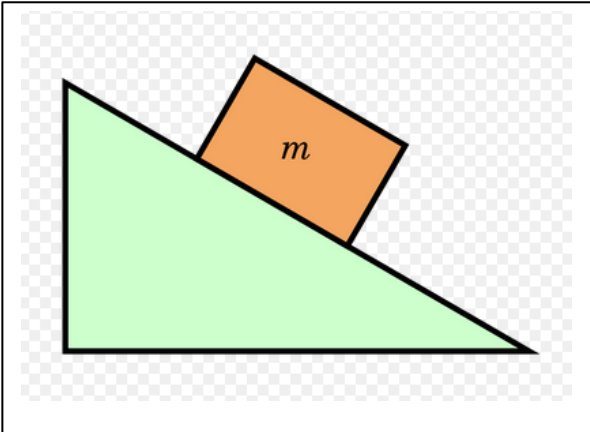


Coefficient de frottement



Mots clefs

- Physique
- Seconde loi de Newton
- Frottement
- Force

Aspect scientifique

Introduction à la 2e loi du mouvement de Newton

La deuxième loi de Newton fait référence au mouvement des corps. Elle établit le lien entre la force, la masse et l'accélération. La force et l'accélération sont des quantités vectorielles. Mais lorsqu'il s'agit de force, elle fait référence à la force cumulée (force résultante) comme étant la somme des forces agissant sur les corps.

$$\vec{F} = m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$$

Considérons comment l'objet se déplace le long d'un plan donné et quelles forces agissent sur lui. Lorsqu'un objet se déplace le long d'une pente, il est déplacé sous l'action de la **force de gravité**

$$\vec{G} = m\vec{g}$$

Entre l'objet et la surface se produit une force de friction qui dépend de la rugosité de la surface et de la rugosité de l'objet.

La résistance que rencontre une surface ou un objet lorsqu'il se déplace sur une autre est appelée friction.

La force de friction est calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$\vec{F}_f = \mu \vec{F}_n \text{ (Conséquence de la troisième loi de Newton)}$$

Où: μ est le coefficient de friction et dépend de la rugosité de la surface de la pente a

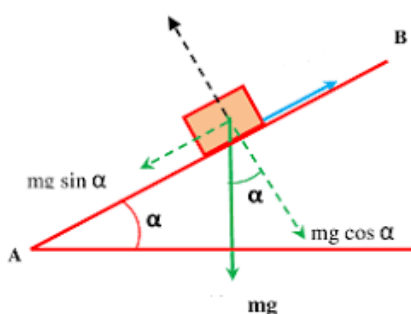
F_n est une force qui agit normalement sur la surface.

La force de friction a une direction opposée à la direction de l'objet en mouvement.

- Les vecteurs sont des entités géométriques qui ont une magnitude et une direction. Un vecteur peut être représenté par une ligne avec une flèche pointant dans sa direction et sa longueur représente la magnitude du vecteur. Par conséquent, les vecteurs sont représentés par des flèches, ils ont des points initiaux et des points terminaux.

- La force est une quantité vectorielle ; ses unités sont les newtons, C'est pourquoi toutes les opérations mathématiques pour les vecteurs s'appliquent. Les quantités vectorielles ont à la fois une magnitude et une direction associée. Elles sont donc différentes des quantités scalaires, qui n'ont qu'une magnitude.

Calculer le coefficient de friction μ



$$\vec{F} = m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$$

$$\vec{G} = m\vec{g}$$

$$\vec{G}_x = m\vec{g}_x = m\vec{g} \sin \alpha = \vec{G} \sin \alpha$$

$$\vec{G}_y = m\vec{g}_y = m\vec{g} \cos \alpha = \vec{G} \cos \alpha$$

Pour résoudre ceci nous commençons avec la deuxième loi de Newton qui dans notre exemple est:

$$\vec{F} = m\vec{a} = 0 = \sum_i \vec{F}_i = \vec{F}_n + \vec{F}_f + \vec{G}$$

Nous considérons le mouvement dans deux dimensions (en accord avec les données reçus):

- Composant normal (sur le sol, pas de mouvement, pas d'accélération)

D'après la 3ème loi de Newton il s'ensuit (à partir du dessin):

$$\vec{F}_n = \vec{G}_y = m\vec{g}_y = m\vec{g} \cos \alpha = \vec{G} \cos \alpha$$

$$\vec{G} = \frac{\vec{F}_n}{\cos \alpha}$$

- Composante parallèle (parallèle au sol, pas de mouvement, pas d'accélération, c'est le moment avant que le mouvement ne commence).

$$0 = \sum_i \vec{F}_i = \vec{F}_f + \vec{G}_x$$

$$F_f = -G_x = -mg \sin \alpha = -G \sin \alpha = -\frac{F_n}{\cos \alpha} \sin \alpha = -\tan \alpha F_n$$

$$F_f = -\mu_s F_n$$

Où $\mu_s = \tan \alpha$ est un coefficient de frottement statique et est déterminé au moment où le corps commence à se déplacer le long du plan

Il existe deux principaux types de friction.

