

# Réalisation du modèle numérique d'un ensemble écouille-étrier-plaquettes-disque-jante destiné à la compétition automobile

## Introduction

Beaucoup de paramètres peuvent influencer les performances d'un système de freinage. C'est pour cela qu'il n'est pas toujours facile de déterminer le ou les facteurs qui permettent d'améliorer le système en fonction des besoins.

L'entreprise Rechsteiner Racing, travaillant dans la préparation de véhicules de compétition, se trouve très souvent confrontée à cette problématique. C'est pour cela qu'elle nous a demandé d'étudier les différents effets thermiques, que subit un système de freinage, à l'aide d'une simulation numérique prenant en compte un maximum d'éléments différents.

## Flux thermique

Pour éviter une complexité trop importante du modèle numérique (pouvant provoquer un temps de calcul très élevé) il était préférable de découpler le phénomène mécanique (frottement) et le phénomène thermique (propagation de la chaleur). Dans cette optique, nous avons calculé un flux de chaleur équivalent à l'effet du frottement. Ceci en fonction de la pression de contact, du coefficient de frottement et d'autres facteurs. Ce flux de chaleur a ensuite été introduit dans les simulations thermiques.

## Simulations thermiques

Le flux thermique, calculé de manière analytique, a été introduit dans des simulations thermiques comprenant les différents composants du système.

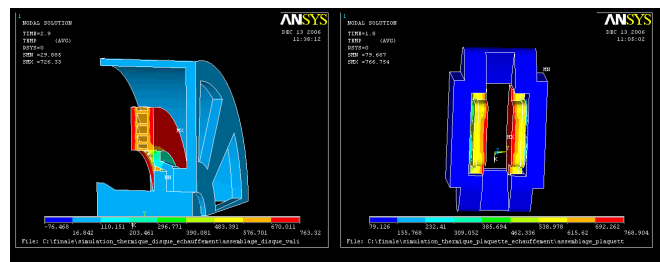


Illustration 1: Simulation thermique (disque)

Illustration 2: Simulation thermique (plaquette)

Ces simulations ont permis d'identifier les modes dominants de propagation de la chaleur au travers du système de freinage. Comme attendu, les phénomènes de conduction au niveau du disque sont principalement actifs pendant le freinage et influencent la température maximale atteinte par la surface de contact. Les processus de convection influencent essentiellement la température moyenne du disque.

## Validations

Une comparaison des résultats obtenus par le modèle et de résultats expérimentaux a permis de mettre en évidence la bonne qualité du modèle (Illustration 3).

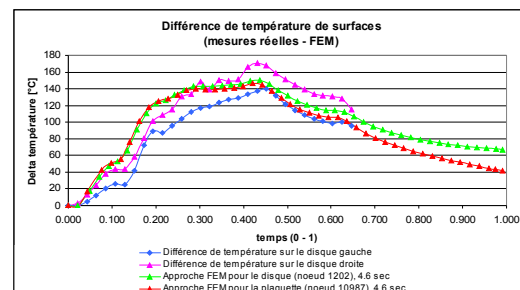


Illustration 3: Validation des simulations pour l'échauffement

Auteur: Sébastien Thomas  
Répondant externe: J. Cugnoni  
Prof. responsable: P. Bonhôte  
Sujet proposé par: Rechsteiner Racing