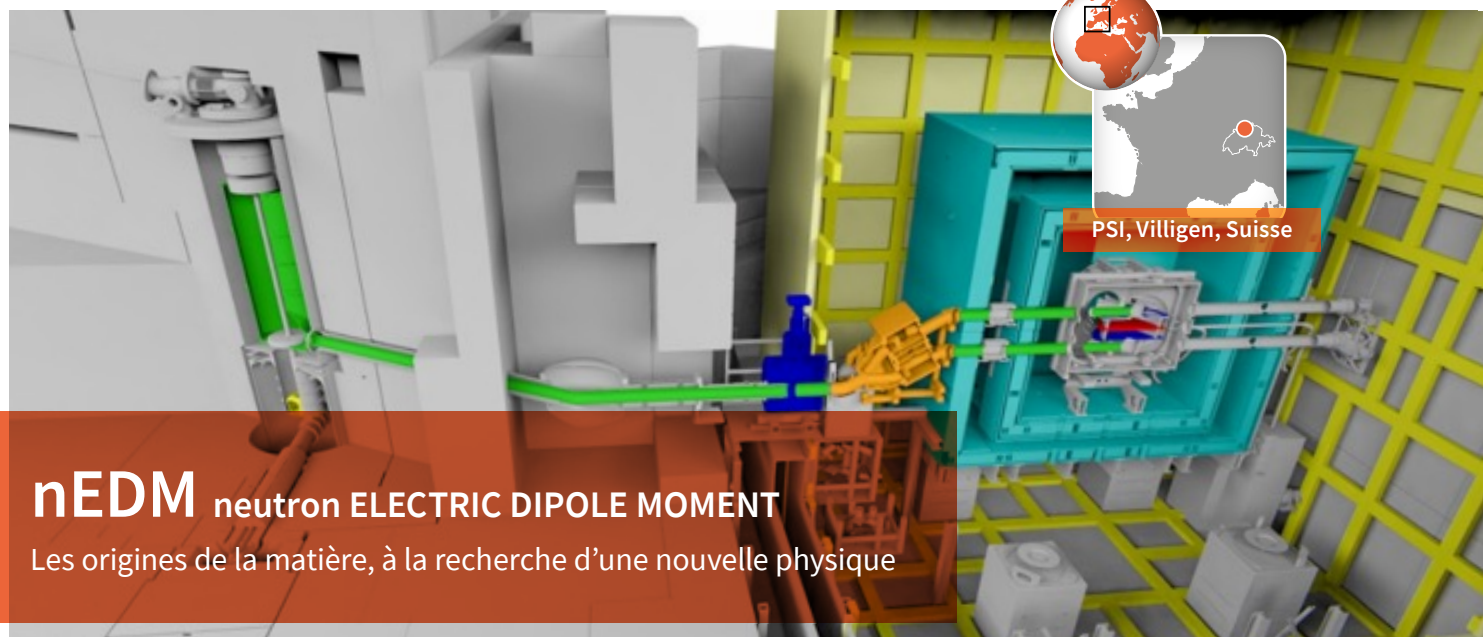


Recherche de nouvelles sources de violation CP,
physique au-delà du modèle standard



nEDM neutron ELECTRIC DIPOLE MOMENT

Les origines de la matière, à la recherche d'une nouvelle physique

© G.Bison, PSI

- **Responsable scientifique** : Thomas Lefort (LPC Caen) *
- **Laboratoires impliqués** : LPCC (Caen), LPSC (Grenoble)
- **Nature** : infrastructure de recherche
- **Statut** : projet international principalement financé par la Suisse, la France, l'Allemagne, la Belgique et la Pologne
- **Site web** : <https://www.psi.ch/en/nedm>

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

L'objectif du projet nEDM au PSI est de mettre en évidence une éventuelle dipolarité électrique au sein du neutron. Sa présence signifierait la découverte d'une physique au-delà du modèle standard, aujourd'hui nécessaire pour expliquer l'origine de l'asymétrie matière antimatière générée lors des premiers instants du big-bang. La sensibilité de la seconde phase du projet, l'expérience n2EDM, sera améliorée d'un ordre de grandeur par rapport à la mesure la plus précise réalisée à ce jour, ce qui donnera des indications inédites sur la présence d'une nouvelle physique.

MOYENS DÉPLOYÉS

La mesure de l'EDM du neutron est réalisée auprès de la source de neutrons ultra-froids du PSI. Les neutrons ultra-froids sont polarisés puis exposés à un fort champ électrique et un champ magnétique dans une chambre où ils sont confinés pendant près de trois minutes. L'EDM du neutron est alors déterminé à partir de la mesure extrêmement précise de la fréquence de précession de leur spin. Le champ magnétique doit être parfaitement contrôlé : la chambre est installée dans un blindage magnétique unique au monde et emploie une combinaison de magnétomètres atomiques. L'objectif de précision nécessite 4 ans de prises de données.

15 laboratoires impliqués

25 ans depuis le démarrage du projet

50 tonnes : poids du dispositif

10^{-14} e.fm : objectif de sensibilité

17 milliards de neutrons détectés

CONTRIBUTIONS IN2P3

- Construction de la chambre à vide non-magnétique.
- Production des champs magnétiques internes.
- Magnétométrie Hg.
- Cartographie du champ magnétique.
- Détection neutron et analyseur de polarisation, aiguilleur faisceau neutrons.
- Analyse des données et caractérisation des effets systématiques.

1998

Démarrage du projet au PSI

2003

Implication IN2P3

2010

Production des premiers neutrons ultra-froids

2014

Début de la prise de données de la phase 1 (nEDM)

2020

Publication : meilleure limite mondiale sur l'EDM du neutron

2023

Commissioning phase 2 (n2EDM)