

## Résumé

New customer desires are leading car manufacturers to new challenges. Indeed, enhanced vehicles like SUV (Sport Utility Vehicle) becomes more and more popular, especially in Europe. These vehicles involve some modification over the usual mechanical transmissions designs. This vehicle type has a higher angularity than sedans for example. This desire modification has 2 impacts: the increase of slipping in the transmission and its influence on the durability of the components. The angularity modification remains one of the major lines of research in recent years for car manufacturers. Its increasing influences efficiency. Indeed, this axis of improvement is attractive for manufacturers due to new environmental standards but also an increase in oil price. In addition, a car must have a reliable transmission that does not require, in the case of constant velocity joints, any maintenance during vehicle life. The following work will focus on this objective. The main goal of this manuscript is to understand the wear mechanism of the tripod constant velocity joint (CVJ). An analysis of the kinematics was first conducted to reproduce contacts on test rigs. It relied on data from the bibliography but also a simulation of solid dynamics. In addition, the design of a new observation rig using additive manufacturing made it possible to experimentally reproduce slipping in tripod. Furthermore, a characterization of greases used in Groupe PSA transmissions was performed in order to know the friction coefficients inducing the shudder level of the CVJ. These are also essential in order to judge the efficiency of the component. Finally, a wear investigation is performed to explain the possible lubrication failure mechanisms with greases proposing different mechanical behaviour. This approaches enables the transmission designer to choose a grease ensuring maximum durability of transmission components. Looking ahead, a lubricant characterization rig specially designed for tripod joint contacts has been designed. It will thus allow a more complete characterization of further lubricants to this essential vehicle component.

- **Titre traduit**

Caractérisation tribologique de l'arbre de transmission graissé : Evaluation de la durabilité des joints à vitesse constante

- 

## Résumé

La modification des besoins clients amène les constructeurs automobiles vers de nouveaux challenges. En effet, en Europe notamment, les véhicules rehaussés type SUV (Sport Utility Vehicle) sont de plus en plus populaires. Or, ces véhicules impliquent une modification de l'implantation des transmissions mécaniques. Ces dernières possèdent alors une angularité plus élevée que pour des berlines par exemple. Cette modification a alors 2 impacts : l'augmentation du glissement dans la transmission mais aussi son influence sur la durabilité des composants. La modification de l'angularité est un des enjeux majeurs de ces dernières années pour les constructeurs. En effet, son augmentation influe sur le rendement des transmissions. Or, avec des normes environnementales de plus en plus contraignantes mais aussi une hausse du prix du pétrole, cet axe d'amélioration représente un facteur d'attractivité pour les constructeurs. De plus, la durabilité des organes reste primordiale. Une voiture se doit d'avoir une transmission fiable ne nécessitant, pour le cas des joints homocinétiques, aucun entretien durant la vie du véhicule. C'est sur cet axe que les travaux suivants ont majoritairement porté. L'objectif de ce manuscrit est de comprendre le mécanisme d'usure des joints homocinétiques côté boîte dits tripode. Une analyse de la cinématique a d'abord été menée afin de reproduire les contacts sur des bancs d'essais. Elle s'est appuyée sur des données issues de la bibliographie mais aussi une simulation de la dynamique des solides. De plus, la création en fabrication additive d'un banc d'observation a permis d'évaluer de façon expérimentale le glissement dans cet organe de transmission. Par la suite, une caractérisation des graisses de transmission utilisée dans le groupe PSA a été effectuée afin de connaître les coefficients de frottement induisant le niveau de vibrations de la transmission pour un client. Ces derniers sont essentiels pour juger l'efficacité énergétique de l'organe. Enfin, une étude de l'usure a permis d'expliquer les mécanismes de défaillance de la lubrification avec des graisses proposant des propriétés mécaniques. Cela permet alors de comprendre les données-clés afin de choisir une graisse assurant une durabilité maximale des organes de transmission et remplissant alors un des deux enjeux cités ci-dessus. Pour le futur, un banc de caractérisation des lubrifiants spécialement conçu pour les contacts de joint tripode a été créé. Il permettra ainsi de caractériser de façon plus complète les lubrifiants du futur pour cet organe essentiel d'une voiture.