
Etude statique d'un vélo de route

1. Objectifs

L'objectif de ce sujet concerne l'étude statique de la répartition des déformations au sein d'un cadre de vélo de route. Ces déformations pourront être approchées théoriquement en utilisant des simplifications permettant d'appliquer le cours de mécanique des poutres dispensé à l'ENSEM. Elles pourront également être mesurées directement sur le banc expérimental, lors de l'application du poids d'un cycliste et/ou durant une phase de pédalage. Le comportement statique sera étudié numériquement à l'aide de la méthode des éléments finis.



Les points d'intérêts principaux concernent la définition des conditions aux limites et des chargements imposés, les inconnues liées à la géométrie exacte du cadre, et le dialogue expérience – théorie – simulation sur un cas réel complexe.

2. Montage expérimental

Le banc d'essai est constitué d'un vélo instrumenté de 7 jauges de déformations et d'un home-trainer permettant de simuler une situation de pédalage. Les jauges de déformations sont disposées à différents endroits stratégiques du cadre, et reliées à un système d'acquisition permettant d'afficher les déformations en temps réel sur un PC et d'enregistrer la variation des déformations au cours d'un intervalle de temps donné.

3. Méthodologie

D'un point de vue théorique, il conviendra d'utiliser une méthode de type « épure de Crémone » (voir rappel en annexe) pour tenter d'estimer un ordre de grandeur des déformations dans le cadre ainsi que leur répartition au sein des différentes barres du cadre. Il sera intéressant de soulever les limites de cette méthode.

D'un point de vue expérimental, les déformations aux différents endroits du cadre seront analysées et discutées en fonction du chargement imposé, et éventuellement durant des cycles de pédalage.

D'un point de vue numérique enfin, les déformations dans le cadre seront estimées à partir de géométries filaire 2D, ou de modèles de cadre Catia V5 plus ou moins réalistes mis à disposition sur les PC des salles de TP. Il conviendra particulièrement de s'intéresser à l'influence des conditions aux limites, des paramètres matériau ou du maillage utilisés.

