

L'expérience PanEDM – The PanEDM experiment

R. Combe-Colas pour la collaboration PanEDM – on behalf of the PanEDM collaboration, E. Chanel, T. Neulinger, O. Zimmer

L'expérience PanEDM a pour but la mesure du moment électrique dipolaire du neutron (nEDM). L'éventuelle existence d'un tel moment dipolaire ajouterait une source de violation de symétrie CP, qui est une des conditions permettant d'expliquer la prééminence de la matière sur l'antimatière dans l'Univers.

A l'opposé de l'expérience n2EDM qui s'appuie sur le retour d'expérience d'une prédécesseur, PanEDM a fait le choix de développer une expérience de mesure du nEDM basée sur des technologies nouvelles. Elle a notamment fait le choix de s'affranchir de la co-magnétométrie mercure, qui est habituellement utilisée pour améliorer le contrôle du champ magnétique au prix d'effet systématique assez importants. En échange, en plus de l'usage d'une double chambre de précession, le champ magnétique se doit d'être extrêmement stable et bien caractérisé.

Les neutrons ultra-froid (UCN) utilisés par l'expérience seront délivrés par la nouvelle source de neutron ultra-froid de l'ILL, baptisée SuperSUN. Il s'agit d'une source superthermique à hélium superfluide devant délivrer aux chambres de précession de PanEDM $3.9 \text{ neutrons/cm}^3$ en phase I. Les neutrons seront, lors de la phase I, polarisés par un aimant non-supraconducteur de 1.7 T puis transmis via un mécanisme à barillet jusqu'aux chambres de précession. Après 250s de précession, ils seront guidés à travers le même mécanisme à barillet vers l'analyseur de spin et des détecteurs CASCADE à membrane GEM. La sensibilité statistique attendue après 100 jours de mesure pour la phase I est de $3.8 \times 10^{-27} \text{ ecm}$.

Une fois cette première phase terminée, une phase d'amélioration aura lieu aussi bien pour SuperSUN que PanEDM qui permettra d'atteindre à terme une sensibilité de $7.9 \times 10^{-28} \text{ e.cm}$.

Je présenterai aujourd'hui les différents composants de l'expérience ainsi que leur statut, avec un attachement particulier aux travaux menés actuellement.

The goal of the PanEDM experiment is to measure the neutron electric dipole moment (nEDM). The hypothetical existence of such a dipole moment would add a source of CP violation, which is one of the conditions to explain the preeminence of matter over antimatter in the Universe.

Contrary to the n2EDM experiment that relies on the feedback of a predecessor, PanEDM chose to develop an experiment of the measurement of the nEDM based on new technologies. Choice was notably made to get rid of mercury co-magnetometry, which is usually used to improve the control on the magnetic field at the cost of important systematic effects. As a tradeoff, on top of using a double precession chamber, the magnetic field has to be extremely stable and well characterized.

The new UCN source of ILL will deliver the Ultra-Cold Neutrons (UCN) used by the experiment. This superthermal superfluid helium source is supposed to deliver $3.9 \text{ neutrons/cm}^3$ to PanEDM during phase I. During this phase, a 1.7-T non-superconductor magnet will polarized the neutrons and a three-way switch will transmit them to the precession chambers. After 250s of precession, the same three-way switch will guide them to the spin analyzers and the GEM-membrane CASCADE detectors. The 100-day expected statistical sensitivity is $3.8 \times 10^{-27} \text{ ecm}$.

After this first phase, both SuperSUN and PanEDM will be upgraded to reach a statistical sensitivity of $7.9 \times 10^{-28} \text{ e.cm}$.

I will today present the various components of the experiment and their status, in particular the work that is currently in progress.