

# Traces de freinage dans le plomb

Autor(en): **Roth, Patrick**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): - **(2008)**

Heft 77

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-970804>

## **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.

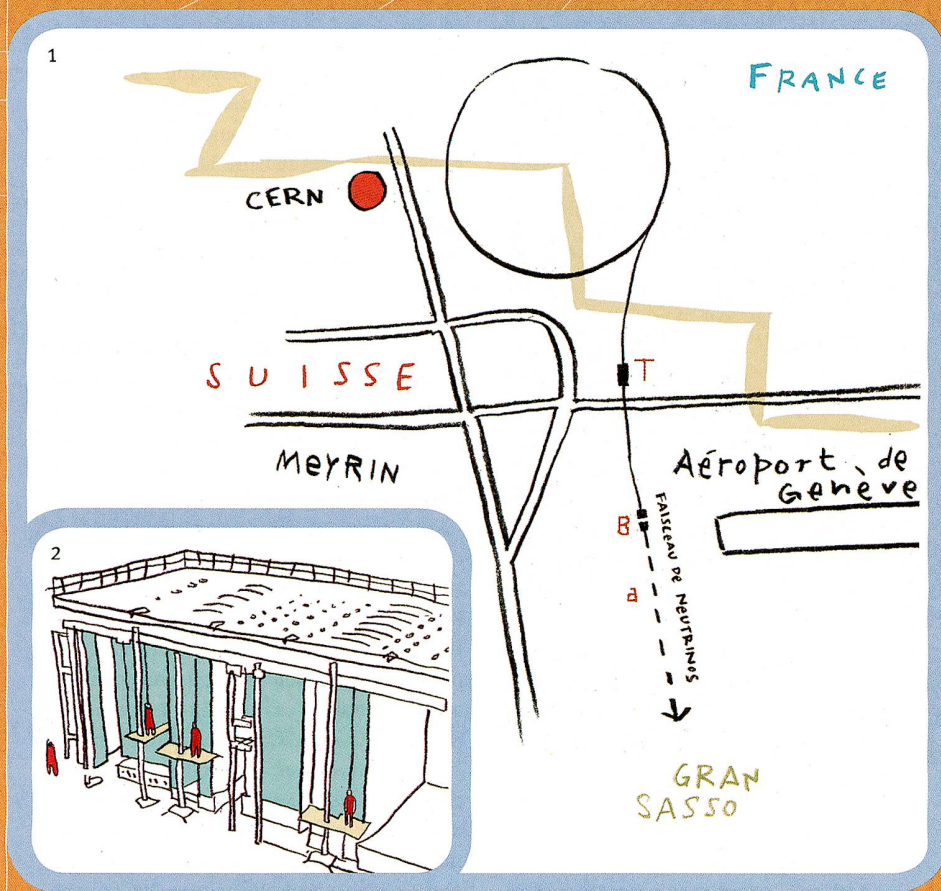
## **Haftungsausschluss**

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.

# 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

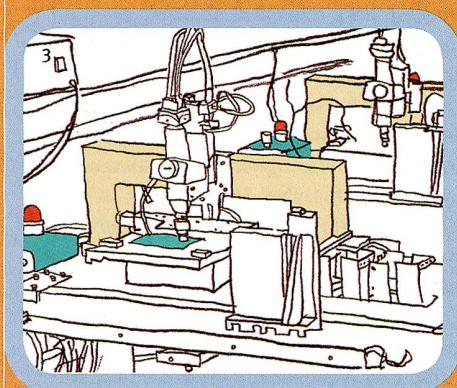


**III. 1** Dans l'accélérateur de particules SPS du CERN, des protons de très haute énergie bombardent une cible de graphite (T), donnant naissance à des particules chargées positivement : des pions et des kaons. Un système de lentilles magnétiques les focalise en un faisceau parallèle dirigé vers le 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).

**III. 2** Le détecteur de neutrinos de Gran Sasso est composé de 150000 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.

**III. 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.