**Zeitschrift:** Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
**Herausgeber:** Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
**Band:** - (2008)
**Heft:** 77

**Artikel:** Traces de freinage dans le plomb
**Autor:** Roth, Patrick
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-970804

**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

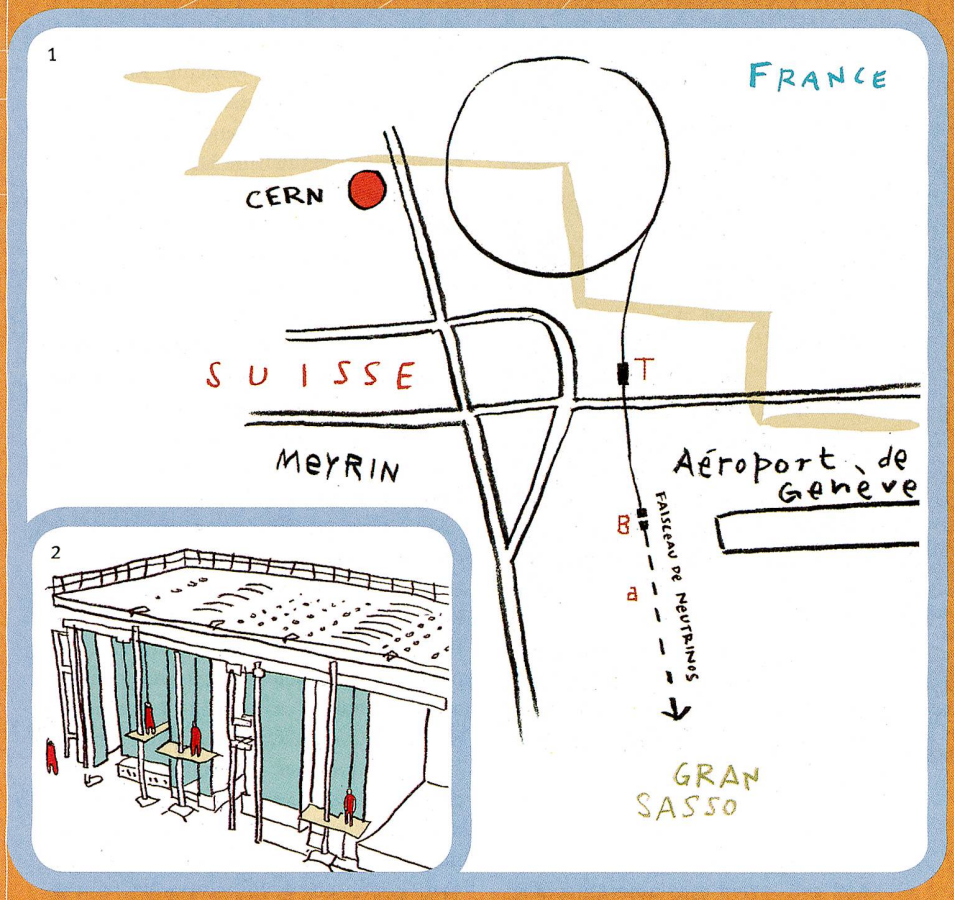
**Download PDF:** 14.07.2025

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

# Traces de freinage dans le plomb

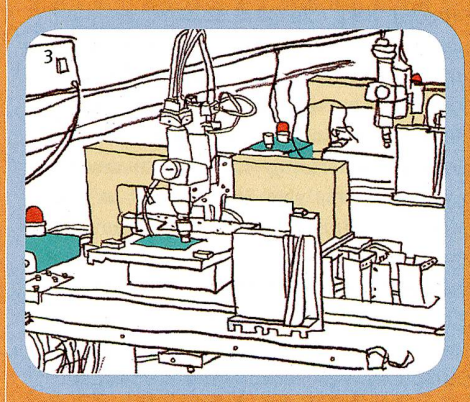
Dix milliards de milliards de neutrinos foncent chaque année du CERN à Rome, en ligne droite à travers les Alpes. Le détecteur souterrain de Gran Sasso en capte à peine une poignée chaque jour.

Texte: Patrick Roth ; illustrations : Andreas Gefe




**Ill. 1** Dans l'accélérateur de particules SPS du CERN, des protons de très haute énergie bombardent une cible de graphite (T), donnant naissance à des particules chargées positivement : des pions et des kaons. Un système de lentilles magnétiques les focalise en un faisceau parallèle dirigé vers le Gran Sasso. Le long d'un tunnel de 1000 mètres, ils se désintègrent ensuite en partie en muons et neutrinos du muon.
Toujours à Genève, ce faisceau mixte de particules heurte une barrière de graphite et de fer (B) qui absorbe les protons, pions et kaons restants. Il ne reste alors qu'un flux de muons et de neutrinos qui continue de foncer en direction du Laboratoire de Gran Sasso. La quantité de neutrinos ainsi produite (non mesurable directement) est calculée sur la base de la densité (mesurable) du flux de muons.
Après 100 mètres de ce voyage de 730 kilomètres du CERN au Gran Sasso, les muons sont totalement absorbés par la croûte terrestre (a). Les neutrinos, en revanche, traversent les Alpes, la plaine du Pô et les Apennins à 11 kilomètres de profondeur sans rencontrer pratiquement aucun obstacle. En cours de route, certains neutrinos du muon se changent en neutrinos du tau, à cause de l'oscillation du neutrino (voir page ci-contre).

**Ill. 2** Le détecteur de neutrinos de Gran Sasso est composé de 150 000 senseurs, eux-mêmes composés de nombreuses plaques de plomb d'un mm d'épaisseur. Entre les plaques se trouve une émulsion dans laquelle vient se graver le tracé de la réaction qui se produit au moment de la formation des particules. Ce détecteur pèse 1800 tonnes et forme un bloc de 20 mètres de long et de 10 mètres de large.




**Ill. 3** Les senseurs qui présentent une réaction sont démontés et envoyés à l'Institut de physique de l'Université de Berne. Là-bas, un système informatique robotisé analyse leurs plaques et recherche, dans l'enchevêtrement de traces laissé par les particules, les signatures caractéristiques de la réaction de neutrinos du tau avec le matériel du détecteur.

## Un piège à passe-partout

Les neutrinos sont des particules élémentaires électriquement neutres très difficiles à détecter. Ils interagissent si faiblement avec les autres particules qu'ils peuvent traverser toute forme de matière sans y laisser la moindre trace et à une vitesse proche de celle de la lumière. Il faut qu'un flux colossal de neutrinos entre en collision de façon continue et durant des années avec un détecteur de matière très dense pour que certains d'entre eux livrent leurs secrets par interaction avec les noyaux atomiques de leur cible.