

**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique  
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique  
**Band:** 22 (2010)  
**Heft:** 85

**Artikel:** Trois petits tours et puis cent dents  
**Autor:** Morel, Philippe  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-971091>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.01.2026

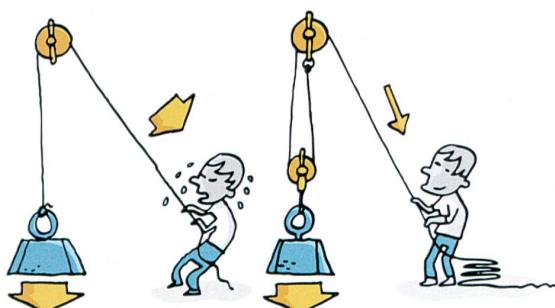
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Trois petits tours et puis cent dents

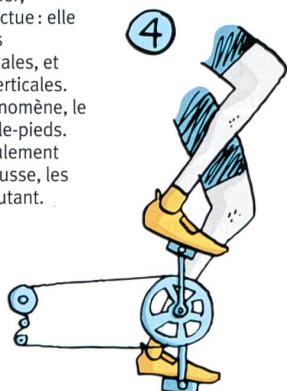
PAR PHILIPPE MOREL

ILLUSTRATIONS STUDIO KO

D'un point de vue physique, la démultiplication fait appel au concept de travail, qui est le produit d'une force par la distance sur laquelle elle est appliquée. Ainsi, le travail pour soulever une charge dépend du poids de cette dernière et de la hauteur de hissage. Sans système de démultiplication, hisser la charge d'un mètre nécessite un mètre de corde. Avec deux poules composées, il faut avaler deux mètres de corde, mais appliquer une force deux fois plus petite.



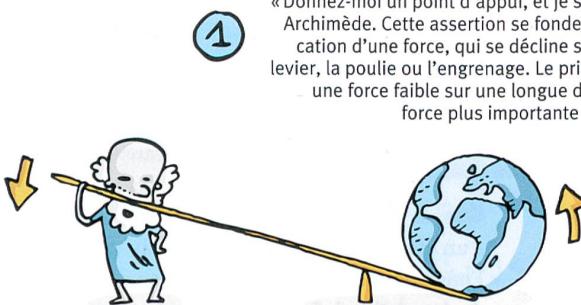
Les manivelles sont un levier. Plus elles sont longues, plus l'effet est important. Comme elles tournent autour de l'axe du pédalier, l'efficacité de la force fluctue : elle est maximale lorsque les manivelles sont horizontales, et nulle lorsqu'elles sont verticales. Afin de minimiser le phénomène, le cycliste a recours aux cale-pieds. Ainsi, il n'appuie pas seulement sur les pédales : il les pousse, les tire et les soulève tout autant.



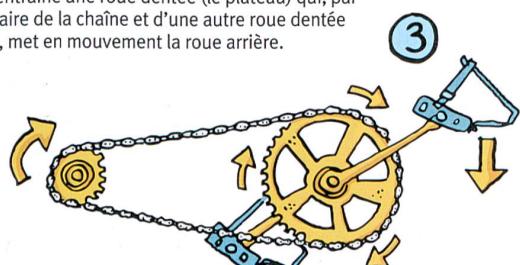
Poulies, pignons et leviers sont au centre de l'exposition « Manivelles et roues dentées », visible jusqu'au 19 décembre 2010 à l'Espace des Inventions, Vallée de la Jeunesse 1, Lausanne, [www.espace-des-inventions.ch](http://www.espace-des-inventions.ch)

Page réalisée en collaboration avec l'Espace des Inventions, Lausanne.

« Donnez-moi un point d'appui, et je soulèverai le monde », déclare Archimède. Cette assertion se fonde sur le principe de démultiplication d'une force, qui se décline selon plusieurs techniques : le levier, la poulie ou l'engrenage. Le principe est similaire : appliquer une force faible sur une longue distance pour transmettre une force plus importante sur une distance plus courte.



Un vélo comporte plusieurs systèmes de démultiplication : les manivelles, auxquelles sont fixées les pédales, et le couple pignon/plateau. Par le biais de manivelles, le cycliste entraîne une roue dentée (le plateau) qui, par l'intermédiaire de la chaîne et d'une autre roue dentée (le pignon), met en mouvement la roue arrière.



Le plateau et le pignon forment un engrenage : la cadence de pédalage et le rapport entre le nombre de dents des deux parties de l'engrenage déterminent la vitesse du vélo. Pour rouler à une allure donnée, plusieurs solutions s'offrent au cycliste : mouliner en appliquant une faible force ou au contraire écraser les pédales à une cadence peu élevée. Pour parcourir une distance identique, le coût énergétique sera le même, mais le nombre de coups de pédales bien différent ! Les capacités biomécaniques du corps déterminent le champ des possibles : les meilleurs sprinters atteignent une cadence de près de 150 tours par minute ; à l'inverse, trop écraser les pédales sollicite l'appareil locomoteur à l'extrême.

