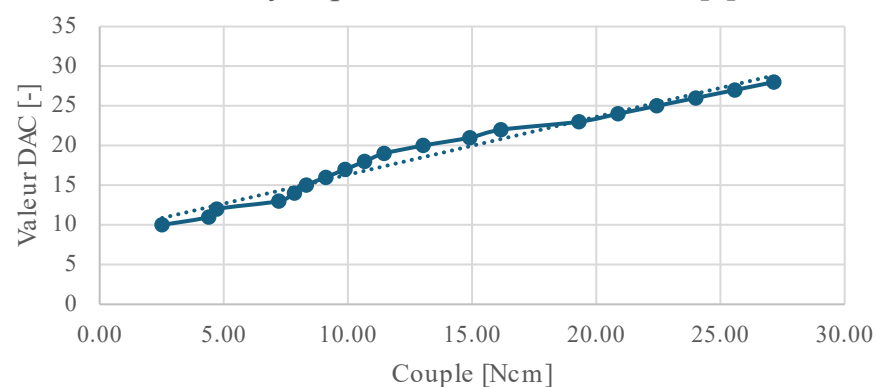
- Analyse du contexte clinique, étude des besoins et définition des spécifications
- Conception mécanique avec modélisation 3D du dispositif
- Sélection du moteur, du driver, de la batterie et des composants électroniques pour l'interface utilisateur et l'alimentation
- Conception du schéma électronique, routage du PCB et choix des connexions
- Programmation du microcontrôleur pour la gestion du couple
- Intégration de l'ensemble dans un boîtier imprimé en 3D
- Validation du prototype

Résultats

Un prototype fonctionnel de tournevis électrique a été réalisé avec un moteur, une électronique de contrôle et un boîtier imprimé en 3D. Les tests ont confirmé la faisabilité du concept, avec des couples atteignant les valeurs prédéfinies, déterminées à partir du courant moteur. Des améliorations restent à prévoir pour optimiser la compacité et l'ergonomie en vue d'une application clinique future.



Couple [Ncm] en fonction de la valeur DAC envoyée par le microcontrôleur [-]



Discussion : conclusions et perspectives

Ce projet a permis de développer un prototype fonctionnel démontrant la faisabilité d'un tournevis électrique compact pour l'implantologie. Les perspectives concernent la miniaturisation, l'intégration d'un capteur de couple et l'utilisation d'un boîtier stérilisable et biocompatible. Avec des optimisations du moteur, de la batterie et de la gestion du couple, ainsi que des tests en conditions réelles, ce dispositif pourrait évoluer vers une véritable solution clinique.