

Sur les traces de la gravitation

Autor(en): **Daetwyler, Jean-Jacques**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): - **(2000)**

Heft 45

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-971461>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Sur les traces de la gravitation

PAR JEAN-JACQUES DAETWYLER
PHOTOS KEYSTONE ET UNIVERSITÉ DE ZURICH

Mesurée pour la première fois il y a deux cents ans, la constante de gravitation n'a pas pu être déterminée avec beaucoup plus de précision par la suite. Un principe innovateur de l'Université de Zurich permet d'espérer des progrès substantiels.

E Isaac Newton aurait trouvé la loi de gravitation en voyant tomber une pomme. Même si son authenticité est discutable, cette anecdote met en évidence la généralité de la loi. La chute des corps et la révolution des planètes – deux situations à première vue totalement différentes – sont régies par une seule et même loi: la matière attire la matière.

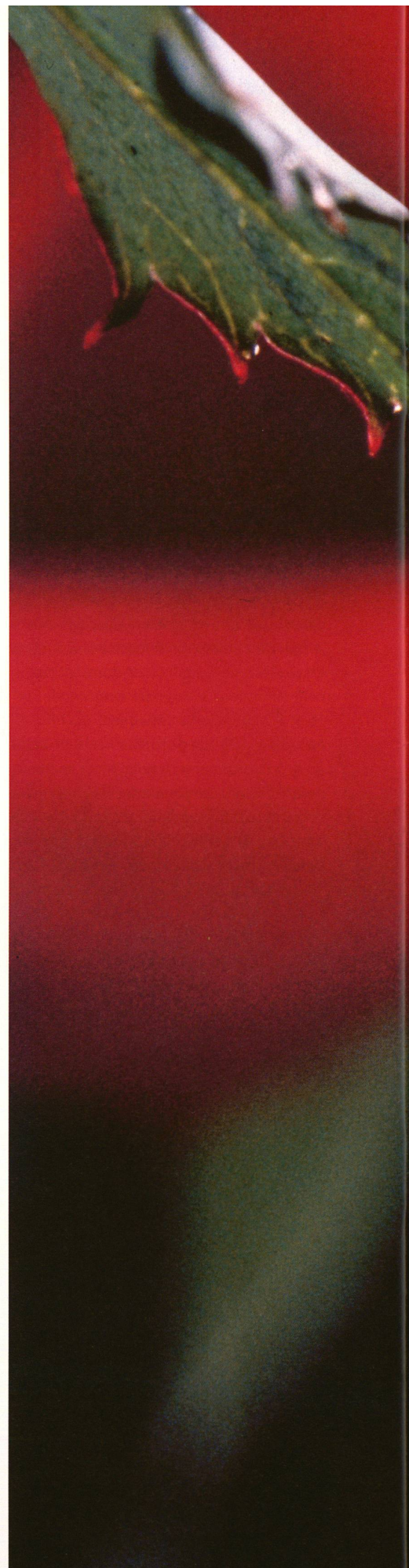
Dans la formule mathématique de la loi de gravitation, l'intensité de cette propriété générale de la matière est décrite par la constante de gravitation. Si l'on veut calculer la force au moyen de la loi de gravitation, il faut connaître cette grandeur. Or celle-ci ne peut être déterminée que par des mesures expérimentales. Newton doutait encore que l'on puisse réaliser une telle expérience. Mais environ cent ans plus tard, un autre savant britannique, Henry Cavendish, parvint à effectuer en laboratoire une expérience qui lui

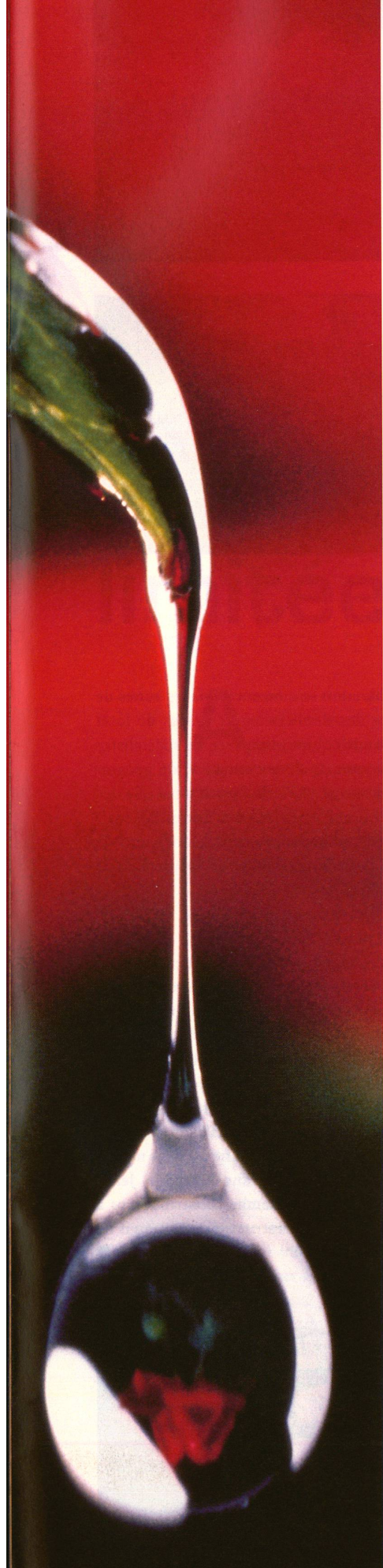
fournit la constante de gravitation G avec une précision d'environ un pour cent.

