

## Résumé

Depuis plus d'une soixantaine d'années, les études du comportement tribologique des sulfures de molybdène ont fourni une palette d'interprétations mécaniques et physico-chimiques couvrant des échelles allant du nanomètre à la dizaine de micromètres. Si, pour un contact "modèle" chacune des interprétations établies à partir de vues statiques post-mortem est crédible, elles sont difficilement extrapolables aux contacts industriels. Par conséquent, pour en modéliser leurs comportements, il ne s'agit pas de réinventer des interprétations, mais de se donner des outils pour faire appel aux bonnes interprétations aux différentes phases de la vie d'un contact. Pour cela, ne disposant ni de la continuité des approches ni de celle des modélisations, ce travail identifie les paramètres et échelles dynamiques significatives à partir de l'évaluation de la rhéologie et des débits de troisième corps activés dans un contact. Il s'agit d'une évaluation car les difficultés d'instrumentation in-vivo ont dû être contournées en reconstruisant la vie propre des contacts étudiés, à partir: d'essais aveugles et d'essais de visualisation au travers d'éprouvettes transparentes, d'observations, d'analyses et de calculs de contraintes. Ensuite, les effets mécaniques sont découplés des effets physico-chimiques par l'interprétation de régimes transitoires provoqués par des variations de cinématiques (alternative et continue) et d'ambiances (ambiante, vide et cryogénique). A l'échelle macroscopique, des zones d'accommodation de vitesse sont activées ou non et se prennent en relais. Dans ces zones, des surfaces instantanées sont activées à l'échelle microscopique, se prenant elles aussi en relais. Ces deux échelles de relais qui activent des surfaces et des troisièmes corps d'épaisseurs et de rhéologies différentes, sont contrôlées par l'équilibre des différents débits de troisième corps dont le débit d'usure. Ces débits définissent les phénomènes de portance et d'accommodation de vitesse effectivement activés donc la valeur du frottement qui peut varier entre 0,3 et 0,005 lorsque prédomine, respectivement l'échelle macroscopique et l'échelle microscopique

## Résumé

For over 60 years, the studies of the tribological behavior of molybdenite have provided a range of mechanical and physicochemical interpretations covering scales from the nanometer to ten micrometers. Whereas for a "model" contact each of the interpretations established on the basis of static post-mortem views is credible it is difficult to extrapolate them to industrial contacts. Consequently, to model their behaviors, it is not a question of reinventing interpretations but of having the tools to call upon the right interpretations for the different stages in the life of a contact. Though not ignoring the continuity of the possible approaches to interpretation, or that of modelling, this work prefers to identify the significant parameters and dynamic scales by evaluating the rheology and the third body flows activated

in the contact. It is an evaluation because the difficulties of instrumentation in vivo have had to be overcome by reconstructing the specific life of the contacts studied on the basis of blind tests, and visualization tests, using transparent test samples, observations, analyses and stress calculations. The mechanical effects are then disassociated from the physicochemical effects by the interpretation of transient states caused by variations of kinematics (alternating and continuous) and of atmospheres (ambient, vacuum and cryogenic). On a macroscopic scale, the velocity accommodation zones are, or are not, activated and take over from each other in relay. In these zones, the instantaneous surfaces are activated on the microscopy scale, they too taking over from each other in relay. These two scales of relays which activate the surfaces and the third bodies of different thicknesses and rheology are controlled by the equilibrium of the different third body flows, including the wear flow. These flows define the load carrying and velocity accommodation phenomena activated, thus the friction value which can vary from 0.3 to 0.005 when the macroscopic scale and the microscopy scale predominate respectively.