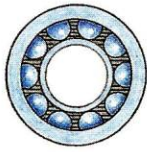


FROTTEMENT



IL EST D'AUTANT PLUS DIFFICILE de traîner un objet lourd qu'une force – le frottement – s'oppose au mouvement. Les forces de frottement interviennent chaque fois que deux surfaces entrent en contact, car même les surfaces les plus lisses comportent de microscopiques aspérités qui entraînent une légère adhérence. Le frottement est d'autant plus élevé que les surfaces en contact sont rugueuses. On différencie frottement statique et frottement dynamique.

Frottement statique

Entre ces deux poids de un kilo et le plan incliné existent des forces de frottement : un frottement statique sur le poids immobile, suffisant pour empêcher le moindre déplacement, et un frottement dynamique sur le poids en mouvement, qui limite sa vitesse.

Sur la surface lisse, la gravité permet au poids de surmonter le frottement statique et de descendre la pente.

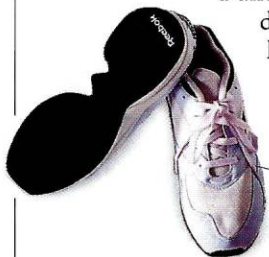


Surface lisse
Surface rugueuse

La rugosité de cette surface augmente la force de frottement statique : le poids ne glisse pas.

Utiliser le frottement

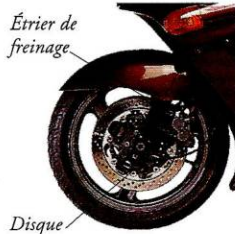
Sans lui, il nous serait impossible de marcher ou de courir. Le frottement permet aux chaussures de s'accrocher sur le sol en empêchant le pied de « déraper ». Il fait adhérer les pneus d'une voiture à la route. Tous les systèmes de freinage l'utilisent pour ralentir les véhicules. Le frottement provoque toujours de la chaleur, et parfois de l'électricité.



Le dessin de la semelle est conçu pour augmenter le frottement et agripper le sol.

Les freins à disque

Quand un motocycliste freine, la garniture de frein vient se plaquer contre un disque solidaire de la roue en mouvement. Ce contact provoque un frottement qui ralentit suffisamment la roue pour que le frottement entre le pneu et la route immobilise l'engin.



Étrier de freinage

Disque



Les freins rougissent quand la voiture ralentit.



Ballon chargé d'électricité par frottement

Frottement et électricité

La friction de deux objets l'un contre l'autre suffit à produire de l'électricité statique. Le frottement d'un ballon sur un vêtement arrache aux atomes du vêtement des électrons de charge négative. Ces électrons migrent vers les atomes du ballon et lui confèrent leur charge négative, tandis que le vêtement se charge positivement. Comme des charges de signes opposés s'attirent, le ballon « colle » au vêtement.

Frottement et chaleur

Le frottement de deux surfaces dégage de la chaleur. Par temps froid, on se réchauffe les mains en les frottant vigoureusement l'une contre l'autre. Quand une voiture de course lancée à grande vitesse freine, ses freins rougissent : l'énergie de mouvement s'est transformée en chaleur.

Réduire le frottement

Deux éléments d'une machine frottant l'un contre l'autre s'usent. Dans les moteurs, le frottement provoque un dégagement de chaleur et des pertes d'énergie. Les techniques mises en œuvre pour limiter le frottement ont pour principe la séparation des surfaces.

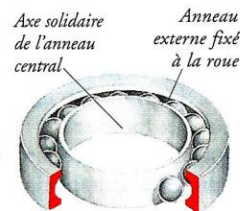


Le poids glisse en douceur sur une surface plane.
Rouleau en acier

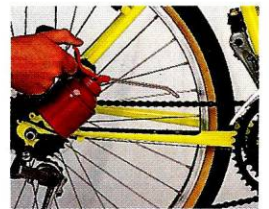
Poids de 1 kg

Les rouleaux

Grâce à des rouleaux en acier, il devient possible de déplacer ce poids en douceur. Aucun frottement n'existe entre le poids et la surface, puisqu'ils ne sont pas en contact. Par ailleurs, les rouleaux ne sont pas traînés sur la surface : ils roulent.



Axe solidaire de l'anneau central
Anneau externe fixé à la roue



Le roulement à billes

C'est un dispositif visant à réduire le frottement entre une roue et son axe. Quand la roue tourne, les billes d'acier tournent sur elles-mêmes, et suppriment tout frottement entre la roue et son axe.

La lubrification

Pour faciliter le glissement des pièces d'une machine et réduire l'usure, on utilise des fluides, comme l'huile, appelés lubrifiants. Ils recouvrent la surface des pièces d'un film protecteur qui limite le frottement.

La résistance de l'air

C'est le frottement dynamique entre l'air et un objet en mouvement. Le profilage recherche la forme la plus aérodynamique, pour minimiser ce frottement. Ici, une soufflerie envoie de la fumée sur une voiture pour visualiser l'écoulement de l'air sur sa surface.

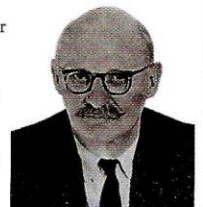


Les aéroglosses

Ils surmontent le problème du frottement en utilisant un coussin d'air comme lubrifiant. Des ventilateurs pompent l'air et l'envoient sous une sorte de jupe souple entourant la coque du navire. Ces jets d'air puissants maintiennent le navire au-dessus de la surface de l'eau, ce qui minimise le frottement. De grosses hélices situées sur le pont propulsent le navire à grande vitesse.

Christopher Cockerell

En 1953, l'ingénieur anglais Christopher Cockerell (1910-1999) découvre une méthode originale pour supprimer le frottement entre la coque d'un navire et l'eau : le navire est maintenu au-dessus de l'eau par un coussin d'air sous pression. En 1959, après plusieurs essais sur modèles, il construit le premier aéroglosser, l'*hovercraft*.



VOIR AUSSI

AIR

ATOMES ET MOLÉCULES

BATEAUX ET NAVIRES

CHALEUR ET TEMPÉRATURE

ÉLECTRICITÉ

FORCE ET MOUVEMENT

MACHINES

VOITURES ET CAMIONS