

Power optimization system for cycling

Filière d'études : BSc en Technique automobile | Orientation : Conception de véhicules
Conseiller de thèse : Prof. Jean-François Urwyler
Expert : Joël Niklaus, Roberto Martinbianco
Partenaire industriel : DT Swiss, Bienne

Aerovélo est un instrument de mesure qui permet de calculer en temps réel le coefficient aérodynamique (C_{dA}) du cycliste avec le but d'améliorer les performances sportives.

De plus, l'appareil montre au cycliste comment sa puissance est répartie (aérodynamique, frottement, déplacement).

Aerovélo

La première étape de ce projet a été la réalisation d'un Aerovélo. L'objectif était de concevoir un instrument capable de mesurer avec précision les 5 grandeurs physiques nécessaires au calcul du C_{dA} et ensuite de le construire de façon compacte afin de ne pas perturber l'aérodynamisme du cycliste.

L'Aerovélo mesure:

- La vitesse du cycliste.
- La puissance réalisée par le cycliste parmi un Power meter monté sur le vélo.
- La vitesse verticale.
- La vitesse et la direction de l'air grâce aux des deux tubes de Pitot.
- La densité de l'air.

Tous ces capteurs sont gérés par un microcontrôleur. Grâce à un display touch, il est possible de régler et de lire les valeurs en temps réel. Les données sont

également stockées sur une carte SD pour être analysées à la suite.

Pendant les tests, des filtres de type Kalman analysent les données et calculent le C_{dA} actuel du cycliste, cette opération nécessite de quelques minutes.

Applications

Jusqu'à présent, la seule façon de mesurer le C_{dA} était de le faire en soufflerie, une opération complexe et coûteuse. Avec Aerovélo, il est possible de mesurer ce coefficient en peu de temps et simplement en roulant sur route.

Permettant à tous les cyclistes, professionnels et amateurs d'améliorer leur aérodynamisme, en cherchant les positions, les matériels sportifs (roues, cadres, etc.) et les vêtements adaptés à leurs caractéristiques.

Résultats

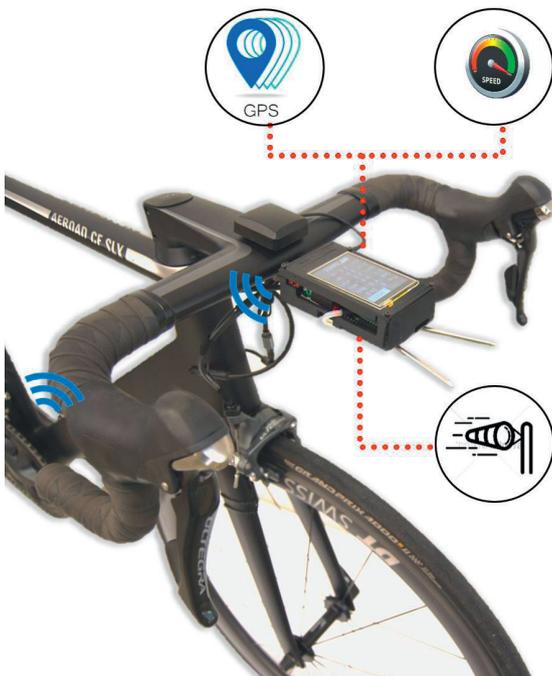
L'objectif a été atteint, en seulement 15 minutes il est possible de calculer le coefficient aérodynamisme du cycliste avec une précision de 2%.

Plusieurs tests ont été suivis, variant les positions du cycliste (Tops, Hoods et Drops), changeant les modèles de roues et en utilisant deux types de vêtements différents.

Aerovélo a été capable dans toutes les situations de mesurer le C_{dA} approprié.



Luca Benagli
luca.benagli@gmail.com



Aerovélo monté sur le vélo prêt à effectuer une mesure sur la route



Aerovélo