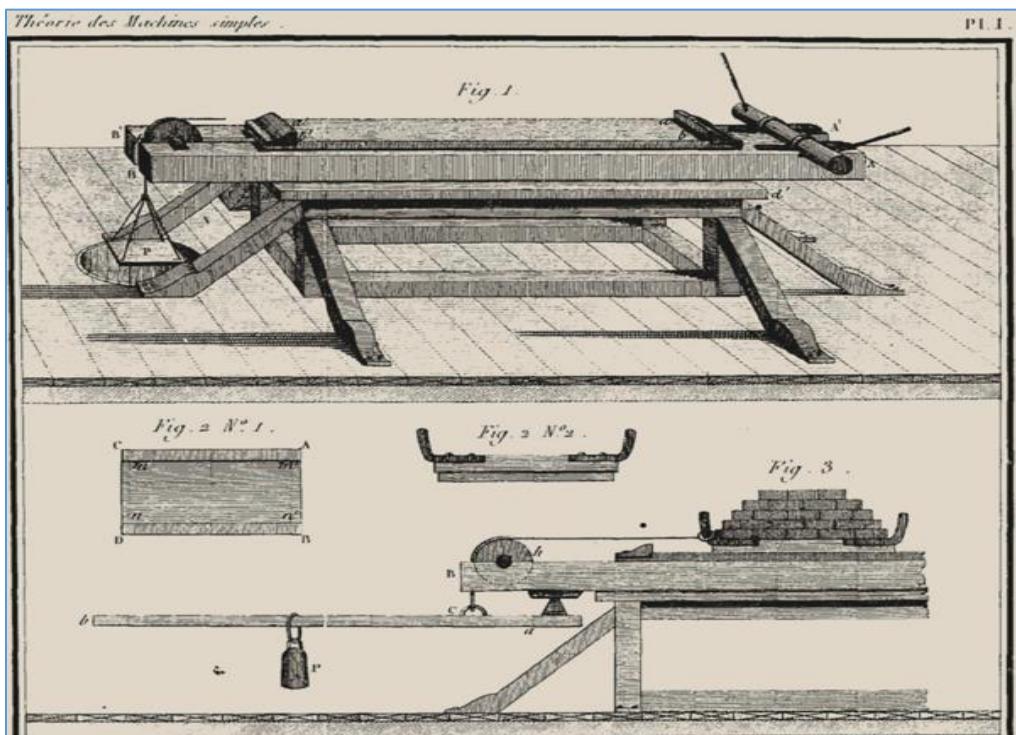


# Coulomb

<http://www.ampere.cnrs.fr/parcourspedagogique/zoom/coulomb/frottement/index.php>

## Les expériences sur le frottement

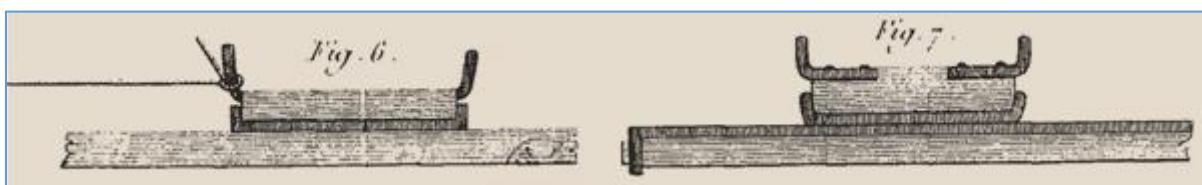
Quels sont les facteurs qui déterminent le frottement entre deux surfaces planes ? Coulomb prend en compte la nature des matériaux en contact, la charge appliquée, la rugosité et l'étendue des zones de contact, la vitesse de glissement, la durée du contact préalable à l'essai, et encore l'utilisation éventuelle de lubrifiants.



Pour exécuter ses expériences sur le frottement, Coulomb fait construire un dispositif qui peut supporter des charges de plus d'une tonne. Sur le plateau de chêne horizontal terminé par deux butées (fig. 1) peut glisser un traîneau tiré par une corde et qu'on peut charger (fig. 2 et 3).

Lorsque la tension de la corde l'emporte sur la force de frottement, le traîneau commence à glisser. La tension de cette corde peut être réglée à l'aide du poids P mobile (fig. 3, sur la gauche).

Pour diminuer, à poids égal, les surfaces de contact, on peut fixer sous le traîneau "des règles de différentes largeurs". Enfin des règles de diverses matières (chêne, sapin, orme, acier, cuivre, etc.) permettent d'étudier tous les types de frottement : chêne contre chêne, sapin contre métal, acier contre cuivre, etc. (fig. 6 et 7)



## Les lois de Amontons-Coulomb sur le frottement entre deux solides

Coulomb décrit plus d'une trentaine d'expériences pour lesquelles il donne à chaque fois une série de mesures. Tant que le plateau reste immobile, la tension de la corde reste équilibrée par la résistance due au frottement. La valeur de la tension de la corde à partir de laquelle le plateau commence à glisser donne donc la valeur maximale de cette force de frottement, notée par la suite  $f$ .

Parmi les conclusions de Coulomb, nous retiendrons les plus remarquables, transcris en langage moderne :

- (1) : La force de frottement  $f$  est proportionnelle au poids  $P$  du solide posé sur le plateau horizontal.
- (2) : Pour un poids  $P$  donné, cette force ne dépend pas de l'étendue des surfaces de contact, mais seulement de la nature de ces surfaces (bois poli ou rugueux, bois ou métal, etc.).

Les lois (1) et (2) peuvent être exprimées par la formule :

$f/P = \text{une constante dépendant de la nature des deux matériaux en contact et de leur état de surface.}$

Cette constante sera appelée plus tard "coefficient de frottement". Sa valeur est de l'ordre de 0,5 pour du bois sur du bois, de 1 pour une semelle de chausson d'escalade en caoutchouc sur un rocher. [...]