

# VALIDATION D'INDICATEURS THEORIQUES ET EXPERIMENTAUX PORTANT SUR LA FACILITE DE CONDUITE D'UN VELO

## Résumé du stage

La compréhension de la dynamique du vélo et de l'interaction cycliste-vélo sont aujourd'hui encore peu comprises. Pourtant, les pouvoirs publics cherchent à encourager la pratique du vélo dans le cadre des déplacements. L'apparition et l'intensification de l'usage des vélos cargos et des vélos électriques réinterroge les méthodes de conception jusqu'ici utilisées. Ainsi l'un des enjeux de la conception des futurs vélos est d'intégrer les capacités limitées de contrôle des utilisateurs afin de garantir confort et sécurité d'utilisation.

Il existe des indicateurs théoriques et expérimentaux qui permettent d'évaluer la facilité de conduite d'un vélo. Cependant leur validation n'a pas été démontrée. L'objectif de ce stage sera d'évaluer les indicateurs théoriques et expérimentaux à l'aide d'un vélo expérimentale. Ce vélo a été créé avec la particularité de mouvoir moduler une caractéristique géométrique qui permet de modifier l'effet du vélo sur la conduite.

Les résultats de l'étude permettront de mieux appréhender les indicateurs. A long termes, cela permettra d'aider dans la conception pour des vélos plus facile à conduire et garantissant plus de sécurité.

## Objectif du stage

L'objectif de ce projet sera de questionner la validité des indicateurs, théoriques et expérimentaux, *via* un protocole expérimental. Le but du protocole sera d'évaluer les indicateurs théoriques et expérimentaux d'un vélo (Figure 1) sur lequel il est possible de modifier la chasse (Figure 2) qui est une caractéristique géométrique connu pour avoir un impact sur le pilotage d'un vélo.



Figure 1 : Vélo expérimental avec la possibilité de modifier la position de la roue avant pour changer des caractéristiques géométriques.

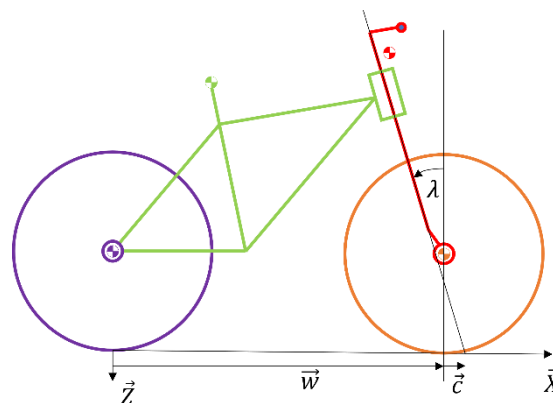


Figure 2 : Quelques caractéristiques géométriques du vélo : empattement ( $w$ ), l'angle de direction ( $\lambda$ ) et la chasse ( $c$ ).

## Approche

Durant la première étape du stage, le ou la stagiaire devra caractériser les propriétés inertielles du vélo expérimental en se basant sur une procédure mise en place au laboratoire. En parallèle, il faudra également prendre en main les outils utilisés pour l'expérimentation.

Ensuite, la ou le stagiaire aura pour rôle de recruter des volontaires pour participer aux expérimentations. Puis, iel devra réaliser les expérimentations en respectant le protocole, assisté de personnels du laboratoire si nécessaire.

Enfin le ou la stagiaire sera chargé d'analyser les résultats obtenus. Eventuellement, si le temps le permet, les résultats expérimentaux seront comparés aux résultats du modèle numérique du vélo.

Ce stage s'inscrit dans la continuité de deux thèses réalisées au sein du laboratoire. Par conséquent, le laboratoire a pu acquérir de l'expérience dans la réalisation de ce type d'expérimentation et de nombreux outils d'analyses ont été développés. Ceci permettra à le ou la stagiaire de bénéficier de cette expérience et de ces outils dans le cadre de son stage.

**Mots-clefs :** *Biomécanique, vélo, stabilité, expérimentation, indicateur de conduite*

**Durée du stage :** 3 mois durant l'année 2024

**Rémunération et avantages :** gratification de 4,35€ de l'heure (35h/semaine), remboursement de 50% du titre de transport en commun, cantine subventionnée.

**Profil souhaité :** Master ou école d'ingénieur en mécanique ou biomécanique. Niveau bac+4.

**Candidature :** Envoyez votre CV, votre lettre de motivation, vos notes des 3 dernières années ainsi qu'une lettre de recommandation (si possible) à [laura.dubuis@univ-lyon1.fr](mailto:laura.dubuis@univ-lyon1.fr).

**Laboratoire :** Le **Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs** (LBMC UMR\_T9406, <https://lbmc.univ-gustave-eiffel.fr/>), dans l'agglomération lyonnaise, est une unité mixte de recherche entre l'Université Gustave Eiffel et l'Université Claude Bernard Lyon 1. En lien avec des défis sociétaux, le LBMC conduit des recherches, selon deux thèmes : **Faciliter les déplacements** (véhicules automatisés, autonomie des déplacements) et **Maintenir le corps en bonne santé** (maintien des capacités fonctionnelles, l'implant dans son environnement).

**Encadrement :** Laura DUBUIS\*, François MAY\*\*

\* LBMC, Université Claude Bernard Lyon 1

\*\* LBMC, Université Gustave Eiffel

#### Références

- Garziad, M. Review on Dynamics, Control and Stability of Two Wheeled Vehicle. *IJME* **2019**, 6 (7), 1–7.
- Kooijman, J. D. G.; Schwab, A. L. A Review on Bicycle and Motorcycle Rider Control with a Perspective on Handling Qualities. *Vehicle System Dynamics* **2013**, 51 (11), 1722–1764.
- Ronné, J., Dubuis, L., & Robert, T. (2023, October). Assessment of bicycle experimental objective handling quality indicators. In *The Evolving Scholar-BMD 2023, 5th Edition*. The Evolving Scholar-BMD 2023, 5th Edition.
- Ronne, J., Dubuis, L., Peng, J., & Duprey, S. (2022, October). Experimental methodology of young rider bicycle handling quality measurement in ecological conditions. In *SB 2022, 47eme Congrès de la Société de Biomécanique* (Vol. 25, pp. pp-S277).
- Ronné, J., Dubuis, L., & Robert, T. (2023, October). Bicycle handling quality perception: mixed effect of stability and manoeuvrability. In *The Evolving Scholar-BMD 2023, 5th Edition*. The Evolving Scholar-BMD 2023, 5th Edition.