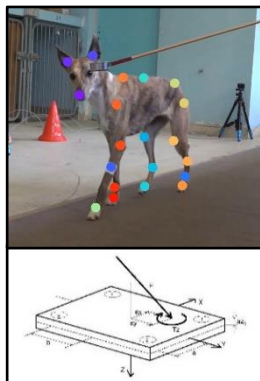


Titre du master	Étude des forces qui s'appliquent dans le membre postérieur du chien pendant la marche à l'aide d'un système de capture du mouvement sans marqueur et d'un modèle musculosquelettique.
Titre du master en anglais	Study of the forces applied in the dog's hind limb during walking using a markerless motion capture system and a musculoskeletal model.
Lieu de travail principal	Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs LBMC UMR_T9406 (Université Lyon 1, Université Gustave Eiffel)
Encadrant	Noémie Petitjean, MCF, LBMC UMR_T9406 noemie.petitjean@univ-lyon1.fr Benoit Gillet, MCF, VetAgro Sup, UPSP ICE 2021.A104 benoit.gillet@vetagro-sup.fr

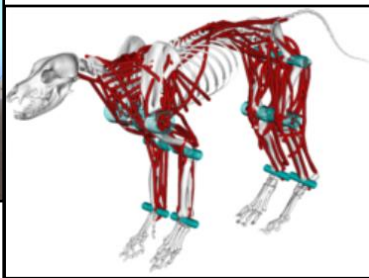
Contexte

Depuis quelques années, le nombre d'études cinématiques de la locomotion du chien sain ou avec une pathologie ne cesse d'augmenter. Ces études permettent de différencier les patrons de marche de chiens de différentes races ou d'identifier l'impact d'une pathologie osseuse, articulaire ou musculaire sur la locomotion. Cependant, ces données cinématiques ne permettent pas d'évaluer les forces qui s'exercent au niveau des articulations. Ainsi, les études évaluant des techniques chirurgicales orthopédiques avec ou sans implants sont généralement expérimentales (ex vivo) ou cliniques. Cela constitue une limite importante au développement des techniques et outils vétérinaires puisque le nombre d'essais est limité. L'optimisation de techniques ou implants pourrait être réalisée via des modèles biomécaniques. Récemment, un modèle musculosquelettique a été développé dans un laboratoire allemand pour évaluer le chargement des articulations du chien lors de la locomotion (Stark et al., 2021). D'autre part, une méthode d'acquisition de mouvement sans marqueur du chien a été développée en collaboration entre l'école vétérinaire de Lyon (VetAgro Sup) et le LBMC pour alléger le protocole de suivi de la marche.

Cinématique markerless



Plateforme de forces



Modèle musculosquelettique
(Stark et al., 2021)

Objectif du stage

L'objectif de ce stage est d'évaluer les forces qui s'appliquent sur les articulations du membre postérieur du chien en utilisant un modèle musculosquelettique et à l'aide de données obtenues par un système d'analyse du mouvement sans marqueur couplé à une plateforme de force.

Travail attendu

Ce travail de recherche consiste à :

- réaliser une revue de la littérature sur l'analyse des forces exercées aux niveaux des articulations du membre postérieur du chien et sur les techniques utilisées pour réaliser ces mesures et ces simulations numériques ;
- suivre une collecte de données avec le système de caméras sans marqueur, des électrodes EMG (gastrocnémien, vaste latéral, biceps fémoral) et une plateforme de force ;
- construire un modèle musculosquelettique du membre postérieur du chien à partir des données récoltées et de la géométrie articulaire et musculaire publiée dans la littérature ;
- estimer les forces et moments inter-segmentaires (par dynamique inverse), les bras de levier musculaires puis les forces musculo-tendineuses et les forces de contact articulaire (par optimisation statique) en intégrant directement la cinématique mesurée ;
- vérifier la cohérence des résultats de forces musculo-tendineuses avec les mesures électromyographiques ;
- comparer ces résultats avec la littérature.

Mots-clefs : cinématique, modélisation musculosquelettique, contraintes mécaniques, articulations, chien.