Une constante mal connue

Par la suite, les efforts pour obtenir une valeur plus précise n'ont conduit qu'à des résultats modestes. La valeur la plus récente, recommandée par le comité international compétent en la matière, CODATA (Committee on Data for Science and Technology), est à peu près dix fois plus précise que celle de Cavendish. Ainsi G , la plus ancienne des constantes naturelles de la physique, est aussi la moins bien connue. En comparaison, l'incertitude sur la charge de l'électron n'est que de 0,0003 pour mille.

Plusieurs équipes de recherche dans le monde poursuivent les efforts pour déterminer la constante de gravitation de façon plus précise. La plupart s'inspirent encore de l'expérience de Cavendish. Un groupe de l'Institut de physique de l'Université de Zurich a déve-





loppé un autre principe de mesure. Les résultats des premières séries de mesure sont comparables aux meilleures valeurs de G disponibles aujourd'hui. Mais le potentiel du procédé expérimental est encore loin d'être épuisé: «Notre objectif est de rendre l'incertitude de la mesure environ vingt fois plus petite que celle de notre résultat actuel», explique Eugen Holzschuh, privatdocent à l'Institut de physique.

Ici, les plus petits détails ont leur importance. Un exemple: l'équipe zurichoise utilise comme masse de champ des liquides, parce que ceux-ci sont plus homogènes que des solides. Mais cela n'est vrai que si ces liquides ne contiennent pas de petites bulles d'air. Il a fallu moins de trois mois pour remplir avec des précautions extrêmes, après y avoir fait le vide d'air, les deux récipients d'une capacité de 500 litres chacun avec 6,8 tonnes de mercure.

Facteur limitatif

L'expérience recourt à l'une des balances les plus précises du monde, dont la résolution fut encore améliorée d'un facteur dix, ce qui lui permet d'indiquer encore tout juste des différences de poids d'un dixième de milliardième de gramme. La balance n'en est pas moins actuellement le facteur limitatif pour une mesure encore plus précise de la constante de gravitation.

L'Université de Zurich procède depuis longtemps déjà à des mesures de la constante de gravitation. Au début des années nonante, une équipe de l'Institut de physique a étudié dans le bassin d'accumulation de Gigerwald, dans le canton de Saint-Gall, comment la force d'attraction exercée sur une petite masse épreuve change en fonction des variations saisonnières de la quantité d'eau. Cette démarche comprend déjà l'idée de l'expérience actuelle, plus précise, que les chercheurs zurichois ont installée à l'Institut Paul Scherrer, à Villigen.

Mais au fond, pourquoi des physiciens s'obstinent-ils à vouloir mesurer la constante de gravitation avec davantage de précision? «La valeur disponible aujourd'hui suffit pour la pratique et la recherche, indique Eugen Holzschuh. Mais connaître les constantes naturelles de façon aussi précise que possible demeure d'un grand intérêt».

L'EXPÉRIENCE

Des poids en balance



Pour l'expérience zurichoise, deux masses de champ (des récipients remplis de 6,8 tonnes de mercure) sont placées alternativement en positions I et II. En I, la masse épreuve supérieure subit l'attraction des deux masses de champ en plus de l'attraction terrestre; elle est donc plus lourde que la masse épreuve inférieure, identique, mais qui subit l'attraction des masses de champ en sens contraire de l'attraction terrestre. En II, la masse épreuve supérieure est plus légère, car elle se trouve au-dessous de la masse de champ supérieure, plus près de celle-ci que de la masse de champ inférieure, située au-dessous d'elle. Ce cycle de mesure est répété plusieurs milliers de fois.

