

LES AUTEURS



JEAN-MICHEL COURTY et ÉDOUARD KIERLIK
professeurs de physique à Sorbonne Université, à Paris

LA VOITURE, UN SPORT... DE GLISSE !

Les pneus des véhicules ne font pas que rouler: simultanément, ils glissent, même en l'absence de dérapage. Ce n'est pas sans incidence sur la conduite.

Quel conducteur n'a jamais eu le sentiment que, lorsqu'il freine ou accélère brutalement, il a du mal à garder la direction de son véhicule? Ou ne s'est interrogé sur la vitesse avec laquelle il peut prendre un virage sans déraiper? Les réponses à ces questions sont déterminées par les limites d'adhérence des pneus.

AU-DELÀ DES LOIS DU FROTTEMENT

Or pour comprendre ces limites, invoquer les lois usuelles du frottement ne suffit pas, car la gomme des pneus se déforme beaucoup au contact du sol. La conséquence principale est troublante: même lorsqu'il y a adhérence, une partie du pneu glisse sur la route.

Les situations où des frottements sont à l'œuvre, par exemple lorsqu'on

veut pousser une caisse sur un parquet, paraissent simples: ça glisse ou ça ne glisse pas! Et quand ça ne glisse pas, il n'y a pas de mouvement.

La force de frottement qui compense la force motrice (la poussée de la main dans l'exemple de la caisse) résulte des déformations, invisibles à notre échelle, des aspérités microscopiques des surfaces en contact. Dans ce cas statique, la force de frottement est indépendante de l'aire de contact et présente un maximum égal au produit de la charge (ici le poids) par un coefficient qui dépend de la nature des surfaces en contact. Quand la poussée dépasse ce seuil, l'objet se met à glisser, avec une force de frottement quasiment indépendante de la vitesse de glissement.

Pour un pneu, la situation est différente. Sa gomme peut se déformer fortement, comme on peut le constater en observant l'écrasement des pneus sous le

Quand une voiture freine brutalement ou suit un virage, une partie notable de la surface des pneus au contact de la route subit un glissement. Ce phénomène a une influence sur la vitesse effective du véhicule et, lorsqu'il tourne, sur sa direction.

poids du véhicule. Par conséquent, quand celui-ci roule, notamment lors des phases d'accélération, de freinage, lors des virages ou en présence de vent latéral, des contraintes mécaniques supplémentaires apparaissent au niveau de la couche de gomme périphérique en contact avec le sol: celle-ci subit d'importantes forces de cisaillement.

Comment se comporte alors le pneu? Pour le comprendre, modélisons la couche périphérique du pneu comme une succession de patins de gomme indépendants, très peu compressibles mais déformables. Ces patins sont fixés à l'armature métallique du pneu, qui est composée

