

## Résumé

L'augmentation de la durée de vie des roulements à billes dépend actuellement en grande partie de l'amélioration de leur lubrification. Notre travail a donc eu pour objectif principal d'augmenter nos connaissances vis-à-vis du comportement des graisses lubrifiantes, ceci en reliant leurs caractéristiques physico-chimiques, rhéologiques et tribologiques. Dans cette perspective, un lot de graisses dont les compositions ont été définies par la méthode des plans d'expériences a été étudié. La première phase de notre étude a consisté à analyser les graisses dans leur état initial. L'influence majeure sur la microstructure, et donc sur les propriétés mécaniques, de la solubilité de l'huile de base vis-à-vis de l'épaississant a été montrée. Une solubilité importante permet d'obtenir une microstructure homogène et un seuil d'écoulement élevé. Dans une seconde étape, la réponse des graisses vis-à-vis de sollicitations thermiques a été étudiée afin d'identifier plus spécifiquement le mode d'action des additifs de type polymère. Il s'avère que la disposition spatiale de ces additifs au sein de la microstructure dépend de la nature de l'huile de base et de la taille des éléments constitutifs. Ainsi, pour certaines formulations, il est possible d'obtenir des additifs complètement intégrés au réseau d'épaississant. Dans la troisième phase du travail, le comportement tribologique des graisses dans un contact bille - plan à température ambiante a été analysé. Il ressort de ces expériences que la faculté des graisses à former un film lubrifiant épais ainsi que la durée de mise à l'équilibre de l'épaisseur du film dépendent principalement de l'interaction savon-huile. L'analyse des résultats à l'aide du plan d'expériences a révélé que les facteurs et interactions initialement choisis pour définir le plan ne sont pas les seuls à intervenir dans le comportement de matériaux aussi complexes que les graisses. Enfin, la mise en relation des résultats obtenus dans les trois phases mentionnées permet d'obtenir une vision globale du comportement de la graisse tant au niveau chimique, rhéologique que tribologique. Cette synthèse nous a conduit à suggérer une démarche analytique pour prévoir à priori le comportement d'une graisse dans un contact lubrifié. Des perspectives quant à son application dans un roulement sont proposées.

## Résumé

At present, the increase of roller bearings lifetime depends on lubrication improvements. The main objective of our work is to develop our knowledge on lubricating grease behaviour, connecting its physico - chemical, rheological and tribological characteristics. For this purpose, some greases are studied whose compositions were defined using the factorial design. The first step of our work consists in analysing greases in their initial state. The major influence of base oil solubility on thickener is shown on microstructure and on mechanical properties. An important

solubility gives a homogeneous microstructure and a high yield stress. In the second phase, the greases response to thermal solicitation is studied to identify more specifically the action of polymeric additives. We show that their spatial location in the microstructure depends on the base oil nature and on the constitutive elements dimensions. For specific formulations, additives are completely integrated into the thickener network. In the third step of our study, the greases tribological behaviour contact is analysed thanks to a ball - plate device used at ambient temperature. We observe that the grease ability to form a thick lubricant film and the time necessary to reach a stable film thickness principally depends on the thickener - base oil interaction. The results analysis according to the factorial design shows that factors and interactions initially selected are not the only ones which influence the behaviour of such a complex material like grease. Finally, the summary of results obtained in the three above-mentioned phases helps us to propose a global view of grease behaviour at chemical, rheological and tribological levels. From this synthesis, we suggest a thought process to predict grease behaviour in a lubricated contact. Some prospects concerning its application in bearings are proposed.