

Auteurs : Equipe La main à la pâte (plus d'infos)

Résumé : La tribologie (en grec *tribein* = frotter) est la science du frottement. Regardons d'abord quelques termes d'usage courant...

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Que savoir? Le frottement des solides

Que savoir? Le frottement des solides

Étienne Guyon, Hervé Riou, Michel Barquins

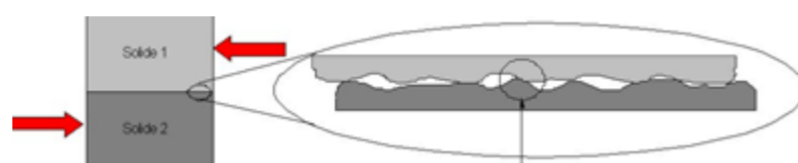
De quoi s'agit-il?

La tribologie (en grec *tribein* = frotter) est la science du frottement. Regardons d'abord quelques termes d'usage courant .

L'adhérence

Le frottement (on parle également de friction) est le phénomène qui fait que des forces tendent à s'opposer au glissement d'un solide posé à plat sur un autre. On parlera aussi de frottement statique, puisqu'il n'y a pas eu de déplacement des surfaces en présence .

Lors du contact initial, des effets de la rugosité des faces en présence créent l'adhérence qui rend compte de la résistance qui empêche le déplacement relatif . Au niveau microscopique, des forces de liaison chimique sont créées entre les atomes des deux surfaces des solides en regard. En plus du poids, une force supplémentaire s'exerce aussi perpendiculairement à la surface moyenne de contact qui s'oppose au décollement. C'est le phénomène d'adhésion .



Explication de l'adhérence par rugosité, et pénétration des solides l'un dans l'autre. Le cercle ci-dessus signalé par une flèche noire entoure une rugosité de surface (défauts microscopiques sur la surface des solides).

Considérons un livre sur une surface inclinée. Il est possible de caractériser son adhérence.

Si l'angle α est assez petit, la capacité d'adhérence entre le livre et le support est suffisante pour éviter que le livre ne glisse. Par contre, si α devient trop grand, la composante tangentielle au contact de la gravité devient trop importante, et la force d'adhérence n'est plus suffisante pour empêcher le mouvement. Le livre se met alors à bouger.

La valeur limite de l'angle α au delà duquel le livre se met à glisser caractérise le coefficient d'adhérence égal à $\tan \alpha$

Nature des matériaux en contact	Coefficient d'adhérence
pneu/bitume	1
acier/acier	0,3
acier/glace	0,05

L'adhésion

Cette force d'origine chimique (force de Van der Waals) rend compte du fait que la force pour décrocher un solide en contact avec un autre est supérieure à son poids. On peut l'estimer dans le cas d'une gomme souple posée sur une plaque de verre lisse. Elle est généralement faible mais peut jouer un rôle important par exemple dans un pneu sur une chaussée.

Un petit animal, le gecko, utilise ce phénomène microscopique d'adhésion pour pouvoir s'agripper à n'importe quelle surface. En effet, il possède au bout de ses doigts de nombreux poils (environ 5000 par cm^2), terminés par de nombreux poils encore plus petits, chacun se faisant attirer par la surface sur laquelle il est posé. La force d'adhésion ainsi créée est suffisante pour le faire tenir à l'équilibre (et même encore plus, vu qu'il peut porter jusqu'à 130 kg).