

MCOT : Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE

Thème de l'année : Transition, transformation, conversion

Nom et Prénom : RAOUDI YAHYA

Titre : DÉRAILLEUR INTELLIGENT

Motivation : Passionné de vélo, j'ai souvent peiné à trouver le bon rapport de vitesse. L'idée d'un dérailleur automatique est née de ces difficultés, Ce projet de dérailleur intelligent vise à optimiser la transmission en temps réel, améliorant l'efficacité du pédalage. offrant une expérience plus fluide pour les cyclistes, débutants ou sportifs.

Ancrage : Le DÉRAILLEUR INTELLIGENT est un système de transmission automatique qui réalise la transition entre les rapports du vélo en améliorant l'expérience du cycliste et en contribuant à un usage passionnant et ludique.

Encadrant : ELMOUDNI YOUSSEF

Positionnement thématique : SCIENCES INDUSTRIELLES (Génie Electrique) - SCIENCES INDUSTRIELLES (Génie Mécanique)

Travail en groupe : Non

Mots clés en français : Dérailleur, vélo, effet hall, Arduino, servomoteur

Mots clés en anglais : Derailleur, bike, hall effect, Arduino, servo motor

Bibliographie commentée : Le vélo, moyen de transport individuel et pratique, est propulsé uniquement par l'effort musculaire et a d'abord été nécessaire pour des déplacements rapides entre villages, au XIXe siècle. C'est dans ce contexte qu'apparaît en 1817 le vélocipède, un type de draisienne, ancêtre du vélo moderne, conçu par le baron allemand Karl von Drais. Son invention consistait en un véhicule à deux roues en ligne, avec une traverse en bois reliant les roues et un siège pour le conducteur. Au fil des décennies, des évolutions majeures ont progressivement amélioré cette première version du vélo. L'ajout des pédales, de la transmission par chaîne, du freinage, des pneus et de la roue libre lui ont permis de s'adapter au terrain et de la mobilité. L'introduction du dérailleur en 1908 par Paul de Vivie représente une avancée clé, en particulier pour les cyclistes des régions montagneuses : le dérailleur permettait enfin de passer d'un rapport de vitesse à un autre et ainsi de maintenir une cadence optimale selon le relief et la nature du parcours. Ce progrès était révolutionnaire dans l'histoire du cyclisme, car il rendait les déplacements moins fatigants et plus accessibles pour les cyclistes amateurs et sportifs. Les travaux de Dodge offrent une vision complète de l'importance de cette invention dans le contexte de son époque [1]. Aujourd'hui, le développement du cyclisme est toujours dynamique, avec l'apparition de dérailleurs électriques sans fil, tels que le Sram AXS, qui utilisent une transmission radio entre les manettes et le dérailleur. Ces dispositifs suppriment la nécessité d'un câble, réduisant ainsi la maintenance et offrant une grande précision de changement de vitesse. Selon Cadeau [2], le Sram AXS illustre l'importance croissante de l'électronique et de la connectivité dans le cyclisme moderne. Cependant, malgré ces innovations, l'utilisation d'un dérailleur automatisé capable d'adapter la cadence en fonction des conditions de conduite n'est pas encore répandue. Notre projet de dérailleur automatique s'inscrit dans cette tendance : il vise à automatiser le passage des vitesses en fonction de la puissance et de la vitesse du vélo, libérant ainsi le cycliste de cette contrainte. La conception d'un dérailleur automatique nécessite de mesurer la vitesse du vélo et le couple appliqué sur les pédales. Nous utiliserons un capteur à effet Hall pour mesurer la vitesse de rotation d'un disque fixé à la roue arrière, ce qui nous permettra de déterminer la vitesse du vélo. Le capteur à effet Hall, qui repose sur le principe de l'induction électromagnétique, mesure la vitesse de rotation d'un disque fixé à la roue arrière, comme l'expliquent des articles techniques d'Arrow et de Futura Sciences [3], [4]. Une jauge de contrainte fixée sur l'axe du pédalier mesurera la force exercée par le cycliste, ce qui permet de déterminer son effort (voir les articles techniques d'Instrumentys [5] pour plus de détails sur le fonctionnement et les applications de ce type de capteur). Un servomoteur, composé d'un capteur de position, d'une carte de contrôle et d'engrenages, sera utilisé pour actionner le dérailleur avec précision (voir l'ouvrage d'Eskimon et Weisslinger [6] pour plus de détails sur le fonctionnement et les caractéristiques techniques de ce type de servomoteur et son utilisation avec Arduino). En combinant ces éléments, notre projet vise à concevoir un dérailleur automatisé capable de s'adapter en temps réel aux besoins du cycliste. Cette innovation pourrait représenter un progrès majeur pour le cyclisme, en optimisant l'effort du cycliste, en réduisant sa fatigue, et en améliorant globalement son expérience.

Problématique : le dérailleur classique est un défi pour les cyclistes qui nécessite une rapide réflexion pour le bien commander alors comment l'adapter automatiquement pour optimiser le passage des vitesses ?

Objectifs : Électrisation du dérailleur : Concevoir un système mécanique et électronique permettant de commander le mouvement du dérailleur de manière électrique, garantissant une meilleure précision et réactivité. Automatisation du changement de rapport : Intégrer des capteurs et développer une programmation optimisée afin d'adapter automatiquement les vitesses en fonction des conditions de pédalage et du terrain.

Liste de références bibliographiques

- [1] DODGE, P - La Grande Histoire du Vélo : ISBN-10: 2080124439, pp. 1- 22
- [2] LANDRAULT, S., WEISLINGER, H : Arduino : Premiers pas en informatique embarquée. : Edition Eskimon, 2021.
- [3] INSTRUMENTYS : Jauge de contrainte - Capteur de force : <https://instrumentys.com/capteurs-de-force/>.
- [4] FUTURA SCIENCES : Effet Hall : qu'est-ce que c'est ? . : <https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/physique-effet-hall-4715/>.
- [5] ARROW ELECTRONICS : Applications des capteurs à effet Hall. : . <https://www.arrow.com/fr-fr/research-and-events/articles/hall-effect-sensor-applications>
- [6] CADEAU : Comment fonctionne la transmission sans fil du fabricant américain ? : Weelz, 2020. <https://weelz.ouest-france.fr/sram-axs-comment-fonctionne-la-transmission-sans-fil-dufabricant-americain/>