- La Friction statique
- La Friction cinétique

Friction statique	Friction cinétique
<p>La friction statique est la friction présente entre deux ou plusieurs objets qui ne se déplacent pas l'un par rapport à l'autre.</p>	<p>La friction cinétique est la friction présente entre deux ou plusieurs objets qui sont en mouvement l'un par rapport à l'autre.</p>
<p>La magnitude du frottement statique est plus grande en raison de la valeur plus élevée de son coefficient.</p>	<p>L'ampleur du frottement cinétique est comparativement plus faible en raison de la faible valeur de son coefficient.</p>
<p>L'équation représentant la friction statique est donnée par</p> $F_s = \mu_s F_n$ <p>Quand;</p> <ul style="list-style-type: none"> • F_s est la force de friction statique • μ_s est le coef de friction statique • F_n est la force normale 	<p>L'équation représentant le frottement cinétique est donnée par</p> $F_c = \mu_c F_n$ <p>Où,</p> <ul style="list-style-type: none"> • F_c = la force de friction cinétique • μ_c = est le coef cinétique • F_n = la force normale

La friction cinétique est de deux types : le glissement et le roulement. Le frottement de roulement est inférieur au frottement de glissement. C'est la raison pour laquelle il est toujours plus facile de faire rouler un corps que de le faire glisser.

Le frottement de roulement est la force de résistance qui ralentit le mouvement d'une balle ou d'une roue qui roule. Il est également appelé résistance au roulement.

Le frottement de glissement est défini comme la résistance qui est créée entre deux objets lorsqu'ils glissent l'un contre l'autre.

Le frottement statique a une plus grande valeur que le frottement cinétique car le frottement statique agit lorsque le corps est au repos. De plus, l'attraction inter-moléculaire entre l'objet et la surface est beaucoup plus importante et doit être surmontée en premier lieu.

Dans la vie de tous les jours

Exemple pratique

Lorsque l'on conduit un véhicule ou que l'on fait du vélo, des frottements se produisent entre les roues du véhicule et la surface sur laquelle il circule. Le coefficient de frottement détermine l'"adhérence" entre deux objets. Si le frottement était nul, le véhicule ne pourrait pas avancer. Ce n'est que grâce à la friction que nous sommes capables d'arrêter notre véhicule.

Electricité statique En cas de frottement entre certains matériaux, des électrons, mobiles car en orbite autour du noyau, peuvent être arrachés à certains atomes et attirés par d'autres, ce qui modifie la charge électrique de la matière : on parle d'**électricité statique**.



Le tour du ballon de baudruche Le tour de magie du ballon consiste à déposer des charges sur la surface extérieure du ballon en le frottant contre les cheveux d'une personne. Après avoir développé une quantité considérable de charges à sa surface, le ballon se colle facilement à toute surface contenant la charge opposée ou aucune charge. Cette interaction entre les deux corps n'est autre qu'une interaction électrostatique.

Peigne chargé Après avoir fini de nous peigner les cheveux, nous déposons involontairement une quantité importante de charge sur les dents du peigne. Lorsque ce peigne chargé est soumis à des particules plus légères, comme des morceaux de papier, les particules de papier sont attirées par le peigne. Ce processus est une démonstration claire de la force électrostatique existant entre le peigne et les particules de papier.



Poignée de porte Lorsqu'une personne touche par hasard une poignée de porte métallique, elle est susceptible de ressentir un choc électrique de courte durée. Cela est dû à l'existence d'une force électrostatique entre la poignée de porte et la main de la personne. Comme la poignée de porte est en métal, elle est capable de transférer des électrons à tout objet qui entre en contact avec elle.

Voici quelques exemples de la force de gravité :

- La force qui maintient les gaz dans le soleil.
- La force qui fait qu'une balle que vous lancez en l'air retombe.
- La force qui fait qu'une voiture descend la pente même si vous n'appuyez pas sur l'accélérateur.
- La force qui fait qu'un verre que vous laissez tomber tombe sur le sol.
- La force qui maintient la Terre et toutes les planètes alignées à la bonne position dans leur orbite autour du soleil.

- La force qui propulse un enfant en bas d'un toboggan.
- La force qui fait tourner la lune autour de la Terre.
- La force qui maintient les lunes de Jupiter autour de la planète.
- La force de la lune qui provoque les marées de l'océan.
- La force qui fait que votre boisson reste au fond de votre verre au lieu de rester près du haut de votre verre.
- La force qui fait qu'une pomme tombe du pommier vers le bas.
- La force qui fait que vous marchez sur la Terre au lieu de flotter dans l'espace.
- La force qui fait qu'un stylo qui roule sur votre bureau tombe sur le sol.
- La force qui fait qu'un morceau de papier soufflant dans le vent finit par retomber sur Terre.
- La force qui fait qu'un ballon qui n'a plus d'hélium retombe sur le sol.
- La force qui fait qu'une corde à sauter retombe sur le sol après avoir été balancée au-dessus de la tête.
- La force qui fait qu'une mèche de cheveux tombe sur le sol après avoir été coupée.
- La force qui fait rouler un rocher vers le bas de la colline.