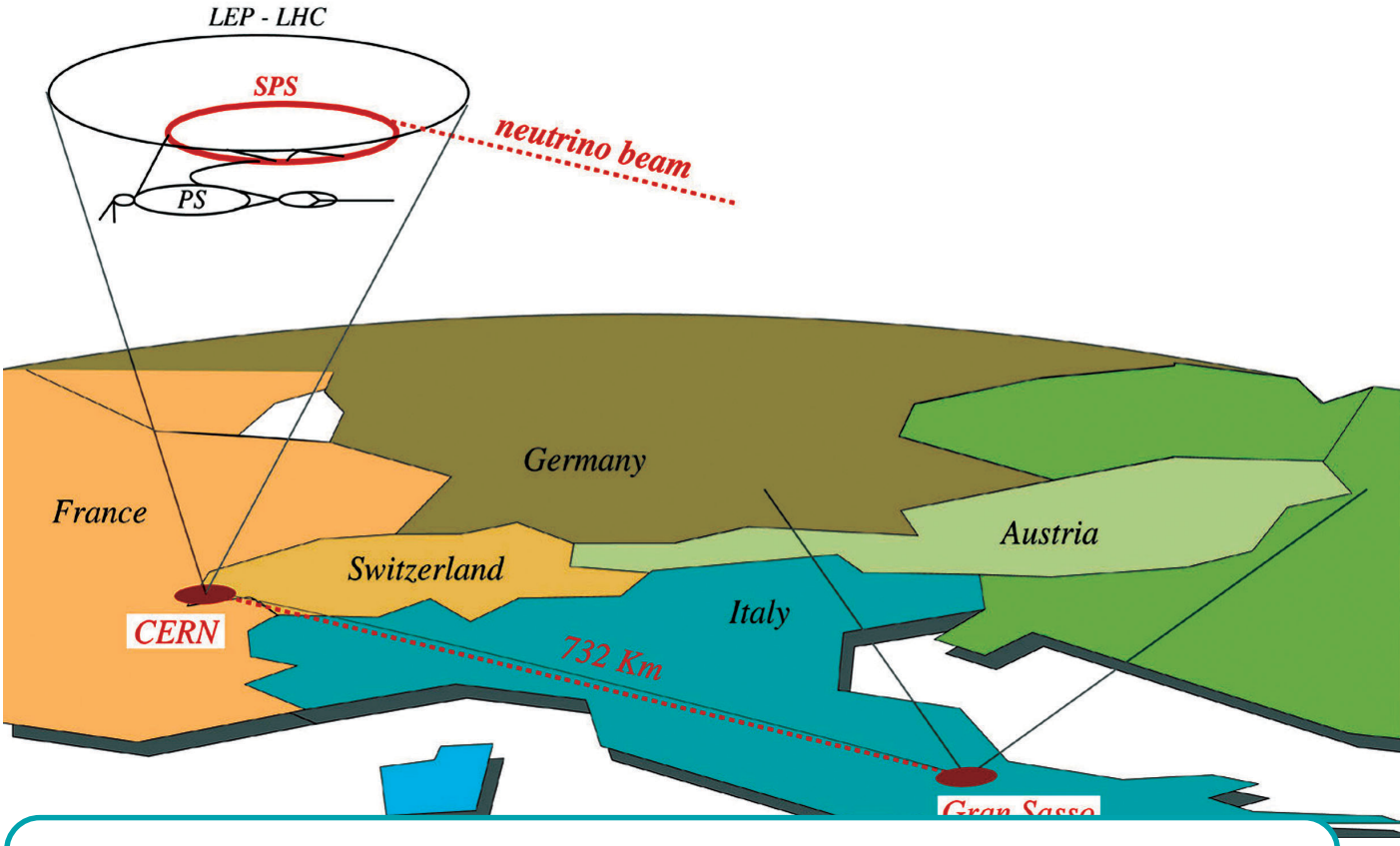
La physique des neutrinos



Une extension du modèle standard attrayante et prometteuse consiste à faire l'hypothèse que l'un (ou plusieurs) des 3 neutrinos possède(nt) une masse faible mais non nulle. Dans ce cas, les neutrinos des trois familles (on dit aussi «saveurs») pourraient «osciller» d'une saveur à une autre au cours de leur propagation. Parmi les expériences auprès d'accélérateurs ayant cherché à mettre en évidence ce phénomène, l'expérience NOMAD recherchait la production de leptons τ dans un faisceau de ν_μ prouvant ainsi qu'un ν_μ aurait oscillé en ν_τ.

Malgré cette recherche infructueuse, l'expérience a contribué à repousser les limites sur les paramètres d'oscillation.

L'expérience SuperKamiokande (Japon) a observé un déficit de ν_μ, indiquant une oscillation très probable de ν_μ en ν_τ avec des paramètres d'oscillation (angle de mélange, différence de masses) qui expliquent que l'oscillation n'était pas accessible à une expérience du type de NOMAD, mais qui laissent espérer qu'une expérience où le détecteur est assez éloigné de la source de ν_μ (long baseline) pourrait l'observer.

L'expérience OPERA, installée dans le tunnel du Gran Sasso (Italie) à 750 km de la source de ν_μ au CERN, devrait ainsi pouvoir observer l'apparition de ν_τ dans un faisceau de ν_μ, en identifiant les leptons τ produits par les ν_τ dans le détecteur à émulsions.