

Résumé

Matériaux Photoluminescents à Base de Lanthanides pour Mesurer la Température et la Pression en vue d'Applications en Tribologie

La mesure précise de la température et de la pression locales dans les contacts tribologiques est un défi de longue date. Le développement de nanosondes photoluminescentes a offert de nouvelles possibilités de mesures précises, et non intrusives en tribologie. Cette thèse développe des sondes photoluminescentes à base de terres rares pour la mesure locale de la température et de la pression dans des contacts tribologiques. Des nanoparticules à conversion ascendante d'orthovanadate de gadolinium $GdVO_4$ dopées Yb^{3+} et Er^{3+} sont synthétisées; elles présentent une sensibilité réversible à la température (20-300°C) grâce au rapport d'intensité lumineuse (LIR) de l'émission des ions Er^{3+} . L'incertitude de la détection de température causée par le chauffage induit par laser est corrigée. L'indépendance de la calibration de la température par rapport à la pression est vérifiée dans une suspension fluide soumise à une pression hydrostatique allant jusqu'à 1 GPa. En outre, une nouvelle méthode de détection de la pression est proposée en utilisant le LIR de l'émission de Tb^{3+}/Eu^{3+} dans un complexe de β -dikétonate. Sous une pression hydrostatique inférieure à 700 MPa, le complexe de Tb^{3+}/Eu^{3+} présente une excellente sensibilité sans hystérésis. Un étalonnage préalable de la température est nécessaire pour corriger la sensibilité du LIR de ce complexe à la température pour la détection de pression. Ces sondes photoluminescentes présentent un potentiel d'application pour la mesure précise de la température et de la pression dans des systèmes tribologiques.